

Inventarisatie en monitoring van bijen, hoe doe je dat?

Erik van der Spek

Inventarisatie is het uitzoeken van welke soorten bijen en/of welke aantallen bijen er in een bepaald gebied te vinden zijn. Monitoring is het volgen van de ontwikkeling van de soorten en/of aantallen wilde bijen in een of meer gebieden, habitats of beheersvormen. Voor beide doelen zijn verschillende technieken bruikbaar, die ieder eigen voor- en nadelen hebben, die per doel kunnen

verschillen. Hieronder volgt een bespreking van een aantal waarnemingstechnieken.

Kijken en tellen

Dit kan vanaf vaste punten en langs transecten. Volgens Westphal et al. (2008) is het observeren vanaf vaste punten van de algemene waarnemingsmethodes de slechtste methode, zowel wat betreft het aantal waargenomen bijen (10%), als het aantal soorten (6/64). Alleen nestvallen gericht op holtenestelaars scoren slechter, maar veruit de meeste soorten bijen nestelen dan ook in de bodem.



Figuur 1. *Bombus lapidarius*, werkster. Foto Albert de Wilde.

Hommelwandeling

EIS Kenniscentrum Insecten en de Vlinderstichting zijn bezig om, als onderdeel van de Bijenstrategie, een meetnet hommels op te zetten naar voorbeeld van het meetnet dagvlinders. Dit is geschikt om een algemeen beeld te krijgen van de ontwikkeling van de hommelstand, maar is verwacht ik niet geschikt voor het monitoren van specifieke, bedreigde soorten. Al was het maar omdat veel soorten op het oog niet met zekerheid zijn te herkennen.

Dit programma lijkt sterk op dat van de BeeWalks (BCT 2017) van de Bumblebee Conservation Trust. Tijdens de telling loopt iemand in een constante, rustige wandelpas over een vaste route door het terrein. Alle hommels die tot een afstand van 2,5 meter opzij aan beide kanten, 5 meter vooruit en 5 meter omhoog zijn gezien, worden genoteerd. De telling kan onderbroken worden, bijvoorbeeld om waarnemingen op te schrijven of om een hommel op naam te brengen. Tel in iedere sectie apart de hommels. Het is aan te bevelen om in het veld gebruik te maken van een aantekeningenboekje en de gegevens thuis in te voeren. Er wordt niet geteld bij neerslag en/of een windkracht van meer dan 5 Beaufort. Opgeven voor deelname hieraan kan bij vincent.kalkman@naturalis.nl

Netvangst

Banaszak et al. (2014) concluderen dat, voor het onderzoeken van de samenstelling van de bijenfauna

op een representatieve manier via netvangsten, vanaf eind maart tot in september eens per 7-10 dagen gemonitord moet worden. Deze intensiteit is vooral in het voorjaar (april – half mei) en juli nodig, wanneer de diversiteit aan bijen piekt. Voor vergelijkende ecologische studies wordt een bemonstering van op zijn minst eens per maand van april tot en met augustus aanbevolen. Bij 1x per maand werden 52,4% van de verwachten soorten aangetroffen, bij 2x per maand 65,5% en 4x per maand 76%.

Waarnemerseffect speelt een grote rol, zeker bij variabele transecten, bij gebiedsinventarisaties blijken specialisten die op hetzelfde moment in hetzelfde gebied verzamelen met sterk variërende soortenlijsten terug te komen. Dit blijkt bijvoorbeeld bij het uitwerken van de waarnemingen na excursies van de sectie Hymenoptera. Mogelijk is het verschil kleiner bij het gebruik van gestandaardiseerde transecten. De ruimte en tijd waarbinnen waargenomen mag worden is dan sterk beperkt, waardoor verschillen in waarnemingen zouden kunnen worden beperkt. Wel worden dan volgens Westphal et al. 2008 minder soorten waargenomen dan bij het gebruik van variabele transecten. Voor het bepalen van trends bij monitoring is reproduceerbaarheid belangrijker dan volledigheid en kan een minder volledige soortenlijst acceptabel zijn. Rhoades et al. (2017) troffen via netvangst 51% van het totaal aantal waargenomen soorten. Bij de monitoring van de effecten van Sinusbeheer (Stip et al. 2018) maakt men gebruik van transecttellingen, gebiedsbezoek met net en van kleurvallen. De transecten, 2 per gebied, 25 meter lang en 1 meter breed zijn gedurende 10 minuten bezocht begin juli en half augustus, waarbij alle bijen en zweefvliegen zijn geregistreerd. Tijdens het gebiedsbezoek op dezelfde datum is het gebied gedurende 45 minuten doorkruist en op bijen en zweefvliegen onderzocht. De kleurvallen stonden begin juli gedurende 3 dagen in het veld. Van de 37 waargenomen soorten is 8% alleen tijdens de transecttelling waargenomen, voor gebiedsbezoek is dat (27%) en voor kleurvallen (32%). Het verschil in waargenomen soortenrijkdom was via deze methoden veel groter.

Kleurvallen of bekervallen

Een andere inventarisatiemethode is het gebruik van kleurvallen (fluorescerend geel en fluorescerend blauw en wit). Volgens Westphal et al. (2008) volstaan dan vijf rondes. De vallen staan minimaal een dag per ronde gedurende de vliegperiode van bijen. De vallen worden als regel gevuld met water met een druppel afwasmiddel zonder citroen. Door het afwasmiddel verminderd de oppervlaktespanning en verdrinken de gevangen insecten.

Het monitoringssysteem voor gemeenschappen van bestuivers van de FAO (LeBuhn et al, 2016) gaat ook uit van het gebruik van kleurvallen. Om een 3-5% grote jaarlijkse verandering in soortenrijkdom te ontdekken of de abundantie in een regio over een vijfjarige periode, zijn ongeveer 25 plots nodig volgens dit systeem. Door een randomkeuze van de plots is de kans het grootst dat geconstateerde veranderingen iets zeggen over de situatie in de regio en niet alleen wat zeggen over de situatie in de plots. Per onderzoeklocatie worden 24 kleurvallen geplaatst, acht per kleur (wit, fluorescerend geel en fluorescerend blauw) en de kleuren worden afwisselend over het transect geplaatst. In gele kleurvallen worden volgens Munyuli (2013) de meeste bijen gevangen en in blauwe de meeste soorten.

Alhoewel de meeste studies aangeven de het meeteffect niet wordt beïnvloed door de omvang van de kleurval is in een recent gepubliceerde studie (Wilson et al. 2016) wel een verschil vastgesteld. In vallen met een inhoud van 590 ml was het aantal bijen beduidend hoger (5,9), dan in vallen van 240 ml (3,2) en van 100 ml (3,6), de gemiddelde lengte van de bijen daalde bij kleinere vallen van 8,13 mm via 7,52 mm naar 7,25 mm. De vraag is wat hier de factor is die invloed heeft op de vangsten; de inhoud of het oppervlakte? Campbell & Hanula (2006) gebruikten de grootste bekervallen met een diameter van 18 cm. Ook zij haalden de meeste hymenoptera uit blauwe vallen. Zij geven niet aan in welke mate er verschil in soortensamenstelling is tussen de verschillende kleuren.

Het aanbrenge van honingmerken met een zwarte stift in gele watervallen van 240 mm leidde volgens Wilson et al. (2008) tot een 254% grotere vangst dan zonder honingmerken. Het honingmerk bestond uit een met zwarte stift aanbrenge van een asterisk (*) bestaande uit zes elkaar kruisende lijnen. Dit artikel geeft niet aan of er effect is op de soortensamenstelling.

Per mail laat Sam Droege desgevraagd weten dat zij bij meer testen geen significant effect van het formaat hebben gemeten en op reis met succes zelfs vallen van 30 ml gebruiken. Ook meldt hij dat een artikel in voorbereiding is n.a.v. een tweejarige test in het oosten van de VS met verschillende vormen van honingmerken. Daarbij bleek dat deze een significant negatief effect hadden of wanneer er UV verf voor was gebruikt, er geen effect optrad. De monitoring van de effecten van sinusbeheer (Stip et al. 2018) maakte per deelgebied gebruik van twee sets van drie (blauw, geel en wit) kleurvallen aan een paal op 50 cm boven het maaiveld. De vallen bleven drie opeenvolgende dagen staan. Ze hadden een diameter van 10 cm en waren voor de helft gevuld met water met een druppel zeepsop. Het gebruik

van drie kleuren gaf een significant beter beeld van de soorten rijkdom. Het percentage soorten dat maar in één van de drie kleuren vallen is waargenomen is: wit 20%, geel 20% en blauw 25%.

Permanente bekervallen met propyleen glycol

Droege et al. (2016) beschrijven een protocol voor monitoring van wilde bijen in de USA met permanent geplaatste kleurvallen (geel, blauw, wit), die met propyleen glycol (antivrijs) waren gevuld. Per locatie is een serie van negen vallen geplaatst. De vallen werden gevuld met propyleen glycol onverdund of voor 50% verdund met water en voorzien van een scheut afwasmiddel zonder citroen om de oppervlakte spanning te verminderen. De vallen werden elke week of maximaal om de twee weken geleegd en dan werd na een week de vloeistof zo nodig aangevuld. De vallen worden tussen de 5 meter en 20 meter uit elkaar geplaatst. De vallen staan in de open ruimte op zon beschenen plaatsen, die ook in de loop van het seizoen niet door bladeren of uitgroeiende grassen worden overschaduwd.

De vangsten werden op een centraal punt verzameld en uitgezocht. Hiervoor is een mechanische wassysteem ontwikkeld om de vangst te ontdoen van de propyleen glycol en daarna wordt een kleine wasdroger gebruikt om de bijen te drogen.

<https://www.youtube.com/watch?v=ryE8LdmsBrl>

Om de verschillende vangsten uit elkaar te houden is aan de vangst een combinatie van twee gekleurde kraaltjes toegevoegd.

Rode antivrijs kan met behulp van twee eetlepels huishoudbleekmiddel door schudden en een aantal uren laten staan van deze kleur worden ontdaan. Blauwe kleurstof heeft geen effect op de vangsten.

Droege (schrift. meded.) beschrijft een proef met ingegraven 50 ml centrifugebuisjes gevuld met 50:50% water:glycol vergeleken met bekervallen van 96 ml, alleen de kleuren geel en blauw zijn gebruikt. De busjes zijn op 2,5 cm na ingegraven, dit deel is aan de buitenkant geverfd. Het aantal verzamelde bijen in de bekervallen was 68 en in de centrifugebuisjes 53. Voordelen van de centrifugebuisjes ten opzichte van bekervallen zijn:

- Er is nauwelijks bijvangst.
- Hommels lijken niet of nauwelijks gevangen te worden.
- Ze worden niet omvergelopen.
- Vloeistof verdampt nauwelijks en blijft schoon.
- De centrifugebuisjes kunnen eenvoudig met een grondboortje of guts worden geplaatst.
- Voordeel is ook dat de busjes met een dop kunnen worden afgesloten. Bij monitoring kan een vervangende bus in het gat worden achter gelaten.

Nadelen zijn:

- Grote bijen lijken onderbemonsterd te worden.
- Ze zijn lastiger terug te vinden.
- De vallen kunnen 2-3 weken functioneren voordat ze vervangen worden. Bij een dichte vegetatie moeten ze net als bekervallen verhoogd worden geplaatst.

Nestvallen

Als aanvullende methode om een completer beeld van de soortensamenstelling van holtenestelaars te krijgen is het plaatsen van nestvallen, in de vorm van stukjes rietstengel. Van bundels van ongeveer 150 stukjes rietstengel met diameters van 2-10 mm en 15-20 cm lengte worden aan het eind van het seizoen de bewoonde stengels uit elkaar gehaald. De aangetroffen cocons worden na een diapauze van minimaal drie maanden op vier graden Celsius opgekweekt.

Blauwe schoepvallen of blue vane trapss

Een techniek die in de USA wordt gebruikt. Een pot, net als een kleurval gevuld met water met een beetje zeepsop, met daar boven op een blauwe trechter met vier ultraviolet reflecterende blauwe schoepen. Het geheel wordt aan b.v. een driepoot van bamboe opgehangen. Verschillende onderzoekers (Rhoades et al. 2017, Ptasznik 2015) tonen aan dat blauwe schoepvallen 2,5-4 keer meer bijen en 1,5 keer meer soorten (Ptasznik 2015) vangen dan kleurvallen. Beide onderzoekers geven aan dat er een behoorlijk aantal soorten met de ene methode wel en de andere niet is waargenomen. Hall (2018) vergeleek blauwe en gele schoepvallen. Blauwe schoepvallen vingden daarbij 6 keer zoveel individuen en 96% van het aantal soorten. Droege (schrift. meded.) meldt dat deze vallen erg geschikt zijn om grotere bijen te vangen en soms zelfs juist te goed. In het voorjaar kunnen er veel hommelmkoninginnen mee worden gevangen. In het voorjaar moeten deze vallen daarom in kleine aantallen worden gebruikt. Ze vangen per val ongeveer het dubbele van een kleurval. Nadeel is dat ze onhandig en duur zijn. Ze zijn ook met propyleen glycol te gebruiken, wel is dan versteviging van de schoepen nodig. In de woestijn kunnen ze goed worden ingegraven, waarbij de pot onder het maaiveld verdwijnt. Bij een monitoringsprogramma zou volgens hem een deel van de kleurvallen vervangen kunnen worden door een schoepval om een grotere variatie aan soorten in beeld te krijgen.

Plakvallen

Dit is een weinig gebruikte techniek voor monitoring van bijen en wordt het meest gebruikt om te bepalen hoeveel sluipwespen aanwezig zijn die plaagvormende insecten parasiteren. Gele plakvallen lijken daarbij het beste te werken. Plakvallen worden

ook gebruikt om te bepalen of er voldoende voedsel van het juiste formaat voor weidevogelkuikens in graslanden aanwezig is. Deze vallen controleren op aanwezigheid van bijen kan een aanwijzing geven van de bruikbaarheid van plakvallen als middel om abundantie en soortenrijkdom aan bijen vast te stellen. Nadeel van deze methode is dat gevangen dieren niet snel worden gedood. Voordeel is dat de vallen licht van gewicht zijn en er geen voorraad water meegenomen hoeft te worden.

Piramidevallen

Een vangtent waarbij alle uit de grond uitsluitende insecten in een met alcohol gevulde vangbeker worden opgevangen. Geschikt om te monitoren welke soorten en aantallen in de bodem nestelende bijen in bepaalde bodems, bijvoorbeeld bij verschillend beheer, omstandigheden of grondsoort aanwezig zijn.

Malaisevallen

Een vangtent voor vliegende insecten. De tegen de middenwand vliegende insecten kruipen in veel gevallen om hoog en komen op het hoogste punt in een vangbeker terecht. Momenteel is alcohol het best bruikbare dodingsmiddel. Met een halve liter 70% alcohol kan deze val een week functioneren voordat de vangbeker gewisseld moet worden. Voor bijen lijkt de malaiseval op basis van eigen ervaring een minder geschikt inventarisatiemiddel. Dit komt overeen met het onderzoek van Campbell & Hanula (2006) die de efficiency van malaisevallen en kleurvallen vergeleken om bloembezoekende insecten te verzamelen in bosgebieden. Het aanbrengen van 0,3 m² grote gekleurde lappen op de wanden van de malaiseval bleek volgens hem wel de effectiviteit van de malaiseval te verbeteren waar het om bijen gaat. Dit ging om malaisevallen van een mij niet bekend type met een vangbeker boven en onder in, met een middenwand (1,2 m breed) die uit vier delen bestond, het geheel is bijna 3 m hoog. Zij geven niet aan of de malaisevallen andere soorten vangen dan de kleurvallen.

Van Achterberg (2009) beschrijft een verbeterde malaiseval. Deze val die hij naar de vorm wel vlinderval noemt heeft hij in geheel witte kleur gebruikt. In een vochtig Alpenhabitat ving hij veel blad- en sluipwespen. Op een warme droge zuidhelling in Slowakije vergeleek hij deze val met de kleinere klassieke malaiseval. De laatste scoorde wat bijen betreft slecht, terwijl de vlinderval daar wel goede resultaten had (meded. Achterberg). Maar hij had in het voorjaar van 2018 in een zeer bloemrijke tuin, op droge stenige grond in Bulgarije, juist veel betere resultaten met een klassieke malaiseval dan met gele kleurvallen. Ook geeft hij aan dat de

opening tussen de val en de vangpot voldoende ruim moet zijn (75 mm).

Mijn eigen waarnemingen wijzen er op dat in de malaiseval juist soorten bijen gevangen worden die met netvangst niet of nauwelijks worden waargenomen. Hoe dit zich verhoudt tot andere type vallen weet ik niet.

Monitoring of inventariseren?

Bij monitoring is herhaalbaarheid van groot belang. Gegevens van de ene monitoringsronde moeten statistisch met die van de andere ronde (tijd en/of plaats) vergeleken kunnen worden, ook wanneer de ronde door een andere waarnemer wordt uitgevoerd. Bij inventarisatie is het hoofddoel een zo volledig mogelijk beeld van de soortensamenstelling in een gebied te krijgen. Combineren van verschillende technieken verbeterd het zicht op de soorten samenstelling (Rhoades et al. 2017) dit is aangetoond tijdens een onderzoek in prairiefragmenten in Washington en Idaho om te testen welke waarnemingsmethodes een betrouwbaar en consistent monitoringsprogramma mogelijk maken. Van de 210 aangetroffen soorten en morfologische vormen werden er met netvangsten 107, met kleurvallen 144 en met de blue vane trap (een techniek die zover mij bekend nog niet in Europa is toegepast) 149 soorten bijen aangetroffen. De combinatie van watervallen en netvangsten toonde de aanwezigheid van 172 soorten aan. De combinatie van blue vane traps en netvangsten miste slechts 13 soorten. De gebieden waar dit onderzoek is uitgevoerd, zijn gedurende twee seizoenen in de periode mei tot juli vier keer bezocht met twee weken tussen ruimte. De vallen waren ongeveer 24 uur actief.

Westphal et al. (2008) vergeleken de resultaten van: observatiepunten, gestandaardiseerde en variabele transecten met netvangsten, nestvallen (bundels papieren buisjes en rietstengels) en kleurvallen. De rijkdom aan bijensoorten kan volgens deze analyse het best bepaald worden met kleurvallen, eventueel aangevuld met nestvallen van rietstengels, in het bijzonder wanneer veel holtenestelaars worden verwacht.

Nieuwe ontwikkelingen

Sam Droege heeft een Amerikaans online discussieplatform over bijendeterminatie en – monitoring opgezet <https://groups.yahoo.com/neo/groups/beemonitoring/info> to subscribe send an email to: beemonitoring-subscribe@yahoogroups.com and put "subscribe" in the subject line Meer weten over het vangen, (identificeren) en collectiebeheer van bijen:

Droege, Sam, 2015 (versie september) The Very Handy Manual: How to Catch and Identify Bees and Manage a Collection.
<https://www.pwrc.usgs.gov/nativebees/Handy%20Bee%20Manual/The%20Very%20Handy%20Manual%20-%202015.pdf>

Conclusie

Wanneer het doel van onderzoek is het vaststellen of monitoren van het aantal aanwezige soorten bijen dan is de combinatie van een methode (netvangst en kleurvallen met mogelijk ook andere technieken) met een intensiteit volgens Banaszak et al. (2014) aan te bevelen om een goed beeld van de soortenrijkdom te krijgen. Voor monitoring van de abundantie is herhaalbaarheid zonder waarnemers-effect essentieel. Beste oplossing is dan kleurvallen volgens het protocol van de FAO (LeBuhn et al, 2016) bij periodiek geplaatste vallen of van Droege et al. (2016) bij permanente monitoring. Eventueel zouden dan drie, respectievelijk één, vallen vervangen kunnen worden door een blauwe schoepenvaag buiten de periode in het voorjaar dat de hommelmelkoninginnen vliegen.

Summary

Inventarisation is the investigation of which bees and/or which numbers of bees are present in a certain area. Monitoring is the observation of the development of the species and/or numbers of wild bees in one or more areas, habitats or nature managements. Different techniques can be used for both purposes, each having their own advantages and disadvantages, who can differ per objective. I discuss several observation techniques in this article.

Literatuur

Achterberg, K. van, 2009. Can Townes type Malaise traps be improved? - Entomologische Berichten 69 (4) 129-135. <https://www.nev.nl/pages/publicaties/eb/nummers/2009/69-4/129-135.pdf>

Banaszak J, Banaszak-Cibicka W, Szefer P., 2014. Guidelines on sampling intensity of bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) - Journal of Insect Conservation 18:651-656
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10841-014-9671-3>

Campbell, J.W. & J.L. Hanula, 2006. Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems. - Journal of Insect Conservation 11:399-408,
<https://www.srs.fs.usda.gov/pubs/31451>

Comont, R. F. & Dickinson, H. 2017. BeeWalk Annual Report 2017. - Bumblebee Conservation Trust, Stirling, Scotland UK, 24 p.
https://www.bumblebeeconservation.org/images/uploads/Beewalk/BBC074_-_BeeWalk_Annual_Report_2017_03.17_%281%29.pdf

Droege, S., 2015. The Very Handy Manual: How to Catch and Identify Bees and Manage a Collection, 65 p.
<https://www.pwrc.usgs.gov/nativebees/Handy%20Bee%20Manual/The%20Very%20Handy%20Manual%20-%202015.pdf>

Droege, S., J. Engler, E. Seller & L. O'Brien, 2016. National Protocol Framework for the Inventory and Monitoring of Bees. - U.S. Fish and Wildlife Service U.S. Department of the Interior, 28 p.
<http://ecos.fws.gov/ServCatFiles/reference/holding/47682>

Hall, M., 2018. Blue and yellow vane traps differ in their sampling effectiveness for wild bees both in open and wooded habitats. - Agricultural and Forest Entomology.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/afe.12281>

LeBuhn, G., S. Droege, E. Conner, B. Gemmill-Herren & N. Azzu, 2016. Protocol to detect and monitor pollinator communities. - FAO, 64 p.
<http://www.fao.org/3/a-i5367e.pdf>

Munyuli, M.B.T., 2013. Is pan-trapping the most reliable sampling method for measuring and monitoring bee biodiversity in agroforestry systems in sub-Saharan Africa? - International Journal of Tropical Science, 33(1):14-37.

<https://www.cambridge.org/core/journals/international-journal-of-tropical-insect-science/article/is-pantrapping-the-most-reliable-sampling-method-for-measuring-and-monitoring-bee-biodiversity-in-agroforestry-systems-in-sub-saharan-africa/2E198344EF43ACCD4BEC2EE06C0C305A>

Ptasznik, A., 2015. A comparison of pan trap and blue vane sampling methods for determining bee diversity. - Undergraduate Honors Theses. 856, 29 p.
https://scholar.colorado.edu/honr_theses/856/

Rhoades, P., T. Griswold, L. Waits, N.A. Bosque-Pérez, C.M. Kennedy & S.D. Eigenbrode, 2017. Sampling technique affects detection of factors influencing wild bee communities. - Journal of Insect Conservation, 21(4): 703-714.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10841-017-0013-0>

Stip, A., Reemer, M. & van Iersel, D., 2018. Effecten van sinusbeheer op flora en fauna in Noord-Brabant. Voortgangsrapportage 2017. - Rapport VS2018.007, De Vlinderstichting Wageningen, Rapport EIS2018-02, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden, 22 p.

Westphal, C., R. Bommarco, G. Carré, E. Lamborn, N. Morison, T. Petanidou, S.G. Potts, S.P.M. Roberts, H. Szentgyörgyi, T. Tscheulin, B.E. Vaissière, M. Wojciechowski, J.C. Biesmeijer, W.E. Kunin, J. Settele & I. Steffan-Dewenter, 2008. Measuring bee diversity in different European habitats and biogeographical regions. - Ecological Monographs, 78(4): 653-671.
<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/07-1292.1>

Wilson, S.W., J.P. Jahner, L. Starley, C.L. Calvin, H. Ikers & T. Griswold, 2016. Sampling bee communities using pan traps: alternative methods increase sample size. - Journal of Insect Conservation 20(5): 919-922.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10841-016-9914-6>