

## Ecologische onderbouwing en bewezen effectiviteit MIECON EPS-vleermuiskast

Cynthia Hardeman<sup>1\*</sup>, Wim van den Heuvel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MIECON B.V., Willem Verheidenstraat 31, 5361 BC Grave, Nederland

\*[cynthia@miecon.nl](mailto:cynthia@miecon.nl)

Gepubliceerd op: 2 maart 2023

**Samenvatting:** In Nederland is het inbouwen van vleermuiskasten een veelgebruikte mitigerende maatregel om negatieve effecten op de populaties en verblijfplaatsen van vleermuizen als gevolg van verduurzamings- en renovatiewerkzaamheden te niet te doen of tot het minimum te beperken. Sinds mei 2018 heeft MIECON B.V. een unieke EPS-vleermuiskast op de markt gebracht. De MIECON EPS-vleermuiskast betreft een enkellaagse of dubbellaagse vleermuiskast van 1000 x 800 x 100 mm die volledig is gemaakt van hoogwaardig EPS-materiaal (Expanded Polystyrene). De compartimenten hebben een breedte van 2 cm (dubbel-laags) of 6 cm (enkellaags). De EPS-vleermuiskast bevat een tiental tussenschotjes waar vleermuizen tussen kunnen wegkruipen. Binnen het vakgebied zijn er ecologen en vergunningverleners die twijfels hebben over de geschiktheid van EPS-materiaal voor het maken van vleermuiskasten. Deze zorgen zijn echter ongegrond. In dit artikel wordt op basis van wetenschappelijk onderzoek, veldkennis van MIECON B.V., onderzoeken naar de effectiviteit van vleermuiskasten en een inventarisatie van de bezettingsgraad van ingebouwde EPS-vleermuiskasten in Nederland onderbouwd dat de MIECON EPS-vleermuis een ecologisch relevant en werkend alternatief is dat bijdraagt aan de mitigatie van vleermuisverblijfplaatsen in Nederland. Hierdoor kan de EPS-vleermuiskast als '(nog) niet bewezen maar zeer aannemelijke effectieve mitigerende maatregel voor gebouw- en spleetbewonende vleermuissoorten' worden beoordeeld. Verdere toepassing en monitoring leidt tot een in de praktijk bewezen effectiviteit.

Keywoorden: vleermuiskast, vleermuizen, inbouwkast, polystyreen, isolatie, EPS, ecologie, bewezen effectiviteit, mitigatie, MIECON B.V.

### 1. Inleiding

In Nederland is het inbouwen van vleermuiskasten een veelgebruikte mitigerende maatregel om negatieve effecten op de populaties en verblijfplaatsen van vleermuizen als gevolg van verduurzamings- en renovatiewerkzaamheden te niet te doen of tot het minimum te beperken. Onderzoek naar de effectiviteit van het gebruik van vleermuiskasten als mitigerende oplossing wordt zowel in Nederland als wereldwijd weinig gedaan (Hunink et al., 2022). Er is daarom weinig bekend over succesvolle materialen, formaten, designs, inrichting en plaatsing van vleermuiskasten (Mering & Chambers, 2014a; Ruegger, 2016). Ook wordt de beperkt beschikbare kennis over vleermuiskasten niet altijd toegepast (R. Crawford & O'Keefe, 2022; Flaquer et al., 2014; Griffiths, 2022).

Traditioneel worden vleermuiskasten gemaakt van hout, beton of houtbeton. Afhankelijk van het soort verblijfplaats dat verloren gaat, wordt de minimale grootte van de vleermuiskast bepaald. In vleermuiskasten gemaakt van hout, beton of houtbeton worden regelmatig diverse individuen of groepen van diverse vleermuissoorten waargenomen, waardoor deze kasten als bewezen maatregel worden beoordeeld door bevoegde gezagen. Bij het inbouwen van vleermuiskasten van hout, beton of houtbeton in gebouwen kunnen koudebruggen

ontstaan, waardoor gewenste verduurzamings- en renovatiedoelstellingen in het geding kunnen komen. Daarbij kunnen kasten van hout, beton of houtbeton een bufferende werking missen, waardoor de temperatuur in de kasten te veel schommelt, de kasten slechts beperkt of niet geschikt zijn als winter- en kraamverblijfplaats en er oververhitting van de kasten kan plaatsvinden.

Sinds mei 2018 heeft MIECON B.V. een unieke EPS-vleermuiskast op de markt gebracht die voor deze problemen een oplossing biedt. De kast is ontwikkeld op basis van kennis over vleermuiskasten, de ecologie van vleermuizen en veldwaarnemingen van MIECON. Toch zijn ecologen en bevoegde gezagen in Nederland terughoudend in de toepassing van de EPS-vleermuiskast, omdat deze vleermuiskast nog niet als bewezen effectief wordt beschouwd.

Het behalen van een juridische bewezen effectiviteit is echter een utopie (Hunink et al., 2022) en in de praktijk niet haalbaar. Wel kan door MIECON worden voldaan aan de in dit artikel voorgestelde definitie van bewezen effectiviteit, gedefinieerd als: '(nog) niet bewezen maar zeer aannemelijke effectiviteit'. In dit artikel is op basis van wetenschappelijke literatuur, ecologische kennis en veldwaarnemingen van MIECON uiteengezet met welke

vakkennis de EPS-vleermuiskast is ontworpen. Hieruit zal blijken dat de EPS-vleermuiskast een belangrijke toegevoegde waarde heeft binnen de markt van vleermuisvoorzieningen en vaker toegepast zou moeten worden als mitigatie van vleermuisverblijfplaatsen van gebouw- en spleetbewonende vleermuizen.

## 2. Bewezen effectiviteit vleermuiskasten

In Nederland zijn een aantal standaardmodellen vleermuiskasten gangbaar als mitigatie, namelijk de kleine enkellaagse platte kast, de grote vaak meerlaagse platte kast, de rocketbox (meerlaagse paalkast), de kleine bolle (ronde) kast en de grote meerlaagse bolle (ronde) kast. Afhankelijk van het type en merk bevatten enkele kasten een (beperkte) isolatielaag. De modellen zijn bij verschillende producenten te verkrijgen als op- en inbouwkast.

Er is slechts beperkt wetenschappelijk onderzoek gedaan naar de werking van vleermuiskasten (Mering & Chambers, 2014a; Rueegger, 2016). Geen enkele vleermuiskast is daarom wetenschappelijk bewezen effectief (Hunink et al., 2022). Daarbij is het in gebruik nemen van de vleermuiskasten door vleermuizen afhankelijk van de kwaliteit van inbouwen, het onderhoud, de hoeveelheid alternatieven in de omgeving en kan het soms tot 10 jaar na installatie duren voordat vleermuiskasten in gebruik worden genomen (Hunink et al., 2022; Rueegger, 2016).

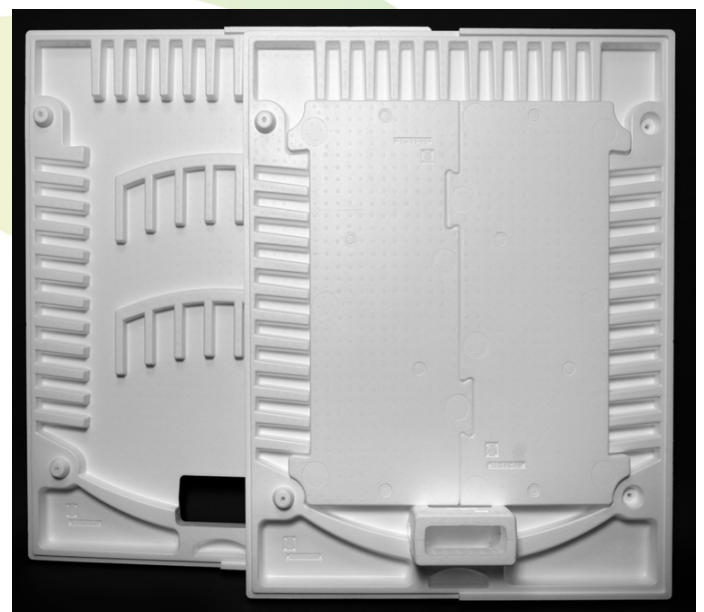
Uit beperkt wetenschappelijke onderzoek blijkt dat alle vleermuiskasten die de omstandigheden van oorspronkelijke verblijfplaatsen nabootsen in gebruik worden genomen door diverse vleermuissoorten (Baranauskas, 2007; Mering & Chambers, 2014b; Rueegger, 2016). Het design en microklimaat van de vleermuiskast beïnvloedt sterk of een vleermuiskast succesvol de originele verblijfplaats nabootst (Brittingham & Williams, 2000; Lourenço & Palmeirim, 2004). De ophanglocatie, de grootte, het materiaal, de kleur, ventilatie en het aantal dieren dat gebruik maakt een vleermuiskast hebben de meeste invloed op de effectiviteit van een model vleermuiskast (R. D. Crawford et al., 2022).

## 3. Ontwerp MIECON EPS-vleermuiskast

De MIECON EPS-vleermuiskast (figuur 1) betreft een dubbellaagse vleermuiskast van 1000 x 800 x 100 mm die volledig is gemaakt van hoogwaardig

EPS-materiaal (Expanded Polystyrene). De compartimenten hebben een breedte van 2 cm. Beide lagen bevatten een tiental tussenschotjes waar vleermuizen tussen kunnen wegkruipen. Het dubbellaagse karakter wordt gecreëerd door een dunnere laag verwijderbare EPS die stevig vast klemt in de dichte kast. Wanneer dit scheidingsvlak wordt weggelaten, betreft de MIECON EPS-vleermuiskast een enkellaagse kast met een compartiment van 6 cm breed. Het weglaten van het scheidingsvlak heeft geen effect op de beschikbaarheid van de tussenschotjes. Vanwege het enkellaagse of dubbellaagse karakter met tussenschotjes en de grootte is de EPS-vleermuiskast geschikt als zomer-, paar-, kraam- en winterverblijfplaats voor spleet bewonende vleermuissoorten.

De MIECON EPS-vleermuiskast heeft een hoge isolerende werking van RC-waarde 1.0 (Noordermeer, 2021). De EPS-vleermuiskast heeft een grote invliegopening (145 x 50 mm), waardoor de kast gemakkelijk en flexibel door een aannemer kan worden ingebouwd. De EPS-vleermuiskast moet altijd verdiept worden ingebouwd met een open stootvoeg of brievenbus opening van 12 tot 18 (bij uitzondering 20mm) bij minimaal 50 mm groot als invliegopening. Verder heeft MIECON een speciale ombouw ontwikkeld, waardoor de EPS-vleermuiskast ook als opbouwkast kan worden ingezet. Vanwege het lage gewicht van de EPS-vleermuiskast betreft het een relatief lichte opbouw(kraam)kasten van dit formaat.



Figuur 1: Het ontwerp van de MIECON EPS-vleermuiskast.



*Figuur 2: Voorbeelden van vindplaatsen van individuen van gewone dwergvleermuis (Pipistrellus pipistrellus) en laatvlieger (Eptesicus serotinus) door MIECON B.V. tijdens inspecties van gebouwen. Individuen worden vaak aangetroffen in een kuiltje, hoekje of ergens tussen zittend, waarbij ze met hun achterkant weggekropen zitten en hun hoofd naar de open ruimte gericht zijn.*

#### 4. Het creëren van weggroepmogelijkheden

Wanneer wordt gesproken over verblijfplaatsen van vleermuizen, wordt vaak gesproken over de ruimte waarin ze zich bevinden, zoals de spouw, onder dakbeschot of in de zolder, kelder, bunker of boomholte. Echter, naar de vindplaatsen in en het gebruik van een ruimte door individuen van vleermuizen is weinig tot geen onderzoek gedaan. Sinds 2010 inspecteert MIECON B.V. gebouwen op de aanwezigheid van vleermuizen. Individuen van spleetbewonende vleermuizen, zoals gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) en laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), worden tijdens deze inspecties vaak waargenomen in bijvoorbeeld de spouw, onder dakpannen, rondom raamkozijnen en op muren. Opvallend is dat individuen in deze ruimtes vaak worden aangetroffen in een kuiltje, hoekje of ergens tussen zittend, waarbij ze met hun achterkant weggekropen zitten en hun hoofd naar de open ruimte gericht is (figuur 2). Hierbij worden vleermuizen regelmatig gevonden tussen isolatiemateriaal, waaronder polystyreen. Om deze weggroepmogelijkheden in voor vleermuizen geschikte ruimtes na te bootsen, bevat de MIECON EPS-vleermuiskast in iedere laag tientallen tussenschootjes. Deze tussenschootjes creëren verschillende kamers en weggroepmogelijkheden in de kast, wat vergelijkbaar is met de natuurlijke vindplaatsen van spleetbewonende vleermuissoorten.

#### 5. Isoleren van vleermuiskasten

Het isoleren van vleermuiskasten om grote temperatuurschommelingen in vleermuiskasten tegen te gaan, wordt in Nederland slechts beperkt toegepast. Dit terwijl er meer onderzoeken zijn die aantonen dat de temperatuur van vleermuiskasten in de zomer dodelijk hoog kan oplopen en in de winter te laag zijn voor overwintering van vleermuizen (R. D. Crawford & O'Keefe, 2021a, 2021b; Czenze et al., 2022). Zeker de steeds vaker voorkomende hittegolven in Nederland en Europa vergroten de kans op oververhitting in vleermuiskasten. Uit een beperkt aantal wetenschappelijke onderzoeken is gebleken dat de temperatuurschommelingen in het microklimaat van een vleermuiskast kunnen worden tegengegaan door het isoleren van kasten met water, een combinatie van foam en aluminiumfolie, of polystyrene (hoofdbestanddeel XPS of EPS) (Honey et al., 2021; Larson et al., 2018; Tillman et al., 2021). In het onderzoek van Larson e.a. (2018) is zelfs gebleken dat het isoleren van de nestkasten met polystyreen materiaal

het meest effectief was in het tegen gaan van de extreme temperatuurschommelingen in de nestkast. Het isoleren van vleermuiskasten, waaronder met polystyrene, is mogelijk één van de oplossingen voor het voorkomen van hittestress bij vleermuizen in vleermuiskasten.

De MIECON EPS-vleermuiskast is gemaakt van hoogwaardig Expanded Polystyrene (EPS) en voorziet daardoor in de gewenste isolatie die temperatuurschommelingen in het microklimaat van de vleermuiskast tegen gaat.

#### 6. Feiten en fabels EPS-materiaal

De meeste inbouwkasten op de Nederlandse markt zijn gemaakt van steen of houtbeton. Het inbouwen van stenen of houtbetonnen vleermuiskasten kan echter koudebruggen veroorzaken in de energetische schil van een woning, waardoor de renovatie- en verduurzamingsdoelstellingen in het geding komen. Aangezien de EPS-vleermuiskast gemaakt is van isolatiemateriaal met een RC-waarde van 1.0, ontstaan er bij het inbouwen van de EPS-vleermuiskast geen koudebruggen.

Binnen het vakgebied zijn er ecologen en vergunningverleners die twijfels hebben over de geschiktheid van EPS-materiaal voor het maken van vleermuiskasten. Veel gehoorde zorgen zijn of de EPS-vleermuiskast niet vergelijkbaar is met een plastic kast en of vleermuizen het materiaal niet kapot krabben. Deze zorgen zijn echter ongegrond. EPS-materiaal bestaat voor 98% uit lucht (EUMEPS, 2018), waardoor het zeer goed isoleert (beter dan steen, beton of hout). Toch is de permeabiliteit van het materiaal voor waterdamp vergelijkbaar met dat van hout. De EPS-vleermuiskast is daardoor niet vergelijkbaar met een plastic vleermuiskast, maar met een houten vleermuiskast met extra capaciteit voor het vasthouden van warmte in de winter en het buitenhouden van warmte in de zomer. Verder betreft EPS betreft een zeer sterk materiaal wat, afhankelijk van de kwaliteit, zeer hoge druk aankan. De EPS-vleermuiskast is gemaakt van hoogwaardig EPS-materiaal, waardoor het niet gemakkelijk beschadigd, ook niet door nagels van vleermuizen. De stevigheid van de EPS-vleermuiskast is daardoor vele malen sterker dan het standaard piepschuim wat vaak gebruikt wordt als opvulling in verpakkingen en met weinig kracht breekt of verbreekt.

EPS wordt gemaakt van olie, een fossiele brandstof. Toch is EPS-materiaal milieuvriendelijker dan andere bouwmaterialen (EUMEPS, 2018), zoals mineralen foam, mineralen wol of houtvezel. Voor de productie van EPS is slechts een zeer beperkte hoeveelheid olie en energie nodig, omdat het materiaal voornamelijk bestaat uit lucht. Ook worden er bij de productie van EPS geen gevaarlijke gassen, zoals chloorfluorkoolstofverbinding (CFC) en fluorkoolwaterstof (HCFC), gebruikt. Het materiaal wordt daarom vaak gebruikt bij het transport van dieren en voedsel en is het een bekend verpakkingsmiddel in voedingsmiddelenindustrie. Het materiaal is daardoor ook veilig voor vleermuizen (niet toxisch).

## 7. Bewezen effectiviteit polystyrene vleermuiskasten

In Nederland wordt weinig onderzoek gedaan naar het microklimaat, de effectiviteit en het gebruik van vleermuiskasten. Daarbij is de MIECON EPS-vleermuiskast een unieke kast met unieke eigenschappen. Toch zijn er in Slowakije en Tsjechië grootschalige onderzoeken gedaan naar het gebruik van vergelijkbare polystyreen vleermuiskasten en houtbetonnen kasten door vleermuizen (Jahelková et al., 2021). Uit deze onderzoeken, uitgevoerd in onder andere de periode 2012 t/m 2015 en 2015 t/m 2016, is gebleken dat een deel van de polystyreen vleermuiskasten direct in het eerste jaar na realisatie in gebruik zijn genomen door vleermuizen. Ook de daaropvolgende jaren zijn de kasten in grotere aantallen bezet gebleven. Er is geen verschil gevonden tussen de bezetting van de polystyrene en houtbetonnen kasten door vleermuizen. Wel is er een verschil waargenomen in het gebruik van de kasten gedurende de seizoenen: houtbetonnen kasten werden vooral gebruikt gedurende de lente en herfst (niet vorstbestendig), terwijl de polystyrene kasten ook werden gebruikt gedurende de winter. De temperatuur in de polystyrene vleermuiskast was namelijk stabiel dan in de houtbetonnen kasten en daarmee geschikter voor winterslaap.

De kasten worden individueel of in grotere groepen (kolonies) jaarrond gebruikt door voornamelijk de soorten rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*) en gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), maar ook in kleinere aantallen van tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*), laatvlieger (*Eptesicus serotinus*) en Savi's dwergvleermuis (*Hypsugo savii*).

## 8. Bezetting EPS-kasten in Nederland

Aanvullend op grootschalig literatuuronderzoek over het design, het materiaal, het gebruik van vleermuiskasten door vleermuizen en het isoleren van vleermuiskasten, monitort MIECON een deel van de tot op heden ingebouwde EPS-kasten in Nederland op de aanwezigheid van vleermuizen (individuen en sporen). Inmiddels zijn minimaal drie EPS-vleermuiskasten bezet door vleermuizen, waarschijnlijk gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*). Wanneer er meer EPS-vleermuiskasten worden ingebouwd en de EPS-vleermuiskasten worden voorzien van een invliegopening van maximaal 1,8 cm, wordt aangenomen dat de bezetting van de EPS-vleermuiskasten de aankomende jaren gaat toenemen. MIECON blijft de aankomende jaren de EPS-vleermuiskasten verder monitoren op gebruik door vleermuizen.

## 9. Conclusie

Vleermuizen zijn gebaad bij een diversiteit aan verblijfplaatsen en microklimaten, omdat vleermuizen voor iedere functie (zomer-, kraam-, paar- en winterverblijfplaats) andere eisen stellen aan het microklimaat. Deze eisen verschillen ook per soort. De MIECON EPS-vleermuiskast is vanwege zijn unieke karakter (groot, geïsoleerd en de tussenschotjes) een aanvulling op de vleermuiskasten die op de markt beschikbaar zijn. Daarbij blijkt uit onderzoek dat het EPS-materiaal geschikt en veilig is als verblijfplaats voor vleermuizen. Op basis van de in dit artikel verzamelde informatie kan de MIECON EPS-vleermuiskast worden voorgeschreven als '(nog) niet bewezen maar zeer aannemelijke effectieve mitigerende maatregel voor gebouw- en spleetbewonende vleermuissoorten', waarmee voldaan wordt aan de voorgestelde definitie van bewezen effectiviteit uit Hunink et al. (2022). Monitoring van de correct ingebouwde EPS-vleermuiskasten zal leiden tot een in de praktijk bewezen effectiviteit.

## Literatuur

- Baranauskas, K. (2007). Bats (Chiroptera) found in bat boxes in Southeastern Lithuania. *EKOLOGIJA*, 53(4), 34–37.
- Brittingham, M. C., & Williams, L. M. (2000). Bat Boxes as Alternative Roosts for Displaced Bat Maternity Colonies. In *Source: Wildlife Society Bulletin* (Vol. 28, Nummer 1).
- Crawford, R. D., Dodd, L. E., Tillman, F. E., & O'Keefe, J. M. (2022). Evaluating bat boxes: design and placement alter bioenergetic costs and overheating risk. *Conservation Physiology*, 10(1). <https://doi.org/10.1093/CONPHYS/COAC027>
- Crawford, R. D., & O'Keefe, J. M. (2021a). Avoiding a conservation pitfall: Considering the risks of unsuitably hot bat boxes. *Conservation Science and Practice*, 3(6). <https://doi.org/10.1111/CSP2.412>

- Crawford, R. D., & O'Keefe, J. M. (2021b). Avoiding a conservation pitfall: Considering the risks of unsuitably hot bat boxes. *Conservation Science and Practice*, 3(6). <https://doi.org/10.1111/csp2.412>
- Crawford, R., & O'Keefe, J. (2022, september). *Tips for making bat boxes safer for bats – Wild Life*. University of Illinois Urbana-Champaign. College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences. <https://wildlife.nres.illinois.edu/tips-for-making-bat-boxes-safer-for-bats/>
- Czenze, Z. J., Noakes, M. J., & Wojciechowski, M. S. (2022). Home is where the heat is: Thermoregulation of European bats inhabiting artificial roosts and the threat of heat waves. *Journal of Applied Ecology*, 59(8), 2179–2188. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14230>
- EUMEPS. (2018). *Fact sheets - Information from the European Manufacturers of Expanded Polystyrene*. [www.eumeps.org](http://www.eumeps.org)
- Flaquer, C., Puig, X., López-Baucells, A., Torre, I., Freixas, L., Mas, M., Porres, X., & Arrizabalaga, A. (2014). Could overheating turn bat boxes into death traps? *Barbastella*, 7(1), 39–46. <https://doi.org/10.14709/BARBJ.7.1.2014.08>
- Griffiths, S. R. (2022). Overheating turns a bat box into a death trap. *Pacific Conservation Biology*, 28(1), 97–98. <https://doi.org/10.1071/PC20083>
- Honey, R., Mclean, C., Murray, B. R., & Webb, J. K. (2021). Insulated nest boxes provide thermal refuges for wildlife in urban bushland during summer heatwaves. *Journal of Urban Ecology*, 1–8. <https://doi.org/10.1093/jue/juab032>
- Hunink, S., Henrard, E., & Korsten, E. (2022). Bewezen effectieve maatregelen: utopie of Walhalla? *Tijdschrift Natuurbeschermingsrecht*, 6(December), 7–16. <https://www.researchgate.net/publication/366090459>
- Jahelková, H., Schnitzerová, P., Cepáková, E., Stoner, K., Ferguson, J., Schillemans, M., Limpens, H., Waring, S., Kraettli, H., & DMantoiu, S. (2021). *IWG Bats, Insulation and Lining Materials DRAFT APRIL 2021*.
- Larson, E. R., Eastwood, J. R., Buchanan, K. L., Bennett, A. T. D., & Berg, M. L. (2018). Nest box design for a changing climate: The value of improved insulation. *Ecological Management and Restoration*, 19(1), 39–48. <https://doi.org/10.1111/emr.12292>
- Lourenço, S. I., & Palmeirim, J. M. (2004). Influence of temperature in roost selection by *Pipistrellus pygmaeus* (Chiroptera): Relevance for the design of bat boxes. *Biological Conservation*, 119(2), 237–243. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.11.006>
- Mering, E. D., & Chambers, C. L. (2014a). Thinking outside the box: A review of artificial roosts for bats. *Wildlife Society Bulletin*, 38(4), 741–751. <https://doi.org/10.1002/wsb.461>
- Mering, E. D., & Chambers, C. L. (2014b). Thinking outside the box: A review of artificial roosts for bats. *Wildlife Society Bulletin*, 38(4), 741–751. <https://doi.org/10.1002/wsb.461>
- Noordermeer, E. (2021). *Thermische beoordeling vleermuisenkast*.
- Ruegger, N. (2016). Bat Boxes-A Review of Their Use and Application, Past, Present and Future. In *Acta Chiropterologica* (Vol. 18, Nummer 1, pp. 279–299). Museum and Institute of Zoology PAS. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2016.18.1.017>
- Tillman, F. E., Bakken, G. S., & O'Keefe, J. M. (2021). Design modifications affect bat box temperatures and suitability as maternity habitat. *Ecological Solutions and Evidence*, 2(4). <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12112>