

Handboek

Gemeentelijke compensatieopgave vleermuizen

Korte termijn aanpak NVI



Ministerie van Volkshuisvesting en
Ruimtelijke Ordening



Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur



Interprovinciaal Overleg
van, voor en door provincies



In opdracht van	Gezamenlijk initiatief van: ministerie van VRO, ministerie van LVVN, IPO en VNG
Rapportnummer	FNCRP20240151
Datum	13 november 2024
Kantoor	Faunus Nature Creations Korenbree 23A 7271 LH Borculo 0545 723033 info@faunusnature.com www.faunusnature.com
Auteur	Jarno Beijk

Gelieve dit document als volgt te citeren: Beijk, J. (2024). Handboek Gemeentelijke compensatieopgave vleermuizen Korte termijn aanpak NVI . Faunus Nature Creations, Borculo.



Ministerie van Volkshuisvesting en
Ruimtelijke Ordening



Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur



Interprovinciaal Overleg
van, voor en door provincies



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

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	4	4.10	Maatregelen per soort	24
1.1	Aanleiding	4	4.11	Afwijken van de maatregelen uit dit handboek	26
1.2	Gemeentelijke compensatieopgave voor kraamverblijven vleermuizen	4	5	Maatregelen spouw	27
1.3	leeswijzer	5	5.1	Spouw toegankelijk maken bestaande bebouwing	28
2	Plan van aanpak	6	5.2	Spouw toegankelijk maken nieuwbouw	30
2.1	In het kort	6	5.3	Deel vrijlaten spouw bij na-isolatie	32
2.2	Toelichting	6	5.4	Geschikt maken dilatatievoeg	33
3	achtergrondinformatie vleermuisverblijfplaatsen	9	6	Maatregelen gevel en houtskeletbouw	34
3.1	Microklimaat	9	6.1	Inbouwvoorzieningen in gevels, spouw en houtskeletbouw	35
3.2	Bouwwijze	10	6.2	Externe gevelkasten	38
3.3	Omgeving	13	6.3	Gevelbekleding	40
3.4	Betrekken deskundigen	14	7	Maatregelen dak	42
4	Maatregelen	15	7.1	Dakbeschot	43
4.1	Toelichting beschrijving maatregelen	15	7.2	Dakrand	45
4.2	Effectiviteit en kansrijkheid maatregelen	15	7.3	Op het dak	46
4.3	Kosten	16	7.4	(Kerk)zolder	48
4.4	Quick win	16	8	Paalkast	50
4.5	Duurzame maatregelen	17	9	Ter inspiratie	52
4.6	Grote voorzieningen tellen als meer	17	9.1	Vleermuistoren	52
4.7	Variatie aan maatregelen	17	9.2	Transformatiehuisje/ elektriciteitshuisje	52
4.8	Besluit bouwwerken leefomgeving en overige bouwtechnische aandachtspunten	19			
4.9	Voorbeelden waar maatregelen genomen kunnen worden	19			

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING

De biodiversiteit staat onder druk en dat geldt ook voor de soorten die gebruik maken van onze gebouwen, zoals vleermuizen. Vleermuizen spelen een cruciale rol in ecosystemen. De vleermuissoorten in Nederland zijn belangrijke insectenverdelgers. Mede daarom is het van belang om bij isolatiewerkzaamheden rekening te houden met deze beschermde soorten. De bescherming van vleermuizen is geregeld in de Europese Habitatrichtlijn, die is geïmplementeerd in het stelsel van de Omgevingswet. De Raad van State heeft in 2021 en 2023 belangrijke uitspraken gedaan die gevolgen hebben voor de na-isolatie.

Naar aanleiding daarvan heeft het Rijk samen met provincies en VNG, de isolatiebranche en soortenorganisaties gewerkt aan een methode voor natuurinclusief isoleren: Landelijke Aanpak Natuurvriendelijk Isoleren (NVI). De regering heeft deze methode beschreven in de kamerbrieven van 4 oktober 2023, 22 december 2023 en 28 mei 2024.

Dit is een aanpak voor de korte termijn, die het in verband met urgentie, mogelijk maakt snel te isoleren en toch rekening te houden met vleermuizen en hun verblijfplaatsen. De werkwijze voor de korte termijn is een tijdelijke oplossing en geldt niet langer dan 3 jaar tot er pre-SMP's en/of SMP's (soortenmanagementplannen) zijn (gestart). Met deze SMP's is het mogelijk om een gebiedsgerichte vergunning te verkrijgen die verleend wordt door een provincie aan de aanvragende gemeente. Ondertussen wordt via innovatie gewerkt aan nieuwe opsporingsmethoden, zodat de bescherming van vleermuizen steeds beter verzekerd kan worden.

Op 17 mei 2024 is de Landelijke korte termijn aanpak natuurinclusief isoleren gestart.

1.2 GEMEENTELIJKE COMPENSATIEOPGAVE VOOR KRAAMVERBLIJVEN VLEERMUIZEN

Een belangrijk onderdeel van de landelijke korte termijn aanpak is de compensatieopgave die gemeenten hebben. Deze compensatieopgave is bedoeld om alternatieve kraamverblijfplaatsen voor vleermuizen te creëren ter vervanging van eventuele verblijfplaatsen die gedurende deze periode worden aangetast. Er is een compensatieopgave voor gemeenten om te zorgen voor nieuwe kraamverblijven voor de volgende vier vleermuissoorten: de gewone dwergvleermuis, de laatvlieger, de baardvleermuis en de gewone grootoorvleermuis. De meervleermuis, eveneens een gebouwbewonende soort, is hierin niet meegenomen gezien deze niet in elke

provincie verblijven heeft. Voor deze vleermuissoort zijn er wel diverse provinciale plannen.

1.2.1 Kwantitatieve compensatieopgave gemeenten

Voor de hierboven genoemde vier vleermuissoorten heeft het ministerie van VRO de compensatieopgave per gemeente laten berekenen. Voor de gewone dwergvleermuis en de laatvlieger is de compensatieopgave per CBS-bevolkingskern berekend. Voor de baardvleermuis en de gewone grootoorvleermuis op gemeenteniveau. Het ministerie van VRO (destijds: BZK) heeft deze berekeningen in mei 2024, via de provincies, beschikbaar gesteld aan gemeenten. De compensatieopgave vindt plaats volgens de volgende faseringsroute:

1. 80% van de gemeentelijke compensatieopgave wordt gerealiseerd vóór 15 februari 2025.

2. 20% van de gemeentelijke opgave wordt gerealiseerd vóór 1 april 2026.

Uit de interbestuurlijke afspraken die ten grondslag liggen aan de landelijke werkwijze NVI volgt dat provincies en gemeenten zich inzetten om de compensatieopgave te realiseren. Omdat de alternatieve verblijfplaatsen voorwaardelijk zijn voor de landelijke werkwijze NVI, en om deze mogelijk te maken en te houden, streven gemeenten ernaar om de alternatieve verblijfplaatsen z.s.m. en zo goed mogelijk te realiseren. Indien de 80% niet voor 1 mei 2025 gerealiseerd is, is de consequentie dat er dat jaar binnen de betreffende gemeente niet geïsoleerd kan worden volgens NVI. Provincies ondersteunen gemeenten zo goed mogelijk door middel van de SPUK natuurvriendelijk isoleren.

1.2.2 Kwalitatieve compensatieopgave gemeenten

Het voorliggende handboek beschrijft deze compensatieopgave, maar bespreekt ook hoe gemeenten deze kwalitatief kunnen uitvoeren. Dit wordt besproken aan de hand van een plan van aanpak, achtergrondinformatie en uitwerking van een scala aan maatregelen. Op deze manier is getracht een handboek op te stellen dat voor gemeenten overzichtelijk, duidelijk en helder leesbaar is.

Dit handboek is bedoeld ter ondersteuning van gemeenten bij de compensatieopgave in het kader van de landelijke korte termijn aanpak NVI-methode. LVVN heeft met het handboek het voortouw genomen in afstemming met VRO, IPO en VNG. Het gaat uit van hetgeen op dit moment bekend is over welke compenserende maatregelen zijn toegestaan voor de gewone dwergvleermuis, de laatvlieger, de baardvleermuis en de gewone grootoorvleermuis in het kader van de landelijke korte termijn aanpak. Dat betekent dat niet uitgesloten is dat andere maatregelen mogelijk zijn, mits de effectiviteit daarvan onderbouwd kan worden. Een belangrijke factor voor de effectiviteit van de maatregelen is de directe omgeving van de

vleermuisvoorziening. Wanneer voorzieningen nabij groenelementen (bijvoorbeeld bomenrijen, waterlichamen, heggen en andere groenblauwe en lijnvormige elementen) worden geplaatst, neemt de acceptatiekans van een voorziening sterk toe. Lokaal maatwerk is dus nodig, waarbij beoordeeld wordt wat de desbetreffende soort ter plaatse nodig heeft.

Dit handboek heeft geen betrekking op mogelijk benodigde compensatie bij vergunningprocedures voor flora- en fauna-activiteiten. De gemeentelijke compensatieopgave en ook dit handboek geldt nadrukkelijk enkel in de context van de landelijke korte termijn aanpak NVI. Op basis hiervan kunnen gemeenten zelfstandig aan de slag met het realiseren van hun gemeentelijke compensatieopgave. Provincies hebben voor de wijze waarop gemeenten de compensatieopgave in het kader van de landelijke korte termijn aanpak uitvoeren geen toetsende, toezichthoudende of handhavende bevoegdheden. Er is dus geen procedure, beoordeling, instemming of goedkeuring nodig van de provincie bij het uitvoeren van de kwalitatieve compensatieopgave. Wel is het mogelijk dat een provincie voorwaarden heeft bij een eventuele subsidie die gebruikt kan worden voor deze opgave.

1.3 LEESWIJZER

Het voorliggende document is gebaseerd op twee eerder in 2024 gepubliceerde rapporten, namelijk een onderzoeksrapport¹ en een adviesrapport². De opbouw van het voorliggende document komt grotendeels overeen met het genoemde adviesrapport.

Dit handboek bestaat uit een aantal onderdelen. Na de inleiding wordt in hoofdstuk twee een plan van aanpak besproken. Hierin worden de verschillende stappen beschreven die een gemeente kan uitvoeren voor het realiseren van de compensatieopgave. Het daarop volgende hoofdstuk geeft cruciale achtergrondinformatie over vleermuisverblijfplaatsen. Hierbij wordt ingegaan op verschillende aspecten die van belang zijn voor goede verblijfplaatsen, zoals microklimaten, materiaal, constructie etc. Bij hoofdstuk 4 begint het deel van het rapport dat over concrete maatregelen gaat. In het vierde hoofdstuk worden onder andere verschillende aspecten besproken die concreet van toepassing zijn op de compensatieopgave, maar ook wordt in dit hoofdstuk toegelicht hoe concreet bepaald kan worden welke variatie je dient aan te brengen en hoe je bepaald welke maatregelen toepasbaar zijn. Hoofdstuk 5 tot en met 9 zijn de hoofdstukken waarin een scala aan type maatregelen worden beschreven met waar mogelijk illustraties.

¹ Brouwer, D. (2024). Onderzoek naar effectieve en kansrijke maatregelen voor kraam- en winterverblijven van vier gebouwbewonende vleermuissoorten. Faunus Nature Creations, Borculo. In opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

² Beijk, J., Brouwer, D. & Fessl, J. (2024). Advies maatregelen kraam- en winterverblijven vier soorten gebouwbewonende vleermuizen. Faunus Nature Creations, Borculo. In opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

2 PLAN VAN AANPAK

Gemeenten kunnen zich de vraag stellen hoe ze de realisatie van de compensatieopgave moeten aanpakken. Welke stappen moeten er genomen worden en ook natuurlijk wanneer. In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe het proces aangepakt kan worden.

2.1 IN HET KORT

1. Bepaal je rol als gemeente;
2. Zoeken externe partij voor ondersteuning;
3. Bepaal het aantal maatregelen;
4. Bepaal de type maatregelen;
5. Opstellen zoekbeeld gekozen maatregelen;
6. Zoeken naar locaties;
7. Beoordelen en controleren geschiktheid;
8. Zoeken uitvoerder maatregelen en uitvoeren maatregelen;
9. Opstellen logboek.

2.2 TOELICHTING

2.2.1 Bepaal je rol als gemeente

Heb je als gemeente de juiste kennis en ervaring in huis en is er voldoende tijd en capaciteit aanwezig om de compensatieopgave zelf te organiseren? Zo niet, dan is het belangrijk om externe hulp in te schakelen.

2.2.2 Zoeken externe partij voor ondersteuning

Wanneer je als gemeente niet de kennis, ervaring, tijd of capaciteit hebt, is het noodzakelijk een externe partij in te schakelen. Hierbij is het aan te raden een partij te zoeken die de gemeente ondersteunt bij het bepalen van de te nemen maatregelen, de locatie bepaling en de uitvoering van de maatregelen. Logischerwijs kan deze expertise gevonden worden bij bureaus die zich gespecialiseerd hebben in het bouwen voor biodiversiteit (bijvoorbeeld op het gebied van vleermuiskasten, vleermuistorens en andere vleermuisvoorzieningen) of bij ecologische adviesbureaus. Er zijn veel partijen zijn die zich bezighouden met deze materie, daarom is het niet mogelijk om een volledige lijst weer te geven. Naar schatting zijn er in Nederland tussen de 300 en 400 adviesbureaus die zich bezighouden met het onderdeel ecologie en bescherming flora en fauna. Op internet zijn deze partijen goed vindbaar.

2.2.3 Bepaal het aantal maatregelen

Voor iedere gemeente is door het ministerie van VRO een compensatieopgave berekend. Deze compensatieopgave is berekend op basis van de verwachte aantasting die zal plaatsvinden over de maximale periode waarover de korte termijn NVI geldt, namelijk 3 jaar. Als de gemeente geen gebruik gaat maken van de volledige 3 jaar, omdat er bijvoorbeeld op korte termijn een pre-SMP vergunning of SMP-vergunning wordt verwacht, is het niet noodzakelijk om de volledige compensatie voor de korte termijn NVI te realiseren. Een herberekening van de korte termijn NVI compensatie is dan noodzakelijk (namelijk op basis van de verwachte periode dat gebruik gemaakt gaat worden van de korte termijn aanpak). Er is nog geen standaard methode voor deze herberekening. Het is daarom verstandig om hierover in contact te treden met de provincie.

Wanneer de gemeente op dit moment al in het bezit is van een pre-SMP- of SMP-vergunning dan vervalt de noodzaak en verplichting om te compenseren in het kader van de korte termijn NVI-aanpak.

2.2.4 Bepaal de type maatregelen

Om zo efficiënt mogelijk geschikte locaties te vinden, dient eerst bepaald te worden op welke maatregelen per soort ingezet gaat worden. Hierbij dient uiteraard rekening gehouden te worden met de variatie aan maatregelen zoals besproken in hoofdstuk 4. Bij het bepalen wordt natuurlijk ook rekening gehouden met het toepassen van quick win-maatregelen en de duurzaamheid van deze maatregelen. Duurzame maatregelen (>15 jaar) kunnen immers ook meetellen voor het SMP, terwijl maatregelen met een kortere levensduur (< 15 jaar), niet meetellen voor het SMP.

2.2.5 Opstellen zoekbeeld gekozen maatregelen en zoekopdracht

Om de zoektocht naar geschikte locaties zo efficiënt mogelijk te maken, is het goed om bij ieder gekozen maatregel een duidelijk zoekbeeld op te stellen. De combinatie van type maatregel, aantal van dat type en het zoekbeeld wordt de zoekopdracht.

Voorbeeld 1:

- Soort waarvoor maatregel geldt: Gewone dwergvleermuis
- Type maatregel → Paalkast
- Aantal: 2
- Zoekbeeld locatie: In berm, plantsoen, park of ander groen element. Bij voorkeur langs water, bomenrij of struweel. Vrij van beschijning door kunstlicht. Object moet deel van de dag beschenen zijn door de zon. Rondom het object 3 meter vrij van obstakels om het in- en uitvliegen niet te belemmeren.

Voorbeeld 2:

- ⊙ Soort waarvoor maatregel geldt: Gewone dwergvleermuis
- ⊙ Type maatregel → Inbouwkast
- ⊙ Aantal: 3
- ⊙ Zoekbeeld locatie: Locatie vrij van kunstlicht en rondom beoogde locatie 3 meter vrij van obstakels om het in- en uitvliegen niet te belemmeren. De voorziening moet bij voorkeur geplaatst kunnen worden ter hoogte van de dakrand, maar 3 meter hoog is het absolute minimum voor de invliegopening. Spouw moet voldoende diep zijn om kast in te verwerken. Ruimte in spouw moet voldoende groot zijn om voldoende grote kast te kunnen verwerken (zie verdere specificaties bij paragraaf 6.1). De spouw mag niet reeds nageïsoleerd zijn, omdat anders de isolatie ontsnapt wanneer de gevel geopend wordt.

Er kan dus heel gericht gezocht worden naar locaties die aan deze eisen voldoen. Het is aan te bevelen om het aantal locaties dat gezocht wordt dubbel zoveel is, zodat er reserve locaties zijn. In de praktijk blijkt regelmatig dat een beoogde locatie toch niet mogelijk is, omdat er toch geen toestemming van de eigenaar is, de locatie toch niet geschikt is of er vanwege technische aspecten geen mogelijkheid meer is. Wanneer er reserve locaties achter de hand zijn, dan wordt er voorkomen dat er een heel nieuw zoektraject ingezet moet worden.

2.2.6 Zoeken naar locaties

Het zoeken naar locaties gebeurt op basis van de zoekopdracht (die gebaseerd is op zoekbeeld, type maatregel en aantal maatregelen). Het ligt voor de hand dat de gemeente daarbij de belangrijkste rol vervuld. De gemeente is immers de partij met de meeste kennis, netwerk en bevoegdheden binnen de gemeente. De gemeente kan zelf of samen met andere partijen uit het gebied opzoek naar passende locaties. Hieronder een (niet limitatieve) lijst van suggesties voor het zoeken naar geschikte locaties:

- ⊙ Gemeentelijk vastgoed: Locaties die de gemeente het makkelijkst als overzicht kan verkrijgen en ook in meer of mindere mate vrij is om maatregelen bij te treffen. De afdeling gemeentelijk vastgoed- of gebouwenbeheer kan een waardevolle rol spelen. Zij hebben vaak ook beschikking over bijvoorbeeld nuttige bouwtekeningen.
- ⊙ Gemeentelijk groen: Voor vrijstaande objecten is gemeentelijk groen het makkelijkst toepasbaar. De afdeling groenbeheer binnen de gemeente is hierbij een onmisbare partij die het zoeken en aanwijzen van locaties kunnen vergemakkelijken. (zie verder paragraaf 3.3.1)
- ⊙ Woningbouworganisaties: Hebben veel vastgoed en daardoor vaak veel mogelijkheden bij het aanbieden van locaties voor compensatie. Woningbouworganisaties hebben niet direct voordeel bij het meewerken aan de NVI-lijn, maar indirect wel. De NVI-lijn is vaak een opstap naar een SMP, waarbij zeer veel voordeel is voor woningbouworganisaties.
- ⊙ Publieke gebouwen en overige gebouwen van overheden en bedrijven: Denk hierbij aan o.a. kerken (kerkgemeenschappen), opvangcentra (o.a. COA), bibliotheken, musea, scholen, sportaccommodaties etc.

- ⊙ Nieuwbouw projecten: Wanneer nieuwbouw projecten gepland staan, kan soms simpel aangehaakt worden met maatregelen. Afhankelijk van het stadium van het proces kunnen deze aan een bestaand ontwerp worden toegevoegd of kunnen deze zelfs in het plan worden mee ontworpen.
- ⊙ Particuliere woningeigenaren: Maatregelen nemen bij particulieren is ook mogelijk. Enerzijds levert dit betrokkenheid op, maar er kleven ook een aantal nadelen aan. Het kost relatief veel energie om particulieren te bereiken en te informeren. Bovendien verhuizen particulieren gemiddeld elke 10 jaar, waardoor de kans groot is dat maatregelen getroffen worden op plekken die in de looptijd van eigenaar wisselen. De kans bestaat dat daarna de maatregel verdwijnt.

2.2.7 Beoordelen en controleren geschiktheid locaties

Wanneer de locaties zijn gevonden, kan een ter zake kundige ecoloog beoordelen of de locaties daadwerkelijk geschikt zijn voor de beoogde maatregelen. Ook dient er gekeken te worden naar eventuele bouwkundige vereisten die de maatregel met zich meebrengt (zie verder paragraaf 4.8).

2.2.8 Zoeken uitvoerder maatregelen

Wanneer (een deel) van de locaties met maatregelen zijn vastgesteld kan de stap gemaakt worden richting de realisatie. Wie de maatregelen uitvoert hangt af van een aantal zaken. Soms is dit dezelfde partij als die de gemeente al bijstaat in de voorgaande stappen, maar het hangt ook sterk af van de type maatregelen. Voor het aanbrengen van gevelbetimmering heb je bijvoorbeeld een timmerman nodig, voor het inbouwen van vleermuiskasten een metselaar en voor het plaatsen van een paalkast zijn weer andere vaardigheden en materieel noodzakelijk. Een goede externe adviseur heeft een netwerk van leveranciers en partijen die de maatregelen kunnen uitvoeren.

Het is niet aan te raden om te wachten met het inschakelen van uitvoerders tot dat alle maatregelen en locaties bekend zijn. Sommige producten kunnen een langere levertijd hebben en uitvoerders zijn vaak ook druk. Bovendien is het belangrijk dat maatregelen zo snel mogelijk uitgevoerd worden. Anderzijds is het ook niet aan te raden om iedere maatregel los te laten uitvoeren, want dit brengt veel extra kosten met zich mee (zoals iedere keer reiskosten, kosten van hoogwerker etc.). Het beste is om dit te bepalen aan de hand van de totale compensatieopgave. Bijvoorbeeld als alle locaties voor de paalkasten bekend zijn en akkoord bevonden zijn om deze gelijktijdig te bestellen en te laten plaatsen.

2.2.9 Opstellen logboek

Een logboek is niet alleen een belangrijk hulpmiddel, maar verschillende provincies verlangen het ook wanneer er aanspraak gemaakt wordt op door de provincie beschikbare subsidie.

Het opstellen van een logboek vindt niet pas aan het eind van het proces plaats, maar wordt wel afgerond na de realisatie. Het logboek is belangrijk, omdat daarin de keuzes van de locaties en de maatregelen wordt beschreven. Zo is het voor iedereen op ieder moment duidelijk welke keuzes er gemaakt zijn en welke afwegingen er aan ten

grondslag hebben gelegen. Dit is onder andere handig als er later vragen of discussies ontstaan. Het kan zo zijn dat er afgeweken wordt van de meest gewenste situatie (bijvoorbeeld niet de meest optimale spreiding of locatie of van de beschreven variatie). Het is dan goed als deze afwegingen terug zijn te vinden (ook voor het bevoegde gezag). Tevens zorgt het logboek ervoor dat de maatregelen goed geregistreerd staan met eventuele contactpersonen. Het invullen van het logboek vindt plaats gedurende het proces, dus al vanaf het bepalen van de type maatregelen.

Extra aandacht voor maatregelen in bestaande spouwmuren en daken!

Spouwmuren en daken zijn zeer aantrekkelijke locaties om verblijfplaatsen te creëren. Zo kan je voor vleermuizen ongeschikte daken en spouwen toegankelijk maken, inbouwkasten in spouwen aanbrengen of bij het na-isoleren delen van een spouw vrij houden. Deze type maatregelen zijn zeer welkom en vormen samen met de andere maatregelen een goede variatie.

Er schuilt echter wel een grote uitdaging bij het gebruiken van een spouw of dak om verblijfplaatsen te creëren. Een spouwmuur of dak is niet zomaar bruikbaar als deze reeds door vleermuizen gebruikt worden. Een spouwmuur toegankelijk maken voor vleermuizen terwijl deze al geschikt is en gebruikt wordt levert immers geen nieuwe verblijfplaats op. Daarnaast levert het inbouwen van vleermuiskasten in de muur mogelijk op zichzelf weer verstoring op of doden van vleermuizen of het vernietigen/ beschadigen van een al aanwezige verblijfplaats op, doordat een gevel open gezaagd moet worden. Dit kan dus juist een overtreding van één of meer verbodsbepalingen met zich meebrengen.

Het is daarom cruciaal om te weten of de beoogde spouwmuur of beoogd dak niet al in gebruik is als verblijfplaats. Helaas is het niet simpel om op basis van standaard kenmerken (bouwjaar, bouwstijl etc.) van gebouwen vleermuizen uit te sluiten. Gebouwen met spouwmuren dragen sowieso het risico op reeds aanwezigheid van vleermuizen. Openingen in een spouw zijn niet altijd met het oog waarneembaar. Een opening van > 1 cm tussen de gevel-/ nokpan, daktrim, boeiboord, dakrand en de gevel of achter een goot of in de buitenmuur is al genoeg voor vleermuizen om de spouw te betreden.

Wanneer er twijfel is, kan een ter zake kundige ecooloog ingeschakeld worden om een beoordeling te geven. Houdt er rekening mee dat het voor ecologen vaak ook niet mogelijk is om dit vanaf de grond te beoordelen. Wanneer er onvoldoende zekerheid is over de aanwezigheid van vleermuizen of verblijfplaatsen van vleermuizen dient de locatie in het kader van de korte termijn NVI-aanpak niet gebruikt te worden voor voorzieningen in de spouw of onder het dak. Kies dan voor een andere locatie of ander type maatregel.

Het toepassen van eDNA voor het uitsluiten van aanwezigheid vleermuizen en vleermuisverblijfplaatsen is op dit moment nog onvoldoende beproefd om toegepast te worden.

3 ACHTERGRONDINFORMATIE

VLEERMUISVERBLIJFPLAATSEN

In dit hoofdstuk worden de algemene vereisten besproken die van toepassing zijn op een vleermuiskraamverblijfplaats. Dit zijn vereisten die in principe gelden voor alle type verblijfplaatsen die gecreëerd worden voor vleermuizen. Onder vereisten vallen onder andere eigenschappen van materiaal, constructie, positionering (omgeving) en creëren van verschillende microklimaten.

De informatie uit dit hoofdstuk is gebaseerd op de in 2024 door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland gepubliceerde rapportages ³⁴. In het kader van de leesbaarheid zijn er in dit hoofdstuk verder geen bronvermeldingen geplaatst. Achtergrond informatie en data kunnen uit de twee genoemde rapportages gehaald worden.

3.1 MICROKLIMAAT

De variatie aan microklimaten in een vleermuisvoorziening is grotendeels bepalend voor de functionaliteit. Vanwege de relatief kleine lichaamsgrootte van deze warmbloedige dieren zijn voorzieningen belangrijke locaties voor thermoregulatie en bepaalt dit of een vleermuis in rustmodus (torpor) kan gaan of niet. De microklimatologische eisen van de hier relevante soorten zijn voor een deel bekend, maar over de invloed van bijvoorbeeld relatieve luchtvochtigheid is nog maar weinig bekend. Om die reden wordt hieronder alleen ingegaan op de temperatuur.

3.1.1 Temperatuur

In kraamverblijven is het cruciaal dat zwangere vrouwtjes en juveniele dieren niet te vaak en te lang onderkoeld raken. Dit kan leiden tot een vertraagde of onvolledige ontwikkeling van de jongen, of zelfs sterfte van de jongen. Een vertraagd/verlengd kraamseizoen kan dan ook leiden tot minder geboortes in het daaropvolgende jaar. Een voorziening met een hoge buffercapaciteit is dus een pré. Ook bij slechte weersomstandigheden en weinig voedsel kan de door de dieren geproduceerde warmte toch nog vastgehouden worden en voor energiebesparing zorgen. Wel is het

belangrijk dat er ook locaties binnen een kraamverblijf aanwezig zijn die sneller opwarmen en afkoelen. Opwarming van de voorziening aan het einde van de middag of begin van de avond, vaak onder invloed van de zon, kan erg belangrijk zijn voor vleermuizen en een flinke energiebesparing opleveren. Door passieve opwarming hoeven de dieren voor het moment van uitvliegen minder energie te verbruiken om uit torpor te komen.

Ondanks dat passieve opwarming belangrijk is mag de maximum interne temperatuurlimiet van 40 graden Celsius niet overschreden worden. (Fatale) oververhitting bij vleermuizen is bekend uit landen als Spanje maar kan ook in Nederland een rol spelen. Het is dus belangrijk dat de dieren ook binnen een kraamvoorziening voldoende koele plekken kunnen opzoeken bij hitte. Het realiseren van lagen tussen de gevel en de voorziening, of bijvoorbeeld een boeiboord, zorgt ervoor dat de dieren beschermd zijn tegen predatoren maar ook door ventilatie kunnen afkoelen. Het realiseren van voorzieningen op verschillende windrichtingen zorgt voor extra variatie.

Om voldoende variatie aan microklimaten te bieden, is het vooral belangrijk om veel verticale ruimte te realiseren en interne en externe voorzieningen te combineren. De dieren kunnen dichter of verder weg bij de invliegopeningen gaan zitten en zo koelere of warmere omstandigheden opzoeken. Het volume van de voorziening wordt hiermee vergroot en er wordt een ruimte gecreëerd met minimale luchtverplaatsing waar warme lucht blijft hangen. Onderzoekers vonden significante verschillen in temperatuur tussen de onderzijde (bij de invliegopening en bovenzijde (tegen het plafond) in een vleermuisvoorziening. Deze verschillen traden al op bij een hoogteverschil van slechts enkele tientallen centimeters. Ook hoge voorzieningen in andere onderzoeken, met een interne verticale ruimte van meer dan 100 cm, raakten zelden oververhit. Buiten verticale ruimte, is ook voldoende horizontale ruimte noodzakelijk voor een kolonie om naast elkaar te kunnen verblijven.

3.1.2 Warmtegeleiding

Op basis van de huidige kennis kan geconcludeerd worden dat materialen met een extreem grote warmtegeleiding sterk afgeraden worden, tenzij hier in het ontwerp

³ Beijl, J., Brouwer, D. & Fessl, J. (2024). Advies maatregelen kraam- en winterverblijven vier soorten gebouwbewonende vleermuizen. Faunus Nature Creations, Borculo. In opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

⁴ Brouwer, D. (2024). Onderzoek naar effectieve en kansrijke maatregelen voor kraam- en winterverblijven van vier gebouwbewonende vleermuissoorten. Faunus Nature Creations, Borculo. In opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

expliciet rekening mee is gehouden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan verschillende soorten metalen, glas of plexiglas. Wanneer deze materialen toegepast worden is het belangrijk dat door isolerende materialen toe te voegen de warmtedoorslag sterk verminderd kan worden.

3.1.3 Isolatie

Het vergroten van de dikte van het materiaal en een combinatie van materialen kan zorgen voor een vergroting van het isolerend vermogen. Het toevoegen van isolerende materialen, zoals piepschuim, EPS of PIR (of meer ecologisch vriendelijkere varianten), binnenin een voorziening (bijvoorbeeld tussen twee compartimenten) is een voorbeeld hiervan. Uit sommige onderzoeken blijkt dan ook dat de best geïsoleerde vleermuisvoorzieningen de hoogste bezettingsgraad hadden. Sommige onderzoekers implementeerden polystyreen in voorzieningen waardoor deze minder snel oververhit raakten en de warmte 's nachts beter vasthielden. Maar nogmaals, ook locaties die snel opwarmen en afkoelen zijn belangrijk binnen een verblijfplaats. Zeer goed geïsoleerde voorzieningen kunnen soms in het voor- en najaar als erg koud ervaren worden doordat de straling van de zon de voorziening onvoldoende kan opwarmen. Daartegenover staat weer dat slecht geïsoleerde voorzieningen in de zomermaanden zeer snel kunnen oververhitten. Goed geïsoleerde voorzieningen dienen te allen tijde goed geventileerd te worden. Een complexe voorziening met meerdere compartimenten kan in de behoefte naar verschillende microklimaten en temperatuurgradiënten door het kraamseizoen heen voorzien.

3.1.4 Vocht

De vochtdoorlatende waardes van materialen zijn veelal bekend, maar welke waardes precies noodzakelijk zijn voor een optimaal functionerende vleermuisvoorziening is niet bekend. Uit onderzoek blijkt dat relatieve luchtvochtigheid mogelijk een belangrijke rol kan spelen in het succes van een vleermuisvoorziening, maar ook dat de optimale waardes soort- en functiespecifiek kunnen zijn. Logischerwijs moeten extremen worden vermeden, dus de voorziening mag niet te droog zijn en niet te vochtig. Condensvorming is niet wenselijk omdat vleermuizen in hun verblijfplaats dan nat worden en daardoor sterk afkoelen, wat veel energie kost. Bovendien zorgt condens voor het vochtig worden van ontlasting waardoor deze gaat schimmelen en andere ongewenste dieren aan kan trekken. Te veel vocht in de voorziening kan ook nadelig zijn voor de levensduur van de materialen. Er wordt daarom altijd geadviseerd om vochtdoorlatend materiaal aan de binnenkant van een voorziening te gebruiken, op de plekken waar de vleermuizen verblijven. Voorbeelden van materialen die vocht kunnen doorlaten zijn hout, multiplex, houtbeton, keramiek en steen. Een voorbeeld van een materiaal dat vocht moeilijk doorlaat en waar mogelijk condensvorming optreedt is kunststof.

3.2.5 Meerlaagsheid

De variatie van microklimaat in voorzieningen kan ook vergroot worden door meerdere compartimenten (verblijflagen) in een voorziening aan te brengen. Dit zorgt niet alleen voor een grotere buffercapaciteit, maar ook voor een groter spectrum aan

temperatuurgradiënten en een grotere variatie aan klimaatzones binnen één voorziening. Door de verschillende compartimenten onderling toegankelijk te maken, door middel van doorkruipopeningen, kunnen vleermuizen kiezen voor de locatie met het op dat moment meest ideale microklimaat. Door luchtsisolatie van het buitenste compartiment liggen de maximumtemperaturen in de binnenste compartimenten lager dan wanneer voorzieningen met maar één compartiment gebruikt worden. Andere onderzoekers vonden dat in voorzieningen met meerdere compartimenten de achterste ruimte nooit oververhit raakte (voorzieningen met vier compartimenten). Gebruik van isolatie in één of meerdere lagen van de voorziening zorgt voor extra stabiliteit en variatie.

3.1.5 Ventilatie en tocht

Over het algemeen wordt aangenomen dat vleermuizen niet van tocht houden en dat voorzieningen tochtvrij moeten zijn. Het creëren van tocht wordt ook als methodiek toegepast bij het ongeschikt maken van gebouwen (al blijkt uit recente onderzoeken dat deze methodiek veel te wensen overlaat). Toch is het niet geheel bekend in welke mate vleermuizen precies last hebben van tocht. Om het zekere voor het onzekere te nemen wordt daarom geadviseerd om voorzieningen tochtvrij te maken. Tocht is een koude luchtstroom die ontstaat tussen twee openingen en is dus een extreme vorm van ventileren. Ondanks dat tocht in een verblijfplaats voorkomen moet worden, is gepaste ventilatie geen probleem. Ventilatie kan zelfs de variatie aan temperatuurzones vergroten en voor extra luchtverversing zorgen. Bijvoorbeeld door op 1/3 van de hoogte van een grote (hoge) vleermuisvoorziening een ventilatiestrook of meerdere invliegopeningen aan te brengen.

3.2 BOUWWIJZE

3.2.1 Positionering van de invliegopening

De invliegopening zit bij standaard vleermuisvoorzieningen meestal aan de onderkant (in verband met afvoer ontlasting, zie paragraaf Afvoer ontlasting). Omdat de invliegopening ook bij het (specifieke) zoekbeeld van een soort moet passen, is het belangrijk om deze zoveel mogelijk langs structuren te plaatsen waar vleermuizen van nature al naar openingen zoeken en die goed waarneembaar zijn met echolocatie. Voorbeelden zijn: hoog tegen de dakrand aan, onder overstekken, onder vensterbanken/kozijnen etc. Als gekozen wordt voor een voorziening met een opening aan de bovenzijde én onderzijde, mag er geen tocht op kunnen treden. Om de acceptatie van een voorziening door vleermuizen sneller te laten verlopen kan het daarom heel erg helpen dat invliegopeningen iets uitsteken of juist verdiept liggen (bijvoorbeeld entreestenen). Ook helpt het als er op meerdere windrichtingen en in meerdere gebouwdelen (bijvoorbeeld het dak, de spouw en een schoorsteen) meerdere invliegopeningen aanwezig zijn. Bij bestaande verblijven is de oorspronkelijke invliegopening leidend. De invloed van tocht, licht, predatoren/concurrenten en regeninval moeten bij de keuze van de positionering van de invliegopening zoveel mogelijk beperkt worden.

Om ervoor te zorgen dat de vleermuizen genoeg grip hebben om de voorziening te betreden, kan er een aanvliegplank onder de invliegopening geplaatst worden. Soms biedt het substraat achter de voorziening (bijvoorbeeld een bakstenen muur) al voldoende grip en is een aanvliegplank om de invliegopening te bereiken niet noodzakelijk.

3.2.2 Hoogte

Het is noodzakelijk om de in- en uitvliegopening van een vleermuisvoorziening zo hoog mogelijk, maar minimaal op drie meter hoogte, te plaatsen. Vleermuizen hebben namelijk ruimte nodig om in en uit de voorziening te kunnen vliegen. Sommige soorten, zoals bijvoorbeeld laatvlieger, lijken uit onderzoek zelfs een voorkeur te hebben voor relatief hoge invliegopeningen (9-10 m). Bij bestaande verblijven is de hoogte van de oorspronkelijke invliegopening leidend. Tot slot is het belangrijk dat rond de voorziening een vrije aanvliegruimte aanwezig is, zonder obstakels zoals bijvoorbeeld bomen en steigers, die deze aanvliegroute direct blokkeren.

Vanuit praktisch oogpunt worden de meeste vleermuisvoorzieningen (bijvoorbeeld externe en inbouwkasten) aangebracht op de minimale hoogte van 3 meter. Dit is begrijpelijk, omdat dit dan makkelijk met een ladder gedaan kan worden en daardoor sterk de kosten drukt. Echter, ten goede van de functionaliteit (afhankelijk van de ecologie van de relevante soort) is het noodzakelijk de vleermuisvoorzieningen hoger te plaatsen. Dit betekent dat het plaatsen moet gebeuren met een steiger of hoogwerker. De hoogte van 3 meter zou alleen aangehouden mogen worden als hoger plaatsen niet mogelijk is en andere alternatieve locaties niet voor handen zijn; dit moet dan wel goed onderbouwd worden.

3.2.3 Grip

Vleermuizen hebben grip nodig om te landen en om zich binnenin de voorziening te kunnen verplaatsen. Voorzieningen moeten daarom rond de invliegopening en aan de binnenzijden voldoende ruw zijn. Dit kan gedaan worden door natuurlijke ruwe materialen te gebruiken zoals ruwe stenen, houtbeton, ongeschaafd of ruwhout en houtwolcementplaten, maar ook door grip toe te voegen. Grip kan toegevoegd worden in het materiaal, zoals het frezen van groeven (minimaal 1 mm diep en maximaal 10 mm tussenruimte), of op het materiaal, zoals het toevoegen van tegellijm in rillen, het toevoegen van gaas (geen metaal, idealiter maaswijdte van 1-7 mm maximaal 10 mm) of het plaatsen van zeer dunne latjes (maximaal 10 mm tussenruimte). Wanneer voor tegellijm wordt gekozen is het belangrijk dat dit weerbestendig is. Tegellijm kan bij vorst bijvoorbeeld kapot springen.

3.2.4 Kleur

Onderzoeken wijzen uit dat de kleur van een voorziening significant effect heeft op de binnentemperatuur. Het is daarom aan te bevelen om bij de plaatsing van donkergekleurde vleermuisvoorzieningen sterk rekening te houden met het gevaar van oververhitting. Oververhitting is niet alleen te verwachten op de zuidzijde. Donkere voorzieningen kunnen al bij een kort aantal uren zonbestraling oververhit raken.

Wanneer constructieve aanpassingen aan een voorziening zijn gemaakt die specifiek voor een grotere buffercapaciteit zorgen (zoals bijvoorbeeld meerdere lagen en isolatie) en snelle opwarming noodzakelijk is, kan bewust gekozen worden voor een donkere buitenzijde, zolang oververhitting voorkomen wordt.

Het microklimaat is ook van verschillende externe factoren afhankelijk zoals bijvoorbeeld schaduw door bomen, aantal zonuren, expositie, externe warmtelekken etc. Iedere voorziening vraagt daarom om een situatie specifieke beoordeling. Variatie in windrichting, kleur, materiaal zorgt voor extra variatie.

Het is goed om te realiseren dat het aantal gemiddelde zonuren en de gemiddelde dagtemperatuur de laatste decennia fors is toegenomen en dat de verwachting is dat dit de komende decennia nog verder kan toenemen. Bij het creëren van vleermuisvoorzieningen is het daarom goed met deze verandering rekening te houden, zodat vleermuisverblijven in de nabije toekomst niet alsnog oververhit kunnen raken.

3.2.5 Duurzaamheid

Het is zeer belangrijk dat vleermuisvoorzieningen duurzaam zijn. Vleermuizen maken namelijk voor een zeer lange tijd, vaak generaties lang, gebruik van dezelfde verblijfplaatsen.

Een kort overzicht van de levensduur van de meest toegepaste materialen:

- ☉ Baksteen; De levensduur van een bakstenen voorziening, zoals bijvoorbeeld een spouwmuur of een gemetselde vleermuistoren, wordt geraamd op meer dan 100 jaar.
- ☉ Keramiek; Keramiek is een materiaal dat al duizenden jaren door mensen wordt toegepast. In Nederland zijn er oude, intacte keramische potten opgegraven van geschat 10.000 jaar oud.
- ☉ Houtbeton; Een materiaal als houtbeton is gemaakt van een mix van houtvezels en beton en gaan gemiddeld 25-30 jaar mee.
- ☉ Hydro-Thermisch verduurzaamd vuren; Door het hydro-thermische modificatieproces worden onder andere de aanwezige suikers in het hout afgebroken. Dit zorgt ervoor dat dit hout een geschatte levensduur van 50 jaar heeft.
- ☉ Houtsoorten van duurzaamheidsklasse 1 en 2; Duurzame houtsoorten zoals bijvoorbeeld Ceder- en Robiniahout en tamme kastanje hebben een levensduur van 20 tot 25 jaar
- ☉ Houtsoorten van duurzaamheidsklasse 3 t/m 5; Onbehandeld Douglasshout, Grenen of Vuren hebben een geschatte levensduur van 10 tot 15 jaar.
- ☉ Multiplex; De levensduur van multiplex is zeer sterk afhankelijk van de constructie, type hout en afwerking. Onbehandeld multiplex is namelijk zeer gevoelig voor vocht en valt al na een paar maanden in de buitenlucht uit elkaar. Wanneer een multiplex voorziening met een goede constructie en afwerking is gemaakt heeft deze een geschatte levensduur van 5-10 jaar. Voorzieningen van onbehandeld multiplex zijn daarom af te raden.
Het gebruik van hoge kwaliteit multiplex, speciaal voor buitentoepassing, kan de levensduur van de voorziening aanzienlijk verlengen. Dit materiaal gaat, mits goed toegepast, meer dan 30 jaar mee. Helaas blijkt dat vleermuisvoorzieningen

van hoge kwaliteit multiplex in de praktijk slechts enkele jaren in tact blijven. Bij multiplex zijn de zaagvlakken namelijk het meest kwetsbaar. De zaagvlakken dienen behandeld te worden om intrekkend vocht te voorkomen. Wanneer de behandelde zaagvlakken beschadigen of wanneer het multiplex wordt aangetast door bijvoorbeeld insecten of spechten, is de functionaliteit niet meer lang te garanderen doordat vocht het materiaal snel doet opzwellen.

De daadwerkelijke levensduur van een voorziening is, naast de levensduur van het materiaal, ook grotendeels afhankelijk van vele andere aspecten zoals bijvoorbeeld de bouwwijze, afwerking, weersinvloeden, aantasting door bijvoorbeeld vogels en menselijk handelen. Er zijn meerdere voorbeelden waarbij zelfs houtbeton makkelijk beschadigd kunnen raken door bijvoorbeeld spechten en halsbandparkieten.

Naast de hierboven gegeven opsomming van de levensduur van materialen omvat het onderwerp duurzaamheid natuurlijk nog veel meer aspecten. Denk aan wijze van productie, transport, bevestiging, gebruiksfase door doelsoorten, beheer en onderhoud. Ook de mate waarin een materiaal vervuילend is voor het milieu wanneer de voorziening niet meer functioneel is, is belangrijk. Denk hierbij bijvoorbeeld aan kunststoffen die in de natuur zeer langzaam vergaan of niet recyclebaar zijn.

3.2.6 Gevaarlijke materialen

Het is belangrijk dat vleermuizen niet verstregeld kunnen raken of vast komen te zitten in het materiaal. Denk hierbij bijvoorbeeld aan gaas met een te grote maaswijdte (groter dan 10 mm doorsnee) en doeken met loskomende vezels. Een ander bekend voorbeeld van een materiaal dat problematisch voor vleermuizen kan zijn, zijn de zogenaamde Breathable Roofing Membranes (BRM's). Door het gebruik van een structuur met lange vezels kunnen deze om de poten van de vleermuizen gaan zitten en kunnen vleermuizen sterven. Bovendien wordt ook het materiaal zo zelf aangetast, niet alleen door de scherpe nagels van vleermuizen maar ook door de effecten van vleermuisontlasting.

In de voorzieningen mogen geen uitstekende spijkers of andere scherpe uitstekende delen aanwezig zijn waar vleermuizen zich aan kunnen verwonden. Daarnaast is het belangrijk dat voorzieningen dusdanig worden gerealiseerd dat deze niet kunnen vallen of op een andere manier beschadigd kunnen raken.

Ook materialen waar plakkerige vloeistoffen uit kunnen sijpelen, zoals bijvoorbeeld hars uit sommige houtsoorten, kunnen potentieel gevaarlijk zijn voor vleermuizen. Ook stoffen die zacht en plakkerig worden bij warmte zijn gevaarlijk, zoals bitumen.

3.2.7 Waterdichtheid

Vleermuizen hangen niet alleen graag tochtvrij, maar ook graag droog. Om die reden moeten vleermuisvoorzieningen waterdicht zijn. Vooral bij voorzieningen van materialen die gevoelig zijn voor vocht, zoals multiplex, is het belangrijk om extra zorg te dragen voor een waterdichte afwerking. Een aantal voorbeelden van materialen die minder gevoelig zijn voor vochtschade zijn houtbeton, keramiek, baksteen en (hydro-thermisch) verduurzaamd hout. Bij externe vleermuisvoorzieningen waarvan de achterzijde met de gevel een verblijfsruimte vormen of schaalkasten, is het goed om rekening te houden met regen dat via de gevel achter de voorziening door sijpelt.

Hoewel verschillende vleermuizen (zoals gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis en laatvlieger) als zomerverblijf ook vaak gevonden worden achter raamluiken en deze ook niet altijd water- en tocht dicht zijn, is het sterk te adviseren dat bij vleermuisvoorziening met een kraamfunctie wel af te dichten. Het afdichten van de ruimte tussen de voorziening en de gevel kan bijvoorbeeld met zwelband/ compressieband. Wanneer de vleermuisvoorziening zelf al een dichte achterwand heeft en er geen vleermuizen tussen de voorziening en de gevel kunnen, is deze afwerking met zwelband/ compressieband niet nodig. Bij voorzieningen onder het dak of met een opening aan de bovenzijde dient inregening voorkomen te worden.

3.2.8 Chemische behandeling

Voorzieningen worden soms, om de duurzaamheid te vergroten of om het microklimaat te beïnvloeden, geveerd of met andere chemische stoffen behandeld. Altijd dient natuurvriendelijke verf of beits op waterbasis gebruikt te worden (nooit op oliebasis). Belangrijk is dat op de plekken in een voorziening waar grip benodigd is, de grip niet door deze chemische behandeling verloren gaat. De binnenzijde van de voorzieningen wordt vaak onbehandeld gelaten. Ook het gebruik van sterk geurende of irriterende stoffen worden sterk afgeraden. Logischerwijs zijn deze stoffen, die voor ons als mens als sterk geurend of irriterend worden ervaren, ook niet prettig voor vleermuizen.

Wanneer de levensduur van een voorziening vergroot is door deze te verven of te beitsen (bijvoorbeeld multiplex) moet rekening gehouden worden dat verf of beits met de jaren degradeert door onder andere UV-licht. Dit betekent dat de levensduur van de voorziening sterk afhankelijk is van het onderhoud dat gepleegd wordt aan de voorziening (dus opnieuw schilderen of beitsen). Voor de vleermuizen heeft het de voorkeur om voorzieningen onbehandeld te laten, zodat versturende onderhoudswerkzaamheden (verven en beitsen) niet aan de orde zijn.

3.2.9 Afvoer van ontlasting

Wanneer een voorziening door (een groot aantal) vleermuizen wordt gebruikt zal er rekening gehouden moeten worden met de grote hoeveelheid ontlasting die wordt geproduceerd. Kan de ontlasting effecten hebben op de toegang (blokkade) of kan de ontlasting andere nadelen te weeg brengen (ziekte kiemen, schimmels, stank en aantrekken ongedierte). In volledige open spouw muren zal de ontlasting niet snel tot problemen leiden, omdat er veel ruimte is en de ontlasting op de grond kan uitdrogen en op den duur tot poeder uit elkaar zal vallen. Vooral in kleinere ruimtes (inbouwkasten, externe kasten en spouwverblijven) kan de ontlasting ophopen en vieze omstandigheden creëren. Ophoping van ontlasting in een vleermuis kast wordt ook wel kastconstipatie genoemd.

Kastconstipatie wordt in standaard vleermuisvoorzieningen voorkomen door het gebruik van een open of schuin aflopende bodem waar de uitwerpselen via de invliegopening de voorziening verlaten. Dode hoeken waar vleermuiskeutels zich ophopen moeten zoveel als mogelijk voorkomen worden. Bij de meeste soorten gevelbetimmering is dan ook belangrijk te onthouden dat bij gebruik van horizontale afstandslaten er veel ontlasting kan ophopen. Door de afstandslaten onder een hoek

te plaatsen kan dit voorkomen worden. In bolle (wegkruip)voorzieningen (bijvoorbeeld op een zolder voor grootoorvleermuis) met een bodemplaat hoopt ontlasting zich sneller op dan in platte voorzieningen, deze moeten dan ook regelmatig (jaarlijks) schoongemaakt worden of anders geconstrueerd worden. Het is onbekend in welke mate en tempo vleermuisontlasting vergaat alvorens het een probleem vormt. Echter, naast dat ophopende vleermuiskeutels een barrière kunnen vormen, kan het ook ongewenste andere dieren aantrekken. Zeker als de luchtvochtigheid in de kast hoog is, kan de ontlasting schimmelen en daardoor ook het materiaal aantasten.

3.2.10 Wering van andere soortgroepen

Niet alleen vleermuizen maken gebruik van de voor hen bestemde voorzieningen, ook vogels staan bekend om het 'kraken' van vleermuisvoorzieningen. Omdat vleermuizen ernstig last kunnen hebben van de aanwezigheid van vogels, of zelfs de voorziening niet meer gebruiken, is de aanwezigheid van vogels in vleermuisvoorzieningen niet gewenst. Bovendien kan een vogelnest de invliegopening voor vleermuizen blokkeren. De ingang van een vleermuisvoorziening kan voor vogels ontoegankelijk gemaakt worden door de invliegopening te verkleinen. Uit literatuur blijkt dat het verkleinen van de invliegopening tot 15-17 mm of het plaatsen van een tussenpaneel effectief kan zijn. Belangrijk is hierbij te noemen dat ook zwangere vleermuizen en grotere vleermuissoorten (, zoals laatvlieger) nog toegang moeten kunnen hebben tot de voorziening, dus bij een aantal soorten zal afgeweken moeten worden van deze 15 – 17 mm.

Vleermuisvoorzieningen kunnen ook aan de buitenzijde fysiek beschadigd worden door spechten. Dit gebeurt vooral bij voorzieningen van hout en multiplex. Toch worden er ook dikke, houtbeton wintervoorzieningen door spechten aangetast. Er zijn voorbeelden waarbij spechten wanden van > 10 cm dik houtbeton open gebroken hebben. Spechtschade is lastig te voorkomen. Het is afhankelijk van de mate van aantasting of de voorziening nog functioneel is voor de doelsoort.

In het westen van Nederland vormt de halsbandparkiet een steeds grotere bedreiging voor vleermuisvoorzieningen. Halsbandparkieten weten inmiddels gevelbekleding open te breken en slopen ook ingemetselde voorzieningen van houtbeton.

Een andere mogelijkheid om het kraken van een vleermuisvoorziening door vogels sterk te verminderen, is door het plaatsen van een vogelnestkast in de directe omgeving van de voorziening. Door deze speciale vogelvoorziening hoop je een verleidelijker alternatief te bieden De spechten of mezen in deze nestkast verdedigen vanuit daar hun territorium tegen soortgenoten. Uit onderzoek blijft dat op deze manier het kraken van vleermuisvoorzieningen door vogels met 50% afnam.

3.3 OMGEVING

3.3.1 Groenstructuren

Een belangrijke factor voor het succes van een vleermuisvoorziening is de directe omgeving. Wanneer voorzieningen nabij groenelementen (bijvoorbeeld bomenrijen, waterlichamen, heggen en andere groenblauwe en lijnvormige elementen) worden geplaatst, neemt de acceptatiekans van een voorziening sterk toe. Dit zijn locaties

waar vleermuizen van nature veel gebruik van maken en zo sneller en in directer contact komen met een voorziening. Als bestaande vliegroutes en foerageergebied van vleermuizen bekend zijn, zijn dit ideale locaties. Open structuren worden door veel soorten gemeden en zijn dan ook veel minder geschikt als locatie voor een voorziening.

3.3.2 Kunstlicht

Vleermuisvoorzieningen (en dan voornamelijk rondom de invliegopening) mogen nooit direct in een lichtbundel van kunstmatig licht geplaatst worden. Vleermuizen ervaren dit als zodanig vervelend dat de kans groot is dat ze de voorziening verlaten of nooit de voorziening gaan bezetten. Vleermuisvoorzieningen moet daarom op een zo donker mogelijke plek worden geplaatst.

3.3.3 Oriëntatie

De zon heeft een grote, directe invloed op de klimatologische omstandigheden binnen in een voorziening. Het is afhankelijk van het materiaal, de bouwwijze en de kleur van de voorziening hoe snel deze opwarming verloopt. Het substraat achter en onder een voorziening heeft daarnaast ook invloed op de klimatologische omstandigheden in de voorziening.

Een betonnen of bakstenen gevel, een (zwart) dak of een stenig substraat absorbeert namelijk ook warmte van de zon en geeft dit geleidelijk weer af gedurende de nacht. Een voorziening aan



Figuur 1 Voorzieningen langs lijnvormige structuren, zoals langs bomen en bosschages zijn kansrijk, doordat hier al veel activiteit is van vleermuizen.



Figuur 2 Twee zaken zijn hier duidelijk misgegaan. Enerzijds is er geen variatie in locatie. Alle kasten hangen op dezelfde windrichting. Ten tweede is er geen variatie in type verblijfplaats (kleur, materiaal, constructie).

bijvoorbeeld een bakstenen gevel kan op deze manier zo beïnvloed worden dat de voorziening 's nachts minder snel afkoelt. Tegelijkertijd kan dit er ook voor zorgen dat de interne maximumtemperaturen van de voorziening hoger uitvallen. Hierdoor kan de voorziening in het voor- en najaar zelfs met lage omgevingstemperaturen goed opwarmen, maar neemt de kans op oververhitting tijdens de zomer toe. Variatie van voorzieningen op verschillende windrichtingen is dus essentieel.

3.3.4 Voorkomen overlast voor mensen

Bij het creëren van vleermuisverblijfplaatsen moet rekening gehouden worden met (toekomstige) overlast op mensen. Bij nieuw gecreëerde vleermuisverblijfplaatsen moet altijd rekening gehouden worden met de beoogde bewoners van de voorziening. Dat betekent dat de eigenaar van het gebouw waar de vleermuisvoorziening is aangebracht niet zomaar alles kan doen. Denk hierbij aan het plaatsen van verlichting, maar ook het planten van grote bomen of het aanbrengen van andere belemmering (zonneschermen bijvoorbeeld). Ook bij latere renovaties, verbouwingen etc. moet rekening gehouden worden met vleermuizen. Om later teleurstellingen en problemen voor de bewoners of gebruikers van het bouwwerk te voorkomen moet dit goed afgestemd worden en vooraf bekend zijn. Wanneer dit onvoldoende bekend is bij de eigenaar/ gebruiker van het gebouw kan de vleermuisvoorziening op den duur als last gezien worden.

Daarnaast is het ook belangrijk dat bij de toepassing van maatregelen rekening gehouden wordt met een aantal andere zaken. Kraamkolonies kunnen grote hoeveelheden ontlasting produceren en dit kan tot overlast of ergernis leiden. Zorg daarom dat dergelijke ontlasting zich niet op locaties verzamelt waar dit logischerwijs het snelst als overlast gezien kan worden. Denk hierbij aan plekken als op een balkon of voor een deur. Het plaatsen van vleermuisvoorzieningen aansluitend op een open raam of deur geeft het risico op vleermuizen die daar doorheen naar binnen vliegen. Om deze overlast te voorkomen, dient voorkomen te worden dat vleermuisvoorzieningen op dergelijke locaties geplaatst worden. Verder zijn er bij veel mensen sterke vooroordelen over vleermuizen, zoals het in de haren vliegen van vleermuizen en dat vleermuizen allerlei zaken kapot kunnen knagen. Ook de grote angst op het overbrengen van ziektes is een vaak gehoord argument. Voorlichting is van cruciaal belang om mensen te informeren over de werkelijke risico's die vleermuizen vormen en over de vele nuttige functies die deze soorten hebben. Door draagvlak te creëren wordt de drempel verhoogd tot het ervaren van overlast.

kunnen ook een interessante rol spelen, zo is daar een grote kennis over materialen en constructies. Een voorbeeld is dat grote externe kraamkasten vaak zeer zwaar zijn (> 40 kg) en dan is het goed te weten hoe deze sterk en stevig te bevestigen is, maar ook of de gevel waaraan de kast moet komen voldoende draagkracht heeft.

3.4 BETREKKEN DESKUNDIGEN

Het ontwerpen, ontwikkelen, realiseren en aanbrengen van vleermuisvoorzieningen vraagt gedegen kennis. Iedere situatie vraagt een eigen afweging over type voorziening, materiaal, constructie etc. nodig is. Het is daarom belangrijk de juiste deskundigen te betrekken bij dit proces. Het ligt voor de hand dat een ecoloog betrokken dient te worden voor de ecologische vereisten, maar er zijn meerdere deskundigen die nuttig zijn. Architecten kunnen van pas komen om bij nieuwbouw slim en kostenefficiënt vleermuisverblijven te integreren in de bebouwing. Bouwkundigen

4 MAATREGELEN

In dit en de daarop volgende hoofdstukken worden verschillende maatregelen besproken voor het creëren van vleermuisverblijfplaatsen. Per maatregel worden afbeeldingen en/ of tekeningen weergegeven. De afbeeldingen en tekeningen zijn indicatief. Iedere situatie wijkt af en iedere situatie vraagt een eigen oplossing. Ook verschillen de wensen en afmetingen per soort. De afmetingen per soortfunctiecombinatie worden genoemd in de overzichtstabellen van maatregelen per soort. Wanneer een maatregel wordt toegepast is het altijd verstandig om een ter zake kundige te betrekken. Een ecooloog kan adviseren waar welke maatregelen kansrijk zijn en de informatie uit dit document (en eventuele andere bronnen) gebruiken om de juiste constructie en afmetingen te bepalen. Een bouwkundig expert kan ook een belangrijke rol spelen bij het beoordelen of in de betreffende situatie een maatregel technisch gezien toepasbaar is. Het is belangrijk dat bij het lezen van dit hoofdstuk ook het hoofdstuk over Achtergrondinformatie vleermuisverblijfplaatsen te lezen.

De informatie in dit hoofdstuk en de maatregelen in de daar opvolgende hoofdstukken is gebaseerd op de in 2024 door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland gepubliceerde rapportages ⁵.

4.1 TOELICHTING BESCHRIJVING MAATREGELEN

Bij de, in de volgende hoofdstukken beschreven, maatregelen worden waar van toepassing de volgende onderdelen besproken:

- ⦿ Een tabel toont aan voor welke soortfunctiecombinatie de maatregel toepasbaar is. Er wordt aangegeven of de maatregel effectief, kansrijk of experimenteel is.
- ⦿ De maatregelen zijn voorzien van een sterrenstelsel. Door middel van een indicatieve score (1 tot 5 sterren) wordt aangegeven hoe waardevol een maatregel is of kan zijn voor de soort of de populatie. De score is indicatief, subjectief en gebaseerd op expert judgement. Factoren die bepalend waren voor het toekennen van sterren zijn formaat, variatie van microklimaat en hoeverre deze overeenkomen met de "natuurlijke" verblijfplaatsen en duurzaamheid. Maar ook in hoeverre er kennis en ervaringen zijn over de maatregel m.b.t. gebruik door de betreffende soort en functie. Maatregelen met één en twee sterren zijn geen slechte maatregelen (slechte maatregelen worden immers niet als maatregel gezien). Meer sterren betekent alleen dat het een

belangrijkere bijdrage kan leveren. Kansrijke maatregelen scoren meestal hoger dan experimentele maatregelen, maar dit is niet altijd het geval. Bijvoorbeeld wanneer er een experimentele maatregel bij gebruik effectief blijkt te zijn en deze een grotere bijdrage gaat leveren aan de populatie dan de kansrijke maatregel. Hoe de sterrenscore verder toegepast kan worden, wordt toegelicht in paragraaf 4.7.

- ⦿ Waar van toepassing wordt informatie gegeven over de verschillende materialen die gebruikt (kunnen) worden. Ieder materiaal heeft weer zijn eigen voor- en nadelen (prijs, duurzaamheid, verwerkingsgemak). De juiste keuze hangt af van de wensen van de initiatiefnemer en de mogelijkheden qua budget en technische randvoorwaarden.
- ⦿ Soms heeft een bepaalde maatregel extra aandacht nodig qua bouwtechnische aspecten. Hier wordt dan bij de maatregel op geattendeerd.
- ⦿ De kosten van de maatregelen worden waar relevant genoemd. Uiteraard zijn deze kosten indicatief. Prijzen fluctueren, maar ook locatie specifieke omstandigheden kunnen de kosten beïnvloeden.
- ⦿ Aandachtspunten: Eventuele overige aandachtspunten worden hierin aangegeven.
- ⦿ Met verblijfplaatsoppervlak wordt de voor vleermuizen beschikbare, interne ruimte in een vleermuisvoorziening bedoeld. Per verblijfplaats/spleetvormige ruimte wordt, ondanks dat vleermuizen aan beide wanden van een spleetvormige ruimte kunnen hangen, met één wandzijde gerekend omdat er binnen eenzelfde spleetvormige ruimte een vergelijkbaar microklimaat heerst. De gehanteerde afmetingen in de tabellen betreffen adviesmaten gebaseerd op de eerder genoemde onderzoeksrapportage, gecombineerd met expert judgement in het kader van praktische toepasbaarheid.
- ⦿ De genoemde oppervlakten bij de voorzieningen betreffen de totale oppervlakten van de verschillende lagen bij elkaar. Bijvoorbeeld een voorziening van 2 lagen met elke laag 1 m² verblijfplaatsoppervlak geeft een voorziening met een totaal verblijfplaatsoppervlak van 2 m².

4.2 EFFECTIVITEIT EN KANSRIJKHEID MAATREGELEN

Het is belangrijk dat genomen maatregelen ook echt een bijdrage leveren aan het beoogde doel. Daarom is het belangrijk om inzichtelijk te hebben hoe effectief een

⁵ Beijl, J., Brouwer, D. & Fessl, J. (2024). Advies maatregelen kraam- en winterverblijven vier soorten gebouwgebwonende vleermuizen. Faunus Nature Creations, Borculo. In opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

⁶ Brouwer, D. (2024). Onderzoek naar effectieve en kansrijke maatregelen voor kraam- en winterverblijven van vier gebouwgebwonende vleermuissoorten. Faunus Nature Creations, Borculo. In opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

maatregel kan zijn. In Nederland zijn er verschillende definities met betrekking tot bewezen effectiviteit. De maatregelen in dit handboek zijn afkomstig uit het eerder genoemde adviesrapport van Faunus Nature Creations (2024). In dit adviesrapport is de definitie voor bewezen effectiviteit aangehouden van RVO.

De definitie van RVO van een effectieve maatregel, die voor dit project wordt aangehouden, luidt: **'een maatregel wordt als effectief beschouwd als deze functioneert voor dezelfde soort, functie en aantallen als het oorspronkelijke verblijf. Effectiviteit moet worden bewezen met statistische onderbouwing op basis van een voldoende groot aantal en gestandaardiseerd uitgevoerde monitoringsstudies van in individuele projecten genomen maatregelen (significantieniveau 5%).'**

BELANGRIJK:

Het blijft altijd de vraag of een (bewezen) effectieve maatregel ook in andere situaties *altijd* een effectieve maatregel (op de langere termijn) zal zijn. Iedere situatie vraagt om een unieke inschatting van de mogelijkheden en kansrijkheid van een maatregel. Voor iedere situatie dient daarom ook de effectiviteit "beschreven" te worden.

Wanneer er alleen gericht zou worden op de op dit moment bewezen effectieve maatregelen dan zijn de mogelijkheden tot het realiseren van verblijfplaatsen erg klein zijn (vanwege het kleine aantal voorbeelden) en voor sommige soortfunctiecombinaties zelfs niet mogelijk. Dit betekent problemen bij de verduurzaming van woningen.

Als niet (geheel) aan de definitie van 'effectief' voldaan kan worden, wordt beoordeeld of een maatregel 'kansrijk' is op basis van verschillende factoren. Een voorziening kan kansrijk worden geacht als:

- ⦿ Er sprake is van gebruik door de relevante soortfunctiecombinatie, maar de oorspronkelijke aantallen nog niet behaald of bekend zijn. De voorziening moet dan wel van voldoende omvang zijn om voldoende ruimte te bieden voor een gemiddeld aantal te verwachten dieren. Bijvoorbeeld bij een alternatieve kraamverblijfplaats genoeg ruimte voor tientallen individuen, en/of;
- ⦿ Een voorziening al wel in gebruik is door de soort, maar nog niet door de beoogde functie en/of aantallen (dit is met name van toepassing bij een conservatieve soort als laatvlieger). Belangrijk is wel dat een voorziening dan ook op andere punten (microklimaat, omvang) voldoet, en/of;
- ⦿ Een voorziening nog niet gebruikt wordt door de beoogde soortfunctiecombinatie maar al wel microklimatologisch geschikt is met betrekking tot de benodigde stabiliteit en variatie (en van voldoende omvang)(blijkt uit onderzoek met dataloggers), en/of;
- ⦿ Een maatregel sterk overeenkomt met de eigenschappen van het oorspronkelijke verblijf/het zoekbeeld van de relevante soort (past het bij reeds effectieve of in gebruik genomen ('natuurlijke') verblijfplaatsen?);

4.3 KOSTEN

De kosten van maatregelen variëren sterk. Sommige maatregelen kosten slechts een aantal euro, terwijl andere maatregelen het tienduizendvoud daarvan kunnen zijn. Het verschil in kosten heeft uiteraard te maken met verschillende factoren, zoals omvang, materiaal, materieel, locatie en arbeidskracht. Er zijn een aantal aandachtspunten om de kosten te kunnen verlagen, namelijk:

- ⦿ **Materiaal:** Per maatregel zijn er vaak verschillende opties mogelijk qua materiaal. Sommige materialen zijn beduidend goedkoper, maar daarbij moet ook goed gekeken worden naar de levensduur. Niet zelden gaan goedkopere materialen minder lang mee. Op den duur kan het duurder zijn als de maatregel tussentijds moet worden vervangen of worden onderhouden. Bepaal de kosten van een maatregel daarom over een langere termijn. Goedkoop kan uiteindelijk duurkoop betekenen.
- ⦿ Veel van de kosten van een maatregel zitten in de arbeid. Arbeid kan bestaan uit advies, ontwerp, vervaardiging en plaatsing. Het is goed om kritisch te kijken naar deze verschillende aspecten. Goed om te realiseren is, dat een deskundige soms per uur kostbaarder is (dan bijvoorbeeld zelf doen of iets door vrijwilligers laten uitvoeren), maar dat een deskundige uiteindelijk goedkoper is omdat deze minder tijd aan het onderwerp hoeft te besteden.
- ⦿ De meeste maatregelen moeten op hoogte worden uitgevoerd en daarvoor zijn vaak hoogwerkers of steigers nodig. Bij het vaststellen van een locatie is het goed om rekening te houden dat deze goed toegankelijk is. Lastige locaties vragen vaak extra kostbaar materieel.
- ⦿ Het uitvoeren van dezelfde maatregelen kan het beste gecombineerd worden uitgevoerd. Zo is het bijvoorbeeld voordeliger om 10 paalkasten op één dag te laten plaatsen in plaats van het plaatsen van 10 paalkasten over een langere periode. Voor werken op hoogte is vaak een hoogwerker nodig. Als deze gehuurd moet worden, betaal je meestal voor een hele dag, dus dan is het verstandig de maatregelen waar een hoogwerker voor nodig is zoveel mogelijk op zo'n dag te laten uitvoeren.

4.4 QUICK WIN

Quick win-maatregelen zijn maatregelen die snel toegepast kunnen worden en daardoor op korte termijn al resultaten opleveren. Bij de maatregelen die worden besproken wordt aangegeven of het een quick win kan opleveren. Het gaat hierbij om maatregelen die over het algemeen snel toepasbaar zijn, maar uiteraard kunnen specifieke situaties vertragend werken, zodat ze toch minder quick win zijn dan verwacht. Andersom is uiteraard ook mogelijk, namelijk dat een kans zich aanbiedt waarbij niet als quick win bestempelde maatregelen toch snel toegepast kunnen worden.

Het is goed om bij het nemen van de maatregelen oog te houden voor de maatregelen die snel toegepast kunnen worden, maar daarbij moet ook voldoende rekening gehouden worden met variatie, spreiding en duurzaamheid van de maatregelen.

4.5 DUURZAME MAATREGELEN

De compensatieopgave voor de korte termijn aanpak NVI zijn bedoeld om de schade te compenseren die voortkomt uit verduurzamingswerkzaamheden gedurende het gebruik van de korte termijn aanpak NVI (max. 3 jaar). Na deze periode is het de bedoeling dat er gewerkt wordt aan een duurzame oplossing in de vorm van een SMP. Onderdeel van het SMP is een beschermingsplan waarin ook weer aandacht is voor verblijfplaatsen van vleermuizen. De maatregelen die genomen worden vanuit de compensatieopgave korte termijn aanpak NVI kunnen (deels) ook opgenomen worden in het maatregelenpakket in het SMP. Dit geldt echter alleen voor die maatregelen met een grote levensduur.

In principe kan als regel worden aangehouden dat maatregelen voor de korte termijn aanpak NVI minimaal 5 jaar functioneel moeten zijn, maar als je ze mee wilt laten tellen voor het SMP dat deze minimaal 15 jaar functioneel moeten zijn.

Kostentechnisch is het daarom sterk aan te bevelen om zoveel mogelijk maatregelen toe te passen die ook voor het SMP mogen meetellen.

4.6 GROTE VOORZIENINGEN TELLEN ALS MEER

Wanneer er mogelijkheden zijn voor het creëren van grote voorzieningen kan dat aantrekkelijk zijn. Enerzijds kunnen deze interessanter zijn voor vleermuizen, doordat er een grotere variëteit aan interne microklimaten ontstaat. Anderzijds kan het aantrekkelijk zijn omdat een grote voorziening als meer dan één voorziening gezien kan worden. Dat betekent bijvoorbeeld dat één maatregel gelijk staat aan twee of meer compensatiemaatregelen. Dit kan voor één soort gelden, maar een grote voorziening kan mogelijk ook voor meer dan één soort geschikt.

Er zijn daarbij wel een aantal kanttekeningen, namelijk:

- ⦿ Eén grote voorziening heeft minder spreiding dan 4 kleinere voorzieningen. Het toepassen van een grote voorziening die telt als meerdere kan alleen als het geheel aan maatregelen een goede spreiding over de gemeente hebben.
- ⦿ Als de grote voorziening voor meer dan één soort wordt aangewezen, moet de voorziening wel door alle beoogde soorten gelijktijdig gebruikt kunnen worden, dus bijvoorbeeld door een kraamkolonie gewone dwergvleermuizen en gelijktijdig door een kraamkolonie gewone grootoorvleermuizen. De verschillende soorten mogen elkaar niet hinderen.

Het is lastig om te bepalen of een grote voorziening als meer dan één voorziening geteld kan worden. Daarom is het belangrijk dat een ter zake kundige ecoloog dit onderbouwd. Voorbeelden waarbij dit mogelijk aan de orde kan zijn, zijn vleermuistorens en grote (kerk)zolders.

4.7 VARIATIE AAN MAATREGELEN

Een ter zake kundige ecoloog kan per situatie beoordelen welke maatregelen toegepast kunnen/ moeten worden, waar gerealiseerd en hoeveel. Voldoende variatie aan type maatregelen is daarbij altijd belangrijk. Het sporadisch toepassen van experimentele maatregelen is mogelijk, want daar wordt kennis en ervaring mee opgebouwd. Experimentele maatregelen kunnen immers in de (nabije) toekomst promoveren tot kansrijke of effectieve maatregelen. Het is wel cruciaal dat bij het toepassen van experimentele maatregelen een goede monitoring wordt uitgevoerd naar bezetting en microklimaat, zodat ook echt kennis en ervaring wordt verkregen en deze ook gedeeld kan worden. De betrokken ter zake kundige ecoloog kan voor de experimentele maatregelen bepalen welke vorm van monitoring het best toereikend is. Monitoring is geen onderdeel van de korte termijn aanpak NVI. Echter experimentele maatregelen toepassen zonder monitoring dient vermeden te worden. Monitoring brengt extra kosten als investering met zich, dus wanneer deze investering niet gedaan kan worden, dient niet gekozen te worden voor experimentele maatregelen. Als experimentele maatregelen ingezet gaan worden, dan niet meer dan 20% van de maatregelen per soort.

Variatie in maatregelen is essentieel. Welke verhouding in variatie dit precies moet zijn, bestaat geen standaard voor. Maar in dit handboek wordt het volgende aangehouden:

Eén type maatregel mag niet meer dan 30% van het totaal aantal maatregelen voor een soort uitmaken. Dit betekent dat als er 10 maatregelen genomen dienen te worden voor gewone dwergvleermuis, één en dezelfde type maatregel niet meer dan drie keer toegepast zal worden. Wanneer er in totaal minder dan 5 maatregelen voor één soort genomen moeten worden, kan afgeweken worden van deze 30%. Men kan dan aanhouden dat de variatie minstens uit twee type maatregelen moet bestaan.

Kies bij het bepalen van de maatregelen bij voorkeur voor maatregelen van 3 of meer sterren. Deze type maatregelen leveren over het algemeen een grotere bijdrage dan maatregelen met 1 of 2 sterren.

Belangrijk om te onthouden is dat het voorkomen van monotonie ook betekent dat er niet alleen ingezet moet worden op kleine(re) maatregelen, maar ook op grote maatregelen, zoals volledige spouwen, daken of kopgevels.

De genoemde verhoudingen zijn een richtlijn, maar zijn niet in beton gegoten. Afhankelijk van de situatie is het soms noodzakelijk om enigszins af te wijken van deze basisregel. Een ter zake kundige ecoloog kan onderbouwd afwijken van deze richtlijn. Om te garanderen dat er voldoende variatie en spreiding is van maatregelen ter stimulans van de populatie, is het belangrijk om een totaaloverzicht te hebben van de hoeveel, welke types en waar maatregelen genomen moeten worden. Wanneer bij ieder nieuwe situatie los beoordeeld moet worden welke maatregel toegepast zal worden, zonder een totaaloverzicht te hebben, is het moeilijk om variatie en spreiding te garanderen.

Voorbeeld voor 10 kraamverblijfplaatsen gewone dwergvleermuis (groen kader):

- ⊙ 2x Spouw toegankelijk maken van bestaande bebouwing (kansrijk, ★★★★★)
- ⊙ 2x Paalkast (min. 2,5 m²) met isolatie (kansrijk, ★★★)
- ⊙ 1x Vleermuistoren (kansrijk, ★★★★★)
- ⊙ 2x Externe gevelkast (min. 2,5 m²) zonder isolatie (kansrijk, ★★★)
- ⊙ 1x Deel vrijlaten spouw bij na-isolatie (minimaal 2 m²) (kansrijk, ★★)
- ⊙ 2x Schoorsteen voor vleermuizen (experimenteel, ★★★)

In dit voorbeeld bepaalt niet 1 maatregel meer dan 30% van het totaal aantal en is de variatie ruim doordat er 6 verschillende type maatregelen zijn genomen.

Een andere invulling van het voorbeeld is:

- ⊙ 2x vleermuiskast (min. 1,5 m², met 3 lagen en isolatie) (effectief, ★★★★★)
- ⊙ 3x Spouw toegankelijk maken van bestaande bebouwing (kansrijk, ★★★★★)
- ⊙ 3x vleermuiskast (min. 1,5 m², met 3 lagen en isolatie) (effectief, ★★★★★)
- ⊙ 2x Vleermuistoren (kansrijk, ★★★★★)
- ⊙ 2x Schoorsteen voor vleermuizen (experimenteel, ★★★)

In dit voorbeeld bepaalt niet 1 maatregel meer dan 30% van het totaal aantal en bestaat de variatie uit 5 verschillende type maatregelen.

Op de volgende pagina is een voorbeeld gegeven van hoe de compensatie visueel verspreid kan worden.

Visualisatie voorbeeld schaalbaarheid 10 kraamverblijfplaatsen gewone dwergvleermuis

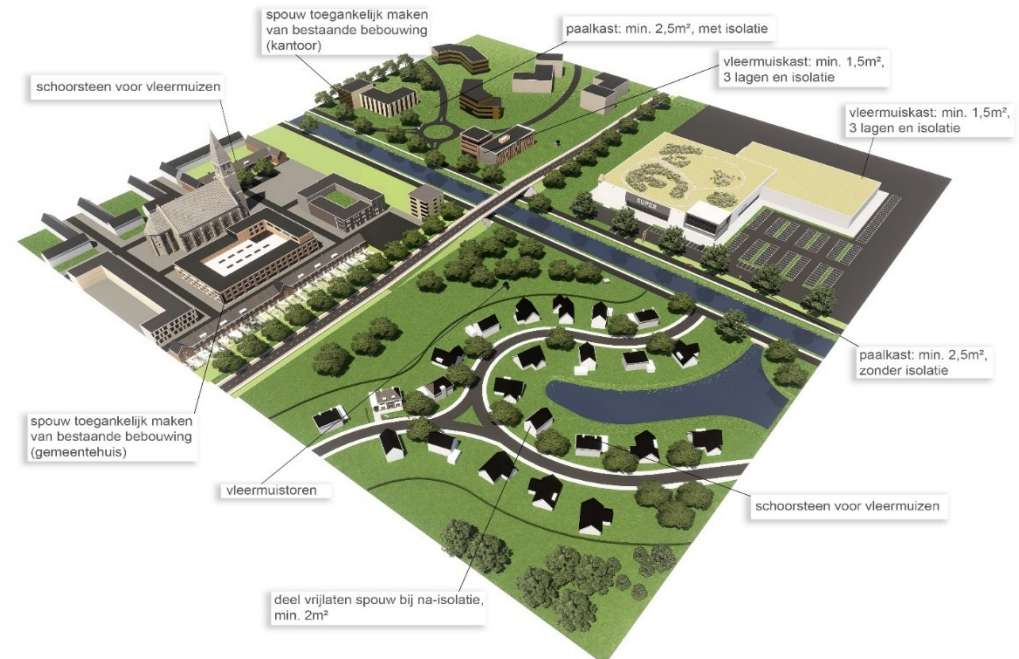
Bij het toepassen van vleermuisvoorzieningen is het belangrijk om te voorzien in voldoende variatie en spreiding. Op deze manier wordt de kansrijkheid van het versterken en behouden van de populatie vergroot.

In het voorbeeld hiernaast is te zien dat de maatregelen getroffen zijn in verschillende typen bebouwd gebied. Iedere omgeving biedt weer variatie in voedsel, verblijfplaatsen en verbinding.

De variatie bestaat uit maatregelen van verschillende categorieën, namelijk effectieve (vleermuiskast), kansrijke (spouwmuur, paalkast en vleermuistoren) en experimentele maatregelen (vleermuisschoorsteen).

Geen van de maatregelen heeft de sterke overhand, waardoor monotonie zoveel mogelijk voorkomen wordt.

LET OP: hiernaast betreft een voorbeeldweergave. Voorzieningen zoals hiernaast ingetekend kunnen ook in andere typen bebouwd gebied geplaatst worden, mits er altijd rekening gehouden wordt met de algemene kwaliteitseisen (zie hoofdstuk 3).



4.8 BESLUIT BOUWWERKEN LEEFOMGEVING EN OVERIGE BOUWTECHNISCHE AANDACHTSPUNTEN

Een bouwwerk mag geen gevaar opleveren voor mensen en de omgeving. In Nederland zijn er daarom in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) regels vastgelegd voor veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu. Bouwwerken in Nederland moeten altijd aan die regels voldoen.

Bij het creëren van vleermuisvoorzieningen is het mogelijk dat men te maken krijgt met eisen en regels uit het Bbl. Dit speelt vooral bij:

- ⊙ Maatregelen die de isolatiewaarde negatief beïnvloeden
- ⊙ Maatregelen die de brandveiligheid in gevaar brengen;
- ⊙ Maatregelen die de constructie negatief beïnvloeden.

Negatieve beïnvloeding van de isolatiewaarde kan ontstaan wanneer isolatie verminderd wordt of afwezig is op die plekken waar een vleermuisvoorziening wordt gerealiseerd. Denk hierbij aan het inbouwen van een vleermuiskast of het vrijhouden van isolatie in een deel van de spouw. Ook kunnen negatieve effecten op de isolatiewaarde ontstaan bij het creëren van openingen, zoals bij het toegankelijk houden van een tussenspouw. In hoeverre de voorgenoemde maatregelen werkelijk effect hebben, hangt van veel factoren af, zoals de omvang van de maatregel, de locatie (gevel, dak, vloer), maar ook het type, functie en leeftijd bouwwerken. Er is niet één standaard oplossing beschikbaar die eventuele problemen rondom isolatieverlies oplossen. Eén van de oplossingen is om op die plekken waar de dikte van het isolatiemateriaal beperkt wordt door de vleermuisvoorziening, een isolatiemateriaal wordt gebruikt met een hogere isolatiewaarde, zodat er geen rendement verloren gaat of het verlies sterk gereduceerd wordt. Het is echter complex om voor een niet professional te bepalen of en hoe groot de negatieve effecten zijn op de isolerende waarde. Daarbij komt ook dat de gehanteerde waardes met enige regelmaat worden aangepast. Een bouwkundige of isolatiespecialist kan bij een specifieke situatie beoordelen in welke mate de isolatiewaarden worden aangetast en welke mogelijke oplossingen toepasbaar zijn.

Brandveiligheid is in de regel minder vaak aan de orde bij vleermuisvoorzieningen, maar kan wel van toepassing zijn bij bijvoorbeeld objecten die in zolders of daken worden verwerkt. Meestal betreffen het relatief kleine volumes materiaal. Aan welke brandveiligheidseisen een voorziening moet voldoen hangt ook hier weer van verschillende factoren af, zoals omvang voorziening, locatie en functie van de ruimte waar de voorziening is aangebracht. Een bouwkundige kan in de specifieke situatie beoordelen welke brandveiligheidsregels van toepassing zijn en of er brandveiligheidsmaatregelen genomen moeten worden, bijvoorbeeld het toepassen van minder brandbare materialen. Veel toegepaste materialen met een hoge brandwerendheid zijn bijvoorbeeld houtvezelcementplaat en cementgebonden plaat.

Vleermuisvoorzieningen kunnen ook een negatief effect hebben op de constructie van het bouwwerk. Dit kan bijvoorbeeld optreden bij het inbouwen van voorzieningen in gevels, het plaatsen van grote voorzieningen aan gevels en op daken of het toepassen van gevelbekleding. Niet alleen de omvang van de voorziening, maar ook de constructie van een voorziening en het materiaal van een voorziening spelen een rol (bijvoorbeeld de draagkracht van een voorziening), daarnaast spelen ook de bouwconstructie en de staat van het bouwwerk een belangrijke rol. Het is daarom altijd belangrijk om te laten beoordelen door een deskundige of de vleermuisvoorziening en het bouwwerk bij elkaar passen qua constructieve veiligheid. Zoals hierboven duidelijk is gemaakt, is het helaas niet mogelijk om zaken zwart – wit te beoordelen, omdat het van diverse factoren afhangt en daardoor iedere situatie een andere situatie is. Het is daarom belangrijk te werken met betrouwbare partijen en de juiste deskundige in te schakelen.

Andere bouwkundige aandachtspunten zijn:

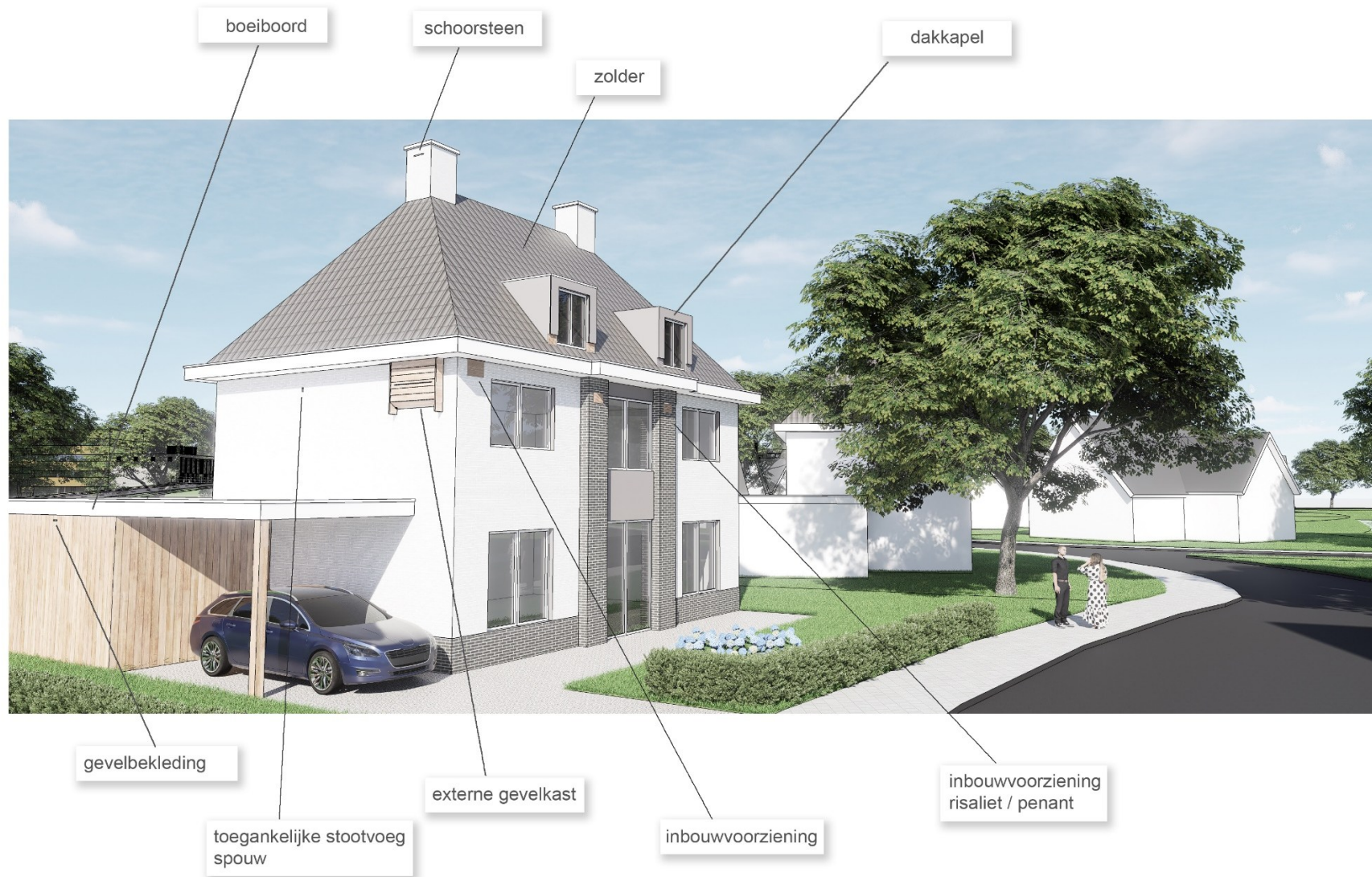
- ⊙ Zorg dat voorzieningen deugdelijk vervaardigd en geplaatst zijn. Ernstige schade aan materiaal en personen kan ontstaan als onderdelen of complete voorzieningen losraken;
- ⊙ Bij het aanbrengen van wijzigingen aan de voorkant van een gevel (bijvoorbeeld gevelbekleding) kan het nodig zijn om een omgevingsvergunning aan te vragen. Dit kan ook gelden voor het opdikken van boeiboord (waardoor je te dicht op een erfgrens komt of daarover heen gaat), het plaatsen van objecten op het dak etc. Ook bij het plaatsen van een paalkast of vleermuistoren kunnen er vanuit de omgevingswet eisen worden gesteld en vergunning worden vereist. Deze regels kunnen per gemeente verschillen.

4.9 VOORBEELDEN WAAR MAATREGELEN GENOMEN KUNNEN WORDEN

In de hierna getoonde afbeeldingen zijn voorbeelden getoond waar maatregelen uitgevoerd kunnen worden. Deze maatregelen worden vervolgens daarna per stuk uitgewerkt.



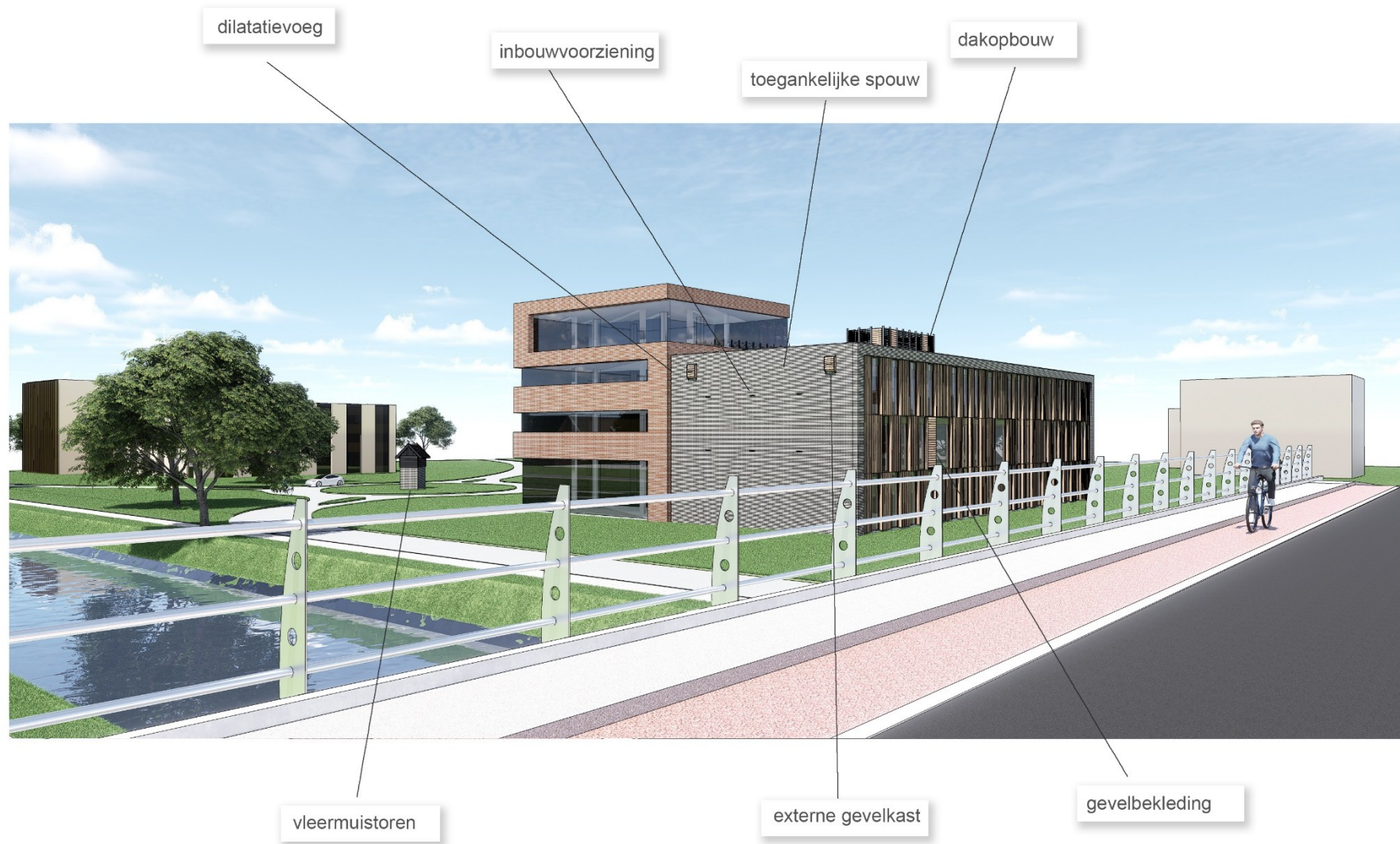
Figuur 3 Maatregelen in straat met rijtjeswoningen.



Figuur 4 Maatregelen bij twee-onder-een-kap woningen.



Figuur 5 Maatregelen industrieterrein.



Figuur 6 Maatregelen bij kantoorgebouw.

4.10 MAATREGELEN PER SOORT

In de onderstaande tabellen wordt per soort weergegeven welke maatregelen toepasbaar zijn.

Gewone dwergvleermuis						
Maatregel	Kansrijkheid	Toepassen in kwetsbare periode	Quick win?	Opmerking	Score	Nadere toelichting pagina:
Effectief/ kansrijk						
Spouw toegankelijk maken bestaande bouw	Kansrijk	Ja	Ja	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat spouw niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★★★★★	
Spouw toegankelijk maken nieuwbouw	Kansrijk	Ja	Nee	Aanhaken als nieuwbouw projecten bekend zijn en in juiste fase zijn om nog maatregelen toe te passen.	★★★	
Externe gevelkast	Effectief	Ja	Ja	Kan als duurzame maatregel ingezet worden, maar dan is duurzaam materiaal belangrijk.	★★★(★)	
Paalkast	Kansrijk	Ja	Ja	Niet afhankelijk van bouwwerken. Vaak voldoende gemeentegrond aanwezig.	★★(★)	
Deel vrijlaten spouw bij na-isolatie	Kansrijk	Nee	Ja	Bij particulieren soms lastig i.v.m. mogelijk verlies isolatiewaarde.	★★	
Inbouwvoorziening gevel, spouw, houtskeletbouw	Effectief	Nee	Nee	Bij particulieren soms lastig i.v.m. mogelijk verlies isolatiewaarde.	★★★(★)	
Gevelbekleding/ boeiboard	Kansrijk/ effectief	Ja	Nee	Maatwerk	★★★(★)	
Geschikt maken dilatatievoeg	Kansrijk	Ja	Ja	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat de ruimte niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★★★	
Dakbeschat	Kansrijk	Ja	Ja	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat de ruimte niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★★★	
(Kerk)zolder	Kansrijk	Ja	Nee	Maatwerk	★★★	
Vleermuistoren	Kansrijk	Ja	Nee	Maatwerk	★★★★	
Experimenteel						
Dakrand	Experimenteel	Ja	Nee	Maatwerk	★★	
Op het dak	Experimenteel	Nee	Nee	Maatwerk	(★★★★)	
Afmeting spleetruimte	1,7 – 3,0 cm					
Afmeting invlegopening	1,5 – 2,0 cm					

Laatvlieger						
Maatregel	Kansrijkheid	Toepassen in kwetsbare periode	Quick win?	Opmerking	Score	Nadere toelichting pagina:
Effectief/ kansrijk						
Spouw toegankelijk maken bestaande bouw	Kansrijk	Ja	Ja	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat spouw niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★★★(★)	
Spouw toegankelijk maken nieuwbouw	Kansrijk	Ja	Nee	Aanhaken als nieuwbouw projecten bekend zijn en in juiste fase zijn om nog maatregelen toe te passen.	★★(★)	
Deel vrijlaten spouw bij na-isolatie	Kansrijk	Nee	Ja	Bij particulieren soms lastig i.v.m. mogelijk verlies isolatiewaarde.	★(★★)	
Boeiboard	Kansrijk	Nee	Nee	Maatwerk	★★★	
Geschikt maken dilatatievoeg	Kansrijk	Ja	Ja	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat de ruimte niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★★★	
Dakrand	Kansrijk	Nee	Nee	Maatwerk	★★	
Op het dak	Kansrijk	Nee	Nee	Maatwerk	★★★★	
(Kerk)zolder	Kansrijk	Ja	Nee	Maatwerk	★★★★★	
Dakbeschat	Kansrijk	Ja	Nee	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat de ruimte niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★★★(★)	
Experimenteel						
Externe gevelkast	Experimenteel	Ja	Ja	Kan als duurzame maatregel ingezet worden, maar dan is duurzaam materiaal belangrijk.	★★★	
Gevelbekleding	Experimenteel	Ja	Nee	Maatwerk	★★★	
Inbouwvoorziening gevel, spouw, houtskeletbouw	Experimenteel	Nee	Nee	Bij particulieren soms lastig i.v.m. mogelijk verlies isolatiewaarde.	★★(★★)	
Paalkast	Experimenteel	Ja	Ja	Niet afhankelijk van bouwwerken. Vaak voldoende gemeentegrond aanwezig.	★★	
Afmeting spleetruimte	2,5 – 3,0 cm					
Afmeting invlegopening	2,0 – 3,0 cm					

Gewone grootvoervleermuis						
Maatregel	Kansrijkheid	Toepassen in kwetsbare periode	Quick win?	Opmerking	Score	Nadere toelichting pagina:
Effectief/ kansrijk						
Geschikt maken dilatatievoeg	Kansrijk	Ja	Ja	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat de ruimte niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★ ★	
(Kerk)zolder	Kansrijk	Ja	Nee	Maatwerk	★ ★ ★ ★ ★	
Vleermuistoren	Kansrijk	Ja	Nee	Maatwerk	★ ★ ★ ★	
Experimenteel						
Op het dak	Experimenteel	Nee	Nee	Maatwerk	★ ★ ★ ★	
Dakbeschoot	Experimenteel	Ja	Nee	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat de ruimte niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★ ★ ★	
Spouw toegankelijk maken bestaande bouw	Experimenteel	Ja	Ja	Alleen toepasbaar als echt duidelijk is dat spouw niet al toegankelijk is. Controleren hierop kan intensief zijn.	★ ★ ★	
Spouw toegankelijk maken nieuwbouw	Experimenteel	Ja	Nee	Aanhaken als nieuwbouw projecten bekend zijn en in juiste fase zijn om nog maatregelen toe te passen.	★ ★	
Externe gevelkasten	Experimenteel	Ja	Ja	Kan als duurzame maatregel ingezet worden, maar dan is duurzaam materiaal belangrijk.	★ ★	
Gevelbekleding	Experimenteel	Ja	Nee	Maatwerk	★ (★)	
Paalkast	Experimenteel	Ja	Ja	Niet afhankelijk van bouwwerken. Vaak voldoende gemeenteground aanwezig.	★ ★	
Deel vrijlaten spouw bij na-isolatie	Experimenteel	Nee	Ja	Bij particulieren soms lastig i.v.m. mogelijk verlies isolatiewaarde.	★	
Inbouwvoorziening gevel, spouw, houtskeletbouw	Experimenteel	Nee	Nee	Bij particulieren soms lastig i.v.m. mogelijk verlies isolatiewaarde.	★	
Dakrand	Experimenteel	Nee	Nee	Maatwerk	★	
Afmeting spleetruimte	1,7 – 3,0 cm (vrije hangruimte)					
Afmeting invliegopening	1,7 – 3,0 cm					

Baardvleermuis						
Maatregel	Kansrijkheid	Toepassen in kwetsbare periode	Quick win?	Opmerking	Score	Nadere toelichting pagina:
Effectief/ kansrijk						
(Kerk)zolder	Kansrijk	Ja	Nee	Maatwerk	★ ★ ★ ★ ★	
Gevelbekleding	Kansrijk	Ja	Nee	Maatwerk	★ ★ ★ (★)	
Vleermuistoren		Ja	Nee	Maatwerk	★ ★ ★ ★	
Experimenteel						
Op het dak	Experimenteel	Nee	Nee	Maatwerk	★ ★ ★ ★	
Externe gevelkasten	Experimenteel	Ja	Ja	Kan als duurzame maatregel ingezet worden, maar dan is duurzaam materiaal belangrijk.	★ ★ ★	
Paalkast	Experimenteel	Ja	Ja	Niet afhankelijk van bouwwerken. Vaak voldoende gemeenteground aanwezig.	★ ★	
Inbouwvoorziening gevel, spouw, houtskeletbouw	Experimenteel	Nee	Nee	Bij particulieren soms lastig i.v.m. mogelijk verlies isolatiewaarde.	★ ★ ★ (★)	
Afmeting spleetruimte	1,7 – 3,0 cm					
Afmeting invliegopening	1,5 – 2,0 cm					

4.11 AFWIJKEN VAN DE MAATREGELN UIT DIT HANDBOEK

De maatregelen uit dit handboek zijn afkomstig uit het eerder genoemde adviesrapport van Faunus Nature Creations (2024) over de kansrijkheid van maatregelen. De maatregelen in dat adviesrapport zijn het product van een daarvoor uitgevoerd onderzoek naar de kansrijkheid van maatregelen. Het betekent natuurlijk niet dat de maatregelen in dit handboek de enige toepasbare maatregelen zijn. Het is goed mogelijk dat er, door bijvoorbeeld voortschrijdend inzicht, andere maatregelen als kraamverblijf van één van de betrokken soorten mogelijk zijn of wellicht zelfs beter. Wanneer andere goede of betere maatregelen beschikbaar zijn, is het uiteraard mogelijk om deze toe te passen. Het is dan wel belangrijk dat deze alternatieve maatregelen onderbouwd beschreven worden in het logboek. Het is wel belangrijk dat de voldoende variatie in acht genomen blijft.

5 MAATREGELEN SPOUW

De spouw is de ruimte tussen twee evenwijdige muren, namelijk de buitenmuur en de binnenmuur, ook wel buiten- en binnenblad genoemd. Spouwmuren worden vooral in Nederland veelvuldig toegepast. Ondanks dat er in de 17^e eeuw al incidenteel spouwmuren werden toegepast, is de spouwmuur na 1920 pas algemener geworden. In 1960 werd het toepassen van volledige spouwmuren bij gemetselde woningen verplicht. Het bouwen van woningen met spouwmuren was onbedoeld een vorm van natuurinclusief bouwen. De spouwruimtes in gebouwen worden veelvuldig door verschillende vleermuizen gebruikt als verblijfplaats. Het ligt daarom voor de hand dat het behouden van spouwruimtes en het creëren van nieuwe mogelijke verblijfplaatsen in spouwruimtes belangrijk is.

Er zijn verschillende maatregelen mogelijk om spouwruimtes geschikt te houden of geschikt te maken, maar sommige zijn kansrijker dan andere.

Hier worden de volgende maatregelen besproken:

- Spouw toegankelijk maken bestaande bebouwing
- Spouw toegankelijk maken nieuwbouw (inclusief voorzetgevel)
- Deel vrijlaten van spouw bij na-isoleren
- Geschikt maken/ houden dilatatievoeg
- Inbouwvoorzieningen voor spouwmuur

5.1 SPOUW TOEGANKELIJK MAKEN BESTAANDE BEBOUWING

De meeste bebouwing met spouwmuren heeft reeds een spouw die toegankelijk is voor vleermuizen. Vleermuizen kunnen deze spouwruiimte bereiken door openingen in de gevel (zoals open stootvoegen of andere ventilatie openingen), maar dit kan ook via de bovenzijde van de spouw. De bovenkant van de spouw is bereikbaar via openingen achter bijvoorbeeld goten, daktrimmen en via gevelpannen.

Wanneer een spouw echt ontoegankelijk is voor vleermuizen kan het waardevol zijn om deze spouw toegankelijk te maken. Het is dan wel belangrijk dat men er zeker van is dat de spouwen echt niet al toegankelijk zijn, omdat er anders geen nieuwe verblijfsruimte gecreëerd zal worden en mogelijk verstoring van vleermuizen kan plaatsvinden. Zaken waarop gelet moet worden bij het bepalen of een spouw echt nog niet toegankelijk is, zijn:

- Er mogen geen gevelpannen en/ of daktrimmen aanwezig met ruimtes groter dan 1 cm;
- Er mogen op andere plekken (bijvoorbeeld achter goten) geen ruimtes groter zijn dan 1 cm die toegang tot de bovenzijde van de spouw geven;
- Er mogen geen vrije openingen groter dan 1 cm in het buitenblad aanwezig zijn;
- Bij geïsoleerde spouwmuren kunnen geen openingen gemaakt worden;
- Regelmatig is dit vanaf de grond lastig te beoordelen en kan het nodig zijn om een ladder of hoogwerker in te zetten;
- De beoordeling dient plaats te vinden door een ter zake kundige.

Wanneer beoordeeld is dat de spouwmuur nog niet toegankelijk is maar wel geschikt gemaakt kan worden, zijn er een aantal methoden om deze geschikt te maken.

5.1.1 Stootvoegen

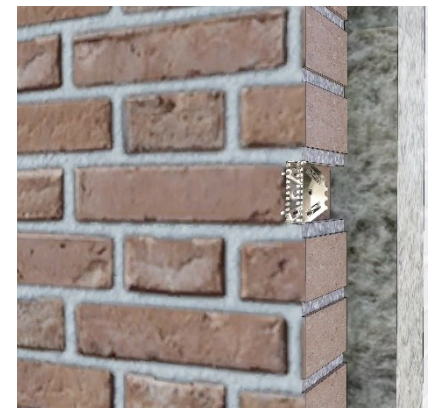
Een makkelijke manier om toegang tot de spouwruiimte te creëren is aanbrengen van open stootvoegen. Dit kan door om de 5 tot 10 meter een stootvoeg met een breedte van 1,5 – 3,5 cm uit te zagen/ hakken. Doordat een stootvoeg normaliter niet breder is dan 1,5 cm kan het noodzakelijk zijn om voor een grotere opening (> 1,5 cm, voor bijvoorbeeld grotere soorten als laatvlieger) een stuk van de naastgelegen gevelsteen te verwijderen. Overigens kan een geschikte opening ook gecreëerd worden door het gebruik van een boor met de gewenste diameter (afhankelijk van de beoogde vleermuissoort). Openingen groter dan 1,5 cm zorgen ervoor dat grotere soorten vleermuizen de spouw kunnen betreden. Creëer deze stootvoegen hoog in de gevel (bijvoorbeeld 0,5 meter onder of langs de dakrand). Bij hogere gebouwen kunnen deze stootvoegen ook op verschillende hoogtes worden toegepast. De gevel waarin de stootvoegen worden gecreëerd moet voldoende ruw zijn. Schoon metselwerk is meestal voldoende ruw. Muren van beton of muren die gestuct of gekeimd (geschilderd) zijn kunnen te glad zijn.

5.1.2 Verwijderen stootvoegrooster

Regelmatig worden open stootvoegen voorzien van een stootvoegrooster om te voorkomen dat bladeren en ongenode gasten, zoals wespen en muizen in de spouwruiimte terecht komen. Deze roosters voorkomen ook dat vleermuizen de spouw kunnen bereiken. Door deze roosters te verwijderen kan de spouw weer toegankelijk gemaakt worden voor vleermuizen. Verwijder een deel (of alle) roosters hoger dan 3 meter. De lagere roosters kunnen blijven.

5.1.3 Toegang dakvlak

Een duidelijke meerwaarde kan gecreëerd worden als er een toegang vanuit de spouw naar het dakvlak kan worden gecreëerd of kan worden behouden. Hierdoor ontstaan meer mogelijkheden om verschillende klimaatzones te bereiken. De manier waarop de toegang gecreëerd kan worden tot het dak is afhankelijk van de constructie. Dit kan bijvoorbeeld door (deels) de afdeklát boven de spouw te verwijderen of door openingen te maken in de afdeklát. Echter, ieder dak heeft weer een andere opbouw en er is daarom ook geen standaard methodiek die overal toepasbaar is. Een ter zake kundige kan per situatie beoordelen welke methoden mogelijk zijn om toegang te verschaffen vanuit de spouw naar het dak.



Figuur 7 Stootvoegroosters, zoals dit bijenbekje, zijn makkelijk te verwijderen.

5.1.4 Duurzame oplossing?

Het toegankelijk maken van een spouwmuur voor vleermuizen in bestaande bebouwing kan een goede maatregel zijn, maar het is belangrijk dat het een duurzame oplossing is. Wanneer een spouw toegankelijk is gemaakt, betekent dit dat deze niet meer in aanmerking kan komen voor het na-isoleren door middel van het vullen van de spouwruiimte. Dit kan bewoners weerhouden om mee te werken aan de maatregel. Kansen liggen vooral bij gebouwen met een publieke functie, zoals scholen, gemeentehuizen, bibliotheken etc.

5.1.5 Kosten

De kosten voor het toegankelijk maken van de spouw bij bestaande bebouwing zijn laag, maar kunnen hoger worden naar mate de hoogte van het gebouw. Enkele euro's tot een paar duizend euro (eventueel huur hoogwerker).

5.1.6 Waar toepasbaar

Toepasbaar bij gebouwen (zoals woningen, appartementen en kantoren) met een vrije luchtsponw die nog niet is en ook niet na-geïsoleerd gaat worden.

5.1.7 Aandachtspunt over tussensponw

Tegenwoordig wordt er veel gesproken over het toegankelijk maken/ houden van de tussensponw voor vleermuizen. De tussensponw, vaak ook woningscheidende sponwmuur genoemd, is een luchtsponw tussen geschakelde woningen. Deze sponw heeft vooral een geluidsisolerende functie. Bij het na-isoleren van woningen wordt voorkomen dat deze tussensponw gevuld raakt met isolatiemateriaal, omdat dit zal leiden tot contactvorming tussen de muren van de bewoners waardoor het geluidsisolerende effect sterk gereduceerd wordt. Om deze reden wordt bij het na-isoleren de tussensponw afgedicht. Door een opening te creëren in deze afdichting en in de buitenmuur kunnen vleermuizen de tussensponw bereiken.

5.1.7.1 Technische bezwaren

Er zijn twee veel gehoorde zorgen omtrent deze methodiek, namelijk:

- Door een opening door de buitensponwisolatie naar de tussensponw te creëren, kan er een ongewenste trek van koude lucht ontstaan waardoor de muren in de tussen sponw koud worden. Hierdoor kan het rendement van het isoleren van de woning sterk verminderen. Eventuele vervolproblemen met vocht(doorslag) kan niet uitgesloten worden.
- Door het creëren van een opening vanuit het buitenblad naar de tussensponw is het risico op reductie geluidsisolatie aanwezig. Enerzijds omdat het risico aanwezig is op het lekken van isolatiemateriaal vanuit de buitensponw naar de tussensponw. Anderzijds doordat de toegang die gecreëerd moet worden naar de tussensponw vanuit de buitengevel contact creëert tussen de verschillende muren en daardoor contactgeluid kan toenemen.

5.1.7.2 Ecologische bezwaren

Naast technische bezwaren, zijn er ook een aantal ecologische bezwaren ten aanzien van het toegankelijk maken/ houden van een tussensponw, namelijk:

- Er is risico op het creëren van een ecologische val. Dit kan enerzijds ontstaan doordat de wanden van de tussensponw te glad zijn, waardoor dieren niet meer uit de sponw kunnen geraken. Anderzijds is het risico op fuikwerking. De aansluiting die wordt aangebracht naar de tussensponw steekt uit in de tussensponw, waardoor dieren de passage niet goed kunnen terugvinden.
- Een tweede bezwaar betreft de onduidelijkheid over de klimatologische omstandigheden in de tussensponw. Deze zijn mogelijk sterk onder invloed van de klimatologische omstandigheden in de aangrenzende woningen. Doordat metingen en nader onderzoek ontbreken of goede vergelijkingen gemaakt kunnen worden met gelijksoortige constructies is het onvoldoende in te schatten of en wat de waarde is voor welke soorten vleermuizen en voor welke functies.

5.1.7.3 Conclusie tussensponw

Vanwege de, zowel technische als ecologische, onduidelijkheden is de toepasbaarheid en waarde van de tussensponw onvoldoende te beoordelen als gunstig. Het is belangrijk dat er eerst meer kennis wordt opgedaan. Wanneer de technische en ecologische bezwaren onterecht zijn of opgelost kunnen worden en uit onderzoek blijkt wat de klimatologische omstandigheden zijn, kan blijken dat de tussensponw een waardevolle toevoeging is als verblijfplaats.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmelingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★★★★★
Laatvlieger – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte, zonder toegang dakvlak (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★★★
		Volledige ruimte, met toegang dakvlak (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★★★★
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Volledige ruimte (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★★★

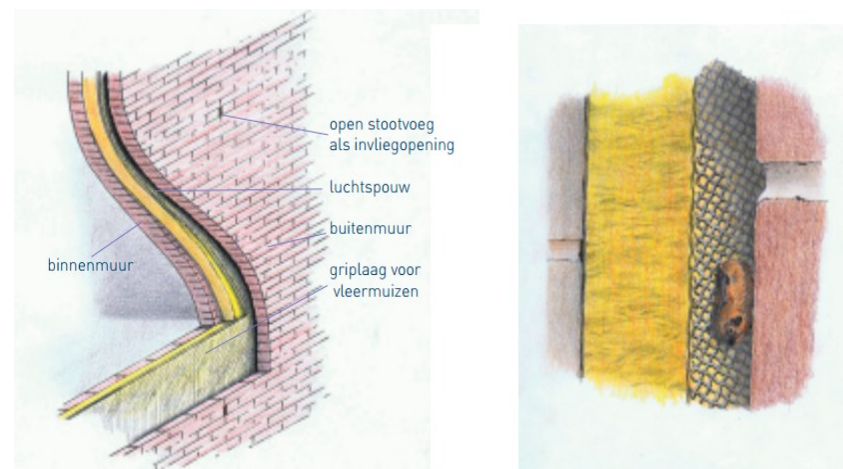
5.2 SPOUW TOEGANKELIJK MAKEN NIEUWBOUW

Bij het ontwerpen en ontwikkelen van nieuwe gemetselde gebouwen wordt meestal gebruik gemaakt van het toepassen van een spouwruiimte. De spouwruiimte is meestal dieper dan bij oudere gebouwen, maar wordt direct voorzien van isolatiemateriaal. In tegenstelling tot na-isoleren van spouwmuren van bestaande gebouwen wordt meestal niet de gehele spouw gevuld, maar wordt tussen het buitenblad en het isolatiemateriaal een luchtspouw gecreëerd. Door deze luchtspouw toegankelijk te maken voor vleermuizen (bijvoorbeeld door het toepassen van de open stootvoegen zoals besproken bij de vorige maatregel) kan een grote ruimte gecreëerd worden voor vleermuizen. Er zijn wel een aantal aandachtspunten, namelijk:

- Zachte en losse isolatiematerialen (zoals steenwol) kunnen schadelijk zijn voor vleermuizen, omdat deze daar in verstrikt kunnen raken. Vaste en harde isolatiematerialen (zoals PIR) hebben dit probleem niet;
- Om het isolatiemateriaal te beschermen tegen eventuele beschadiging door nagels van vleermuizen is het raadzaam om te kiezen voor isolatie met een bescherm laag (bijvoorbeeld PIR met een aluminiumfolie) of door gripgaas te gebruiken. Gripgaas is een kunststof gaas dat zorgt voor voldoende grip voor vleermuizen, maar niet dusdanig degradeert waardoor deze verstrikt raken en het isolatiemateriaal beschermd (geen metaal, ideaaliter maaswijdte van 1-7 mm, maximaal maaswijdte van 10 mm);
- De buitengevel waarin de toegang tot de spouwmuur aanwezig is, moet voldoende ruw zijn. Gevels van beton of gevels die gestuct of gekeimd (geschilderd) zijn, kunnen te glad zijn;
- Aan de binnenzijde van de spouw moet minimaal het buitenblad ruw zijn. Het heeft een grote meerwaarde als ook het isolatiemateriaal voldoende ruw is (met behulp van gripgaas) voor de vleermuizen.
- Breedte opening 1,5 – 3,5 cm (afhankelijk van soortfunctiecombinatie, zie tabel onderaan);
- Creëer de openingen hoog in de gevel (bijvoorbeeld 0,5 meter onder of langs de dakrand). Bij hogere gebouwen kunnen deze stootvoegen ook op verschillende hoogtes worden toegepast.
- Toegankelijke luchtspouwen met isolatielaag zijn klimatologisch niet hetzelfde als een ongeïsoleerde spouwmuur (oudbouw). Onderzoek moet uitwijzen of deze spouwen net zo waardevol kunnen zijn als de ongeïsoleerde spouwmuren.

5.2.1 Voorzetgevel

Een variant op het creëren van een nieuwe spouw is het aanbrengen van een nieuwe spouwruiimte voor een bestaande gevel. Dit wordt vaak toegepast om bestaande woningen te isoleren en direct een esthetische verfraaiing te geven. Door middel van



Figuur 8 Opbouw spouw waarbij luchtspouw aanwezig is voor de isolatie. Optioneel kan gripgaas gebruikt worden om de isolatie te beschermen en om vleermuizen meer grip te bieden. (Bron: De Zoogdiervereniging)

zo'n, zogenaamde, voorzetgevel wordt een nieuwe spouwmuur gecreëerd met isolatiemateriaal en een luchtspouw. Een toegankelijke luchtspouw met een spouwdiepte van minimaal 17 mm is al geschikt voor gewone dwergvleermuis. Voor andere vleermuissoorten zijn grotere spouwdieptes nodig, zoals benoemd in onderstaande tabel.

Er zijn zeer veel typen voorzetgevels en daarbij ook veel die geen luchtspouw hebben. Dit zijn vaak de systemen die meer gelijkenis vertonen met gevelbekleding. Dergelijke voorzetgevels worden daarom opgenomen onder de maatregel 'gevelbekleding'.

5.2.2 Toegang dakvlak

Een duidelijke meerwaarde kan gecreëerd worden als toegang vanuit de spouw naar het dakvlak van worden gecreëerd of kan worden behouden. Hierdoor ontstaan meer mogelijkheden om verschillende klimaatzones te bereiken. Toegang tot het dak kan bijvoorbeeld door (deels) de afdeklat boven de spouw te verwijderen of door openingen te maken in de afdeklat. Echter, ieder dak heeft weer een andere opbouw en er is daarom ook geen standaard methodiek die overal toepasbaar is. Een ter zake kundige kan per situatie beoordelen welke methoden mogelijk zijn om toegang te verschaffen vanuit de spouw naar het dak.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte (spletruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	***
Laatvlieger – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte, zonder toegang dakvlak (spletruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	**
		Volledige ruimte, met toegang dakvlak (spletruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	***
Gewone grootvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Volledige ruimte (spletruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	**

5.2.3 Waar toepasbaar

Alle gebouwen waarbij een luchtsponw voor de isolatie wordt vrijgehouden.

5.2.4 Kosten

De kosten van het toegankelijk maken van spouwen bij nieuwbouw zijn nihil. Echter, wanneer gripgaas toegepast gaat worden, kan dit wel kosten meebrengen waarbij arbeid de grootste kostenpost is. Die kosten hangen samen met het oppervlak aan gripgaas dat aangebracht dient te worden.

5.3 DEEL VRIJLATEN SPOUW BIJ NA-ISOLATIE

Bij het na-isoleren van spouwmuren kan een deel van de spouwmuur vrij worden gehouden van isolatiemateriaal. Dit wordt meestal gedaan door voor het na-isoleren vanaf de bovenzijde van de spouw spouwborstels aan te brengen. Bij het isoleren blijft dan de, door spouwborstels afgezette ruimte, vrij van isolatie. Door een opening in het buitenblad te creëren of al een reeds aanwezige open stootvoeg is deze ruimte bereikbaar voor vleermuizen. Dergelijke ruimtes zijn in omvang beduidend beperkter dan de beschikbare ruimte voor de isolatie. Het bij na-isoleren vrijlaten van een deel van de spouw die voorheen al toegankelijk was, is daardoor altijd een degradatie in waarde voor de vleermuizen. Wanneer toegang vanuit het vrijgehouden deel naar het dakvlak kan worden gecreëerd of kan worden behouden, geeft dat een duidelijke meerwaarde. Dit is onder andere mogelijk door, op de plek van de voorziening, de spouwmuur aan de bovenzijde open te houden.

5.3.1 Vochtproblemen en verlies isolatiewaarde

Wanneer een ruimte in de spouw vrij wordt gehouden van isolatiemateriaal zal op die plek de isolatiewaarde lager zijn. Dit hoeft geen probleem te zijn, maar in bepaalde situaties kan dit leiden tot het niet behalen van de wettelijk voorgestelde isolatiewaardes. Wanneer dit aan de orde is, is sterk situatie afhankelijk. Dit hangt onder andere af van het type gebouw, de gebruiksfunctie en de omvang van de vleermuisvoorziening (afhankelijk van de beoogde soortfunctiecombinatie bedraagt de vrij te houden ruimte minimaal 2 m² tot meer dan 6 m²). Een isolatiedeskundige kan bepalen welke mogelijkheden er zijn. Een methode om verlies aan isolatiewaarde tegen te gaan, is het aanbrengen van stroken WEDI-plaat tegen het binnenblad van de spouw. Verder wordt er door verschillende partijen nog geëxperimenteerd met nieuwe methoden, maar die zijn nog in zeer experimentele fase.

In deze situaties is het belangrijk om door een deskundige te laten beoordelen of dit tekort aan isolerende werking aan de orde is. Zodat een (meer) gelijkwaardige isolatiewaarde kan worden bereikt.

5.3.2 Waar toepasbaar

Bij gebouwen die worden voorzien van na-isolatie en waarbij er geen technische bezwaren zijn om een deel van de isolatie achterwegen te laten. Bij woningen met een zadeldak geven de kopse kanten meestal de meeste mogelijkheden om dit toe te passen.



Figuur 9 Een deel van de spouw vrijlaten bij na-isolatie kan betrekkelijk makkelijk met spouwborstels. Wanneer mogelijk de bovenzijde in verbinding houden met het dakvlak.

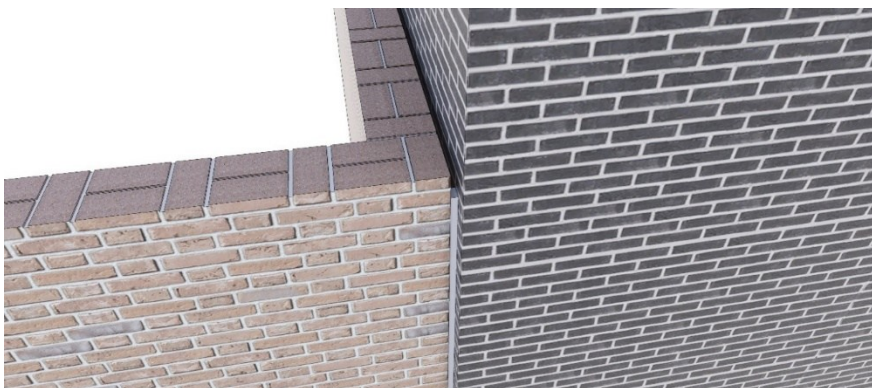
5.3.3 Kosten

De kosten aan materiaal zijn nihil, zoals bijvoorbeeld aanschaf spouwborstels. De kosten bestaan vooral uit arbeidskosten, maar over het algemeen is het een simpele ingreep die direct uitgevoerd wordt in het proces van het na-isoleren.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Minimaal 2 m ² (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★
Laatvlieger – kraamfunctie	Kansrijk	Minimaal 6 m ² , zonder toegang dakvlak (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★
		Minimaal 6 m ² , met toegang dakvlak (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 2 m ² (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★

5.4 GESCHIKT MAKEN DILATATIEVOEG

Een dilatatievoeg is een spleetvormige ruimte die wordt toegepast om het uitzetten en krimpen van materialen mogelijk te maken zonder dat er schade aan een gebouw ontstaat. Bij grote vlakken metselwerk wordt dit bijvoorbeeld toegepast. Vaak is een dilatatievoeg niet dieper dan de gevelsteen en soms geeft de voeg toegang tot een achterliggende spouw. In deze laatste situatie heeft een dilatatievoeg voor vleermuizen een zelfde functie als een stootvoeg, namelijk als entree. Soms zijn dilatatievoegen diep doordat deze doorlopen in een binnenmuur of tussen twee tegen elkaar gebouwde bouwwerken. Vooral deze laatste type dilatatievoegen kunnen heel waardevol zijn, doordat deze naast veel ruimte ook veel variatie in klimaatzones kan bieden (dieper de dilatatievoeg in betekent stabielere klimaat).



Figuur 10 Een dilatatievoeg kan geschikt gemaakt worden door een deel van de kit of de rugvulling te verwijderen.

Dilatatievoegen worden afgedicht met bijvoorbeeld kit of een rugvulling. Echter op plekken waar dit onvoldoende goed is uitgevoerd of waar door verwerking deze afdichting slecht is geworden, ontstaat toegang voor vleermuizen tot deze dilatatievoeg.

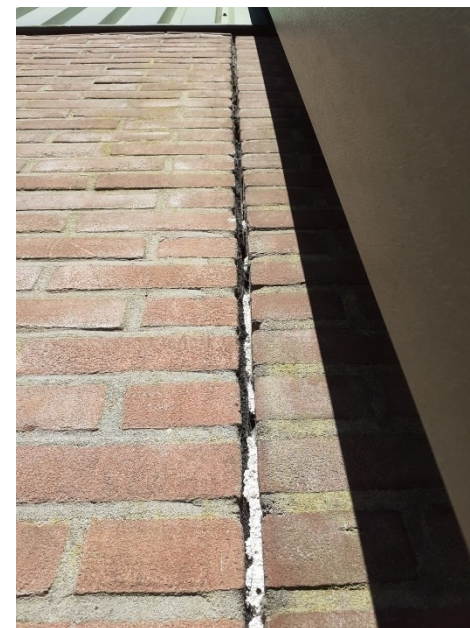
Dilatatievoegen die nog geen toegang hebben voor vleermuizen kunnen simpel worden aangepast voor vleermuizen. Dit is mogelijk door een deel van de rugvulling of kit te verwijderen. De opening bij voorkeur zo hoog mogelijk plaatsen. De lengte van de opening hoeft niet groter te zijn dan 0,5 tot 1 meter.

5.4.1 Waar toepasbaar

Vooral bij gebouwen waarbij de dilatatievoeg diep is (meerdere meters). Bijvoorbeeld waar twee gebouwen of aanbouwen dicht tegen elkaar aan gebouwd zijn of worden.

5.4.2 Kosten

De kosten van het toegankelijk maken van een dilatatievoeg zijn nihil. Dit bestaat meestal slechts uit het verwijderen van een stuk kit of rugvulling. De kosten zitten vooral in de arbeid.



Figuur 11 In deze dilatatievoeg werd een grote kraamkolonie gewone dwergvleermuizen aangetroffen. Door degradatie van de vulling was toegang voor vleermuizen ontstaan.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★★★
Laatvlieger – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★★★
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★★

6 MAATREGELEN GEVEL EN HOUTSKELETBOUW

Naast spouwen zijn er nog meer mogelijkheden voor vleermuizen met betrekking tot de gevel. Vaak zijn deze maatregelen beperkter in omvang, maar hoeven deze niet onder te doen aan de in het vorige hoofdstuk kansrijke of effectieve maatregelen.

Hier worden de volgende maatregelen besproken:

- Inbouwvoorziening
- Externe gevelkasten
- Gevelbekleding en boeiboord (inclusief voorzetgevel)
- Inbouwvoorziening

6.1 INBOUWVOORZIENINGEN IN GEVELS, SPOUW EN HOUTSKELETBOUW

Inbouwvoorzieningen zijn vleermuisvoorzieningen die worden ingebouwd in een muur. Er zijn verschillen in materiaal, constructie, afmeting en wijze van verwerken. Het inbouwen is mogelijk in zowel nieuwbouw als bij bestaande gebouwen. Inbouwvoorzieningen kunnen voor sommige soortfunctiecombinaties een goed alternatief zijn wanneer er te weinig ruimte beschikbaar is in de gevel van het gebouw zelf. Maar inbouwvoorzieningen kunnen ook meer variatie aan beschikbaar klimaat geven wanneer deze ook verwerkt worden in gevels die zelf ook al toegankelijk en geschikt zijn voor vleermuizen. Er zijn verschillende leveranciers van inbouwvoorzieningen, waarbij de opbouw zeer vergelijkbaar is, namelijk opgebouwd uit verschillende lagen. Het grote verschil zit vooral in de materialisatie. Naast standaard gefabriceerde voorzieningen is het toepassen van maatwerk steeds vaker aan de orde, doordat inbouw op steeds meer locaties wordt toegepast waarbij de behoefte is aan afwijkende afmetingen of aan het toevoegen van isolerende materialen.

6.1.1 Materiaal

Het materiaal waarvan de voorziening gemaakt kan worden is divers. Bedenk wel dat hoe dikker het materiaal is des te minder functionele ruimte er over blijft. Het ideale materiaal bestaat niet, dus afhankelijk van de behoeften van de initiatiefnemer kan er een keuze gemaakt worden.

- Houtbeton is een vrij dik materiaal en is lastig voor maatwerk. Bovendien is het zwaar en moet het in kleine elementen worden aangebracht om het verwerkbaar te houden.
- Keramiek is dun en verwerkt in de muur zeer duurzaam. Het materiaal leent zich lastig voor maatwerk.
- Multiplex is goed op maat te maken, maar is kwetsbaar voor vocht. Wanneer de kast ondanks maatregelen vocht opneemt, kan deze snel in kwaliteit achteruit gaan.
- Kunststof: Volledige kasten van kunststof hebben weinig capaciteit om vocht te reguleren. Condensvorming is een groot risico.
- Cementgebonden plaat of met cement en glasvezelversterkte plaat (bijv. WEDI-plaat): Makkelijk op maat te maken. Dun materiaal. In combinatie met een houtenframe ook goede draagkracht.

6.1.2 Maatvoering

De maten die voor iedere soortfunctiecombinatie aangehouden moeten worden zijn verschillend. Inbouwvoorzieningen moeten uit minimaal twee lagen bestaan om variatie in microklimaat te bieden. De minimale afmetingen voor deze maatregel worden genoemd in de onder aan deze paragraaf geplaatste tabel.

6.1.3 Aansluiting dakvlak

Een duidelijke meerwaarde kan gecreëerd worden als toegang vanuit de inbouwvoorziening naar het dakvlak kan worden gecreëerd of kan worden behouden. Hierdoor ontstaan meer mogelijkheden om verschillende klimaatzones te bereiken. Het hangt per situatie af of deze mogelijkheid er is. Het is uiteraard vanzelfsprekend dat dit alleen mogelijk is als de voorziening langs de dakrand is aangebracht.

6.1.4 Kopse kant

Bij grondgebonden woningen zijn meestal de kopse kanten het meest geschikt voor inbouwvoorzieningen, omdat daar de meeste gevelruimte beschikbaar is en bij de aanwezigheid van een zadeldak de grootste hoogte.

6.1.5 Houtskeletbouw

Bij houtskeletbouw is geen sprake van de aanwezigheid van een luchtspouw zoals we die bij gemetselde gebouwen zien. Het plaatsen van inbouwvoorzieningen kan dan kansen bieden. Deze kunnen in het houten frame worden verwerkt.

6.1.6 Ruwheid gevel

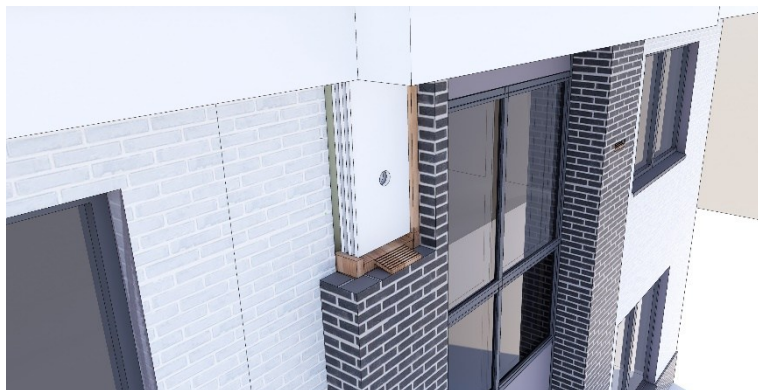
Om succesvol de voorziening te bereiken is het belangrijk dat de gevel waarin deze verwerkt is, voldoende ruw is. Rond de invliegopening moet de vleermuis voldoende houvast vinden. Sommige materialen zijn te glad, zoals beton, gekeimde (geschilderde) gevels en stucwerk. Wanneer gevels te glad zijn, is het noodzakelijk grip te creëren. Dit kan onder andere door een houten invliegplank te bevestigen.

6.1.7 Combineren

Inbouwkasten hebben vaak een relatief klein oppervlakte ten opzichte van een hele spouwmuur. Echter, inbouwkasten kunnen op dat relatief kleine oppervlakte wel zorgen voor veel meer klimatologische variatie. De variatie wordt gecreëerd door de meerlaagsheid van de kast en de mogelijke verrijking met isolatiemateriaal. Wanneer de grootte van een spouwmuur gecombineerd kan worden door daar ook meerlaagse met isolatie verrijkte inbouwvoorzieningen aan toe te voegen, worden voordelen van beide gecombineerd en vergroot dit het aanbod aan variatie aanzienlijk.

6.1.8 Penant of risaliet

Inbouwvoorzieningen kunnen ook worden toegepast in een penant of risaliet. Dit zijn vaak loze holle ruimtes.



Figuur 12 Een penant of risaliet vormen een mooie kans om vleermuisvoorzieningen in te verwerken.

6.1.9 Verwerking in gevel

De verwerking van inbouwvoorzieningen is op verschillende manieren mogelijk, namelijk:

- Voorzijde voorziening gelijk aan buitenblad: Hierbij is de voorziening zichtbaar. De voorzijde is daarbij sterk onder invloed van de externe weersomstandigheden. Zon, regen en vorst hebben meer vat, waardoor het belangrijk is voor het juiste materiaal te kiezen. Enerzijds vanwege de levensduur van het materiaal, maar anderzijds vanwege invloeden op de klimatologische omstandigheden binnen in de kast. Houtbeton leent zich bijvoorbeeld goed, maar keramiek kan te snel opwarmen.
- De voorziening kan weggewerkt worden in de gevel zonder verder zichtbaar te zijn. De kast is dan aan het zicht onttrokken door steenstrips, bakstenen of ander materiaal. Het wegwerken van de kasten heeft vaak esthetisch de voorkeur bij woningeigenaren en architecten. Een ander voordeel is dat de eigenschappen van het afwerkingsmateriaal kunnen worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld de warmteopslagcapaciteit van een gevelsteen voor de kast. Keramiek of cementgebonden plaat leent zich hier bijvoorbeeld heel goed voor, omdat dit materiaal dunner is en daardoor minder ruimte inneemt.
- Een voorziening kan verwerkt worden in het metselwerk, waardoor deze een onderdeel is van de gevel, maar kan ook achter de gevel in de spouw (of in houtskeletbouw) worden verwerkt.



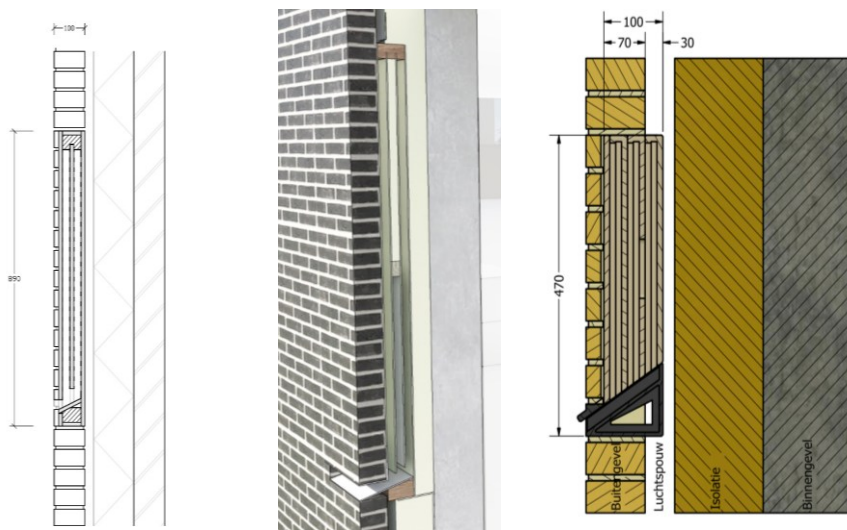
Figuur 13 Inbouwvoorzieningen kunnen zowel zichtbaar als onzichtbaar worden verwerkt.

6.1.10 Bouwkundige aandachtspunten

- Bij grotere oppervlaktes in gemetselde muren moet er rekening mee gehouden worden dat er voldoende spouwankers rondom de kast worden geplaatst. Dit zal beoordeeld moeten worden door een ter zake kundige.
- Wanneer de voorziening een onderdeel van het metselwerk vormt, is het goed te kijken naar de draagkracht van de voorziening. Als de draagkracht twijfelachtig is of te laag, is het noodzakelijk een latei of andere vorm van geveldrager aan te brengen. Dit voorkomt dat er later scheurvorming of degradatie van de constructiesterkte optreedt. Ook hier is de expertise van een bouwkundige nodig.
- Wanneer steenstrips worden toegepast op de kast, is het belangrijk dat er gekozen wordt voor een tegellijm die past bij de verwerking op het materiaal van de voorziening, zodat voorkomen zal worden dat steenstrips loslaten.

6.1.11 Isolatie

Wanneer een inbouwvoorziening ruimte inneemt in de spouw kan het voorkomen dat dit op die plek de toepassing van isolatie bemoeilijkt. Vooral omdat de soortfunctiecombinaties, waar dit rapport over gaat, meerlaagse inbouwvoorzieningen verlangen. In sommige gevallen kan dit opgelost worden door achter de voorziening minder dik isolatiemateriaal te plaatsen, maar wel met een hogere isolatiewaarde zodat een (meer) gelijkwaardige isolatiewaarde kan worden bereikt. Wanneer er toch substantieel veel isolatie ontbreekt, kan dit gevolgen hebben voor het behalen van de wettelijk voorgestelde isolatiewaardes voor nieuwbouw en oudbouw. In deze situaties is het belangrijk om door een deskundige te laten beoordelen of dit tekort aan isolerende werking aan de orde is.



Figuur 14 Inbouwvoorzieningen kunnen in de spouw of in het metselwerk verwerkt worden.

6.1.12 Waar toepasbaar

Bij bouwwerken die een luchtsponw hebben of een voorzetgevel, maar ook bij houtskeletbouw. Bij nieuwbouw zijn inbouwvoorzieningen makkelijker te verwerken, maar bij bestaande bouw is dit ook mogelijk. De woningen met een zadeldak hebben op de kopse kanten meestal de meeste mogelijkheden.

6.1.13 Kosten

De kosten bestaan uit die van de aanschaf van de voorziening. Keramiek is bijvoorbeeld duurder dan houtbeton. Maatwerk kan de prijs sterk bepalen, maar hoeft niet altijd duurder te zijn dan kant-en-klare voorzieningen. De kosten voor een inbouwvoorziening is tussen de paar honderd en paar duizend euro.

De kosten voor de plaatsing kunnen soms hoog zijn. Bij bestaande bouw moet de gevel worden open gezaagd en de voorziening worden verwerkt en afgewerkt. Omdat deze voorzieningen groot zijn en op grotere hoogte moeten worden geplaatst, zal dit dienen te gebeuren met een hoogwerker of steiger. De kosten voor de verwerking van een inbouwvoorziening kunnen daarom hoger zijn dan de voorziening zelf. Bij renovatie of nieuwbouw kunnen de kosten daarentegen juist laag zijn. Wanneer de voorzieningen tijdens het metselen gelijk verwerkt kunnen worden, zijn de kosten zelfs nihil.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvloermuis – kraamfunctie	Effectief	Minimaal 2 m ² , minimaal 2 lagen, zonder isolatie (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
		Minimaal 2 m ² , meer dan 2 lagen, met isolatie (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★ ★
Laatvlieger – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 4 m ² , 2 lagen (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★
		Minimaal 4 m ² , meer dan 2 lagen met isolatie (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★
		Minimaal 4 m ² , meer dan 2 lagen met isolatie en aansluiting met dak(spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★ ★
Gewone grootoorvloermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 2 m ² (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★
Baardvloermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 4 m ² , 2 lagen (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★
		Minimaal 4 m ² , meer dan 2 lagen met isolatie (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★
		Minimaal 4 m ² , meer dan 2 lagen met isolatie en aansluiting met dak(spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★ ★

6.2 EXTERNE GEVELKASTEN

Externe gevelkasten worden voor vleermuizen veelvuldig toegepast. In de handel worden ze veel aangeboden. De verschillen zitten daarbij onder andere vooral in de materialisatie. De opbouw van de kasten is altijd vergelijkbaar, namelijk op basis van het creëren van verschillende lagen. Voor laatvlieger wordt sinds kort met kasten geëxperimenteerd op basis van een ander type entree. Kasten waarbij isolatie geïntegreerd is, geven een duidelijke meerwaarde omdat deze meer variatie in binnenklimaat aanbieden en hebben daarom ook de voorkeur.

6.2.1 Materiaal

Vleermuiskasten worden vervaardigd uit diverse soorten materiaal. Het exterieur is daarbij bepalend voor de levensduur van de voorziening. Betonplex en multiplex zijn makkelijk te verwerken en worden al dan niet bedekt met verf of spuitkurk, maar zijn kwetsbaar bij beschadiging. Bij beschadiging kan de kwaliteit snel achteruit gaan. Een ander materiaal dat gebruikt wordt is hout. De levensduur van hout hangt vooral af van het type hout (enkele jaren bij zacht houtsoorten tot 50 jaar bij hardhout of thermisch verduurzaamde soorten).

6.2.2 Constructie

Grofweg hebben de vleermuiskasten een vergelijkbare opbouw, namelijk net als bij inbouwvoorzieningen een lagenstructuur. De ruimte tussen de lagen is afhankelijk van de beoogde soortfunctiecombinatie. Het materiaal waar de lagen van gemaakt zijn, kan verschillen maar moet altijd voldoende grip hebben.

Sommige kasten zijn voorzien van isolatie, waardoor bijvoorbeeld de achterste laag sterker geïsoleerd is. Deze geïsoleerde laag wordt vaak gebruikt bij te warme of te koude dagen, omdat deze laag minder door externe factoren wordt beïnvloed. Toepassing van isolatie geeft dus een sterke meerwaarde.

6.2.3 Formaat

De afmeting van de voorziening hangt af van de soortfunctiecombinatie en wordt verder toegelicht in de onderstaande tabel.

6.2.4 Plaatsing

De soortfunctiecombinaties uit dit document vragen een grotere omvang aan externe voorziening. Dit betekent dat hiermee rekening gehouden moet worden bij de plaatsing. De omvang en het gewicht vraagt daarom al snel de inzet van twee personen.

Vanwege de omvang en het gewicht is het ook belangrijk dat deze zeer solide bevestigd moet worden aan de gevel om ongelukken te voorkomen. Aan een gemetselde gevel kan dit bijvoorbeeld met behulp van een chemische verankering of hulsankers.

Bij gladde gevels dienen er maatregelen genomen te worden dat er een ruwe aanligplek aanwezig is als deze niet standaard een onderdeel van de kast is.



Figuur 15 Er zijn veel verschillende type grote type externe gevelkasten. Het principe is altijd hetzelfde, namelijk opbouw van meerdere lagen. Bij de laatste afbeelding is te zien dat in de voorlaatste laag extra isolatie is aangebracht. De hier afgebeelde kasten zijn gemaakt van hydrothermisch verduurzaamd hout, maar er zijn ook varianten van bijvoorbeeld multiplex verkrijgbaar.

6.2.5 Tijdelijk of permanent

Er zijn veel discussies over de levensduur van externe gevelkasten en of deze daarom gezien moeten worden als tijdelijke of permanente maatregel. Externe gevelkasten kunnen uitstekend toegepast worden als permanente voorziening, mits er gekozen wordt voor een materiaal met een lange levensduur en voor een zeer solide bevestiging. Op deze manier kan een voorziening meerdere decennia functioneel blijven.

Het risico dat externe gevelkasten makkelijk verwijderd worden is relatief klein. De kasten zijn door de hoogte waar ze hangen, het formaat en gewicht en door een solide bevestiging niet makkelijk te verwijderen. Uiteraard kunnen nieuwe gebruikers van een gebouw een vleermuiskast onwenselijk vinden, maar ditzelfde speelt ook bij andere vleermuisvoorzieningen (stootvoegen kunnen afgesloten worden, inbouwvoorzieningen kunnen dichtgespoten worden etc.).

6.2.6 Waar toepasbaar

In principe op alle gevels (hout, gemetseld, beton) mogelijk, mits deze voldoende sterk zijn. Bij gladde gevels is het belangrijk dat er maatregelen genomen worden om voldoende grip te creëren nabij de invliegplek.

6.2.7 Kosten

De kosten voor een grote vleermuiskast hangen af van de omvang en het materiaal, maar bedragen een paar honderd euro tot duizend euro. Het plaatsen van de kasten kan kostbaar zijn, vanwege de inzet van een hoogwerker of een steiger.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Effectief	Minimaal 2 m ² , minimaal 3 lagen, zonder toepassing van geïsoleerde zone (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
		Minimaal 1,5 m ² , minimaal 3 lagen, met toepassing van geïsoleerde zone (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★ ★
Laatvlieger – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 2 m ² (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Maatwerk (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★ ★
Baardvleermuis	Experimenteel	Minimaal 2 m ²	★ ★ ★

6.3 GEVELBEKLEDING

Gevels kunnen op verschillende manieren bekleed worden met materiaal. Voorbeelden zijn de traditionele betimmering met planken in de nok van een gevel, maar ook modernere materialen en locaties worden toegepast, zoals HPL-plaat en betonplex bij kantoren en andere grote gebouwen. Soms is de scheidingslijn tussen een gevelkast en gevelbekleding moeilijk te bepalen. De constructie voor vleermuizen is in principe gelijk aan de gevelkasten, namelijk een opbouw van lagen die is afgestemd op de beoogde soortfunctiecombinatie. Een speciale vorm van gevelbekleding betreffen de boeiboorden. Ook deze hebben een vergelijkbare opbouw, maar kenmerken zich vaak door de geringe hoogte. Boeiboorden worden wel in dit hoofdstuk besproken, maar worden in de tabel apart beoordeeld op effectiviteit, kansrijkheid en waarde.

6.3.1 Toegankelijkheid dak en spouw

Soms is het mogelijk om tussen de gevelbekleding en de spouw en/ of het dak een verbinding vrij te houden. Vleermuizen beschikken op deze manier over meer ruimtes waarbinnen ze kunnen verplaatsen en daardoor wordt de functionaliteit vergroot.

6.3.2 EXTERIEUR EN INTERIEUR

Het exterieure materiaal van gevelbekleding is heel divers en is meestal esthetisch bepaald. Dit kan bijvoorbeeld bestaan uit hout, betonplex, HPL-plaat. Het interieur bestaat bij voorkeur uit meerdere lagen met voldoende grip. Hoe meer lagen, des te meer klimatologische variatie aanwezig is. Het toepassen van isolatie in de voorziening is wenselijk. Door er voor te zorgen dat minimaal één laag geïsoleerd is, wordt er ook een ruimte geboden die minder onder invloed is van externe temperaturen en de zon. Wanneer meerdere lagen niet mogelijk zijn, is het toepassen van een enkele laag ook mogelijk, maar dan is het minimaal benodigde oppervlakte groter om alsnog voldoende klimaatzones te creëren. De voorziening moet goed bereikbaar zijn voor vleermuizen, daarom is het noodzakelijk dat de plek waar de dieren de kast kunnen betreden voldoende ruw is.



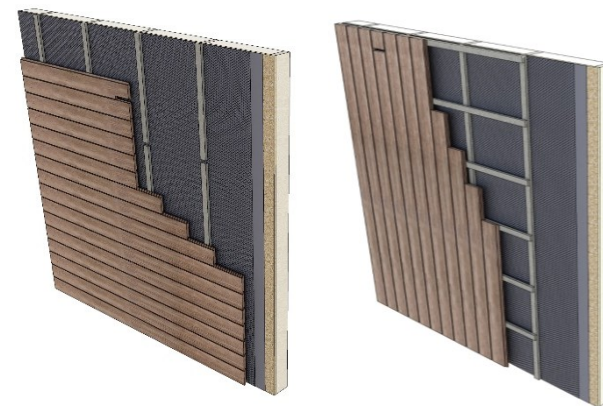
Figuur 16 Een meer traditionele vorm van gevelbekleding met vleermuisvoorziening.

6.3.3 Kastconstipatie

Kastconstipatie is het verstopt raken met ontlasting van een vleermuiskast of andere vleermuisvoorziening. Bij gevelbekleding vraagt dit extra aandacht, omdat

afstandhouders worden toegepast om de gevelbekleding aan te bevestigen. Bij horizontale afstandhouders aan de gevel is de kans op kastconstipatie groot. Ontlasting blijft dan liggen op deze horizontale regels. Het heeft daarom sterk de voorkeur om de afstandhouders verticaal te plaatsen. Eventueel kan er gewerkt worden met een dubbele rij (horizontaal op verticaal) afstandhouders als de gevelbekleding dit vereist.

Verticale plaatsing van afstandhouders voorkomt tevens de kans dat vogels nestmateriaal plaatsen in de gevelbetimmering waardoor obstructie van de toegang voor vleermuizen kan ontstaan. Een ander bijkomend voordeel is de mogelijkheid om makkelijker visueel te monitoren. Keutels kunnen dan onder de betimmering worden waargenomen en (eventueel met behulp van een endoscoop) kan in de betimmering gekeken worden op bezetting.



Figuur 17 Verticale afstandhouders voorkomen kastconstipatie. Wanneer horizontale afstandhouders noodzakelijk zijn, kan met een dubbelraster alsnog kastconstipatie voorkomen worden.

6.3.4 Sterkte gevelconstructie

Bij het toepassen van gevelbekleding bij oudere gevels is het belangrijk om goed naar de sterkte van de gevel te kijken. Gevelbekleding die volledig "hangt" aan de buitengevel vergt veel van de gevel. Beter is om, waar mogelijk, de gevelbekleding ook te verbinden met de dakconstructie (overstek).

6.3.5 Voorzetgevels

Soms wordt een bestaand gebouw voorzien van een volledig nieuwe gevel. Zo'n gevel wordt dan toegepast om te isoleren en/ of om een esthetische verfraaiing aan het gebouw te geven. Soms worden voorzetgevels gecreëerd met een luchtsponw die toegankelijk gemaakt kan worden voor vleermuizen. Dit soort type voorzetgevels behoren daardoor meer tot de maatregel "spouwmuur toegankelijk maken". Naast deze type voorzetgevels zijn er ook de voorzetgevels die aangebracht worden op een vergelijkbare wijze als gevelbekleding, namelijk door middel van een houten frame. Deze typen voorzetgevels kunnen daarom op vergelijkbare wijze geschikt gemaakt worden voor vleermuizen als gevelbekleding en worden daarom hier vermeld.

6.3.6 Maatvoering

Bij bestaande bouw ben je met gevelbekleding afhankelijk van de mogelijkheden die de gevel geeft. De minimale afmetingen van de ruimtes tussen de lagen (en de ruimte tussen de gevelbekleding en de muur), de zogenoemde spleetruimte en de oppervlaktes worden benoemd in de onder aan dit hoofdstuk geplaatste tabel.

6.3.7 Waar toepasbaar

Gevelbekleding is op veel verschillende manieren mogelijk, zoals in de nok van een kopse kant, maar ook over grote delen van nieuwbouw gevels.

6.3.8 Kosten

Wanneer gevelbekleding al gepland is in verband met renovatie of nieuwbouw, is het meestal makkelijk en met vrij lage kosten te realiseren. Wanneer gevelbekleding speciaal toegepast moet worden voor vleermuizen is het een kostbare maatregel. De kosten zitten enerzijds in de materialen, maar vooral ook in de arbeid omdat het maatwerk betreft. Voor een woning zijn de kosten al snel een paar duizend euro per voorziening.



Figuur 18 Ook bij moderne gevels kunnen royale vleermuisvoorzieningen worden aangebracht. Rechts een vergroting van de vleermuisvoorziening in de gevelbetimmering.



Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Minimaal 2 m ² , minimaal 3 lagen zonder toepassing van geïsoleerde zone (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
		Minimaal 1,5 m ² , minimaal 3 lagen met toepassing van geïsoleerde zone (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★ ★
		Minimaal 2,5 m ² , minimaal 2 lagen zonder toepassing van geïsoleerde zone (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
		Minimaal 4 m ² bij enkele laag (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
	Effectief	Boeiiboord	★ ★ ★
Laatvlieger – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 4 m ² (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★
	Kansrijk	Boeiiboord in combinatie met spouw en/ of dak (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★
Gewone grootvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Maatwerk (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★ ★
	Experimenteel	Boeiiboord, maatwerk. (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★
Baardvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Minimaal 2 m ² , minimaal 3 lagen zonder toepassing van geïsoleerde zone (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
		Minimaal 1,5 m ² , minimaal 3 lagen met toepassing van geïsoleerde zone (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★ ★
		Minimaal 2,5 m ² , minimaal 2 lagen zonder toepassing van geïsoleerde zone (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
		Minimaal 4 m ² bij enkele laag (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★

7 MAATREGELEN DAK

Vleermuisvoorzieningen voor daken worden minder toegepast, maar zijn niet per definitie minder aantrekkelijk. Soms zijn de voorzieningen lastiger te realiseren of te plaatsen en daardoor meestal kostbaarder. Bovendien betreft het vaak maatwerk. Doordat ook daken steeds meer worden geïsoleerd verdwijnen ook bestaande verblijfplaatsen in daken. De klimatologische omstandigheden zijn in een geïsoleerd dak anders dan onder een niet geïsoleerd dak. Daken met isolatie kunnen sterker opwarmen of oververhit raken in de zomer, maar kunnen ook kouder blijven in de winter. Hoe deze nieuwe klimatologische omstandigheden passen bij de vleermuizen moet uit onderzoek blijken. Het is bij geïsoleerde daken daarom altijd belangrijk om rekening te houden met de verschillen ten opzichte van ongeïsoleerde daken. Daarbij moet ook goed onthouden worden dat de toename van gemiddelde temperatuur en de toename aan meer zonuren in Nederland de komende decennia nog verder gaan toenemen en dat ook dit gevolgen gaan hebben voor het klimaat in het dak.

Hier worden de volgende maatregelen besproken:

- Dakbeschot
- Dakrand
- Op het dak
- Zolder
- Kerkzolder

7.1 DAKBESCHOT

Natuurlijke verblijfplaatsen van vleermuizen worden niet alleen in spouwmuren aangetroffen, maar ook onder dakpannen op het dakbeschoot. Onder het dak kunnen de dieren zich verplaatsen om zo het op dat moment meest geschikte microklimaat op te zoeken. Daken, zeker in geïsoleerde staat, kunnen snel opwarmen (en weer afkoelen) en bieden daarmee weer een aanvulling in microklimaat op spouwmuren en andere locaties die veelal minder snel opwarmen en afkoelen. Ondanks dat veel daken reeds toegankelijk zijn voor vleermuizen, zijn er ook daken die niet toegankelijk zijn voor vleermuizen en waarvan het dakbeschoot volledig toegankelijk kan worden gemaakt als alternatief, aanvullend verblijf.

7.1.1 Materiaal

Het materiaal bestaat uit het materiaal waaruit het dak is opgebouwd, meestal hout of plaatmateriaal. Het is belangrijk dat op het dakbeschoot geen dampopen folies gebruikt worden waarin vleermuizen (op langere termijn) verstrikt kunnen raken (en zelf ook dit materiaal vernietigen, zie ook 3.2.6 Gevaarlijke materialen). Gebruik van vleermuisvriendelijke varianten is daarom een pré. Aandacht voor voldoende grip voor vleermuizen is belangrijk omdat isolatiemateriaal of plaatmateriaal te glad kan zijn (zie nadere toelichting 3.2.3 Grip). Ook is het waarschijnlijk dat er een groot verschil zit in microklimaat tussen geïsoleerde en niet-geïsoleerde daken. Wat op dit moment exact de verschillen zijn en welke gevolgen dit heeft voor kraam- en winterverblijven van vleermuizen is niet exact bekend, maar voorzichtigheid en het aanbieden van variatie is geboden.



Figuur 19 Gevelpannen voor toegang tot dakbeschoot.

7.1.2 Kastconstipatie

Kastconstipatie is het verstopt raken met ontlasting van een vleermuis kast of andere vleermuisvoorziening. Ook bij daken kunnen onder het dakbeschoot vleermuisuitwerpselen zich ophopen, al gaat het vaak om een dergelijk grote ruimte dat dit minder een probleem is dan bij andere typen vleermuisvoorzieningen. Het lijkt om die reden ook niet noodzakelijk daar oplossingen voor te creëren.

7.1.3 Toegang

Vleermuizen zullen in de meeste gevallen in de natuurlijke situatie het dakbeschoot bereiken via de gevelpannen of via andere structuren zoals via kieren bij schoorstenen,

achter goten, regenpijpen etc. Het is daarom belangrijk dat de gevel ruw is. Wanneer de gevel rondom de invliegopening te glad is, kan dit worden ruw gemaakt door textuur aan te brengen of door het aanbrengen van een aanvliegplank. Aanvullend kunnen spleetvormige openingen langs de muur (evenwijdig aan de dakrand) onder de dakpannen toegang verlenen. Een belangrijke en veel gebruikte manier om vleermuizen toegang te bieden, is het gebruiken van gevelpannen. Door ruimte tussen de gevel en de gevelpan vrij te houden wordt een toegang gecreëerd. De afstand die vrijgehouden moet worden, is afhankelijk van de soort en kan teruggevonden worden in de onderstaande tabel. In plaats van gevelpannen kunnen ook houten windveren worden toegepast waarbij een vergelijkbare wijze openingen worden vrijgehouden tussen de windveer en de gevel.

7.1.4 Connectie spouw

Het is bekend dat kraamkolonies van het volledige dak gebruikmaken. De connectie met de spouw geeft echter nog meer variatie in microklimaat. Een opening intern vanuit het dakbeschoot naar de spouw wordt daarom als zeer waardevol gezien. Ook kan er via het dakbeschoot toegang worden verleend naar onderliggende zolderruimtes, al is het wel belangrijk dat dit geen overlast veroorzaakt. Hoe deze opening gecreëerd kan worden is afhankelijk van de huidige situatie rondom de aansluiting van het dak op de spouw. Soms is het eenvoudig mogelijk te maken door de afdeklat op de spouw (deels) te verwijderen.



Figuur 20 Windveer voor toegang tot dakbeschoot.

7.1.5 Waar toepasbaar

In principe is ieder dak mogelijk, maar de constructie en grootte van het gebouw bepaald het type voorziening. Bij woonhuizen en gebouwen met een vergelijkbare bouwstijl is de ruimte onder dakpannen geschikt, maar bij andere type gebouwen met platte daken kan er mogelijk ook toegang verschaft worden. Een bouwkundige kan bepalen welke mogelijkheden er technisch toepasbaar zijn.

Van de buitenkant geïsoleerde daken, kunnen nog steeds ruimte bieden voor vleermuizen. Het is echter wel afhankelijk van de methode en type isolatie. Er is een grote verscheidenheid aan manieren en materialen. Bij sommige methodieken is er geen vrije ruimte beschikbaar tussen de pannen en het isolatiemateriaal. Dergelijke daken bieden weinig mogelijkheden. Dakisolatie waarbij wel ruimte vrij is tussen de pannen en het isolatiemateriaal bieden wel mogelijkheden. Belangrijk is ook hier dat het isolatiemateriaal niet beschadigd kan worden door vleermuizen en dat

vleermuizen niet verstrikt raken in het isolatiemateriaal. Toegang bieden tot geïsoleerde daken is afhankelijk van de situatie en de gekozen methodiek, maar kan vergelijkbaar zijn als het toegankelijk maken van een niet geïsoleerd dak.

7.1.6 Kosten

Het volledig toegankelijk maken van een reeds ongeschikt dak kan zeer goedkoop zijn en bestaan uit het simpel aanbrengen van openingen via de spouw of onder

gevelpannen. Extra kosten zitten hem met name in het vleermuisvriendelijk maken van aanwezige folies of het bieden van grip middels gripgaas. Wanneer het volledige dakoppervlak wordt benut, kunnen de kosten uiteenlopen van enkele honderden tot enkele duizenden euro's.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
Laatvlieger – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte, zonder toegang spouw (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★
		Volledige ruimte, met toegang spouw (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★ ★ ★
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Volledige ruimte (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★ ★ ★

7.2 DAKRAND

Timmerwerk langs een dakrand kan beschikbaar gemaakt worden voor vleermuizen. Deze methode is nog relatief weinig toegepast en ervaringen zijn schaars. Het ontwerpen en ontwikkelen is maatwerk. De lengte van de dakrand langs de kopse gevel heeft door zijn lengte een potentieel grote temperatuurgroedatie.

7.2.1 Materiaal en constructie

Het materiaal is vergelijkbaar als bij de gevelbekleding. Het exterieure materiaal is vaak hout of van HPL-plaat. In de dakrand kan de ruimte bestaan uit een holle ruimte, waar de vleermuizen in kunnen verblijven, maar er kan ook gekozen worden voor het creëren van meerdere lagen, zoals weergegeven op de afbeelding. Het aantal lagen en de tussenruimtes is afhankelijk van de beoogde soortfunctiecombinatie, maar ook van de beschikbare ruimte. Hoe de lagen aangebracht worden, is afhankelijk van het gekozen materiaal. Dit is onder andere mogelijk op basis van houten afstandhouders. De lagen moeten gecreëerd worden door het toepassen van ruw materiaal voor grip. Het materiaal mag echter niet te grof zijn in verband met de afvoer van ontlasting (hellende lagen). Het toepassen van WEDI-plaat is dan mogelijk. De toe te passen constructie voor de dakrand hangt af van de aanwezige dakconstructie en er dient rekening gehouden te worden met de draagkracht. Niet alle daken zijn geschikt, zoals woningen zonder overstek.

7.2.2 Kastconstipatie

Kastconstipatie is het verstopt raken met ontlasting van een vleermuiskast of andere vleermuisvoorziening. Doordat de dakrand zowel horizontaal als diagonaal kan zijn, is het zaak om bij het ontwerpen en realiseren goed rekening te houden met het afvoeren van de ontlasting.

7.2.3 Toegang

Vleermuizen zullen de dakrand in de meeste gevallen bereiken via de gevel. Het is daarom belangrijk dat de gevel ruw is. De meeste gevelstenen zijn ruw. Gekeimde (geschilderde) of gestucte muren kunnen te glad zijn, evenals een betonnen wand. Wanneer de gevel rondom de invliegopening te glad is, kan dit worden ruw gemaakt door textuur aan te brengen of door het aanbrengen van een aanvliegplank. De opening naar de dakrand toe dient als een spleetvormige opening in de onderzijde

van de betimmering langs de muur (evenwijdig aan de dakrand) te lopen. De afmetingen voor de toegang zijn per soort afhankelijk, maar zijn in onderstaande tabel weergegeven.

7.2.4 Connectie dak

In hoeverre grotere groepen vleermuizen gebruik maken van uitsluitend de dakrand is nog niet bekend. De connectie met het dakvlak lijkt cruciaal. Een opening intern vanuit de dakrand naar het dak wordt daarom als noodzakelijk gezien.

7.2.5 Waar toepasbaar

Voor bij woningen, zoals vrijstaande woningen, twee-onder-één-kap en rijtjeswoningen. De meest kansrijke locatie zijn die langs de dakrand van een kopse kant. Hierbij is de aanwezigheid van een overstek noodzakelijk. Doordat de kosten hoog zijn, is het vooral een aantrekkelijke maatregel bij nieuwbouw of bij renovatie. Gebouwen zonder overstek aanpassen is zeer kostbaar, omdat daarbij ook het dak aangepast moet worden.

7.2.6 Kosten

Dakranden aanpassen aan vleermuizen of een nieuwe aangepaste dakrand aanbrengen zijn kostbare maatregelen. Wanneer de volledige lengte wordt benut, zijn de kosten enkele duizenden euro's.



Figuur 21 Bij verblijfplaatsen in de dakrand is het extra belangrijk om kastconstipatie te voorkomen. De spleet haaks op de muur is voor de afvoer van de ontlasting. De spleet langs de muur (in rode cirkel) is de entree voor vleermuizen.

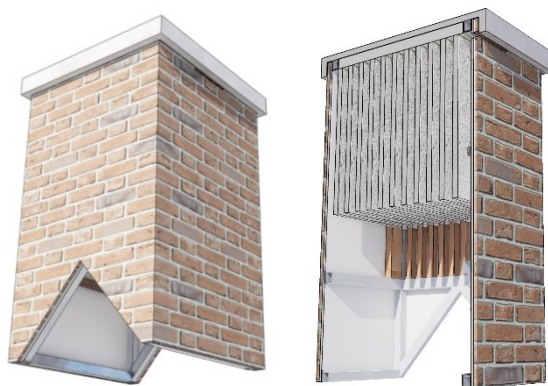
Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Volledige ruimte (spletruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★
Laatvlieger – kraamfunctie	Kansrijk	Volledige ruimte met toegang tot dak (spletruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Volledige ruimte (spletruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★

7.3 OP HET DAK

Er zijn verschillende mogelijkheden die toepasbaar zijn op het dak om vleermuizen nieuwe verblijfplaatsen aan te bieden. Sommige zijn nog niet eerder toegepast en andere nog in kleine aantallen. Ervaringen zijn daarom nog erg schaars. Deze maatregelen worden dan ook als experimenteel bestempeld. Toch zijn er kansen op basis van de kennis en ervaring bij andere verblijfplaatsen. Het ontwerpen en ontwikkelen van objecten op het dak is maatwerk. Wanneer men dergelijke maatregelen wil toepassen is het belangrijk om deze nader te laten uitwerken op basis van de gewenste soortfunctiecombinaties en de technische mogelijkheden van het dak. In dit hoofdstuk worden een aantal mogelijkheden gegeven die kansrijk zijn voor verschillende soortfunctiecombinaties. In feite bestaan de maatregelen uit opbouw en materiaal die vergelijkbaar zijn met eerder in dit document beschreven maatregelen. Uiteraard moet bij het ontwerpen en ontwikkelen, rekening gehouden worden met de ecologische randvoorwaarden. Deze voorwaarden zijn beschreven in hoofdstuk 3. Bij dergelijke nieuwe maatregelen is het altijd van belang om een ter zake kundige in te schakelen.

7.3.1 Vleermuisschoorsteen

Een voorziening voor op de nok van het dak. Een aantal fabrikanten hebben zich met dit concept beziggehouden. Resultaten zijn nog niet bekend. Qua inrichting kan de ruimte in de schoorsteen worden afgestemd op de eisen van de beoogde soorten. In de meeste gevallen zullen deze vooral worden opgebouwd uit een lagenstructuur zoals dat ook bij vleermuiskasten gebruikelijk is, maar het object kan ook meer



Figuur 23 Voorbeeld van opbouw vleermuisschoorsteen

open ruimte bevatten voor gewone grootoorvleermuis. In verband met de draagkracht van het dak moet gekozen worden voor lichtere materialen, zoals cementgebonden plaat voorzien van steenstrips. De toegang kan gecreëerd worden door onder de afsluitende deksel een spleetvormige opening te creëren. De bevestiging op het dak is sterk afhankelijk van het type dak (helling, afstand panlatten en de draagconstructie in het dak). Deze maatregel vraagt bij toepassing de expertise van een bouwkundige of een architect.

7.3.2 Dakkapel

Zover bekend is dit nog niet eerder toegepast. Bij de ontwikkeling van een dakkapel kan gebruik gemaakt worden van de mogelijkheid om in de wangen van de dakkapel verblijfplaatsen met een lagen structuur aan te brengen. De waarde kan verder worden vergroot door de ruimte in de kast aan te sluiten op het dakvlak. Toegang tot het dak kan gecreëerd worden door een opening onder in de constructie te maken naar het dakbeschoot. Ook deze maatregel is maatwerk en dient afgestemd te worden op de beoogde dakkapel die men heeft of wil gaan plaatsen.



Figuur 24 Dakkapel met vleermuisvoorziening

7.3.3 Dakopbouw

Figuur 22 Vleermuisvoorzieningen kunnen ook verwerkt worden in de wangen van een dakkapel.

Een grotere voorziening op het dak waarin diverse structuren kunnen worden toegepast. Afhankelijk van de omvang kan het object zelfs toegankelijk zijn voor inspectie. In dergelijke constructies kunnen lagenstructuren, open ruimtes, isolatie en andere eigenschappen allemaal worden toegepast. Grote dakopbouw hebben veel potentie, maar zijn nog erg weinig toegepast. Een grote dakopbouw moet ontworpen worden door een bouwkundige of architect en is daardoor maatwerk.

7.3.4 Waar toepasbaar

In principe is ieder dak mogelijk, maar de constructie en grootte van het gebouw bepaald het type voorziening. Bij woonhuizen is de schoorsteen of dakkapel een optie. Een grotere dakopbouw is vooral geschikt voor de grotere gebouwen, zoals appartementen, flats, kantoren en loodsen.



Figuur 25 In het najaar van 2023 is deze opbouw voor laatvlieger gerealiseerd.

7.3.5 Kosten

De kosten zijn zeer uiteenlopend, maar geen van allen vallen in de goedkope categorie. De kosten lopen uiteen van een paar honderd euro tot meerdere duizenden euro's.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Afhankelijk van inrichting, maatwerk. (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	(★★★★)
Laatvlieger – kraamfunctie	Kansrijk	Afhankelijk van inrichting, maatwerk. (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	(★★★★)
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Afhankelijk van inrichting, maatwerk. (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	(★★★★)
Baardvleermuis - kraamfunctie	Experimenteel	Afhankelijk van inrichting, maatwerk. (spleetruimte en invliegopening 25 – 35 mm)	(★★★★)

7.4 (KERK)ZOLDER

Kerkzolders worden al zeer lang gebruikt door verschillende soorten vleermuizen. In de loop der jaren zijn veel kerkzolders ongeschikt geworden door onder andere renovatie. Toch zijn er nog veel kerkzolders in Nederland die gebruikt worden door onder andere gewone grootoorvleermuizen en laatvliegers als kraamverblijfplaats. Ook in de winter worden dergelijke zolders soms gebruikt als winterverblijfplaats.

Kerkzolders kunnen een goede manier zijn om voor verschillende soorten weer verblijfplaatsruimte te creëren. Bovendien is het dakbeschoot van kerkzolders vaak met leisteen bedekt, waardoor er onder invloed van zonstraling een warm microklimaat bereikt wordt op de zolderruimte die het als kraamverblijf geschikt maakt. Het is echter sterk afhankelijk van de mogelijkheden binnen de kerkzolder. Maatwerk is daarbij belangrijk.

Niet alleen zolders van kerken, maar ook zolders van woonhuizen, scholen, schuren, stallen etc. kunnen ingericht worden voor vleermuizen. Dit kunnen qua constructie andere ruimtes zijn dan bij kerkzolders het geval is, de principes voor het geschikt maken zijn echter grotendeels hetzelfde. Het unieke van zolders is dat er vaak veel volume aanwezig is waar vleermuizen veel mogelijkheden hebben voor thermoreguleren en zelfs vrij kunnen vliegen. Gewone grootoorvleermuis heeft bijvoorbeeld een sterke voorliefde voor dergelijke ruimtes. Bijkomend voordeel is dat deze ruimtes zelden betreden hoeven te worden en daarmee verstoring tot een minimum beperkt blijft. Op zolders kunnen verschillende voorzieningen worden toegepast waar vleermuizen kunnen wegkruipen. Dit kan bestaan uit het aanbrengen van vleermuiskasten, maar kan ook bestaan uit maatregelen die speciaal afgestemd zijn op de zolder, zoals spantenkasten (kasten die haaks op de spanten staan, waardoor er een driehoekvormige kast ontstaat), dakbeschootkast (kast tussen de spanten evenredig aan het dakbeschoot) of meerlaagse gevelbekleding aan de binnenzijde van de binnenmuur.

7.4.1 Toegang

Het schip (de zolder) van een kerk kan op verschillende manier toegankelijk gemaakt worden. Standaard dakkapellen kunnen middels een spleetvormige ruimte en met voldoende grip toegang geven. Ook overstekende pannen of spleetvormige ruimtes langs de dakrand kunnen toegang verschaffen.

7.4.2 Verlichting

Het is belangrijk dat zowel de invliegopening als de ruimte zelf binnen het verblijf zo donker mogelijk blijft. Veel kerkzolders zijn op dit moment wellicht zelfs al toegankelijk, maar niet in gebruik door de inzet van sterke verlichting om het aanzien van de kerk te verfraaien. Een kerk kan dus niet alleen functioneler worden gemaakt door intern de

omstandigheden te verbeteren, maar ook direct daarbuiten zoals bijvoorbeeld het verminderen van de impact van verlichting, maar ook de plaatsing van groenelementen als aanvliegroute.

7.4.3 Brandveiligheid

Brandveiligheid is in de regel minder vaak aan de orde bij vleermuisvoorzieningen, maar kan wel van toepassing zijn bij bijvoorbeeld objecten die in zolders of daken worden verwerkt. Meestal betreffen het relatief kleine volumes materiaal. Aan welke brandveiligheidseisen een voorziening moet voldoen hangt ook hier weer van verschillende factoren af, zoals omvang voorziening, locatie en functie van de ruimte waar de voorziening is aangebracht. Een bouwkundige kan in de specifieke situatie beoordelen welke brandveiligheidsregels van toepassing zijn en of er brandveiligheidsmaatregelen genomen moeten worden, bijvoorbeeld het toepassen van minder brandbare materialen. Veel toegepaste materialen met een hoge brandwerendheid zijn bijvoorbeeld houtvezelcementplaat en cementgebonden plaat.

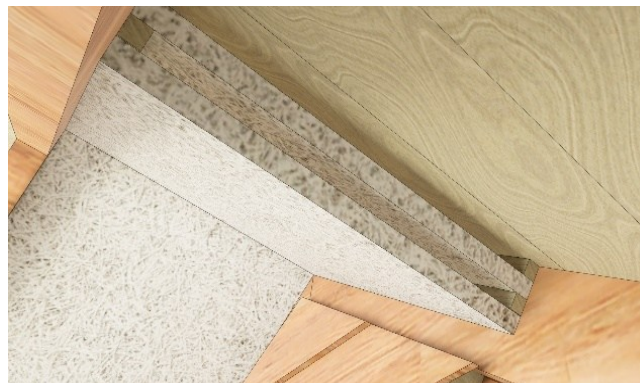
7.4.4 Waar toepasbaar

Uiteraard kerkzolders, maar afhankelijk van constructie wat de mogelijkheden zijn. Zolders van schuren, stallen, woonhuizen, schoolgebouwen etc. kunnen eveneens geschikt gemaakt worden. Welke maatregelen mogelijk of noodzakelijk zijn hangt van het object zelf af. Het verlenen van toegang en het creëren van een variatie van spleetvormige weggroei mogelijkheden zijn de belangrijkste maatregelen. Belangrijk is dat de eigenaar van het object bewust is van wat de gevolgen zijn voor het pand. Hierbij valt te denken aan verlies gebruiksruimte, rekening houden met verlichting of plaatsen bomen etc. Een eigenaar moet zich realiseren dat de maatregel voor meerdere decennia functioneel moet blijven.

7.4.5 Kosten

De kosten lopen zeer uiteen en zijn afhankelijk van het aantal maatregelen die genomen moeten worden. De kosten kunnen oplopen van enkele honderden tot meerdere duizenden euro's.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Maatwerk (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	***
Laatvlieger – kraamfunctie	Kansrijk	Maatwerk (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	*****
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Effectief	Toepassen o.a. spantenkast, dakbeschootkast (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	*****
Baardvleermuis - kraamfunctie	Kansrijk	Maatwerk (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	*****



Figuur 26 Boven links: Overzicht van mogelijke maatregel (kerk)zolders. Boven rechts: Dakbeschotkast. Onder links: Spantenkast. Onder rechts: Vleermuiskast aan binnenzijde gevel die van buiten bereikbaar is.

8 PAALKAST

Paalkasten worden over de hele wereld succesvol gebruikt voor verschillende soorten vleermuizen. In Nederland is de toepassing van paalkasten de laatste jaren flink toegenomen. De ervaringen met toepassen voor Nederlandse vleermuizen nemen rap toe. Gewone dwergvleermuis gebruikt zeer veelvuldig paalkasten als zomer-, paar- en mild winterverblijf. De vele tientallen waarnemingen onderstrepen de effectiviteit van paalkasten op deze functies. Inmiddels is er ook een aantal paalkasten waar kraamkolonies van gewone dwergvleermuis gebruik van maken. Ook kraamkolonies van andere soorten zoals bijvoorbeeld rosse vleermuis zijn in Nederland bekend. De verwachting is dat bij een meer grootschalige toepassing ook andere soorten dit type voorziening weten te vinden.

Palen met daaraan simpelweg enkellaagse vleermuiskasten bevestigd, worden niet bestempeld als paalkasten, maar dit zijn kasten aan palen. Deze hebben duidelijk niet de voordelen van de eerder genoemde paalkasten, doordat deze beperkter zijn in ruimte en daardoor ook in variatie aan microklimaten.

8.1 MATERIAAL

Vergelijkbaar met andere vleermuisvoorzieningen zijn paalkasten ook in verschillende materialen uit te voeren. De kast zelf wordt meestal uitgevoerd in multiplex (met eventueel een coating van spuitkurk) of echt hout. De voor- en nadelen zijn reeds besproken bij externe gevelkasten.

8.2 PLAATSING

Een goede plaatsing van dit object is van cruciaal belang, omdat anders de paalkast kan omvallen of scheef kan zakken. Tijdelijke paalkasten worden vaak geplaatst met schorren, maar permanente paalkasten meestal in beton.

8.3 LOCATIE

Een belangrijk voordeel van een paalkast is dat je minder gebonden bent aan de beschikbaarheid van gevels. Een paalkast kan daardoor geplaatst worden op een voor vleermuizen verleidelijke plek, zoals het plaatsen van een paalkast op een vliegroute of nabij een belangrijk foerageergebied (langs lijnvormige elementen zoals bijvoorbeeld bomenrijen, struweelranden, langs watergangen). Op deze manier wordt de kast sneller gevonden. Het is wel belangrijk om deze voorziening op een locatie te plaatsen waar er geen verstoring door bijvoorbeeld verlichting optreedt.

Net als bij alle andere voorzieningen is het belangrijk de invliegopening van een voorziening op palen hoger dan 3 meter te plaatsen (de paal gaat circa een meter de grond in), zie ook 3.3.2 Hoogte.

8.4 CONSTRUCTIES

Er zijn verschillende leveranciers van paalkasten, maar grofweg komen de constructies overeen. De paalkasten zijn opgebouwd uit een lagenstructuur (meestal meer dan 2), zoals dit ook bij gevelbekleding, inbouwvoorzieningen en gevelkasten is. De meeste paalkasten bestaan uit een kast rondom een paal. Dit geeft de voorziening een 360 graden verblijfplaatsruimte, waarbij de verblijfsruimtes op de verschillende windrichtingen al dan niet met elkaar verbonden zijn. Een ander type paalkast bestaat uit 2 staanders waartussen een groot aantal lagen is verwerkt. Van beide type constructies zijn kraamkolonies gewone dwergvleermuis bekend. Paalkasten kunnen, net als inbouwvoorzieningen en gevelkasten, verrijkt worden met isolatie, waardoor deze een duidelijkere meerwaarde krijgt ten opzichten van de variatie aan klimaatzones.



Figuur 33 Paalkastconstructie met 2 palen.

8.5 WAAR TOEPASBAAR

Zie locatie

8.6 KOSTEN

De kosten van een paalkast zijn afhankelijk van het materiaal van de kast en paal. Daarnaast worden de kosten ook bepaald door de bereikbaarheid van de locatie. Lastige locaties, zoals ver van verharding of op zachte ondergrond stuwen de kosten. Meestal verzorgt de leverancier van de paalkast ook de plaatsing. De kosten inclusief plaatsen variëren van circa € 1.500 tot meerdere duizenden euro's.



Figuur 34 Paalkast op één paal met vier zijden voorzieningen. (Afbeelding Faunaprotect)



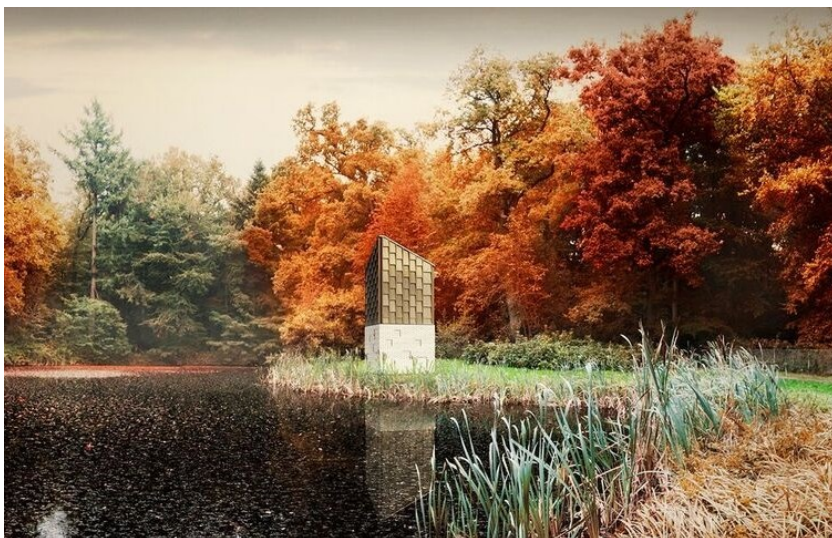
Figuur 35 Ook op andere manieren kunnen paalkastconstructies worden toegepast, maar voorkom verstoring door verlichting.

Soortfunctiecombinatie	Effectiviteit	Afmetingen (totaal verblijfplaatsoppervlak)	Score
Gewone dwergvleermuis – kraamfunctie	Kansrijk	Minimaal 2,5 m², zonder isolatie (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★
		Minimaal 2,5 m², met isolatie (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★ ★
Laatvlieger – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 4 m², met isolatie (spleetruimte 25 – 30 mm, invliegopening 20 – 30 mm)	★ ★
Gewone grootoorvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 2,5 m² (spleetruimte > 30 mm, invliegopening > 17 mm)	★ ★
Baardvleermuis – kraamfunctie	Experimenteel	Minimaal 2,5 m², zonder isolatie (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★
		Minimaal 2,5 m², met isolatie (spleetruimte 17 – 30 mm, invliegopening 15 – 20 mm)	★ ★

9 TER INSPIRATIE

Er wordt in Nederland (en in het buitenland) op diverse plaatsen geëxperimenteerd met nieuwe constructies en materialen voor vleermuizen. Sommige maatregelen lijken kansrijk, terwijl andere maatregelen minder aantrekkelijk zijn. Het is belangrijk dat er ook voldoende geëxperimenteerd blijft worden, want op die manier wordt nieuwe kennis vergaard en worden nieuwe ervaringen opgedaan. Experimenten van vandaag kunnen de oplossingen van morgen zijn. De mogelijkheden en kansen zijn eindeloos en dagelijks worden nieuwe ideeën bedacht en uitgetest. Twee van dergelijke maatregelen worden hieronder kort toegelicht als inspiratie om verder te ontwikkelen.

9.1 VLEERMUISTOREN



Figuur 36 Vleermuistoren 'Teesinkstoren' te Boekelo.

Vleermuistorens zijn in Nederland de laatste jaren veelvuldig toegepast. Inmiddels staan er tientallen objecten die vallen onder de definitie vleermuistoren. De resultaten van het gebruik door vleermuizen zijn zeer wisselend. Zomer- en paarverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis zijn al regelmatig aangetoond en ook het gebruik als zomer- en winterverblijf van gewone grootoorvleermuis is niet zeldzaam. Er zijn ook torens bekend met meer bijzondere type verblijfplaatsen, zoals overwinterende laatvliegers en kraamverblijfplaats gewone dwergvleermuis. Vleermuistorens hebben

meestal een lengte tussen de 5 en 7 meter en een vloeroppervlakte van 4 tot 10 vierkante meter. Qua constructie is er veel mogelijk, zoals het aanbieden van gevelbetimmering, spouwmuren, open ruimten, ruimte onder de dakpannen etc. In 2024 wordt door Jasja Dekker een onderzoek uitgevoerd om inzicht te krijgen in het gebruik van vleermuistorens door verschillende vleermuissoorten (inclusief functies) alsmede de effectiviteit van (verschillende soorten) vleermuistorens als compenserende maatregel voor functies die bij ruimtelijke ingrepen verloren zijn gegaan. De positieve resultaten van de vleermuistorens kunnen goed gebruikt worden om in de toekomst meer vleermuistorens functioneel te maken voor meer soortfunctiecombinaties.

9.2 TRANSFORMATIEHUISJE/ ELEKTRICITEITSHUISJE

De komende jaren is er de noodzaak om bijna 50.000

transformatorhuisjes te plaatsen in Nederland. Deze objecten kunnen een goede kans bieden om voorzieningen voor vleermuizen te integreren.

Daarbij kunnen verschillende maatregelen worden toegepast op en aan de objecten. Het voordeel van transformatorhuisjes is dat deze een bepaalde mate van warmte produceren dat in het voordeel gebruikt kan worden voor het creëren van

aantrekkelijke vleermuisverblijfplaatsen (vooral voor die soorten die een voorkeur hebben voor hogere temperaturen, zoals meervleermuis en laatvlieger).



Figuur 37 Transformatorhuisjes worden de komende jaren veel geplaatst in Nederland.