

Handreiking onderzoeksmethodiek

Voor gebouwbewonende soorten in
het kader van
soortenmanagementplannen in de
provincie Utrecht

Oktober 2023
revisie april 2024



Opgesteld door Ecologisch Adviesbureau Viridis bv in opdracht van provincie Utrecht



Inhoud

Introductie	4
Doel	4
De onderzoeksmethodiek	5
Algemeen.....	5
Onderzoeksclusters.....	5
Veldonderzoekers	5
Registratie van veldwaarnemingen.....	5
Inventarisatie huismus.....	6
Inventarisatie gierzwaluw	7
Inventarisatie huiszwaluw	8
Inventarisatie vleermuizen	9
Materiaal	9
Vooronderzoeken meervleermuis.....	9
Vooronderzoek Laatvlieger	11
Onderzoek naar kraamverblijfplaatsen	11
Mistnetonderzoek en zenderen	16
Onderzoek op kerk- of kasteelzolders etc.	16
Onderzoek massawinterverblijfplaatsen.....	16
Onderzoek naar paarterritoria	17
Vliegroutes	20
Foerageergebied	20
Overzicht.....	20
Definities	22
Literatuur.....	25

Introductie

Dit document is bedoeld als handreiking voor gemeenten in de provincie Utrecht die het opstellen van een soortenmanagementplan (SMP) in de markt willen gaan zetten en voor Ecologisch adviesbureaus die deze methode willen gebruiken. Onderdeel van een SMP is het uitvoeren van een gebiedsbrede inventarisatie in de bebouwde omgeving die als nulmeting dient bij het aanvragen van een gebiedsbrede ontheffing/vergunning. De hier voorgestelde methodiek betreft het veldonderzoek naar gebouwbewonende soorten. Een nulmeting betreft ook een literatuuronderzoek en potentie-inschatting, deze elementen worden hier niet beschreven. Deze handreiking is bedoeld om het doel van de veldinventarisatie voor de nulmeting te formuleren en richting te geven aan de opzet van de methodiek om het veldwerk uit te voeren. Hierdoor kan de uitvraag makkelijker geformuleerd worden en kan er na de aanbiedingen door de gevraagde partijen door de gemeente beter beoordeeld worden wat de kwaliteit van de aangeboden nulmeting is. Daarnaast kan het door de aanbiedende partijen gebruikt worden om een onderzoeksopzet aan te bieden die in lijn is met hoe de provincie Utrecht het uitvoeren van veldwerk voor een nulmeting uitgevoerd wil zien.

Deze onderzoeksopzet betreft gebouwbewonende soorten die beschermd zijn onder artikel 3.1 en 3.5 van de wet natuurbescherming. Het betreffen huismus (*Passer domesticus*), gierzwaluw (*Apus apus*), huiszwaluw (*Delichon urbicum*), gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*), baardvleermuis (*Myotis mystacinus*), meervleermuis (*Myotis dasycneme*) en tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*). De genoemde soorten zijn bekend te verblijven in gebouwen en zijn beschermd onder de genoemde wetsartikelen. Andere strikt beschermde vogel- of vleermuissoorten worden geacht niet in de provincie Utrecht voor te komen of geen gebouwen te gebruiken binnen de woonkernen maar zullen als er uitzonderingen zijn (Bijvoorbeeld steenuil) moeten worden opgemerkt tijdens de literatuurstudie of de onderzoeken naar de voorgenoemde soorten. Het omschrijft de methode die Bureau Viridis toepast bij onderzoeken in de gebouwde omgeving voor Soortenmanagementplannen.

Doel

Het doel van een soortgericht veldonderzoek voor een nulmeting in het kader van een SMP is om een vlakdekkend onderzoek naar gebouwbewonende soorten in de bebouwde omgeving grondig uit te voeren (de nulmeting). De nulmeting geeft een overzicht van de aanwezigheid van soorten en de populatieomvang met de belangrijkste soort-functie-combinaties (SFC's) in een gebied. Het gaat om kraam- en (massa)winterverblijfplaatsen, essentiële vliegroutes en essentiële foerageergebieden van alle vleermuissoorten en bolwerken van huismussen en gierzwaluwen (vanaf 10 nestplaatsen binnen een straal van 50 meter). De nulmeting is niet bruikbaar voor het volledig uitsluiten van individuele nest- en verblijfplaatsen of functies, zoals zomer- en paarverblijfplaatsen van vleermuizen en moet altijd in combinatie met een volledig SMP voor de gehele bebouwde omgeving gebruikt worden.

Het onderzoek in de gemeente wordt uitgevoerd voor de woonkern als geheel en omvat alle objecten binnen de bebouwde woonkernen. Dat betekent dat alle beschermde soorten die binnen of aan de randen van de kernen voorkomen moeten worden meegenomen. Er moet een beeld worden gekregen van alle soorten die in de kern vliegen of erin of eruit vliegen, er kan op deze manier worden vastgesteld of er verblijfplaatsen van de betreffende soort in de betreffende kern aanwezig zijn of niet. Voor de nulmeting is het van belang om een goede inschatting te kunnen maken van de populatieomvang van de soorten en de belangrijkste functies die er voor die soorten in de woonkern aanwezig zijn om ze voor de lange termijn te kunnen beschermen.

De onderzoeksmethodiek

Algemeen

De kennisdocumenten (BIJ12), soortprotocollen (huismus, gierzwaluw (NGB, 2019) en vleermuizen (NGB 2021) zijn richtinggevend voor de onderzoeksinspanning en -perioden. De grote gebiedenrichtlijn is niet leidend in deze methodiek maar kan wel gebruikt worden. De onderzoeksinspanning is afgestemd op het vaststellen van de belangrijkste SFC's in een cluster. Het gaat om kraam- en massawinterverblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden van alle gebouwbewonende vleermuissoorten en bolwerken van huismussen en gierzwaluwen.

Onderzoeksclusters

Het soortenmanagementplangebied is omvangrijk. Om de onderzoeksinspanning beheersbaar te maken wordt het plangebied ingedeeld in onderzoeksclusters (clusters). Een cluster wordt dan door minimaal één onderzoeker onderzocht. In sommige gevallen kunnen meerdere clusters door één onderzoeker worden onderzocht, zie de volgende hoofdstukken. Om voldoende beeld te krijgen van de aanwezigheid van de soorten bestaat één cluster uit 20 tot maximaal 40 hectare. De uiteindelijke grootte van een cluster hangt samen met de complexiteit van het gebied. Industriegebied met rechte gebouwen en rechte straten kan veel groter zijn (40 hectare) dan een ingewikkelde bloemkoolvormige woonwijk met veel steegjes, doodlopende erven en een complex weggennetwerk (20 hectare). Een goede cluster grootte zorgt ervoor dat het gehele gebied meerdere keren in één uur met de fiets kan worden doorkruist waardoor zo alle gebouwen ook meerdere keren (minimaal 3x) per bezoek kunnen worden onderzocht. Er moet ook voldoende tijd zijn om situaties goed te bekijken en stil te staan.

De hierboven gestelde clusterindeling zal in de praktijk uitkomen op tussen de 6 en de 8 kilometer route die is af te leggen om het gehele gebied één keer te doorkruisen. N.B. een tip voor onderzoekers die clusters intekenen: Gebruik elementen in het landschap om de clusters te kiezen, bijvoorbeeld een grote weg of een groenstructuur zodat een onderzoeker die rondfiets ook eenvoudig de grenzen op locatie kan zien zonder dat de onderzoeker continue op de kaart hoeft te kijken waar de grens ligt van zijn onderzoekscluster.

Veldonderzoekers

Voor het onderzoek in grote gebieden is een andere aanpak en hogere deskundigheidsniveau van veld-onderzoekers nodig. Bijvoorbeeld aan de hand van (soms subtiele) signalen moet de onderzoeker in staat zijn om gedrag, dat kan leiden tot het vinden van belangrijke verblijfplaatsen of functies op de juiste wijze te interpreteren. Het veldonderzoek moet daarom uitgevoerd worden door een vakkundig team van veldecologen. Iedereen heeft minimaal 2 volledige seizoenen aantoonbare ervaring met onderzoek doen naar broedvogels (huismus en gierzwaluw) en vleermuisonderzoek in de bebouwde omgeving. De projectleiding ligt in de handen van een ervaren ecooloog, op deze manier moet in de gaten gehouden worden of er bijvoorbeeld extra inspanning noodzakelijk is om kolonies van laatvlieger te vinden in een woonkern of dat er extra bezoeken nodig zijn om een gebied met hoge dichtheden gierzwaluwen te karteren.

Registratie van veldwaarnemingen

In het veld wordt er per bezoek en per cluster geregistreerd wat de begin- en eindtijd is, de aanvangstemperatuur (°C), windsnelheid (Bft) en neerslag (Tabel 2.1). Bij soortwaarnemingen worden naast geometrieën, een aantal standaardvariabelen geregistreerd, zie Tabel 2.2.

Tabel 2.1: Minimale registraties per bezoek

Registratieonderwerp	Bezoekregistratie
Datum	Datum
Begintijd	Tijd
Eindtijd	Tijd
Aanvangstemperatuur	°C
Windsnelheid	Bft
Neerslag	Regen, motregen etc.
Bewolking	Geen, licht, half zwaar

Tabel 2.2: Minimale registraties per waarneming (gebaseerd op NDFF woordenboek 2.0)

Registratieonderwerp	Waarnemingsregistratie
Tijdstip waarneming	23:45
Soortnaam	Gewone dwergvleermuis
Levensfase zoveel als mogelijk	Adult, juveniel, etc.
Activiteit	Foeragerend, invliegend, op nest etc.
Onderwerp	Levend organisme, dood organisme, sporen etc.
Type verblijfplaats en omgevingsfunctie	Nestplaats, kraamverblijfplaats, paarverblijfplaats, foerageergebied, etc.
Adres verblijfplaats	Kerkplein 13
Omschrijving verblijfplaats	In spouwmuur, stootvoegen in nok kopgevel, nestplaats onder dakbedekking, dakgoot voorgevel etc.

Inventarisatie huismus

Nestplaatsen van huismussen en essentieel groen voor de huismus wordt in beeld gebracht tijdens twee bezoeken per cluster, die in de ochtend tussen begin april en half juni worden uitgevoerd (één uur na zonsopkomst tot rond het middaguur). De bezoeken liggen minstens tien dagen uiteen en worden uitgevoerd op dagen met geschikte weersomstandigheden (geen regen, harde wind en kou). Om een onderzoekscluster voldoende dekkend te inventariseren op aanwezige huismusnesten en essentieel groen, wordt het onderzoek door één persoon per cluster uitgevoerd. Omdat huismussen honkvast zijn, geldt per tijdseenheid dat een groter onderzoeksgebied kan worden onderzocht dan voor vleermuizen het geval is. Dit heeft voornamelijk te maken met de goede zichtbaarheid van huismussen, met name in de broedperiode. Mannetjes huismussen spenderen in deze periode veel tijd tjilpend in de dakgoot, en ook foeragerende huismussen zijn zeer vocaal. Huismussen vliegen in de broedperiode bovendien af en aan met nestmateriaal en voedsel. Daarnaast geldt voor huismussen in de regel dat ze zich niet verder dan 300 meter van hun nestplaats bevinden gedurende de broedperiode. Hierdoor kent de huismus en zijn nestplaats een hoge trefkans. Vanwege deze hoge trefkans en het grotere oppervlak dat binnen een tijdseenheid kan worden onderzocht, is een onderzoeker in staat om snel een beeld van een cluster en eventueel aanwezige broedende huismussen te krijgen. Het is hierdoor mogelijk om twee of drie clusters tijdens een ochtend te onderzoeken, waarbij minimaal 2 uur onderzoek wordt gedaan per cluster (Tabel 2.3).

Tabel 2.3: Voorwaarden inventarisatie huismus

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	Minimaal 2 (of 3 bij uitloop t/m 20 juni). In de ochtend en 1 bezoek tussen 1 april en 15 mei. Eventueel meerdere bezoek bij hoge aantallen huismussen/nestplaatsen.
Clustergrootte	Tot 20-40 hectare bebouwd gebied per onderzoeker. Er kunnen meerdere clusters per dag afgewerkt worden
Periode	1 april t/m 15 mei (of 20 juni)
Starttijd	1 à 2 uur na zonsopkomst (wanneer temperatuur is opgelopen, in ochtend is er een piek in activiteit)
Eindtijd	Tot ca. middaguur
Duur	Minimaal 2 uur per cluster
Tussenperiode bezoeken	Minimaal 10 dagen
Temperatuur	Niet te koud, bij voorkeur zonnig weer
Neerslag	Droog
Windkracht	≤4 Bft
Bewolking	Geen, licht, half, zwaar

Inventarisatie gierzwaluw

Nestplaatsen van gierzwaluwen worden standaard tijdens twee avondbezoeken per cluster (een uur voor zonsondergang tot één uur na zonsondergang) vanaf begin juni tot half juli in beeld gebracht. In de praktijk blijven de onderzoekers vaak lang na zonsondergang in een cluster en wordt het bezoek gecombineerd met vleermuisonderzoek, omdat gierzwaluwen soms lang na zonsondergang nog actief zijn kunnen ook na de onderzoeksperiode nesten worden vastgesteld. De avonden beginnen door in het cluster rond te fietsen en eventueel aanwezige gierzwaluwen te volgen. De eerste stap is om vast te stellen hoeveel dieren er lager door het cluster vliegen en waar dit zich afspeelt. Gedurende de ronde worden daarmee de woningen gevonden waar daadwerkelijk laag langs de gevels "gierend" wordt gevlogen. Deze aantallen worden ook geregistreerd. Vanaf strategisch gekozen plekken (van waar meerdere potentiële verblijfplaatsen overzien kunnen worden) wordt gepost zodat de daadwerkelijke nestlocaties in kaart kunnen worden gebracht.

Ieder avondronde, de onderzoeker:

1. Fietst rond, vaststellen activiteit;
2. Registreert het aantal dieren in het cluster;
3. Stelt vast waar hotspots gierende dieren zijn;
4. Registreert het aantal gierende dieren;
5. Tekent de nestlocaties in op kaart.

De twee standaard bezoeken liggen minstens tien dagen uiteen en tenminste één bezoek per cluster wordt na 1 juli uitgevoerd i.v.m. de aanwezigheid van jonge dieren (Tabel 2.4). Tijdens de veldbezoeken wordt tevens bij kansrijke plekken (zoals kopgevels met kantpannen) het geluid van de gierzwaluw afgespeeld. Broedende gierzwaluwen en eventuele jongen reageren heel sterk door te antwoorden op het afspelen van dit geluid. Op deze manier is de kans groter om verblijfplaatsen te vinden die op dit moment in gebruik zijn. De bezoeken worden uitgevoerd op avonden met geschikte weersomstandigheden (geen regen, harde wind en kou). Ook voor gierzwaluwen geldt dat door de grote trefkans (vanwege de sterke reactie op afgespeelde geluidsopname) een onderzoekscluster door één persoon voldoende dekkend kan worden onderzocht. De onderzoeken worden fietsend

uitgevoerd. In sommige gevallen kan blijken dat de dichtheden van gierzwaluwnestplaatsen zo groot is dat een 3^e bezoek moet worden gebracht om alle nestplaatsen voldoende te kunnen intekenen. Ook bij inzet van minder ervaren ecologen (zie par. veldonderzoekers) is een 3^e bezoek nodig. Met ervaren gierzwaluw deskundigen kan dit zich beperken tot 2 bezoeken.

Tabel 2.4: Voorwaarden inventarisatie gierzwaluw

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	2-3 Eventueel meerdere bezoek bij hoge aantallen gierzwaluwen/nestplaatsen en 3 bezoeken bij inzet van minder ervaren deskundigen
Clustergrootte	Tot 20-40 hectare bebouwd gebied per onderzoeker
Periode	1 juni t/m 15 juli Waarvan 1 voor 1 juli en 1 na 1 juli.
Starttijd	1 uur voor zonsondergang
Eindtijd	1 uur na zonsondergang
Duur	2 uur
Tussenperiode bezoeken	Minimaal 10 dagen
Neerslag	Droog
Windkracht	≤4 Bft
Bewolking	Geen, licht, half, zwaar

Inventarisatie huiszwaluw

Nesten van huiszwaluw worden standaard tijdens de twee gierzwaluwbezoeken gedurende twee avondbezoeken per cluster (een uur voor zonsondergang tot één uur na zonsondergang) meegenomen en ook tijdens de avondbezoeken voor vleermuizen. Nesten van huiszwaluwen worden minimaal één keer vanaf begin juni tot half juli in beeld gebracht (Tabel 2.5). De avonden beginnen door in het cluster rond te fietsen en eventueel aanwezige huiszwaluwnesten in te tekenen. Huiszwaluwnesten zijn eenvoudig te zien aan gebouwen en het gaat om nesten te registreren die in gebruik zijn. De periode dat huiszwaluwen nesten bouwen en broeden is tussen half juni en half augustus. De onderzoeksperiode is dus geschikt voor het vaststellen van nesten die in gebruik zijn. Broed indicierend gedrag zijn in of uitvliegende adulte vogels, vers gebouwde nesten en in het nest aanwezige jongen. Net als bij gierzwaluwen worden in een wijk aanwezige dieren al fietsend opgespoord en gevolgd naar de nestlocaties.

Tabel 2.5: Voorwaarden inventarisatie huiszwaluw

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	1 (gecombineerd) Standaard wordt bij ieder avondbezoek hierop gelet
Clustergrootte	Tot 20-40 hectare bebouwd gebied per onderzoeker
Periode	15 juni t/m 15 juli
Starttijd	1 uur voor zonsondergang
Eindtijd	1 uur na zonsondergang
Duur	2 uur
Tussenperiode bezoeken	n.v.t.

Neerslag	Droog
Windkracht	≤4 Bft
Bewolking	Geen, licht, half, zwaar

Inventarisatie vleermuizen

Omdat voor een gehele woonkern onderzoek gedaan wordt naar beschermde gebouwbewonende soorten moet een beeld gekregen worden van alle soorten die in de stad vliegen of de stad uitvliegen. Kortom, vind je geen verblijfplaatsen van laatvlieger maar foerageren er vroeg in de ochtend ca. 10 dieren in een klein parkje in een woonwijk, dan heb je mogelijk de kolonieplaats gemist en zal je de onderzoeksinspanning in dat deel moeten verhogen om uit te vinden of de dieren van buiten de woonkern komen of dat er een verblijfplaats is ergens in de woonkern.

Het onderzoek naar vleermuizen bestaat uit de volgende onderdelen:

- Vooronderzoek meervleermuizen
- Vooronderzoek laatvliegers
- Onderzoek naar kraamkolonies
- Onderzoek foerageergebieden en vliegroutes
- Onderzoek op kerk- of kasteelzolders, etc.
- Onderzoek naar massawinterverblijfplaatsen
- Onderzoek naar paarterritoria

Materiaal

Het onderzoek naar vleermuizen wordt bij voorkeur uitgevoerd met behulp van Batloggers (type-M of M2, Elekon AG.) die automatisch opnames met GPS-locatie maken. Werken met andere detectors met opnamefunctie kunnen ook gebruikt worden maar het is daarbij belangrijk om af te spreken wat en met welke regelmaat er locatiegegevens van waarnemingen worden ingevoerd en hoe er geluidsopnames geregistreerd worden. Tijdens vliegrouetetellingen zal daarnaast eventueel de Petersson D100 detector gebruikt worden bij vliegrouetetellingen van brede watergangen of hoge flatgebouwen omdat deze microfoon een groter bereik heeft. Voor stationaire loggers wordt bijvoorbeeld de Song Meter Mini Bat, Songmeter 4 (Wildlife Acoustics) gebruikt of de batlogger A, B of S2 (of vergelijkbaar). Alle opnames kunnen vervolgens met BatExplorer of andere software gedetermineerd op soort. Daarnaast kan er tijdens alle vleermuisonderzoeken gebruik gemaakt worden van warmtebeeldcamera's (bijvoorbeeld Pulsar Helion XP28 en XP38). Deze camera registreert al kleine temperatuurverschillen (vanaf een halve graad) tussen verschillende objecten, waardoor de warmere vleermuizen makkelijk te onderscheiden zijn van de koelere lucht en gebouwen of bomen. Vooral als vleermuizen 's nachts hoog rond een gebouw of boom vliegen, of buiten bereik van de batdetector in bijvoorbeeld achtertuinen, is dit een effectieve manier om zwermactiviteit vast te stellen. Het gebruik van een warmtebeeldcamera of een sterke zaklamp (min. 1000 lumen) is in ieder geval bij het onderzoek naar massawinterverblijfplaatsen verplicht.

Vooronderzoeken meervleermuis

Voor meervleermuizen is het grootste deel van de Nederlandse vrouwenkolonies bekend, uit literatuuronderzoek (NDFF, Haarsma *et al.* 2006, Haarsma 2011, Haarsma *et al.* 2018, Haarsma & Molenaar 2020) zal al snel blijken of er in een gemeente kolonies bekend zijn en of er van deze kolonies voldoende van het netwerk in kaart is gebracht om een beschermingsplan voor deze soort te maken. In gebieden waar potentieel meervleermuizen voorkomen maar geen kraamgroepen bekend zijn, of als er van een kraamgroep bijna geen gegevens bekend zijn is een vliegroueteonderzoek noodzakelijk om te bepalen of er meervleermuizen verblijven in de woonkernen van de gemeente. Meervleermuizen verblijven in gebouwen en gebruiken waterwegen om zich snel te kunnen verplaatsen naar het buitengebied. De meervleermuis is hierin vrij voorspelbaar echter zijn er plekken

in Nederland, zie Limpens (2015) waarbij mannen verblijven hebben langs de Veluwe randmeren die niet via waterwegen worden bereikt maar via andere structuren. Vliegroutes van meervleermuis worden in beeld gebracht door in de avonden op een aantal strategische punten langs watergangen onderzoek te doen. De aanwezigheid, tijd, richting en de aantallen dieren op een route geven informatie over de vervolgstappen om een eventuele kolonie in een woonkern op te zoeken. Uiteindelijk is het de bedoeling om per afzonderlijke woonkern te kunnen zeggen of er meervleermuizen aanwezig zijn. Dit kan gaan om een grote kraamgroep maar ook om een groep mannen (er kunnen tot wel 60 dieren aanwezig zijn in een mannengroep) of slechts enkele mannelijke dieren. De standaard onderzoeksrondes in de ochtenden en avonden zijn zo ingericht (kleinere clustergrootte en extra uur voor zonsopkomst) dat grotere kolonies van meervleermuizen op deze manier opgespoord kunnen worden. Heb je met mannengroepen te maken die kleiner zijn dan is de trefkans te laag en zal er een onderzoek met zenders gedaan moeten worden om de verblijfplaatsen op te kunnen sporen. Dat kan soms ook voor kraamgroepen gelden, met name in grotere steden of woonkernen. Vliegrouetetellingen dienen in dat geval als voorwerk voor latere vangacties met mistnetten.

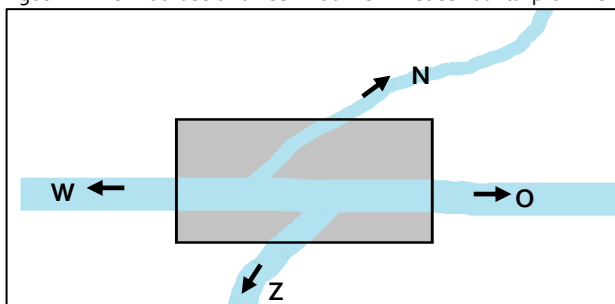
Vliegrouetetellingen gaan volgens Haarsma (2015), vliegroueteprotocol meervleermuizen (Tabel 2.6). Daarbij is het van belang dat er voorafgaande aan het onderzoek per woonkern strategische plekken worden uitgezocht langs grotere watergangen die de woonkernen uitlopen. De telpunten kunnen het beste circa een halve kilometer uit de grens met de bebouwing liggen om te voorkomen dat dieren via de bebouwing om het telpunt heen vliegen en zodoende gemist worden. Het idee is om bij ieder telpunt te posten vanaf 15 min na zonsondergang tot circa 1,5-2 uur daarna. Met als belangrijkste de vliegrichting en het tijdstip van langsvliegen per dier te registreren. Als er vrij veel watergangen zijn te onderzoeken kan er ook voor gekozen worden om met stationaire loggers te werken en deze gedurende minimaal 2x 2 nachten onder geschikte weersomstandigheden vlak langs de waterweg te plaatsen. Na analyse van de geluidsopnames kan hiermee eenvoudig bepaald worden of er meervleermuizen langsvliegen, en ook de tijdstippen zijn dan bekend. Het enige dat dan nog moet gebeuren is om op die punten waar dieren langsvliegen ook daadwerkelijk de aantallen en de vliegrichting te bepalen door te gaan posten. In het telprotocol van Haarsma staat vermeld dat de richting vanaf de kolonie geredeneerd wordt, echter in gebieden waar de kolonie niet bekend is gaat die regel niet op. Wij adviseren dan ook om de dieren die op route langsvliegen te registreren als "verplaatsend naar noord", "west", enz. dieren die langskomen met een onbepaalde vliegrichting registreer je als "passerend". Op deze manier zijn de waarnemingen ook rechtstreeks in de NDFF te plaatsen met de benodigde context. Omdat we enkel 4 windrichtingen hebben op deze manier in de NDFF, is het zaak om van tevoren te bepalen hoe iedere vliegrichting genoemd wordt. Daarbij is niet zozeer de exacte richting bijv. NNO van belang, maar meer de richting van de watergang globaal, dus "Noord" (figuur 2.1).

Tabel 2.6: Voorwaarden voor vliegrouetetelling meervleermuis

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	2
Clustergrootte	Alle relevante grote watergangen
Periode	1 mei t/m 15 juni (kraamgroepen) of 1 mei t/m 15 augustus voor mannen/migratie
Starttijd	15 min na zonsondergang
Eindtijd	1.5-2 uur na zonsondergang of 15 min na laatste dier of wanneer dieren rond blijven hangen om te foerageren
Duur	Ca. 2 uur
Tussenperiode bezoeken	20

Temperatuur	>10 (8) °C
Neerslag	Droog of motregen
Windkracht	<3 (4) Bft
Bewolking	Geen, licht, half, zwaar

Figuur 2.1: Een voorbeeld van een woonkern met een aantal prominente waterwegen met aangegeven de vliegrichtingen.



Vooronderzoek Laatvlieger

Er zijn indicaties dat laatvliegers vooral in de maand april rond middernacht zwermgedrag vertonen bij kraamverblijfplaatsen (Steen & Snijder, Bureau Viridis ongepubliceerd., Van Schaik *et al.*, 2024). Door in de periode tussen 1 april en 15 mei een ronde te fietsen rond middernacht kunnen eventueel zwermdende laatvliegers opgespoord worden (Tabel 2.7)

Tabel 2.7: Voorwaarden voor nachtonderzoek laatvliegers in april

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	1. Bij voorkeur worden alle clusters in één woonkern kort op elkaar afgewerkt (binnen één week)
Clustergrootte	Tot ca. 60 hectare bebouwd gebied per onderzoeker. Afhankelijk van de overzichtelijkheid van het cluster
periode	(1) 15 april t/m 15 mei. Afhankelijk van weersvoorspelling
Starttijd	Zonsondergang
Eindtijd	Rond middernacht
Duur	3,5 uur
Temperatuur	≥8 °C
Neerslag	Droog
Windkracht	≤3 Bft
Bewolking	Geen, licht, half, zwaar

Onderzoek naar kraamverblijfplaatsen

Tijdens het onderzoek wordt een basisinspanning geleverd die voor ieder cluster hetzelfde is. De tijdstippen van de bezoeken en ook de oppervlakte inspanning zijn zo genomen dat ook de minder voorkomende soorten kunnen worden meegenomen, zoals grootoorvleermuis (Entwisle *et al.* 1997, Swift 1998, Entwisle *et al.* 2006, BIJ12-2017-005), baardvleermuis (Korsten & van den Brink 2010), meervleermuis (Haarsma & Tuitert 2009) of tweekleurige vleermuis (Jarberg & Blant 2003). Zo zijn

kolonieplaatsen van gewone dwergvleermuizen het beste met een ochtendbezoek te vinden en op een redelijk groot areaal (ca. 50-90 ha), echter is in de basisinspanning de clustergrootte kleiner gezet om zo de trefkans op andere soorten te vergroten. Het onderzoek naar kraamverblijfplaatsen van vleermuizen wordt middels één ochtendbezoek en twee avondbezoeken per cluster in de periode van mei t/m half juli uitgevoerd (tot 1 juli in gebieden met kolonies meervleermuizen). Waar nodig wordt de inspanning vergroot met extra avondbezoeken, ochtendbezoeken of uitvliegtellingen. Dat laatste is de kracht van goed SMP-onderzoek, hierover in latere hoofdstukken meer.

Het onderzoek naar kraamverblijfplaatsen wordt fietsend uitgevoerd door één veldonderzoekers per cluster. Elk cluster wordt in ongeveer een kwartier tijd helemaal doorkruist, waardoor het mogelijk is om in de kritische periode van in- en uitvliegen ($\pm$ een half uur) elke locatie binnen een cluster minimaal tweemaal aan te doen. De meest veelbelovende plekken worden vaker dan twee keer per avond of ochtend bezocht. Met name tijdens de ochtendrondes kan er een goed beeld gevormd worden van de grotere verblijfplaatsen binnen een cluster. Kraamverblijfplaatsen (van gewone dwergvleermuis) zijn in het algemeen gemakkelijk te vinden omdat bij het invliegen in de ochtend langdurig door meerdere (soms vele) dieren gezwermd wordt. Dit is een zeer karakteristiek gedrag, waarbij de vleermuizen voordat ze invliegen een soort 'proeflandingen' maken. Steeds weer vliegen ze naar de invliegopening toe om vlak ervoor af te zwenken of om zich bij het vlieggat vast te klampen en vervolgens weer weg te vliegen. Dit zwermgedrag kan wel een half uur duren. Hierdoor ontstaat een ophoping van rondvliegende vleermuizen voor de invliegopening, doordat er steeds nieuwe vleermuizen bij komen en hetzelfde gedrag vertonen. Waarschijnlijk heeft dit gedrag een sociale (communicatie) functie.

Ochtendbezoeken

De ochtendbezoeken starten circa drie uur voor zonsopkomst en duren tot even na zonsopkomst en mogen al vanaf mei onder de juiste weersomstandigheden plaatsvinden. Het hoofddoel van de eerste serie ochtendrondes is om zo snel mogelijk de kolonies van de dwergvleermuizen in kaart te hebben. Er kan dan een beeld worden gevormd van waar er activiteit van bijvoorbeeld andere soorten is op de vroege ochtend en ook is er kans op het vinden van kolonies van andere soorten. De ochtendbezoeken worden uitgevoerd op ochtenden waarop het droog en minimaal 10°C is, met een maximale windkracht van 5 Bft (Tabel 2.8). Dit zijn de variabelen die standaard in het vleermuisprotocol worden gehanteerd (NGB 2021).

Tabel 2.8: Voorwaarden inventarisatie kraamverblijfplaatsen in de vroege ochtend

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	Minimaal 1
Clustergrootte	Tot 20-40 hectare bebouwd gebied per onderzoeker
Periode	1 mei t/m 15 juli (1 juli in combinatie met meervleermuizen gebied)
Starttijd	3 uur voor zonsopkomst
Eindtijd	Zonsopkomst
Duur	3 uur
Tussenperiode bezoeken	0
Temperatuur	>10 °C
Neerslag	Droog of motregen
Windkracht	<3 Bft

Avondbezoeken

De avondbezoeken starten kort voor zonsondergang en duren tot circa twee uur na zonsondergang. Deze avondbezoeken kunnen het beste met de bezoeken voor gierzwaluwen worden gecombineerd. De twee avondbezoeken liggen minimaal twintig dagen uiteen en er wordt ten minste één bezoek in juni uitgevoerd. De avondbezoeken starten vanaf half mei en hebben naast het vinden van 1. nieuwe kraamverblijfplaatsen twee andere doelen: 2. om de reeds vastgestelde kolonies te herbevestigen, en 3. om een beeld te krijgen van de aanwezigheid van de overige soorten vleermuizen in het onderzoeksgebied. Onderzoek in de avonden vindt enkel plaats bij geschikte weersomstandigheden: droog en minimaal 12°C, met een maximale windkracht van 5 Bft (Tabel 2.9). Dit zijn de variabelen die standaard in het vleermuisprotocol worden gehanteerd (NGB 2021).

Tabel 2.9: Voorwaarden inventarisatie vleermuisactiviteit en kraamverblijfplaatsen in de avond

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	Minimaal 2
Cluster grootte	Tot 20-40 hectare bebouwd gebied per onderzoeker
Periode	15 mei t/m 15 juli
Starttijd	30 min voor zonsondergang
Eindtijd	Ca 2:30 uur na zonsondergang
Duur	3 uur
Tussenperiode bezoeken	Minimaal 20 dagen
Temperatuur	>12 °C
Neerslag	Droog of motregen
Windkracht	<3 Bft
Bewolking	Geen, licht, half, zwaar

Extra inspanning laatvlieger

Doordat laatvliegers in vergelijking tot andere soorten weinig verblijfplaats-indicerend zwermgedrag vertonen op voorspelbare tijden, zijn verblijfplaatsen minder makkelijk op te sporen dan die van bijvoorbeeld gewone dwergvleermuizen. De trefkans van een kraamverblijfplaats van laatvliegers is daarom laag. Binnen een SMP-onderzoek is waarschijnlijk de grootste uitdaging om de kolonies van laatvlieger op te sporen.

Laatvliegerkolonies kunnen al worden vastgesteld tijdens de ochtendrondes, echter lang niet altijd. De informatie van waar en op welke tijd tijdens de ochtendrondes laatvliegers foeragerend of overvliegend te horen zijn is in een later stadium van belang en moet goed geregistreerd worden. De twee standaardbezoeken per cluster in de avond zijn voor laatvlieger voornamelijk bedoeld om een beeld te krijgen van de activiteit in een cluster. In sommige gevallen kan tijdens een avondronde een kolonieplaats al worden vastgesteld, echter vaak ook niet. Het is belangrijk om de tijdstippen en ook de vliegrichtingen goed te registreren tijdens alle bezoeken. Het is raadzaam (op basis van expert judgement) om met een groepje onderzoekers meerdere aaneengesloten clusters de standaard ochtend en/of avondbezoeken tegelijk uit te voeren. Hierdoor krijg je op één moment op een groter niveau een beeld van de activiteit in een aaneengesloten gebied. Nadat er één of meerdere rondes zijn uitgevoerd kan al snel bepaald worden op basis van locatie en tijdstip waar extra inspanning geleverd moet worden.

Aanwijzingen dat er een (kraam)verblijfplaats van laatvliegers in een onderzoekscluster aanwezig is zijn bijvoorbeeld vlak voor zonsondergang nog activiteit van enkele laatvliegers of vlak na zonsondergang veel activiteit van langsvliegende laatvliegers of foeragerende laatvlieger in groenstructuren of boven water in de wijk. Hier kan dus extra inspanning geleverd worden door bijvoorbeeld een extra avondbezoek in te plannen met meerdere onderzoekers om te bepalen waar de dieren vandaan komen of rond middernacht te zoeken naar zwermende/terugkerende dieren (Rosenau 2001). Tijdens de avondbezoeken wordt voor zonsondergang ook langs geschikte kopgevels geluisterd naar roepende laatvliegers. Vlak voor het uitvliegen beginnen laatvliegers namelijk vaak te roepen vanuit hun verblijfplaats. Dit geluid is goed op te vangen met behulp van een batdetector. Het geluid wordt vaak zowel gemaakt door individuen bij zomerverblijfplaatsen en bij grotere kraamgroepen. Bij grotere kraamgroepen is het geluid langer te horen omdat deze in kleine groepjes uitvliegen (soms tot een half uur lang).

Op het moment dat een kolonie niet eenvoudig te vinden blijkt is er de mogelijkheid om laatvliegers te vangen met mistnetten en van een zender te voorzien (van Hoof *et al.* 2018). Het werk dat hieraan voorafgegaan is tijdens de rondes geeft dan meteen informatie voor eventuele goede vangplekken.

Extra inspanning meervleermuis (telemetry)

Wanneer er een kolonie meervleermuizen aanwezig is en deze kan niet gelokaliseerd worden door detectorwerk (ochtendrondes), bijvoorbeeld doordat de woonkern te groot is, geven Haarsma en Tuitert (2009) aan dat voor het vinden van zwermende meervleermuizen een gebiedsgrootte van circa 15 hectare moet worden aangehouden. De clustergrootte van deze methode is rond de 20-40 hectare afhankelijk van het cluster (Hfdst 2.2). Wanneer een woonkern groter is dan er met één onderzoeksteam tegelijk op één ochtend kan worden onderzocht zal er een andere aanpak gekozen moeten worden, in feite is dat al het geval bij de meeste middelgrote steden. In dat geval is het vangen en zenderen van meervleermuizen de beste optie. Ook wanneer er duidelijkheid moet worden verkregen welke gebouwen onderdeel zijn van het netwerk van een meervleermuis kolonie dan is telemetry de meest effectieve methode. De gegevens uit het vooronderzoek naar vliegroutes en vliegrichtingen kunnen nu gebruikt worden om geschikte vanglocaties aan te wijzen.

Uitvliegtellingen kraamverblijfplaatsen

Wanneer er een kraamverblijfplaats wordt aangetroffen worden meerdere uit- of invliegende of zwermende exemplaren waargenomen. Op het moment van vaststellen is het onmogelijk om te bepalen hoeveel exemplaren gebruik maken van de kraamverblijfplaats, een deel van de dieren kan namelijk al uit- of ingevlogen zijn op het moment van vaststellen. Vastgestelde kraamverblijfplaatsen worden daarom direct de avond erna als de weersomstandigheden voldoende geschikt zijn bezocht voor uitvliegtellingen waardoor het aantal individuen in een kraamverblijfplaats exact kan worden vastgesteld (Tabel 2.10). Als de weersomstandigheden niet voldoende geschikt zijn, dan zal de eerstvolgende beste avond gebruikt moeten worden.

Tabel 2.10: Voorwaarden uitvliegtelling vleermuizen

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	Min. 1
Clustergrootte	n.v.t.
Periode	15 mei t/m 15 juli
Periode (meervleermuis)	1 mei t/m 1 juli
Periode (baardvleermuis)	1 juni t/m 15 juli
Starttijd	zonsondergang

Eindtijd	15 min na de laatste uitvlieger of wanneer dieren beginnen met invliegen
Temperatuur	>12 °C
Neerslag	Droog of motregen
Windkracht	<3 Bft
Bewolking	Geen, licht, half, zwaar

Dit uittellen moet dicht op de vaststelling plaatsvinden in verband met het verhuisgedrag van de meeste vleermuiskolonies. Bij laatvliegers en zeldzame soorten (meervleermuis, baardvleermuis etc.) geldt dat iedere vastgestelde verblijfplaats altijd wordt uitgeteld omdat soms blijkt dat er dan toch een kolonie in het gebouw aanwezig is. Het tellen van de aantallen in een kolonie is een van de meest essentiële aspecten van het onderzoek omdat daarmee een inschatting van de populatie kan worden gegeven. Iedere vastgestelde kolonie wordt minimaal 1x uitgeteld, verhuizende kolonies hoeven in beginsel niet opnieuw te worden uitgeteld. Er kunnen uitzonderingen zijn om toch te kiezen om een kolonie opnieuw uit te tellen (bijvoorbeeld als er minder dieren uitvliegen dan verwacht of wanneer er twijfel is of er een nieuwe kraamgroep op een andere locatie is gevonden).

Herbevestiging kraamverblijfplaatsen

Wanneer een kraamverblijfplaats is vastgesteld en voor de eerste keer is uitgeteld dan rest er enkel nog om gedurende het onderzoek deze locatie in de gaten te houden. Kolonies verhuizen namelijk regelmatig (Feyerabend & Simon 2000, Lubeley 2003, Fleischmann & Kerth 2014, Voortman & Bakker 2020). Dat betekent dat iedere keer dat een onderzoeker het betreffende cluster onderzoekt of dicht in de buurt is, de aanwezigheid van de kolonie kan worden herbevestigd. Op deze manier kan een beeld gekregen worden van het gebruik van deze verblijfslocatie en de grootte van het netwerk. Per kraamverblijfplaats wordt er minimaal twee keer na vaststellen en uitvliegtelling de locatie herbevestigd. Er volgt niet automatisch een nieuwe uitvliegtelling. Ook niet als blijkt dat de kolonie een blok verderop bij een huis (dus een nieuwe locatie) zwermend wordt vastgesteld (binnen de straal van 200-300 meter rondom de vastgestelde plaats). In het geval de kolonieplaats niet bezet blijkt te zijn en ook in de omgeving geen nieuwe plek is gevonden wordt er een nieuw ochtendbezoek ingepland om de kolonie opnieuw op te sporen (Tabel 2.11).

Tabel 2.11: Herbevestigen van kraamkolonies

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	2
Clustergrootte	n.v.t.
Periode	15 mei t/m 15 juli
Tussenperiode bezoeken	Minimaal 10 dagen
Methode vaststelling	Gecombineerd met reguliere ochtend of avondronde
Methode opsporen	Extra ochtendronde

Extra inspanning overige soorten

Er kan aanleidingen zijn om extra inspanning te doen in een cluster wanneer er bijvoorbeeld grootoorvleermuizen of baardvleermuizen zijn waargenomen en er geen verblijfplaats kon worden vastgesteld. Deze extra inspanning kan een extra bezoek inhouden (met meerdere personen of in een

beperkt deel van het cluster) maar kan ook bijvoorbeeld zenderacties zijn zoals bij laatvlieger inspanning.

Mistnetonderzoek en zenderen

Het vangen van vleermuizen gebeurt door bekwame zelfstandig vangers volgens het vleermuis vangstelsysteem (www.vleermuizenvangen.nl). Bij het onderzoek met mistnetten zal het standaardprotocol van het vleermuisvangstelsysteem gebruikt worden voor alle biometrische gegevens. Geschikte dieren kunnen worden gezenderd met een transmitter (bijv. Holohil 2-stage transmitter, Biotrack, Lotek, Telemetry-service.de) die met chirurgische huidlijm op de rug wordt vastgeplakt. Handelingen moeten worden verricht door personen met minimaal bevoegd of gediplomeerd zijn op artikel 6, artikel 12, artikel 13f1/2, artikel 13f3/4 of een artikel 9 functionaris voor Wet op Proefdieren (WOD). Onder de meeste omstandigheden bij het gebruik van zenders op vleermuizen is het nodig om een vergunning voor dierproeven aan te vragen. Deze zal dan door de Dier Experimenten Commissie (DEC) worden beoordeeld. Zenders worden gebruikt op adulte (niet zwangere) dieren op normaal gewicht, binnen de periode 15 mei tot 15 augustus (afhankelijk van de soort). Bevestiging van de zender <5 dagen en zender van <5% lichaamsgewicht van het dier valt niet onder de WOD maar moet wel worden toegepast door WOD functionarissen om te kunnen garanderen dat aan deze voorwaarden ook voldaan wordt.

Onderzoek op kerk- of kasteelzolders etc.

Kerktorens, kerkzolders en open onafgewerkte zolders van oudere gebouwen kunnen worden onderzocht door het bezoeken van de objecten. De meeste kerktorens zijn in eigendom en in beheer van gemeentes, de kerkzolders zelf in de meeste gevallen door de kerkgemeenschap. Contact zoeken met de kostenreder of met het kerkbestuur is daarvoor nodig om toestemming en toetreding te verkrijgen. Wanneer er geen toestemming is om een object te betreden dan moet uiteraard ook de later te verkrijgen ontheffing/vergunning ook expliciet niet voor dit object gelden.

Voor het tellen van kerkzolders moeten de richtlijnen voor het NEM Meetprogramma Zoldertellingen Vleermuizen worden gebruikt (Dijkstra *et al.* 2023). Dit betekent ook dat de gegevens van de bezoeken aan de betreffende provinciaal-coördinator van de Zoogdiervereniging wordt doorgegeven. Voor de determinatie van vleermuizen is er een naslagwerk (Janssen *et al.* 2008). Tabel 2.12 geeft de periode en de omvang van de inspanning weer.

Tabel 2.12: Inspanning en periodes van onderzoeken voor kerkzolderonderzoek

Onderzoeksonderwerp	Inspanning en periode
Aantal bezoeken	1
Clustergrootte	Ca. 5-6 kerkzolders per dag is haalbaar.
Periode	15 juli t/m 15 oktober

Onderzoek massawinterverblijfplaatsen

Het onderzoek naar middernachtzwermeren van gewone dwergvleermuizen wordt in de periode van begin augustus tot en met half september middels twee avondbezoeken uitgevoerd, waarbij één bezoek wordt gecombineerd met het onderzoek naar paarverblijfplaatsen. Het bezoek start rond middernacht en duurt minimaal twee uur per cluster. Deze bezoeken liggen minimaal tien dagen uiteen. Omdat gewone dwergvleermuizen vanaf middernacht langere tijd zwermeren is de trefkans erg groot. Daarom wordt het onderzoek naar middernachtzwermeren door één onderzoeker fietsend uitgevoerd en kunnen er meerdere onderzoeksclusters tegelijk worden onderzocht. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een sterke zaklamp of warmtebeeldcamera omdat de dieren vaak zwermeren bij hele hoge en/of massieve gebouwen, zoals flats of appartementencomplexen. Deze gebouwen

worden in één nacht meerdere keren onderzocht. Onderzoek naar middernacht zwermen vindt enkel plaats bij geschikte weersomstandigheden. Dit betekent droog en minimaal 13°C, met een maximale windkracht van 3 Bft (Tabel 2.13).

Tabel 2.13: Voorwaarden inventarisatie massawinterverblijfplaatsen in het najaar

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	2
Cluster grootte	Afhankelijk van het aantal geschikte gebouwen (o.a. hoogbouw) ieder geschikt gebouw moet iedere 15 min minimaal 4x bezocht kunnen worden
Materiaal	Sterke batdetector met sterke zaklamp/warmtebeeldcamera
Periode	1 augustus t/m 10 september
Starttijd	Rond middernacht
Eindtijd	2 uur na start
Duur	2 uur
Tussenperiode bezoeken	Minimaal 10 dagen
Temperatuur	>13°C
Neerslag	Droog of motregen
Windkracht	<4 Bft

Bij het onderzoeken van het massawinterzwermen kan voorafgaande aan het onderzoek een inschatting worden gemaakt van de gebouwen met de meeste potentie. Dat zijn hoge-, massieve gebouwen met dilatatiespleten of opgetrokken uit bakstenen zoals kastelen, flats, kantoorgebouwen of andere opmerkelijke objecten. Zie ook <https://apps.webmapper.nl/gebouwen> voor een overzicht van de gebouwhoogtes in een woonkern. Daarnaast is het aan te raden om eerst de literatuur na te slaan over dit gedrag (Jansen *et al.* 2002, Korsten & Brekelmans 2014).

Wanneer er tijdens de winterperiode de temperatuur na langere periode zo ineens 's nachts tot onder de -4 graden Celsius daalt is het aan te raden om nog een ronde te rijden langs de meest kansrijke objecten in de woonplaats waar eerder geen zwermactiviteit is waargenomen maar waar wel het vermoeden van een geschikt object is (Tabel 2.14).

Wanneer de temperatuur dusdanig zakt dan zullen de gewone dwergvleermuizen die tot dat moment nog in reguliere bebouwing hebben kunnen verblijven noodgedwongen moeten verhuizen en zal een deel van de dieren dit de avond na de nacht dat de temperatuur onder de -4 graden zakte vertrekken naar de winterobjecten. Hierdoor kunnen gewone dwergvleermuizen worden waargenomen gedurende de nacht in de winterperiode en is er ook zwermgedrag te zien bij de massawinterverblijfplaatsen.

Onderzoek naar paarterritoria

Het onderzoek naar paarverblijfplaatsen en baltsende vleermuizen bestaat uit één avondbezoek per cluster in de periode van half augustus tot en met eind september en richt zich op de verblijfplaatsen van de gewone- en ruige dwergvleermuis en eventueel laatvlieger. De dichtheden van de ruige dwergvleermuis is enkel in het najaar goed te onderzoeken omdat dan ieder mannetje een territorium inneemt en baltsgedrag laat zien. De rondes in het paarseizoen moeten goed afgestemd worden op het migratiegedrag van ruige dwergvleermuizen omdat het baltsgedrag afhankelijk is van de influx van migrerende vrouwelijke dieren (Dekker & Jonge Poerink, 2018).

Tabel 2.14: Voorwaarden inventarisatie massawinterverblijfplaatsen na vorstperiode

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	1 (optioneel)
Clustergrootte	Afhankelijk van het aantal geschikte gebouwen (o.a. hoogbouw)
Periode	Winter de avond nadat de nachttemperatuur <-4 °C
Starttijd	1 uur na zonsondergang
Eindtijd	Max 4 uur na zonsondergang
Duur	Afhankelijk van het aantal geschikte gebouwen (o.a. hoogbouw) dat bezocht kan worden
Temperatuur	< -4 °C
Neerslag	Droog
Windkracht	<4 Bft

Eventuele andere soorten worden uiteraard genoteerd maar zijn niet typisch vast te stellen op deze manier. Het avondbezoek start circa twee uur na zonsondergang (Vastenhout 1988) en duurt minimaal één uur per cluster en vindt enkel plaats bij geschikte weersomstandigheden, dat wil zeggen droog, minimaal 8°C en een maximale windkracht van 5 Bft (Sachteleben & von Helversen 2006, vleermuisprotocol, NGB 2021). Het inventariseren van paarverblijfplaatsen en baltsende vleermuizen vergt minder inspanning dan het inventariseren van zomer- en kraamverblijfplaatsen, omdat baltsende vleermuizen de hele nacht door roepen rondom of vanuit hun paarverblijfplaatsen. Dit in tegenstelling tot de relatief korte activiteit bij een zomer- of kraamverblijfplaats. Vanwege de hoge trefkans wordt het onderzoek naar paarverblijfplaatsen en baltsende vleermuizen in een cluster door één persoon uitgevoerd en wordt er per bezoek minimaal twee keer langs de gebouwen gefietst. Hierdoor wordt voldoende informatie verzameld over de verspreiding binnen een cluster en kunnen meerder clusters op een nacht worden onderzocht (Tabel 2.15). Bij het inventariseren van baltsende dwergvleermuizen worden de locaties van baltsende ruige dwergvleermuizen als puntwaarnemingen vastgelegd, deze soort roept vrijwel altijd vanuit een verblijfplaats. De baltsende gewone dwergvleermuizen worden als polygonen (vlakken) ingetekend op basis van de baltsvluchten die de dieren maken.

Tabel 2.15: Voorwaarden inventarisatie paarterritoria

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	1
Clustergrootte	Ca. 20-40 hectare bebouwd gebied per onderzoeker
Periode	September
Starttijd	>1-3 uur na zonsondergang
Eindtijd	2 uur voor zonsopkomst
Duur	Min 1 uur tot gehele nacht
Temperatuur	>8 °C
Neerslag	Droog of motregen
Windkracht	<5 Bft

De resultaten van de inventarisatie van deze baltsterritoria geeft een beeld van de aantallen seksueel actieve mannen binnen de lokale populaties. Specifiek onderzoek naar paarverblijfplaatsen van meervleermuizen wordt in het volgende hoofdstuk omschreven. Er zal specifiek onderzoek uitgevoerd naar paarverblijfplaatsen van de tweekleurige vleermuis. Er zijn enkele kraamkolonies in Nederland bekend in omgeving Oost-Groningen, en Maarssenbroek (Van Noort & Janssen 1998, Jansen *et al.* 2017). Tweekleurige vleermuizen vliegen leggen grote afstanden af en paarterritoria zijn daarom overal in Nederland te verwachten (Masing 1989, Jaberg *et al.* 1998, Safi *et al.* 2007, Godleyska 2013). De mannetjes van de tweekleurige vleermuis vertonen in de late herfst (vanaf augustus, maar vooral in de periode oktober tot december) een zeer opvallend baltsgedrag om vrouwtjes te lokken (Gjerde 2004). In Nederland is dit gedrag nog zelden waargenomen (Mostert & Wondergem 1993). De mannetjes maken erg luide en voor de mens hoorbare baltsgeluiden in vlucht. Deze geluiden worden in het stedelijk gebied gericht op de door de zon verwarmde op het zuiden gerichte wanden van relatief hoge gebouwen (flats, kerken, kathedralen en kastelen) die als klankbord fungeren (Zagmajster 2003, Suba *et al.* 2010). Dit houdt in dat het onderzoek naar baltsende tweekleurige vleermuizen wordt gedaan bij gebouwen van vier verdiepingen of hoger. De webtool: <https://apps.webmapper.nl/gebouwen> kan daarbij in de voorbereiding helpen. Het onderzoek naar paarverblijfplaatsen van de tweekleurige vleermuis zal middels twee bezoeken plaatsvinden in de periode van 1 oktober tot 1 december, enkel bij geschikte weersomstandigheden (droog, warmer dan 0°C en een maximale windkracht van 5 Bft) (Tabel 2.16).

Tabel 2.16: Voorwaarden inventarisatie paarterritoria tweekleurige vleermuis

Inventarisatieonderwerp	Voorwaarde inventarisatie
Aantal bezoeken	2
Clustergrootte	Ca. 100 hectare bebouwd gebied per onderzoeker
Periode	1 oktober t/m 1 december
Starttijd	30 min na zonsondergang
Eindtijd	Tot zonsopkomst
Tussenperiode bezoeken	Minimaal 20 dagen
Duur	0,5 uur per cluster met geschikte hoogbouw
Temperatuur	>0°C
Neerslag	Droog of motregen
Windkracht	<5 Bft

Mannenverblijven meervleermuis

De kraamperiode van meervleermuizen loopt vanaf april tot eind juni. Voor half juli zullen de kraamkolonies uiteenvallen en begint de migratie van de vrouwelijke dieren richting het zuiden (Limburg/Eiffel). Tot deze tijd verblijven mannelijke dieren in groepen rondom de plekken waar vrouwenkolonies voorkomen en op migratieroutes (grotere rivieren en Veluwe randmeren) en leven in deze periode strikt gescheiden van de vrouwelijke dieren en vormen kleinere groepen (tot wel 60 dieren). Vanaf juli/augustus betrekken de mannen hun paarverblijven en gebruiken de grotere waterwegen in de regio om langstreckende vrouwtjes op te pikken en mee te nemen naar hun verblijf. In deze periode zijn de mannelijke dieren goed op vliegroutes te vangen en te zenderen. Bij het reguliere onderzoek zal je individuele dieren die uitvliegen per definitie missen. Voorafgaande aan het onderzoek met mistnetten is er op alle strategische locaties vastgesteld of er meervleermuizen op een route vliegen, hierdoor is er al veel bekend over het gebied. Mannelijke dieren die worden gevangen (en eventueel vrouwelijke dieren) worden gezenderd en kunnen daarmee terug worden gevolgd naar hun verblijven. Tijdens het vangen kunnen nooit alle dieren gevangen worden. Met het

vangen en terugvinden van enkele mannelijke dieren kan in een woonkern een beeld worden gevormd van de type gebouwen en de locatie die door de mannen gebruikt worden.

Vliegroutes

Vleermuizen gebruiken lijnvormige elementen om zich in het landschap te oriënteren en als luwterijke plekken om te foerageren. Buiten de bebouwde omgeving zijn dit vaak bomenlanen en watergangen. In de stad zijn de lijnvormen van straten op zichzelf al geschikte vliegroutes. Duidelijke (potentiële) vliegroutes, vaak groenstructuren die vanuit de bebouwde kom het buitengebied inlopen zijn in de meeste gevallen belangrijke routes voor vleermuizen en kunnen op basis van de kaart en het veld al voorafgaande aan het onderzoek bepaald worden. Tijdens de reguliere rondes in de onderzoeksclusters worden deze landschappelijke elementen meegenomen om vast te stellen dat deze gebruikt worden, echter is het gebruik van dergelijke routes in de meeste gevallen seizoen afhankelijk en kan het zijn dat de foerageergebieden waarnaar de routes gaan enkel in een bepaald bloeiseizoen bezocht worden (Racey & Swift 1985). Hierdoor is het onmogelijk om uit te sluiten of dergelijke prominente groenstructuren gebruikt worden. Eventueel kan er een logger gedurende lange periode op de potentiële route worden gehangen. Het doel hiervan kan zijn om te kijken of er pieken zijn in de activiteit, dit kan wijzen op een route als er bijvoorbeeld vlak na zonsondergang gedurende een uur relatief veel pulsen per tijdseenheid zijn en het daarna weer afzwakt. Er kan ook gekozen worden om fysiek met detectors of loggers onderzoek te doen naar vliegroutes maar over het algemeen krijg je hier tijdens de reguliere onderzoeken al een goed beeld van. Voor meervleermuizen wordt er in het vooronderzoek al een beeld van eventuele routes verkregen.

Foerageergebied

Tijdens het onderzoek naar verblijfplaatsen worden ook belangrijke foerageergebieden in de bebouwde omgeving in beeld gebracht zoals parken en watergangen. Op basis van het aantal foeragerende dieren wordt bepaald of het hierbij gaat om essentiële foerageergebieden. Het onderzoek naar foerageergebied zal plaatsvinden tegelijkertijd met het onderzoek naar verblijfplaatsen bij geschikte weersomstandigheden (droog en minimaal 10°C, met een maximale windkracht van 5 Bft).

Overzicht

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van de onderzoeksinspanning voor de belangrijkste soort-functie combinaties tijdens de nulmeting in het bebouwde gebied.

Tabel 2.17: Onderzoeksinspanning voor de belangrijkste soort-functie combinaties per onderzoekscluster (voor één onderzoeker) voor de nulmeting

Soort	Functie	Minimaal aantal bezoeken
Huismus	Nestplaatsen en essentieel groen	2 ochtendbezoeken (extra bezoek bij grote concentraties)
Gierzwaluw	Nestplaatsen	2 avondbezoeken (extra bezoek bij grote concentraties)
Vleermuizen (alle gebouwbewonende soorten)	Kraam- en zomerverblijfplaatsen, foerageergebied	3 (2 avondbezoeken, 1 ochtendbezoek)
Gewone dwergvleermuis	Middernachtzwermen	2 nachtbezoeken
Vleermuizen (alle gebouwbewonende soorten)	Paarverblijfplaatsen	1 nachtbezoek in combinatie met middernachtzwermen
Tweekleurige vleermuis	Paarverblijfplaatsen	2 avondbezoeken

Tabel 2.18: Extra onderzoeksinspanning voor de belangrijkste soort-functie combinaties voor de nulmeting

Soort	Functie	Minimaal aantal bezoeken
Laatvlieger	Kraamverblijfplaatsen	Extra maatwerk op basis van vondsten, bijvoorbeeld: extra bezoeken, vangen en zenderen
Meervleermuis	Vliegroutes	Telpunten langs alle prominente waterwegen (logger of fysiek)
Meervleermuis	Kraamverblijfplaatsen of mannenverblijfplaatsen	Tijdens reguliere detectorbezoek en eventueel aangevuld met vangacties met mistnetten waar noodzakelijk
Kraamkolonies	Kraamverblijfplaatsen	Minimaal 2 herbevestigingen van de locatie en bij verhuizing vinden van de nieuwe locatie
Vleermuizen (alle gebouwbewonende soorten)	Uitvliegtellingen kraamverblijfplaatsen	? (iedere nieuw gevonden groep vleermuizen en ALLE laatvliegers of zeldzame soorten)
Gewone dwergvleermuis	Vorstzwermen	1 nachtbezoek

Tabel 2.19: Overzicht van de onderzoeksperiodes per soort of soort-functiecombinatie

Type	Minimaal aantal onderzoeken	Tussenperiode (dagen)	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Huismusonderzoek	2 bezoeken	10												
Laatvlieger nachtzwermen	1 bezoek													
Gierzwaluw	2 bezoeken	10												
Huiszwaluw	1 bezoek													
Ochtendbezoek vleermuizen	1 bezoek													
Avondbezoek vleermuizen	2 bezoeken	20												
Vliegroutes meervleermuis vrouwenkolonies	2 bezoeken of 2x 2 dagen logger	20												
Vliegroutes meervleermuis Mannen en tussenverblijven	2 bezoeken of 2x 2 dagen logger	20												
uitvliegtellingen	min. 1 per kolonie													
uitvliegtelling meervleermuis	min. 2 per kolonie													
uitvliegtelling baardvleermuis	min. 2 per kolonie													
Herbevestigen kraamgroepen	min. 2 per kolonie	10												
Kerkzolders	1 bezoek													
Massawinterzwermen	2 bezoeken	10												
Paarverblijfplaatsen	1 bezoek													
Tweekleurige vleermuis paar	2 bezoeken	10												
Vorstzwermen	optioneel													

Definities

Baltsroep	Sociaal geluid (roep) dat mannelijke vleermuizen gedurende de paartijd produceren met de functie om vrouwtjes te lokken en andere mannetjes af te weren.
Dilatatievoeg	Dilatatie is de methode om het werken van de buitenmuur (buitenblad, buitenspouwblad, gevel) op te vangen door het aanbrengen van een aantal open voegen of met een indrukbaar materiaal gesloten voegen. Deze voegen of spleten lopen vaak verticaal door het volledige gebouw.
Foerageergebied	Gebied waarbinnen een soort of een groep van een bepaalde soort foerageert.
Foerageren	Verzamelen van voedsel
Functionele leefomgeving	Een voldoende robuust gebied met de minimale kenmerken, variatie en omstandigheden die noodzakelijk zijn voor het duurzaam functioneren en het behoud van de betreffende populatie.
Gunstige staat van instandhouding	Het wettelijk uitgangspunt dat geen afbreuk wordt gedaan aan het streven om de beschermde soort in het natuurlijke verspreidingsgebied in stand te houden a.d.h.v. criteria: ➤ dat de populatie een levensvatbare component van de habitat (leefgebied) is en blijft; ➤ dat het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort niet wezenlijk wordt verkleind; ➤ en dat er een voldoende groot habitat blijft bestaan waarin de populaties van de soort zich op de lange termijn in stand kunnen houden.
Habitatrichtlijnsoorten	Soorten die genoemd zijn in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn van de Europese Unie.
Kantpan	Een kantpan of gevelpan is een dakpan die wordt toegepast om de zijkant van het dak, bij de kopgevel, af te sluiten. De kantpan is een dakpan met een speciaal verlengde zijkant die de gevel van bovenaf sluit.
Kolonie	Een kolonie vleermuizen bestaat uit de kraamkolonie, alle individueel of in groepjes levende mannetjes er omheen, incl. de niet voortplantende vrouwelijke dieren. Een lokale populatie kan meerdere kolonies bevatten.
Kraamkolonie	Bij vleermuizen wordt met een kraamkolonie bedoeld de groep vrouwtjes die gezamenlijk als groep jongen voortbrengen. Een lokale populatie van een vleermuissoort is te zien als een kolonie waarbij de kraamgroep een eenheid is met daarnaast de mannetjes en niet voortplantende vrouwtjes die individueel of in kleine groepjes op andere locaties verblijven.
Kraamverblijfplaats	Een verblijfplaats van een kraamgroep met vrouwtjes met jongen.
Massawinterverblijfplaats	Overwinteringslocatie van een groep vleermuizen, waarbij tijdens het zwermen mogelijk enkele tientallen (twintig dieren of meer) aanwezig zijn of waarvan verwacht wordt (niet uitgesloten kan worden) dat er een groep van meer dan twintig dieren potentieel gebruik maken van de locatie (gebaseerd op de omschrijving massawinterverblijfplaats uit het Kennisdocument gewone dwergvleermuis 2017 (BIJ12)). In deze context wordt met potentieel bedoeld: op het moment dat een groep van enkele tientallen zwerrende vleermuizen moeilijk te tellen is of als het exacte aantal vleermuizen in een winterverblijfplaats onzeker is, maar het niet uit te sluiten is dat meer dan twintig dieren gebruikmaken van de verblijfplaats moet deze gerekend worden als massawinterverblijfplaats.
Migratieroute	Vaste route van zomerverblijfplaats naar winterverblijfplaats en visa versa.
Netwerken	Zeer verschillende functionele deel leefgebieden in het landschap die vleermuizen gedurende het jaar gebruiken om te foerageren, te vliegen en te verblijven

Nulmeting	Het onderzoek waarop een Soortenmanagementplan gebaseerd is. Dit basisonderzoek is het uitgangspunt voor het verdere proces, de werkwijze, het bepalen van de methodiek en het maatregelenpakket.
Ontheffing WNB / Vergunning Ow, flora- en fauna activiteiten	In een ontheffing of vergunning wordt er een uitzondering gemaakt op het overtreden van deze wet of worden werkzaamheden vergund. Dit betekent dat je op hoge uitzondering en onder bepaalde strikte eisen negatieve effecten op beschermde soorten mag veroorzaken.
Paarterritorium	Territorium waarbinnen een mannelijke vleermuis baltst en deze verdedigt tegen andere mannetjes. Binnen een paarterritorium ligt de paarverblijfplaats
Paarverblijfplaats	Een verblijfplaats of de omgeving daarvan, waar ten minste een baltsend mannetje of meerdere vleermuizen overdag verblijven en paren of komen zwermen. Welk gedrag is waar te nemen, is afhankelijk van de soort. Te herkennen aan zwermgedrag en/of baltsroepen (zwermen bij het invliegen komt bij meer verblijfsfuncties voor).
Populatie	Een groep van dezelfde soort in een ruimtelijk begrensde eenheid (habitat/leefgebied) die zich potentieel onderling kunnen voortplanten.
Rustplaats	Object waarin of waaraan een vleermuis gedurende de nacht rust, maar waarin of waaraan door die vleermuis niet de dag wordt doorgebracht
Soort Functie Combinatie (SFC)	Vleermuizen en vogels gebruiken verschillende locaties met een verschillende functie verdeeld over het jaar. Per soort kan een combinatie verschillend zijn.
Soortenmanagementplan (SMP)	Een instrument dat dient als ecologische onderbouwing bij een te verlenen gebiedsgerichte ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming en vanaf januari 2024 een vergunning in het kader van de Omgevingswet. Soortenmanagementplannen zijn een voorwaarde voor het aanvragen van een gebiedsgerichte ontheffing/vergunning. Het Soortenmanagementplan is in principe gebaseerd op uitgebreid veldonderzoek naar het voorkomen van beschermde soorten en de functies van het plangebied. In het Soortenmanagementplan zijn robuuste voorwaarden en maatregelen opgenomen waarmee de staat van instandhouding van beschermde soorten geborgd wordt tijdens de uitvoering van de betreffende activiteiten gedurende een langere periode.
Soortgericht veldonderzoek	Het soortgericht veldonderzoek is gericht op het aantonen van de aanwezigheid van soorten die binnen het SMP vallen, het gebruik van een gebied door de betreffende soorten (aanwezige functies en netwerken) en het belang van structuren, kenmerken en objecten door de betreffende soort. Het onderzoek is niet bruikbaar voor het volledig uitsluiten van individuele nest- en verblijfplaatsen of functies, zoals zomer- en paarverblijfplaatsen van vleermuizen.
Verblijfplaats	Een object (gebouw, boom, bunker, grot, kast en dergelijke) waarin een of meerdere vleermuizen verblijven (overdag of 's winters, met enige regelmaat).
Vliegroute	Een vaste route van een vleermuis of een groep van vleermuizen vanaf een verblijfplaats naar een foerageergebied of tussen verblijfplaatsen visa versa.
Vogelrichtlijn	Soorten die genoemd zijn in Bijlage I van de Vogelrichtlijn van de Europese Unie.
Winterverblijfplaats	Een verblijfplaats waar in de winter een of meerdere vleermuizen in winterslaap gaan. Het betreft bij soorten die jaarrond in hun leefgebied blijven nogal eens een voormalige paarplaats of een andere verblijfplaats. Er zijn bij soorten als gewone dwergvleermuis (massa)winterverblijfplaatsen en winterverblijfplaatsen voor kleinere groepen te onderscheiden.
Zomerverblijfplaats	Een verblijfplaats die gebruikt wordt door vleermuizen die niet in winterslaap zijn waarvan niet aangetoond is dat het een kraamverblijfplaats dan wel een paarverblijfplaats is.

Zwermen	Gedrag dat veel vleermuissoorten vertonen voordat zij een verblijfplaats binnenvliegen en dat zich kenmerkt door het herhaaldelijk naderen (aanvliegen) van de toegang van de verblijfplaats zonder deze definitief te betreden.
Zwermlocatie	Locatie waar dieren in herfst of voorjaar zwermen (vaak bij of in winterverblijfplaatsen).

Literatuur

BIJ12, 12 juli 2017. Kennisdocument Gewone dwergvleermuis 1.0. Publicatienummer BIJ12-2017-004

BIJ12, 12 juli 2017. Kennisdocument Gewone grootoorvleermuis 1.0 Publicatienummer BIJ12-2017-005.

BIJ, 12 juli 2017. Kennisdocument Gierzwaluw 1.0 Publicatienummer BIJ12-2017-006

BIJ12, 12 juli 2017. Kennisdocument Ruige dwergvleermuis 1.0. Publicatienummer BIJ12-2017-018.

BIJ12, juni 2022. Kennisdocument Huismus 2.0

Dekker, J. B.J. Jonge Poerink. 2018. Migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland. Ecosensys – ecologisch onderzoek en advies. Rijkswaterstaat MNo818TP349.

Dijkstra V., R. Janssen, J. Buys, T. van der Meij, E. Korsten, M. van Adrichem en M. Schillemans. 2023. Handleiding Meetprogramma Zoldertellingen Vleermuizen. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Entwistle, A.C., P.A. Racey, J.R. Speakman. 1997. Roost selection by the brown long-eared bat *Plecotus auratus*. *Journal of Applied Ecology* 34, 399-408.

Entwistle, A.C, Racey, P.A., Speakman, J.R., 2006. Social and population structure of a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Journal of Zoology* 252: 11-17.

Feyerabend, F. & Simon, M., 2000 - Use of roosts and roost switching in a summer colony of 45 kHz phonic type pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus* Scherber, 1774) *Myotis* 38: 51-59.

Fleischmann, D, Kerth, G, 2014. Roosting behavior and group decision making in 2 syntopic bat species with fission–fusion societies, *Behavioral Ecology* 25, 1240–1247.

Gjerde, L., 2004. Methods in surveying advertisement calling *Vespertilio murinus* L., 1758, and notes on its fall distribution in Europe. *Le Rhinolophe* 17:127-132.

Godlevska, L.V., 2013. New *Vespertilio murinus* (Chiroptera) winter records. An indication of expansion of the species' winter range? *Vestnik zoologii* 47(3) 35-40.

Haarsma, A.J., A. Verkade, A. Voûte, H.G.J.A. Limpens, W. Bongers, F. Bongers, J.W. van der Vegte & P. Twisk, 2006. Nederland Meervleermuizenland. Zoogdiervereniging en Universiteit Leiden.

Haarsma, A.J., & D.A.H. Tuitert, 2002. An overview and evaluation of methodologies for locating the summer roosts of pond bat (*Myotis dasycneme*) in the Netherlands. *Lutra* 52 (1) 47-64

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

Haarsma, A.J., 2012. De Meervleermuis en Natura2000 in Nederland.

Haarsma, A.J., 2015. Doe meer met vliegroutes van de meervleermuis. VLEN-nieuwsbrief 74 2015(1) 5-11.

Haarsma, A.J., J. Prescher & B. Noort, 2018. De meervleermuis in de Weerribben-Wieden. Verslag van een inventarisatie uitgevoerd in 2016. Zoogdiervereniging.

Haarsma, A.J. & T.P. Molenaar, 2020. De Meervleermuis in Noordwest-Utrecht, In het kader van de zesjaarlijkse monitoring. Rapport RA19143-01. Regelink Ecologie & Landschap, Wageningen.

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.

Jaberg, C., C. Leuthold & J.D. Blant, 1998. Foraging habits and feeding strategy of the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* L., 1758 in western Switzerland. *Myotis* 36 51-61.

Jarberg, C. & J.D. Blant, 2002. Spatio-temporal utilisation of roosts by the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* L., 1758 in Switzerland. *Mammalian Biology* 68 341-350.

Jansen, E.A., V. Hommersen, H. Pelgrim, W. Huls & M. Schillemans, 2017. De Tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*) in Maarssenbroek. Rapport 2017.030. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Jansen, E.A., E. Korsten, M.J. Schillemans, M. Boonman, H. G.J.A. Limpens. 2022. Een methode voor actief onderzoek naar massawinterverblijfplaatsen van de dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) in stedelijke omgeving. *Lutra* 65 (1): 213-233.

Janssen, R., J.R. Regelink & J. Buys, 2008. Determinatie van vleermuizen ten behoeve van het meetnet Zoldertellingen Vleermuizen. Rapportnummer 2008.07. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

Korsten, E & N. van den Brink, 2010. Baardvleermuizen in Ginneken en omgeving Ecologisch en toxicologisch onderzoek naar de kraamverblijfplaats van baardvleermuizen op de Hervormde Kerk te Ginneken. Zoogdiervereniging-rapport 2009.046. Zoogdiervereniging, Arnhem.

Korsten, E. & F.L.A. Brekelmans, 2014, Massaal in winterslaap, Stadswerk Magazine, 07/2014, pp. 40 – 42

Korsten, E., M. Schillemans, M. van Oene, J.S. van Zweden & T. van der Meij 2020. NEM Meetprogramma Zoldertellingen Vleermuizen. Telganger, oktober 2020, p35-39, Zoogdiervereniging, Arnhem.

Limpens, H.J.G.A., 2002. Meervleermuis aan de Gelderse Randmeren. Een pilot-onderzoek naar het voorkomen en landschapsgebruik van de meervleermuis (*Myotis dasycneme*) boven de Randmeren en de Randmeerkust van Gelderland. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ) i.s.m. de Vleermuiswerkgroep Gelderland, Arnhem. VZZ Rapportnummer 2002-10.

Lubeley, S. 2003. Quartier- und Raumnutzungssystem einer synanthropen Fledermausart (*Eptesicus serotinus*) und seine Entstehung in der Ontogenese.

Masing, M., 1989. A long-distance flight of *Vespertilio murinus* from Estonia. *Myotis* 27 147:150.

Mostert, K. & J. Wondergem, 1993. Tweekleurige vleermuis en bosvleermuis op Maasvlakte. Zoogdier 4 (3): 12-14

- Netwerk Groene Bureaus, Zoogdiervereniging 2020. Vleermuisprotocol januari 2020. www.netwerkgroenebureaus.nl.
- Netwerk Groene Bureaus, 2017. Soortinventarisatieprotocollen in het kader van de Wet natuurbescherming (versie juli 2017).
- Racey, P.A., & S.M. Swift, 1985. Feeding Ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during Pregnancy and Lactation. I. Foraging Behaviour. *Journal of Animal Ecology* 54 (1): 205-215.
- Rosenau, S., 2001. Untersuchungen zur Quartiernutzung und Habitatnutzung der Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) im Berliner Stadtgebiet (Bezirk Spandau). Dipl.-Arbeit Freie Universität Berlin.
- Safi, K., B. König, G. Kerth, 2007. Sex differences in population genetics, home range size and habitat use of the parti-colored bat (*Vespertilio murinus*, Linnaeus 1758) in Switzerland and their consequences for conservation. *Biological conservation* 137 28:36.
- Sachteleben, J., & O. von Helversen, 2006. Songflight behaviour and mating system of the pipistrelle bat (*Pipistrellus pipistrellus*) in an urban habitat. *Acta Chiropterologica* 8(2): 391-401.
- Safi, K., B. König, G. Kerth, 2007. Sex differences in population genetics, home range size and habitat use of the parti-colored bat (*Vespertilio murinus*, Linnaeus 1758) in Switzerland and their consequences for conservation. *Biological conservation* 137(2007) 27-36.
- Schaik, S. van, C. Driessen, J. Giesler, N. Menger, T. Bosch. 2024. Zwermactiviteit van laatvliegers (*Eptesicus serotinus*) in het voorjaar bij verblijfplaatsen in Nederland. Preprint Regelink Ecologie & Landschap, Wageningen.
- Schillemans M.J., E.A. Jansen, H.G.J.A. Limpens, 2016. Op zoek naar laatvliegers in Utrecht. Rapport 2016.032. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Simon, M., S. Hüttenbügel, & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns: results of the scientific part of the testing & development project "Creating a network of roost sites for bat species inhabiting human settlements". Bundesamt für Naturschutz.
- Sendor, T., 2002. Population ecology of the pipistrelle bat (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774): the significance of the year-round use of hibernacula for life histories. Philipps-Universität, Marburg.
- Šuba, J., D. Vietniece & G. Pētersons, 2010. The parti-coloured bat *Vespertilio murinus* in Rīga (Latvia) during autumn and winter. *Environmental and Experimental Biology* 8:93-96
- Swift, S. M., 1998. Long-eared bats. A&C Black
- Van der Wal, S. & F.L.A. Brekelmans, 2014. Vleermuisstand van Amersfoort. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Den Haag.
- Vastenhout, D. 1988. De Ruide Dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) in de paartijd. *Huid en haar* 7(3/4) 156-157.
- Van Noort, B. & E. Jansen, 1998. Opmerkelijke vondst in nieuwbouwijk bij Utrecht. Eerste kolonie tweekleurige vleermuis in Nederland ontdekt! *Zoogdier* 9 (1): 10-14

Voortman, T., & G. Bakker, 2020. Spatial and temporal variation in maternity roost site use of common pipistrelles *Pipistrellus pipistrellus* (Mammalia: Chiroptera) in Rotterdam. *Deinsea* 19:1-16

(Simon et al. 2004, Sendor 2002)

Zagmajster, M., 2003. Display song of parti-coloured bat *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 (Chiroptera, Mammalia) in southern Slovenia and preliminary study of its variability. *Natura Sloveniae* 5(1):27-41.

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