

Effectenbeoordeling beschermde gebouwbewo-
nende soorten bij particulieren.
Pre-SMP voor de Provincie Utrecht.





© 2021 Ecologisch Advies- en projectbureau NatuurInclusief,
Borculo & Ecologisch Adviesbureau Viridis bv, Culemborg

Ecologisch Advies- en projectbureau NatuurInclusief

Korenallee 23A
7271 LH Borculo
T 0545 723032
E info@natuurinclusief.nl
W www.natuurinclusief.nl

Ecologisch Adviesbureau Viridis bv

Randweg 30
4104 AC Culemborg
T 0345 753 275
E info@bureau-viridis.nl
W www.bureau-viridis.nl

Tekst: J. (Jarno) Beijck & M.A. (Marco) Snijder
Foto voorblad: Gewone dwergvleermuis in een spouw
W.A. (Wiegert) Steen

Projectnummer
Bureau Viridis: 2020-157
Rapportnummer
NatuurInclusief: NIRP20200171
Wijze van citeren: Beijck, J. & M.A. Snijder, 2021. Effectenbeoor-
deling beschermde gebouwbewonende soor-
ten bij particulieren. Pre-SMP voor de Provin-
cie Utrecht. Ecologisch Advies- en projectbu-
reau NatuurInclusief, Borculo en Ecologisch
adviesbureau Viridis, Culemborg, PRNR-
2020-157.

In opdracht van: Provincie Utrecht
Postbus 80300
3508 TH Utrecht
Contactpersoon: M. (Mirjam) Vijfhuizen-Salm

Datum: 19-10-2021

Kwaliteitscontrole
Bureau Viridis: W.A. (Wiegert) Steen

Paraaf:

NatuurInclusief: David Brouwer

Paraaf:

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever zoals hierboven aan-
gegeven en is zijn eigendom. Niets uit deze rapportage mag worden vermenig-
vuldigd of openbaar gemaakt worden door middel van scanning, druk, internet,
fotokopie of andere wijze zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtge-
ver, Ecologisch Adviesbureau Viridis bv en Ecologisch adviesbureau NatuurInclu-
sief, noch mag het zonder deze toestemming voor een ander doel gebruikt wor-
den dan waarvoor het vervaardigd is.

Ecologisch Adviesbureau Viridis en Ecologisch Advies- en projectbureau Na-
tuurInclusief zijn niet aansprakelijk voor vervolgschade, alsmede schade die
voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van de werkzaamheden of andere
gegevens verkregen van Ecologisch Adviesbureau Viridis en Ecologisch Advies-
en projectbureau NatuurInclusief. De opdrachtgever vrijwaart Ecologisch Ad-
viesbureau Viridis en Ecologisch Advies- en projectbureau NatuurInclusief voor
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Daarnaast is de natuurwetgeving aan verandering en jurisprudentie onderhevig.
Ecologisch Adviesbureau Viridis is mede om die redenen lid van het Netwerk
Groene Bureaus, brancheorganisatie voor kwaliteitsbevordering en belangenbe-
hartiging van ecologische adviesbureaus. Hierdoor zijn wij zo goed mogelijk op
de hoogte van de nieuwste ontwikkeling op het gebied van ecologie en wetge-
ving. Door de inzet van conform de wet ter zake kundige ecologen, waarborgen
wij onze onderzoekskwaliteit. Wij zijn echter niet aansprakelijk voor de gevolgen
van onverwacht verschijnende of verdwijnende flora of fauna, noch voor de ge-
volgen van veranderende wetgeving of jurisprudentie.

Inhoud

1	Inleiding	1	8.5	GIS viewer Provincie Utrecht	20
2	Het concept pre-SMP	2	8.6	Invulsheet voor gemeente	23
2.1	Reikwijdte type gebouwen	2	8.7	Discussie verwachte aantasting	25
2.2	Reikwijdte type isolatie	2	8.8	Benadering voor vogels	27
2.3	Mitigatie en compensatie in het pre-SMP	2	9	De staat van instandhouding	29
2.4	Mitigeren van doden en verwonden	2	9.1	De referentiewaarden van 1994	30
3	Compensatie - algemeen	3	9.2	De staat van instandhouding in Utrecht	30
3.1	Welke soorten worden hier beschreven	3	9.3	Welke criteria door na-isolatie	31
3.2	Literatuurstudie	3	10	Het pre-SMP en conclusie	34
3.3	Functionaliteit en bewezen effectiviteit	3	10.1	Conclusie pre-SMP	34
3.4	Maatregelen per soort-functiecombinatie	4	10.2	Voorwaarden pre-SMP	37
3.5	Toelichting vleermuisvoorzieningen	6	11	Definities	40
3.6	Toelichting vogelvoorzieningen	8	12	Literatuur:	41
4	Compensatie door particulieren	9	12.1	Websites	41
4.1	Geschiktheid maatregelen t.o.v. particulieren	9	Bijlage A.	Literatuuronderzoek	42
4.2	Wanneer en hoeveel voorzieningen per woning ..	10		Gewone dwergvleermuis (Pipistrellus pipistrellus)	42
4.3	Toelichting typen	10		Ruige dwergvleermuis (Pipistrellus nathusii)	47
5	Gemeentelijke compensatie (eerstegraads)	12		Gewone grootoorvleermuis (Plecotus auritus)	49
5.1	Wat is eerstegraads gemeentelijke compensatie ..	12		Meervleermuis (Myotis dasycneme)	51
5.2	Hoeveel eerstegraads gemeentelijke compensatie	12		Laatvlieger (Eptesicus serotinus)	53
6	Gemeentelijke compensatie (tweedegraads)	13		Huismus (Passer domesticus)	56
6.1	Vleermuisonderzoek	13		Gierzwaluw (Apus apus)	58
7	Eisen verblijfplaatsen (gemeentelijke compensatie)	14		Bronnenoverzicht t.b.v. literatuuronderzoek	60
7.1	Kosten	15	Bijlage B.	Landelijke staat van instandhouding	66
8	Effectenanalyse verlies verblijfplaatsen	16	Bijlage C.	BAG en CBS "Buurten"	67
8.1	Bijzondere soorten	16	Bijlage D.	Berekeningen uit de notitie Salm 2021	70
8.2	Vleermuispopulaties en kolonies	17	Bijlage E.	Excel calculatiesheets Pre-SMP	71
8.3	Rekenen met gebouwen	18	Bijlage F.	Berekeningen voor vier gemeentes	76
8.4	De verdeling van verblijfplaatsen	20			

1 Inleiding

Dit rapport is onderdeel van een serie adviesrapporten dat is samengesteld in het kader van de pre-SMP methodiek die de provincie Utrecht aan het ontwikkelen is. Het doel van deze methodiek is om een legalisatievorm en oplossing te bieden voor het conflict dat er bestaat tussen gebouwbewonende vleermuissoorten en particulieren die hun huis willen na-isoleren. Het pre-SMP is een kortdurende ontheffing die gebruikt kan worden door gemeentes voor een periode van maximaal twee jaar, met als voorwaarde dat er een gebiedsdekkend onderzoek en ontheffing komt voor de gebouwbewonende soorten binnen die twee jaar (een SMP).

Binnen het pre-SMP vormt het na-isoleren van spouwmuren het grootste risico op het vernietigen van verblijfplaatsen. Isoleren van daken vanuit de binnenzijde zal ook plaats kunnen vinden, echter zal hierbij de verblijfplaats van vleermuizen of vogels niet fysiek worden aangetast. Wel kunnen de klimatologische condities verslechteren doordat er minder verbinding is met het interne klimaat in de gebouwen waardoor een verblijfplaats voor soorten op den duur mogelijk ongeschikt raakt als verblijfplaats. Dakrenovaties waarbij daken worden vervangen en isolatie wordt toegepast van buitenaf, valt buiten de scope van dit pre-SMP, hier is doorgaans ook een omgevingsvergunning voor nodig.

Dit rapport is een vervolg van het rapport: “Populatie inschatting en achtergronddocument beschermde gebouwbewonende vleermuissoorten bij particulieren, Pre-SMP voor de Provincie Utrecht” (Snijder 2021). In dit rapport is voor de gehele provincie Utrecht een berekening gemaakt van het aantal dieren en het aantal kolonies van de gebouwbewonende soorten vleermuizen (gewone dwergvleermuis, laatvlieger, gewone grootoorvleermuis, baardvleermuis), daarnaast wordt er aangegeven in welke gemeentes en in welke woonkernen kraamkolonies van meervleermuizen en tweekleurige vleermuizen zijn en waar mannen(groepen) van meervleermuizen te verwachten zijn, zie Tabel 1.1. Mannelijke dieren van de ruige dwergvleermuis en mogelijk kleine dwergvleermuis zijn overal in de provincie te verwachten en er worden hier geen aantallen gegeven van de populatie mannelijke dieren die in de zomer in Nederland verblijven omdat hier moeilijk een inschatting van te geven is.

Voorliggend rapport geeft een omschrijving van de compensatie die zal horen bij een pre-SMP ontheffing en een benadering om tot een effectenbeoordeling te komen en om een mitigatie/compensatie taakstelling per gemeente en woonkern vast te stellen. Er kan zo een limiet gesteld worden aan het aantal ingrepen dat er binnen het pre-SMP kan worden toegestaan.

Tabel 1.1 | Lijst met per soort de verblijfsfuncties (SFC's) die in particuliere grondgebonden woningen in provincie Utrecht kunnen voorkomen op basis van gedrag, voorkomen en dichtheden. ZV = zomerverblijf, KV = kraamverblijf, PV = paarverblijf, WV = winterverblijf, xxxx = algemeen, xxx = waarschijnlijk, xx = mogelijk, x = zelden. - = n.v.t., * = enkel rondom kraamverblijfplaatsen en langs migratieroutes (Snijder 2021, Tabel 2.6), ** = enkel te verwachten in west Utrecht (Ronde venen, Woerden, De Bilt), ~ = Tweekleurige vleermuis komt voor in Maarssenbroek, (x) = lage dichtheden, (?) = onbekende gegevens.

Soort	In spouwmuren				Onder daken			
	ZV	KV	PV	WV	ZV	KV	PV	WV
Baardvleermuis	X	X	(X)		X	X	(X)	
Meervleermuis	XX*	X**	XX*	(?)	XX*	X**	XX*	(?)
Gewone grootoorvleermuis	X	X	(X)	(X)	XX	XX	(X)	(X)
Gewone dwergvleermuis	XXXX	XXX	XXXX	XXX	XXXX	XXX	XXXX	XXX
Kleine dwergvleermuis	(X)	(?)	(?)	(?)	(X)	(?)	(?)	(?)
Ruige dwergvleermuis	X	-	XXX	XXX	X	-	XXX	XXX
Laatvlieger	XXX	XX	?	X	XXX	XX	?	X
Tweekleurige vleermuis	X~	X~	-	(?)	X~	X~	-	(?)

2 Het concept pre-SMP

2.1 Reikwijdte type gebouwen

Niet iedereen heeft het voorrecht om te werken met een pre-SMP. Deze methodiek is alleen geldig voor particulieren met koopwoningen die :

- Grondgebonden zijn;
- Geen onderdeel van een appartement of flat zijn.

Bedrijven en andere organisaties zijn uitgesloten, omdat de omvang van na-isoleren bij deze partijen vaak omvangrijker is en daardoor meer impact heeft op beschermde soorten. Deze grotere omvang maakt het daarom ook minder financieel belastend om een volwaardig ecologisch onderzoek uit te laten voeren (met alle daaruit voortvloeiende verplichtingen). Om dezelfde reden worden appartementen en flats met een VVE uitgesloten. Een andere reden waarom grotere gebouwen (appartementen en flats) worden uitgesloten is het risico op de aanwezigheid van kwetsbare massawinterverblijfplaatsen.

2.2 Reikwijdte type isolatie

Er zijn verschillende methoden om een woning te na-isoleren. Omdat iedere vorm van na-isoleren andere effecten heeft, is er beoordeeld welke vormen van na-isolatie moeten vallen onder het pre-SMP. Hierbij is gekeken naar twee factoren, nl.:

- Effecten op beschermde soorten;
- Waarschijnlijkheid van toepassing door doelgroep.

Deze selectiecriteria hebben geleid tot de volgende vormen van isolatie die vallen onder het pre-SMP:

- Binnendakisolatie
- Spouwmuurisolatie

2.3 Mitigatie en compensatie in het pre-SMP

Het pre-SMP bestaat uit een aantal onderdelen die zijn gericht op het nemen van mitigerende en compenserende maatregelen. Deze mitigerende en compenserende maatregelen zijn grofweg in te delen in drie categorieën, nl.:

- Mitigatie ter voorkoming van doden en verwonden;
- Compensatie door particulieren: (Kleine) mitigerende maatregelen om nieuwe verblijfplaatsen te creëren door de particuliere huizenbezitter zelf;
- Gemeentelijke-compensatie: (Grote) compenserende maatregelen om nieuwe verblijfplaatsen te creëren door de gemeente (de ontheffinghouder van het Pre-SMP). Deze maatregelen worden verdeeld in twee onderdelen, nl.:
 - Eerstegraads gemeentelijke compensatie: Maatregelen die direct bij de start van het pre-SMP worden genomen;
 - Tweedegraads gemeentelijke compensatie: Maatregelen die direct na afronding SMP-onderzoek worden genomen.

2.4 Mitigeren van doden en verwonden

Een belangrijk onderdeel van het pre-SMP is het voorkomen van het doden en verwonden van gebouwbebouwende vogels en vleermuizen. Loo Plan heeft in zijn rapport (Sinke 2021) uitgewerkt hoe en wanneer welke maatregelen genomen moeten worden om het doden en verwonden te voorkomen. Voor meer informatie over dit onderwerp wordt doorverwezen naar die rapportage.

3 Compensatie - algemeen

In dit hoofdstuk bespreken we het type maatregelen die genomen kunnen worden om nieuwe verblijfplaatsen te creëren. Allereerst volgt er een toelichting op de effectiviteit van voorzieningen. Vervolgens wordt per soortfunctiecombinatie (SFC) aangegeven welke type voorzieningen geschikt of potentieel geschikt zijn. Daarna wordt in twee aparte hoofdstukken een uitwerking gemaakt in compensatie door particulieren en de gemeentelijke compensatie.

3.1 Welke soorten worden hier beschreven

Voor de zomer- en paarverblijfplaatsen van baardvleermuis, meervleermuis, gewone grootoorvleermuis, kleine dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en tweekleurige vleermuis wordt ervan uitgegaan dat deze soorten mee kunnen liften op de voorzieningen die voor de gewone dwergvleermuis of laatvlieger worden getroffen. Deze soorten komen in lagere dichtheden voor (Snijder 2021) en dus kan ervan uitgegaan worden dat de voorzieningen die getroffen worden voor de gewone dwergvleermuis en de laatvlieger, die in grotere aantallen voorkomen, ook voldoende aanwezig zijn voor de overige soorten. De volgende hoofdstukken zullen om deze reden de gewone dwergvleermuis en de laatvlieger beschrijven. Voor vogels met een jaarrond beschermde nestlocatie worden huismus en gierzwaluw beschreven.

Voor gemeentes met kraamgroepen van meervleermuis (Woerden, Ronde Venen en de Bilt) of tweekleurige vleermuis (Stichtse Vecht) zal er met een deskundige op het gebied van deze soorten een plan gemaakt moeten worden. De locaties van de kolonies meervleermuizen is bekend in Utrecht en de locatie van de kraamgroep van tweekleurige vleermuizen is niet exact bekend. Ons advies is dan ook voor de gemeente Stichtse Vecht om zo spoedig mogelijk in te zetten op het opsporen van de kolonie zodat gericht een plan kan worden opgesteld voor deze soort.

3.2 Literatuurstudie

Door middel van een uitgebreide literatuurstudie is gekeken welke eisen de verschillende vleermuissoorten stellen aan hun verblijfplaatsen. Daarnaast is gekeken welke positieve ervaringen er zijn met voorzieningen. Als bijlage bij dit rapport zijn de uitkomsten van deze literatuurstudie toegevoegd (Bijlage A).

3.3 Functionaliteit en bewezen effectiviteit

Er is altijd veel discussie over de functionaliteit en de bewezen effectiviteit van faunavoorzieningen. Vooral door de recente uitspraak van de Raad van State m.b.t. de Gedragscode Natuurinclusief Renoveren (uitspraak 201900294/1/R@ van 21 april 2021) is er weer veel aandacht voor dit onderwerp. De discussie speelt in principe bij alle soorten, maar in het bijzonder bij vleermuizen. Het klopt dat er veel faunavoorzieningen worden toegepast die een twijfelachtige werking hebben. Dit komt enerzijds door de constructie, maar anderzijds ook door de plaatsing. Het is daarom goed om kritisch te zijn op de toegepaste voorzieningen, omdat falende voorzieningen kunnen bijdragen aan de achteruitgang van een soort.

Bij de bevoegde gezagen in Nederland, de provincies en RVO, is er geen duidelijke definitie van wanneer een faunavoorziening effectief bewezen is. De ene provincie is al overtuigd als ergens ooit een vleermuis in gezien is, terwijl een andere provincie juist weer meer verwacht. Dit gebrek aan eenduidigheid maakt het ingewikkeld om een duidelijk antwoord te formuleren.

De Zoogdiervereniging geeft aan dat een voorziening pas effectief bewezen is als aangetoond is dat een vervangende voorziening precies dezelfde functie vervangt als verloren gaat en met eenzelfde succesfactor. Voor kraamverblijven betekent dit dat het nieuwe verblijf een vergelijkbaar voortplantingssucces heeft als de voorziening die komt te vervallen. Dit is een begrijpelijke beschrijving van de term effectief bewezen. Echter brengt het wel een groot probleem aan het daglicht. Om een faunavoorziening op deze manier te kunnen onderbouwen is een zeer omvangrijk en kostbaar onderzoek nodig. Daarbij moet niet vergeten worden dat er veel variabelen zijn die bepalen of de voorziening succesvol is. Eén hele

belangrijke factor is de locatie waar de voorziening komt te hangen. Iedere nieuwe locatie is altijd onderhevig aan verschillende factoren en kan daardoor nooit als bewezen effectief aangemerkt worden.

In werkelijkheid is er, zover bekend, geen enkele faunavoorziening die dusdanig veel onderzocht is dat deze de stempel “effectief bewezen” kan dragen. Er zijn type voorzieningen die veelvuldig gebruikt worden, maar waarvan ook heel veel gevallen bekend zijn waarin dezelfde type voorzieningen niet bezet zijn. Hiermee wordt nogmaals benadrukt dat de locatie een belangrijke rol speelt. Zo kan er gerust gesteld worden dat een slechte voorziening op een goede plaats wellicht meer succesvol kan zijn dan een goede voorziening op een slechte plaats. Maar er moet uiteraard ingezet worden op een goede voorziening op een goede plaats. Omdat er geen faunavoorzieningen zijn die passen bij een serieuze interpretatie van de term effectief bewezen, ontstaat er een probleem bij het alleen accepteren van voorzieningen die effectief bewezen zijn. Het komt er dan op neer dat er geen toepasbare faunavoorzieningen zijn en dat daarmee er geen mogelijkheid is om mitigerende of compenserende maatregelen te nemen om nieuwe verblijven te creëren. Het is daarom belangrijk dat bevoegde gezagen de komende jaren serieus inzetten op het vergroten van de kennis omtrent faunavoorzieningen. Daarvoor is het noodzakelijk dat er een éénduidige definitie wordt opgesteld voor het begrip effectief bewezen. Vervolgens zouden door middel van goed gestructureerde monitoring gegevens verzameld moeten worden.

Tot het moment dat er meer kennis en ervaring is met effectief bewezen maatregelen, wordt geadviseerd de volgende definitie te hanteren, nl.: effectief *beschreven* maatregelen. Dit zijn maatregelen waarbij onderbouwd is dat de voorziening de beoogde functie naar behoren kan vervangen. Hierbij wordt gekeken naar de bekende eisen van de betreffende soorten, maar ook naar positieve ervaringen. Belangrijke

elementen hierbij zijn constructie, materiaal, kleur, grip etc. Het gaat hierbij dus om een overtuigende beschrijving van de kansrijkheid van de voorziening. Als bijlage bij dit rapport is een literatuurstudie toegevoegd per soort en per functie. Deze gegevens kunnen als uitgangspunt genomen worden voor het beoordelen van een voorziening of voor de ontwikkeling van een verblijf, maar het is goed te realiseren dat kennis, ervaringen en nieuwe inzichten snel toenemen. Het is daarom belangrijk dat een ter zake kundige op de hoogte is van de laatste ontwikkelingen en inzichten.

Naast effectief beschreven voorzieningen zijn er ook sfc's waarmee nog erg weinig ervaring is of die zeer specifieke eisen stellen. Voor deze sfc's (zoals kraamverblijf laatvlieger) zijn vaak geen standaard maatregelen bekend. Het aanbieden van nieuwe verblijfplaatsen is dan ook maatwerk. Dergelijke voorzieningen hebben dan ook een hoog experimenteel gehalte. Het is daarbij extra van belang dat beargumenteerd wordt waarom de maatwerkvoorziening is ontwikkeld zoals hij is. Ook hier kan gebruik gemaakt worden van de informatie uit de bijlagen bij deze rapportage. Echter is het altijd belangrijk dat een deskundige zich verdiept in de nieuwste inzichten en ontwikkelingen en altijd kritisch blijft over de potentiële effectiviteit. Bij voorzieningen met een hoog experimenteel gehalte is het des te belangrijker om te monitoren en de gegevens openbaar te maken.

3.4 Maatregelen per soort-functiecombinatie

Er zijn voor iedere soortfunctiecombinatie verschillende oplossingen te bedenken voor het aanbieden van nieuwe verblijfplaatsen. In onderstaande tabellen worden verschillende opties weergegeven (Tabel 3.1 en 3.2). Onder de tabellen wordt een korte toelichting gegeven op de deze type voorzieningen.

Tabel 3.1 | Overzicht type voorziening per sfc voor gebouwbewonende vleermuizen. Voor uitleg zie paragraaf 3.5 en bijlage A. J = Ja, N = Nee, P = Potentie, evt. met speciale aanpassingen, O = Onbekend of zeer afhankelijk van situatie, Winterverblijf (streng) ≠ massawinterverblijf

Soort	Functie	Spouwruimte (max. 60x60)	Kleine externe kast	Grote externe kast	Grote inmetse kast	Gevelbetimmering	Paalkast	Vleermuistoren	Overig
Baardvleermuis	Zomerverblijfplaats	J	J	J	J	J	J	J	P
Meervleermuis	Zomerverblijfplaats	J	P	P	P	J	O	O	P
	Kraamverblijfplaats	N	N	N	N	N	O	P	P
	Paarverblijfplaats	J	J	J	P	P	P	P	P
Gewone grootoorvleermuis	Zomerverblijfplaats	J	J	J	J	J	J	J	P
Gewone dwergvleermuis	Zomerverblijfplaats	J	J	J	J	J	J	J	P
	Kraamverblijfplaats	N	N	J	J	J	J	J	P
	Paarverblijfplaats	J	J	J	J	J	J	J	P
	Winterverblijf (mild)	J	J	J	J	J	J	J	P
	Winterverblijf (streng)	O	P	P	P	P	P	P	P
Kleine dwergvleermuis	Zomerverblijfplaats	J	J	J	J	J	J	J	J
	Paarverblijfplaats	J	J	J	J	J	J	J	J
	Winterverblijf (mild)	P	P	P	P	P	P	P	P
	Winterverblijf (streng)	P	P	P	P	P	P	P	P
Ruige dwergvleermuis	Zomerverblijfplaats	J	J	J	J	J	J	J	P
	Paarverblijfplaats	J	J	J	J	J	J	J	P
	Winterverblijf (mild)	J	J	J	J	J	J	J	P
	Winterverblijf (streng)	O	P	P	P	P	P	P	P
Laatvlieger	Zomerverblijfplaats	J	P	P	P	J	O	J	P
	Kraamverblijfplaats	N	N	P	P	J	O	P	P
	Winterverblijf (mild)	O	O	O	O	O	O	J	P
	Winterverblijf (streng)	O	O	O	O	O	O	O	P
Tweekleurige vleermuis	Zomerverblijfplaats	P	P	P	P	P	O	P	P
	Kraamverblijfplaats	N	N	O	O	P	O	O	P

Tabel 1.2 | Voorbeelden van type voorzieningen voor huismus en gierzwaluw. Voor uitleg zie paragraaf 3.5 en bijlage A. J = Ja, N = Nee, P = Potentie, evt. met speciale aanpassingen, O = Onbekend of zeer afhankelijk van situatie.

Soort	Functie	Inbouwkast huismus	Inbouwkast gierzwaluw	Externe huismuskast	Externe gierzwaluwkast	Huismustil	Gierzwaluwtil	Faunatoren	Vogelschoot aangepast	Overig
Huismus	Nestlocatie (broeden en schuilen)	J	J	J	J	J	P	J	J	P
Gierzwaluw	Nestlocatie (uitsluitend broeden)	N	J	N	J	N	J	J	N	P

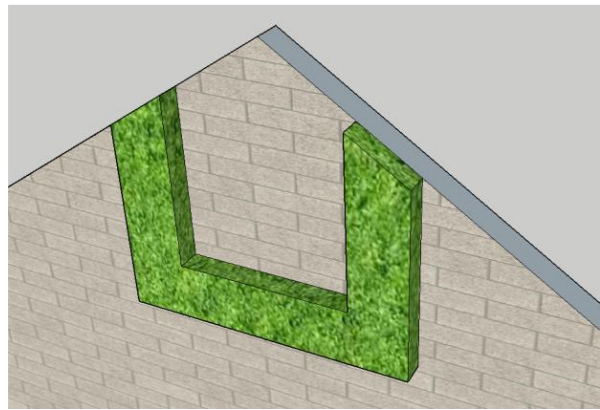
3.5 Toelichting vleermuisvoorzieningen

Een aantal vleermuisvoorzieningen wordt hier toegelicht.

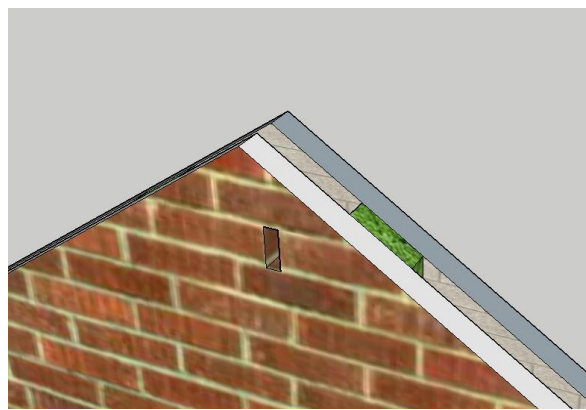
3.5.1 Spouwverblijf

Binnen het pre-SMP is ervoor gekozen om bij de compensatie door particulieren te werken met spouwverblijven. Een spouwmuurverblijf is een verblijfplaats die gecreëerd wordt door bij de na-isolatie van spouwmuren een bepaalde ruimte vrij te houden van isolatiemateriaal. Dit kan bijvoorbeeld door middel van het toepassen van spouwborstels. De spouwborstels voorkomen de instroom van isolatiemateriaal. Doordat, volgens de isolatiebranche bepaalde isolatiematerialen (zoals PU-schuim en UF-schuim) giftige dampen produceren, kunnen deze spouwverblijven met deze dampen gevuld worden. Echter, volgens de isolatiebranche vervliegen deze dampen snel en is zo'n verblijf na een paar dagen gifdampvrij.

De afmetingen van een spouwverblijf hangen af van de mogelijkheden. Groter is gunstiger voor vleermuizen, maar verlaagd het isolerende vermogen van de woning. Kleiner is gunstiger voor de isolerende werking van de woning, maar minder aantrekkelijk voor vleermuizen. Met de isolatiebranche is overlegd wat een goede middenweg kan zijn. Dit heeft geresulteerd in twee afmetingen, namelijk 30 x 30 cm en 60 x 60 cm. De grote afmeting is bedoeld voor de hoge zijden van de woning (bijv. kopsen kant en op nokzijden) en kunnen op deze plekken groter zijn omdat daar het effect van een deels niet geïsoleerde spouw geringer is. De kleine afmeting is bedoeld voor de lagere zijden van woningen (bijv. gootzijden). De spouwverblijven worden boven in de spouw gerealiseerd en dienen aan de bovenzijde niet afgesloten te worden, zodat er, in de meeste gevallen, toegang ontstaat naar het dak, zodat vleermuizen daarheen kunnen verplaatsen. Het spouwverblijf dient een open stootvoeg te hebben als toegang (een aantal centimeters boven de onderste spouwborstel). Figuur 5.1 en 5.2 illustreren de toepassing van een spouwverblijf.



Figuur 3.1 | Weergave van hoe een spouwverblijf moet worden gerealiseerd in de nok van een kopgevel. Hierbij staat de bovenzijde in verbinding met de ruimte onder het dak. Groen is spouwborstel.



Figuur 3.2 | Weergave van hoe een spouwverblijf moet worden voorzien van een open stootvoeg van 2,5 cm in het buitenblad.

De toepassing van spouwverblijven met bijvoorbeeld spouwborstels is, zover bekend nog niet eerder toegepast. Monitoringsgegevens zijn daarom niet voorhanden. Er kan daarom niet gesteld worden dat deze verblijven door middel van onderzoek effectief bewezen zijn. Echter, op basis van expert judgement kan aangenomen worden dat dergelijke verblijven functioneel zullen zijn voor zomer- en paarverblijven van o.a. gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis. De spouwverblijven zijn niet geschikt als kraamverblijf, omdat:

- Het oppervlakte te beperkt is voor een kraamgroep qua ruimte;
- Het oppervlakte te beperkt is om voldoende variatie in microklimaat te creëren, o.a. omdat het om een enkellaagse ruimte gaat;
- Er geen uitwijkmogelijkheden zijn voor jonge dieren wanneer de temperatuur in het verblijf stijgt tot ongunstige hoogte.

De spouwverblijven met een afmeting van 60 x 60 cm kunnen later in het kraamseizoen wel gebruikt worden door kleine groepen vrouwen met zelfstandige

jongen die zich van de “hoofdkraamgroep” afsplitsen. De verblijfplaatsen die door deze kleinere groepjes worden gebruikt komen qua vereisten overeen met zomerverblijfplaatsen. Soms worden verblijfplaatsen waar deze afgesplitste vrouwtjes met zelfstandige jongen verblijven nog als kraamverblijf aangeduid. In dit hoofdstuk wordt met kraamverblijf de periode bedoeld waarin de jonge vleermuizen immobiel en kwetsbaar zijn. In deze periode stellen vleermuizen hoge eisen aan hun verblijfplaats. De 60 x 60 cm spouwverblijven worden niet als geschikt bevonden voor deze kwetsbare fase, maar wel voor de afgesplitste vrouwen met zelfstandige jongen (die in dit hoofdstuk worden beschouwd als grotere zomerverblijfplaatsen).

Een aantal belangrijke redenen om aan te kunnen nemen dat de spouwverblijven geschikt zullen zijn voor zomer- en paarverblijven van o.a. gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis, zijn:

- Zoekbeeld: Vleermuizen zijn bekend met open stootvoegen als entree tot mogelijke verblijfplaatsen in spouwmuren. Open stootvoegen die leiden tot de spouwverblijven gemaakt van spouwborstels passen daarom goed in het bekende zoekbeeld van vleermuizen.
- De eisen aan zomer- en/ of paarverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis zijn relatief laag. De grote variëteit aan verblijfplaatsen die worden aangetroffen met de betreffende functie is groot, zoals daklijsten, spouwmuren, loodslabben, raamluiken, reclameborden, dakpannen, gevelbetimmering, vleermuiskasten etc.
- De gemetselde muur waar het spouwverblijf in zit, heeft een hoge warmteopslagcapaciteit, waardoor het binnenklimaat stabiel kan zijn dan in bijvoorbeeld externe kasten.
- Interne verblijven raken minder snel (niet) in verval dan de meeste extern geplaatste kasten en zijn minder makkelijk ontoegankelijk te maken of te verwijderen.
- In veel gevallen zijn spouwmuren afgedekt en is er geen passage mogelijk van dieren tussen de spouw en het dak. Met het toepassen van spouwverblijven bij de dakrand kan toegang worden gegeven aan het dak. Wanneer deze passage mogelijk is, beschikken vleermuizen over een grote revariatie van klimaatzones.

3.5.2 Kleine externe vleermuiskasten

Hier wordt bedoeld de vleermuiskasten van klein formaat en vaak bestaan uit één of twee lagen. Er

bestaat een breed scala aan types, maar grofweg kan gesteld worden dat de kasten bestaan uit één of twee lagen met een oppervlakte van minder dan 0,5 m². Verschillende materialen worden gebruikt voor deze kasten, waarbij houtbeton, hout en multiplex de meest belangrijke zijn. Kleine externe kasten zijn toepasbaar voor zomer- en/ of paarverblijfplaatsen voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en mits voldoende diepte ook gewone grootoorvleermuis. Kraamverblijven zijn door de beperkte inhoud en beperkte variatie aan binnenklimaten van dit type voorziening niet te verwachten.

De voordelen van externe kasten zijn de makkelijke plaatsing en de relatief lage kosten t.o.v. grotere voorzieningen. Daarnaast is het voordeel ten opzichte van spouwverblijven dat er geen concessies gedaan hoeven te worden t.o.v. het isolatierendement. Nadelen zijn o.a. dat bewoners de kasten makkelijker weg kunnen halen of ongeschikt kunnen maken en dat de kasten de uitstraling van de woning kunnen ontsieren.

Grote externe vleermuiskasten

Deze vleermuiskasten zijn beduidend groter dan de hiervoor besproken kleine externe kasten. De grote kasten hebben een binnenruimte van minimaal 1 m² en bestaan uit 3 of meer lagen. Deze kasten kunnen dienstdoen als zomer- en/ of paarverblijf van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en (wanneer voldoende diep) gewone grootoorvleermuis. Het grote volume en de meerdere lagen geven een variatie aan binnenklimaten en kan daardoor geschikt zijn als kraamverblijf van gewone dwergvleermuizen. Afhankelijk van de vormgeving kunnen dergelijke objecten mogelijk ook bruikbaar zijn voor zomer- en kraamverblijf laatvlieger. Echter, er zijn nog zeer weinig ervaringen met laatvlieger en vleermuiskasten, waardoor vleermuiskasten niet zomaar gezien mogen worden als een afdoende mitigerende of compenserende maatregel.

Een grote externe vleermuiskast heeft verder dezelfde nadelen als de kleine externe kasten, maar zijn daarnaast meestal forser van prijs.

3.5.3 Inmetselkasten

Inmetselkasten worden veelvuldig toegepast. Ze zijn er in diverse afmetingen en in diverse materialen, zoals houtbeton, keramiek, multiplex en zelfs van EPS (piepschuim). De aanschafprijs varieert, maar bij alle

kasten geldt dat het plaatsen een forse kostenpost kan zijn wanneer deze in bestaande bouw ingebouwd moeten worden. Voordeel is dat deze kasten net als de spouwverblijven onzichtbaar zijn en minder makkelijk ongeschikt gemaakt kunnen worden. Het nadeel is dat de ruimte beperkt is en dat deze niet makkelijk aangesloten kan worden op het dak om daarheen toegang te verschaffen.

3.5.4 Gevelbetimmering

Gevelbetimmering is het aanbrengen van gevelbekleding met daarachter ruimte voor vleermuizen. Traditioneel wordt dit gedaan met hout, maar ook andere materialen kunnen zich hiervoor lenen. De voorziening bestaat uit één of meerdere lagen. Afhankelijk van het volume kan deze voor verschillende soorten vleermuizen en voor verschillende functies dienen. Ook de “lastigere” soortfunctiecombinaties kunnen op dergelijke plekken worden aangetroffen, zoals kraamverblijf gewone dwergvleermuis en verschillende typen verblijven voor laatvlieger.

Gevelbetimmering is altijd maatwerk en daardoor kostbaarder dan een kant-en-klare kast. Daarnaast heeft gevelbetimmering een groot effect op de uitstraling van een gebouw en dat is sterk door smaak bepaald.

3.5.5 Paalkast vleermuizen

Paalkasten voor vleermuizen zijn tegenwoordig erg populair. Het zijn vleermuisverblijfplaatsen die geplaatst zijn op of aan een paal. Er zijn diverse typen in omloop, maar vrijwel allemaal bestaan ze uit meerdere lagen die daarnaast ook op alle windrichtingen zijn gericht. Het bevoegde gezag ziet paalkasten vaak nog als een experimentele maatregel, maar de laatste jaren zijn er veel waarnemingen gedaan waaruit is gebleken dat ze functioneel kunnen zijn. Paalkasten zijn aangetoond als zomer- en/ of paarverblijf van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis en zomerverblijf gewone grootoorvleermuis. De hele grote versie is bruikbaar voor kraamverblijf gewone dwergvleermuis. Omdat paalkasten pas sinds een aantal jaar in grote aantallen worden geplaatst is het niet ondenkbaar dat er in de toekomst waarnemingen zullen zijn van meer soorten en functies. Het grote voordeel van paalkasten is de mogelijkheid deze te plaatsen op de meest geschikte locatie voor vleermuizen. Je bent immers niet afhankelijk van eventuele gevels die wellicht niet geschikt zijn. Paalkasten zijn echter wel beduidend duurder dan de eerdergenoemde opties.

3.5.6 Vleermuistorens

Inmiddels is Nederland bezet met heel veel vleermuistorens. De torens lopen enorm uiteen in afmetingen, vorm, materiaal en constructie. De successen zijn echter minstens zo variabel. Omdat de mogelijkheden zeer uiteenlopend zijn, is de betrokken deskundigheid van groot belang om succes te behalen. In potentie zijn alle sfc's van gebouwbewonende vleermuizen te verwezenlijken in vleermuistorens, echter sommige sfc's stellen erg veel eisen en ontbreekt op dit moment nog de kennis over hoe deze eisen in een vleermuistoren verwerkt kunnen worden. Vleermuistorens zijn kansrijk, maar ook erg kostbaar.

3.6 Toelichting vogelvoorzieningen

3.6.1 Inbouwkasten

Voor gierzwaluwen en huismussen zijn er speciale inbouwkasten. Deze inbouwkasten worden geplaatst in het metselwerk bij zowel nieuwbouw bij oudbouw. Bij nieuwbouw zijn de kasten makkelijk te plaatsen en zijn er weinig extra kosten gemoeid. Het plaatsen in oudbouw is kostbaarder. Immers moet de muur worden open gezaagd en na plaatsing weer worden gedicht.

3.6.2 Externe kasten

Externe kasten voor huismussen en gierzwaluwen worden veelvuldig toegepast en vaak met groot succes. Ze worden aangeboden in diverse varianten. Mits goed geplaatst, kunnen ze snel in gebruik genomen worden. Ze zijn vaak relatief laag in kosten.

3.6.3 Tillen

Tillen zijn er voor huismussen en gierzwaluwen. Het zijn vrijstaande objecten die geplaatst kunnen worden zonder afhankelijk te zijn van bestaande gevels. Dit heeft als voorkeur dat daarbij de meest gunstigste locatie gekozen kan worden. Tillen worden met wisselend succes toegepast. Dit kan onder andere te maken hebben met het zoekbeeld van deze soorten. Vooral bij gierzwaluw kan het wat langer duren voordat deze een til in gebruik neemt.

Tillen zijn aanzienlijk duurder dan losse nestkasten voor aan gevels.

3.6.4 Faunatoren

Vergelijkbaar qua voordelen met tillen, maar vaak met meer mogelijkheden in de constructie. Faunatoren zijn echter wel duurder dan tillen.

4 Compensatie door particulieren

Compensatie door particulieren is de compensatie die bij iedere woning wordt toegepast die onder het pre-SMP na-geïsoleerd gaat worden. Wanneer alle woningen deze maatregelen nemen, wordt er een groot aantal verblijven gecreëerd. Ook plekken waar nu geen geschikte verblijven aanwezig zijn, worden op deze manier interessanter voor vleermuizen en gebouwbewonende vogels. Uiteraard is er het risico dat een deel van de verblijfplaatsen op onjuiste plekken wordt gecreëerd, maar door voorlichting dient dit tot een minimum te worden beperkt. Echter, zelfs als een klein percentage niet juist wordt aangebracht is het totale nieuwe aanbod groter dan voorheen. Het is wel goed om op te merken dat de compensatie door particulieren niet altijd één op één de functie kan vervangen die mogelijk verloren gaat. Vooral de grotere en “lastigere” verblijfplaatsen worden niet gecompenseerd door deze compensatie. In dit hoofdstuk wordt op basis van het vorige hoofdstuk een selectie gemaakt van typen voorzieningen die geëist kunnen worden van particulieren. Vervolgens wordt er verder gegaan met de beschrijving van hoeveel voorzieningen toegepast dienen te worden.

4.1 Geschiktheid maatregelen t.o.v. particulieren

De verschillende genoemde opties uit het vorige hoofdstuk zijn niet allemaal aantrekkelijk voor particulieren, omdat sommige voorzieningen erg bewerkelijk of kostbaar zijn. In het onderstaande overzicht (Tabel 4.1) wordt per type voorziening aangegeven of deze hoge kosten met zich meebrengen en of ze makkelijk zijn aan te brengen.

Vleermuizen

Voor particulieren is het compenseren voor vleermuizen het handigste en goedkoopste om dit te doen door middel van spouwverblijven. Het daaropvolgende alternatief is het toepassen van externe vleermuiskasten.

Huismussen en gierzwaluwen

Voor huismussen en gierzwaluwen is het plaatsen van externe kasten de meest voordelige en handige optie.

De hierboven beschreven voorzieningen worden verder in dit document gebruikt als toepasbare voorzieningen door particulieren.

Tabel 2.1 | Aantrekkelijkheid type voorzieningen voor particulieren op basis van kosten en uitvoerbaarheid.

Type voorziening	Kosten	Aanbrengen	Compensatie particulier
Spouwruijnte vleermuizen (max. 60x60)	++	++	Ja, makkelijk toepasbaar wanneer mogelijk.
Grote inmetseikast vleermuizen	-	--	Ja, maar kostbaar
Inbouw huismuskast	-	--	Ja, maar kostbaar
Inbouw gierzwaluwkast	-	--	Ja, maar kostbaar
Kleine externe kast vleermuizen	+	++	Ja, makkelijk toepasbaar
Grote externe kast vleermuizen	-	-	Ja, makkelijk toepasbaar, maar kostbaar
Externe huismuskast	+	++	Ja, makkelijk toepasbaar
Externe gierzwaluwkast	+	++	Ja, makkelijk toepasbaar
Gevelbetimmering vleermuizen	-	-	Ja, maar kostbaar
Paalkast/ huismus- of gierzwaluwtil	-	-	Ja, maar kostbaar
Vogelschoot aanpassing	+	-	Ja, maar veel werk.
Vleermuis- of faunatoren	--	--	Nee, erg kostbaar en neemt veel ruimte in

Kosten
 ++ Zeer goedkope oplossing
 ↓
 -- Erg kostbare oplossing

Aanbrengen
 ++ Zeer makkelijk (met bijv. ladder)
 ↓
 -- Erg intensief en specialistisch

4.2 Wanneer en hoeveel voorzieningen per woning

Het aantal voorzieningen dat er per woning gecreëerd dient te worden, is niet gebaseerd op het aantal te verwachten verblijfplaatsen dat verloren zal gaan, maar is bepaald op basis van wat redelijkerwijs te verwachten is van een particuliere huizenbezitter (kosten en draagvlak), het type woning (vrijstaande woning, tussenwoning of hoekwoning) en het type isolatie (dak- en/ of spouwisolatie). Er is niet voor gekozen om het aantal nieuwe verblijfplaatsen te baseren op de inschatting van het aantal verblijfplaatsen dat verloren zal gaan, omdat dit zeer complex is. Enerzijds is dat afhankelijk van het type woning, maar ook van het succesvol toepassen van de voorzieningen. Daarnaast heeft het ook met spreiding van kolonies te maken die vooraf niet bekend zijn (zoals van huismus) en daardoor onmogelijk is in te schatten. Er is daarom gekozen voor een standaard aantal verblijven per woning. Dit maakt het bepalen van het aantal verblijven simpel, laagdrempelig en minder foutgevoelig omdat er bij ieder initiatief hetzelfde wordt voorgeschreven. Zoals eerder aangegeven is de compensatie door particulieren alleen geschikt voor het vervangen van zomer-, paar- en milde winterverblijven. De mitigatie van andere functies (kraamverblijven) worden uitgevoerd door de gemeenten en niet door particulieren.

Alleen spouwmuurisolatie

- Huismus/ gierzwaluw: geen nieuwe verblijfplaatsen creëren, omdat het relatief weinig voorkomt dat deze soorten los in een spouwmuur van een grondgebonden woning broeden.
- Vleermuizen: Per gevel een spouwverblijf aanbrenge. Aan de lage zijden van muren (bijv. gootzijden) dienen deze spouwverblijven een afmeting van 30 x 30 cm te hebben. Op de hoge zijden van muren (bijv. nokzijde en kopse kant) dienen de spouwverblijven 60 x 60 cm te zijn.
- Wanneer spouwverblijven niet toepasbaar zijn, dient per gevel een externe kast geplaatst te worden.

Dakisolatie (intern) in combinatie met spouwmuurisolatie

- Huismus/ gierzwaluw: Per gevel worden 2 externe nestverblijven aangeboden die zowel voor huismus en gierzwaluw geschikt zijn.
- Vleermuizen: Zelfde als bij alleen spouwmuurisolatie

Dakisolatie (intern) zonder spouwmuurisolatie

Variant 1 als spouwmuur al geïsoleerd is:

- Huismus/ gierzwaluw: Zelfde als bij dakisolatie in combinatie met spouwmuurisolatie
- Vleermuizen: Per gevel één externe vleermuiskast. Het toepassen van spouwverblijven is immers niet mogelijk, doordat deze reeds gevuld zijn.

Variant 2 als spouwmuur niet geïsoleerd is en niet geïsoleerd gaat worden:

- Huismus/ gierzwaluw: Zelfde als bij dakisolatie in combinatie met spouwmuurisolatie
- Vleermuizen: Geen maatregelen vereist als spouwmuur toegankelijk blijft. Toepassen van spouwmuurverblijven in een spouwmuur die nog leeg is, heeft geen meerwaarde. Wanneer de spouwmuur niet toegankelijk is of een spouwmuur afwezig is, dan dient er per gevel één externe vleermuiskast aangeboden te worden.

Wij adviseren voor de isolatiebranche een duidelijk en helder en rijk geïllustreerd document op te stellen die kan dienen als handleiding. Zodat duidelijk is hoe men voorzieningen moet aanbrengen en hoeveel. Dit is noodzakelijk om misinterpretatie en foutieve toepassing te voorkomen.

4.3 Toelichting typen

Eerder is al gesproken over de verschillende typen maatregelen die toepasbaar zijn, waarna een selectie is gemaakt van de geadviseerde typen die verplicht dienen te worden binnen het pre-SMP. Hieronder wordt kort weergegeven waar deze voorzieningen aan dienen te voldoen.

4.3.1 Spouwmuurverblijf

Een spouwmuurverblijf is een verblijfplaats die gecreëerd wordt door bij de na-isolatie van spouwmuren een bepaalde ruimte vrij te houden van isolatiemateriaal. Geadviseerd wordt dat deze ruimtes, afhankelijk van het type gevel, minimaal 30 x 30 cm of 60 x 60 cm dienen te zijn. Deze uitsparing moet een open verbinding hebben met de ruimte onder het dak en moet voorzien worden van een open stootvoeg van minimaal 2,5 cm breed.

De voorkeur gaat uit naar dit type verblijfplaatsen in plaats van naar externe kasten, omdat:

- Het een goedkope en makkelijke manier om verblijfplaatsen te creëren is;
- Een spouwmuur profijt heeft van de warmteopslagcapaciteit, waardoor deze stabiel in binnenklimaat is;
- Een spouwmuur goed past bij het zoekbeeld van vleermuizen naar verblijfplaatsen;
- Interne verblijven minder makkelijk in verval raken en daardoor een langere levensduur hebben.

4.3.2 Vleermuiskast type pre-SMP

Wanneer spouwverblijven niet toepasbaar zijn, is het plaatsen van externe vleermuiskasten noodzakelijk. Omdat er een grote verscheidenheid aan vleermuiskasten beschikbaar zijn en deze sterk in kwaliteit variëren, wordt hier aangegeven waar de externe vleermuiskast minimaal aan moet voldoen.

- Minimaal 3 lagen waarin de vleermuizen kunnen verblijven, omdat meerdere lagen meer variatie in microklimaten geeft. Variatie in microklimaten vergroot de kans op een geschikt binnenklimaat en het verkleint de kans op oververhitting.
- Bij voorkeur heeft de achterste laag geen achterwand, zodat de achterkant gevormd wordt door de gevel. Gevels hebben een grotere warmteopslagcapaciteit, waardoor de warmte van de muur 's nachts langzaam afgegeven kan worden aan de achterste laag in de kast. Wanneer de gevel erg glad is (zoals beton of bij gekeimde muren) dient wel een achterwand met landingsplank aanwezig te zijn, zodat vleermuizen de kast kunnen betreden.
- De verschillende lagen hebben bij voorkeur een variatie aan dieptes tussen bijvoorbeeld 15 en 35 mm.
- De kleur van de kast is bij voorkeur licht (bijvoorbeeld houtkleur, licht grijs of licht groen) om de kans op oververhitting te verkleinen. Donkere kasten (bijv. zwart, antraciet of donkergroen) mogen alleen geplaatst worden op plekken waar de kasten vrij zijn van zonbeschijning.
- De interne oppervlakte per laag moet minimaal 600 cm² zijn.
- Als materiaal zijn er verschillende mogelijkheden. Belangrijk is dat de voorziening een minimale levensduur heeft van 15 jaar. Vleermuiskasten worden in verschillende materialen aangeboden met verschillende levensduren. Hierbij valt te denken aan verschillende soorten hout, multiplex en houtbeton. Multiplex heeft vaak een korte tot

middellange levensduur (1 tot 5 jaar). Hout is in verschillende soorten verkrijgbaar met een groot verschil in levensduur (onbehandeld vuren < 5 jaar, hydro-thermisch verduurzaamd hout > 25 jaar).

- Combinatiekasten waar vleermuizen en huismus of gierzwaluw gezamenlijk in kunnen verblijven zijn mogelijk, maar de verblijven van vleermuizen en vogels dienen gescheiden te zijn van elkaar zodat de dieren niet bij elkaar in de verblijfplaats zitten.

4.3.3 Vogelkasten

Ook vogelkasten zijn verkrijgbaar in verschillende types. De nestkasten die gebruikt worden als pre-SMP compensatie dienen zowel geschikt te zijn voor huismussen als ook voor gierzwaluwen. Gierzwaluwen broeden niet in huismuskasten, maar huismussen wel in gierzwaluwkasten. Daarom dienen de nestkasten die toegepast worden, geschikt te zijn voor gierzwaluwen. Bovendien hebben gierzwaluwkasten nog als voordeel dat deze ook vaak gebruikt kunnen worden door andere kleine zangvogels, zoals koolmees, pimpelmees, zwarte roodstaart en spreeuw.

- De binnenmaten van de nestruimte moet minimaal 35 cm (breedte) x 13 cm (diepte) x 13 cm (hoogte) zijn.
- De opening moet 7 x 3 cm zijn en niet hoger dan 2 cm boven de bodem gepositioneerd zijn.
- Als materiaal zijn er verschillende mogelijkheden. Belangrijk is dat de voorziening een minimale levensduur heeft van 15 jaar. Vogelkasten worden in verschillende materialen aangeboden met verschillende levensduren. Hierbij valt te denken aan verschillende soorten hout, multiplex en houtbeton. Multiplex heeft vaak een korte tot middellange levensduur (1 tot 5 jaar). Hout is in verschillende soorten verkrijgbaar met een groot verschil in levensduur (onbehandeld vuren < 5 jaar, hydro-thermisch verduurzaamd hout > 25 jaar).
- Nestkasten met meerdere compartimenten (met meerdere nestverblijven in één kast) zijn toepasbaar. Deze zijn verkrijgbaar in bijvoorbeeld dubbele kasten of tripel kasten. Als er in ieder geval maar gekozen wordt voor die variant die ook geschikt is voor gierzwaluwen.
- Combinatiekasten waar vleermuizen en huismus of gierzwaluw gezamenlijk in kunnen verblijven zijn mogelijk, maar de verblijven van vleermuizen en vogels dienen gescheiden te zijn van elkaar zodat de dieren niet bij elkaar in de verblijfplaats zitten.

5 Gemeentelijke compensatie (eerstegraads)

Naast de compensatie door particulieren bevat het pre-SMP ook maatregelen die de gemeentes moeten uitvoeren. De gemeentelijke inspanning bestaat uit twee onderdelen, namelijk een eerstegraads compensatie en een tweedegraads compensatie. Eerstegraads compensatie is de compensatie die bij aanvang van het pre-SMP gerealiseerd zal zijn. De tweedegraads compensatie wordt later gerealiseerd op basis van de resultaten van het SMP onderzoek. In dit hoofdstuk wordt de eerstegraads compensatie besproken.

5.1 Wat is eerstegraads gemeentelijke compensatie

Eerstegraads gemeentelijke compensatie is compensatie die wordt uitgevoerd voordat het pre-SMP in werking zal treden. Het zijn maatregelen die gericht zijn op het verschaffen van nieuwe verblijfplaatsen voor kraamkolonies gewone dwergvleermuis en laatvlieger. Dit type verblijfplaatsen wordt niet gecompenseerd door particulieren. De eerstegraads compensatie wordt noodzakelijk geacht omdat veel maatregelen voor kraamverblijf laatvlieger en gewone dwergvleermuis nog experimenteel zijn. De werking daarvan is onvoldoende duidelijk en zijn daardoor niet effectief bewezen, maar zijn ook nog onvoldoende om de effectiviteit goed te beschrijven. Door het toepassen van de eerstegraads compensatie kan

kennis en ervaring worden opgedaan, zodat deze hopelijk kunnen leiden tot effectieve maatregelen voor het SMP dat na het pre-SMP in werking zal gaan. Het is daarom wel belangrijk dat de experimentele voorzieningen goed worden gemonitord en onderzocht. Wij adviseren daarbij dat de onderzoeken en monitoring gestandaardiseerd worden voor alle deelnemende gemeenten. Daarbij gaat de voorkeur naar een coördinatie vanuit de provincie, zodat resultaten goed te vergelijken zijn en er maximaal rendement gehaald kan worden in het leren van de onderzoeken.

5.2 Hoeveel eerstegraads gemeentelijke compensatie

De hoeveelheid eerstegraads compensatie wordt gebaseerd op het aantal kraamverblijven laatvlieger en gewone dwergvleermuis dat volgens het pre-SMP model wordt ingeschat. De ratio waarin deze worden gecompenseerd is 1 op 1. Als bijvoorbeeld uit het model blijkt dat in een gemeente bij particuliere na-isolatie drie kraamverblijven van gewone dwergvleermuis en twee kraamverblijven van laatvlieger zullen verdwijnen, is de compensatieopgave drie nieuwe kraamverblijven voor gewone dwergvleermuis en twee voor laatvlieger. Het type voorziening en de locatie van de voorzieningen dienen bepaald te worden door een ter zake kundige.

6 Gemeentelijke compensatie (tweedegraads)

Naast eerstegraads compensatie is er ook de tweedegraads compensatie door gemeentes. De eerstegraads compensatie wordt voor aanvang van het pre-SMP uitgevoerd. De tweedegraads compensatie wordt uitgevoerd gedurende het pre-SMP. In dit hoofdstuk wordt deze tweedegraads compensatie uitgelegd.

6.1 Vleermuisonderzoek

De aantasting van de particuliere na-isolatie onder het pre-SMP is ingeschat op basis van het pre-SMP model. Echter, het modelmatig werken heeft twee belangrijke nadelen, nl.:

- Het werkelijke aantal verblijfplaatsen is onbekend en kan hoger of lager liggen dan het aantal op basis van een model.
- De verspreiding van de vleermuiskolonies is onbekend.

Het creëren van het juiste aantal verblijfplaatsen en het creëren op de juiste locatie is daarom niet goed te bepalen. Om dit te bepalen is een echt vleermuisonderzoek noodzakelijk. Hiermee kunnen de aanwezige kraamverblijven in aantal en spreiding in kaart worden gebracht.

Het is noodzakelijk dat direct na het verkrijgen van het pre-SMP gestart gaat worden met een volwaardig vleermuisonderzoek dat ook noodzakelijk is voor het uiteindelijke SMP. Direct na het uitvoeren van het kraamonderzoek (eind juli) is bekend waar en hoeveel kraamverblijven aanwezig zijn en kan gestart worden met het bepalen van de tweedegraads compensatie. De tweedegraads compensatie wordt bepaald aan de hand van het aantal kraamverblijven dat is aangetroffen in de woningen die vallen in de categorie van het pre-SMP. Voorbeeld: Na het kraamonderzoek zijn 8 kraamverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis aangetroffen in een gemeente, vijf van deze kraamverblijfplaatsen bevinden zich in scholen, flatgebouwen, woningen van woningbouw etc. en drie kraamverblijfplaatsen bevinden zich in particuliere grondgebonden koopwoningen. Deze drie kraamverblijven vormen dan de basis voor verdere maatregelen. Het ratio waarmee gecompenseerd dient te worden is 1 op 4, zoals dat heden te dagen vaak als standaard

wordt aangehouden. Er is ons inziens geen goede reden aan te geven waarom daar van af geweken dient te worden. Dit ratio geldt voor gewone dwergvleermuis en voor laatvlieger. In het geval van het voorbeeld dienen er dus 12 nieuwe kraamverblijven voor gewone dwergvleermuis gerealiseerd te worden.

De afstand waarbinnen deze nieuwe kraamverblijven gerealiseerd moeten worden is 200 meter vanaf de huidige verblijfplaats. Deze afstand wijkt af van het Kennisdocument gewone dwergvleermuis. Dit met als doel een extra aantal kraamverblijfplaatsen te creëren binnen het netwerk van de kraamgroep. De 200 meter afstand is bepaald op basis van de gemiddelde afstand die ligt tussen kraamverblijven in een netwerk. Deze afstand ligt voor zowel laatvlieger als gewone dwergvleermuis binnen deze range (Snijder 2021).

Het type en de daadwerkelijk locatie van de nieuwe voorzieningen dienen bepaald te worden door een ter zake kundige met aantoonbare ervaring en kennis op het gebied van vleermuisverblijfplaatsen.

De realisatie van deze tweedegraads compensatie dient direct aansluitend aan het kraamonderzoek plaats te vinden. Dat betekent dat deze in augustus worden uitgewerkt en niet gewacht wordt op de resultaten van het paaronderzoek of op de voltooiing van het rapport.

Wanneer effectieve maatregelen van de eerstegraads compensatie aanwezig zijn binnen de zone (200 meter) waarin tweedegraads compensatie uitgevoerd moet worden dan mag deze meegeteld worden als tweedegraads compensatie. Voorbeeld: Een aangetroffen kraamverblijf gewone dwergvleermuis in een particuliere koopwoning is aangetroffen en daarvoor dienen 4 nieuwe kraamverblijven gerealiseerd te worden. Dit dient dan plaats te vinden binnen 200 meter van de bestaande verblijfplaats. Op 120 meter van de bestaande verblijfplaats is in het kader van eerstegraads compensatie al een kraamverblijf gerealiseerd die behoort tot een effectief type. Deze mag meegerekend worden als onderdeel van de tweedegraads compensatie. Dit betekent dat er dus nog drie nieuwe kraamverblijven gerealiseerd hoeven te worden.

7 Eisen verblijfplaatsen (gemeentelijke compensatie)

De gemeentelijke compensatie bestaat uit maatregelen voor kraamverblijven van laatvlieger en gewone dwergvleermuis. En in enkele woonkernen voor de meervleermuis of tweekleurige vleermuis. Van gewone dwergvleermuis zijn inmiddels vrij veel positieve ervaringen met het aanbieden van nieuwe verblijfplaatsen. Voor laatvlieger is dat een ander verhaal. Daar zijn zeer weinig succesvolle compensaties bekend voor kraamverblijven. Voor laatvlieger, en in mindere mate voor gewone dwergvleermuis, zijn nieuwe verblijfplaatsen vooral experimenteel en bestaan uit maatwerk. Een ter zake kundige dient situatie specifiek te beoordelen welke maatregelen succesvol zijn. Hierbij zijn een aantal zaken van groot belang, nl.:

- Kwaliteit locatie:
 - Licht deze binnen het bereik van de soort en is deze vindbaar.
 - Is de positionering gunstig (toegankelijkheid, binnenklimaat).
- Kwaliteit plaatsing:
 - Levensduur
- Kwaliteit constructie:
 - Toegang
 - Omvang
 - Afvoer ontlasting
 - Klimaatzones
- Kwaliteit materiaal:
 - Binnenklimaat
 - Levensduur verblijfplaats

Een ter zake kundige dient bovenstaande elementen mee te nemen, maar dient daarbij uiteraard ook de ecologische vereisten van de soort en beoogde functie mee te nemen. Het realiseren van nieuwe verblijfplaatsen hoeft niet altijd te bestaan uit het toepassen van vleermuiskasten. Het behoeft de voorkeur om te kijken naar kansen bij bestaande objecten om die aan te passen.

Als bijlage bij dit rapport zijn de resultaten toegevoegd van een literatuurstudie naar verschillende gebouwde wonende vleermuissoorten. Deze literatuurstudie heeft zich gericht op het in kaart brengen van bekende eisen van vleermuizen aan hun verblijfplaats alsmede bekende eigenschappen van verblijfplaatsen die gebruikt zijn. Gedurende het uitvoeren van de

literatuurstudie blijkt dat er veel versnipperde informatie is, maar dat er relatief weinig bekend is omtrent de verblijfplaatsen. De informatie uit de bijlagen is een handreiking aan diegene die een passende compensatie dient te bepalen. Het is daarbij wel aan te bevelen alert te blijven op nieuwe kennis en ervaring die beschikbaar komt over verblijfplaatsen van vleermuizen. In het geval van meervleermuizen en tweekleurige vleermuizen is het advies om een expert op het gebied van deze soorten te betrekken bij de maatregelen die genomen gaan worden.

Hieronder volgt voor gewone dwergvleermuis en laatvlieger een korte beschrijving omtrent nieuwe verblijfplaatsen.

Gewone dwergvleermuis

Met deze soort zijn relatief de meeste ervaringen. Compensatie van kraamverblijven kan bestaan uit verschillende opties, zoals grote kraamkasten (zoals de Korsten-kast) worden veelvuldig toegepast. Deze kasten bestaan uit meerdere lagen en zijn soms deels voorzien van isolatie. Kraamgroepen van meer dan 100 exemplaren zijn aangetroffen. Het is een betrekkelijk makkelijke maatregel, omdat deze standaard verkrijgbaar zijn. Het is wel aan te bevelen te kiezen voor materiaal met een lange levensduur en voor een gedegen bevestiging aan de gevel. Enerzijds zodat de voorziening langer functioneel blijft, maar anderzijds om te voorkomen dat aftakelende kasten (deels) van de gevel vallen. De kasten hebben namelijk een fors gewicht en schade aan mensen en objecten moet voorkomen worden. Paalkasten kunnen ook gebruikt worden door kraamkolonies, maar de meest toegepaste paalkasten zijn daarvoor naar alle waarschijnlijkheid te klein. Grote paalkasten die bijvoorbeeld zijn opgebouwd uit meerdere kraamkasten zijn toepasbaar. Door middel van betimmering kan een maatwerk kraamverblijf gerealiseerd worden. Deze kan eventueel worden uitgevoerd met meerdere lagen. Vleermuistorens zijn in potentie ook toepasbaar voor deze functie, maar ook daarbij geldt dat deze dan voorzien moet zijn van de juiste verblijfplaatsen. Voordeel van paalkasten en torens is dat deze op een

plek gezet kunnen worden die mogelijk interessanter is dan een voorziening aan een gevel.

Bij nieuwbouw is het goed mogelijk om voorzieningen te treffen voor vleermuizen. Dit kan bestaan uit ruimtes vrijhouden in de spouw of het toepassen van ingebouwde kraamkasten.

Bij alle voorzieningen moet rekening gehouden worden met een minimale oppervlakte aan verblijfplaats in de voorziening van 1m². Dit is de minimale grootte, dus groter is sterk aan te bevelen.

Laatvlieger

Laatvlieger is een lastige soort om verblijfplaatsen voor te compenseren. De soort is vrij algemeen in Nederland, maar er is nog weinig bekend over het aanbieden van goede kunstmatige verblijfplaatsen. De verwachting is dat de soort of heel kritische eisen stelt nieuwe verblijfplaatsen te accepteren of dat de soort conservatief is en niet makkelijk verplaatst. Al met al is de kennis over deze soort te klein om een voorziening te kunnen aanbieden met een grote kans op succes. Bij compensatie is het daarom noodzakelijk te kijken naar de eigenschappen van de bestaande verblijfplaatsen en iets te creëren dat daarbij goed past. Eventueel kan overwogen worden of het toepassen van het afspelen van sociale geluiden in de nieuwe voorzieningen een interessante optie is, ondanks dat daar nog weinig mee geëxperimenteerd is. Bijvoorbeeld bij de rosse vleermuis is gebleken dat geluiden van soortgenoten de enige sterke invloed is op het vinden van nieuwe holtes in bossen (Ruczynski *et al.* 2007). Wanneer een voorziening gecreëerd gaat worden, is het verstandig te kijken naar opties zoals

gevelbetimmering, aangepaste daken, voorzet gevels, het aanpassen van bestaande gebouwen zoals kerken of het creëren van experimentele kasten. Over het algemeen lijken het vooral ruimtes te zijn met een oppervlakte van meerdere vierkante meters. Bij het ontwerpen en ontwikkelen is het goed om op de hoogte te zijn van de laatste ontwikkelingen op het gebied van laatvliegerverblijfplaatsen. De soort heeft tegenwoordig veel aandacht en er wordt op verschillende manieren geëxperimenteerd. Nieuwe kennis kan cruciaal zijn bij het ontwikkelen van nieuwe verblijven. De kennis uit de bijlagen kan gebruikt worden als informatiebron.

7.1 Kosten

De kosten van de compensatie zijn lastig vooraf vast te stellen. Dit hangt sterk af van de verwachte modelaantasting, en de mogelijkheden die er zijn binnen een gemeente. Mogelijk dat het verwijderen van een rooster in een gebouw al mogelijkheden kan bieden. De kosten zijn dan nihil. Een standaard kraamkast voor gewone dwergvleermuis kost een paar honderd euro. Het aanbrengen van gevelbetimmering kost mogelijk al meer dan duizend euro. Paalkasten zijn er al vanaf een paar honderd euro, maar de grotere kraampaalkasten zijn weer een paar duizend euro. Het ontwerpen en bouwen van een vleermuistoren kost minimaal € 25.000,-. Het wordt daarom aanbevolen om te kijken naar mogelijkheden van reeds aangekondigde activiteiten om daarbij aan te haken zodat voorzieningen relatief simpel te integreren zijn.

8 Effectenanalyse verlies verblijfplaatsen

In de pre-SMP methodiek zullen (potentiële) verblijfplaatsen vernietigd worden in particuliere grondgebonden woningen. Hier is ontheffing voor nodig. Voor de ontheffingverlening is ook een effectenanalyse nodig. Omdat binnen een gemeente het SMP onderzoek nog niet is afgerond is tijdens de pre-SMP periode is het niet bekend waar zich de belangrijke verblijfsfuncties bevinden. Ook is er geen zicht op het aantal andere functies dat verloren gaat. Omdat het pre-SMP enkel grondgebonden woningen in particulier eigendom betreft zijn kritieke functies zoals massa-winterverblijven van gewone dwergvleermuizen in pre-SMP gebouwen uitgesloten. In de woningen is er kans op overwinterende individuele dieren, kraamverblijven of zomer- en/of paarverblijfplaatsen.

Voor na-isolatie van woonhuizen wordt ervan uitgegaan dat binnen 10 jaar alle woningen die ervoor in aanmerking komen geïsoleerd zullen zijn. Gelijkmatic verdeeld zou dat dus uitkomen op 10% van de voor isoleren bestemde woningen per jaar. Binnen het pre-SMP zal deze 10% (potentiële) aantasting gaan gelden als een maximum per jaar en wordt deze aantasting getoetst. Deze toetsing wordt in de volgende paragrafen gepresenteerd. Een gemeente start een pre-SMP procedure en moet daarmee gelijk een SMP onderzoek starten. Een SMP-onderzoek heeft als doel de kritieke functies (waaronder kraamverblijfplaatsen) op te sporen en een inschatting te geven van de totale populatie in een gemeente. Zomer- en paarverblijfplaatsen van enkele of individuele dieren zullen per definitie veel gemist worden met een dergelijk onderzoeksinspanning. Een pre-SMP aantasting zal (gedeeltelijk) een 'blinde' aantasting inhouden, immers worden er woningen aangepakt die niet onderzocht zijn op beschermde soorten. Echter is het afhankelijk van wanneer het pre-SMP in gaat hoeveel 'blinde' aantasting er zal plaatsvinden op kraamverblijfplaatsen omdat vrij snel inzicht kan worden verkregen gedurende het onderzoek voor het SMP.

In Tabel 8.1 is weergegeven dat in het meest ongunstige scenario de 'blinde' aantasting van kraamverblijfplaatsen maximaal 17 maanden is en minimaal 5 maanden. 'Blinde' aantasting wil zeggen: na-isolatie

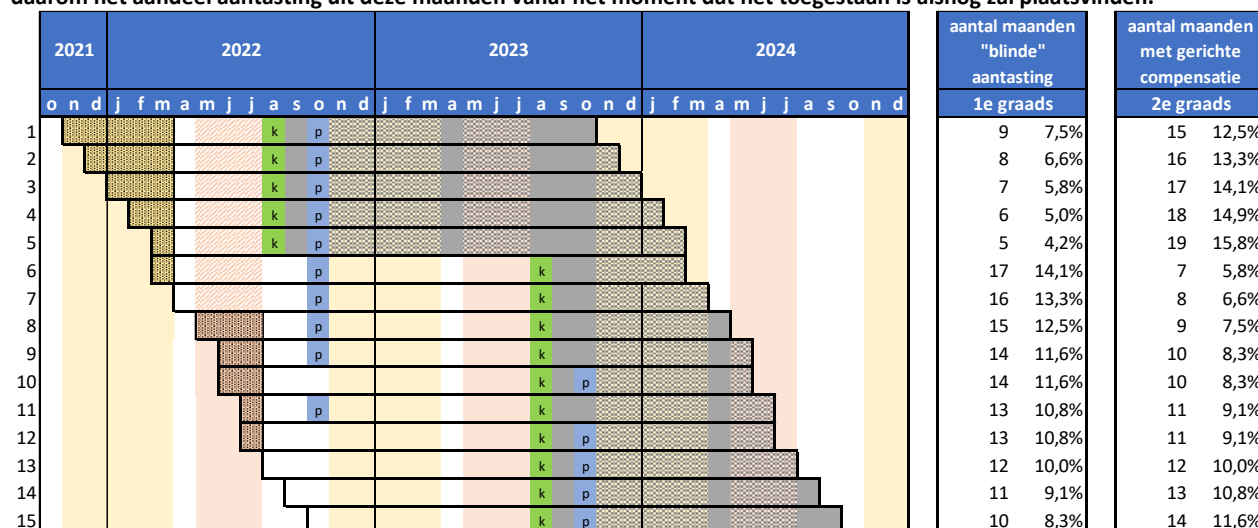
toestaan zonder te weten of er een vleermuisfunctie verloren gaat (onder voorwaarde van de kwetsbare periodes en het voorkomen van doden en verwonden).

8.1 Bijzondere soorten

In woonkernen waar kraamkolonies van meervleermuizen voorkomen (oud-Kamerik (Woerden), Vinkeveen (Ronde Venen) en Westbroek (de Bilt)) zijn de locaties van (een deel van het netwerk) van de kraamgroep bekend en kunnen binnen het pre-SMP gericht compenserende maatregelen plaatsvinden die binnen het netwerk liggen. Voor deze soort is een langere gewenningsperiode noodzakelijk en ook bestaat er geen standaard compensatie voor meervleermuis. Dit zal maatwerk betreffen en zal in overleg met een meervleermuisdeskundige moeten worden gecreëerd.

In Maarssenbroek is daarnaast een van de twee kraamkolonies van tweekleurige vleermuizen actief die er in Nederland bekend is. De locatie van deze groep van ca. 50 dieren is op het moment van schrijven nog niet bekend, de bestaande plaats is door renovatie vernietigd en sindsdien is de kraamkolonie nog niet teruggevonden in de directe omgeving van de oude locatie. Het is raadzaam om in Maarssenbroek enkel te gaan werken met het pre-SMP wanneer de kolonie gelokaliseerd is. 'Blinde' werkzaamheden aan gebouwen in de vogelwijken in Maarssenbroek zal niet resulteren in sterfte van dieren omdat dit geborgd is in de pre-SMP methodiek, echter zal de kolonie voor de komende periode moeten worden beschermd tegen nog een verstoring en geforceerde herlocatie die het net heeft moeten doorstaan. In de volgende hoofdstukken wordt steeds gesproken over de gewone dwergvleermuis en de laatvlieger, beide gebouwbewonende soorten die over de gehele provincie in redelijke aantallen aanwezig zijn. Soorten die in erg lage dichtheden en ook gedeeltelijk andere type verblijfplaatsen gebruiken dan woonhuizen, namelijk ruige dwergvleermuis, kleine dwergvleermuis, baardvleermuis en gewone grootoorvleermuis, worden door maatregelen die het doden en verwonden moeten voorkomen beschermd.

Tabel 8.1 | Kalender met een overzicht van de pre-SMP periode van een gemeente. Er worden 15 scenario's weergegeven. Waarbij in donkergeel/rood gearceerd de periode dat er niet gewerkt kan worden binnen het pre-SMP omdat vooraf niet ongeschikt gemaakt kan worden. In augustus van het jaar dat er SMP onderzoek wordt uitgevoerd zullen de resultaten van het zomeronderzoek gereed zijn en zijn de locaties van de kraamgroepen bekend. Nu kan de 2^e graad compensatie worden toegepast en kunnen werkzaamheden worden uitgevoerd volgens hetzelfde regime (grijs/gearceerd). Uit dit overzicht is op te maken dat er bij een gunstige start maximaal slechts 5 maanden werkzaamheden verricht zullen worden voordat de kraamkolonies in kaart gebracht zijn ("blinde" aantasting). In het ongunstige scenario is dit maximaal 17 maanden. De kolommen rechts geven het aantal maanden weer dat er 1^e of 2^e graads compensatie nodig is met daarbij het percentage aantasting t.o.v. het geheel samen is dit altijd 20% (later in de rapportage volgt verdere uitleg over de 20%). In de maanden dat er tijdens de start niet begonnen mag worden i.v.m. de kwetsbare periode zijn deze maanden wel meegeteld in het totaal van 1^e graads aantasting (scenario 1 t/m 6 en 8 t/m 12) omdat het totaal aantal aan te tasten verblijven altijd gedeeld wordt door 24 maanden en daarom het aandeel aantasting uit deze maanden vanaf het moment dat het toegestaan is alsnog zal plaatsvinden.



Legenda:

- = Periode van max. 24 maanden dat de pre-SMP loopt vanaf de maand van aanvragen
- = Winterperiode vleermuizen, donker = pre-SMP maar geen werkzaamheden mogelijk
- = Kraamtijd vleermuizen, donker = pre-SMP maar geen werkzaamheden mogelijk
- p = SMP onderzoek naar paarverblijfplaatsen
- k = Resultaten van onderzoek naar kraamverblijfplaatsen is bekend (tevens ook het onderzoek naar nestplaatsen)
- = Periode dat de tweedegraads mitigatie wordt toegepast

Voor de gewone grootoorvleermuis en de baardvleermuis zijn aantallen berekend per gemeente op basis van dichtheden (Snijder 2021). Deze zijn alleen niet te verdelen over de verschillende woonkernen zoals dat later in dit rapport wel met de gewone dwergvleermuis en de laatvlieger wordt gedaan. Kansberekeningen voor gewone grootoorvleermuis en baardvleermuis worden daarom enkel over de gehele gemeente gedaan. De soorten kunnen meeliften op maatregelen die getroffen worden voor de gewone dwergvleermuis en de laatvlieger die in hogere aantallen voorkomen. Soorten die in Utrecht niet bekend zijn kraamkolonies te hebben of wel voorkomen maar in normale situaties geen verblijfsfuncties hebben in gebouwen worden niet beschouwd. Deze soorten worden op dezelfde manier wel beschermd door het voorkomen van doden en verwonden.

8.2 Vleermuispopulaties en kolonies

De berekende aantallen dieren van twee soorten vleermuizen zijn weergegeven in Bijlage E van het rapport (Snijder 2021). Dit zijn inschattingen van populaties gewone dwergvleermuizen en laatvliegers op basis van dichtheden per km² over de gehele provincie Utrecht die daarna verdeeld zijn over de woonkernen met als verdeelsleutel het percentage van de randen die in verbinding staan met buitengebied (Zie voor complete uitwerking Snijder 2021). Als voorbeeld hoe er binnen het pre-SMP gerekend gaat worden: in een willekeurig dorp zouden volgens de pre-SMP inschatting twee kraamkolonies van gewone dwergvleermuizen moeten leven en één kraamkolonie van laatvliegers. Wanneer we het gemiddelde aantal verblijfplaatsen nemen voor de genoemde soorten (Kader 8.1) dan zouden er zich ergens in de woonkern 30 kraamverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuizen bevinden (op basis van gemiddeld 15 verschillende

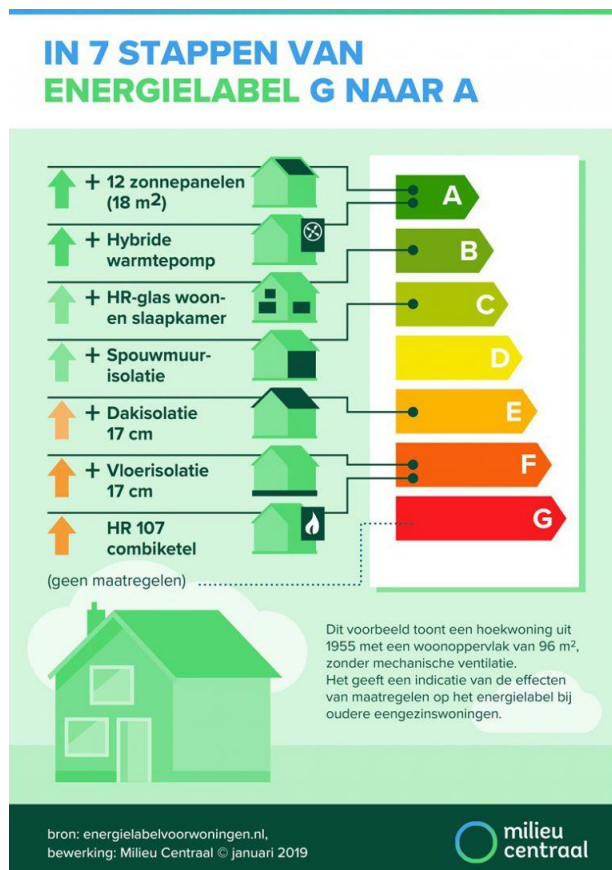
kraamverblijfplaatsen per kolonie), en 9 kraamverblijfplaatsen die de kolonie laatvliegers gebruikt. Op deze manier is bepaald hoeveel kraamverblijfplaatsen er in een woonkern potentieel aanwezig zijn. Voor het aantal paarterritoria is gerekend met het aantal mannen in een populatie, dus de helft van de populatie. En voor zomerverblijfplaatsen is gerekend met 4 verblijfplaatsen per mannelijk dier. Dit geeft een groot aantal paar/zomerverblijven per woonkern. Er zullen dieren zijn die meer dan 4 verblijfplaatsen gebruiken, maar er zullen veel dieren zijn die in kleine groepjes verblijven waardoor dit aantal gemiddeld wordt.

Kader 8.1 | Grootte van een netwerk (kraamgroepen)

Het is bekend dat kraamgroepen van gewone dwergvleermuizen en laatvliegers wisselen van verblijfplaats. Een kolonie heeft daarmee meerdere verblijfplaatsen (nodig). Voor de gewone dwergvleermuis worden in de beschikbare literatuur 14-16 kraamverblijven per kraamseizoen gegeven (Simon *et al.* 2004), voor laatvlieger is in dezelfde literatuur dit getal op 9 gezet. Bij een kraamperiode van grofweg 60 dagen zou dat betekenen dat gewone dwergvleermuizen iedere 4 dagen zouden moeten wisselen (als de groep niet opsplijt) en laatvliegers iedere 6 dagen. Voor de Nederlandse situatie is onvoldoende literatuur om te kunnen vaststellen hoeveel verblijfplaatsen deze soorten zouden gebruiken. Feyerabend & Simon (2000) en Voortman & Bakker (2020) geven informatie over het verhuisgedrag van gewone dwergvleermuizen. Waarbij is vastgesteld dat de dieren gemiddeld iedere 10-12 dagen wisselen van verblijfplaats. Dergelijke cijfers suggereren dat er in dit geval ca. 6 kraamverblijfplaatsen gebruikt zullen worden (als de groep niet opsplijt). Daarnaast is met name de periode dat de jongen kaal en hulpeloos zijn een kritieke periode het duurt circa vier à vijf weken voordat jongen van gewone dwergvleermuizen kunnen vliegen. Het kiezen voor 15 en 9 kraamverblijven per kraamkolonie is daarmee naar verwachting een veilige keuze omdat het zeker geen onderschatting zal zijn. Dieren die vaker wisselen of zich veel opsplitsen hebben naar verwachting te maken met een ongunstig netwerk of ongunstige interne condities, dit is echter slechts speculatie en kan tal van oorzaken hebben.

8.3 Rekenen met gebouwen

In een worst-case benadering moet je ervan uit gaan dat door de aankomende isolatie ingrepen binnen de gemeente alle functies op den duur verloren zullen gaan als er geen maatregelen worden genomen. Dit is met het pre-SMP niet het geval omdat het pre-SMP slechts voor maximaal 2 jaar zal gelden en er een maximum wordt gesteld op het aantal te isoleren woningen per gemeente (20% van de relevante particuliere woningen). Of een willekeurige woning de komende periode van 2 jaar na-geïsoleerd zal gaan worden is niet met zekerheid vooraf te bepalen. Wel kan er een verwachting worden bepaald van het totaal aan woningen dat voor na-isolatie geschikt is. Dit kan worden bepaald door middel van bouwjaar in combinatie met het huidige energie-label (Figuur 8.1).



Figuur 8.1 | Voorbeeld van hoe het opwaarderen van de energie labels van woningen wordt aangeprezen.

Woningen in Nederland werden tussen 1925 en 1990 gebouwd met een luchtsponw zonder/met beperkte isolatie en zijn dus in potentie geschikt om als verblijfplaats te dienen voor vleermuissoorten als er geschikte invliegopeningen zijn. In combinatie met een energie label tussen de C en de G zal een woning in aanmerking kunnen komen om de spouwmuur te laten na-isoleren. Zodoende kunnen de berekende

aantallen verblijfplaatsen uitgesmeerd worden over de relevante gebouwen in een gemeente per woonkern. Beperking hierbij is dat het mogelijk is dat een deel van dit bepaalde aandeel woningen voor vleermuizen in werkelijkheid niet geschikt is en dus de kans op aantasting van verblijfplaatsen over het totaal lager is dan berekend. Van de oppervlakte die nu in theorie nog potentieel geschikt is, zal toch al zeker een deel dat niet meer zijn. Uit testen in Overijssel (pers. comm. A.J. Haarsma) blijkt dat een overgroot deel van de jaren 60-70 huizen met een laag energie label toch in het verleden al wel links en recht wat heeft gedaan. Met name spouwmuurvulling met een onbekend middel. Daarmee komt het energielabel niet omhoog en is dus in GIS-viewers niet terug te zien. In sommige wijken bleek bij zo'n test nog maar 5% van de gebouwen de spouw nog beschikbaar te zijn.

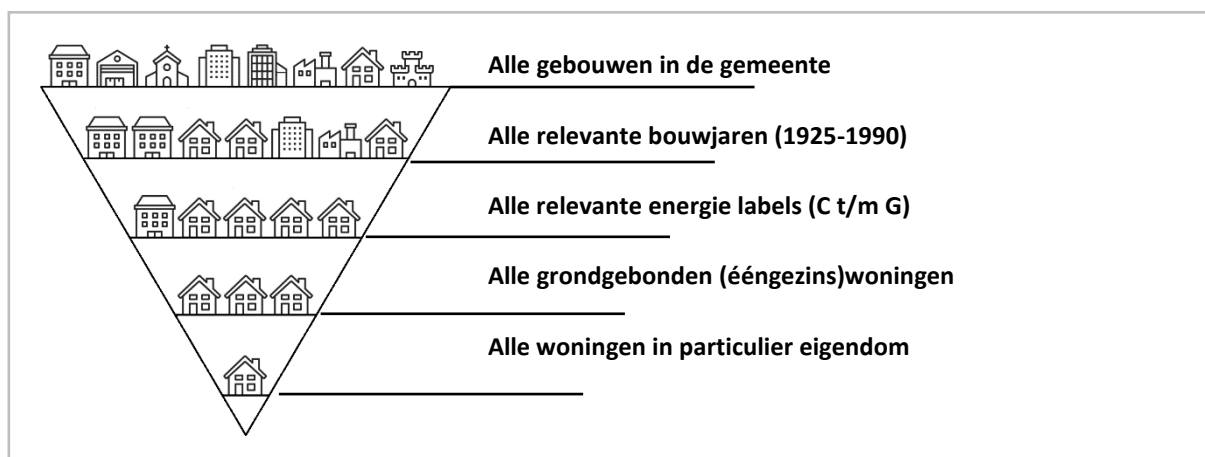
Er is per gemeente bekend wat het aandeel aan koopwoningen is en welke woningen grondgebonden woningen betreft, dus de twee-onder-een-kap woningen, rijtjeshuizen en vrijstaande woningen. Op deze manier kan de woningvoorraad gecorrigeerd worden omdat woningen die niet in particulier eigendom zijn (lees: huur / woningbouwcorporaties), of flats en portiekwoningen (VvE's) volgens de reguliere weg d.m.v. vleermuisonderzoek zouden moeten worden onderzocht en buiten de scope van het pre-SMP vallen. Eventuele schade aan verblijfplaatsen zal voor dergelijke losse projecten dan gemitigeerd/gecompenseerd moeten worden per project, deze zullen in een SMP ontheffing wel meegenomen worden. Het percentage koopwoningen is per gemeente bekend, Tabel 8.2 geeft een overzicht van het aandeel koopwoningen per gemeente. In het kader van de energietransitie zal iedere gemeente een buurtenplan opstellen waarin zichtbaar wordt welke opgave er ligt voor de verduurzamingslag van particuliere woningen. Vanuit de gehele gebouwenvoorraad in de gemeente kan als het ware een filter worden toegepast om de woningen te filteren waar ingrepen kunnen gaan plaatsvinden binnen de scope van het pre-SMP gaan vallen (Figuur 8.2). Deze gegevens worden ruimtelijk gekoppeld want het kan zijn dat er complete wijken buiten de scope van het pre-SMP vallen doordat het nieuwbouw betreft of bijvoorbeeld enkel corporatiewoningen zijn.

Tabel 8.2 | Een overzicht van de gemeentes in de provincie Utrecht en het percentage van de woningen dat in particulier bezit is (bron: CBS 2019). In vetgedrukt de gemeentes die in deze rapportage zijn vermeld.

Gemeente	% koopwoningen
Amersfoort	59%
Baarn	61%
Bunnik	75%
Bunschoten	75%
De Bilt	61%
De Ronde Venen	66%
Eemnes	72%
Houten	68%
IJsselstein	64%
Leusden	71%
Lopik	75%
Montfoort	75%
Nieuwegein	60%
Oudewater	69%
Renswoude	74%
Rhenen	65%
Soest	64%
Stichtse Vecht	65%
Utrecht	46%
Utrechtse Heuvelrug	64%
Veenendaal	59%
Vijfheerenlanden	62%
Wijk bij Duurstede	70%
Woerden	67%
Woudenberg	72%
Zeist	52%

Eenheid van een gebouw

Een belangrijke overweging in de voorgestelde 'filter' is de weging van ieder gebouw. Spreek je bijvoorbeeld enkel over aantallen gebouwen om kansberekeningen mee te doen, dan weegt één groot kantorencomplex even zwaar als een vrijstaande bungalow van 80 m². Het is daarom zaak om de gehele woningvoorraad dusdanig te kwantificeren dat er een evenredige of realistische verdeling ontstaat. Er is te overwegen om de totale oppervlaktes uit de BAG-data te nemen (Bijlage C), echter zal dit naar verwachting een oververtegenwoordiging geven van panden met hoogbouw. Oppervlaktes in de BAG staan voor het woonoppervlakte of het gebruiksoppervlakte en zijn dus vele malen hoger dan het dakoppervlak voor bijvoorbeeld flats. Daarmee worden flats oververtegenwoordigd. De oververtegenwoordiging van flats in deze zin heeft ermee te maken dat een groep of een individuele vleermuis een



Figuur 8.2 | Voorbeeld hoe een wordt toegepast om het risico op aantasting van verblijfplaatsen binnen de scope van het pre-SMP in te schatten. Deze informatie zal ruimtelijk worden gemaakt in een GIS-viewer zodat inzichtelijk kan worden gemaakt waar er ingrepen kunnen gaan plaatsvinden. Dit zal ook voor de compensatieopgave van de gemeente van belang zijn om voldoende spreiding van aangeboden alternatieven te garanderen.

separaat object kiest om te verblijven. Binnen het object zijn uiteraard meerdere ingangen en exposities die kunnen worden gebruikt. Wordt dit object/gebouw echt heel groot in grondoppervlakte, bijvoorbeeld een complex met meerdere vleugels, dan heeft dit naar verwachting meer potentie om verschillende vleermuisverblijven te herbergen dan een hoge flat met een relatief klein grondoppervlakte. Wij stellen voor om de gebouwvoorraad te kwantificeren door het grondoppervlakte te nemen. Er is een vergelijking gemaakt tussen de twee cijfers, dus het aantal gebouwen en het grondoppervlakte van de gebouwen (Bijlage D) hieruit blijkt dat het de veilige optie is om met aantallen gebouwen te rekenen. Veilig in deze zin betekend een keuze die resulteert in een verwachte aantasting die hoger uitpakt dan de andere optie.

8.4 De verdeling van verblijfplaatsen

Voor de pre-SMP berekeningen nemen we voor een gemeente als eerste het totaal aan relevante gebouwen, dat wil zeggen alle gebouwen met een bouwjaar tussen 1925 en 1990. Dit zijn dus gebouwen zoals woningen, flats of utiliteitsgebouwen (kerken, kantoren, scholen etc.). Daarvan worden enkel de gebouwen genomen die een energielabel hebben tussen de C en de G. Hierover worden het berekende aantal verblijfplaatsen uitgesmeerd. Het aandeel particuliere grondgebonden woningen wordt dan genomen t.o.v. de

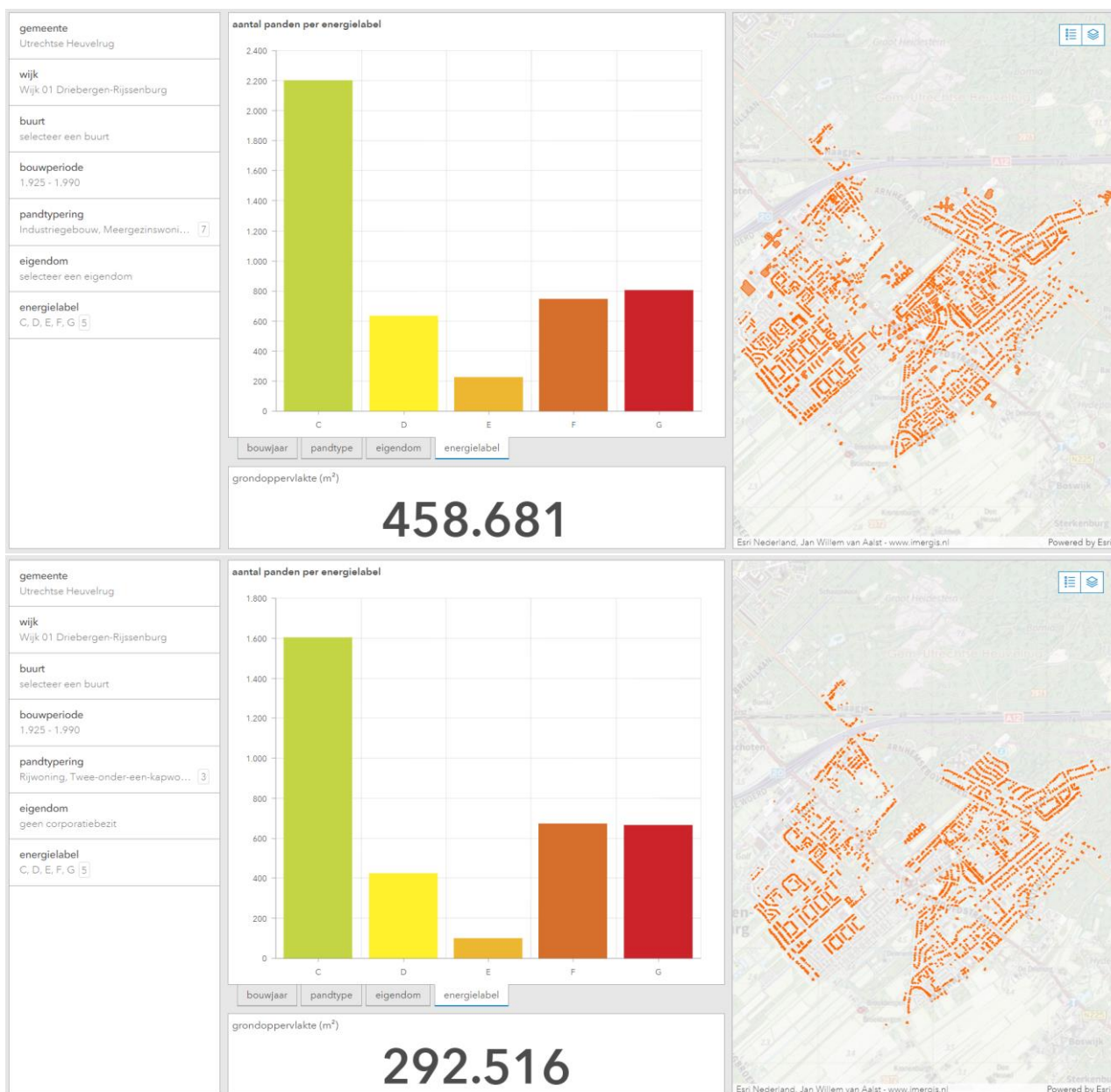
overige bebouwing, dus huurwoningen, meergezinswoningen/flats, utiliteitsgebouwen etc. zodat het aantal verblijfplaatsen berekend kan worden dat zich potentieel in de pre-SMP woningen bevindt (Tabel 8.3).

Tabel 8.3 | Overzicht van de variabelen die van belang zijn om een filter toe te passen waarmee enkel de pre-SMP woningen worden geselecteerd.

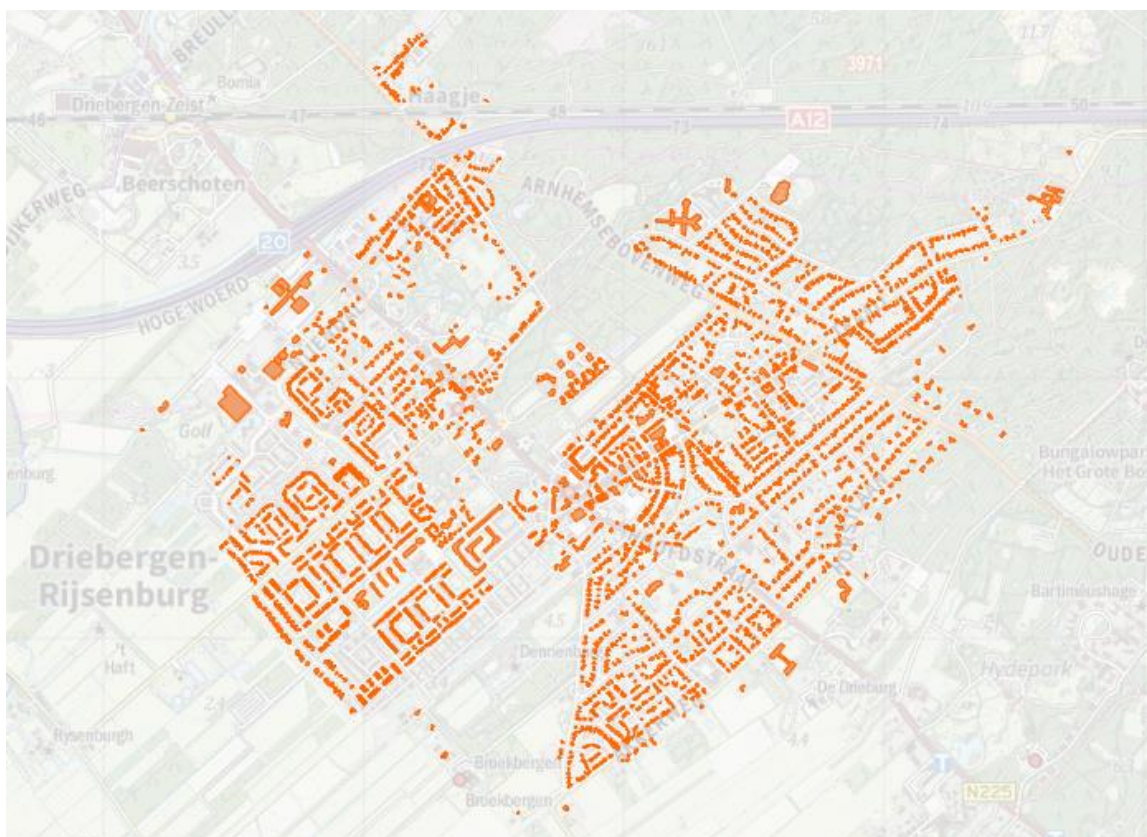
Variabelen	Gekozen eenheden
Aantal gebouwen	Aantal
grond oppervlakte gebouwen	m ²
Pandtypering	Twee-onder-een-kap, rijtjeshuis, , vrijstaande woning
Energielabel	C, D, E, F, G
Eigendom	geen corporatiebezit
Bouwperiode	1925 – 1990

8.5 GIS viewer Provincie Utrecht

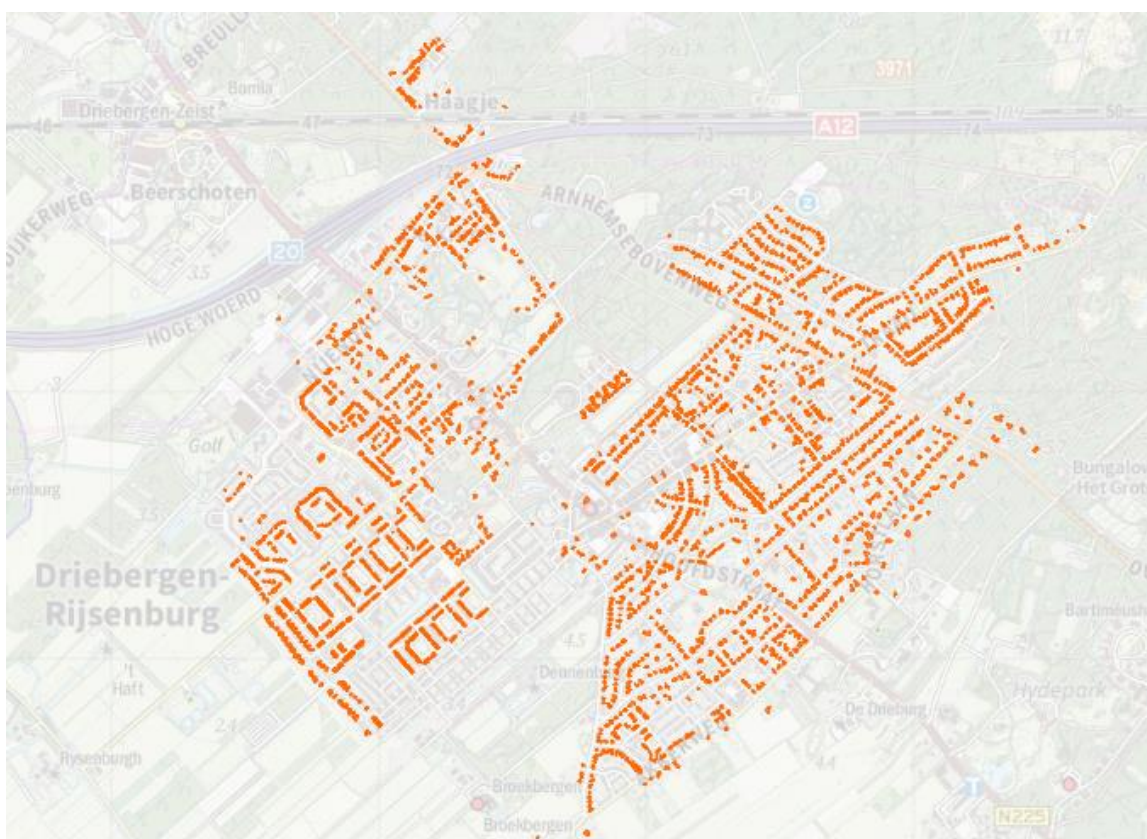
Om te kunnen rekenen met kolonie-aantallen en kansen heeft de provincie Utrecht een GIS-viewer laten samenstellen die op basis van BAG en beschikbare gegevens een selectie kan maken van de gebouwen in een geselecteerde woonkern (Figuur 8.3 t/m 8.5). Via deze selectie, dus de filter kan het totaal aantal en het totaal aan dakoppervlakte worden bepaald. Deze getallen zijn nodig om kansberekeningen te maken.



Figuur 8.3 | Screenshot van de viewer van de provincie Utrecht waarbij voor Driebergen-Rijsenburg het bouwjaar 1925-1990, energie label C t/m G is gekozen. Met (boven) alle relevante gebouwen en (onder) enkel de grondgebonden woningen in particulier eigendom. De getallen in beeld geven de som van alle geselecteerde grondoppervlakten. De gekleurde balken geven het aantal woningen per energielabel weer (bron viewer provincie Utrecht 2021).



Figuur 8.4 | Voorbeeld van alle gebouwen in Driebergen-Rijsenburg met bouwjaar 1925-1990 en energie label C t/m G (excl. bijgebouwen en kassen) (bron viewer provincie Utrecht 2021).



Figuur 8.5 | Voorbeeld van alle grondgebonden woningen in particulier eigendom in Driebergen-Rijsenburg met bouwjaar 1925-1990 en energie label C t/m G. Dit zijn huizen waar mogelijk na-isolatie plaats zal gaan vinden (bron viewer provincie Utrecht 2021).

Omdat nog niet alle gemeentes de specifieke informatie beschikbaar hebben die voor de hier voorgestelde benadering nodig is. Nemen we in dit rapport als voorbeeld de gemeente Bunnik, Houten, Leusden en Utrechtse Heuvelrug. De gemeente Utrechtse Heuvelrug dient als pilot voor de pre-SMP methodiek en heeft de benodigde gegevens aan de provincie aangeleverd. Iedere gemeente die meedoet levert de benodigde informatie in bij het aanmelden voor het pre-SMP.

8.5.1 Kansberekening

Met de berekende cijfers van aantallen verblijfplaatsen (v) in het totaal aan pre-SMP woningen (w) kan een kansberekening gemaakt kunnen worden die de kans op het aantasten van 1 van deze verblijfplaatsen (k) geeft wanneer je een x-aantal woningen (n) random en onafhankelijk van elkaar gaat na-isoleren. Statisticus Andries Salm (Salm 2021) heeft in een notitie de kansberekeningen met voorbeeldgetallen uitgewerkt (Bijlage D). Daarin worden twee berekeningen gepresenteerd:

- Hoe groot is de kans dat er geen verblijfplaatsen aangetast zullen worden?

$$= \frac{n!}{0!(n)!} \left(\frac{v}{w}\right)^0 * \left(1 - \frac{v}{w}\right)^n$$

$$= \left(1 - \frac{v}{w}\right)^n$$

- Hoe groot is de kans dat we gemiddeld x-aantal verblijfplaatsen aantasten bij het na isoleren van 20% van de grondgebonden woningen in particulier bezit. Gemiddelde op basis van een binominale verdeling.

$$\frac{n * v}{w}$$

Met de standaardafwijking:

$$\sqrt{\left(n * \frac{v}{w}\right) * \left(1 - \frac{v}{w}\right)}$$

- Hoeveel verblijfplaatsen gaan we maximaal aantasten (95% kans) bij het na-isoleren van x-aantal woningen?

$$= \frac{n!}{k!(n-k)!} \left(\frac{v}{w}\right)^k * \left(1 - \frac{v}{w}\right)^{n-k}$$

Kans per oplopende n optellen (cumulatief tot 95%)

8.6 Invulsheet voor gemeente

De dichtheidsberekeningen voor vleermuizen, de data uit de GIS viewer en de kansberekeningen zijn samengevoegd in een Excel bestand. In dit bestand kan doormiddel van het aanpassen van de gegevens uit de GIS-viewer per woonkern uitrekenen wat de kans op aantasting van verblijfplaatsen is op basis van het pre-SMP model. Bijlage E geeft per tabblad screenshots van deze Excel.

8.6.1 Hoe rekenen we met Driebergen

In deze alinea rekenen we met de cijfers van de woonkern Driebergen Rijsenburg in de gemeente Utrechtse Heuvelrug om te illustreren welke cijfers we kunnen gebruiken. De exacte cijfers zijn bekend van vier gemeentes (Tabel 8.4) en daarvoor zijn dezelfde berekeningen gemaakt. In Tabel 8.2 is een overzicht gegeven van alle gemeentes in Utrecht en het aandeel van de woningen dat in particulier bezit is. Hieruit is op te maken dat de meeste gemeentes hetzelfde of een lager percentage aan particuliere woningen heeft dan het maximum van 75%.

Tabel 8.4 | Overzicht van de berekende aantasting van kraamverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis (GD, 15 verblijfplaatsen per kolonie) en laatvlieger (LV, 9 verblijfplaatsen per kolonie) voor alle woonkernen in vier gemeentes wanneer 20% van de particuliere woningvoorraad wordt geïsoleerd. Per gemeente zijn er twee uitkomsten uitgewerkt waarbij weergegeven is de gemiddelde aantasting (binominale verdeling) en de maximum aantasting (95% kans op maximaal n aantasting). Tussen haakjes staat het percentage aantasting ten opzichte van het totaal aantal berekende verblijfplaatsen in die gemeente.

	Bunnik		Houten		Leusden		Utrechtse Heuvelrug	
	GD	LV	GD	LV	GD	LV	GD	LV
Gemiddeld	10 (17%)	5 (19%)	23 (15%)	10 (16%)	16 (18%)	6 (17%)	29 (15%)	12 (15%)
Maximaal	15 (25%)	8 (29%)	30 (20%)	14 (22%)	22 (24%)	10 (28%)	38 (19%)	17 (21%)

In Tabel 8.5 sectie 1 zijn op basis van het pre-SMP model (Snijder 2021) de populaties per vleermuissoort en per woonkern berekend op basis van randwerking en op basis van een gemiddelde koloniegrootte verdeeld over een aantal kolonies per woonkern. Zo is er per woonkern een benadering te geven van het aantal kolonies en het aantal dieren. Daarnaast kan dan per kolonie een ruime inschatting gemaakt worden van het aantal verblijfplaatsen dat een kraamkolonie of een individueel mannetje zou kunnen hebben binnen de betreffende woonkern (Tabel 8.5 sectie 2). De aantallen verblijfplaatsen zijn gekozen zodat dit een ruime inschatting geeft en dus een veilige benadering geeft. Immers hoe meer plekken verdeeld over de gebouwen in een woonkern, des te groter is de kans op aantasting. Tabel 8.5 sectie 3 geeft het aantal verblijfplaatsen dat zich in particuliere grondgebonden woningen bevindt. Dit is berekend door te kijken hoe groot het

aandeel particulier gebonden woningen is ten opzichten van het totaal aantal geschikte gebouwen in de woonkern. Tabel 8.5 sectie 4 geeft het gemiddeld aantal te verwachten verblijfplaatsen aan dat aangetast zou worden volgens een binominale kansberekening over het totaal aantal pre-SMP woningen in de woonkern. In Tabel 8.5 sectie 5 geven we een benadering van de gestelde compensatie in de woonkern die binnen het pre-SMP zal worden gehandhaafd. Dit is uitgedrukt in een minimum, alle huizen zijn rijtjeshuizen met enkel twee gevels. En een maximum waarbij alle huizen vrijstaande woningen zijn met vier gevels en twee nokgevels. De compensatieopgave voor de eerstegraads compensatie komt per woonkern uit op het totaal aan gemiddelde aantasting voor de beide soorten waarbij minimaal het gemiddeld aantal aan te tasten verblijfplaatsen voor laatvliegers ook potentieel geschikt moeten zijn voor deze soort.

Tabel 8.5 | Overzicht van de berekeningen die we kunnen maken om een inschatting te maken van de ingeschatte schade aan verblijfplaatsen op basis van de beschikbare informatie. Hier als voorbeeld een berekening voor de woonkern Driebergen Rijnsenburg in de gemeente Utrechtse heuvelrug voor de gewone dwergvleermuis (GD) en laatvlieger (LV). In deze woonkern zijn in het totaal 3.462 grondgebonden woningen in particulier eigendom met een energielabel van C t/m G. 20% zijn 692 die binnen een pre-SMP maximaal kunnen worden geïsoleerd maar dit zal in veel gevallen lager uitpakken omdat SMP onderzoek al wordt uitgevoerd zie Tabel 8.1.

	Scenario pre-SMP (model)	
	GD	LV
1. We berekenen de totale populatie		
het aantal mannen	345	56,5
het aantal vrouwen	345	56,5
het aantal kraamgroepen	4	2
2. We berekenen vervolgens het aantal verblijfplaatsen passend bij deze populatie		
paarverblijfplaatsen (1 per mannelijk dier)	345	57
zomerverblijfplaatsen (4 per mannelijk dier)	1.380	230
kraamverblijfplaatsen (15 en 9 per kolonie)	4 x 15 = 60	2 x 9 = 18
3. We berekenen hoeveel verblijfplaatsen in de particuliere grondgebonden gebouwen zit		
paarverblijfplaatsen (1 per mannelijk dier)	259	43
zomerverblijfplaatsen (4 per mannelijk dier)	1.035	173
kraamverblijfplaatsen (15 en 9 per kolonie)	45	14
4. We berekenen het verlies als 20% van de particuliere woningen worden geïsoleerd		
paarverblijfplaatsen (1 per mannelijk dier)	52	9
zomerverblijfplaatsen (4 per mannelijk dier)	208	35
kraamverblijfplaatsen (15 en 9 verblijven)	9.03 (12 max)	2.71 (4 max)
5. Bepaal hoeveel we standaard compenseren als 20% van de particuliere woningen worden geïsoleerd		
zomer/paarverblijfplaatsen 30x30 cm uitsparingen en bij uitzondering externe kasten. 60x60 uitsparingen op kopgevels	min 2 x 692 = 1.384 gevels (30x30 cm) max 2 x 692 = 1.384 gevels (60x60 cm) max = 2.768 uitsparingen	
kraamverblijfplaatsen	12x 1 ^e graad gemeentelijke compensatie (zie Hoofdstuk 5). Waarvan min. 3 robuust en (potentieel) geschikt voor laatvlieger 2 ^e graad gemeentelijke compensatie na kraamonderzoek gericht op de kraamkolonies met factor x4 (zie Hoofdstuk 6).	

Gemeente / woonkern

Totaal aantal woningen (1925-1990, label C-G)

Aantal dieren en kolonies gewone dwergvleermuis

Aantal dieren en kolonies laatzvlieger

Max. percentage dat geïsoleerd wordt (%)

Max. aantal isolaties (aantal woningen)

Driebergen	
3.462	75% particulier bezit
690	4
115	2
20,0%	20%
692	692

Netwerkgrootte van kraamkolonie (# verblijven)	Netwerkgrootte van paarverblijven (# verblijven)	Gemiddelde koloniegrootte (# individuen)
GD 15	GD 4	GD 88
LV 9	LV 4	LV 25
95% maximale kans op verstoring in kanswaarden		

Korte berekeningen particulier bezit	Gewone dwergvleermuis				Laatzvlieger			
	Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen		Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen	
Verwacht aantal verblijfplaatsen	45		1.038		14		173	
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	0,0113%		0,0000%		6,6303%		0,0000%	
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (bij 95%)	13		207,57		5		34,59	
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	9,03		208		2,71		35	
+ / - standaardafwijking:	6,04 12,01		195,51 219,62		1,07 4,35		1,4 28,86	
Standaardafwijking:	2,985		12,056		1,642		5,733	

Figuur 8.6 | Voorbeeld van een kansberekening die gemaakt wordt voor de woonkern Driebergen-Rijssenburg. Op basis van de dichtheidsberekeningen zijn voor gewone dwergvleermuis en laatzvlieger de kansen berekend hoeveel verblijfplaatsen er (gemiddeld en maximaal) aangetast gaan worden bij een ingevoerd percentage aan woningen dat wordt aangepakt. Hierbij wordt gerekend met aantal woningen (bron viewer provincie Utrecht 2021).

Gemeente / woonkern

Totaal aantal woningen (1925-1990, label C-G)

Aantal dieren en kolonies baardvleermuis

Aantal dieren en kolonies gewone grootvleermuis

Max. percentage dat geïsoleerd wordt (%)

Max. aantal isolaties (aantal woningen)

Utrechtse Heuvelrug	
9.216	75% particulier bezit
91	4
110	6
20,0%	20%
1.843	1.843

Netwerkgrootte van kraamkolonie (# verblijven)	Netwerkgrootte van paar/zomerverblijven (# verblijven)	Gemiddelde koloniegrootte (# individuen)
BV 1	BV 5	BV 12
GG 0	GG 5	GG 17
95% maximale kans op verstoring in kanswaarden		

Korte berekeningen particulier bezit	Baardvleermuis				Gewone grootvleermuis			
	Kraamverblijfplaatsen		Paar/zomerverblijven		Kraamverblijfplaatsen		Paar/zomerverblijven	
Verwacht aantal verblijfplaatsen	3		171		0		207	
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	56,5574%		0,0000%		100,0000%		0,0000%	
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (bij 95%)	1		34,19		#N/B		41,35	
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	0,57		34		0,00		41	
+ / - standaardafwijking:	-0,18 1,32		28,40 39,98		0,00 0,00		34,99 47,71	
Standaardafwijking:	0,755		5,793		0,000		6,358	

Figuur 8.7 | Voorbeeld van een kansberekening die gemaakt wordt voor de gemeente Driebergen-Rijssenburg. Op basis van de dichtheidsberekeningen zijn voor baardvleermuis en gewone grootvleermuis de kansen berekend hoeveel verblijfplaatsen er (gemiddeld en maximaal) aangetast gaan worden bij een ingevoerd percentage aan woningen dat wordt aangepakt. Hierbij wordt gerekend met aantal woningen (bron viewer provincie Utrecht 2021).

8.7 Discussie verwachte aantasting

In Figuur 8.6 is te zien dat de berekeningen voor Driebergen-Rijssenburg bij het na-isoleren van 20% van de woningen in particulier bezit gemiddeld 9 maar maximaal 13 kraamverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuizen aantasten en 3 tot maximaal 5 van de laatzvlieger. In Figuur 8.7 is dit voor de baardvleermuis en de gewone grootvleermuis in de gehele gemeente te zien. Ook is op te maken dat van de geselecteerde grondgebonden woningen die tussen 1925 en 1990 zijn gebouwd met een energielabel tussen C en G, 75% in particulier bezit is. In Bijlage F is dezelfde berekening voor de gemeentes Bunnik, Houten en Leusden te zien. Deze inschattingen zijn naar onze inschatting ruim. Door het aantal verblijfplaatsen per kolonie te nemen volgens Kader 8.1 hebben we het totaal aantal verblijfplaatsen in een woonkern ruimer genomen waardoor de kans op aantasting van verblijfplaatsen mogelijk lager uitpakt in werkelijkheid. Daarmee zou de kans op aantasting kleiner zijn bij een kleiner aantal verblijfplaatsen per woonkern, echter zal de relatieve aantasting van dat totaal hetzelfde zijn omdat de berekeningen verder hetzelfde zijn. Hierdoor is inzetten op een hogere aantasting de veilige optie. De aantallen verblijfplaatsen zijn in een

woonkern uitgesmeerd over alle gebouwen die bestempeld zijn als 'relevant' dat wil zeggen dat de gebouwen gebouwd zijn tussen 1925 en 1990 met een label tussen C en G. In deze categorie zitten mogelijk gebouwen die ongeschikt zijn of ontoegankelijk voor vleermuizen. Hierdoor kan het zijn dat er een onderschatting ontstaat van het aantal verblijfplaatsen in pre-SMP gebouwen. Echter zijn de huizen die buiten deze periode en energielabel vallen mogelijk ook geschikt en worden in de verdeling niet meegenomen. Dit resulteert weer in een overschatting van het aantal verblijven in de 'relevante' gebouwen. De aanname hier is dat deze twee elkaar opheffen.

8.7.1 Paar- en zomerverblijfplaatsen compenseren

Driebergen Rijssenburg heeft 3462 woningen. Hiervan isoleren we maximaal 692 woningen (Tabel 8.6). Deze 692 woningen hebben ten minste twee gevels. Op die gevels komen uitsparingen voor zomer- en paarverblijfplaatsen. Dan hebben we na 692 renovaties dus minimaal 1.384 zomer- en paarverblijfplaatsen gecreëerd die voor beide soorten deze functie kunnen vervullen. We hebben berekend dat we in het aller slechtste geval 260 paar- of zomerverblijfplaatsen aantasten van gewone dwergvleermuizen, en 44

verblijfplaatsen van laatvlieger. Dit zijn in het totaal 304 verblijfplaatsen die zouden kunnen worden aangetast als we alles ruim rekenen. Met het minimum van 1.384 aangeboden voorzieningen compenseren we daarvoor dus voldoende (455%). Waarschijnlijk raken we minder paar-zomerverblijfplaatsen kwijt (door de ruime inschatting) en compenseren we dus met een nog hogere factor. Deze 1.384 nieuwe plekken zijn in ieder geval bijna net zoveel (68%) als het berekende aantal zomer en paarverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis en laatvlieger in heel Driebergen (2012 verblijfplaatsen totaal). Bovenop deze zomer- en paarverblijfplaatsen in de spouwmuren komen op sommige beschikbare en te isoleren nok/kopgevels een grotere voorziening (60x60 cm uitsparing) wat het totaal aantal dus nog hoger maakt. Het is niet te schatten hoeveel procent van de gevels die in het pre-SMP geïsoleerd zullen worden meer dan 2 gevels hebben maar het uiteindelijke aantal zal dus wel liggen tussen het minimum (1.384 gevels) en het maximum aantal (2.768 gevels). Op basis van de gegevens die gebruikt zijn in het pre-SMP model, samen met de kansberekening over de woonkern, is op te maken dat er in een overmaat gecompenseerd zal gaan worden en dat er op grote schaal kleine verblijfplaatsen in spouwen worden gerealiseerd. Dit zullen spouwmuren zijn die voor de ingreep voor vleermuizen toegankelijk waren maar kunnen ook gevels en daken beschikbaar maken voor vleermuizen op plekken waar de spouw of het dak nu bijvoorbeeld met een gootbetimmering, windveren of dergelijke niet beschikbaar is.

8.7.2 Kraamverblijfplaatsen compenseren

In Driebergen Rijssenburg berekenen we nu vier kraamgroepen van de gewone dwergvleermuis die allemaal 15 kraamverblijfplaatsen binnen hun netwerk hebben. Van deze 60 verblijfplaatsen zouden er 45 in particuliere grondgebonden woningen zitten als we het totaal aan verblijfplaatsen evenredig verdelen over alle gebouwen in Driebergen gebouwd tussen 1925 en 1990, met energielabel C t/m G. Bij 20% aantasting worden er dan waarschijnlijk 9 van de 45 (60 totaal) kraamverblijfplaatsen aangetast, het berekende maximum aantal aangetaste kraamverblijfplaatsen is 13 dus met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid (95%) blijven van de totaal 60 ten minste 47 kraamplekken over. Deze 47 kraamplekken moeten 4 kraamgroepen bergen. Dat is 11,75 kraamplekken per kraamgroep. Dit is dus een maximaal verlies van 3,25 kraamverblijfplaatsen per kolonie met een gemiddelde van 2,25. Wij achten het

onwaarschijnlijk dat een dergelijk berekend verlies van een onderdeel van het netwerk voor een korte periode tijdens het pre-SMP de Staat van instandhouding zal schaden. Daarnaast zal er door een gemeente bij aanvang van een pre-SMP periode een aantal robuuste voorzieningen moeten worden aangeboden (eerstegraads compensatie), evenredig verspreid over de woonkern gelijk aan het aantal verwachtte aantastingen in het pre-SMP model. Voor Driebergen Rijssenburg zal dat dan gaan om 12 voorzieningen (Tabel 8.5).

8.7.3 Habitatrichtlijn

Wanneer de populatieaantallen uit de Habitatrichtlijn van 1994 (Ottburg en Swaay 2014) worden gebruikt om per woonkern het aantal dieren te berekenen op dezelfde wijze als dat voor het pre-SMP is gedaan (op basis van randen van woonkernen) dan komen er minder dieren in een woonkern voor dan dat de pre-SMP model heeft berekend. 20% minder voor de gewone dwergvleermuis en 60% minder bij laatvlieger (Snijder 2021). In het voorbeeld van Driebergen zijn dat in het totaal 280 gewone dwergvleermuizen met twee kolonies en 28 laatvliegers in een kolonie (Tabel 8.6). Met dezelfde variabelen voor het aantal verblijfplaatsen zouden dat daarmee 30 en 9 kraamverblijfplaatsen in het totaal vereist zijn om de populatie zoals die in 1994 ingeschat zijn te kunnen huisvesten in Driebergen Rijssenburg. Met de voorgestelde handelswijze bij na-isoleren binnen het pre-SMP en de eerstegraads compensatie worden er in relatie tot de geschatte aantallen uit 1994 een groot deel van de voorzieningen getroffen worden. Van de 770 zomer- of paarverblijfplaatsen die er zouden moeten zijn worden er alleen al tijdens het pre-SMP 179% aan verblijfplaatsen aangeboden verdeeld over de woonkern, daarnaast nog 30% van het totaal aantal kraamverblijven dat in theorie nodig zou zijn om een populatie te kunnen huisvesten (12 van de 39 totaal). Daarbovenop komt nog dat 80% van de pre-SMP woningen niet wordt aangepakt en dus een deel daarvan beschikbaar blijft, afhankelijk van de geschiktheid voor gebouwbewonende soorten. We gaan er dus vanuit dat de aantallen die in 1994 zijn vastgesteld altijd voldoende verblijfplaatsen zullen behouden.

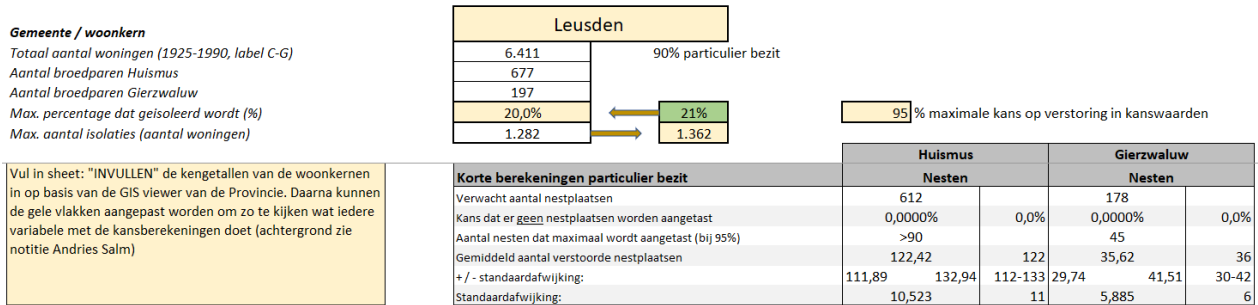
Tabel 8.6 | Overzicht van de berekeningen die we kunnen maken om een inschatting te maken van het aantal verblijfplaatsen op basis van de aantallen uit de Habitatrichtlijn (Ottburg en Swaay 2014). Hier als voorbeeld een berekening voor de woonkern Driebergen Rijsenburg in de gemeente Utrechtse heuvelrug voor de gewone dwergvleermuis (GD) en laatzvlieger (LV). De tabel hanteert dezelfde variabelen en kansberekening als die in Tabel 8.5 gepresenteerd.

	Populaties Habitatrichtlijn 1994	
	GD	LV
Totale populatie		
aantal mannen	140	14
aantal vrouwen	140	14
aantal kraamgroepen	2	1
Aantal verblijfplaatsen passend bij deze populatie		
paarverblijfplaatsen	140	14
zomerverblijfplaatsen	560	56
kraamverblijfplaatsen	30	9
Verblijfplaatsen in de particuliere grondgebonden gebouwen		
paarverblijfplaatsen	105	11
zomerverblijfplaatsen	422	42
kraamverblijfplaatsen	23	7

8.8 Benadering voor vogels

Voor de inschatting van de effecten op nestplaatsen bij huismus en/of gierzwaluw is dezelfde benadering gebruikt zoals bij vleermuizen is gedaan (Figuur 8.8). De aantallen van vogels zijn in een aanvullende notitie (Snijder 2021b) uitgewerkt. Voor de vogels zijn in de GIS-viewer per woonkern de gebouwen geselecteerd

met het bouwjaar 1800-1990 en energielabel C-G, immers is het voorkomen van vogels in de gebouwen niet afhankelijk van de aanwezigheid van een spouw zoals dat bij spouwmuurisolatie en vleermuizen het geval is. Bij huismus zijn alle grondgebonden woningen genomen waarover alle broedparen zijn verdeeld (dit zijn dus rijtjeswoningen, twee-onder-een-kap en vrijstaande woningen). Het verschil is bij huismus dat het aandeel van de populatie dat in grondgebonden huizen broed hoger is. Hiervan is in de kansberekening enkel het deel afgetrokken dat in eigendom is van woningbouwcorporaties. Voor gierzwaluwen zijn wel een groter deel van de gebouwen als relevante gebouwen meegenomen bij de verdeling van de broedparen. Hierbij zijn enkel de bijgebouwen, industriële panden en kassen niet meegerekend. In de kansberekening zijn daaruit enkel de particuliere grondgebonden woningen geselecteerd. Hieruit kan de totale verwachte schade vergeleken worden met de compensatie die particulieren aanbrenge in een scenario dat alle pre-SMP woningen ook dakisolatie zouden gaan toepassen. In werkelijkheid is dit niet het geval en zal dus maar een deel van de woningen iets aan het dak gaan doen. Daarnaast is het onbekend of door het toepassen van binnen dakisolatie überhaupt nesten van vogels vernietigd worden. De hier voorgestelde beredenering voorziet dus echt in een worst-case benadering.



Figuur 8.8 | Voorbeeld van een kansberekening die gemaakt wordt voor de woonkern Leusden. Op basis van de dichtheidsberekeningen zijn voor huismus en gierzwaluw de kansen berekend hoeveel nestplaatsen er (gemiddeld en maximaal) aangetast gaan worden bij een ingevoerd percentage aan woningen dat wordt aangepakt. Hierbij wordt gerekend met aantal woningen (bron viewer provincie Utrecht 2021).

Tabel 8.7 | Overzicht van de berekeningen die we kunnen maken om een inschatting te maken van de ingeschatte schade aan verblijfplaatsen op basis van de beschikbare informatie. Hier als voorbeeld een berekening voor de Leusden (Figuur 8.7) in de gemeente Leusden voor de huismus (HM) en gierzwaluw (GZ). In deze woonkern zijn in het totaal 6.411 grondgebonden woningen in particulier eigendom met een energielabel van C t/m G. 20% zijn 1.282 die binnen een pre-SMP maximaal kunnen worden geïsoleerd maar dit zal in veel gevallen lager uitpakken omdat SMP onderzoek al wordt uitgevoerd zie Tabel 8.1. Onder punt 4 wordt een berekening gegeven voor een scenario dat alle huizen rijtjeshuizen zijn (2 gevels per huis) en alle woningen vrijstaand zouden zijn (4 gevels per huis).

	Scenario pre-SMP (model)	
	HM	GZ
1. We berekenen de totale populatie		
Aantal broedparen	677	197
2. We berekenen hoeveel verblijfplaatsen in de particuliere grondgebonden gebouwen zit		
Nestplaatsen	612	178
3. We berekenen het verlies als 20% van de particuliere woningen worden geïsoleerd		
Nestplaatsen	122 (133)	36 (42)
4. Bepaal hoeveel we stadaard compenseren als 20% van de particuliere woningen worden geïsoleerd		
Nestkasten huismus/gierzwaluw	min 2 gevels x 1.282 = 2.564 x 2 kasten = 5.128 max 4 gevels x 1.282 = 5.128 x 2 kasten = 10.256	

9 De staat van instandhouding

Gebouwbewonende vleermuizen zijn beschermd onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming (Wnb). Huismus en gierzwaluw onder artikel 3.1 van de Wnb. De provincie is het bevoegd gezag en mag handelingen toestaan die in de Wnb zijn verboden (via een ontheffing). Dit mag onder de voorwaarden (art. 3.8, lid 5, c) dat er geen andere bevredigende oplossing bestaat, er een geldend belang te benoemen is, en dat er geen afbreuk gedaan wordt aan het streven de populaties van de betrokken soort in hun natuurlijke verspreidingsgebied in een gunstige staat van instandhouding te laten voortbestaan. In de Wnb staat het volgende geformuleerd over de gunstige staat van instandhouding van een soort:

Voor de staat van instandhouding van een soort geldt dat:

- uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de betrokken soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op lange termijn zal blijven, en
- het natuurlijke verspreidingsgebied van die soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden, en

- er een voldoende grote habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populaties van die soort op lange termijn in stand te houden;

Om te bepalen dat er voor een bepaalde diersoort een staat van instandhouding is die gunstig is, zijn er vier componenten die beschouwd moeten worden. Bastmeijer (2018) geeft hiervoor een overzicht:

- het verspreidingsgebied (10x10 km hokken);
- de populatie (aantallen dieren);
- leefgebied (oppervlakte habitat, geschiktheid habitat, structuur en functies van habitats);
- het toekomstperspectief.

De staat van instandhouding (Svl) wordt per lidstaat beoordeeld aan de hand van vier criteria: verspreiding, populatie, habitat en toekomstperspectief. De soorten waar we binnen het pre-SMP mee te maken hebben, hebben in Nederland in de meeste gevallen een ongunstige staat van instandhouding (Tabel 9.1 en Bijlage A).

Tabel 9.1 | De landelijke staat van instandhouding van de gebouwbewonende soorten binnen het pre-SMP uit de Vogel- en Habitatrichtlijn rapportage van 2019 (Aar & Woestenberg 2019).

Soort	Bron	Verspreiding	Populatie omvang	Habitat	Toekomst perspectief	Svl	Trend Svl
Huismus	SOVON 2021	matig ongunstig	matig ongunstig	gunstig	gunstig	matig ongunstig	stabiel
Gierzwaluw	SOVON 2021	gunstig	onbekend	gunstig	gunstig	gunstig	stabiel
Baardvleermuis	HR-2019	gunstig	matig ongunstig	onbekend	matig ongunstig	matig ongunstig	onbekend
Gewone dwergvleermuis	HR-2019	gunstig	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend
Gewone grootoorvleermuis	HR-2019	gunstig	gunstig	matig ongunstig	matig ongunstig	matig ongunstig	gunstig
Laatvlieger	HR-2019	onbekend	matig ongunstig	onbekend	matig ongunstig	matig ongunstig	onbekend
Meervleermuis	HR-2019	onbekend	matig ongunstig	matig ongunstig	matig ongunstig	matig ongunstig	zeer ongunstig
Tweekleurige vleermuis	HR-2019	gunstig	onbekend	matig ongunstig	matig ongunstig	matig ongunstig	onbekend
Ruige dwergvleermuis	HR-2019	gunstig	onbekend	gunstig	matig ongunstig	matig ongunstig	stabiel

Voor met name de vleermuissoorten geldt dat er veel van de gegevens ontbreken om een gedegen oordeel te kunnen geven over de staat van instandhouding. Vaak worden de beoordelingen gedaan op basis van expert judgement of op basis van zeer beperkte gegevens (European Environmental Agency 2019) en vaak wordt er ook 'onbekend' gebruikt in de rapportages naar de European Environmental Agency. Bij vleermuizen wordt ook slecht gescoord op de aspecten 'habitat' en 'toekomstperspectief'. Het gaat bij deze twee criteria in de beargumentatie vooral om de zorg die er bestaat dat in de energietransitie veel verblijfplaatsen verloren zullen gaan of ongeschikt raken en dat er mogelijk dieren kunnen worden gedood bij ingrepen. Bij bijv. ruige dwergvleermuizen zijn sterfte door windmolens nog een bijkomende bedreiging en voor baardvleermuis en gewone grootoorvleermuis ook bijkomend het verlies van verblijfplaatsen op kerkzolders. Voor de gewone grootoorvleermuis geldt ook het verlies van verblijfplaatsen in oude lanen of oud bos. De conclusie van matig ongunstig betekend niet altijd dat het matig ongunstig gaat met de soort maar dat deze kwalificatie is gegeven omdat er te veel onbekende gegevens zijn en/of omdat er tot op heden te weinig borging is van een voordelige toekomst. Met andere woorden wil matig ongunstig niet altijd zeggen dat het dus ook echt matig ongunstig gaat met de soort op dit moment. Als alle ontbrekende data er wel is, dan is de conclusie mogelijk anders.

9.1 De referentiewaarden

Artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming is een implementatie van de Europese Habitatrichtlijn uit 1994. De Habitatrichtlijn heeft als doel instandhouding en dat betekend dat voor de soorten die onder de habitatrichtlijn vallen het jaar 1994 gezien wordt als het referentiejaar voor wat betreft populatieomvang en verspreiding en geldt daarmee als het absolute minimum populatiegrootte en verspreidingsgebied. Dit worden de 'gunstige referentiewaarden' genoemd (favourable reference values). Ottburg en van Swaay (2014) geven de referentiewaarden die voor Nederland zijn vastgesteld voor vleermuissoorten. In

Tabel 9.2 zijn deze referentiewaarden voor de vleermuissoorten binnen het pre-SMP weergegeven. De Vogelrichtlijn stamt uit 1979, voor huismus zijn de aantallen broedparen rond die tijd tussen de 1,2 en 2 miljoen broedparen geschat en voor gierzwaluw zijn eigenlijk geen gegevens bekend van voor 2007 hoewel de soort gevoelig is voor verlies van verblijfplaatsen lijkt de populatie een stabiele trend te laten zien.

9.2 De staat van instandhouding in Utrecht

De staat van instandhouding van de gebouwbewonende soorten is voor Utrecht niet bepaald en daarmee onbekend. Bij gebrek aan een analyse gaan we er nu vanuit dat de provinciale staat van instandhouding niet anders is dan de landelijke. De verspreiding van de soorten in de provincie Utrecht geeft voor zover de gegevens het toelaten een gunstig beeld (verspreidingsatlas.nl, European Environmental Agency 2019), enkel is over de populaties niets bekend. De referentiewaarden uit de start van de Habitatrichtlijn (Ottburg & Swaay 2014) kunnen voor de provincie Utrecht worden herleid uit de landelijke gegevens volgens een verdeling die van Norren *et al.* (2019) maken. Van Norren *et al.* (2019) geven een overzicht van de staat van instandhouding van 24 soorten in de provincie Gelderland (waaronder ook enkele gebouwbewonende vleermuissoorten). Hier neemt men een aandeel uit de landelijke 1994 referentie populatie gelijk aan het percentage landoppervlakte dat de provincie heeft of, indien er een groot deel van de populatie in de provincie leeft, het percentage 10x10 km hokken van het landelijke aantal 10x10 km hokken. De provincie Utrecht neemt 5% van het areaal landoppervlakte van Nederland in beslag. De landelijke verspreiding van de baardvleermuis in 1994 heeft in de provincie Utrecht een iets groter aandeel en is op 8% gezet. Hierbij is het totaal aantal 10x10 km hokken genomen waar de soort tot 1994 voorkwam in Utrecht (6 hokken) gedeeld door het totaal aantal hokken in Nederland (73 hokken). Daarbij zijn alleen hokken geteld die minimaal voor een derde binnen de landsgrens liggen en hokken die minimaal voor de helft binnen de provincie Utrecht liggen als de andere helft in een andere provincie valt (volgens van Norren *et al.* 2019). Tabel 9.2 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 9.2 | Overzicht van de gebouwbewonende vleermuissoorten in Utrecht met de referentiewaarden uit de Habitat richtlijn van 1994, de landelijke Favourable Reference (gunstige referentie) in populatie aantallen en verspreiding naar Ottburg & Swaay (2014). Daarbij is voor Utrecht het aantal dieren berekend uit de landelijke populaties op basis van oppervlakte of verspreiding. In de laatste twee kolommen het aantal berekende dieren volgens de 1994 norm en voor het pre-SMP volgens Snijder (2021).

	Populatie grootte 1994 #vol- wassen dieren	Favorable Reference Population (FRP)	Range (distribu- tion) 1994 # hokken 10x10 km	Favorable Reference Range (FRR)	Aandeel Utrecht in 10x10 Hokken in 1994	Popula- tie aan- deel Utrecht in 1994	Aantal dieren in Utrecht volgens verdeling in 1994	Aantal dieren volgens model Pre- SMP
Baardvleermuis	Geen be- stendige populatie	2.500 (2.500- 4.000)	73	73	6	8%	205-329	1.456
Gewone dwergvleermuis	300.000 (300.000- 600.000)	300.000 (300.000- 600.000)	435	482* (heel NL)	21	5%	14.483- 28.966	35.651
Gewone grootoorvleermuis	4.000 (4.000- 6.000)	4.000 (4.000- 6.000)	304	482* (heel NL)	15	5%	197-296	2.466
Laatvlieger	30.000 (30.000- 50.000)	30.000 (30.000- 50.000)	433	482* (heel NL)	21	5%	1.455- 2.425	5.942
Meervleermuis	7.500 (6.000 vrouwen)	7.500 (6.000 vrouwen)	347	482* (heel NL)	18	5%	389	850
Tweekleurige vleermuis	100-500	100-500	14	14	0	0%	0	50
Ruige dwergvleermuis	50.000 (50.000- 100.000)	50.000 (50.000- 100.000)	429	482* (heel NL)	21	5%	2.448- 4.895	Niet be- schouwd

* = heel Nederland

9.3 Welke criteria door na-isolatie

In de huidige situatie is er enorm veel risico op het verlies van individuen en verblijfplaatsen doordat particuliere woningbezitters (in de meeste gevallen) en de isolatiebranche niet conform de wet handelen. Daarnaast is er ook niet voldoende handhaving om de grote schaal van huidige aantasting op te sporen. Spouwmuren worden geïsoleerd zonder dat er bekend is of hier een belangrijke functie voor vleermuizen is en er wordt bijna het gehele jaar gewerkt waardoor er dus ook in de kwetsbare periodes (met jongen

of tijdens winterslaap) wordt geïsoleerd. Deze huidige praktijk reflecteert dus ook de beoordeling van de staat van instandhouding op de punten 'habitat' en 'toekomstperspectief' en hebben dus op de lange termijn negatieve invloeden op de criteria 'populatie' en op den duur ook 'verspreiding' als er (deel)populaties wegvallen en 10x10 km hokken leegvallen (Tabel 9.3). Doordat een gemeente zich committeert aan het pre-SMP en vervolgens een SMP zijn er een aantal zaken die gunstiger uitpakken voor de staat van instandhouding dan de huidige praktijk. In Tabel 9.4 is dit weer gegeven.

Tabel 9.3 | Een overzicht van de invloeden van de huidige praktijk op de toetsingscriteria van de Staat van instandhouding. Zonder dat er een pre-SMP of een SMP zal komen.

SvI criteria	Huidige praktijk	Toekomst voortzetting huidige praktijk
Verspreiding	+/-	-
Populatieomvang	-	-
Habitat -verblijfplaatsen	-	-
-foerageergebied en verbindingen	geen invloed	geen invloed
Toekomstperspectief	-	-

Tabel 9.4 | Een overzicht van de invloeden van de huidige praktijk, het pre-SMP en het SMP op de toetsingscriteria van de Habitatrichtlijn.

Svl criteria	Huidige praktijk	pre-SMP	SMP
Verspreiding	+/-	+/-	+
Populatieomvang	-	+/- voorkomen van doden	+
Habitat -verblijfplaatsen	-	+ op zomer/paarverblijfplaatsen +/-	+ bij een juist SMP
Foerageergebied en verbindingen	geen invloed	geen invloed	+ bij een juist SMP
Toekomstperspectief	-	+	++

9.3.1 Doden of verwonden van vleermuizen

De energietransitie zal in de toekomst veel slachtoffers maken als er onder de huidige omstandigheden doorgegaan wordt. Dit zorgt voor een negatief effect op de Svl. Binnen de pre-SMP maatregelen zal er zwaar ingezet worden op het beperken van het doden van vleermuizen. Zo zal in de gemeentes met pre-SMP vanaf de start een restrictie gelden voor wat betreft de kwetsbare perioden voor de aanwezige soorten. Voor vogels geldt dat dat er niet in de broedperiode gewerkt wordt. Met deze werkwijze zullen het aantal slachtoffers voor het grootste deel kunnen worden voorkomen en dit is dan onbetwistbaar *gunstig* voor de staat van instandhouding.

9.3.2 Verlies van verblijfplaatsen

De energietransitie zal in de toekomst veel verblijfplaatsen vernietigen als er geen rekening gehouden wordt met gebouwbewonende vogel en vleermuissoorten. In het pre-SMP willen we dit verlies zo goed mogelijk voorkomen/verzachten. Voor de effectenanalyse van het SMP zijn de resultaten te gebruiken die uit het veldonderzoek verkregen worden. Je weet immers welke kritieke verblijven je gaat aantasten, hoe groot de totale populaties zijn en welke knelpunten er zijn voor deze populaties. Het exacte effect op de populaties en het effect van dat verlies van verblijfplaatsen voor de staat van instandhouding is dan alsnog moeilijk met zekerheid te beoordelen. Voor het pre-SMP is geen veldonderzoek gedaan en worden er op basis van modelberekeningen een effectenanalyse gedaan.

Met de berekende aantallen per vogel- of vleermuissoort kan er per gemeente en per woonkern een inschatting gemaakt worden van de verwachte ecologische schade die na-isoleren heeft op de lokale populaties vleermuizen. Dit is een worst-case benadering en betreft aantalscijfers die hoger liggen dan de Favourable Reference Population (FRP) uit 1994 (Tabel 9.2).

Doordat alle soorten vleermuizen een netwerk aan verblijfplaatsen hebben geldt voor de meeste soorten dat het gevolg van eventuele schade of verlies van een enkele verblijfsfunctie niet meteen negatieve gevolgen zal hebben op de staat van instandhouding van deze kolonie. Echter het aantal kraamverblijfplaatsen dat een kolonie gewone dwergvleermuizen of laatvlieger kan missen voordat er negatieve effecten optreden is niet goed te bepalen en kan per gemeente verschillen. Voor de overige kraamgroepen van gebouwbewonende soorten zoals meervleermuis en tweekleurige vleermuis geldt dat het verlies van één verblijfplaats al negatieve gevolgen kan hebben omdat de Svl al erg ongunstig is, de populatieaantallen klein zijn of omdat er al een bekende verstoring heeft plaatsgevonden.

Voor huismus en gierzwaluw geldt dat er bekend is welke voorzieningen effectief zijn om verloren verblijfplaatsen te vervangen. Verlies van nestlocaties dat door dergelijke nestkasten wordt opgevangen leidt dus niet tot een negatief effect op de staat van instandhouding van deze vogelsoorten.

9.3.3 Compensatieopgave

Zoals in paragraaf 2.1.4 omschreven zullen er bij ieder na-isolatie project voorzieningen worden getroffen om de meest voorkomende en dus ook waarschijnlijk aangetaste functies te compenseren. Dat wil zeggen de uitsparingen boven in de spouwmuren zodat individuele mannen en kleine groepen in de spouwmuur kunnen verblijven. Ook zal er bij particuliere woningen met een kop- of nokgevel een wat grotere uitsparing komen. Voor vogels zijn nestkasten voorgeschreven per gevel. Onderdeel van het pre-SMP zal ook zijn om met het vooruitzicht op verdere verstoring van verblijfplaatsen in de toekomst alvast door de gemeente een aantal robuuste voorzieningen worden getroffen voor vleermuizen. De voorgestelde verwachte schade zegt niet direct iets over de compensatieopgave. Het is niet zo dat wanneer een

gemeente een berekende schade heeft van 4 kraamverblijfplaatsen, dat de opgave dan 4x een compensatiefactor zal zijn. Immers is de locatie van de schade, en dus ook de locatie van het netwerk van verblijfplaatsen niet bekend en kan in iedere hoek van de woonkern potentieel voorkomen. Omdat een aangeboden alternatieve verblijfplaats wel binnen, of in ieder geval binnen het bereik van, een bestaand netwerk moet liggen ontkomen we er niet aan om in wijken waar relatief veel pre-SMP woningen staan een zekere spreiding van alternatieve verblijfplaatsen te borgen. Zodat eventueel aanwezige kraamkolonies

hun nieuwe verblijfplaats op een nieuw aangebrachte locatie kunnen vinden en gebruiken. Voor soorten als baardvleermuis, meervleermuis, gewone grootoorvleermuis en laatvlieger kan gesteld worden dat de kraamgroepen bij optimale (jaarrond) geschikte locaties slechts op één of enkele plaatsen verblijven en minder de neiging zullen hebben om te verhuizen. Een dergelijke conclusie heeft ook gevolgen voor compensatie wat betekent dat als er een optimaal verblijf kan worden gerealiseerd, daar ook niet erg veel van nodig zijn. Wel is daarmee de trefkans van een dergelijke verblijfplaats veel kleiner.

10 Het pre-SMP en conclusie

10.1 Conclusie pre-SMP

Het ongebreideld na-isoleren van particuliere koopwoningen leidt op dit moment tot het verlies van veel verblijfplaatsen van vleermuizen en gebouwbewonende beschermde vogelsoorten en tot het doden en verwonden van vleermuizen. Doordat na-isoleren belangrijk is in de strijd tegen de klimaatveranderingen zal de komende jaren de na-isolatie door blijven gaan. Handhaven van alle overtredingen die het na-isoleren teweeg brengen is een omvangrijke en praktisch niet haalbare opgave. Bovendien brengt dit ook ongewenste neveneffecten met zich mee, zoals verlies van draagvlak voor natuurbescherming en tekorten in de capaciteit van handhaving bij andere projecten. Het is ook niet in de lijn der verwachting dat particulieren met koopwoning uit vrije beweging zullen kiezen voor het uitvoeren van de noodzakelijke acties, zoals ecologisch onderzoek, ontheffing aanvragen en het nemen van maatregelen. Al is dit alleen al omdat dit onevenredig hoge kosten met zich meebrengt en bovendien ook lange procedures.

Een duurzame oplossing is het ontwikkelen van een Soort Management Plan (SMP). Echter, een SMP opstellen kost tijd, omdat er een grondig onderzoek gedaan moet worden en een gedegen plan ontwikkeld moet worden. Deze duurzame oplossing werpt daarom ook pas zijn vruchten af na minimaal twee jaar. In de voorafgaande periode zal de ongebreidelde aantasting van verblijfplaatsen en het doden doorgaan. Dit is niet alleen onwenselijk, maar ook onacceptabel. Om deze reden is het pre-SMP bedacht. Het pre-SMP is een tussenstap onderweg naar een echt SMP die het na-isoleren door laat gaan, maar wel zal voorkomen dat dieren worden gedood of verwond en toezicht houdt op het niet al te groot worden van het verlies aan verblijfplaatsen.

Het concept pre-SMP is een nieuw concept en kent daarom nog veel onontgonnen terrein. Net als bij alles met een experimenteel gehalte zal niet iedereen het concept direct met open armen ontvangen. Sceptis en argwaan zal daarom door een klein aantal personen of organisaties worden tentoongesteld. Ons inziens is het van groot belang om op basis van de best beschikbare informatie een plan te hebben om op

korte termijn doden en verwonden te voorkomen en om grip te houden op het verlies van verblijfplaatsen. Een duurzame oplossing is uiteraard wenselijk, maar geeft onvoldoende bevrediging voor de korte termijn. Daarnaast is het sterk de vraag of de duurzame oplossing (een SMP) tot stand komt zonder dat er vooraf een tijdelijke oplossing geboden zal worden. Ons inziens zal een pre-SMP juist meer partijen enthousiasmeren voor een uiteindelijk SMP dan wanneer er geen pre-SMP aan vooraf gaat, omdat een SMP van een gemeente vraagt om andere verantwoordelijkheden aan te gaan en de urgentie vaak onvoldoende wordt ingezien.

Het pre-SMP is een concept dat is ontwikkeld zonder vooraf exacte data te hebben over de aanwezigheid, aantallen individuen en de verspreiding van beschermde soorten. Dit brengt nadelen met zich mee. De vraag is of deze nadelen opwegen tegen de voordelen die het project met zich mee zal brengen. Met andere woorden, zal de investering die gedaan zal worden op conto van de vleermuizen en gebouwbewonende beschermde vogels zich dubbel en dwars terugbetalen? En is deze investering voor de soorten niet te zwaar waardoor er onaanvaardbare grote aantasting zal plaatsvinden? Bureau Viridis en Adviesbureau NatuurInclusief durven deze vragen volmondig met een Ja te beantwoorden: Ja, het betaalt zich dubbel en dwars terug in een betere bescherming en Ja, de aantasting is niet onaanvaardbaar zwaar. Ons inziens is de aantasting, onder andere door het toepassen van compensatie, klein en tijdelijk van aard en is de winst die voortvloeit uit het aan het pre-SMP gekoppelde SMP veel groter. Hieronder volgen een aantal argumenten die dit standpunt onderbouwen. De argumenten zijn kort en bondig, maar worden groten-deels elders in dit document uitgewerkt.

Het is goed om vooraf aan te geven dat de staat van instandhouding (Svl) normaliter een leidend onderwerp is en bepaald wordt op basis van Europese richtlijnen. Voor Nederland is er een landelijke beoordeling gemaakt voor de verschillende betrokken soorten. Op provinciaal niveau is dit voor Utrecht nooit gedaan. Dit is een uitgebreid proces waar voorafgaand veel data verzameld dient te worden en dit uitgebreid

geanalyseerd dient te worden. Doordat deze beoordeling nog nooit officieel gemaakt is, kunnen wij ons daarop niet baseren. Wij geven echter wel een beoordeling op basis van de criteria waarop de Svl wordt vastgesteld, maar doen dit op basis van beschikbare gegevens en op basis van expert judgement. De criteria die hiervoor gelden zijn: verspreiding, populatie, kwaliteit leefgebied en toekomstbeeld.

10.1.1 Opsomming argumenten

Waarom het pre-SMP ons inziens geen onaanvaardbare aantasting te weeg brengt op aanwezige kolonies:

Veilige data: Bij het toepassen van beschikbare data is altijd gekozen voor de veilige cijfers. Bijvoorbeeld aantal verblijfplaatsen per soortfunctiecombinatie (sfc), populatiedichtheden etc. Hierdoor zijn de berekeningen van de aantastingen naar alle waarschijnlijk hoger dan in werkelijkheid aan de orde zal zijn.

Tijdelijk: Het pre-SMP is van korte duur. De maximale duur van het pre-SMP is 2 jaar. Doordat het onderzoek voor het echte SMP direct zal plaatsvinden is er na maximaal 1 jaar betrouwbare recente data over aanwezigheid, aantallen en verspreiding van beschermde soorten. Hierdoor zijn de inschattingen vanuit het pre-SMP model (Snijder 2021) na maximaal 1 jaar (en minimaal na 4 maanden) vervangen voor werkelijke cijfers.

SMP: Het SMP dat na maximaal 2 jaar volgt op het pre-SMP is een omvangrijk plan voor het versterken van betrokken soorten. Hierbij worden maatregelen genomen ter verbetering van verspreiding, populatie-omvang en de kwaliteit van het leefgebied. Eventuele verloren functies onder het pre-SMP zullen dan omvangrijk worden aangevuld.

Omvang aantasting: De werkelijke aantasting van de kwetsbare verblijfplaatsen is naar alle waarschijnlijkheid zeer gering. Het gaat daarbij om een laag percentage van de ruim ingeschatte aantallen aanwezige verblijfplaatsen volgens het pre-SMP model (Snijder 2021). Dit zal over een gehele gemeente ca. 10% per jaar van het aantal kritische verblijfplaatsen betreffen en zal voor het grote deel zomer en/of paarverblijfplaatsen aantasten.

Doden en verwonden: Het doden en verwonden van exemplaren wordt voorkomen doordat bij iedere na-isolatie voorafgaand maatregelen worden genomen.

Hierdoor zal de populatie van de betreffende soorten niet verkleinen.

Alternatieven: Het aantal gebouwen dat onder het pre-SMP valt is slechts een deel van de panden. Ongeveer 70-80% van de gebouwen in gemeentes zijn woningen in particulier bezit. Het maximaal aan te tasten woningen in een gemeente tijdens het pre-SMP is 20%. Dit betekent dat er nog veel gebouwen aanwezig blijven. Uit ervaring is bekend dat er vaak veel alternatieven zijn voor verblijfplaatsen die verloren gaan omdat gebouwbewonende vleermuissoorten een uitgebreid netwerk aan verblijfplaatsen heeft. Dit is uiteraard niet per situatie aan te tonen zonder onderzoek, maar er kan vanuit gegaan worden dat dit wel zeer aannemelijk is.

Geen grootschalige aantastingen: Grote aantastingen vinden niet plaats onder het pre-SMP. Dit komt omdat er een aantal situaties zijn uitgesloten. Zo vallen de woningen van wooncorporaties buiten het pre-SMP. Evenals woningen in de vorm van appartementen en andere niet grondgebonden woningen van particulieren. Daarnaast zijn ook na-isolatiecollectieven uitgesloten. Deze uitgesloten situaties worden buiten het pre-SMP behandeld volgens de reguliere gang van zaken (onderzoek, ontheffing, maatregelen). Door deze uitsluitingen wordt voorkomen dat er in bepaalde gebieden op een invasieve wijze (potentieel) grote hoeveelheden verblijfplaatsen dichtbij elkaar in korte tijd verdwijnen. Hierdoor zullen de aantastingen vooral verspreidt plaatsvinden in ruimte en tijd, waardoor de kans groter is dat er alternatieven zijn in de omgeving.

Compensatie door particulieren: Alle particulieren die onder het pre-SMP gaan na-isoleren dienen nieuwe verblijfplaatsen te creëren. Dit is ongeacht of de woning in de huidige status wel of niet geschikt is voor beschermde soorten. De maatregelen richten zich op vleermuizen en gebouwbewonende vogelsoorten. Omdat iedere woning dit gaat toepassen worden er over een grote verspreiding veel nieuwe verblijfplaatsen aangeboden. Dit aantal is fors hoger dan het ingeschatte aantal verblijfplaatsen dat zal verdwijnen en zal er ook voor zorgen dat woningen die nu ongeschikt zijn voor bijv. vleermuizen nu wel verblijfplaatsen zullen krijgen. Deze maatregelen zijn vooral gericht op het vervangen van nestgelegenheid van huismus en gierzwaluw en zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis en zomer-verblijfplaatsen van laatvlieger. Eventueel aanwezige

individuele grootoorvleermuizen, baardvleermuizen of ruige dwergvleermuizen liften mee met deze maatregelen.

Gemeentelijke compensatie eerstegraads: Ook de gemeente dient bij het aangaan van een pre-SMP verblijfplaatsen te creëren. Het betreffen dan vooral de verblijfplaatsen voor kritischere sfc, zoals kraamverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis en van laatvlieger. Het aantal verblijfplaatsen dat een gemeente dient te compenseren is afhankelijk van het aantal ingeschatte kraamverblijfplaatsen per soort. Deze aantallen komen uit het pre-SMP model (Snijder 2021). De maatregelen dienen bij aanvang van het pre-SMP gerealiseerd te zijn. Door deze compensatie worden de ingeschatte aantastingen van kritische verblijfplaatsen één op één gecompenseerd. Het aantal verblijfplaatsen binnen een deelgebied blijven daardoor gelijk.

Gemeentelijke compensatie tweedegraads: Naar aanleiding van het SMP-veldonderzoek (dat direct start na het verkrijgen van een pre-SMP) zal direct gecompenseerd worden voor de aangetroffen kritische verblijfplaatsen die zich bevinden in woningen die vallen binnen de reikwijdte van het pre-SMP. Dit betekent dat na maximaal een jaar na het verkrijgen van de pre-SMP ontheffing begonnen wordt met groot-schalige gerichte compensatie voor aantasting van kritische verblijfplaatsen gewone dwergvleermuis en laatvlieger

Alleen aantasting verblijfplaatsen: De activiteiten die vallen onder het pre-SMP betreffen werkzaamheden die alleen effect kunnen hebben op verblijfplaatsen. Overige essentiële leefelementen worden niet aange-tast, zoals voedselbronnen, vliegroutes en schuilgele-genheden.

Flexibiliteit soorten: Alle diersoorten hebben een be-paalde vorm van flexibiliteit en aanpassingsvermogen wanneer zij geconfronteerd worden met nadelige veranderingen in hun omgeving. Dit is een onderdeel van de overlevingsstrategie. De flexibiliteit en het aanpassingsvermogen is afhankelijk van de soort en van de situatie en is vooraf lastig in te schatten. Er kan wel van uitgegaan worden dat de betreffende soor-ten voldoende bij macht zijn om actief op zoek te gaan naar eventuele alternatieven in de directe om-geving wanneer zij geconfronteerd worden met een verdwenen verblijfplaats. Voorbeelden zijn er legio, waarbij bijvoorbeeld huismussen zeer creatief zijn in

het vinden en creëren van verblijfplaatsen en waarbij gewone dwergvleermuizen zeer snel nieuwe plekken ontdekten (bijv. paalkasten en torens). Uiteraard kun-nen deze surrogaat-verblijfplaatsen minder optimaal zijn en mogelijk tijdelijke leiden tot een verminderd voortplantingssucces. Echter, deze aantasting is van korte duur (zie eerdere punten).

Status soorten:

Een deel van de getroffen soorten komt verspreid over de gehele provincie voor, kraamverblijfplaatsen van meervleermuis en tweekleurige vleermuis komen zeer zeldzaam voor in de provincie Utrecht en worden om deze reden met maatwerk in het pre-SMP meege-nomen. Voor zover bekend gaat het over in het totaal vier specifieke situaties (Oud-Kamerik, Vinkeveen, Westbroek en Maarssenbroek) en deze passen niet binnen een generieke aanpak die voor het pre-SMP wordt gesteld. Reden hiervoor is dat de meervleer-muizen populaties in Nederland onder veel druk staan en de laatste jaren veel verliezen lijken te heb-ben geleden (pers. comm. A.J. Haarsma en M.A. Snij-der ongepubliceerd). De locaties van de kraamver-blijfplaatsen (en globaal dus het netwerk) is voor de meervleermuis recent herbevestigd in 2021 (Snijder, ongepubliceerd), maar de kolonie tweekleurige vlee-muizen is na de geforceerde verhuizing nog niet te-ruggevonden. Daarnaast is er over het compenseren van de verblijfplaatsen van beide soorten niet veel bekend. Het is daarmee dus, met het vooruitzicht op een SMP, wel zaak voor de betreffende gemeentes (Woerden, Ronde Venen, Stichtse vecht en de Bilt) om voordat het SMP is uitgewerkt al tijdens de pre-SMP fase in te zetten op het compenseren (borgen) van de verblijfsfuncties voor deze soort. Juist omdat deze moeilijker zijn om te ontwikkelen. Het toepassen van een pre-SMP in deze gemeenten vraagt daarom door de aanwezigheid van deze soorten speciale aan-dacht en dienen afgehandeld te worden door middel van maatwerk. Door deze soorten niet als standaard soorten te behandelen en daarbij dus ook geen gene-rieke maatregelen te hanteren, wordt voorkomen dat deze kwetsbare soorten en verblijfplaatsen worden aangetast. Specifieke aandacht en beoordeling resul-teren dan in een maatwerk oplossing die aantasting dienen te voorkomen.

Communicatie: Door middel van goede voorlichting over het nemen van de juiste maatregelen (ter voor-koming doden en verwonden en realiseren nieuwe verblijfplaatsen) wordt voorkomen dat maatregelen verkeerd worden uitgevoerd.

De verschillende onderdelen uit paragraaf 10.1 bij elkaar opgeteld, is op basis van onze expert judgement voldoende om met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid te kunnen stellen dat de aantasting onder het pre-SMP geen onaanvaardbare aantasting te weeg brengen aan verspreiding, populatie en de kwaliteit van het leefgebied. Hierbij dient wel in acht genomen te worden dat de randvoorwaarden worden aangehouden. De randvoorwaarden worden in de volgende paragraaf beschreven.

10.2 Voorwaarden pre-SMP

Bij het afwegen en beoordelen van de impact van na-isolatie van particuliere koopwoningen op gebouwbezonende beschermde soorten is uitgegaan van een aantal randvoorwaarden. Deze randvoorwaarden worden hieronder beschreven en zijn voorafgaand aan het project of tussentijds vastgesteld. Wanneer afgeweken wordt van deze randvoorwaarden zal onze beoordeling en conclusie hoogstwaarschijnlijk anders zijn dan in dit rapport beschreven.

10.2.1 Type isolatie

Het pre-SMP geldt slechts voor twee typen na-isolatie, namelijk spouwmuurisolatie en isolatie van het binnendak.

10.2.2 Type woningen

De woningen die vallen binnen de reikwijdte van het pre-SMP zijn grondgebonden koopwoningen van particulieren. Dit komt neer op een tussenwoning, hoekwoning of vrijstaande woning. Appartementen en flats zijn uitgesloten van een pre-SMP. Na-isolatie bij de type woningen worden vaak vanuit een Vereniging Van Eigenaren ondernomen en zijn daardoor vaak grootschalig van aard. Deze type woningen zijn vaak extra interessant voor kritische sfc's, zoals massawinterverblijfplaatsen. Huurwoningen, corporatiewoningen en overige gebouwen vallen buiten de scope van het pre-SMP. Na-isolatie van gebouwen die buiten de scope van het pre-SMP vallen, dienen voorafgegaan te worden door regulier ecologisch onderzoek met mogelijk bijbehorende ontheffing en maatregelen.

10.2.3 Collectieve isolatie

Verschillende gemeenten hebben initiatieven om gehele wijken te stimuleren om collectief te laten na-isoleren. Dit is vaak financieel aantrekkelijk voor deelnemende particulieren. Echter de impact van een dergelijke collectieve na-isolatie heeft een grotere impact op gebouwbezonende beschermde soorten dan het zelfstandig regelen van na-isolatie. Dit heeft er

vooral mee te maken dat er bij een collectieve benadering in korte tijd heel veel verblijfplaatsen op een klein oppervlakte zullen verdwijnen. Dergelijke gemeentelijke initiatieven tot collectieve na-isolatie vallen buiten de scope van het pre-SMP en dienen vooraf gegaan te worden door regulier ecologisch onderzoek met mogelijk bijbehorende ontheffing en maatregelen.

10.2.4 Maximale levensduur pre-SMP

Een pre-SMP wordt afgegeven met als voorwaarden dat er binnen 2 jaar een werkelijk SMP zal worden opgeleverd. Hierdoor heeft het pre-SMP dan ook een maximale levensduur van 2 jaar na afgifte pre-SMP.

10.2.5 Maximale aantasting woningen onder pre-SMP

De effecten zijn getoetst op basis van de verwachting dat geleidelijk over 10 jaar wordt geïsoleerd, dus 10% per jaar. Omdat er getoetst is op dit percentage aantasting zal de 20% als maximum moeten gelden tijdens de duur van het pre-SMP. Dit betekent dus dat het maximale aantal woningen dat na-geïsoleerd mag worden met het pre-SMP niet meer is dan 20% van het aantal woningen die vallen binnen de categorie woningen die in aanmerking komen voor het werken met het pre-SMP.

10.2.6 5 tot 17 maanden gebruik van het pre-SMP-model

Het pre-SMP model is een model waarmee ingeschat kan worden hoeveel kolonies en verblijfplaatsen en verwacht worden per gemeente en hoe groot de aantasting van verblijfplaatsen zal zijn. Dit model is gebaseerd op cijfers uit eerder uitgevoerde onderzoeken in het buitenland. Deze cijfers zijn waarschijnlijk niet geheel één op één vergelijkbaar met de Nederlandse situatie, maar het zijn op dit moment de meest bruikbare cijfers die voorhanden zijn en worden betrouwbaar geacht. Het model geeft echter geen beeld over de verspreiding van vleermuizen binnen de woonkernen. Het is daarom belangrijk dat de data uit het pre-SMP-model zo snel mogelijk na het ingaan van het pre-SMP worden vervangen door situatie-specifieke velddata over het aantal verblijfplaatsen, het aantal individuen en de verspreiding.

Na afronding van het kraamonderzoek dienen direct de verzamelde data met betrekking tot kraamverblijfplaatsen gebruikt te worden voor het nemen van compensatie. Deze compensatie dient plaats te vinden voor ieder kraamverblijf dat is aangetroffen in een woning die valt onder de reikwijdte van het pre-

SMP. Het realiseren van deze nieuwe verblijfplaatsen dient direct in gang gezet te worden na afronding van het kraamonderzoek. Dit betekent dus voordat de rapportage is afgerond, en voordat de SMP-onthefing is aangevraagd. Door op deze manier te werken, is na maximaal 17 maanden de data uit het pre-SMP model vervangen voor werkelijke data en wordt daarna doormiddel van compensatie gehandeld wat effectiever is voor het behoud van de functies in een woonkern.

10.2.7 Particuliere compensatie

Iedere particulier die met het pre-SMP zijn woning laat isoleren dient maatregelen te nemen om nieuwe verblijfplaatsen te realiseren. Dit betreffen verblijfplaatsen die functies kunnen vervangen zoals paar- en zomerverblijfplaatsen van alle meegenomen soorten.

10.2.8 Voorkomen van doden en verwonden

Bij iedere na-isolatie dienen maatregelen genomen te worden om het doden en verwonden van individuen van betrokken soorten te voorkomen. Dit betekent dat er buiten de kwetsbare perioden (bijv. winter en voortplantingsperiode) wordt gewerkt, tenzij er voorafgaand aan deze kwetsbare perioden maatregelen genomen worden die voorkomen dat er in de kwetsbare perioden kwetsbare functies aanwezig zijn. Echter, ook bij het na-isoleren buiten de kwetsbare perioden dient vooraf de woning ongeschikt gemaakt te worden.

10.2.9 Kwaliteit SMP

De kwaliteit van het SMP dat volgt op een pre-SMP is van zeer groot belang. Waar bij het pre-SMP hoofdzakelijk aanvaardbare aantasting wordt geïncasseerd, dient het SMP juist voor een stimulatie van de betreffende soorten. Op dit moment zijn er in Nederland veel SMP's die van dubieuze kwaliteit zijn en

waarmee de beoogde verbetering van soorten niet zal worden gehaald. Hieronder wordt uitgewerkt welke randvoorwaarden dienen te gelden voor een SMP om te kunnen voldoen aan de kwaliteit die wij voor ogen hadden van een SMP.

Onderzoek

Onderzoek naar de betreffende soorten moet antwoord geven op:

- Verspreiding: Waar komt welke soort met welke belangrijke verblijfsfuncties voor?
- Populatie: Hoe groot is de populatie van de betreffende soorten?
- Kwaliteit leefgebied: Welke kwaliteit heeft het leefgebied? Hierbij valt o.a. te denken aan voedsel, veiligheid, voortplanting en verbinding. Met andere woorden waar liggen de bedreigingen en waar liggen de kansen.

Maatregelen

Maatregelen dienen genomen te worden om:

- Verspreiding: Verspreiding dient minstens behouden te worden, maar waar mogelijk te worden vergroot.
- Populatie: Maatregelen zijn noodzakelijk om de populatie te laten groeien. Een SMP is er op gemaakt om plusjes te zaaien, zodat er later minnetjes geoogst kunnen worden. Echter, er dienen altijd per saldo meer plusjes te zijn dan er minnetjes maximaal geoogst zullen worden.
- Kwaliteit leefgebied: Maatregelen bestaan niet alleen uit het creëren van nieuwe verblijfplaatsen. Om een populatie te versterken zijn ook andere factoren van belang, zoals voldoende voedsel, voldoende veiligheid en voldoende verbinding tussen kolonies en tussen de belangrijke leefgebiedselementen.

10.2.10 Goede communicatie

Goede communicatie is onontbeerlijk voor een goed resultaat. Diverse partijen moeten goed op de hoogte zijn van de rechten en plichten die het pre-SMP met zich mee brengen. Het is daarom noodzakelijk dat:

- Particulieren voorzien worden van goede informatie omtrent nut en noodzaak van de maatregelen en welke verplichtingen dit met zich meebrengt.
- Isolatiebranche dient voorzien te worden van goede informatie over het ongeschikt maken van woningen en hoe de juiste nieuwe verblijfplaatsen gerealiseerd dienen te worden. Om misinterpretatie te voorkomen is het belangrijk dit goed uit te werken in duidelijk geïllustreerde documentatie.

10.2.11 Borging en handhaving

Een pre-SMP moet een voorrecht zijn om mee te mogen werken. Het bespaart je als particulier (en isolatiebedrijf) veel kosten en tijd (ecologisch onderzoek, ontheffingsaanvraag, maatregelen etc.). Het is een handreiking naar deze partijen (burgers en isolatiebranche) die normaliter ongebreideld overtredingen begaan. Het is daarom belangrijk dat er goede

handhaving is in die gevallen waar geen gebruik gemaakt wordt van een pre-SMP. Dit betekent een goede controle en handhaving op allerlei niveaus:

- Particulieren die na-isoleren zonder gebruik te maken van een partij die zich niet heeft geconformeerd aan het pre-SMP;
- Na-isolatiebedrijven die zich niet hebben geconformeerd aan het pre-SMP;
- Na-isolatiebedrijven die zich wel hebben geconformeerd aan het pre-SMP, maar zich niet aan de spelregels van het pre-SMP houden;
- Gemeenten die zich geconformeerd hebben aan het pre-SMP, maar zich niet houden aan de verplichtingen (nalaten SMP opstellen, nalaten uitvoeren maatregelen etc.).

Daarnaast moeten gemeenten die niet kiezen voor een pre-SMP geconfronteerd worden met de gevolgen. Zonder voldoende borging en handhaving is er een grote demotivatie voor partijen om te kiezen voor een pre-SMP of om zich, na het kiezen voor een pre-SMP, te houden aan de opgestelde verplichtingen.

11 Definities

- **BAG:** Staat voor “Basisregistratie Adressen en Gebouwen. En is een ruimtelijke kaartlaag voor in GIS programma’s die een breed scala aan eigenschappen per individueel gebouw object geeft.
- **Compensatie:** Is een juridische term waarbij in de Wet Natuurbescherming het verlies van verblijfplaatsen wordt gecompenseerd. Het nadelige effect van de overtreding van de Wnb op beschermde soorten na een ingreep wordt teniet gedaan.
- **Gevelpan:** Een gevelpan of kantpan is een dakpan die wordt toegepast om de zijkant van het dak, bij de kopgevel, af te sluiten. De gevelpan is een dakpan met een speciaal verlengde zijkant die de gevel van bovenaf sluit.
- **Gunstige staat van instandhouding**
Het wettelijk uitgangspunt dat geen afbreuk wordt gedaan aan het streven om de beschermde soort in het natuurlijke verspreidingsgebied 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.
- **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.
- **Kraamverblijfplaats:** Een verblijfplaats van een kraamgroep met vrouwtjes met jongen.
- **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.
- **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).
- **SFC:** Soort Functie Combinatie, vleermuizen gebruiken verschillende locaties met een verschillende functie verdeeld over het jaar. Per soort kan een combinatie verschillend zijn.
- **SMP:** Soort Management Plan is de basis voor een gebiedsgerichte ontheffing van de Wet Natuurbescherming waarin met onderzoek vastgesteld is hoe groot een populatie is van een bepaalde diersoort en hoe deze het gebied gebruiken. Daarnaast houdt het een plan in dat voor de lange termijn deze populatie zal moeten behouden en eventueel ontwikkelen.
- **Torpor:** tijdelijke toestand van verlaagde lichaamsfuncties (temperatuur, hartslag, ademhaling, spijsvertering) in verblijfplaats ter overbrugging van periode waarin foerageren niet kosteneffectief is.
- **(massa)zwermlocatie:** waarschijnlijke winterverblijfplaats of paarverblijfplaats waar een vleermuiskolonie (groep mannetjes en vrouwtjes) zich gedurende beperkte tijd (per nacht en herhaald over dagen) verzameld. Voor gewone dwergvleermuis dient hier onderscheid gemaakt te worden tussen paar- en zomerverblijfplaatsen die ook in zachte winters worden gebruikt, en verzamelpunten voor groepen dieren in de winter, die zwermgedrag vertonen.
- **Mitigatie:** Mitigatie is de juridische term waarbij de negatieve effecten gematigd of verzacht worden. Het voorkomen van doden is een voorbeeld van mitigatie.
- **Verblijfplaats:** Een object (gebouw, boom, bunker, grot, kast en dergelijke) waarin een of meerdere vleermuizen verblijven (overdag of ’s winters, met enige regelmaat).
- **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 massawinterverblijfplaatsen 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.

12 Literatuur:

- Aar, M. van & M. Woestenberg (red.), 2019. Vogel- en Habitatrichtlijnrapportage 2019. WOT Natuur & Milieu, Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Bastmeijer, C.J., 2018. Onderzoek naar de betekenis van 'de gunstige staat van instandhouding', met name in het kader van de beoordeling van ontheffingsaanvragen onder de Wet natuurbescherming'. Tilburg Law School, in opdracht van de Provincies Gelderland en Utrecht.
- European Environmental Agency, 2019. Report on progress and implementation Article 17, Habitats Directive, Netherlands 2019 Report. Geraadpleegd op 19 juli 2021 op <https://cdr.eionet.europa.eu/nl/eu/art17/envxuhrwa>.
- DG Environment, 2017. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018. Brussel. Pp 187.
- 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.
- 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 Meervleermuisland. Zoogdierverseniging en Universiteit Leiden.
- Haarsma, A.J., 2011. De meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.40. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Haarsma, A.J., 2012. De Meervleermuis en Natura2000 in Nederland.
- Jenkins, E.V., T. Laine, S.E. Morgan, K.R. Cole & J.R. Speakman, 1998. Roost selection in the pipistrelle bat, *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae), in northeast Scotland. *Animal behaviour* 56: 909-917.
- Norren, van E. (red.), 2019. Staat van instandhouding Gelderland. Factsheets voor 24 soorten in Gelderland. Rapport 2019.09. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Norren, E. van, J. Dekker & H.G.J.A. Limpens, 2020. Basisrapport Rode Lijst Zoogdieren 2020 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Rapport 2019.026. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Ottburg, F. G. W. A. & C. A. M. van Swaay, 2014. Gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreidingsgebied van soorten van bijlage II , IV en V van de Habitatrichtlijn, 269.
- Ruczynski, I, E.K.V. Kalko, B.M. Siemers. 2007. The sensory basis of roost finding in a forest bat, *Nyctalus noctule*. *The Journal of Experimental Biology* 210:3607-3615.
- Salm W.A., 2021. Kansberekening vraagstuk laatvlieger. Provincie Utrecht.
- 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.
- Sinke, M. 2021. Interne notitie over periode van werken en methode van ongeschikt maken in het kader van het Pre-SMP provincie Utrecht. Loo Plan B.V. De Steeg.
- Snijder, M.A., 2021. Populatie inschatting en achtergronddocument beschermde gebouwbewonende vleermuissoorten bij particulieren. Pre-SMP voor de Provincie Utrecht. Ecologisch Adviesbureau Viridis, Culemborg, PRNR-2020-157.
- Snijder, M.A., 2021b. Populatie inschatting huismus en gierzwaluw. Pre-SMP voor de Provincie Utrecht. Ecologisch Adviesbureau Viridis, Culemborg, PRNR-2020-157.
- 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
- Zoogdierverseniging VZZ, 2007. Basisrapport voor de Rode Lijst Zoogdieren volgens Nederlandse en IUCN-criteria. VZZ rapport 2006.027. Tweede, herziene druk. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

12.1 Websites

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) 2020
Via: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/>

Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*)

De gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) is een kleine vleermuissoort, met een maximumgewicht van 8 gram en een spanwijdte tot 24 cm. De gewone dwergvleermuis is in Nederland de meest algemene soort en kan worden gevonden in gesloten tot half-open landschap. Ze jagen langs groen bij bebouwing, langs watergangen zoals kanalen en vijvers, in bomenlanen en tussen de boomkruinen maar ook langs bosranden en houtwallen. Het zijn snelle en wendbare jagers die op enige afstand (1 tot 8 m) langs de vegetatie foerageren. Ze vliegen op een hoogte van ongeveer 2 tot 5 m, maar in sommige gevallen tot zelfs 15 m hoogte. Het zijn geen kieskeurige eters en hun dieet bestaat vooral uit muggen, dansmuggen, schietmotten, maar ook kleine haften, gaasvliegen, nachtvlinders en soms ook kevers. Ze foerageren hoofdzakelijk binnen een straal van 2-5 km van de verblijfplaats. Vliegroutes volgen zoveel mogelijk lijnvormige structuren. West van Europa is de gewone dwergvleermuis een soort met een relatief korte homerange. Ze overwinteren meestal op maximaal 25 km afstand van het zomergebied. In Oost Europees en Centraal Rusland zijn grotere afstanden (tot 1100 km) waargenomen. (Zoogdiervereniging, 2019a)

Tijdens de kraamperiode vormen de vrouwelijke dieren van deze soort grote kraamgroepen (soms honderden individuen) en buiten de kraamperiode vallen de kraamgroepen uiteen in kleine groepjes van enkele tot tientallen vrouwtjes. De mannelijke dieren verblijven tijdens de actieve periode veelal solitair of in klein groepsverband (bijvoorbeeld in paargroepen van 1 mannetje met tot wel 10 vrouwtjes tijdens de paarperiode) (Gerell & Lundberg, 1984). In de winter kan de soort ook in grote aantallen (soms duizenden dieren) in massa-winterverblijfplaatsen aanwezig zijn. De gewone dwergvleermuis brengt niet alleen de winter in groten getale in massawinterverblijfplaatsen door maar ook solitair of in klein groepsverband van enkele individuen (Korsten, 2012). Afgezien van de dieren in de massawinterverblijfplaatsen worden er ook overwinterende exemplaren aangetroffen in onder andere mergelgroeves, forten en zelfs in huizen.

Omdat uit literatuur niet blijkt dat de eisen aan zomer-verblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis verschillen van die van paarverblijfplaatsen, is besloten om zomer- en paarverblijfplaatsen samen te behandelen.

Zomer- en paarverblijfplaatsen

Zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis worden op allerlei locaties aangetroffen, namelijk in spouwmuren, onder dakpannen, achter gevelbetimmering, achter raamluiken, achter boomschors en achter allerlei plaatmateriaal zoals bijvoorbeeld bedrijfsborden (Simon et al., 2004). Naast deze al aanwezige locaties gebruikt de gewone dwergvleermuis ook voorzieningen die speciaal zijn ontworpen voor vleermuizen als zomer- en paarverblijfplaats. Gerell (1985) heeft de soort in acht verschillende kasttypen aangetroffen. In Polen zijn paarverblijfplaatsen in bossen aangetroffen in Schwegler kasten (2F, 2FN & 3FN) (Tájek & Tájková, 2016). In Nederland worden zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis algemeen waargenomen in kleine platte kasten maar ook incidenteel in Schwegler inbouwkasten (1FR, 2FR & 2FN) (Anne-Jifke Haarsma, persoonlijke communicatie, 8 maart 2021; Collins et al., 2020; Korsten, 2012; Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011; Korsten & Marcelissen, 2006). Ook paalkasten kunnen door de gewone dwergvleermuis relatief snel (binnen ongeveer een jaar) in gebruik genomen worden als zomer- en/of paarverblijfplaats (Bobeldijk et al., 2019; eigen waarneming). Korsten & Marcelissen (2006) melden zowel een bezettingspiek van vleermuiskasten in het najaar (paarverblijfplaatsen) alsook een mogelijke bezettingsspiek in het voorjaar (Korsten & Marcelissen, 2006). Ook vleermuistorens worden al relatief snel (binnen 1,5 jaar) geaccepteerd als zomer- en paarverblijfplaats (Henrard, 2018). Omdat de soort relatief snel nieuwe, verschillende typen voorzieningen accepteert, bevestigt dit nogmaals het opportunistische en tolerante karakter van de soort in de keuze van een nieuwe zomer- en paarverblijfplaats.

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

Het Kennisdocument Gewone Dwergvleermuis (BIJ12, 2017a) adviseert voor zomer- en paarverblijfplaatsen tot 10 dieren een kast met 1 á 2 compartimenten met een afmeting van 20-30 centimeter breed en 50 centimeter hoog. Voor zomerverblijfplaatsen van meer dan 10 dieren worden kasten met meerdere compartimenten met afmetingen van 50 centimeter breed en 70 centimeter hoog als richtlijn gegeven. De Zoogdiervereniging acht op basis van expert judgement voor zomer- en paarverblijfplaatsen, tot 15 dieren, afmetingen van 15-50 cm breed en 30-50 centimeter hoog als voldoende. In samenwerking met Koninklijke Tichelaar heeft de Zoogdiervereniging een klein formaat (21 cm breed en 36 cm hoog) kast ontwikkeld die geschikt is als zomer- en paarverblijf voor de gewone dwergvleermuis. Een in Nederland veelgebruikte vleermuiskast waar vaak zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis in worden aangetroffen, is het Boshamer-model met een breedte van 20-25 cm en een hoogte van 40 cm (Boshamer, 2013; Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011).

Diepte

De Zoogdiervereniging (2012) adviseert een spleetruimte van 17-20 mm voor kleine soorten als de gewone dwergvleermuis. In het Kennisdocument worden invliegopeningen van 1,5 tot 2 cm gehanteerd. Het Boshamer-model vleermuiskast (Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011) heeft een spleetruimte van 2,5 tot 3 cm (ingang maximaal 1,7 cm in verband met vogels). Silvavir (2018) biedt bouwtekeningen voor een kast die geïnspireerd is op het Boshamer-model. Deze biedt 2,5 cm spleetruimte (maximum van 1,5 cm bij de ingang) en is ook al functioneel gebleken als paarverblijfplaats voor de gewone dwergvleermuis. De klein formaat kast, ontwikkeld door de Zoogdiervereniging in samenwerking met Koninklijke Tichelaar, biedt 2 cm spleetruimte die richting de binnenruimte van de kast taps toeloopt en dus smaller wordt.

Volume

Lintott en Matthews (2018) vonden *Pipistrellus*-soorten in verblijfplaatsen met een minimumvolume van 0,4 m³ met een minimumhoogte van 20 cm. Een kanttekening is dat het bij dit onderzoek ging om volumes van speciaal gecreëerde zolderruimtes ("bat lofts") en niet om volumes van vleermuiskasten. De Schwegler

1FR inbouwkast heeft een intern volume van ongeveer 0,005 m³. De Boshamerkast heeft een intern volume van ongeveer 0,002 m³. Volgens de minimale richtlijnen van het Kennisdocument komt bij een spleetruimte van 2 cm een minimaal volume van 0,002 m³ naar voren. Uit de richtlijnen van de Zoogdiervereniging blijkt een minimaal volume van 0,0008 m³ voor een enkel dier, maar ook hier wordt aangegeven dat groter altijd beter is. De klein formaat kast van de Zoogdiervereniging en Koninklijke Tichelaar heeft een intern volume van ongeveer 0,002 m³.

Minimale microklimaatseisen

Warmtecapaciteit

Korsten (2012) meldt dat zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis vaak een lage warmtecapaciteit hebben. Dit wordt bevestigd uit bovenstaande gegevens door het feit dat dergelijke verblijfplaatsen van de soort vaak worden aangetroffen op locaties die snel kunnen opwarmen maar ook weer snel afkoelen.

Temperatuur

Overdag is het in zomer- en paarverblijfplaatsen relatief koel waarbij er aan het einde van de middag of begin van de avond gehele of gedeeltelijke passieve opwarming plaatsvindt, vaak onder invloed van de zon (Korsten, 2012; Feyerabend & Simon, 2000). Belangrijk is echter dat de maximum interne temperatuurlimiet van 35-40 graden Celsius niet overschreden wordt (Bartonička & Řehák, 2007; Simon et al., 2004). (Fatale) oververhitting bij vleermuizen is bekend uit landen als Spanje (Martin Bideguren et al., 2018; Alacalde et al., 2017; Flaquer et al., 2014) maar kan ook in Nederland een rol spelen (Brouwer & Henrard, 2020). Omdat deze maxima voor alle vleermuissoorten gelden, is dit niet bij elke soort nog herhaald. Gunnel, Murphy & Williams (2013) adviseren om zomerverblijfplaatsen op het noorden te plaatsen, hier vindt dus praktisch geen opwarming door de zon plaats. Martin Bideguren et al. (2018) vonden significante verschillen in temperatuur van de onder- en bovenkant van vleermuiskasten. De hoogte van een verblijfplaats lijkt dus een belangrijke rol te spelen in de variatie van temperatuur en het mogelijk voorkomen van oververhitting (Gunnel, Murphy & Williams, 2013). Voor zomer- en paarverblijfplaatsen zijn geen minimumtemperaturen gevonden. Hierdoor is het aannemelijk dat minima voor deze type verblijfplaatsen minder van belang zijn.

Interpretatie van de literatuur

Op basis van bovenstaande literatuur en ervaringen lijkt de gewone dwergvleermuis een breed acceptatie spectrum te hebben in zijn keuze voor een zomer- en paarverblijfplaats. In Nederland is de soort vooral een bewoner van spleetvormige ruimtes. Omdat er individuen niet alleen in grote maar ook in relatief kleine kasten zijn aangetroffen is het aannemelijk dat voor maximaal 10 dieren ook voorzieningen met kleinere afmetingen (breedte en hoogte) dan genoemd in het Kennisdocument voldoende zijn. Dit inzicht wordt bevestigd door de richtlijnen van de Zoogdiervereniging, die voor een aantal van 15 dieren een kast van 15-50 cm breed en 30-50 centimeter hoog als voldoende achten. Wat betreft de diepte en spleetopening van de kast is er weinig tot geen verschil te vinden tussen de verschillende bronnen. Enkel de wering van vogels zorgt ervoor dat sommige voorzieningen de minimale invliegopening van 17 mm aanhouden. Lintott en Matthews (2018) vonden *Pipistrellus*-soorten in verblijfplaatsen met een minimumvolume van 0,4 m³ met een minimumhoogte van 20 cm. Een kanttekening bij deze bron is dat het hier niet om vleermuiskasten maar om zolderruimte gaat, wat het relatief grote minimumvolume verklaart. Verder wordt onderbouwd dat verblijfplaatsen voor deze functies in de avond op mogen warmen, zolang de kasten niet oververhit raken. Dit betekent dat warmtecapaciteit van de voorzieningen laag is.

Conclusie

Een zomer- en paarverblijfplaats, voor maximaal 10 dieren, moet minimaal 15 centimeter breed en 30 centimeter hoog te zijn. Voor hetzelfde aantal dieren is een minimumvolume van 0,002 m³ vereist. Voor meer dieren moeten er grotere afmetingen, volumes en meerdere lagen gehanteerd worden. Voor de gewone dwergvleermuis is een spleetruimte van 15 tot 20 mm geschikt. Zomer- en paarverblijfplaatsen hebben een lage warmtecapaciteit waardoor snelle opwarming door de zon kan plaatsvinden. De zomer- of paarverblijfplaats blijft overdag koel met een geheel of gedeeltelijke opwarming aan het einde van de middag/begin van de avond maar binnen de maximum limiet van 35-40 graden Celsius.

Kraamverblijfplaatsen

Kraamverblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis worden aangetroffen in gevelbekleding, onder tinnen dakbedekking, achter houten panelen, in daken, in spouwmuren, achter raamluiken, op zolders en zelfs holle betonblokken (Voortman & Bakker, 2020; Simon et al., 2004). Naast deze al aanwezige locaties gebruikt

de gewone dwergvleermuis ook voorzieningen die speciaal zijn ontworpen voor vleermuizen als kraamverblijfplaats. Korsten (2012) meldt dat vooral grote meervoudige kasten succesvol kunnen zijn. Dit type vleermuiskasten is gebaseerd op platte kasten, maar zijn over het algemeen groter en kenmerken zich door meerdere achter elkaar gelegen spleetvormige compartimenten. Deze lagen staan veelal in verbinding met elkaar, zodat er verschillende microklimaten binnen de kast ontstaan waar vleermuizen tussen kunnen bewegen. In sommige gevallen zijn lagen extra geïsoleerd of is een ventilatieopening aangebracht. Bij sommige modellen wordt bij plaatsing aan de muur een extra compartiment tussen muur en kast gecreëerd, wat ook weer voor nog meer variatie van microklimaat zorgt. Afhankelijk van grootte en design (kleur, materiaal) bieden kraamkasten meer warmtecapaciteit en temperatuurgradiënten dan traditionele, enkellaagse kasten (Korsten, 2012). Het basissjabloon van deze Korstenkast is de kraamkast van Bat Conservation International (Tuttle & Hensley, 2003) uit de Verenigde Staten. In Nederland is dit model voor het eerst succesvol toegepast in Tilburg. Deze kast werd in maart 2004 geplaatst in het kader van renovatie van een bedrijfsgebouw met een kraamkolonie gewone dwergvleermuizen. De kast is aan het gebouw geplaatst, dicht bij de invliegopening van de kraamverblijfplaats. Al in het najaar van datzelfde jaar werden de eerste twee gewone dwergvleermuizen in de kast aangetroffen. Het volgende jaar was de kast bewoond door een kraamgroep van vierentachtig dieren. In de jaren daarna schommelt het aantal dieren tussen de 160 en de 320 (Korsten, 2006). Een dergelijke grote meervoudige kast is ook met succes toegepast in Varsen, waar een kraamkolonie gewone dwergvleermuis van ongeveer 100 dieren verblijft. Deze specifieke kast is geplaatst op de damwand van een stal. In Cuijk verblijft een kraamkolonie van 50 dieren in een vergelijkbare kast die aan de gevel van een verzorgingstehuis hangt. In 2020 is daarnaast de eerste kraamkolonie in een kraamkast op palen gemeld in Beek-Ubbergen, waar een kraamkolonie van ruim 100 dieren huist. Van kraamkolonies van de gewone dwergvleermuis in vleermuistorens en inbouwkasten zijn in Nederland geen resultaten bekend.

Garland, Wells & Markham (2017) hebben in Engeland geprobeerd een kraamkolonie te compenseren door middel van een zogenaamde “bat wall”. Zes jaar na voltooiing heeft de kraamkolonie zich nog niet opnieuw gevestigd, al maken wel kleine aantallen dieren gebruik van de nieuwe voorzieningen. Het kan dus tot

enkele jaren duren voordat kraamkolonies zich op nieuw vestigen na compensatie.

Kraamkolonies maken gebruik van een groot aantal invliegopeningen in een gebouw, in het onderzoek van Voortman & Bakker (2020) tot wel 9-10 verschillende open stootvoegen. Lintot & Matthews (2018) melden dat de kans op bezetting van een nieuwe vleermuisvoorziening door een kraamkolonie sterk afhankelijk is van het aantal openingen, hoe meer openingen, hoe groter de kans op bezetting.

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

Het Kennisdocument Gewone Dwergvleermuis (BIJ12, 2017a) adviseert voor kraamverblijfplaatsen voor grote aantallen gewone dwergvleermuizen een kast met een afmeting van 70 centimeter breed en 80 centimeter hoog. De Zoogdierverseniging acht op basis van expert judgement voor kraamverblijfplaatsen, voor tientallen tot honderden individuen, een afmetingen van 70-100 cm breed en 70-100 centimeter hoog als voldoende, met een minimumoppervlak van 0,7 m². Maar hoe groter hoe beter. Gunnell, Murphy & Williams (2013) adviseren voor een kraamverblijfplaats een minimum totaaloppervlak van 1 m². In samenwerking met Koninklijke Tichelaar heeft de Zoogdierverseniging een groot formaat (43 cm breed en 47 cm hoog) schakelbare inbouwkast ontwikkeld die geschikt is als kraamverblijfplaats voor de gewone dwergvleermuis. Deze kast bestaat uit 3 lagen en heeft een totaaloppervlak van ongeveer 0,5 m². De succesvolle Korstenkast in Tilburg is 180 cm breed en 100 cm hoog en biedt ruimte aan meer dan 300 dieren. De kast bestaat uit 4 lagen (inclusief de ruimte tussen gevel en kast) en heeft daarmee een oppervlakte van ongeveer 6 m². De kraamkast in Varsen bestaat uit 4 lagen, is 57 centimeter breed en 72 cm hoog met een totaaloppervlak van 1,4 m². De kraamkast op palen in Beek-Ubbergen is 107 cm breed en 63 cm hoog met een totaaloppervlak van 2 m². Alle oppervlaktes zijn exclusief isolatiemateriaal.

Diepte

De Zoogdierverseniging (2012) adviseert een spleetruimte van 17-20 mm voor kleine soorten zoals de gewone dwergvleermuis. In het Kennisdocument worden invliegopeningen van 1,5 tot 2 cm gehanteerd. De groot formaat kast, ontwikkeld door de Zoogdierverseniging in samenwerking met Koninklijke Tichelaar, biedt 2,5 cm spleetruimte. De spleetruimte in de Korstenkast, de kraamkast in Varsen en de kraamkast op palen in Beek-Ubbergen bedraagt in alle gevallen 2 cm.

Om temperatuurgradiënten te bieden bestaat een kraamkast altijd uit 2 of meer lagen (Zoogdierverseniging, 2012). Het Kennisdocument Gewone Dwergvleermuis (BIJ12, 2017a) adviseert voor kraamverblijfplaatsen voor grote aantallen gewone dwergvleermuizen een kast met 3 á 4 lagen.

Volume

Het Kennisdocument gaat uit van minimaal 3 lagen, met een totaal minimumvolume van ongeveer 0,03 m³ voor grote aantallen gewone dwergvleermuizen. Uitgaande van het minimum totaal oppervlak van 0,7 m² en spleetruimte van 1,7 cm adviseert de Zoogdierverseniging een totaal minimumvolume van 0,01 m³. De grote inbouwkast van Tichelaar en de Zoogdierverseniging heeft een totaalvolume van ongeveer 0,015 m³. De Korstenkast heeft een volume van ongeveer 0,12 m³. De kraamkast in Varsen heeft een volume van 0,03 m³. De kraamkast op palen in Beek-Ubbergen heeft een volume van 0,04 m³. Alle volumes zijn enkel gericht op de beschikbare ruimte voor vleermuizen, dus exclusief isolatiemateriaal.

Minimale microklimaatseisen

Warmtecapaciteit

Korsten en de Zoogdierverseniging (2012) melden dat kraamverblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis vaak een hoge warmtecapaciteit hebben met een stabiel warm microklimaat. Dit wordt bevestigd uit bovenstaande gegevens door het feit dat dergelijke verblijfplaatsen van de soort vaak worden aangetroffen op locaties die niet snel opwarmen maar ook niet snel afkoelen, vooral 's nachts niet. In de Korstenkast is een deel van het derde compartiment gevuld met isolatie, hierdoor ontstaat er in het vierde compartiment een stabiel microklimaat. Ook in de andere kansrijke kraamkasten is isolatie aangebracht. De kraamkast op palen in Beek-Ubbergen staat met de rug tegen de andere kraamkast aan, hierdoor hebben beide kasten waarschijnlijk een extra grote warmtecapaciteit.

Temperatuur

De Zoogdierverseniging (2012) meldt dat kraamverblijfplaatsen stabiele temperaturen moeten hebben maar ook een variatie aan microklimaten. Speakman en Thomas (2003), Lourenço en Palmeirim (2004) en Swift (2004) benoemen dat een hoge temperatuur voor zwangere en zogende vrouwtjes essentieel is om energie te besparen. Simon et al. (2004) melden temperaturen in kraamkolonies met een maximum van 25-35 graden Celsius overdag en een minimum van 20 graden 's nachts (Reiter & Zahn, 2006). Bij temperaturen boven 40 graden Celsius waren de dieren grotendeels

afwezig. Ook Gunnel, Murphy en Williams (2013) melden dat oververhitting in acht moet worden genomen. Jay (2014) meldt temperaturen in kraamkolonies van de gewone dwergvleermuis met een maximum van 33,6 graden Celsius, een gemiddelde van 23 graden Celsius en een minimum van 14,5 graden Celsius. De Zoogdiervereniging (2012) meldt dat de kasten in de middag opwarmen zodat de vleermuizen hun lichaamstemperatuur kunnen verhogen vlak voor het jagen. Echter vonden Voortman en Bakker (2020) geen bewijs voor deze voorkeur van zonbeschenen oriëntaties in hun onderzoek naar kraamkolonies van de gewone dwergvleermuis in Rotterdam. In hun onderzoek verbleven kraamkolonies juist minder op zuidelijke gevels vergeleken met andere oriëntaties omdat deze mogelijk te warm worden tijdens de kraamperiode, waarin soms honderden vrouwtjes geclusterd zitten en de temperatuur sterk kan toenemen. Deze resultaten geven aan dat zuidelijke gevels wellicht minder geprefereerd worden door kraamkolonies dan dat tot op heden wordt gedacht. En dat noordelijke gevels mogelijk minstens net zo belangrijk zijn. Tevens vonden zij zowel kraamkolonies in bewoonde (verwarmde) gebouwen alsook in onbewoonde bebouwing zonder verwarming (Gunnel, Murphy & Williams, 2013).

Interpretatie van literatuur

Op basis van bovenstaande literatuur en ervaringen lijkt de gewone dwergvleermuis een smal acceptatie spectrum te hebben in de keuze voor kraamverblijfplaats. Vooral grote, meervoudige kasten kunnen erg succesvol zijn. Omdat er ook kraamkolonies in kleinere kasten zijn aangetroffen is het aannemelijk dat ook

voorzieningen met kleinere afmetingen (breedte en hoogte) dan genoemd in het Kennisdocument gebruikt kunnen worden. Voor een kleine kraamkolonie lijkt een oppervlak van 1 m² het absolute minimum. Voor de variatie in microklimaten lijkt vooral het aantal lagen en de hoogte belangrijk. Wat betreft de diepte en spleetopening van de kast is er weinig tot geen verschil te vinden tussen de verschillende bronnen. In succesvolle gevallen gaat het altijd om kraamkasten met meerdere lagen. Uit de literatuur blijkt ook dat kraamkolonies een hoge temperatuur verlangen (tot een limiet van 40 graden Celsius), maar dat het waarschijnlijk belangrijker is dat deze warmte vastgehouden wordt (vooral 's nachts), en dat de kast een grote warmtecapaciteit heeft.

Conclusie

Een kraamverblijfplaats, voor maximaal 100 dieren, moet minimaal 40 centimeter breed zijn en een totaaloppervlak hebben van minimaal 1 m² en bestaan uit minimaal 3 lagen. Voor een kleine kraamkolonie kan een minimumvolume van 0,01 m³ volstaan. Voor meer dieren (kraamkolonies van meer dan 100 dieren) moeten er grotere afmetingen (vanaf 1,5 m²) en volumes (minimaal 0,02 m³) gehanteerd worden. Voor de gewone dwergvleermuis is een spleetruimte van 15 tot 20 mm geschikt. Kraamverblijfplaatsen hebben een hoge temperatuur en warmtecapaciteit waardoor de verblijfplaats vooral 's nachts niet te veel mag afkoelen (niet onder 20 graden). De kraamverblijfplaats is overdag rond de 25-35 graden Celsius maar binnen de maximum limiet van 35-40 graden Celsius.

Ruige dwergvleermuis

(*Pipistrellus nathusii*)

De ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) is een kleine vleermuissoort, met een maximumgewicht van 15,5 gram en een spanwijdte tot 25 cm. Hij lijkt erg veel op de gewone dwergvleermuis. De ruige dwergvleermuis is in Nederland een wijdverspreide soort. Ze jagen vooral langs halfopen bosrijk landschap, langs bosranden, in bomenlanen maar ook boven open plekken in het bos, langs houtwallen, waterpartijen en in mindere mate bij straatlantaarns bij bebouwing. Ze vliegen op een hoogte van ongeveer 2 tot 5 m in een snelle rechtlijnige vlucht. Het dieet van deze soort bestaat vooral dansmuggen. Ze jagen hoofdzakelijk binnen een straal van 5-10 km van de verblijfplaats. Vliegroutes volgen zoveel mogelijk lijnvormige structuren zoals bomenlanen, gebouwen en watergangen. (Zoogdiervereniging, 2019b; Jansen et al., 2009)

De ruige dwergvleermuis is een migrerende soort waarvan de vrouwtjes grote afstanden (duizenden kilometers) afleggen (Teubner et al., 2008; Boye & Dietz, 2005). De mannetjes blijven jaarrond aanwezig in overwintergebieden. Nederland is voor deze soort zowel migratie- als overwintergebied, hier vindt dan ook de paring plaats. Omdat dit veelal moeilijk bereikbare plekken zijn, worden ze in de winter niet vaak gevonden (Sachanowicz et al., 2019; BIJ12, 2017b). Er worden zeer zelden kraamkolonies van deze soort aangetroffen in Nederland. Kraamkolonies bevinden zich vooral in noordoost Europa. (Korsten, 2012).

Omdat uit literatuur niet blijkt dat de eisen aan zomer-verblijfplaatsen van de ruige dwergvleermuis verschillen van die van paarverblijfplaatsen, is besloten om zomer- en paarverblijfplaatsen samen te behandelen.

Zomer- en paarverblijfplaatsen

Zomer- en paarverblijfplaatsen van de ruige dwergvleermuis worden op allerlei locaties aangetroffen, namelijk in spleetvormige ruimtes in gebouwen maar ook in bomen (holtes en achter boomschors) en achter allerlei plaatmateriaal zoals bijvoorbeeld bedrijfsborden (Korsten, 2012; Teubner et al., 2008; Vierhaus, 2004; Meschede, Heller & Leitl, 2000). Naast deze al aanwezige locaties gebruikt de ruige dwergvleermuis ook voorzieningen die speciaal zijn ontworpen voor vleermuizen als zomer- en paarverblijfplaats. Volgens

Korsten (2012) en van der Kuil (2008) is deze soort vaak één van de eerste gebruikers van vleermuiskasten. In kasten kunnen zowel jaarrond mannetjes aangetroffen worden (Limpens et al., 1997) als groepen vrouwtjes in het voorjaar (Twisk, 2006). De dieren worden aangetroffen in Schwegler 2F kasten (Dieterich & Dieterich, 1988), Schwegler 2FN (Tájek & Tájkó, 2016; Haarsma & Boshamer, 2014), Schwegler 1FF (Haarsma & Boshamer, 2014), Stratmann FS1 (Ciechanowski, 2005; Dense, 1991), platte houten kasten (Haarsma & Boshamer, 2014; Flaquer et al., 2005), bolle kasten (Baranauskas, 2009), vogelkasten (Kasprzyk & Ruczynski, 2001) en zelfs sigarenkistjes (Korsten, 2012). Ook in houten paalkasten zijn dergelijke verblijfplaatsen van de ruige dwergvleermuis aangetroffen (Bobeldijk et al., 2019). Van inbouwkasten en vleermuistorens zijn voor zover geen waarnemingen bekend, al is het zeer aannemelijk dat deze ook als zomer- en/of paarverblijfplaats geaccepteerd kunnen worden.

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

De Zoogdiervereniging (2012) acht op basis van expert judgement voor zomer- en paarverblijfplaatsen, tot 15 dieren, afmetingen van 15-50 cm breed en 30-50 centimeter hoog als voldoende. In samenwerking met Koninklijke Tichelaar heeft de Zoogdiervereniging een klein formaat (21 cm breed en 36 cm hoog) kast ontwikkeld die geschikt is als zomer- en paarverblijf voor de ruige dwergvleermuis. Een in Nederland veelgebruikte vleermuiskast waar vaak zomer- en paarverblijfplaatsen van de ruige dwergvleermuis in worden aangetroffen, is het Boshamer-model met een breedte van 20-25 cm en een hoogte van 40 cm (Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011).

Diepte

De Zoogdiervereniging (2012) adviseert een spleetruimte van 17-20 mm voor kleine soorten zoals de ruige dwergvleermuis. In het Kennisdocument worden invliegopeningen van 1,5 tot 2 cm gehanteerd. Het Boshamer-model vleermuiskast (Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011) heeft een spleetruimte van 2,5 tot 3 cm (ingang maximaal 1,7 cm in verband met vogels). De klein formaat kast, ontwikkeld door de Zoogdiervereniging in samenwerking met Koninklijke Tichelaar, biedt 2 cm spleetruimte die richting de binnenruimte van de kast taps toeloopt en dus smaller wordt. Ook Korsten (2012) meldt een voorkeur voor een binnenruimte van 2-2,5 centimeter.

Volume

De Boshamer kast heeft een intern volume van ongeveer 0,002 m³. Uit de richtlijnen van de Zoogdierverseniging blijkt een minimaal volume van 0,0008 m³ voor een enkel dier, maar ook hier wordt aangegeven dat groter altijd beter is. De klein formaat kast van de Zoogdierverseniging en Koninklijke Tichelaar heeft een intern volume van ongeveer 0,002 m³.

Minimale microklimaatseisen

Warmtecapaciteit

Korsten (2012) meldt dat zomer- en paarverblijfplaatsen van de ruige dwergvleermuis vaak een lage warmtecapaciteit hebben. Dit wordt bevestigd uit de literatuur door het feit dat dergelijke verblijfplaatsen van de soort vaak worden aangetroffen op locaties die snel kunnen opwarmen maar ook weer snel afkoelen.

Temperatuur

Voor de ruige dwergvleermuis is geen specifieke informatie te vinden met betrekking tot de temperatuur in paarverblijfplaatsen. Wel gelden de voor vleermuizen algemene temperatuurlimieten, zie zomer- en paarverblijfplaats van gewone dwergvleermuis.

Interpretatie van literatuur

Op basis van bovenstaande literatuur en ervaringen lijkt de ruige dwergvleermuis een breed acceptatie spectrum te hebben in de keuze voor een zomer- en paarverblijfplaats. Omdat er zelfs individuen in sigarenkistjes zijn aangetroffen, is het zeer aannemelijk dat de

ruige dwergvleermuis voor een zomer- of paarverblijfplaats kasten met geringe afmetingen voldoende zijn. Dit inzicht wordt bevestigd door de richtlijnen van de Zoogdierverseniging, die voor een aantal van 15 dieren een kast van 15-50 cm breed en 30-50 centimeter hoog als voldoende achten. Wat betreft de diepte en spleetopening van de kast is er weinig tot geen verschil te vinden tussen de verschillende bronnen. Enkel de weering van vogels zorgt ervoor dat sommige voorzieningen de minimale invliegopening van 17 mm aanhouden.

Verder wordt onderbouwd dat verblijfplaatsen voor deze functies in de avond op mogen warmen, zolang de kasten niet oververhit raken. Dit betekent dat de warmtecapaciteit van de voorzieningen laag is.

Conclusie

Een zomer- en paarverblijfplaats van de ruige dwergvleermuis, voor maximaal 10 dieren, moet minimaal 15 centimeter breed en 30 centimeter hoog te zijn. Voor hetzelfde aantal dieren is een minimumvolume van 0,002 m³ vereist. Voor meer dieren moeten er grotere afmetingen, volumes en meerdere lagen gehanteerd worden. Voor de ruige dwergvleermuis is een spleetruimte van 15 tot 25 mm geschikt. Zomer- en paarverblijfplaatsen hebben een lage warmtecapaciteit waardoor snelle opwarming door de zon kan plaatsvinden. De zomer- of paarverblijfplaats blijft overdag koel met een geheel of gedeeltelijke opwarming aan het einde van de middag/begin van de avond maar binnen de maximum limiet van 35-40 graden Celsius.

Gewone grootoorvleermuis

(*Plecotus auritus*)

De gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) is een middelgrote vleermuissoort, met een maximumgewicht van 12 gram en een spanwijdte tot 28,5 cm. De soort is herkenbaar aan de grote oren die ruim half zo lang als het lichaam zijn. Tijdens de winterslaap worden de oren onder de vleugels gevouwen en blijft alleen de tragus zichtbaar. De gewone grootoorvleermuis is in Nederland een algemene soort. De soort vliegt langzaam en zeer wendbaar door dichte vegetatie waar ze hun prooidieren, vlinders, muggen, kevers en andere insecten zowel van bladeren als vanuit de lucht kunnen grijpen. Kenmerkend voor de soort zijn de hangplekken waaronder veel keutels en afgebeten vlindervleugels te vinden zijn. Omdat veel nachtvlinders echolocatie van vleermuizen waar kunnen nemen maakt de soort gebruik van een zeer zachte fluistersonar. Ze jagen graag in bossen en parkachtig landschap, in bomenlanen, langs bloeiende kruidenvegetaties en houtwallen maar ook in gebouwen zoals zolders en schuren. Ze jagen hoofdzakelijk binnen een straal van 3 km van de verblijfplaats. Vliegroutes volgen lijnvormige structuren zoals bomenlanen maar ze kunnen ook gewoon tussen de bomen doorvliegen.

Tijdens de kraamperiode vormen de vrouwelijke dieren van deze soort kraamgroepen. Kraamkolonies kunnen uiteenlopen van enkele tot tientallen vrouwtjes (Korsten, 2012). De gewone grootoorvleermuis overwintert in de directe nabijheid van het zomergebied. Ze overwinteren vooral in ondergrondse ruimten, zoals grotten, groeven en kelders maar ook op zolders en in kerktorens en een enkele keer in boomholtes. (Zoogdiervereniging, 2019c; Jansen et al., 2009)

Omdat uit literatuur niet blijkt dat de eisen aan zomer-verblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuis verschillen van die van paarverblijfplaatsen, is besloten om zomer- en paarverblijfplaatsen samen te behandelen.

Zomer- en paarverblijfplaatsen

Zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuis worden op allerlei locaties aangetroffen, voornamelijk in (kerk)zolders (vrijhangend of weggekropen achter balken) en spleetvormige ruimtes in gebouwen, in schuren en stallen, in spouwmuren, achter gevelbetimmering, achter raamluiken, in vogelkastjes,

achter boomschors maar ook in boomholtes (echter is over de aanwezigheid van paargroepen in bomen weinig bekend) (Korsten, 2012; Simon et al., 2004). Naast deze al aanwezige locaties gebruikt de gewone grootoorvleermuis ook voorzieningen die speciaal zijn ontworpen voor vleermuizen als zomer- en paarverblijfplaats. Zomer- en paarverblijfplaatsen van individuele dieren of groepjes zijn aangetroffen in kleine platte kasten met een ruime binnenruimte (Tájek & Tájková, 2016; Lesinski et al., 2009; Ciechanowski, 2005), Schwegler 2fn (Aughney & Roche, 2007), Schwegler 1ff, Schwegler 1fs (Poulton, 2006; Dodds & Bilston, 2013), Boshamerkasten (Boshamer, 2003-2011, von Elling, 2010) en grote en kleine houten bolle kasten (de Wit, 2016; Baranauskas, 2009). De grote groepen gewone grootoorvleermuizen worden uitsluitend in ruime kasten aangetroffen. In kleine platte kasten worden vooral individuele dieren gezien (Korsten en Marcelissen, 2006). Ook vleermuistorens worden al snel geaccepteerd als zomerverblijfplaats (Henrard, 2018). De gewone grootoorvleermuis kent zowel in het najaar als in het voorjaar een paarseizoen en kan in beide perioden in kasten opduiken (Boshamer, 2003-2011).

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

Een in Nederland veelgebruikte vleermuiskast waar vaak zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuis in worden aangetroffen, is het Boshamer-model met een breedte van 20-25 cm en een hoogte van 40 cm (Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011). De Schwegler 2fn kast heeft een cilindervorm met een diameter van 16 cm en een hoogte van 36 cm. Veel ingezette en door de gewone grootoorvleermuis gebruikte houten bolle kasten hebben eveneens afmetingen van ongeveer 20-30 cm breed en ongeveer 40 cm hoog.

Diepte

De Zoogdiervereniging (2012) adviseert een spleetruimte van 25-40 mm voor soorten als de gewone grootoorvleermuis. Het Boshamer-model vleermuiskast (Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011) heeft een spleetruimte van 2,5 tot 3 cm (ingang maximaal 1,7 cm in verband met vogels). Dergelijke platte kasten met een minimum binnenruimte van 2,5 cm bevatten vaak individuen of kleine groepjes. Voor grotere groepen worden bolle kasten aangeraden (Korsten, 2012). Houten bolle kasten hebben vaak een taps toelopend compartiment (vaak 2 tot 12 cm) waar de dieren kunnen clusteren.

Volume

Zomer- en paarverblijfplaatsen worden al aangetroffen in kleine bolle kasten met een volume van slechts 0,002 m³. De Boshamerkast heeft ook een intern volume van ongeveer 0,002 m³ en biedt ruimte aan enkele individuen of een klein groepje. De Schwegler 2fn heeft een volume van ongeveer 0,007 m³. Veelgebruikte houten bolle kasten hebben bij een gemiddelde diepte van 7 cm een inhoud van ongeveer 0,006 m³.

Minimale microklimaatseisen

Warmtecapaciteit

Zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuis worden vaak aangetroffen in kasten, achter raamluiken en achter boomschors, allen locaties waar de temperatuur sterk kan fluctueren. Hieruit blijkt dat zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuis vaak een lage warmtecapaciteit hebben.

Temperatuur

Voor zomer- en paarverblijfplaatsen van de gewone grootoorvleermuis zijn geen temperaturen in de literatuur gevonden. Wel gelden de voor vleermuizen algemene temperatuurlimieten, zie zomer- en paarverblijfplaats van gewone dwergvleermuis.

Interpretatie van literatuur

Op basis van bovenstaande literatuur en ervaringen lijkt de gewone grootoorvleermuis een breed acceptatie spectrum te hebben in de keuze voor een zomer- en paarverblijfplaats. Individuele dieren en kleine groepjes worden aangetroffen in standaard kleine, platte kasten. Dit type kasten heeft vaak een breedte van 20 centimeter en 40 centimeter hoogte, eveneens als veelgebruikte houten bolle kasten. Voor de gewone

grootoorvleermuis is echter niet de lengte en de breedte maar vooral de binnenruimte belangrijk. De soort wordt vaak aangetroffen in kasten met een minimum binnenruimte van 2,5 cm (ingang smaller in verband met vogels). Grotere groepen worden aangetroffen in bolle kasten met een binnenruimte die al dan niet taps toeloopt. Voor enkele individuen of een klein groepje is een volume van slechts 0,002 m³ al voldoende. Voor grotere groepen dieren is een bolle kast met een minimumvolume van 0,005 m³ voldoende.

Verder wordt onderbouwd dat verblijfplaatsen voor deze functies in de avond op mogen warmen, zolang de kasten niet oververhit raken. Dit betekent dat de warmtecapaciteit van de voorzieningen laag is.

Conclusie

Een zomer-/paarverblijfplaats van de gewone grootoorvleermuis, voor enkele individuen of een klein groepje (maximaal 10 dieren), kan volstaan met een breedte van 20 centimeter en een hoogte van 35 centimeter. Belangrijker dan de lengte- en breedtemaat is de binnenruimte. Een binnenruimte van minimaal 2,5 cm (invliegopening maximaal 1,7 cm smaller in verband met vogels) is vereist. Voor hetzelfde aantal dieren is een minimumvolume van 0,002 m³ vereist. Voor grotere groepen dieren bestaande uit enkele tientallen individuen moeten er bolle kasten (al dan niet met een taps toelopend compartiment) gebruikt worden met een minimumvolume van 0,005 m³. Zomer- en paarverblijfplaatsen hebben een lage warmtecapaciteit waardoor snelle opwarming door de zon kan plaatsvinden. De zomer- of paarverblijfplaats blijft overdag koel met een geheel of gedeeltelijke opwarming aan het einde van de middag/begin van de avond. Wel moeten zomer-/paarverblijfplaatsen binnen de limiet van 35-40 graden Celsius blijven.

Meervleermuis

(*Myotis dasycneme*)

De meervleermuis (*Myotis dasycneme*) is een grote vleermuissoort, met een maximumgewicht van 20 gram en een spanwijdte tot 30 cm. De soort is herkenbaar aan de afstekende grijswitte buikvacht, de vrij grote neusknobbels en de grote voeten. De meervleermuis is in Nederland een verspreide soort langs de kustgebieden en de populatie wordt geschat op slechts 10.000 dieren. De soort vliegt snel (tot 35 km/h) en rechtlijnig over wateroppervlakken en grijpt zo insecten op en boven het wateroppervlak met de grote achterpoten. Ze jagen graag boven open water en langs de oevers van meren, kanalen, rivieren en andere grote waterpartijen maar soms ook boven weilanden en bosranden, weliswaar altijd dichtbij water. Ze jagen hoofdzakelijk binnen een straal van tot wel 10-20 km van de verblijfplaats. Vliegroutes volgen lijnvormige structuren zoals watergangen, bomenlanen en dijken.

Tijdens de kraamperiode vormen de vrouwelijke dieren van deze soort kraamgroepen (soms honderden individuen) en buiten de kraamperiode vallen de kraamgroepen uiteen in kleine groepjes van enkele tot tientallen vrouwtjes. Mannetjes verblijven in de zomerperiode solitair of in kleine groepen (Korsten, 2012). In juli bezoeken de vrouwtjes de paarverblijfplaatsen, waar mannetjes het hele jaar door in aanwezig kunnen zijn. In de paarperiode worden er tijdelijke paargroepen gevormd met tot 5 vrouwtjes (Haarsma, 2011). Aantallen van meervleermuis kunnen sterk variëren van enkele tientallen dieren in mannengroepen tot enkele honderden dieren in kraamkolonies. Kraamverblijfplaatsen kunnen uit meer dan 400 vrouwtjes bestaan (Haarsma & Koopmans, 2017). De meervleermuis overwintert hoofdzakelijk in ondergrondse ruimtes (groeven, bunkers, kelders).

Paarverblijfplaatsen

Paarverblijfplaatsen van meervleermuis worden zowel in ondergrondse winterverblijfplaatsen als langs migratieroutes aangetroffen. Omdat de ondergrondse winterverblijfplaatsen van de meervleermuis buiten de reikwijdte van dit project vallen wordt in dit gedeelte alleen ingegaan op paarverblijfplaatsen langs migratieroutes. Paarverblijfplaatsen van meervleermuis worden in spouwmuren, onder dakpannen en boomholtes aangetroffen (Limpens et al., 1999). Ook in

vleermuiskasten zijn individuele dieren of kleine paar-groepjes aanwezig (Boshamer, 2013; Korsten, 2012; Haarsma, 2011). In Duitsland is de soort aangetroffen in bolle Schwegler 2FN en 2F kasten (Dieterich & Dieterich, 1991). Ook in Nederland is de soort aangetroffen in Boshamerkasten (ruim, plat) en Schwegler 2FN (bol) kasten. In Nederland lijkt de meervleermuis geen voorkeur te hebben voor één van beide modellen (Haarsma & Boshamer, 2014; Boshamer, 2013). Gegevens van meervleermuizen uit inbouwkasten en vleermuistorens zijn niet bekend, maar het is aannemelijk dat ook hier gebruik van gemaakt kan worden door de meervleermuis.

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

De Boshamerkast, waar paarverblijfplaatsen van meervleermuis in zijn aangetroffen heeft een breedte van 20-25 cm en een hoogte van 40 cm (Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011). De Schwegler 2fn kast heeft een cilindervorm met een diameter van 16 cm en een hoogte van 36 cm.

Diepte

De Zoogdiervereniging (2012) adviseert een spleetruimte van 2,5-4,0 cm voor grote soorten zoals de meervleermuis. Korsten (2012) adviseert voor grote soorten zoals de meervleermuis een binnenruimte van 2,5 tot 3,2 cm. Het Boshamer-model vleermuiskast (Vreugdenhil, Overman & Limpens, 2011) heeft een spleetruimte van 2,5 tot 3 cm (ingang maximaal 1,7 cm in verband met het weren van vogels).

Volume

De Boshamerkast heeft een intern volume van ongeveer 0,002 m³ en biedt ruimte aan enkele individuen of een klein groepje. De Schwegler 2fn heeft een volume van ongeveer 0,007 m³ en biedt ruimte aan een kleine paargroep.

Minimale microklimaatseisen

Warmtecapaciteit

Uit bovenstaande literatuur blijkt dat paarverblijfplaatsen van de meervleermuis vaak in voorzieningen met een lage warmtecapaciteit worden aangetroffen (vleermuiskasten en onder dakpannen), maar ook in spouwmuren waar de warmtecapaciteit groot is. Het lijkt dus dat de warmtecapaciteit niet hoog hoeft te zijn.

Temperatuur

Voor meervleermuis is geen specifieke informatie te vinden met betrekking tot de temperatuur in paarverblijfplaatsen. Wel gelden de voor vleermuizen algemene temperatuurlimieten, zie zomer- en paarverblijfplaats van gewone dwergvleermuis.

Interpretatie van literatuur

Op basis van bovenstaande literatuur en ervaringen lijkt de meervleermuis een relatief breed acceptatie spectrum te hebben in de keuze voor een paarverblijfplaats. Uit de literatuur blijkt dat voor een paarverblijfplaats voor de meervleermuis een breedte van 20 cm en hoogte van 35 cm al voldoende is.

Wat betreft de spleetruimte is er weinig tot geen verschil te vinden tussen de verschillende bronnen. Deze spleetruimte lijkt echter vooral gebaseerd op expert judgement en waarnemingen van soorten met een vergelijkbare grootte.

Kasten met een inhoud van 0,002 m³ biedt ruimte aan enkele individuen, voor een groter paargroepje lijkt een minimumvolume van 0,007 m³ vereist. Verder wordt onderbouwd dat verblijfplaatsen voor deze

functies in de avond op mogen warmen, zolang de kasten niet oververhit raken. Dit betekent dat de warmtecapaciteit van de voorzieningen laag is.

Conclusie

Paarverblijfplaatsen van meervleermuis worden zowel in platte Boshamerkasten als in bolle Schwegler 2FN kasten aangetroffen, vergelijkbare kasten zouden dus ook goed kunnen functioneren. Een paarverblijfplaats, voor maximaal 5 dieren, moet op basis van expert judgement minimaal 20 centimeter breed en 35 centimeter hoog zijn. Voor hetzelfde aantal dieren is een minimumvolume van 0,002 m³ vereist. Voor meer dan 5 dieren, bijvoorbeeld een kleine paargroep moeten er grotere volumes gehanteerd worden (minimaal 0,007 m³). Voor meervleermuis is een spleetruimte vanaf 2,5 cm geschikt. Zomer- en paarverblijfplaatsen hebben een lage warmtecapaciteit waardoor snelle opwarming door de zon kan plaatsvinden. De zomer- of paarverblijfplaats blijft overdag koel met een geheel of gedeeltelijke opwarming aan het einde van de middag/begin van de avond maar binnen de maximum limiet van 35-40 graden Celsius.

Laatvlieger

(Eptesicus serotinus)

De laatvlieger is een echte gebouwbewoner die maar heel sporadisch in vleermuiskasten wordt aangetroffen. In tegenstelling tot veel andere soorten is de laatvlieger redelijk honkvast (Harbusch & Racey, 2006). Kraamgroepen lopen uiteen van een tiental tot meer dan tweehonderd dieren (van Hoof et al., 2020). Simon et al. (2004) melden een voorkeur voor zuidelijke en westelijke exposities tijdens de kraamperiode, en een oostelijke expositie voor individuele dieren. Verder vonden zij in hun onderzoek dat de invliegopening hoger (gemiddeld 9-12 meter hoogte) lag dan bij gewone dwergvleermuis. Mogelijk heeft deze soort zelfs de voorkeur voor een invliegopening aan de bovenzijde van een verblijfplaats (eigen observatie). Mannetjes verblijven individueel of in kleine groepen en bezoeken de kraamkolonies voor de paring (Stichting De Laatvlieger, 2020). Ondanks dat kleine aantallen overwinterende dieren bij de ingang van grotten en spleten in gebouwen zijn aangetroffen, is er nog weinig bekend over winterverblijfplaatsen (Korsten, 2012). Recentelijk is zenderonderzoek uitgevoerd om te achterhalen waar de soort zich in het najaar ophoudt (van Hoof et al., 2020) maar zenderonderzoek naar winterverblijfplaatsen is nog niet uitgevoerd.

Zomerverblijfplaatsen

Zomerverblijfplaatsen van de laatvlieger worden op allerlei locaties aangetroffen, favoriet lijken echter spouwmuren, onder een pannendak en achter raamluiken (Simon et al., 2004). In tegenstelling tot andere soorten, worden zomerverblijfplaatsen van laatvlieger maar weinig aangetroffen in vleermuiskasten. De spaarzame waarnemingen zijn gedaan in onder andere meerlaagse Korstenkasten (M. Hoksberg, pers. comm., 2019; Hunink, 2013), Schwegler 1FFH (R. Meijer, pers. comm. 2019), Boshamerkast (T. Dolstra, pers. comm. 2019), Schwegler 2FN (F. Bosch, pers. comm. 2019), platte houten kast (R. Kaal, Pers. comm. 2019) of enkellaagse platte houtbeton kasten (S. Westra, pers. comm. 2019; W. van den Heuvel, pers. comm. 2019). Uit inbouwkasten zijn vooralsnog geen waarnemingen bekend. Wellicht dat grotere structuren met meer variatie van microklimaten zoals vleermuistorens meer succes hebben. Ook dienen er veel weggroepmogelijkheden aanwezig te zijn (J. Jeucken, pers. comm, 27 januari 2021). In twee vleermuistorens is recentelijk al

laatvlieger aangetroffen (Brouwer, 2020; Apodemus, 2020). Ook in een voor vleermuizen omgebouwd pompgebouw is de laatvlieger gevonden (Kaal, 2018). Het gaat hier in alle gevallen om maximaal enkele individuen.

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

Vanwege het spaarzame aantal waarnemingen is niet bekend wat de minimale afmetingen van zomerverblijfplaatsen van laatvlieger moeten zijn.

Diepte

De Zoogdiervereniging (2012) adviseert een spleetruimte van 25-40 mm voor grote soorten als laatvlieger. Korsten (2012) adviseert voor grote soorten als laatvlieger een binnenruimte van 2,5 tot 3,2 cm. In een kraamkolonie op een kerkzolder in Castenray vliegen de dieren in door een opening van circa 2-2,5 x 10 cm. Vrouwtjes die net terugkomen van foerageren en een volle buik hebben, hebben hier meer moeite mee (J. Jeucken, pers. comm, 27 januari 2021).

Volume

Vanwege het spaarzame aantal waarnemingen is niet bekend wat het minimale volume van zomerverblijfplaatsen van laatvlieger moet zijn.

Minimale microklimaatseisen

Buffercapaciteit

Individuele zomerverblijfplaatsen worden zowel aangetroffen op locaties met een lage buffercapaciteit (achter raamluiken, en heel sporadisch, in vleermuiskasten) als op locaties met een hoge buffercapaciteit (gebouwen, Simon et al., 2004).

Temperatuur

Over de gewenste temperatuur van zomerverblijfplaatsen van de laatvlieger is nog weinig bekend. Kraaijeveld (2014) meldt een temperatuur fluctuerend rond de 18 graden met een maximum van 40 graden Celsius.

Interpretatie van literatuur

Op basis van bovenstaande literatuur en ervaringen lijkt de laatvlieger kieskeurig te zijn in de keuze voor een zomerverblijfplaats of is het gewoon nog niet bekend welke aspecten belangrijk voor deze soort zijn. Omdat de soort grotendeels afwezig is in soortspecifieke verblijfplaatsen, zijn minimumafmetingen- en volume niet te benoemen. Wat betreft de spleetruimte is er weinig tot geen verschil te vinden tussen de

verschillende bronnen. Deze spleetruimte lijkt echter vooral gebaseerd op expert judgment en waarnemingen van soorten met een vergelijkbare grootte.

Uit de literatuur is niet op te maken wat voor buffercapaciteit zomerverblijfplaatsen van laatvlieger moeten hebben. Over de temperatuur van zomerverblijfplaatsen van laatvlieger is eveneens weinig bekend. De soort lijkt wel enigszins te zijn maar ook bij deze soort geldt weer een maximum van 40 graden Celsius.

Conclusie

Omdat laatvlieger erg kieskeurig lijkt in het kiezen een zomerverblijfplaats en vrijwel ontbreekt in vleermuiskasten, zijn standaard vleermuiskasten ongeschikt voor deze soort. De laatste jaren zijn er kleine successen behaald met het gebruik van grotere structuren (met een grote variatie van microklimaat) zoals vleermuistorens en voor vleermuizen omgebouwde constructies. Maatwerk speelt hierin een sleutelrol. Gebaseerd op expert judgment en vergelijkbare soorten lijkt een spleetruimte van 2,5 á 3 cm geschikt voor laatvlieger. Meer onderzoek en experimenteren met voorzieningen is vereist om meer te weten te komen over de afmetingen en het microklimaat van zomerverblijfplaatsen van laatvlieger.

Kraamverblijfplaatsen

Kraamverblijfplaatsen van laatvlieger worden vooral aangetroffen in spouwmuren, zolderruimtes, onder pannendaken en soms ook achter gevelbetimmering (Simon et al., 2004). Er zijn geen gevallen van kraamkolonies van laatvlieger in vleermuiskasten bekend. Wel is een succesvolle mitigatie van een kraamkolonie van laatvlieger in Thesinge bekend (Zwerver, 2018). De succesfactoren in dit project zijn dat de originele invliegopening en verblijfplaats (spouwmuur en dakpannen) behouden zijn gebleven. Recentelijk is ook een experiment gestart met een voor laatvliegerkraamkolonie gecreëerde “vleermuisschoorsteen” (DelfsePost, 2020). Uit resultaten moet blijken of de kraamkolonie hier in de toekomst gebruik van gaat maken. Ook in het oude ziekenhuis in Deventer zal een experimentele voorziening (toren) worden gebouwd voor een kraamkolonie van de laatvlieger welke gedurende 5 jaar gemonitord zal worden.

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

Uit literatuur zijn geen exacte afmetingen van kraamverblijfplaatsen van laatvlieger bekend. Omdat bekend is dat ze binnen gebouwen vaak kunnen wisselen van

locatie (Simon et al., 2004) is waarschijnlijk een grote ruimte (met veel variatie van microklimaat) van belang.

Diepte

De Zoogdierverseniging (2012) adviseert een spleetruimte van 25-40 mm voor grote soorten zoals de laatvlieger. Korsten (2012) adviseert voor grote soorten zoals de laatvlieger een binnenruimte van 2,5 tot 3,2 cm. In een kraamkolonie op een kerkzolder in Castenray vliegen de dieren in door een opening van circa 2-2,5 x 10 cm. Vrouwtjes die net terugkomen van foerageren en een volle buik hebben, hebben hier meer moeite mee (J. Jeucken, pers. comm, 27 januari 2021).

Volume

Uit literatuur zijn geen exacte volumes van kraamverblijfplaatsen van laatvlieger bekend. Omdat bekend is dat ze binnen gebouwen vaak wisselen van locatie (Simon et al., 2004) is waarschijnlijk een groot volume (met veel variatie van microklimaat) van belang.

Minimale microklimaatseisen

Buffercapaciteit

Uit literatuur blijkt dat locaties van kraamverblijfplaatsen van laatvlieger vaak warmer zijn dan de buitentemperatuur (Simon et al., 2004). Kraamkolonies worden ook vaak aangetroffen op locaties waar warmte vastgehouden wordt (kerkzolders, spouwmuren). Toch wisselen laatvliegers ook binnen een gebouw tussen locaties met een fluctuerende (dak) en relatief constante temperatuur (deel van spouwmuren). Op basis van deze gegevens wordt daarom geconcludeerd dat tenminste een deel van de verblijfplaats een hoge buffercapaciteit dient te hebben.

Temperatuur

Laatvlieger lijkt zeker in de kraamperiode een warmte minnende soort. Battersby (1999) meldt temperaturen tussen 18 en 28 graden, een dagelijks gemiddelde van 24,7 graden en een maximum van 39,3 graden. Diehl (1994) vond op een kerkzolder een gemiddelde dat tussen de 19,3 en 29,6 graden lag met een maximum van 38 graden. Harbusch en Racey (2006) melden een iets lager gemiddelde van 22 graden. Havekost (1960) meldt temperaturen hoger dan 30 graden op een zolder. Rosenau (2001) noemt maxima tussen de 21,4 en 33,7 graden. Reiter en Zahn (2005) geven een temperatuur tussen de 17 en 35 graden. Kraaijeveld (2014) noemt een fluctuerende temperatuur van rond de 18 graden met een maximum van 40 graden.

Ook uit de Expertmeeting Laatvlieger blijkt op basis van expert judgment een voorkeur voor een relatief hoge temperatuur (Zoogdiervereniging, 2018).

Interpretatie van literatuur

Op basis van bovenstaande literatuur en ervaringen lijkt laatvlieger kieskeurig te zijn in de keuze voor een kraamverblijfplaats. Omdat kraamverblijfplaatsen afwezig zijn in soortspecifieke verblijfplaatsen, zijn minimumafmetingen- en volume niet te benoemen. Wat betreft de spleetruimte is er weinig tot geen verschil te vinden tussen de verschillende bronnen. Deze spleetruimte lijkt echter vooral gebaseerd op expert judgment en waarnemingen van soorten met een vergelijkbare grootte.

Uit de literatuur blijkt dat tenminste een gedeelte van een kraamverblijfplaats van laatvlieger een hoge buffercapaciteit moet hebben. Laatvlieger is in de kraamperiode een warmte minnende soort. De voorkeurstemperaturen lijken tussen de 25 en 35 graden te liggen (Korsten, 2012), met een maximum van 40 graden.

Conclusie

Omdat laatvlieger erg kieskeurig is in het kiezen een kraamverblijfplaats en geheel ontbreekt in vleermuiskasten, zijn standaard vleermuiskasten ongeschikt voor deze soort als kraamverblijfplaats. Meer experimenten met grotere structuren met een grote variatie van microklimaat en wegkruipmogelijkheden (vleermuistorens, vleermuisschoorsteen) vinden op dit moment plaats. Ook hier lijkt maatwerk weer een sleutelrol te spelen. Gebaseerd op expert judgment en vergelijkbare soorten lijkt een spleetruimte van 2,5-3 cm geschikt voor laatvlieger. Tenminste een gedeelte van een kraamverblijfplaats van laatvlieger dient een hoge buffercapaciteit te hebben. Temperaturen tussen 25 en 35 graden hebben de voorkeur. Meer onderzoek en experimenteren met voorzieningen is vereist om meer te weten te komen over de afmetingen en verdere eigenschappen van kraamverblijfplaatsen van laatvlieger.

Huismus

(*Passer domesticus*)

De huismus is een klein bruin vogeltje met een naar verhouding grote kop welke in bijna heel Nederland voorkomt. Mannetjes zijn donkerder gekleurd dan vrouwtjes. Het getsjilp is kenmerkend maar met veel variaties. De soort is vooral binnen de bebouwde kom de afgelopen 25 jaar sterk in aantal achteruitgegaan, waarschijnlijk door de afname in nestgelegenheid en voedselbeschikbaarheid, al lijkt de grootste afname voorbij.

Het is een soort die een sterke binding heeft met mensen en houdt van struiken, schuren met gemorst graan en rommelige tuinen. De soort houdt niet van een beboste omgeving. De soort is erg honkvast en heeft maar een functioneel leefgebied met een straal van circa 100 á 200 meter. Er is dan ook nauwelijks sprake van trek, de soort is praktisch het hele jaar aanwezig in de omgeving van het nest. Ook in de winter kan het nest functioneren als slaapplek. Het nest wordt gemaakt van takjes, stro, veertjes en hondenharen.

De huismus is een sociale soort die in kolonies leeft van enkele tot soms wel honderd broedparen. Per jaar, tussen begin april en augustus, worden er twee tot drie legsels grootgebracht. Meerdere legsels zijn noodzakelijk om de populatie in stand te houden.

Het dieet van deze dieren bestaat zowel uit plantaardig (zaden, granen, bessen en bloemknoppen) als dierlijk (bladluizen, spinnen) voedsel (Vogelbescherming, 2021b; Sovon, 2021b; BIJ12, 2017d). De jongen hebben meer behoefte aan dierlijk voedsel, met name bladluizen, dan de volwassen dieren (Klvanova et al., 2011; Vincent, 2005). Het broedsucces wordt bepaald door de mater van insecten in het dieet. Als het percentage plantaardig materiaal groter wordt, neemt de overlevingskans af (Vincent, 2005).

Nestlocaties

De huismus broedt graag in gebouwen in dorpen of steden. Hier broeden ze onder dakpannen, achter dakgoten, achter regenpijpen en andere gaten en kieren in gebouwen. De soort is dus grotendeels afhankelijk van bebouwing als nestgelegenheid. Ook worden nesten in klimop, dicht struikgewas of sporadisch zelfs in boomholtes aangetroffen. Vooral de afwisseling van

bebouwing met groenvoorzieningen (parken, tuinen, maar ook landbouwgrond) is voor deze soort interessant. De soort wordt ook vaak in soortspecifieke voorzieningen aangetroffen, zowel extern aan de gevel als in inbouwvoorzieningen. Uit beeldmateriaal uit de Verenigde Staten (NormVideos, 2014), waar de soort geïntroduceerd is, blijkt dat huismustillen succesvol kunnen zijn als nestgelegenheid, al ontbreken in Nederland nog monitoringsresultaten.

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

Het Kennisdocument Huismus noemt een minimale broedruimte van 15 x 8 cm. Een succesvolle houtbeton voorziening is de Schwegler 1B, deze heeft een interne diameter van 12 cm en een hoogte van ongeveer 20 cm. De NHBS houtbeton huismusvoorziening heeft compartimenten met een interne lengte van 10,5 cm, een breedte van 15 cm en een hoogte van 16 cm. Er is ook veel broedsucces behaalt in een houten mussenflat met compartimenten met interne afmetingen van 15x15x20 cm (Den Delft, 2020). Balaji (2014) gebruikte met succes verticale voorzieningen die 13 cm lang en breed waren met een hoogte van 29 cm.

Invliegopening

Zowel de Soortenstandaard (RVO, 2011) als het Kennisdocument (BIJ12, 2017d) doen geen uitspraken over de grootte van de invliegopening. De Schwegler 1B heeft voor huismus een invliegopening van 3,2 cm. Van de NHBS voorziening is niet bekend wat de grootte van de invliegopening is. In de mussenflat in Delft wordt met succes een diameter van 3,4-3,5 cm gebruikt (Den Delft, 2020). Balaji (2014) gebruikt in zijn succesvolle voorzieningen een invliegopening met een diameter van 3,2 cm. In alle succesvolle voorzieningen is de invliegopening rond en zit deze aan de bovenste helft van de voorzijde van de voorziening.

Het Kennisdocument Huismus (BIJ12, 2017d) noemt dat de invliegopeningen minimaal 50 centimeter uit elkaar moeten liggen en dat de invliegopening niet zichtbaar moet zijn voor een huismus die een nabijgelegen nest zit. Echter hebben in een grote “mussenflat” in Delft (DenDelft, 2020) in 8 van de 12 ruimtes op zeer korte afstand (15 cm tussen de invliegopeningen) van elkaar paartjes huismus gebroed. Ook Gunnel, Murphy en Williams (2013) noemen een minimum tussenafstand van 15 cm. Een afstand van 50 cm lijkt dus in de praktijk geen vereiste te zijn.

Aanvullende soortspecifieke eisen

Essentiële leefomgeving

Omdat de huismus van een relatief kleinschalig functioneel leefgebied gebruik maakt, is het van essentieel belang dat bepaalde elementen hier aanwezig zijn, idealiter binnen 50 meter van de nestlocatie. Voedsel is één van deze belangrijkste elementen. Inheems groen en enkele bomen (maar ook stilstaand water en uitwerpselen van bijvoorbeeld honden) voorzien de huismus van insecten die vooral voor de jongen belangrijk zijn. Zaden van grassen, bloemknoppen en andere voedselbronnen zijn minstens zo belangrijk (Karman, 2014). Binnen 5 tot 10 meter van deze foerageerlocaties en de nestlocatie moet voldoende dekking (huismus is immers een prooidier van bijvoorbeeld sperwer) in de vorm van dichte of stekelige begroeiing aanwezig zijn. Hagen en gevelbegroeiing met groenblijvende planten (klimop, laurier etc.) of ruimtes onder daken fungeren eveneens als dekking maar tevens als collectieve slaappleaats. Ook in de winter moeten dergelijke verblijfplaatsen aanwezig zijn, vaak in de vorm van hoge, groenblijvende planten of dakranden. Deze laatste slaappleaatsen worden jaarrond gebruikt. Droge, zanderige plekken zijn essentieel voor het nemen van een zandbad tegen parasieten. Op zonnige locaties wordt een zonnebad genomen. Ook moet er water aanwezig zijn waar gedronken en in gebaad kan worden, eveneens met dekking op 1-2 meter afstand om veilig op te drogen. De consumptie van kleine steentjes en grit helpt de huismus om zaden te vermalen. Deze steentjes zijn veelal aanwezig op wegen en parkeerplaatsen. Bij het verdwijnen van één van deze elementen dienen deze weer terug te worden gebracht om het leefgebied functioneel te houden. Ook zorgt een aanwezigheid van te veel grote bomen voor een achteruitgang in kwaliteit van het leefgebied voor huismus. (Vogelbescherming, 2020b; BIJ12, 2017d)

Plaatsing voorziening

Het Kennisdocument Huismus (BIJ12, 2017d) noemt dat een voorziening zo dicht mogelijk bij de locatie van de oorspronkelijke verblijfplaats worden geplaatst maar buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden. De voorziening dient idealiter binnen een straal van 50 meter van de hierboven genoemde elementen geplaatst te worden (Vogelbescherming, 2020b). Een minimale plaatsingshoogte van 2 meter wordt geadviseerd (Den Delft, 2020). Het Kennisdocument Huismus

(BIJ12, 2017d) noemt een minimale hoogte van 3 meter.

Clustering nestlocaties

Huisumus is een sociale vogelsoort. Clustering van voorzieningen of het gebruik van een mussenflat is dus aan te raden (Vogelbescherming, 2020b).

Interpretatie van de literatuur

Van voorzieningen met de minimale afmetingen die in het Kennisdocument worden genoemd, is niet bekend of deze ook echt goed werken. Van voorzieningen waarvan wel bekend is dat ze goed bezet worden, is de binnenruimte vaak net een fractie groter. Daarom lijkt een groter bodemoppervlak gewenst. Ook over de diameter van de invliegopening zijn verschillende maten naar voren gekomen, al lijken ze allen even functioneel te zijn. Ook de afstand tussen de invliegopeningen is discutabel. Omdat bij een tussenafstand van kleiner dan 50 cm toch goede resultaten zijn behaald, lijkt dit in de praktijk geen keiharde eis te zijn. Over de andere aanvullende soortspecifieke eisen is er tussen de bronnen grote overeenstemming gevonden.

Conclusie

Een voorziening voor huismus heeft een minimale lengte en breedte van 12 cm en is 16 cm hoog. De ronde invliegopening zit in de bovenste helft van de voorzijde van de voorziening en heeft een diameter van 3,2-3,8 cm. De afstand tussen de invliegopeningen is minimaal 15 cm. Binnen een straal van maximaal 100 meter, maar idealiter binnen 50 meter van de nestlocatie zijn de volgende essentiële elementen aanwezig: inheems groen, bomen, zaden van grassen en andere voedselvoorzieningen; binnen 5-10 meter van het foerageergebied en de nestlocatie dekking in de vorm van dichte of stekelige begroeiing; hoge groenblijvende vegetatie (hagen, gevelbegroeiing), dakranden of ruimtes onder daken die fungeren als slaappleaats; droge, zanderige stukken voor het nemen van een zandbad; zonnige locaties voor het nemen van een zonnebad; water als drink- en baadgelegenheid, eveneens met dekking op 1-2 meter afstand; steentjes en grit voor het vermalen van zaden. Bij het verdwijnen van één van deze elementen dienen deze weer terug te worden gebracht om het leefgebied functioneel te houden. De voorzieningen worden op minimaal 3 meter hoogte in clusters opgehangen.

Gierzwaluw

(*Apus apus*)

In vlucht is de gierzwaluw herkenbaar aan de sikkelvormige vleugels. De soort is daarnaast vaak in groepjes waar te nemen. Vliegend produceren ze het schreeuwende, gierende geluid, waar de soort zijn naam aan dankt.

De gierzwaluw is een vogel die van eind april tot en met augustus in Nederland te vinden is. De soort heeft meestal één legsel met 2-3 eieren die na een broedduur van ongeveer 20 dagen uitkomen. Na het uitvliegen van de jongen trekken de vogels naar Afrika, waar ze verblijven tussen Mali, Congo en Mozambique. Half april-begin mei keren ze weer terug in Nederland.

Bijzonder is dat de gierzwaluw met uitzondering van de broedperiode zijn hele leven vliegend doorbrengt. Al het voedsel (vooral vliegende insecten zoals muggen, vliegjes en kevers.) wordt dan ook in de lucht gevangen, soms op flinke hoogte. Deze insecten worden in een voedselbal verwerkt en vervolgens aan de jongen gevoerd. (Vogelbescherming, 2021a; Sovon, 2021a).

Nestlocaties

De gierzwaluw nestelt in Nederland praktisch alleen in bebouwing. Nestmogelijkheden wordt met name gevonden in hoge gebouwen en vooroorlogse dorp- of stadswijken met gesloten huizenblokken (Louwe Kooijmans, 2014). Hierbij wordt er gebruik gemaakt van holttes en spleten onder dakranden en dakpannen en zolders van kerktorens. Omdat de gierzwaluw een koloniebroeder is zullen er vaak meerdere nesten dichtbij elkaar aanwezig zijn. De grootte van de kolonies kunnen variëren waarbij de dieren 's ochtends en 's avonds achter elkaar aanvliegen. De gierzwaluw is heel plaatsrouw en gebruikt vaak het leven lang dezelfde nestplaats. Vrijgekomen nestplaatsen worden vaak door soortgenoten overgenomen waardoor nestplaatsen tientallen jaren achtereen, generaties lang, in gebruik blijven. Sinds de komst van de soortspecifieke voorzieningen worden gierzwaluwen hier ook steeds vaker in aangetroffen, zowel extern aan de gevel als ingebouwd (Mourmans-Leinders, 2004). Gierzwaluwtilen kunnen ook goed functioneren (Gierzwaluwbescherming Nederland, 2019). Gierzwaluwdakpannen worden niet meer geadviseerd, omdat verondersteld wordt dat nestplaatsen onder dakpannen snel te warm worden

(Vogelbescherming, 2020a). Omdat gierzwaluwen vaak nestplaatsen zoeken in de buurt van bestaande nesten kan het erg lang duren voordat nieuwe voorzieningen ontdekt worden door de soort.

Minimale afmetingseisen

Breedte en hoogte

Gierzwaluwbescherming Nederland adviseert dat gierzwaluw voorzieningen een minimale bodemafmeting moeten hebben van 30 – 40 cm lang en 15 – 25 cm breed met daarbij een minimale hoogte van 12 – 20 cm. BIJ12 en Mourmans-Leinders (2004) geven aan dat een minimale bodemoppervlakte van 15 x 25 cm en een minimumhoogte van 13 cm noodzakelijk is. Gunnel, Murphy en Williams (2013) adviseren een minimum bodemoppervlak van minimaal 350 cm². Uit de beschikbare bouwtekeningen van zelfbouw voorzieningen is te zien dat het bodemoppervlak tussen de verschillende type kasten erg uiteen kan lopen. De gierzwaluw moet altijd voldoende ruimte hebben om zich gemakkelijk te kunnen bewegen in de voorziening. Omdat de jongen pas uitvliegen wanneer ze volledig volgroeid zijn, moet de voorziening voldoende ruimte bieden voor 5 volwassen dieren. Een volwassen gierzwaluw is ongeveer 17 cm lang en heeft een spanwijdte van ongeveer 40 cm. Jonge gierzwaluwen trainen aan het eind van de broedperiode hun vliegbewegingen in de nestvoorziening waarbij de vleugels gespreid worden en heftig gefladderd wordt.

Invliegopening

Omdat gierzwaluwen niet goed omhoog kunnen “huppen” mag de invliegopening niet hoger gepositioneerd zijn dan 2 centimeter vanaf de bodemplaat (gemeten aan de binnenzijde). Het is ook mogelijk om de invliegopening in de bodem van de voorziening te maken waarbij een opstaand randje voorkomt dat jongen onbedoeld uit de opening vallen. De invliegopening dient asymmetrisch aangebracht te worden zodat er binnen de voorziening een donkere hoek ontstaat waar de vogels hun nest zullen maken.

De afmeting van de invliegopening moet volgens BIJ12 7 cm breed en maximaal 3,5 cm hoog zijn. Gierzwaluwbescherming Nederland adviseert invliegopening afmetingen van 6,5 cm breed en 3 cm hoog. Het is ook mogelijk om de invliegopening een cirkelvorm te geven met een diameter van 5 cm (Mourmans-Leinders, 2005).

Aanvullende soortspecifieke eisen

Aanvliegruimte

Gierzwaluwen moeten zich kunnen laten vallen vanuit hun nest om vervolgens op te kunnen stijgen. BIJ12 en Gierzwaluwbescherming Nederland adviseren daarom om voorzieningen op minimaal 3 meter hoogte te plaatsen. Daarnaast vliegen gierzwaluwen met grote snelheid naar hun nestplaats waarbij op het laatste moment afgeremd wordt. Het is daarom belangrijk dat de aanvliegroute vrij is van obstakels zoals bijvoorbeeld bomen, vlaggenmasten, openstaande ramen naar buiten of steigers. Een vrije vliegruimte van minimaal 1 meter breed en 3 meter hoog wordt door BIJ12 geadviseerd. Voor nestlocaties naast drukke wegen is het van belang dat de voorziening hoog genoeg wordt geplaatst zodat verkeersslachtoffers worden voorkomen. Ook voorkomt een hoger opgehangen nestvoorziening dat huiskatten laag uitvliegende gierzwaluwen te pakken kunnen krijgen.

Clustering nestlocaties

De gierzwaluw is een koloniebroeder wat betekent dat deze soort met meerdere paartjes dicht bij elkaar kan nestelen als er voldoende nestgelegenheid is. Daarnaast is deze soort zeer nestlocatie vast. Dit zorgt ervoor dat nieuwe voorzieningen de grootste kans van slagen hebben als deze geclusterd en zo dicht mogelijk bij al bezette nestlocaties geplaatst worden. Door middel van het inzetten van gierzwaluwgeluiden bij nieuwe voorzieningen kan geprobeerd worden de dieren naar een nieuwe, nog onbekende, locatie te lokken. Mourmans-Leinders (2005) adviseert om minimaal 10 nestlocaties per cluster te plaatsen.

Oververhitting voorkomen

Kijkend naar de locaties waar voorzieningen voor gierzwaluwen worden geplaatst, namelijk vrijstaand als een til of hoog in of aan een gevel, is het risico op oververhitting bij deze voorzieningen erg groot. BIJ12 en Gierzwaluwbescherming Nederland adviseren daarom om voorzieningen voor de gierzwaluw op een noordelijke of oostelijke oriëntatie te plaatsen. Wanneer de voorziening tussen 9 en 19 uur in de schaduw blijft, onder bijvoorbeeld een brede dakrand of dakgoot, kan ook een zuidelijke of westelijke oriëntatie overwogen

worden. Bij het plaatsen van neststenen in de dakrand van platte daken kan ook relatief snel oververhitting ontstaan. Mourmans-Leinders (2005) geeft aan dat cementgebonden plaat of lood gebruikt kan worden om nestkasten tegen de hitte te beschermen. Daarnaast is het reeds bekend geworden dat de ruimte tussen de dakpannen en het dakbeschot zeer warm wordt wanneer het dak is geïsoleerd (Gierzwaluw Online, 2020; Gierzwaluwbescherming Nederland, 2019). Daarom wordt door Gierzwaluwbescherming Nederland het gebruik van gierzwaluwpannen sterk afgeraden.

Interpretatie van de literatuur

Op basis van bovenstaande literatuur en ervaringen lijkt het van belang de nodige zorg te besteden aan nieuwe nestvoorzieningen en de plaatsing ervan. Een gedegen voorziening kan wanneer ontdekt tientallen jaren en generaties lang gebruikt worden. De minimale eisen voor een gierzwaluw voorziening zijn door de vele ervaringen goed bekend, wat goed terug te zien is aan het eenduidige beeld wat de verschillende bronnen schetsen. Op het gebied van het clusteren van de voorzieningen is echter weinig kwantitatieve informatie beschikbaar. Daarom is op basis van expert judgement daar een advies over gegeven.

Conclusie

Het bodemoppervlak van een voorziening moet minimaal 15 x 25 cm zijn met een minimale hoogte van 13 cm zijn. De vorm van de invliegopening mag variabel zijn als deze maar in de bodemplaat of maximaal 2 cm boven de bodemplaat geplaatst is. De grootte van de invliegopening is afhankelijk van de vorm van de invliegopening. De geadviseerde maten hiervoor zijn 7 cm breed en 3,5 cm hoog of rond met een diameter van 5 cm. De invliegopening moet asymmetrisch in de voorziening zitten zodat er een donkere hoek ontstaat. Bij de plaatsing van een gierzwaluw voorziening is daarnaast noodzakelijk dat er voldoende vrije vliegruimte rond de voorziening aanwezig is, namelijk een vrije ruimte zonder obstakels van minimaal 1 meter breed en 3 meter direct onder de voorziening. Omdat de gierzwaluw een koloniebroeder is wordt geadviseerd om minimaal 10 nestlocaties binnen een straal van 100 meter te plaatsen.

Bronnenoverzicht t.b.v. literatuuronderzoek

- Alcalde J.T., Martínez I., Zaldua A., Antón, I. (2017). Conservación de colonias reproductoras de murciélagos cavernícolas mediante refugios artificiales. *Barb J Bat Res*.
- Andrusiak, L., & Sarell, M. (2019). Evaluation of Experimental Artificial Rock Roosts for Bats. *Fish & Wildlife Compensation Program*.
- Aughney, T & Roche, N. (2008). Brown long-eared bat *Plecotus auritus* Roost Monitoring 2007, Irish Bat Monitoring Programme. Bat Conservation Ireland.
- Balaji, S. (2014). Artificial nest box for house sparrow: An apt method to save the dwindling species in an urban environment. *International Journal of Biodiversity and Conservation*. 6(3), pp. 194-198.
- Bat Conservation Trust. (2018). Bats and artificial lighting in the UK Beschikbaar op: <https://cdn.bats.org.uk/pdf/Resources/ilp-guidance-note-8-bats-and-artificial-lighting-compressed.pdf?mtime=20181113114229&focal=none>
- Bat Conservation Trust. (s.d.). A guide to bat boxes. Beschikbaar op: http://www.bnfc.org.uk/BNFC/Bat_boxes_files/B.3.a_A_guide_to_bat_boxes.pdf
- Baranaukas, K. (2009). The Use of Bat Boxes of Two Models by Nathusius' Pipistrelle (*Pipistrellus nathusii*) in Southeastern Lithuania, *Acta Zoologica Lituanica*, 19:1, pp 3-9.
- Bartonička, T., & Řehák, Z. (2007). Influence of the microclimate of bat boxes on their occupation by the soprano pipistrelle *Pipistrellus pygmaeus*: possible cause of roost switching. *Acta Chiroptera*, 9, pp 517–526.
- Bender, R., & Irvine, R. (2001). Bat boxes at Organ Pipes National Park. *The Australasian Bat Society Newsletter*, 16, 19–23.
- BIJ12. (2017a). Kennisdocument gewone dwergvleermuis, versie 1.0. BIJ12, Utrecht.
- BIJ12. (2017b). Kennisdocument ruige dwergvleermuis, versie 1.0. BIJ12, Utrecht.
- BIJ12. (2017c). Kennisdocument gierzwaluw, versie 1.0. BIJ12, Utrecht.
- BIJ12. (2017d). Kennisdocument huismus, versie 1.0. BIJ12, Utrecht.
- Bijlsma, R.G. (2013). Solitary and pairwise roosting of Starlings *Sturnus vulgaris* in the non-breeding season. *Drentse Vogels* 27. pp. 101-108.
- Bobeldijk, K., Dreves, J., Hilgeman, G., Liefveld, E. (2019). De bezettingsgraad en soortenrijkdom van de T3 vleermuiskasten: Een onderzoek naar de groei in bezetting van de T3 vleermuiskasten, in vergelijking met de nulmeting en traditionele vleermuiskasten. *Aeres Hogeschool, Almere*.
- Boshamer, J. (2013). Voortgang vleermuiskastenproject in de kop van Noord-Holland, in terreinen van Staatsbosbeheer, de Stichting Landschap Noord-Holland, gemeente Den Helder en vereniging 's Heerenloo. Resultaten over 2013.
- Boshamer, J. (2003-2011). Voortgang Vleermuiskastenproject in De Kop van Noord-Holland, in terreinen van Staatsbosbeheer, Stichting Landschap Noord-Holland, Gemeente Den Helder en Vereniging 's Heerenloo. Uitgave eigen beheer. Den Helder (serie jaarlijkse verslagen).
- Bouwonline. (2021). Okoume garantieplaat. <https://www.bouwonline.com/houten-platen/multiplex/multiplex-voor-buiten/okoume-garantieplaat/>
- Boye, P., & Dietz, M. (2005). Development of good practical guidelines for woodland management for bats. *English Nature Research Reports* 661: pp. 1–89.
- Brouwer, D. & Henrard, E. (2020). Too hot or not? The influence of colour and material on temperature and relative humidity in flat, single-chambered bat boxes in the Netherlands. *Ecologisch advies- & projectbureau NatuurInclusief, Borculo*.
- Brouwer, D. (2020). Monitoringsrapport Vleermuisvoorzieningen 2019-2020 - Verbreding en omlegging N18 Groenlo – Enschede. *Ecologisch advies- & projectbureau NatuurInclusief, Borculo*.
- BTO. (2021). Make a nest box. Beschikbaar via: <https://www.bto.org/how-you-can-help/providing-birds/putting-nest-boxes-birds/make-nest-box>
- Butler, M.W., Whitman, B.A., & Dufty, A.M. (2009). Nest box temperature and hatching success of American Kestrels varies with nest box orientation. *The Wilson Journal of Ornithology* 121: pp.778–782.
- Ciechanowski, M. (2005). Utilization of artificial shelters by bats (Chiroptera) in three different types of forest. *Folia Zoologica*, 54: 31–37.
- Collins, J.H., Ross, A.J., Ferguson, J.A., Williams, C.A., Langton, S.D. (2020). The implementation and effectiveness of bat roost mitigation and compensation measures for *Pipistrellus* and *Myotis* spp. and brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) included in building development projects completed between 2006 and 2014 in England and Wales. *Conservation Evidence*, 17, 19-26.
- Den Delft. (2020). Sparrow apartment birdhouse inhabited again. Beschikbaar op:

- <https://www.dendelft.nl/en/sparrow-apartment-birdhouse-inhabited-again/>
- Dense C. (1991). Wochenstubennachweis der Rauhhaufledermaus *Pipistrellus nathusii* in Niedersachsen und Anmerkungen zur Verbreitung, Biologie und Ökologie. Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 44: 104–113.
- De Wit, H. (2016). Monitoring vleermuiskasten bossen Brabantwater en omgeving 2015. Vleermuiswerkgroep Noord-Brabant.
- Dieterich J & H. Dieterich. (1991). Untersuchungen an baumlebenden Fledermausarten im Kreis Plön. Nyctalus. 4, Heft 2: 153-167.
- Dieterich, H., & Dieterich, J. (1988). Zur Ansiedelung von Waldfledermäusen in Schleswig-Holstein. Myotis, 26, 153-159.
- Dietz, C., & Kiefer, A. (2016). Bats of Britain and Europe. Bloomsbury Publishing, London.
- Dodds, M., and H. Bilston. (2013). A comparison of different bat box types by bat occupancy in deciduous woodland, Buckinghamshire, UK. Conservation Evidence, 10: 24–28.
- Douglas-hout.nl. (2021). Eigenschappen Douglas hout. Beschikbaar op: <https://www.douglas-hout.nl/eigenschappen-douglas-hout>
- Dubois, M. (2016). Huiszwaluwbescherming. De praktijk als leidraad en inspiratie. Vogelbescherming Nederland.
- Evans, K. (1997). A site action plan for block redstarts in the Deptford Creek Area, British Trust for Ornithology.
- Faunus Nature Creations. (2021). Antikraak vleermuiskasten door vogels met 50% verminderd. Beschikbaar op: <https://faunusnature.com/antikraak-vleermuiskasten-door-vogels-met-50-verminderd/>
- Feyerabend, F., & Simon, M. (2000). Use of roosts and roost switching in a summer colony of 45 kHz phonic type pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774). Myotis, 38, pp. 51-59.
- Flaquer, C., Puig-Montserrat, X., López-Baucells, A., Torre, I., Freixas, L., Mas, M., Porres, X., Arrizabalaga, A. (2014). Could overheating turn bat boxes into death traps. Barbastella 7, 46–53.
- Flaquer, C., Torre, I., Ruiz-Jarillo, R. (2005). The value of bat-boxes in the conservation of *Pipistrellus pygmaeus* in wetland rice paddies. Biological Conservation, 128, 223-230.
- Fontaine, A., Simard, A., Dutel, J., Dubois, B., & Elliott, K. (2020). Using Thermodynamics to Improve Bat Houses in Cold Climates. PREPRINT.
- Fugelwacht Aldeboarn. (2021). Nestkastfmetingen. Beschikbaar op: <http://fugelwacht-aldeboarn.nl/Nestkastfmetingen.aspx>
- Fukui, D., Okazaki, K., Miyazaki, M., Maeda, K. (2010). The Effect of Roost Environment on Roost Selection by Non-Reproductive and Dispersing Asian Particoloured Bats, *Vespertilio sinensis*. Mammal Study, 35(2), 99-109.
- Garcia-Navas, V., Arroyo, L., José Sanz, J. & Díaz, M. (2008). Effect of nestbox type on occupancy and breeding biology of Tree Sparrows *Passer montanus* in central Spain. Ibis 150: pp. 356-364.
- Garland, L., Wells, M., & Markham, S. (2017). Performance of artificial maternity bat roost structures near Bath, UK. Conservation Evidence, 14, 44–51.
- Gerell, R. (1985). Tests of boxes for bats. Nyctalus (N.F.) 2, Heft 2; 181-185.
- Gerell, R. & Lundberg, K. (1984). Social organization in the bat *Pipistrellus pipistrellus*. Behav Ecol Sociobiol 16, pp. 177-184.
- Gierzwaluwbescherming Nederland (2019). Gierzwaluwen. Algemeen informatie. Beschikbaar op <https://gierzwaluwbescherming.nl/files/uploads/2019/05/1.GBN-brochure-algemeen-4.pdf>
- Gierzwaluw Online. (2020). Nestmogelijkheden. Beschikbaar op: <https://gierzwaluwkoloniehaarem.nl/nestmogelijkheden>
- Greenwoods Ecohabitats. (2019). Ecostyrocrete boxes for wildlife. Beschikbaar op: <https://www.greenwoodsecohabitats.co.uk/>
- Griffiths, S.R., Rowland, J.A., Briscoe, N.J., Lentini, P.E., Handasyde, K.A., Lumsden, L.F., Robert, K.A. (2017). Surface reflectance drives nest box temperature profiles and thermal suitability for target wildlife. PLoS ONE, 12 (10).
- Gunnell, K., Murphy, B., & Williams, C. (2013). Design for biodiversity: A technical guide for new and existing buildings. London, UK: RIBA Publishing.
- Gwinner, H. (1997). The function of green plants in nests of European starling *Sturnus vulgaris*. Behaviour 134: pp. 337–351.
- Haarsma, A.J. & Boshamer, J. (2014). Bat box fidelity of *Nathusius' pipistrelle* and pond bat.
- Haarsma, A.J. & Koopmans, M. (2017). De Meervleermuis in Fryslân. Kennisontwikkeling voor monitoring. A&W-rapport 2418, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Haarsma, A.J. & Twisk, P. (2013). Hoe beschermen we de meervleermuis. Zoogdier 24-4, pp. 13-15.
- Haarsma, A.J., Prescher, J. & Noort, B. (2018). De meervleermuis in de Weerribben-Wieden. Veldwerkgroep Zoogdierverseniging en Zoogdierenwerkgroep Overijssel.

- Haarsma, A.-J. (2011). De meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.40. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Hebda, G.A., Kandziora, A., and Mitrus, S. (2017). Decomposition of nest material in tree holes and nest-boxes occupied by European Starlings *Sturnus vulgaris*: an experimental study. *Acta Ornithologica*, 52, pp. 119-125.
- Heise, G., & Blohm, T. (2012). Arbeit mit Fledermauskasten — sinnvoll oder nicht? *Nyctalus* (N.F.), 17, 226–239.
- Heldbjerg, H., Fox A.D., Thellessen P.V., Dalby, L., Sunde, P. (2017). Common Starlings (*Sturnus vulgaris*) increasingly select for grazed areas with increasing distance-to-nest. *PLOS ONE* 12(8).
- Henrard, E. (2019). Notitie Monitoring 2019 – N18 Varsseveld. Ecologisch advies- & projectbureau NatuurInclusief, Borculo.
- Henrard, E. (2018). Monitoringsrapport Vleermuisvoorzieningen - Verbreding en omlegging N18 Groenlo – Enschede. Ecologisch advies- & projectbureau NatuurInclusief, Borculo.
- Hoeh, J.P., Bakken, G.S., Mitchell, W.A., O’Keefe, J.M. (2018). In artificial roost comparison, bats show preference for rocket box style. *PLoS ONE*, 13(10).
- Hunink, L. (2013). Mitigating a large maternity colony of *Pipistrellus* bats. Beschikbaar op: <https://www.youtube.com/watch?v=WLtiPQgUtVo-Jay>
- Jansen, E.A., Limpens, H.J.G.A. & Vreugdenhil, S.J. (2010). De vleermuisfuncties van Fort Honswijk. Jaarrond onderzoek naar seizoenen, soorten, aantallen en locaties ten behoeve van een Flora- en faunawettoetsing. Rapport 2009.041. Zoogdierverseniging, Arnhem.
- Jansen, E.A., Huitema, H., Twisk, P. & Thissen, J. (2009). Handleiding vleermuizen inventariseren in de stad. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Karman, E.F. (2014). De leefomgeving van de Huismus. *De Gierzwaluw*, 52(4), pp. 6–11.
- Kasprzyk, K., and I. Ruczyński. (2001). The structure of bat communities roosting in bird nest boxes in two pine monocultures in Poland. *Folia Zoologica*, 50: 107–116.
- Keeley, W.D. & Tuttle, M.D. (1999). Bats in American Bridges. Bat Conservation International, Inc. Resource Publication No. 4.
- Korsten, E. (2012). Vleermuis kasten, Overzicht van toepassing, gebruik en succesfactoren. Bureau Waardenburg, Zoogdierverseniging.
- Korsten, E. (2006). Een grote meervoudige vleermuis kast als alternatieve verblijfplaats voor een kolonie gewone dwergvleermuizen (*Pipistrellus pipistrellus*). *Vlen-Nieuwsbrief*. Jrg. 18, Nr 50: pp.6-12.
- Korsten, E. & J. Marcelissen. (2006). Onderzoek met vleermuis kasten in de gebieden Bergh- of Galgeven en Dennenhoef in 2005: met een overzicht van de periode 2003-2005. Vleermuiswerkgroep Noord-Brabant, Tilburg.
- Klvanova, A., Lusková, M., Hořák, D. & Exnerová, D. (2012). The condition of nestling House Sparrows *Passer domesticus* in relation to diet composition and the total amount of food consumed. *Bird Study*. 59.
- KNB. (2021). Lange levensduur. <https://www.knb-kera-miek.nl/themas/duurzaamheid/duurzaam-gebruik/langelevensduur/#:~:text=Veel%20bakstenen%20kerken%20met%20pannendaken,in%20de%20grond%20kan%20overleven>.
- Larson, E., Eastwood, J., Buchanan, K., Bennett, A., & Berg, M. (2018). Nest box design for a changing climate: The value of improved insulation. *Ecological Management & Restoration*, 19(1), 39-48.
- Lesinski, G., P. Skrzypiec-Nowak, A. Janiak, and Z. Jagniesz - Czak. (2009). Phenology of bat occurrence in boxes in central Poland. *Mammalia*, 73: 33–37.
- Limpens, H.J.G.A., Lina, P.H.C., & Hutson, A.M. (1999). Action plan for the conservation of the pond bat in Europe (*Myotis dasycneme*). *Nature and Environment* no.108. Council of Europe.
- Limpens, H., K. Mostert & Bongers, W. (1997). Atlas van de Nederlandse vleermuizen. KNNV, Utrecht.
- Lintott P & Mathews F (2018). Reviewing the evidence on mitigation strategies for bats in buildings: informing best-practice for policy makers and practitioners.
- Lourenço, S., & Palmeirim, J., (2004). Influence of temperature on roost selection by *Pipistrellus pygmaeus* (Chiroptera): relevance for design of bat-boxes, *Biological Conservation*, 119, 237- 243.
- Louwe Kooijmans, J. (2014). Stadsvogels in hun domein. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Martin Bideguren, G., López-Baucells, A., Puig-Montserrat, X., Mas, M., Porres, X., Flaquer, C. (2018). Bat boxes and climate change: Testing the risk of overheating in the Mediterranean region. *Biodivers Conservation*, 28(21).
- Maziarz, M. (2019). Breeding birds actively modify the initial microclimate of occupied tree cavities. *Int J Biometeorol* 63, pp. 247–257.
- Maziarz, M, Broughton, R.K., Wesolowski, T. (2017). Microclimate in tree cavities and nest-boxes: implications for hole-nesting birds. *For Ecol Manag* 389: pp. 306–313.
- Meddings, A., S. Taylor, L. Batty, R. Green, M. Knowles, & Latham, D. (2011). Managing competition between

- birds and bats for roost boxes in small woodlands, northeast England. *Conservation Evidence*, 8: 74–80.
- Mering, E., & Chambers, C. (2012). Artificial roosts for tree-roosting bats in northern Arizona. *Wildlife Society Bulletin*, 36(4), 765–772.
- Meschede, A., K.G. Heller & Leitzl, R. (2000). Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bades Godesberg.
- Miecon. (2020). Vleermuistorens en gepatenteerde vleermuiskast van EPS. Beschikbaar op: <https://youtu.be/63MFggQn7XM>
- Miller, E. (2018). Day-Roost Selection by Alberta Bats in an Urban Environment. *Ecol*, 530.
- Moeed, A. & Dawson, D.G. (1979). Breeding of starlings (*Sturnus vulgaris*) in nest boxes of various types. *New Zealand journal of zoology* 6: pp. 613–618.
- Mourmans-Leinders, M. (2005). Bouwen voor Gierzwaluwen. Adviesbureau op non-profit basis, Rosendaal.
- Mourmans-Leinders, M. (2004). Gierzwaluwen en nestkasten. Adviesbureau op non-profit basis, Rosendaal.
- Mundt, G., Labes, R. & Binner, U. (2010). Eine Wochenstube der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) in Westmecklenburg. *Nyctalus* (N.F.), Heft 1, pp. 4–16.
- Naturetoday. (2021). Aandachtspunten voor inzet van vleermuiskasten bij bestrijding eikenprocessierups. Beschikbaar op: <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/mes-sage/?msg=27171>
- NHBS. (2020a). WoodStone Build-in Open Nest Box. Beschikbaar op: <https://www.nhbs.com/woodstone-build-in-open-nest-box>
- NHBS. (2020b). NHBS House Sparrow nest box. Beschikbaar op: <https://www.nhbs.com/1sp-schwegler-sparrow-terrace>
- Nilsson, J.A. & Nord, A., (2017). The use of the nest for parental roosting and thermal consequences of the nest for nestlings and parents. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 71.
- NormVideos. (2014, 1 juni). *Bird Hotel & Guests*. YouTube. Beschikbaar op: <https://www.youtube.com/watch?v=eygzGQ-rwzo>
- Ohlendorf, B. M., M. Fritze & J. Schatz. 2010 Winterbeobachtungen von Zwergfledermäusen (*Pipistrellus pipistrellus*) und Kleinabendseglern (*Nyctalus leisleri*) in Fledermauskästen im Naturschutzgebiet Bodeltal/NO-Harz (Sachsen-Anhalt). *Nyctalus*. 15, Heft 2–3: pp. 235–243.
- Otto, M.S., Becker, N.I. & Encarnação, J.A. (2016). Roost characteristics as indicators for heterothermic behavior of forest-dwelling bats. *Ecol Res* 31, 385–391.
- Otto M.S., Becker N.I., Encarnação J.A. (2015). Stage of pregnancy dictates heterothermy in temperate forest-dwelling bats. *J Therm Biol* 47: 75–82.
- Otto M.S., Becker N.I., Encarnação, J.A. (2013). Cool gleaners: thermoregulation in sympatric bat species. *Mamm Biol* 78:212–215.
- Pfeiffer, M., Seamans, T.W., Buckingham, B.N. & Blackwell, B.F. (2019). Landscape factors that influence European starling (*Sturnus vulgaris*) nest box occupancy at NASA Plum Brook Station (PBS), Erie County, Ohio, USA. *Ohio Journal of Science* 119:38–47.
- Platowood. (2021). Levensduur Platowood. Beschikbaar op: <https://www.platowood.nl/levensduur-jaar>.
- Poulton S.M.C. (2006). An analysis of the usage of bat boxes in England, Wales and Ireland. The Vincent Wildlife Trust, Eastnor. 55.
- Reiter, G. & Zahn, A. (2005). Bat roosts in the alpine area: guidelines for the renovation of buildings. IN-TERREG IIIB Project Habitat Network.
- RVO. (2014). Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Gewone grootoorvleermuis, Gierzwaluw & Huismus.
- Ruegger, N. (2019). Variation in summer and winter microclimate in multi-chambered bat boxes in eastern Australia: potential eco-physiological implications for bats. *Environments*, 6(13).
- Ruegger, N. (2016). Bat Boxes — A Review of Their Use and Application, Past, Present and Future. *Acta Chiropterologica*. 18. 279–299.
- Sachanowicz, K., Ciechanowski, M., Tryjanowski, P., & Kosicki, J.Z. (2019). Wintering range of *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera) in Central Europe: has the species extended to the north-east using urban heat islands? *Mammalia* 83: pp. 260–271.
- Schut, J., Kuijper, D.P.J., Haarsma, A.J., Ouwehand, J., Limpens, H.J.G.A & Dulleman, D. (2009). Meervleermuizen in Fryslân. *De Levende Natuur*. 110. 73–76.
- Schwegler. (2014). Nest box 2H. Beschikbaar op: https://www.schwegler-natur.de/portfolio_1408366639/halbhoehle-2h/?lang=en
- Shek, C., So, J.W.K.C., Lau, T.Y., Chan, C.S.M., Li, A.O.Y., Chow, W.S.H., Liu, C.S.K. (2012). Experimentation on the use of bat boxes in Hong Kong. *Hong Kong Biodiversity*, 22, 10–15.
- Silvavir. (2018). Bouwinstructies vleermuiskast VK01. Beschikbaar op: <https://www.silvavir.com/vleermuiskast/>
- Simon, M., Hüttenbügel, S & Smit-Viergutz, J. (2004). Ecology and conservation of bats in villages and

- towns. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bades Godesberg.
- Sluiter, J. W., Heerdt, P. F. v., & Voute, A. M. (1971). Contribution to the population biology of pond bat, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). Decheniana-Beih.Nr. 18, 1-44.
- Sovon. (2021a). Gierzwaluw. Beschikbaar op: <https://www.sovon.nl/nl/soort/7950>
- Sovon. (2021b). Huismus. Beschikbaar op: <https://www.sovon.nl/nl/soort/15910>
- Sovon. (2021c). Huiszwaluw. Beschikbaar op: <https://www.sovon.nl/nl/soort/10010>
- Sovon. (2021d). Spreeuw. Beschikbaar op: <https://www.sovon.nl/nl/spreeuw>
- Sovon. (2021e). Zwarte roodstaart. Beschikbaar op: <https://www.sovon.nl/nl/soort/11210>
- Speakman, J.R., Thomas, D.W. (2003). Physiological ecology and energetics of bats. In: Kunz TH, Brock-Fenton M (eds) Batecology. University of Chicago Press, Chicago, pp 430–490.
- Spoelstra, K, van Grunsven, R.H.A., Ramakers, J.J.C., Ferguson, K.B., Raap, T., Donners, M., Veenendaal, E.M., Visser, M.E. (2017). Response of bats to light with different spectra: light-shy and agile bat presence is affected by white and green, but not red light. Proc R Soc B Biol Sci. pp. 1-8.
- Swift, S.M. (2004). The use of heated bat houses as alternative roosts for excluded nursery colonies. Report to MTUK, SNH, EN, CCW, & DoENI.
- Tájek P, Tájková P (2016) Occupancy of bat boxes in coniferous forests of western Bohemia (Czech Republic). Vespertilio 18:99–120.
- Teubner, J., Teubner, J., Dietrich, D. & Heise, G. (2008). Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg Beiträge zu Ökologie, Natur - und Gewässerschutz. 17. Jahrgang Heft 2,3, Teil 1: Fledermäuse.
- Tuttle, M.D & Hensley, D.L. (2003). The Bathouse Builder's Handbook. Revised ed. Bat Conservation International, Austin.
- Twisk, P. (2006). Monitoring van de ruige dwergvleermuis met behulp van vleermuiskasten. Vlen-Nieuwsbrief. Jrg. 18, Nr 50: pp.15-21.
- Van der Kuil, R. (2008). Vleermuisinventarisatie Vleermuiskasten Voorburg. Vlen Nieuwsbrief. Jrg. 20, Nr 54: pp.17-19.
- Utrecht (2020). Huismus. Beschikbaar op: <https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/parken-en-groen/dieren/wilde-dieren-helpen/diervriendelijk-bouwen/huisumus/>
- Van den Bremer, L., Piersma, T., van Turnhout, C., Nienhuis, J. & Jong, A. (2020). Broedprestaties van Nederlandse Huiszwaluwen - (Breeding performance of Dutch House Martins *Delichon urbicum*). Limosa. 93. pp. 34-44.
- Van den Bremer, L., van der Wal, J., de Jong, W., van Berkel, W., Vreugdenhil, S., Louwe Kooijmans, J., van Turnhout, C., Nienhuis, J., & Foppen, R. (2019). Wat bepaalt het succes van huiszwaluwvillen? De Levende Natuur. Nummer 120. pp. 5-10.
- Van der Wijden, B., Verkem, S., de Bruyn, L. (2014). Constructing bat houses matching the thermal characteristics of natural roosts in tree cavities: an experimental study. Beschikbaar op: <https://www.youtube.com/watch?v=R35ymCA58gl>
- Van der Poel, G. (2008). Een verbeterde nestkast voor spreeuwen. De korhaan 5 (42), pp. 151-152.
- Van Hoof, P., Molenaar, T., Lemmers, P., Jeucken, J. & van Breemen, K. (2020) Activiteit en verblijfplaatsen van laatvliegers in het najaar. In De Levende Natuur 121 - nummer 1 pp 14-18.
- Vierhaus, H. (2004). Pipistrellus nathusii (Keyserling und Blasius, 1839) – Rauhhautfledermaus. In: KRAPP, F. ed. Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fleddertiere, Teil II: Chiroptera II., 825-873. Wiebelsheim: Aula-Verlag.
- Vincent, K. (2005). Investigating the causes of the decline of the urban house sparrow *Passer domesticus* population in Britain. Ph.D. Thesis, De Montfort University, Leicester, United Kingdom.
- Vogelbescherming. (2021a). Gierzwaluw. Beschikbaar op: <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/gierzwaluw>
- Vogelbescherming. (2021b). Huismus. Beschikbaar op: <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/huisumus>
- Vogelbescherming. (2021d). Spreeuw. Beschikbaar op: <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/spreeuw>
- Vogelbescherming. (2020a). Factsheet gierzwaluw. Beschikbaar op: <https://www.vogelbescherming.nl/docs/f93872da-641d-477e-b4c7-b1668a34cd58.pdf>
- Vogelbescherming. (2020b). Factsheet huismus. Beschikbaar op: <https://www.vogelbescherming.nl/docs/55a49bdc-c94c-4467-9c8c-a3ffcaefdb66.pdf>
- Vogelbescherming. (2019). Vogelvide redding van de huismus. Beschikbaar op: [Ecologisch Adviesbureau NatuurInclusief & Viridis | Advies effecten pre-SMP Provincie Utrecht](https://www.vogelbescherming.nl/bescherming/wat-wij-doen/in-de-stad/bewoners/vogelvide-redding-van-de-huisumus-Voigt, C. C., Azam, C., Dekker, J., Ferguson, J., Fritze, M., Gazaryan, S., Hölker, F., Jones, G., Leader, N., Lewan-zik, D., Limpens, H. J. G. A., Mathews, F., Rydell, J., Schofield, H., Spoelstra, K., Zgarnajster, M., (2018).</p>
</div>
<div data-bbox=)

- Guidelines for consideration of bats in lighting projects. Eurobats Publication Series, 8: 1–62.
- Voigt, C.C., Phelps, K.L., Aguirre, L.F., Schoeman, M.C., Vanitharani, J., & Zubaid, A. (2016). Bats and buildings: the conservation of synanthropic bats. In: Voigt CC, Kingston T (eds) *Bats in the anthropocene*. Springer, Cham, pp 427–462.
- Von Elling, H. (2010). Fledermäuse als lebende Glanzpunkte in der Umweltbildung. *Nyctalus* (N.F.) 15 (2010), Heft 1, pp. 59-63.
- Voortman, T. & Bakker, G. (2020). Spatial and temporal variation in maternity roost site use of common pipistrelles *Pipistrellus pipistrellus* (Mammalia: Chiroptera) in Rotterdam. *Deinsea*, Volume 19, pp. 1- 16.
- Vreugdenhil, S.J, W.G. Overman & Limpens, H.J.G.A. (2011). Monitoring van compenserende maatregelen voor vleermuizen op de voormalige MOBcomplexen Heesch, Schaijk en Baarle-Nassau: monitoringjaar 2011. Zoogdierverseniging-rapport 2011.32 Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Walsberg, G.E. & Schmidt, C.A. (1992). Effects of variable humidity on embryonic development and hatching success of Mourning Doves. *Auk*, 109, pp. 309–314.
- Waring, S. D., Essah, E. E., Gunnell, K. and Bonser, R. H. C. (2012). Breathable roofing membranes and bats: interactions, outcomes and predictions. In: BSA 2012 – Proceedings of the 1st International Conference on Building Sustainability Assessment, 23-25, May 2012, Porto-Portugal.
- Weier, S. M., Linden, V., Grass, I., Tschardtke, T., & Taylor, P. J. (2019). The use of bat houses as day roosts in macadamia orchards, South Africa. *PeerJ*, 7.
- Zoogdierverseniging. (2019a). Gewone dwergvleermuis. Beschikbaar op: <https://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/gewone-dwergvleermuis>
- Zoogdierverseniging. (2019b). Ruige dwergvleermuis. Beschikbaar op: <https://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/ruige-dwergvleermuis>
- Zoogdierverseniging. (2019c). Gewone grootoorvleermuis. Beschikbaar op: <https://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/gewone-grootoorvleermuis>
- Zoogdierverseniging. (2018). Expertmeeting Laatvlieger op 26 januari 2018. Resultaten werksessies sleuteleigenschappen.
- Zoogdierverseniging (2012). Vleermuisvriendelijk bouwen. Een samenwerking tussen Landschapsbeheer Flevoland, Zoogdierverseniging en Tauw bv.

Bijlage B. Landelijke staat van instandhouding

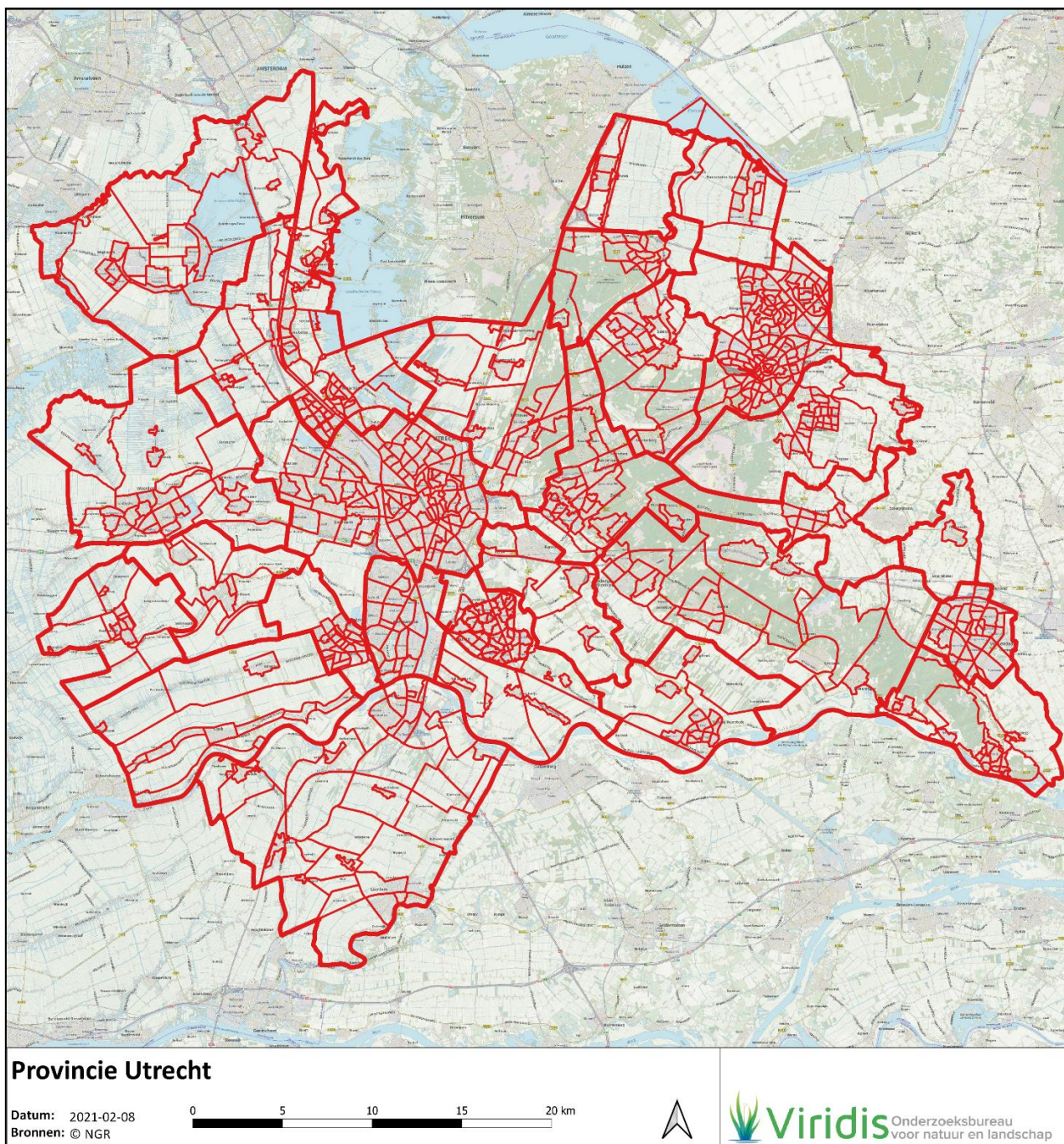
Tabel B | Beoordelingsmatrixen voor de landelijke staat van instandhouding van de gebouwbewonende soorten binnen het pre-SMP. Uit de artikel 17 rapportage van de European Environmental Agency, 2019

Baardvleermuis	Huidige situatie	Trend (laatste 10 jaar)	Referentie-waarde 1994
Populaties	ongunstig-ontoereikend	Verslechterd	wordt niet gehaald
Verspreiding	gunstig	Stabiel	Wordt gehaald
Kwaliteit van het leefgebied	onbekend	Onbekend	wordt niet gehaald
Toekomstperspectief	ongunstig-ontoereikend	n.v.t.	n.v.t.
Eindbeoordeling Svl	ongunstig-ontoereikend	Verslechterd	wordt niet gehaald
Gewone dwergvleermuis	Huidige situatie	Trend (laatste 10 jaar)	Referentie-waarde 1994
Populaties	onbekend	Onbekend	wordt gehaald
Verspreiding	gunstig	Stabiel	wordt gehaald
Kwaliteit van het leefgebied	onbekend	Onbekend	wordt niet gehaald
Toekomstperspectief	onbekend	n.v.t.	n.v.t.
Eindbeoordeling Svl	onbekend	Verslechterd	gunstig
Gewone grootoorvleermuis	Huidige situatie	Trend (laatste 10 jaar)	Referentie-waarde 1994
Populaties	gunstig	Verslechterd	wordt gehaald
Verspreiding	gunstig	Stabiel	wordt gehaald
Kwaliteit van het leefgebied	ongunstig-ontoereikend	Onbekend	wordt niet gehaald
Toekomstperspectief	ongunstig-ontoereikend	n.v.t.	n.v.t.
Eindbeoordeling Svl	ongunstig-ontoereikend	Verslechterd	gunstig
Laatvlieger	Huidige situatie	Trend (laatste 10 jaar)	Referentie-waarde 1994
Populaties	ongunstig-ontoereikend	Onbekend	wordt gehaald
Verspreiding	onbekend	Onbekend	wordt gehaald
Kwaliteit van het leefgebied	onbekend	Verslechterd	wordt niet gehaald
Toekomstperspectief	ongunstig-ontoereikend	n.v.t.	n.v.t.
Eindbeoordeling Svl	onbekend	Verslechterd	gunstig
Meervleermuis	Huidige situatie	Trend (laatste 10 jaar)	Referentie-waarde 1994
Populaties	ongunstig-ontoereikend	Verslechterd	wordt niet gehaald
Verspreiding	onbekend	Onbekend	wordt gehaald
Kwaliteit van het leefgebied	ongunstig-ontoereikend	Verslechterd	wordt niet gehaald
Toekomstperspectief	ongunstig-ontoereikend	n.v.t.	n.v.t.
Eindbeoordeling Svl	ongunstig-ontoereikend	Verslechterd	ongunstig
Tweekleurige vleermuis	Huidige situatie	Trend (laatste 10 jaar)	Referentie-waarde 1994
Populaties	onbekend	Onbekend	wordt gehaald
Verspreiding	gunstig	Onbekend	wordt gehaald
Kwaliteit van het leefgebied	ongunstig-ontoereikend	Onbekend	wordt niet gehaald
Toekomstperspectief	ongunstig-ontoereikend	n.v.t.	n.v.t.
Eindbeoordeling Svl	ongunstig-ontoereikend	Onbekend	gunstig
Ruige dwergvleermuis	Huidige situatie	Trend (laatste 10 jaar)	Referentie-waarde 1994
Populaties	onbekend	Onbekend	wordt gehaald
Verspreiding	gunstig	Onbekend	wordt gehaald
Kwaliteit van het leefgebied	gunstig	Stabiel	Wordt gehaald
Toekomstperspectief	ongunstig-ontoereikend	n.v.t.	n.v.t.
Eindbeoordeling Svl	ongunstig-ontoereikend	Onbekend	ongunstig-ontoereikend

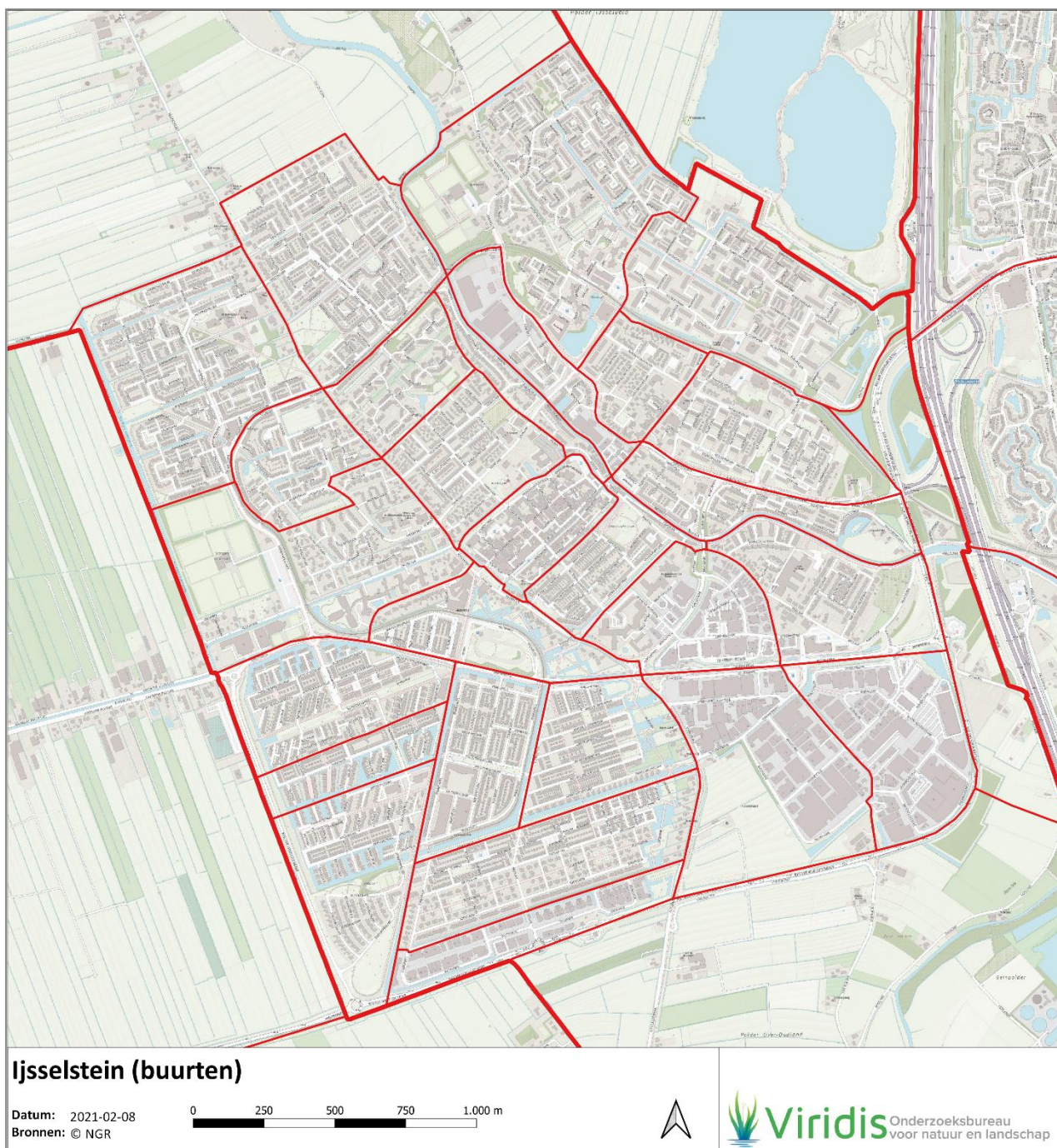
Bijlage C. BAG en CBS “Buurten”

Het CBS hanteert de indeling in “buurten” (CBS 2019), dit is de meest gedetailleerde indeling op kaart die wij hebben kunnen vinden (Figuur C.1 & C.3). Hierbij zie je dat voor het stedelijk gebied erg veel onderscheid is gemaakt en dat in het buitengebied vaak alle lintbebouwing tussen grotere kernen als één gebied worden gezien. De indeling van “buurten” is per gemeente verschillend en is door de gemeentes zelf ingedeeld..

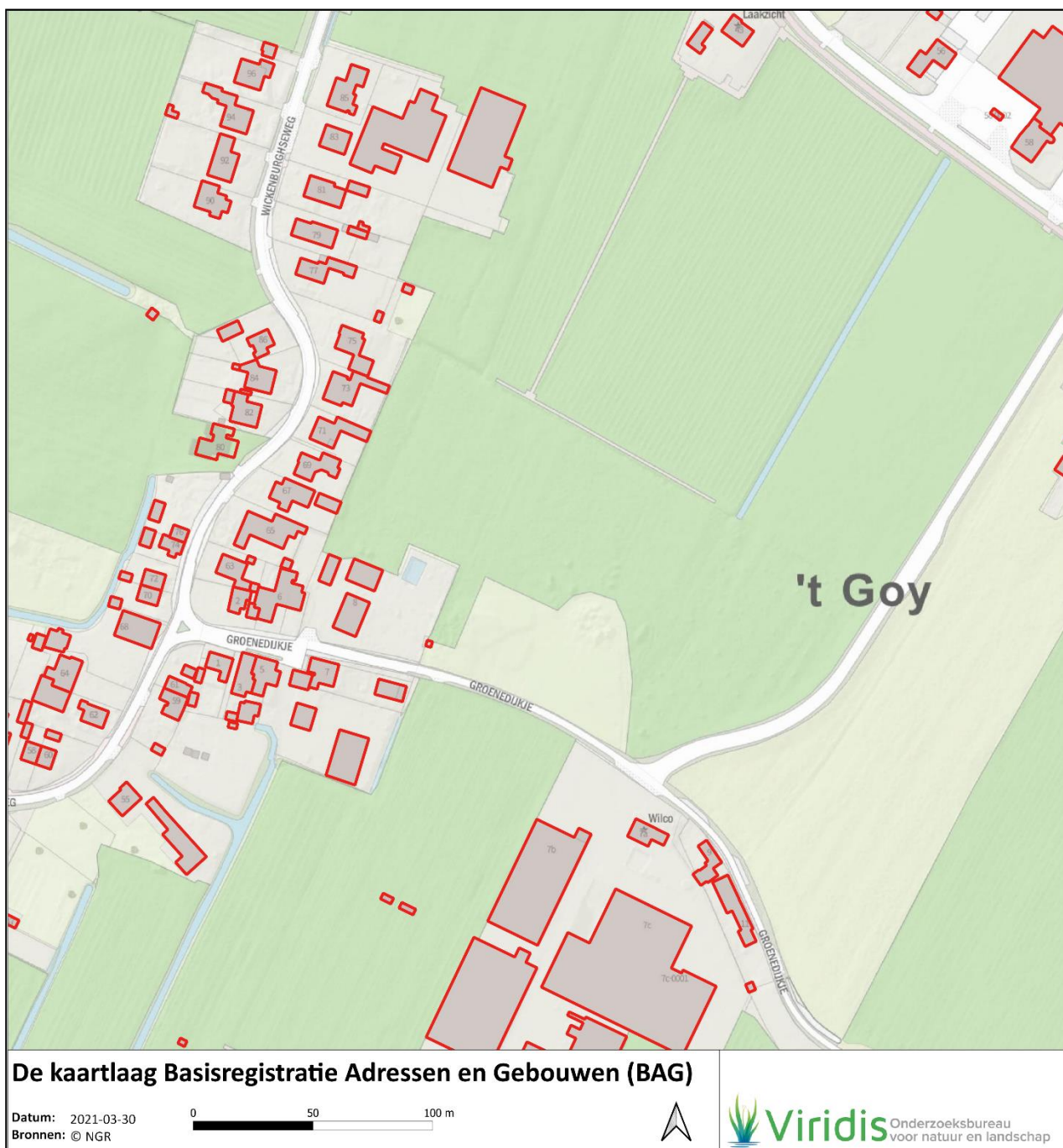
Vaak zijn dit complete woonwijken die zijn aangelegd (Figuur C.2) en is er conformiteit in bijvoorbeeld bouwjaar. De laag: “Wijken” geeft eigenlijk de verschillende woonkernen weer. Daarnaast voorziet de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG) in kaartlagen met achtergrondgegevens over ieder individueel gebouw (Figuur C.3).



Figuur C.1 | Overzicht van de provincie Utrecht met de gemeenten en de begrenzing van buurten (CBS 2019).



Figuur C.2 | Voorbeeld van hoe de kaartlaag “Buurten 2019” eruit ziet, in dit voorbeeld IJsselstein. “Buurten” in het buitengebied zijn groter (CBS 2019).



Figuur C.3 | Voorbeeld van hoe de kaartlaag “Basisregistratie Adressen en Gebouwen” eruit ziet, in dit voorbeeld 't Goy in de gemeente Houten. Achter ieder gebouw is een groot aantal gegevens geregistreerd.

Bijlage D. Berekeningen uit de notitie Salm 2021

Variabelen

Gemeente / woonkern

Totaal aantal woningen

Aantal kolonies laatvlieger

Max. percentage dat geïsoleerd wordt

Max. aantal isolaties

Driebergen
12210
6
19,7%
2400

Netwerkgrootte
LV
9

Korte berekeningen

Verwacht aantal kraamverblijfplaatsen

Kans dat er geen verblijfplaatsen worden verstoord

Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen

Standaardafwijking:

Laatvlieger
54
0,002399%
10,61425
3,25074

Laatvlieger
54
0,089695%
7,00098
2,64008

Dit zijn de getallen die in de notitie van Andries Salm zijn gebruikt.

Kanswaarden

c	Kans exact n verstoringen (%)	Kans maximaal n verstoringen
0	0,002	0,002
1	0,026	0,028
2	0,136	0,164
3	0,484	0,648
4	1,288	1,937
5	2,742	4,679
6	4,863	9,542
7	7,388	16,930
8	9,817	26,747
9	11,591	38,338
10	12,311	50,649
11	11,882	62,531
12	10,508	73,040
13	8,575	81,615
14	6,495	88,109
15	4,589	92,699
16	3,039	95,738
17	1,893	97,631
18	1,113	98,744
19	0,620	99,364
20	0,328	99,692

c	Kans exact n verstoringen (%)	Kans maximaal n verstoringen
0	0,090	0,090
1	0,631	0,720
2	2,216	2,937
3	5,189	8,125
4	9,104	17,230
5	12,772	30,002
6	14,922	44,923
7	14,933	59,857
8	13,069	72,925
9	10,159	83,085
10	7,104	90,188
11	4,512	94,701
12	2,626	97,327
13	1,410	98,736
14	0,702	99,439
15	0,326	99,765
16	0,142	99,907
17	0,058	99,965
18	0,022	99,988
19	0,008	99,996
20	0,003	99,999

Bijlage E. Excel calculatiesheets Pre-SMP

Kerncijfers				E. ser				M. mys				P. pip				P. aur			
Gem. koloniegrootte				25				12				88				17			
Dichtheden min (km2)				4				0,98				24				1,66			
Dichtheden max (km2)												36							
Baltterritoria min (ha)												1,2							
Baltterritoria gem. (ha)												3							

Gemeente	Omtrek km	% omtrek provincie				Koloniaal			
		al	P.p.p	Populatie	Koloniaal	E-ser	Populatie	Koloniaal	E-ser
Amerfoort	43,50	5,34%	1904	11	317	6			
Baarn	18,95	2,45%	873	5	146	4			
Bunnik	17,31	2,13%	758	4	126	3			
Bunschoten	17,71	2,17%	775	4	123	3			
De Bilt	47,72	5,66%	2.069	12	348	7			
De Ronde Venen	50,356	6,18%	2.204	13	367	10			
Eemnes	11,5	1,41%	503	3	84	2			
Houten	39,09	4,80%	1.711	10	285	7			
IJsselstein	12,19	1,50%	534	3	89	2			
Leusden	23,12	2,84%	1.012	5	169	4			
Lopik	41,32	5,07%	1.809	13	301	10			
Montfoort	19,57	2,40%	857	5	143	3			
Neuwiguin	23,16	2,84%	1.014	6	169	3			
Oudewate	16,51	2,03%	723	5	120	4			
Renswoude	5,43	0,67%	238	1	40	1			
Rhenen	27,73	3,41%	1.216	7	203	5			
Soest	30,82	3,78%	1.349	8	225	4			
Stichtse Vecht	57,27	7,03%	2.507	17	418	14			
Utrecht	40,25	4,94%	1.762	10	234	6			
Utrechtse Heuvelrug	50,69	6,22%	2.219	13	370	8			
Veenendaal	27,22	3,34%	1.191	7	199	4			
Vilheerlanden	83,55	10,28%	3.657	24	609	19			
Vijk bij Duurstede	19,35	2,38%	847	5	141	4			
Woerden	35,66	4,38%	1.561	9	260	6			
Woerdenberg	12,95	1,59%	567	3	94	2			
Zaai	40,55	4,98%	1.775	10	236	6			
	814,54	100,00%	35.651	213	5.942	147			

Gemeente	Woonkern	Omtrek km	Correctie km lintbevoelingsgrenzen	% omtrek provincie				Koloniaal			
				al	P.p.p	Populatie	Koloniaal	E-ser	Populatie	Koloniaal	E-ser
Amerfoort	Amerfoort	43,50		5,34%	1.904	11	317	6			
Baarn	Baarn	12,78		1,57%	559	3	93	2			
Baarn	Lage vuursche	3,30		0,41%	144	1	24	1			
Baarn	Amersfoort Shepa	3,87		0,48%	169	1	28	1			
Bunnik	Bunnik	7,77		0,95%	340	2	57	1			
Bunnik	Odijk	4,94		0,61%	216	1	36	1			
Bunnik	Velthoven	4,60		0,58%	201	1	34	1			
Bunschoten	Bunschoten	13,98		1,72%	612	3	102	2			
Bunschoten	Eemdijk	3,73		0,46%	163	1	27	1			
De Bilt	Westbroek	9,35		1,15%	409	2	68	1			
De Bilt	Maartensdijk	6,28		0,77%	275	2	46	1			
De Bilt	Groenland Nieuwe Weidijk	7,04		0,87%	310	2	52	1			

Tabblad:

Omtrek

In deze sheet zijn in de gele cellen per woonkern de omtrek ingevoerd in kilometers. Wanneer twee woonkernen aan elkaar grenzen dan kan onder 'correctie' het aantal overlappende kilometers worden ingevoerd om de randexpositie te kunnen modeleren (een stad die tegen een andere stad ligt heeft daar geen buitengebied, dus geen draagkracht volgens het pre-SMP model (Snijder 2021)).

Vul hier de gegevens in uit de GIS viewer van de Provincie (in geel). De populatie aantallen die in de sheet "Omtrek berekening" zijn bepaald worden automatisch ingevuld.

[illegible]

**Tabblad:
Invullen**

In deze sheet kunnen vanuit de GIS viewer de gegevens per woonkern per gemeente worden ingevuld. Deze gegevens worden dan gebruikt in het tabblad: 'Kansberekening'.

Driebergen	
3.462	75% particulier bezit
690	60 kraamverblijfplaatsen
115	18 kraamverblijfplaatsen
20,0%	14%
692	500

Gemeente / woonkern
 Totaal aantal woningen (1925-1990, label C-G)
 Aantal dieren en kolonies gewone dwergveermuis
 Aantal dieren en kolonies laatvlieger
 Max. percentage dat geïsoleerd wordt (%)
 Max. aantal isolaties (aantal woningen)

	Gewone dwergveermuis				Laatvlieger			
	Kraamverblijfplaatsen	Mannenverblijfplaatsen	Kraamverblijfplaatsen	Mannenverblijfplaatsen	Kraamverblijfplaatsen	Mannenverblijfplaatsen	Kraamverblijfplaatsen	Mannenverblijfplaatsen
Verwacht aantal verblijfplaatsen	45	1.038	0,0113%	0,0000%	14	173	6,6%	0,000%
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	13	0,0%	0,0000%	0,0000%	5	0,000%	0,000%	0,000%
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (bij 95%)	9,03	207,57	6-12	195,51	2,71	34,59	4,35	28,86
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	6,04	12,01	9	219,62	1,07	40,33	1,4	29,40
+/- standaardafwijking:	2,985	12,056	3	12,056	1,642	5,733	2	5,733
Standaardafwijking:								

Vul in sheet: "INVULLEN" de lengtes van de woonkernen in op basis van de GIS vlier van de Provincie. Daarna kunnen de gele vlakken aangepast worden om zo te kijken wat iedere variabele met de kansberekeningen doet (achtergrond zie notitie Andries Salin)

Utrechtse heuvelrug	Gewone dwergveermuis				Laatvlieger			
	Kraamverblijfplaatsen	Mannenverblijfplaatsen	Kraamverblijfplaatsen	Mannenverblijfplaatsen	Kraamverblijfplaatsen	Mannenverblijfplaatsen	Kraamverblijfplaatsen	Mannenverblijfplaatsen
Verwacht aantal verblijfplaatsen	45	1.038	0,0113%	0,0000%	14	173	6,6%	0,000%
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	13	0,0%	0,0000%	0,0000%	5	0,000%	0,000%	0,000%
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (bij 95%)	9,03	207,57	6-12	195,51	2,71	34,59	4,35	28,86
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	6,04	12,01	9	219,62	1,07	40,33	1,4	29,40
+/- standaardafwijking:	2,985	12,056	3	12,056	1,642	5,733	2	5,733
Standaardafwijking:								

Tabblad:

Kansberekening

In dit tabblad kunnen de gele parameters gewijzigd worden. Hier wordt per woonkern gegeven hoeveel woningen voor het pre-SMP in aanmerking komen. Daarna worden voor de gewone dwergveermuis en de laatvlieger de uitkomsten van de kansberekeningen gegeven voor kraamverblijfplaatsen en mannenverblijfplaatsen.

Korte berekeningen particulier bezit	Gewone dwergvleermuis						Laatvlieger					
	Kraamverblijfplaatsen			Mannenverblijfplaatsen			Kraamverblijfplaatsen			Mannenverblijfplaatsen		
	n	Kans exact n (%)	Kans maximaal n (%)	n	Kans exact n (%)	Kans maximaal n (%)	n	Kans exact n (%)	Kans maximaal n (%)	n	Kans exact n (%)	Kans maximaal n (%)
Verwacht aantal verblijfplaatsen	45	0,0113%	0,0%	1.038	0,0000%	0,0%	14	6,6303%	6,6%	173	0,0000%	0,0%
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	13	9,03	6-12	207,57	208	3	5	2,71	3	34,59	40,33	35
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (b)	6,04	12,01	195,51	219,62	196-220	1,07	1,642	4,35	1-4	28,86	40,33	29-40
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	2,985	3	12,056	12								
+ / - standaardafwijking:												
Standaardafwijking:												

Vervolg tabblad:

Kansberekening

De sheet heeft per soort en per functie een berekening van de kanswaarden waarbij de kanswaarden voor de 2^e kolom cumulatief zijn (kans op maximaal n verstoring (%)).
 N = het aantal verblijfplaatsen.

Bijlage F. Berekeningen voor vier gemeentes

Gemeente / woonkern

Totaal aantal woningen (1925-1990, label C-G)

Aantal dieren en kolonies gewone dwergvleermuis

Aantal dieren en kolonies laatvlieger

Max. percentage dat geïsoleerd wordt (%)

Max. aantal isolaties (aantal woningen)

Bunnik	
1.924	87% particulier bezit
340	30 kraamverblijfplaatsen
57	9 kraamverblijfplaatsen
20,0%	20%
385	385

Netwerkgrootte van kraamkolonie (# verblijven)	Netwerkgrootte van paarverblijven (# verblijven)	Gemiddelde koloniegrootte (# individuen)
GD 15	GD 4	GD 88
LV 9	LV 4	LV 25
95% maximale kans op verstoring in kanswaarden		

Korte berekeningen particulier bezit	Gewone dwergvleermuis				Laatvlieger			
	Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen		Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen	
Verwacht aantal verblijfplaatsen	26		590		8		98	
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	0,5312%	0,5%	0,0000%	0,0%	20,9323%	20,9%	0,0000%	0,0%
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (bij 95%)	8				3			
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	5,20	5	117,95	118	1,56	2	19,66	20
+/- standaardafwijking:	2,94	7,47	3-7	108,90 126,99	0,31	2,81	0-3	15,34 23,98
Standaardafwijking:	2,265	2	9,044	9	1,247	1	4,319	4

Gemeente / woonkern

Totaal aantal woningen (1925-1990, label C-G)

Aantal dieren en kolonies gewone dwergvleermuis

Aantal dieren en kolonies laatvlieger

Max. percentage dat geïsoleerd wordt (%)

Max. aantal isolaties (aantal woningen)

Driebergen	
3.462	75% particulier bezit
690	60 kraamverblijfplaatsen
115	18 kraamverblijfplaatsen
20,0%	20%
692	692

Netwerkgrootte van kraamkolonie (# verblijven)	Netwerkgrootte van paarverblijven (# verblijven)	Gemiddelde koloniegrootte (# individuen)
GD 15	GD 4	GD 88
LV 9	LV 4	LV 25
95% maximale kans op verstoring in kanswaarden		

Korte berekeningen particulier bezit	Gewone dwergvleermuis				Laatvlieger			
	Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen		Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen	
Verwacht aantal verblijfplaatsen	45		1.038		14		173	
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	0,0113%	0,0%	0,0000%	0,0%	6,6303%	6,6%	0,0000%	0,0%
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (bij 95%)	13				5			
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	9,03	9	207,57	208	2,71	3	34,59	35
+/- standaardafwijking:	6,04	12,01	6-12	195,51 219,62	1,07	4,35	1-4	28,86 40,33
Standaardafwijking:	2,985	3	12,056	12	1,642	2	5,733	6

Gemeente / woonkern

Totaal aantal woningen (1925-1990, label C-G)

Aantal dieren en kolonies gewone dwergvleermuis

Aantal dieren en kolonies laatvlieger

Max. percentage dat geïsoleerd wordt (%)

Max. aantal isolaties (aantal woningen)

Houten	
5.331	78% particulier bezit
906	75 kraamverblijfplaatsen
151	27 kraamverblijfplaatsen
20,0%	20%
1.066	1.066

Netwerkgrootte van kraamkolonie (# verblijven)	Netwerkgrootte van paarverblijven (# verblijven)	Gemiddelde koloniegrootte (# individuen)
GD 15	GD 4	GD 88
LV 9	LV 4	LV 25
95% maximale kans op verstoring in kanswaarden		

Korte berekeningen particulier bezit	Gewone dwergvleermuis				Laatvlieger			
	Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen		Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen	
Verwacht aantal verblijfplaatsen	58		1.411		21		235	
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	0,0008%	0,0%	0,0000%	0,0%	1,4797%	1,5%	0,0000%	0,0%
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (bij 95%)	17				7			
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	11,68	12	282,20	282	4,20	4	47,03	47
+/- standaardafwijking:	8,28	15,08	8-15	267,80 296,61	2,16	6,25	2-6	40,33 53,74
Standaardafwijking:	3,399	3	14,405	14	2,047	2	6,705	7

Gemeente / woonkern

Totaal aantal woningen (1925-1990, label C-G)

Aantal dieren en kolonies gewone dwergvleermuis

Aantal dieren en kolonies laatvlieger

Max. percentage dat geïsoleerd wordt (%)

Max. aantal isolaties (aantal woningen)

Leusden	
6.376	89% particulier bezit
785	60 kraamverblijfplaatsen
131	27 kraamverblijfplaatsen
20,0%	20%
1.275	1.275

Netwerkgrootte van kraamkolonie (# verblijven)	Netwerkgrootte van paarverblijven (# verblijven)	Gemiddelde koloniegrootte (# individuen)
GD 15	GD 4	GD 88
LV 9	LV 4	LV 25
95% maximale kans op verstoring in kanswaarden		

Korte berekeningen particulier bezit	Gewone dwergvleermuis				Laatvlieger			
	Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen		Kraamverblijfplaatsen		Mannenverblijfplaatsen	
Verwacht aantal verblijfplaatsen	53		1.392		24		232	
Kans dat er geen verblijfplaatsen worden aangetast	0,0023%	0,0%	0,0000%	0,0%	0,8232%	0,8%	0,0000%	0,0%
Aantal verblijfplaatsen dat maximaal wordt aangetast (bij 95%)	15				8			
Gemiddeld aantal verstoorde verblijfplaatsen	10,65	11	278,48	278	4,79	5	46,41	46
+/- standaardafwijking:	7,40	13,90	7-14	263,73 293,24	2,61	6,98	3-7	39,73 53,10
Standaardafwijking:	3,249	3	14,754	15	2,185	2	6,688	7

Figuur F | Voorbeeld van een kansberekening die gemaakt wordt voor de woonkernen Bunnik, Driebergen-Rijsenburg, Houten en Leusden. Op basis van de dichtheidsberekeningen zijn voor gewone dwergvleermuis en laatvlieger de kansen berekend hoeveel verblijfplaatsen er (gemiddeld en maximaal) aangetast gaan worden bij een ingevoerd percentage aan woningen dat wordt aangepakt. Hierbij wordt gerekend met aantal woningen (bron viewer provincie Utrecht 2021).