

## Natuurinclusieve maatregelen voor wilde bestuivers in de bouw

Jeroen Scheper, 17 december 2019, definitief.

### Contactgegevens:

Dhr. Jeroen Scheper  
Wageningen University  
[Jeroen.Scheper@wur.nl](mailto:Jeroen.Scheper@wur.nl)  
06-42177412

Dhr. Ivo Roessink Coördinator Helpdesk  
Wageningen Environmental Research  
[Ivo.Roessink@wur.nl](mailto:Ivo.Roessink@wur.nl)  
03174-81692

### Relevante websites:

[www.kennisimpulsbestuivers.nl](http://www.kennisimpulsbestuivers.nl)  
<http://www.groenecirkels.nl/nl/groenecirkels/Themas/Leefomgeving/Bijehelpdesk.htm>  
[www.bijenlandschap.nl](http://www.bijenlandschap.nl)

---

### Kader

Vraagstellers zijn Soesja van Wijgerden (NMCX), Stefan Dannel (C-creators) en Jacques Vink (Ruimtelab en Studio Natuur Inclusief). Deze partijen zoeken binnen het multidisciplinaire project “Natuurinclusief Borgen (NiB)” naar concrete oplossingen voor toepassing binnen natuurinclusief bouwen. Binnen het NiB project wordt wetenschappelijke kennis en praktijkervaring samengebracht om tot een toolbox te komen met laagdrempelige en betrouwbare natuurinclusieve maatregelen voor toepassing in de bouw. Het gaat hierbij om maatregelen die aantoonbaar effectief zijn in het bevorderen van biodiversiteit en die op verschillende locaties toegepast kunnen worden.

Momenteel is het NiB consortium voor een pilot bij een verbouwing van basisschool De Kameleon in de Haarlemmermeer aan het kijken welke opties voor natuurinclusief bouwen geïmplementeerd kunnen worden. In dit kader heeft het NiB consortium de helpdesk benaderd met de vraag *op welke verschillende manieren bij de bouw van deze school voedsel en nestplek voor wilde bijen kan worden gecreëerd, hoe effectief deze maatregelen zijn, en waar die effectiviteit van af hangt*. Door NMCX is een inventarisatie gemaakt van het aanbod van natuurinclusieve maatregelen die biodiversiteit in brede zin ten goede komen, en is een selectie gemaakt van potentiële maatregelen waar wilde bijen in het bijzonder van profiteren. Uiteindelijk wil men binnen het NiB project met prototypes van de potentieel meest effectieve, “no-regret”-maatregelen op de pilot-locatie aan de slag te gaan.

## Evaluatie van natuurinclusieve maatregelen

Om deze vraag te beantwoorden worden de verschillende door NMCX geïnterpreteerde maatregelen beoordeeld op hun waarde in het bieden van voedsel en/of nestgelegenheid voor wilde bijensoorten. Hierbij wordt ingegaan op de potentiële waarde van de maatregelen, en mogelijke voorwaarden om deze potentiële waarde daadwerkelijk te realiseren. De focus ligt hierbij op het stedelijk gebied en op maatregelen die in de bouw van gebouwen geïntegreerd worden of na de bouw op of aan woningen geïnstalleerd worden; inrichting van tuinen en openbaar stedelijk groen vallen buiten het bestek van deze helpdesk.

## Nestgelegenheid

### Bijenhotels

Bijenhotels kunnen nestgelegenheid bieden aan enkele tientallen Nederlandse solitaire wilde bijensoorten, waaronder in het stedelijk gebied bijvoorbeeld de Rosse metselbij (*Osmia bicornis*), Gehoornde metselbij (*Osmia cornuta*), Tuinbladsnijder (*Megachile centuncularis*), Grote bladsnijder (*Megachile willughbiella*), Ranonkelbij (*Chelostoma florissomne*), Tronkenbij (*Heriades truncorum*) en Gewone maskerbij (*Hylaeus communis*). Daarnaast maken ook verschillende soorten solitaire wespen gebruik van deze nesthulpen. Onder natuurlijke omstandigheden maken deze soorten gebruik van bestaande holtes zoals bijvoorbeeld holle plantenstengels of kevergangen in dood hout. Verscheidene studies laten zien dat het aanbieden van geschikt nestgelegenheid de populaties van bijen in een gebied sterk kunnen bevorderen, zowel in het landelijk (Steffan-Dewenter & Schiele 2008; Dainese et al. 2018) als het stedelijk gebied (Everaars et al. 2011).

Er bestaan verschillende typen bijenhotels, waarvoor uiteenlopende materialen worden gebruikt. Deze nesthulpen kunnen ofwel in de bouw geïntegreerd worden of extern aan de buitenkant van een gebouw bevestigd worden. Van het eerste type bijenhotel zijn er onder verschillende productnamen “bijenstenen” te krijgen waarin gaten voor holte-nestelende bijen zijn gemaakt (Figuur 1).



Figuur 1. Bijenstenen.

Deze stenen kunnen in de bouw geïntegreerd worden, i.e. in de buitenmuur van een gebouw gemetseld worden, of los gebruikt worden. In principe kunnen dergelijke neststenen geschikte nestgelegenheid

bieden aan bijen, maar het spectrum aan soorten dat hier gebruik van maakt is waarschijnlijk beperkt, en zal vooral bestaan aan weinig kieskeurige soorten als de Rosse metselbij (*O. bicornis*). Voor de meeste soorten zijn dit geen vanzelfsprekende nestgelplekken omdat ze te veel afwijken van hun natuurlijke nestgelegenheid (Van Breugel 2019). De voor zover bekend enige wetenschappelijke studie die de geschiktheid van nestelstenen heeft onderzocht liet zien dat de bezetting van bijen in nestelstenen slechts 15% is van die in nestblokken gemaakt van hout (Martins et al. 2012). Hoewel bijen oude gangen vaak weer schoonmaken en opnieuw gebruiken, kunnen oude gangen ongeschikt geworden zijn door bijvoorbeeld schimmel. Ook zijn er bijen die sowieso nieuwe, ongebruikte gangen prefereren. Om op langere termijn nestgelegenheid te kunnen blijven bieden zullen oude gangen in de stenen dan ook om de paar jaar schoongemaakt moeten worden.



*Figuur 2. Bijenstenen gevuld met bamboe- of rietstengels. De steen op de linkerfoto bevat wel geschikte stengels van verschillende doorsnedes, maar door het afdekplaatje zijn veel stengels niet (goed) toegankelijk.*

Een variant op de “bijensteen” is een holle, aan de voorkant open, steen waarin bamboe- en/of rietstengels geplaatst zijn (Figuur 2). Het voordeel van deze materialen is dat ze meer overeenkomen met de natuurlijke nestvoorkeur van veel soorten en dat oud nest materiaal eenvoudig te vervangen is. Rietstengels vormen hierbij een van de beste aan te bieden nestmaterialen voor wilde bijen (Staab et al. 2018). Ook houten nestblokken, i.e. stukken hout met daarin geboorde gaten van verschillende doorsnedes, kunnen erg effectief zijn en snel gekoloniseerd worden door verschillende soorten bijen (Van Breugel 2019). Dergelijke nestgelenheden zijn ook extern aan gebouwen te bevestigen. Deze zijn in vele soorten en maten op de markt verkrijgbaar (Figuur 3), maar zijn ook eenvoudig zelf te construeren. Voor educatieve doeleinden is het ook een optie om systemen met glazen of doorzichtige plastic buisjes op te hangen. In deze buisjes kan het ontwikkelingsproces in de broedcellen op de voet gevolgd worden. Een nadeel van dergelijke systemen is alleen wel dat de vochthuishouding niet ideaal is in de niet-ademende buisjes, en dat deze daarom vanwege vuil en schimmel jaarlijks vervangen moeten worden (Peeters 2012).

Los van voor welk type nesthulp gekozen wordt, is het belangrijk om de volgende aandachtspunten in acht te nemen (Peeters 2012; Everaars et al. 2011; MacIvor 2017; Van Breugel 2019): de holtes moeten van binnen glad zijn (anders beschadigen de vleugels); de lengte van de holtes is tussen de 5-20 cm, en deze zijn aan de achterkant afgesloten; er worden stengels of gaten van variërende doorsnedes aangeboden (tussen 1-12 mm) om bijen- (en wespen)soorten van verschillende lichaamsgroottes nestgelegenheid te bieden; de bijenhôtels zijn op het zuiden (of zuidoost/zuidwest) georiënteerd en niet (de hele dag) in de schaduw; de nesthulp zit stevig vast en schommelt niet in de wind; zorg bij rietstengels dat deze stevig vastgeklemd zitten of zijn afschermt door gaas om verwijderen van de stengels door vogels

te voorkomen (bijv. Figuur 3 rechterfoto); de nesten worden geplaatst in een omgeving met voldoende aanwezig voedsel (hoge abundantie en soortenrijkdom aan bloemen).



Figuur 3. Extern te bevestigen bijenhôtels en nestblokken.

#### *Muren met kalkmortel*

Verschillende soorten bijen, zoals bijvoorbeeld Gewone sachembij (*Anthophora plumipes*), Grote wolbij (*Anthidium manicatum*), Wormkruidbij (*Colletes daviesanus*) Langkopsmaragdgroefbij (*Lasioglossum morio*), Glimmende smaragdgroefbij (*Lasioglossum nitidulum*) en Kleine tuinmaskerbij (*Hylaeus pictipes*) kunnen nestelen in voegen van verticale, oude muren met kalkmortel. Kalkmortel is een relatief zacht en broos materiaal waarin Gewone sachembijen en Wormkruidbijen een nestgang kunnen graven (Peeters & Van Breugel 2012). De voegen van muren die gemetseld zijn met kalkmortel verweren bovendien sneller dan de moderne harde cementmaterialen, en ontstane scheuren en spleten bieden dan nestgelegenheid aan andere bijensoorten. Tegenwoordig is dit type nestgelegenheid vrijwel alleen nog te vinden bij bijvoorbeeld historische boerderijen en oude kerkhofmuren. Hoewel het vanuit bouwkundig oogpunt niet aan te bevelen is om buitenmuren van gebouwen met kalkmortel te metselen, zou dit bij bijvoorbeeld sier- of afscheidingsmuren wel kunnen worden overwogen. Door (sier)muren te voorzien van diepe voegen van kalkmortel ontstaat bovendien ook biotoop voor muurplanten (Dijkstra 2016). Om een geschikte nestelplek aan bijen te bieden is het, net als bij de bijenhôtels, belangrijk dat de kalkmortelmuren een flink deel van de dag zonbeschenen zijn.

#### *Halfbestrating / Groene parkeerplaats*

Het overgrote deel van de Nederlandse bijensoorten nestelt ondergronds. Een aantal soorten hiervan nestelt ook veelvuldig in zandvoegen tussen bestrating, zoals bijvoorbeeld Witbaardzandbij (*Andrena barbilabris*), Pluimvoetbij (*Dasypoda hirtipes*), Roodpotige groefbij (*Halictus rubicundus*) en Gewone franjegroefbij (*Lasioglossum sexstrigatum*). Bestrating waarbij voegen met split gevuld zijn, of waar de stenen of tegels strak tegen elkaar aangelegd zijn, zijn voor bijen niet geschikt om tussen te nestelen. Om bodemnestelende bijen te stimuleren zou bij parkeerplaatsen of opritten halfbestrating kunnen worden toegepast. Aanbevolen wordt om hierbij, indien niet al aanwezig, een ondergrond van zo'n 30 cm geel zand, eventueel leemhoudend, te bewerkstelligen (Van Breugel 2019). Dergelijke opritten en parkeerplaatsen hebben de uitstraling van een nette zandweg. Vanuit oogpunt van nestgelegenheid wordt afgeraden om de ruimte tussen de halfbestrating in te zaaien met plantsoengras.

## Voedsel

### *Groen dak*

Groene daken met bloeiende planten kunnen geschikt foerageerhabitat voor bijen en andere insecten vormen (Hoffmann & Renner 2018). De meest simpele, en qua onderhoud en beheer meest extensieve vorm van groene daken zijn daken waarop voornamelijk *Sedum*-soorten geplaatst zijn, meestal op een relatief dun (5-15 cm) en licht substraat (Figuur 4 links). Deze *Sedum*-soorten kunnen in principe voedsel bieden aan verschillende wilde bijensoorten (vooral maskerbijen zijn vaak op *Sedum* te vinden), maar in onderzoek naar biodiversiteit van *Sedum*-daken in Nederland (Smit et al. 2015) en het buitenland (MacIvor et al. 2015) komt naar voren dat de *Sedum*-daken vooral bezocht worden door enkele generalistische soorten als honingbijen en hommels. Hoewel de bijenrijkdom op dergelijke daken hoger is dan op conventionele daken, is deze over het algemeen lager dan in nabijgelegen referentiehabitats op de grond (Tonietto et al. 2011).

De diversiteit aan bijen hangt af van de diversiteit en hoeveelheid aan bloemen (Scheper et al. 2015) en de mate waarin groene daken habitat bieden aan bijen kan dan ook worden vergroot als een grotere diversiteit aan bloeiende planten wordt geplant of ingezaaid. Dit kan door het aanleggen van zogenaamde “intensieve” groene daken (Figuur 4 rechts), die diepere bodems (15-60 cm) hebben en een meer diverse, kruidenrijke vegetatie kunnen hebben (Hoffmann & Renner 2018). Bij voorkeur bestaat de vegetatie uit inheemse planten (De Groot & Scheper 2018) die idealiter samen gedurende het hele seizoen stuifmeel en nectar verschaffen. Het verdient aanbeveling om bij de aanleg van een kruidenrijk dak de substraatdiepte ruimtelijk te variëren. Dit bevordert zowel de diversiteit aan planten en vegetatiestructuur (Brenneisen 2006) als de insectendiversiteit (Drukker et al. 2018). Uiteraard hangt de mate waarin diepere bodems aangelegd kunnen worden af van de draagkracht van de dakconstructie. Een speciale variant op een intensief, kruidenrijk dak is een zogenaamd *bruin dak*. Hierbij wordt natuurlijk bodemmateriaal uit de directe omgeving gebruikt. Onderzoek naar groene daken in Zwitserland heeft laten zien dat natuurlijk bodemmateriaal biodiversiteit kan bevorderen doordat deze bodems vaak ook geschikt zijn voor de meer zeldzame soorten (Brenneisen 2006).



Figuur 4. *Sedum*-dak (links) en kruidenrijk groen dak (rechts).

### *Groene wand*

Naast het aanbieden van bloemen op platte of schuine daken, kunnen ook wanden van gebouwen met bloeiende planten worden verrijkt, bijvoorbeeld met speciale modulaire muursystemen. Tegenwoordig worden groene wanden steeds vaker toegepast om de omgeving in stedelijk gebied te verduurzamen (Figuur 5), maar vaak wordt hier gebruik gemaakt van uitheemse plantensoorten en/of gekweekte cultivars. Hoewel deze planten een verticale wand van een gebouw wel een groener aanzien kunnen geven, hebben zij slechts een beperkte waarde voor wilde bijen. Vanuit het oogpunt van biodiversiteit van wilde bijen verdient het dan ook de voorkeur om inheemse planten te gebruiken (De Groot & Scheper 2018).



*Figuur 5. Groene wand in Nijmegen.*

### *Klimplanten*

Een relatief eenvoudige manier om muren te vergroenen is om muren te laten begroeien met inheemse klim- en leiplanten die aantrekkelijk zijn voor een grote verscheidenheid aan wilde bijensoorten en andere insecten. Klimop biedt bijvoorbeeld stuifmeel en nectar aan verscheidene bijensoorten die laat in het seizoen actief zijn, waaronder de op klimop gespecialiseerde Klimopbij (*Colletes hederæ*). Tabel 1 laat een lijst van hoog groeiende (maximale hoogte minstens 2 meter) inheemse klim- en leiplanten zien die een aantrekkelijke voedselbron voor verschillende wilde bijensoorten vormen. Het verdient aanbeveling om verschillende soorten te gebruiken zodat in potentie de meeste soorten van de aanplant kunnen profiteren. Indien mogelijk zouden soorten bij voorkeur gemengd moeten worden aangeplant (klimop en bosrank gaan bijvoorbeeld goed samen), of in geval van monoculturen in alternerende secties van verschillende monoculturen. In geval van aanplant van klimop moet nog wel worden opgemerkt dat klimop pas 5-10 jaar na aanplant tot bloei komt. Bijkomend voordeel van soorten als braam, hondsrös en egelantier is dat zij naast voedsel ook nestgelegenheid aan wilde bijen kunnen verschaffen (Tabel 1). Holtenestelende bijensoorten als metsel- en maskerbijen kunnen overjarige stengels van deze planten gebruiken om hun nest in te maken.

Tabel 1. Inheemse klim- en leiplanten die voedsel bieden voor wilde bijen.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Bloeiperiode <sup>1</sup>	Hoogte <sup>1</sup>	Bloembezoek door wilde bijen
Heggenrank	<i>Bryonia dioica</i>	Juni-september	2 - 4 m	Bezocht door onder andere behangersbijen, groefbijen en zandbijen, in het bijzonder de op heggenrank gespecialiseerde heggenrankbij.
Bosrank	<i>Clematis vitalba</i>	Juni-augustus	Tot 30 m	Vooral bezocht door enkele hommels- en groefbijsoorten.
Haagwinde	<i>Convolvulus sepium</i>	Juni-herfst	Tot 3 m	Vooral bezocht door hommels en groefbijen. Deze plantensoort wordt vanwege zijn sterke concurrentiekracht echter vaak als lastig onkruid ervaren.
Klimop	<i>Hedera helix</i>	September-december	Tot 12 m	Verscheidene bijensoorten, onder andere hommels-, groefbij- en behangerbijsoorten. De recent in Zuid-Nederland verschenen klimopbij is gespecialiseerd op klimop.
Boslathyrus	<i>Lathyrus sylvestris</i>	Juni-augustus	1 - 2 m	Vooral bezocht door behangersbijen, in het bijzonder de lathyrusbij.
Wilde kamperfoelie	<i>Lonicera periclymenum</i>	Juni-oktober	Tot 3 m	Hommels, met name de tuinhommel.
Hondsroos	<i>Rosa canina</i>	Juni-juli	1 - 3 m	Stuifmeelbron voor veel verschillende bijensoorten waaronder hommels, zandbijen, groefbijen en maskerbijen. Dorre plantenstengels kunnen als nestgelegenheid gebruikt worden door bijvoorbeeld maskerbijen en de zwartgespoorde houtmetselbij. Daarnaast gebruiken behangersbijen vaak rozenblaadjes als nestmateriaal om hun broedcellen te maken.
Egelantier	<i>Rosa rubiginosa</i>	Juni-augustus	0.6 - 2 m	
Gewone braam	<i>Rubus fruticosus</i>	Mei-augustus	0.5 - 3 m	Biedt voedsel aan een grote verscheidenheid aan bijensoorten: meer dan een derde van alle Nederlandse bijensoorten zijn foeragerend op braam waargenomen. Daarnaast kunnen overjarige braamstengels nestgelegenheid bieden aan holtenestelende bijensoorten, zoals bijvoorbeeld maskerbijen.
Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>	Juni-september	0.3 - 2 m	Bezocht door hommels (voor stuifmeel).
Vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>	Juni-september	0.3 - 2 m	Vooral bezocht door hommels en behangersbijen.

<sup>1</sup>www.soortenbank.nl

### Welke natuurinclusieve maatregelen hebben wilde bijen nu het meest te bieden?

Alle hier geëvalueerde natuurinclusieve maatregelen hebben in meer of mindere mate potentie om voedsel en/of nestgelegenheid voor wilde bijen te bieden. Qua nestgelegenheid zijn de externe bijenhôtels, of de geïntegreerde bijenstenen met uitsparing voor bamboe of rietstengels, de opties die praktisch gezien het meest eenvoudig te implementeren en op te schalen zijn. Wat betreft voedsel zijn de kruidenrijke, bruine daken in potentie het meest effectief om het voedselaanbod voor wilde bijen te vergroten, maar de vereisten van deze maatregelen qua aanleg en dakconstructie zijn tegelijkertijd ook het meest uitdagend. *Sedum*-daken zijn eenvoudiger te implementeren en op te schalen, maar hebben daarentegen weer minder voor wilde bijen te bieden. Aanplant van een mix van inheemse bloeiende klimplantensoorten vormt een optie die eenvoudig te implementeren is en een bloemaanbod kan bieden dat diverser is dan dat van puur *Sedum*-dak. Idealiter worden verschillende opties in dezelfde bouw geïntegreerd, zodat zowel voedsel als nestgelegenheid aangeboden wordt (Figuur 6).



Figuur 6. Geïntegreerde toepassing van verschillende natuurinclusieve maatregelen.

## Literatuur

- Brenneisen, S. 2006. Space for Urban Wildlife: Designing Green Roofs as Habitats in Switzerland. *Urban Habitats*, 4: 27-36.
- Dainese, M., Riedinger, V., Holzschuh, A., Kleijn, D., Scheper, J., Steffan-Dewenter, I. 2018. Managing trap-nesting bees as crop pollinators: Spatiotemporal effects of floral resources and antagonists. *Journal of Applied Ecology*, 55: 195–204.
- De Groot, G.A. & Scheper, J.A. 2018. Inheemse planten voor de wilde bijen. In H. Ketelaar (Ed.), *Planten van hier: Praktijkboek voor een duurzame leefomgeving met inheemse flora* (pp. 18-22). KNNV uitgeverij.
- Dijkstra, L. 2016. Inventarisatie technische mogelijkheden voor het beschermen van muurplanten door gemeenten. FLORON.
- Drukker, E., De Boer, Fatouros, N. 2018. Factors influencing invertebrate diversity on green rooftops in the Wageningen University.
- Everaars, J., Strohbach, M.W., Gruber, B., Dormann, C.F. 2011. Microsite conditions dominate habitat selection of the red mason bee (*Osmia bicornis*, Hymenoptera: Megachilidae) in an urban environment: A case study from Leipzig, Germany. *Landscape and Urban Planning*, 103: 15–23.
- Hoffmann, M.M., Renner, S.S. 2018. Bee species recorded between 1992 and 2017 from green roofs in Asia, Europe, and North America, with key characteristics and open research questions. *Apidologie*, 49: 307–313.
- MacIvor, J.S. 2017. Cavity-nest boxes for solitary bees: a century of design and research. *Apidologie*, 48: 311–327.
- MacIvor, J.S., Ruttan, A., Salehi, B. 2015. Exotics on exotics: Pollen analysis of urban bees visiting *Sedum* on a green roof. *Urban Ecosystems*, 18:419–430.



- Martins, C.F., Ferriera, R.P., Carneiro, L.T. 2012. Influence of the orientation of nest entrance, shading, and substrate on sampling trap-nesting bees and wasps. *Neotropical Entomology*, 41: 105–111.
- Peeters, T.M.J. 2012. Bijen onderzoeken. In: Peeters, T.M.J., H. Nieuwenhuijsen, J. Smit, F. van der Meer, I.P. Raemakers, W.R.B. Heitmans, C. van Achterberg, M. Kwak, A.J. Loonstra, J. de Rond, M. Roos & M. Reemer 2012. De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.). – Natuur van Nederland 11, Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden: 129-138.
- Peeters, T.M.J. & Van Breugel, P. 2012. Bijen en de mens. In: Peeters, T.M.J., H. Nieuwenhuijsen, J. Smit, F. van der Meer, I.P. Raemakers, W.R.B. Heitmans, C. van Achterberg, M. Kwak, A.J. Loonstra, J. de Rond, M. Roos & M. Reemer 2012. De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.). – Natuur van Nederland 11, Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden: 117-128.
- Scheper, J., Bommarco, R., Holzschuh, A., Potts, S.G., Riedinger, V., Roberts, S.P.M., Rundlöf, M., Smith, H.G., Steffan-Dewenter, I., Wickens, J.B., Wickens, V.J., Kleijn, D. 2015. Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four European countries. *Journal of Applied Ecology*, 52: 1165-1175.
- Smit, A., B. de Vries, D.R. Lammertsma, T.A. de Boer & F.G.W.A. Ottburg, 2015. Groendaken in Tiel; Een onderzoek naar de betekenis van groendaken op Ziekenhuis Rivierenland Tiel en R.K. basisschool De Achtbaan in Tiel. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2662.
- Staab, M., Pufal, G., Tscharntke, T., Klein, A.M. 2018. Trap nests for bees and wasps to analyse trophic interactions in changing environments—A systematic overview and user guide. *Methods in Ecology and Evolution*, 9: 2226-2239.
- Steffan-Dewenter, I. & Schiele, S. 2008. Do resources or natural enemies drive bee population dynamics in fragmented habitats? *Ecology*, 89: 1375–1387.
- Tonietto, R., Fant, J., Ascher, J., Ellis, K., Larkin, D. 2011. A comparison of bee communities of Chicago green roofs, parks and prairies. *Landscape and Urban Planning*, 103: 102–108.
- Van Breugel, P. 2019. Gasten van bijenhotels. Derde, herziene druk. – EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden & Naturalis Biodiversity Center, Leiden.

FIN.