

Functionele eisen aan vleermuisverblijven in gebouwen

Notitie van de Zoogdiervereniging: 2019033

DATUM	DECEMBER 2019
PROJECTNUMMER	2019.062
PROJECTNAAM	FUNCTIONELE EISEN AAN VLEERMUISVERBLIJVEN IN GEBOUWEN
OPDRACHTGEVER	RC PANELS A. de Haan Achthoevenweg 34 7951 SH Staphorst
ONDERDEEL	
MEMO	
AUTEUR(S)	HERMAN J.G.A. LIMPENS, E.A. JANSEN & I. ZEILSTRA
PROJECTLEIDER	ILJA ZEILSTRA
DOCUMENTNUMMER	N2019033

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

RC Panels maakt wanden voor isoleren gebouwen vanaf de buitenkant, o.a. de wanden die in het NOM-keur in de projecten van Stroomversnelling worden gebruikt.

De te isoleren gebouwen worden gescand met een laser en de wanden worden vervolgens in een gerobotiseerde fabriek in elkaar gezet. Het inbouwen van de voorziening, de kast, die voor BAM t.b.v. de toepassing in NOM/Stroomversnelling is ontwikkeld, blijkt niet praktisch toe te passen zijn in het proces van gerobotiseerd in elkaar zetten van de wanden. Het moeten inbouwen van die kast werkt vertragend en kostenverhogend.

RC Panels wil functionele voorzieningen voor vleermuizen mee kunnen nemen in het gerobotiseerde proces in elkaar laten zetten. Het in de standaard procedure meenemen van vleermuisvoorzieningen zal naar verwachting tijd en kosten sparen. Tegelijk zal het mogelijk worden om in alle gevels standaard voorzieningen in te bouwen.

RC Panels heeft daarom de Zoogdiervereniging gevraagd een overzicht op te stellen van de functionele eisen aan voorzieningen voor vleermuizen in gebouwen. RC Panels zal vervolgens deze functionele eisen toepassen bij het ontwikkelen van een – of meer – ontwerp(en) en het inbouwen in het gerobotiseerde proces ontwikkelen, waarbij de Zoogdiervereniging zal adviseren bij het fine tunen van het proces.

Daarnaast zal er, bij toepassing van deze voorzieningen, worden gemonitord of de fysische eisen die worden gesteld aan de voorziening en die zijn afgeleid van de fysiologische/ecologische eisen die vleermuizen aan ~~een~~ hun verblijfplaatsen stellen, in de praktijk ook worden gehaald. Bovendien zal er worden ingezet op monitoren van het gebruik van deze voorzieningen door vleermuizen, waarbij specificatie naar soort en functie van dit verblijfs habitat¹ wordt meegenomen. De methode van monitoren van fysische eigenschappen eisen en het vaststellen van het daadwerkelijke gebruik van de verblijfplaatsen door vleermuizen wordt gedurende het project nog nader bepaald.

¹ Functie verblijfs habitat/verblijfplaatsen: winterverblijf, massa-winterverblijf, zomerverblijf, kraamverblijf, paarverblijf.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.2 Vraagstelling / Doelstelling

Onderstaande tekst beschrijft de basale vragen/verzoeken van RC Panels aan de Zoogdiervereniging. Hierbij is onderscheid gemaakt in de huidige opdracht (huidige fase) en de vervolgstappen die daaruit voortkomen (toekomstige samenwerking):

Voor het huidige fase van samenwerking:

- Beschrijf de functionele eisen (fysisch/dimensies) aan een vleermuisverblijf, specifiek voor gebouwen?
- Ondersteun RC Panels bij het maken van een daarop gebaseerd ontwerp, dat tijdens in het geïntegreerde proces van het bouwen van de wanden geïntegreerd kan worden.

In deze fase betekent dit dat de Zoogdiervereniging het (eerste) conceptontwerp controleert en een reactie geeft richting RC Panels. Het ontwerp wordt tenslotte definitief gemaakt na een laatste check van de Zoogdiervereniging op het definitief ontwerp.

Voor de toekomstige samenwerking²:

- Ondersteun RC Panels bij het verdere vervolmaken van het ontwerp.
- Beoordeel het ontwerp in de praktijk i.c. beoordeel prototypes van verblijf of van wand met ingebouwd verblijf, om het ontwerp te fine tunen?
- Beschrijf en help ontwikkelen welke sensoren ingebouwd zouden kunnen worden – in een sample van toegepaste verblijven – om zowel het realiseren van de gewenste fysische eigenschappen, waaronder de micro-klimatologische eigenschappen, als het gebruik door vleermuizen (soort, functie, aantallen) te monitoren.
- Beschrijf en help ontwikkelen hoe monitoring van gebruik door mensen kan of moet worden aangevuld.

² Deze fase maakt geen onderdeel uit van de huidige opdracht.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.3 Beschrijving functionele eisen

Wanneer we spreken over vleermuisverblijven in gebouwen hebben we het hier over verblijven in 'bovengrondse' gebouwen, zoals woningen, flatgebouwen, appartementencomplexen, ziekenhuizen, verzorgingshuizen, zwembaden, scholen, kantoren et cetera. In dit soort gebouwen gaat het dus vooral om bovengrondse situaties. Ondergrondse situaties zoals een muurspouw in een kelder, of kruipruimtes zijn in dergelijke gebouwen ook aan de orde.

De typische 'ondergrondse of grondgedekte' gebouwen of objecten, zoals forten, bunkers, kelders, ijskelders, mergelgroeven, zijn hier niet aan de orde.

Uitgangspunt is de wetenschap dat vleermuizen een verblijf niet alleen gebruiken als een 'dak boven het hoofd', waarin het donker is, ze veilig zijn, kunnen overwinteren, kramen en paren, maar ook als een systeem voor energie-management. Vleermuizen willen hun energiebehoefte zo goed mogelijk kunnen reguleren door de verblijfplaatskeuze en de keuze van een microlocatie in dat verblijf. Dit reguleren van de energiebehoefte gebeurt in alle fasen van het seizoen en levenscyclus. Een verblijf moet dus de bij de specifieke functie (zomer-, kraam-, paar-, [massa]winterverblijf) behorende eisen faciliteren. En dit moet mogelijk zijn in de context van de op dat moment concrete actuele weersomstandigheden.

De benodigde kwaliteiten die voortvloeien uit bovenstaand uitgangspunt kunnen worden geleverd door één gebouw met veel variatie in aanbod, waarbij ook nog interne migratie mogelijk is. Het kan ook worden geleverd door verschillende verblijven met verschillende condities. Dit laatste vraagt echter om verhuizing via de buitenruimte. In het geval dat dit verhuizen acuut noodzakelijk wordt tijdens ongewenste en kwetsbare situaties, bv. bij de aanwezigheid van pasgeboren jongen overdag, bij extreem weer (warm, koud, neerslag, storm), is dit risicovol.

Hoe kritisch kwaliteitseisen vanuit het aspect van het energiemangement zijn op een bepaalde locatie, is ook afhankelijk van de voedselrijkdom van de omgeving. Hoe meer voedsel en hoe makkelijker dit voedsel te vangen is, hoe makkelijker met 'hogere energiekosten' kan worden omgegaan.

Daarnaast is het zo dat de vleermuizen in relatie tot verschillende functies van een verblijfplaats (winterverblijf, massa-winterverblijf, zomerverblijf, kraamverblijf, paarverblijf) meer of minder kritisch of gevoelig zijn.

Grotere groepen (kraam-/winterverblijf), zwangere en zogende dieren (kraamverblijf), jonge dieren (kraamverblijf/1e winter-winterverblijf) en tot relatief lage temperatuur afgekoelde i.c. overwinterende dieren (winterverblijf) stellen hogere eisen aan het verblijf en/of zijn gevoeliger, dan kleinere groepen (zomer-/paarverblijf), niet zwangere dieren (zomer-/paarverblijf) of niet overwinterende dieren (niet winterverblijf). Grotere aantallen dieren in bv. kraamgroepen kunnen weer wel zelf als groep een betere thermoregulatie leveren. De eerste 5 – 10 dagen na geboorte is een jong dier gevoeliger dan daarna.

In de praktijk, in de wijken, in de gebouwen in Nederland, is het zo dat vleermuizen gebruik moeten maken van 'een netwerk aan verblijven. Dat is het gevolg van de verschillende eisen die voor de verschillende functies (winterverblijf, massa-winterverblijf, zomerverblijf, kraamverblijf, paarverblijf) aan een verblijf worden gesteld en het feit dat de meeste gebouwen maar een deel van de bandbreedte van vereisten kunnen bieden. Welk deel van die bandbreedte een gebouw kan bieden hangt af van het type gebouw, materiaalgebruik et

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

cetera. De muurspouw van een laagbouw biedt andere mogelijkheden dan de tussenspouw/dilatatievoeg in een groot appartementengebouw. Een adequaat aanbod kan op het niveau van een wijk of gebouwencomplex worden gerealiseerd door veel – een overmaat – aan kansen te bieden, welke individueel een zo groot mogelijke bandbreedte beslaan, en waarbij optimaal (technisch, ecologisch en financieel) gebruik wordt gemaakt van de kansen die de afzonderlijke concrete gebouwen bieden.

We beschrijven de – op dit moment bekende - kennis beknopt en zo kwantitatief mogelijk. We moeten ons realiseren dat veel van de waarden ervaringsfeiten en expert judgement zijn, hetgeen zeer waardevol is, maar dat het ecologisch zeker zinvol is zulke waardes objectiever en in een steekproef van voldoende grootte te meten

Vanuit de verschillende vereisten vanuit de vleermuizen, in de context van een concreet gebouw, kan het zo zijn dat de verschillende vereisten elkaar in de weg zitten. Zo kan een hoge kast, met de invliegopening onderaan die kast, in een lage gevel, moeilijk te verenigen zijn met een hoge positie van de in-/uitvliegopening. In dergelijke gevallen wordt de afweging aangegeven.

We hebben in de beschrijvingen van de verschillende aspecten geprobeerd enerzijds zo concreet mogelijk te zijn, en anderzijds de functionele vereisten te beschrijven om daarmee de technisch ontwerper ruimte te geven een innovatieve oplossing te creëren. Dit betekent echter dat de voor de verschillende aspecten bedachte oplossingen bediscussieerd moeten worden met de vleermuisdeskundige, zodat de uiteindelijk gekozen aanpak ook ecologisch de best mogelijke kwaliteit kan leveren.

1.3.1 Temperatuur

Vleermuizen zijn warmbloedig, maar kunnen hun temperatuur reguleren. Dit gebruiken ze bv. als ze in winterslaap gaan. Ze verlagen hun fysiologische processen en hun hartslag, laten hun temperatuur zakken tot omgevingstemperatuur en sparen zo veel energie. Op deze wijze wordt de keuze van de verblijfplaats en/of een microlocatie binnen de verblijfplaats onderdeel van hun energiemangement. Het vermogen om in torpor te gaan, kunnen ze echter ook in de rest van het jaar inzetten.

Tijdens de late zwangerschap en tijdens de zoogperiode moet hun lichaamstemperatuur 37 °C zijn. Als ze in de zoogperiode gaan jagen is het van belang dat de jongen niet te zeer afkoelen, omdat deze in hun eerste 10 – ongeveer - nog niet in torpor kunnen gaan. Ze kiezen dan graag warme locaties en warme verblijven.

Buiten die periodes kunnen ze – bv. in een muurspouw - kouder gaan hangen om temperatuur te sparen, en kunnen ze op een warmere plek gaan hangen om op te warmen waarbij hun eigen energievoorraad dan minder aangesproken hoeft te worden. Als het bv. vroeg in het seizoen overdag al redelijk warm wordt, maar 's avonds nog flink afkoelt en er daardoor weinig insecten zijn, zoeken ze overdag juist een koele plek op. Bij voorkeur niet een plek waar de zon op staat. Als het in de avond al wel warmer blijft, er insecten zullen zijn en jagen zinvol wordt, verhuizen ze laat in de middag graag naar een plek die dan warmer is en bv. door de zon wordt opgewarmd. In de winterperiode zoeken ze juist koele en temperatuur stabiele en (nagenoeg) vorstvrije plekken.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.3.1.1 Minimum- en maximumtemperatuur

- Voor zomer- en kraamverblijven³ en paarverblijven in gebouwen wordt uitgegaan van een minimumtemperatuur en maximumtemperatuur van resp. (20-25) 28°C tot 35 (38-42)°C⁴.
- Voor winterverblijven in gebouwen wordt uitgegaan van een minimumtemperatuur en een maximumtemperatuur van boven de (0-3) 4°C tot 10 (11-15)°C. Doorvriezen wordt slechts kort getolereerd. Gebrek aan stabiliteit en doorvriezen leiden tot wakker worden uit de winterslaap en energieverlies.

1.3.1.2 Temperatuurgradiënt - Temperatuurstabiliteit & Buffering

- Voor met name de paarverblijven en zomerverblijven en de fase buiten de periode van zwangerschap en zogen is het ideaal wanneer er temperatuurgradiënten in een verblijfplaats aanwezig zijn, zodat de dieren actief hun optimale plek kunnen zoeken in relatie tot de buitrentemperaturen.
- Temperatuurstabiliteit, ofwel voorspelbaarheid, is van belang om niet te vaak met veranderende temperaturen, en niet met (te) snel veranderende temperaturen om te hoeven gaan.
- Voor de kraamverblijven in gebouwen zullen stabiliteit, buffering van warmte/hoge warmtecapaciteit/hoge massa, en dus warm blijven of i.i.g. langzaam afkoelen, van belang zijn, zodat juist in de nacht de temperaturen hoog genoeg blijven voor de jongen. Hoe jonger de pups zijn, en hoe kleiner en minder behandeld ze dus nog zijn, hoe belangrijker die eis is.
- Bij extremere weersomstandigheden, koude weer, veel regen, of juist heel warm weer, zal echter ook een kraamgroep profiteren van een temperatuurgradiënt.
- Voor de winterverblijven in gebouwen is temperatuurstabiliteit, in combinatie met 'zekerheid' dat het niet zal gaan vriezen in het verblijf, van groot belang.
- Ook voor winterverblijven, en vooral bij extremere weersomstandigheden, is een temperatuurgradiënt van belang.
- De functie van massa-winterverblijf, aggregatie van honderden tot duizenden dieren, wordt alleen gevonden op locaties met een hoge stabiliteit en een grote temperatuur ~~breedte~~ gradiënt die voldoende alternatief biedt.

³ Er worden ook wel lagere temperaturen gemeten, maar vermoedelijk is de reproductie bij die lagere temperaturen lager.

⁴ Er wordt een bandbreedte met extremen gegeven van wege verschillen tussen soorten en omdat concrete waarden of concrete informatie over bandbreedte ontbreekt of zeldzaam is in de literatuur.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.3.2 Luchtvochtigheid

Bij de klassieke ondergrondse winterverblijven – hier niet aan de orde – is een hoge en stabiele luchtvochtigheid zeer relevant. Voor de verblijfsfuncties in bovengrondse gebouwen (winterverblijf, massa-winterverblijf, zomerverblijf, kraamverblijf, paarverblijf) is echter niet of nauwelijks iets over de eisen of gekozen condities m.b.t. luchtvochtigheid bekend.

Vanuit de theorie mag worden aangenomen dat een extreem hoge luchtvochtigheid in het geval van relatief hoge temperaturen in de zomer-, kraam- en paarperiode, het uithouden van die hoge temperaturen moeilijker maakt. Tegelijk zou een te lage luchtvochtigheid in zo'n situatie (nog) sneller tot uitdrogen leiden en zou de noodzaak tot – ook overdag – uitvliegen en zoeken van water eerder aan de orde zijn. In het tussenliggende gebied mag worden verwacht dat het kunnen verdampen van vocht – transpirerend of ademhalend – een bijdrage levert aan verkoelen. Dit betekent dat de materialen vocht moeten kunnen opnemen en weg transporteren bij hoge luchtvochtigheid, alsook vocht moeten kunnen afgeven bij lage luchtvochtigheid.

1.3.3 Expositie voorzieningen in windrichtingen

Het kiezen van een locatie in een gebouw wordt mede gebruikt als onderdeel van het energiemangement. Ook oriëntatie t.o.v. de windrichtingen en expositie t.o.v. de zon, de beschaduwing ~~bezonnig~~ en de aanwezigheid van windbeschutting (tegen koude wind) spelen daarin echter een rol. In hoeverre de expositie een rol speelt is mede afhankelijk van de mate van isolatie van de voorziening en of feitelijke verblijfplek bv. dieper in een gebouw ligt.

- Voor een als zomer- en kraamverblijf gebruikte voorziening, liggen, in de gematigde en noordelijke klimaten in Europa, exposities van zuidoost via zuid tot zuidwest en west voor de hand.
- In de situatie van de recentelijk vaker optredende ongewoon hoge temperaturen in Nederland, kunnen in de zon liggende locaties echter te warm worden. Daarmee worden voorzieningen aan de noord tot noordoost kant belangrijker. Een aanbod dat verdeeld is over de windrichtingen zal uiteindelijk bij de te verwachten variatie in weerssituaties de beste kansen bieden.
- Voor winterverblijven liggen exposities van noord tot noordoost voor de hand.
- Paarverblijven zijn hierin relatief indifferent.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.4 Maatvoering

1.4.1 Maten/volume voorziening

Maatvoering voorzieningen

In volgorde van grootte: Massa-winterverblijven moeten over het algemeen groter zijn, moeten over het algemeen meer volume hebben dan kraamverblijven, winterverblijven, zomerverblijven en uiteindelijk paarverblijven.

Voor massa-winterverblijven zijn vaak grote ruimtes en volumes nodig. Dat kan wellicht wel in een flatgebouw worden gerealiseerd, maar niet op bouw van 2 verdiepingen of lager. Vanaf kraamverblijven en – qua aantallen kleinere - winterverblijven tot en met paarverblijven kunnen wel op bouw van 2 verdiepingen, en paarverblijven wellicht ook op bouw met 1 bouwlaag.

De hier aangegeven maten zijn ervaringswaarden en beoordelingen van in de praktijk gevonden verblijven, ze zijn echter niet gebaseerd op uitgebreid kwantitatief onderzoek. Het verdient aanbeveling dit onderzoek uit te voeren. De gegeven waardes zijn dus benaderingen, waarbij het – behalve voor de diepte - niet aankomt op enkele centimeters meer of minder. Voor de diepte geldt dat 5 cm ongeveer het minimum is.

- Voor massa-winterverblijf gaat het om ruimtes van ca.
 $h \times b \times d = (200-300) \times (100-200) \times (5-10)$ cm en groter.
- Voor kraamverblijf, kleiner winterverblijf tot paarverblijf gaat het om ruimtes van ca.
 $h \times b \times d = (100-150) \times (75-150) \times (5-10)$ cm en groter.
- Voor kleine zomergroepen en paarverblijven gaat het om ruimtes van ca.
 $h \times b \times d = (30-40) \times (18-136) \times (5-10)$ cm en groter.
- Voor paarverblijven gaat het om ruimtes van ca.
 $h \times b \times d = (30-40) \times (18-136) \times (2-2.5)$ cm en groter.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.4.2 Grote en kleine voorzieningen aanbieden?

In het kader van NOM-renovaties is het gewenst om voor de verschillende typen verblijfplaatsen een aanbod te leveren. Het verdient aanbeveling om in het gerobotiseerde proces mogelijk te maken verschillende grootten in te bouwen. Gewenste aantallen zijn moeilijk kwantitatief te onderbouwen. Onderzoek om dit te onderbouwen is dringend gewenst.

- Voor de grotere massa-winterverblijven zouden de mogelijkheden van gevels van grotere gebouwen benut moeten worden. Vanuit expert judgement en interpretatie van gevonden massa-winterverblijven zouden 2 - 4 voorzieningen per km² gerealiseerd moeten worden.
- Voor kraamverblijf, kleiner winterverblijf tot paarverblijf zouden alle kopse gevels van gebouwen van 2 tot 4 woonlagen benut moeten worden, met ten minste 9-15 voorzieningen per km²
- Voor kleine zomergroepen en paarverblijven zou 1 voorziening per 50 m aan gevels (voor en achter) gerealiseerd moeten worden.

1.4.3 Maten in-/uitgangen

Vleermuizen in gebouwen – niet zijnde zolders van kerken, kloosters en kastelen – en ook de soorten die vooral voorkomen in de gebouwen die in aanmerking komen voor NOM-renovatie en na-isolatie gebruiken horizontale zowel als verticale spleten (bv. stootvoegen) om naar binnen te komen. Die spleten moeten niet te groot zijn, om te voorkomen dat kleinere vogels, met name mezen-soorten, de (ingang) van de voorziening gaan gebruiken om er een nest te bouwen en daarmee de voorziening voor de vleermuizen blokkeren. Anders dan bij de algehele maatvoering van de grootte van de voorziening, gaat het hier dus wel om precieze maatvoering.

- Bij de in-/uitgang van de vleermuisvoorziening van buiten af gaat het om spleten van horizontaal $h \times b = (15-20-25) \times (150-200)$ mm, of verticaal $h \times b = (80-120) \times (15-20-25)$ mm.
- De gewone dwergvleermuis kan genoeg hebben aan net wat minder dan 15 mm hoogte van de spleet, terwijl de laatvlieger wellicht eerder de 25 mm dan de 20 mm kiest.
- Als er gewerkt wordt met meerlagige of gecompartmenteerde voorzieningen, dan kunnen doorgangen tussen de lagen wel iets groter zijn.
- Bij een voorziening die een aanbod is voor een massa-winterverblijf dienen er ten minste 4 ingangen te worden gerealiseerd.
- Voor een kleiner winterverblijf en kraamverblijf ten minste 2 ingangen, voor een zomerverblijf en paarverblijf is 1 ingang genoeg.
- Een aantal kortere spleten op een rij, welke individueel een lengte van minimaal 50 mm hebben, is ook een optie.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

- Afwijkingen in vorm of maatvoering zijn niet perse onmogelijk, maar moeten in gezamenlijkheid van vleermuisdeskundige en ontwerper worden vastgesteld.

1.5 Ruimtelijke onderverdeling voorziening

1.5.1 Spleten of één ruimte: voorkeur soorten

De meeste soorten waarvoor deze voorzieningen interessant kunnen zijn, zijn spleetbewoners. Het heeft dus de voorkeur de voorziening meerlagig te maken, c.q. de diepte van de voorzieningen op te delen door tussenschotten of lamellen er in te bouwen.

- Gebruik de gevraagde 5-10 cm diepte, om 2 tot 4 spleten van ca. (15-17) –(20-25) mm te creëren.
- Voor de gewone dwergvleermuis zou dat 15-17 mm kunnen zijn, voor een grote soort zoals de laatvlieger zou 20-25 mm goed zijn.
- Door de spleten van beneden naar boven toe, van breder naar smaller te laten lopen, bv. van 30 mm 'spleetdiepte' beneden naar 15 mm boven, kunnen grotere en kleinere soorten een eigen plek kiezen.
- Bij de kleinste variant, voor paarverblijven zijn 2 spleten voldoende en zou ook een spleet met een diepte van 20 – 15 mm een goed aanbod zijn.

1.5.2 Spleten of compartimenten: temperatuurgradiënt

1.5.2.1 Meerlagig door lamellen

Door het werken met een aantal spleten tussen lamellen, in samenhang met de dikte en het voor de lamellen gebruikte materiaal en de isolatie rondom de voorziening, zal er al iets aan temperatuurgradiënt in de voorziening worden gecreëerd. Naar verwachting zullen dieper naar binnen gelegen spleten warmer en stabiel zijn.

1.5.2.2 Gecompartimenteerd in hoogte en/of breedte

Zeker bij een groter verblijf met een groter volume (massa-winter- en kraamverblijf), kan ook door middel van compartimenten worden gewerkt aan het creëren van gradiënt.

Wanneer de doorgang van beneden door de in/uitvliegopening niet meteen toegang geeft tot één aaneengesloten ruimte, maar er binnenin naar boven toe, of naar opzij, alleen via wederom nauwere doorgangen, volgende boven- of naastgelegen compartimenten kunnen worden bereikt, zal er een temperatuurgradiënt in de voorziening worden gecreëerd. Naar verwachting zullen hoger of naastgelegen compartimenten warmer en stabiel zijn.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.6 Hoogte van de in-/uitvliegopening

Invliegopeningen of uitvliegopeningen – in de praktijk bijvoorbeeld een stootvoeg, een daklijst, dakpan op de gevel of nokpan, ruimte naast een kozijn of onder een vensterbank, een scheur in een gevel - zijn in principe ‘hetzelfde ding’. Het kan echter zo zijn dat vleermuizen op de ene plek invliegen en op de andere uitvliegen.

Afhankelijke van de soort kunnen vleermuizen makkelijker of moeilijker vanuit stilstand vliegen. Sommige soorten hebben een valmoment nodig om snelheid en daarmee opwaartse kracht te genereren. Zulke soorten kunnen ook niet zomaar vanaf de grond opstijgen. Andere soorten kunnen vanuit stilhangen of direct vanuit de uitvliegopening of vanaf de grond opwaartse kracht genereren. De eerste groep heeft dan ook een voorkeur voor hogere in-/uitvliegopeningen.

1.6.1 hoogte in-/uitvliegopeningen

- Hoogte in-/uitvliegopeningen in het algemeen, bij voorkeur hoger dan 4 á 5 m en tot 10 m.
- Voor massawinterverblijven bij voorkeur hoger dan 8 meter en tot hoogtes van 30 á 50.
- Hoogtes tot 30 á 50 m zijn – in het buitenland – ook bekend van verblijven van Tweekleurige vleermuizen en Rosse vleermuizen.

1.6.2 positie in-/uitvliegopeningen i.r.t. predatoren

Lagere in-/uitvliegopeningen, of uit lagere openingen uitvliegende vleermuizen, kunnen makkelijker door predatoren – bv. de huiskat – worden bereikt.

- Positie van de in-/uitvliegopeningen t.o.v. dakranden, dakgoten, vensterbanken, balkons en platte daken en/of de lengte van een overstek e.d. zo maken dat er altijd een afstand van ten minste 1 meter is.

1.6.3 Vorm versus hoogte in-/uitvliegopening

Vanuit de traditie van het bouwen van kasten die in een muur worden ingebouwd, denken we automatisch aan platte rechthoekige ruimtes, welke eventueel meerlagig of gecompartmenteerd zijn. De in-/uitvliegopening van een grotere voorziening kan als gevolg van die vorm, bv. bij plaatsing in een kopse gevel, op een te lage positie terecht komen. Binnen zo'n afweging is het belang van de hoogte van de in-/uitvliegopening groter dan de vorm van de voorziening. Er zou ook gewerkt kunnen worden met een voorziening die een platte driehoekige ruimte is in de gevel en die daardoor in het 'deel ter hoogte van het dak' van de gevel wordt gerealiseerd.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.7 Faeces / Uitwerpselen

1.7.1 Positie in-/uitgangen t.o.v. ramen en deuren

Vleermuizen produceren faeces welke voor 100% bestaat uit de exoskeletten van insecten. Deze kunnen – tijdelijk - blijven plakken op ramen en muren, maar zullen uitdrogen en door wind en regen weggespoeld worden. Dit is dus anders dan bij uitwerpselen van sommige vogelsoorten.

- Desondanks is het praktisch de in-/uitvliegopeningen zo te positioneren dat deze zich niet net boven een raam of deur bevinden.
- Het is daarnaast zinvol om in overleg met vleermuisdeskundige en ontwerper te bepalen welke details kunnen worden aangebracht om overlast van uitwerpselen te voorkomen.
- Soms worden er latten onder de invliegspleet geplaatst, bijvoorbeeld van : l x b x d = 'iets ruimer dan lengte invliegspleet' x 3 x 1.5

1.7.2 Uitwerpselen in de voorzieningen

Ook in de voorzieningen zullen de uitwerpselen uiteindelijk drogen en vervallen tot stof. Er zijn ook insecten welke de uitwerpselen helpen verteren.

- De onderrand van een voorziening tot aan ingang wordt vaak schuin met een helling van 45° uitgevoerd, zodat uitwerpselen er uit vallen of door uitvliegende vleermuizen meegeveegd worden.

1.8 Positie in-/uitgangen t.o.v. buitenverlichting

Als nacht-actieve dieren zijn vleermuizen lichtschiuw. Er zijn verschillen tussen de soorten in de mate van lichtschiuwendheid of lichttolerantie, maar bij – of in – verblijfplaatsen ervaren alle soorten hinder van kunstlicht.

- Ingangen niet daar plaatsen waar lantaarns staan of geplaatst gaan worden.
- Openbare verlichting, maar ook verlichting van tuinen, zo uitvoeren en de verlichting zo richten dat er geen licht direct op de in-/uitvliegopening valt.
- Verlichting van gevels, waarin voorzieningen worden opgenomen c.q. waar de in-/uitvliegopening is gepositioneerd, achterwege laten.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.9 Eisen aan materiaal

1.9.1 Grip / ruwheid materiaal

Vleermuizen landen bij het invliegen direct onder of naast de invliegopening op de muur. Ze kruipen en klimmen over muren en in de verblijfplaats vooral met de nageltjes van de duimen en de achterpoortjes. Op een gladde ondergrond kunnen ze niet uit de voeten.

- De directe omgeving van de in-/uitvliegopening moet ruw zijn en deze ruwheid moet duurzaam zijn.
- De doorgang door de muur en binnenwanden van en eventueel lamellen in de verblijfplaats moet ruw zijn.

1.9.2 Duurzaamheid/bestendigheid

Door uitademing, transpireren en urineren komt er vocht in de verblijfplaats. Drinken is voor vleermuizen niet heel makkelijk, ze halen het meeste vocht uit hun prooien. Ze zijn dan ook zeer zuinig op hun vocht en plassen relatief weinig. Urine is zuur.

- Het materiaal van de voorzieningen moet duurzaam zijn en vochtbestendig.
- Het materiaal moet bestand zijn tegen – een beetje – urine.
- Denk aan ceramisch materiaal, duurzaam hout, houtbetonplaat, kurkplaat e.d.

1.9.3 Oplosmiddelen – uitharding

Oplosmiddelen en stoffen t.b.v. het uitharden van materiaal kunnen veroorzaken dat een voorziening niet wordt gebruikt en/of giftig is voor vleermuizen. Ook vers beton wordt nog jarenlang niet gebruikt door vleermuizen als gevolg van het proces van uitharden.

- Werk met materiaal zonder oplosmiddelen of middelen die moeten uitharden.

1.9.4 Scherpe randen

Met name de vlieghuid van vleermuizen is zeer kwetsbaar en kan makkelijk scheuren of beschadigen door scherpe voorwerpen.

- Voorkom scherpe randen en uitsteeksels in de voorziening, of bij de aanhechting van onderdelen van de voorziening

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.9.5 Vezelstructuren

Van bijvoorbeeld vezelachtige damp-werende folies, welke in daken worden gebruikt, is bekend dat ze uit elkaar "vallen" in lange draden waarin vleermuizen met nagels of vleugels verstrikt raken.

- Gebruik geen materiaal waarin vleermuizen kunnen blijven vasthaken.

1.9.6 Warmtecapaciteit

In verband met de behoefte het energieverbruik te managen via de verblijfplaats, ligt het voor de hand om materiaal te gebruiken met een hoge warmtecapaciteit en de kast zo vorm te geven dat er een hoge temperatuurstabiliteit wordt gehaald.

1.10 Technische monitoring functionaliteit

1.10.1 Technische functionaliteit

Van veel ecologische en fysiologische eisen aan i.c. parameters m.b.t. het microklimaat en klimaatgedrag van de voorzieningen zijn de exacte waardes of bandbreedtes niet bekend. Dat is enerzijds het gevolg van een tekort aan ecologisch/fysiologisch onderzoek naar zulke parameters, en anderzijds van de strategie van de vleermuis om op de een of andere manier te dealen met het aanbod wat er is. Wat er anekdotisch bekend is, waargenomen is, is altijd de situatie waarmee de vleermuis omgaat op dat moment. Dat laatste betekent echter niet dat er geen grenzen zijn aan wat functioneert voor de vleermuis.

Het ligt voor de hand de in het gerobotiseerde proces in de wanden geïntegreerde voorzieningen te gebruiken om hier meer over te leren. Een sample van de gerealiseerde voorzieningen zou voorzien kunnen worden van sensoren welke op afstand uitgelezen kunnen worden. Dat betekent dat er moet worden nagedacht over sensoren welke het gedrag qua temperatuur en luchtvochtigheid van de voorzieningen en de lagen of compartimenten in de voorzieningen kunnen meten. Waarschijnlijk is het praktisch om de keuze welke parameters op welke wijze worden gemeten te maken in samenwerking tussen vleermuisdeskundigen en technisch-meet-deskundigen.

De te meten en/of modelleren parameters voor temperatuur en luchtvochtigheid zijn:

- Waarde parameter en range van parameter
- Ruimtelijke verdeling van de parameters (gradiënten) in de voorzieningen,
- Verloop parameters in de tijd (snelheid verloop, dynamiek/stabiliteit) in reactie op weersomstandigheden buiten (buitentemperatuur, luchtvochtigheid, wind/windsnelheden/windrichting en neerslag)

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054

1.10.2 Ecologische functionaliteit

Tegelijk met deze micro-klimatologische parameters is het noodzakelijk de volgende parameters m.b.t. de vleermuizen van vleermuizen te meten/kennen om ze te kunnen interpreteren in relatie tot de gemeten waardes in de voorzieningen. Dit zal gedeeltelijk op basis van veldwerk (manueel) gedaan moeten worden, maar een aantal zaken kan ook automatisch worden gemonitord.

- Aanwezigheid vleermuis, soort/soorten, aantal/aantallen, aantalsverloop, functie verblijfplaats (aanwezigheid en gedrag in loop van seizoen), reproductie (aantallen vrouwtjes/aantallen jongen).

Interpretatie van de hiervoor genoemde dubbele set aan micro-klimatologische data en data over 'de aanwezigheid van en/of functionele gebruik door vleermuizen' moet daarnaast gebeuren in de context van andere parameters welke het succes van het gebruik van de voorziening mede kunnen bepalen.

- Informatie over gebruikt netwerk aan verblijfplaatsen; informatie van een set aan verblijfplaatsen, bij voorkeur de verblijfplaatsen die het netwerk van een groep vormen.
- Het voedselaanbod in de omgeving (foerageer-range soort) en het verloop/de dynamiek in het voedselaanbod.

Bezoekadres:

Natuurplaza, Mercator III
Toernooiveld 1,
6525 ED Nijmegen

Triodosbank: 78.49.24.767
IBAN: NL08 TRIO 0784 9247 67
BIC: TRIONL2U

BTW/VAT: 81.45.11.351.B01
KvK: 09148054