

Bijen in en rond de stad; een literatuurstudie

A.C.M. (Bram) Cornelissen

TREFWOORDEN

Apidae s.l., stadsecologie, verstedelijking, wilde bijen

Entomologische Berichten 72 (1-2): 120-124

Ondanks dat verstedelijking een negatief effect heeft op de samenstelling en grootte van bijenpopulaties ten opzichte van meer natuurlijke gebieden, kan het stedelijk gebied fungeren als leefgebied voor wilde bijen. In vergelijking met het boerenland is het stedelijk gebied zelfs relatief rijk aan soorten. Uit dit literatuuronderzoek blijkt dat tussen de 13 en 40% van het aantal bijensoorten in 'natuurlijke' referenties ook wordt aangetroffen in tuinen, wegbermen, parken en industrieterreinen. Bloemenrijkdom en -diversiteit zijn de belangrijkste factoren die het voorkomen van wilde bijen in de stad verklaren. Het effect van het aanbieden van nestgelegenheid is niet of nauwelijks onderzocht. Met aangepast beheer van bijvoorbeeld het openbaar groen, is het mogelijk bijenpopulaties in het stedelijk gebied te faciliteren en zelfs te ontwikkelen.

Introductie

Meer en meer rijst het besef dat bestuiving als ecosysteemdienst van onvervangbare waarde is en dat de achteruitgang van bestuivers dus een urgent probleem is (Blacqui re et al. 2009, Winfree 2010). Toch wordt een groot aantal bijensoorten in hun voortbestaan bedreigd, in een tijd waarin vanuit de wetenschap, overheid en publieke opinie geroepen wordt om een betere bescherming en behoud van deze soortgroep. Belangrijke knelpunten zijn de kwaliteit en kwantiteit van het leefgebied en de mate van versnippering. Maar er zijn ook kansen. Er zijn steeds meer initiatieven om het stedelijk gebied duurzaam te ontwikkelen en te beheren. Hebben wilde bijen hier baat bij?

De meeste studies naar het voorkomen van wilde bijen concentreren zich op natuurlijke en halfnatuurlijke leefgebieden, die als optimale en suboptimale habitats fungeren. Het areaal aan geschikt leefgebied gaat achteruit en de toename van menselijke invloed op leefgebieden wordt als belangrijke factor gezien in de achteruitgang van deze insecten (Potts et al. 2010, Klein et al. 2007). Tegelijkertijd neemt het areaal aan stedelijk of verstedelijkt gebied toe. Deze (nieuwe) leefomgeving biedt kansen voor flora en fauna omdat urbane gebieden een hogere mate van heterogeniteit hebben dan het grootschalig en intensief gebruikt agrarisch landschap dat het vervangt. Daarnaast is in de laatste 30 jaar het beheer van de groene ruimte in de stedelijke omgeving veranderd. De adviesgroep vegetatiebeheer introduceerde in de jaren 1980 het ecologisch groenbeheer, wat positieve effecten sorteerde op de entomofauna in de stad (Koster 2000a). Daarnaast is momenteel landelijk veel publieke aandacht voor bijen en worden in veel steden initiatieven op poten gezet om bijen in de stad te faciliteren. Dit gebeurt bijvoorbeeld door het aanbieden van nestgelegenheid en door middel van ecologisch groenbeheer. Dit heeft twee effecten tot gevolg. Het maakt biodiversiteit zichtbaar, bestuiving als ecosysteemdienst tastbaar en cre ert daardoor publieke betrokkenheid, maar daarnaast levert het ook een bijdrage aan het behoud van onze soortenrijkdom. Dat bijenpopulaties zich kunnen handhaven in een stedelijke omgeving wordt ondersteunt

door een aantal langlopende studies naar bijenpopulaties in het stedelijk gebied (Koster 2000a, Banaszak-Cibicka & Zmihorski 2011, Matteson et al. 2008). Het voorkomen van bijen op deze locaties wordt vooral verklaard door lokale factoren waarvan vrijwel zonder uitzondering uit alle studies blijkt dat de diversiteit en abundantie van voedselplanten de belangrijkste zijn.

De urbane biotoop

Het leefgebied van bijen in de stedelijke omgeving wordt gevormd door tuinen, parken, braakliggende terreinen, bermen, plantsoenen, en soms ook muren, 'bouwhout' en allerlei beschutting en afdichtingsmateriaal (zie figuur 1). Deze leefgebieden worden gekenmerkt door een grote mate van fragmentatie en een grote variatie in inrichting, gebruik (functie), verstoring en beheer. Het is daarom niet eenvoudig om de karakteristieken van deze leefgebieden samen te vatten. Daar komt nog bij dat de meeste bijensoorten specifieke eisen stellen aan hun leefgebied. Vaak spelen lokale factoren een rol bij het voorkomen van bijen. Toch is er een gedeelde noemer. Het voorkomen en de verscheidenheid van voedselplanten en de beschikbaarheid van nestplekken zijn verreweg de belangrijkste factoren. Matteson & Langellotto (2010) onderzochten de bijenpopulaties in tuinen en parken in New York en vonden een sterke positieve relatie tussen de oppervlakte van bloemen en de soortenrijkdom van bijen. Daarnaast werd een relatie gevonden met de hoeveelheid zonlicht. In een extreem stadsgebied als New York kan hoogbouw door schaduwwerking een ongunstig microklimaat genereren voor bijen en voedselplanten.

Niet alleen plantensoorten, maar ook andere karakteristieken van het natuurlijke biotoop kunnen dus van belang zijn. In Phoenix (USA) en het omliggende woestijnlandschap waar een grote verscheidenheid aan bijensoorten voorkomt, werd in een studie een onderscheid gemaakt tussen tuinen met een droog woestijnachtige inrichting (vergelijkbaar met het natuurlijke leefgebied) en tuinen met een nattere, 'gematigde' inrichting (McIntyre & Hostetler 2001). Tuinen met een droge structuur hadden een grotere diversiteit en abundantie van bijen dan

Tabel 1. Soortenrijkdom van bijen in urbane leefgebieden.
Table 1. Diversity characteristics of bees found in urban habitats.

Studie	Locatie	Referentie	Onderzoekperiode	% bijensoorten in de stad t.o.v. referentie
Study	Location	Reference	Study period	% bee species found in towns compared to reference
Banaszak-Cibicka & Zmihorski (2011)	Poznan (PL)	West-Polen	2006 – 2008	40% (n=104)
Koster (2000a)	26 gemeenten in Nederland	Nederland	1997 – 1998 ¹⁾	33% (n=117)
Lefeber (1983b)	Maastricht (NL)	Nederland	1953, 1963 – 1982	40% (n=140)
Matteson et al. (2008)	New York (USA)	New York State	2003 - 2006	13% (n=54)

¹⁾ Enkele soorten voor onderzoeksperiode waargenomen.

tuinen met natte inrichting klimaat. Naast gunstige omstandigheden voor inheemse voedselplanten is dit waarschijnlijk ook een reflectie van de geschiktheid als nestplaats voor wilde bijen, een onderdeel van het leefgebied dat in de meeste studies onderbelicht is. Zo werd bij het ecologisch groenbeheer in de stad Ede wel degelijk rekening gehouden met het aanbieden van natuurlijke nestmogelijkheden, maar toetsing werd niet uitgevoerd (Koster 2000b). In een studie naar het voorkomen van wilde bijen in wegbermen werd hier wel naar gekeken (Hopwood 2008). Het percentage open grond kon worden geïdentificeerd als een belangrijke factor in relatie tot het voorkomen van bijen.

Effect van verstedelijking op bijen

Verstedelijking wordt in de meeste gevallen gemeten als de hoeveelheid bebouwing en vervolgens vertaald naar structuurkenmerken zoals openheid, isolatie en de mate van doordringbaarheid van een omgeving. Over het algemeen wordt gesteld dat naar mate de verstedelijking toeneemt de diversiteit en de abundantie van bijen achteruit gaat ten opzichte van een (half)natuurlijk leefgebied dat als referentie gebruikt wordt (Ahrne et al. 2009, Bates et al. 2011, McIntyre & Hostetler 2001, Banaszak-Cibicka & Zmihorski 2011, Matteson et al. 2008). Ahrne et al. (2009) onderzochten het voorkomen van hommels in vergelijkbare bloemrijke leefgebieden langs een gradiënt met een toenemende mate van verstedelijking in en rond Stockholm (Zweden). De diversiteit nam af naar mate de verstedelijking toenam. Als belangrijke factor hierbij werd genoemd de mate van ondoordringbaarheid van het landschap. Hiermee wordt het voorkomen van barrières zoals gebouwen, wegen en industriegebieden bedoeld. Per locatie werd de soortensamenstelling en het voorkomen van hommels echter vooral verklaard door het voorkomen en de soortenrijkdom van voedselplanten. Een recent verschenen studie van Bates et al. (2011) volgt een vergelijkbare methodiek. Er werd een bewuste keuze gemaakt om bijen te monitoren in vergelijkbare habitats, te weten begraafplaatsen, om variatie in belangrijke lokale factoren zoals voedselplanten te minimaliseren. Het merendeel van de bijensoorten die in de studie werden geobserveerd vertoonde een negatieve relatie met een toename van verstedelijking. Verder vond men aanwijzingen dat zelfs een beperkte mate van verstedelijking een drempel opwerpt die de soortenrijkdom van bijengemeenschappen beperkt (zie ook Banaszak-Cibicka & Zmihorski 2011). Overigens moet van beide studies opgemerkt worden dat ze over een zeer korte onderzoeksperiode zijn uitgevoerd. De Zweedse studie werd over een periode van twee maanden uitgevoerd, terwijl de studie van Bates werd uitge-

voerd over vijf observatiedagen van juni tot augustus in 2009 (3 observatiedagen) en 2010 (2 observatiedagen). Daardoor valt de invloed van lokale standplaatsfactoren en de variatie daarin niet uit te sluiten. Daarnaast is het moeilijk om deze studies naar een Nederlandse situatie te vertalen. Een voorname reden is dat de kansen voor wilde bijen in het Nederlandse agrarische landschap rond steden waarschijnlijk niet vergelijkbaar zijn met de (half)natuurlijke referenties in deze studies. Het is waarschijnlijk dat door het grootschalige, monofunctionele karakter en intensief gebruik van het agrarische landschap in Nederland een selectie heeft plaatsgevonden onder bijenpopulaties waarbij gevoelige bijensoorten al verdwenen zijn (Ahrne et al. 2009). Als dat het geval is zijn de kansen voor bijenpopulaties in en rond steden in Nederland beter of ten minste vergelijkbaar met het omliggende agrarische landschap.

Stadsbijen

In tabel 1 is een overzicht gemaakt van de soortenrijkdom van bijen in leefgebieden in en rond de stad (zie ook figuur 2). Ten opzichte van het aantal bijensoorten in 'natuurlijke' referenties werd tussen de 13 en 40% ook in het stedelijk gebied teruggevonden (tabel 1). Het kan hierbij gaan om relictpopulaties, maar net zo goed om hervestiging (na aangepast beheer). De beperkingen die verstedelijking opwerpt, vertalen zich naar het voorkomen van relictief veel generalistische polylectische soorten in de stad ten opzichte van meer natuurlijke leefgebieden. De kans dat het stedelijk gebied aan de habitateisen van gespecialiseerde soorten voldoet is klein. De aanplant van uitheemse planten in tuinen, parken en plantsoenen bijvoorbeeld is niet ongewoon. Polylectische soorten kunnen ook deze voedselbronnen aanwenden, terwijl oligolectische soorten op enkele plantensoorten zijn aangewezen. Dit betekent overigens niet dat specialisten niet voorkomen. Hetzelfde geldt voor koekoeksbijen. Deze soorten worden beperkt door de aan- of afwezigheid van gastheersoorten. Daarnaast zijn populaties van bijen in de stad over het algemeen kleiner dan in referentiegebieden wat beperkend kan werken voor koekoeksbijen (Cane 2005).

In Maastricht (Lefeber 1983a, 1983b) werd gedurende de tweede helft van de vorige eeuw de bijenfauna in kaart gebracht op drie locaties in de stad. De locaties werden gekenmerkt door de aanwezigheid van wilde flora en verschillende natuurlijke elementen zoals oude struiken, rotterrassen, maar ook oude muren. Van het aantal bijensoorten dat in Nederland voorkomt werd 40% ook in Maastricht waargenomen. In vergelijking met de lokale bijenfauna is dit percentage nog hoger, omdat een deel van de Nederlandse bijenfauna hier niet voorkomt. Opvallend was het grote aandeel holtebewoners ten opzichte van de



1. Enkele stedelijke habitats in Nederland. (a) Een bloemrijke greppel en bosrand in de stad Ede. (b) Bloemrijk en extensief gemaaid grasland op een industrieterrein in Ede. (c) Talrijke nesten van gewone franjegroefbijen, *Lasioglossum sexstrigatum* (Schenck), op een parkeerplaats. Foto's: Bram Cornelissen (a en b) en Pieter van Breugel (c)

1. Some urban habitats in The Netherlands. (a) A flower-rich ditch and forest edge in the city of Ede. (b) A flower-rich and extensively mown grassland in a industrial area in the city of Ede. (c) Numerous nests of *Lasioglossum sexstrigatum* (Schenck) on a parking place.



grondbewoners (zie ook Hernandez *et al.* 2009). In een vier jaar durende studie observeerde Matteson *et al.* (2008) de bijen in stadstuinen in New York. Er werden 54 soorten waargenomen. Dit is 13% van het aantal soorten dat in de hele staat New York voorkomt. Er werd een relatief laag aantal grondbewonende bijen waargenomen, en dat wordt waarschijnlijk verklaard door de mate van verstoring van de bodem in de tuinen en het type substraat. In Poznan (Polen) werd het tegendeel waargenomen (Banaszak-Cibicka & Zmihorski 2011). De grondbewoners waren hier in aantal individuen en soorten beter vertegenwoordigd dan de holtebewoners. Hier werd een verband gevonden tussen de grondbewoners, voornamelijk Andrenidae en hun waardplanten die voornamelijk in het voorjaar bloeien. De auteurs suggereren dat het gebrek aan voorjaarsbloeiërs in andere steden mogelijk beperkend is voor deze familie, die een groot deel van de grondbewoners vertegenwoordigd. In Poznan werd ook vastgesteld dat het voorkomen van kleine bijensoorten toenam met een toenemende urbanisatie. Hier kon niet direct een verklaring voor gevonden worden, hoogstens een zwak verband met de grootte van de tuinen en parken.

Een andere opvallende waarneming is dat er in urbane gebieden relatief veel uitheemse bijensoorten worden waargenomen. Dit geldt in ieder geval voor een aantal studies in Noord-Amerika (Matteson *et al.* 2008). In hoeverre dat in West-Europa speelt is niet bekend. Het is aannemelijk dat thermofiele

(zuidelijke) soorten beter gedijen in een stedelijke omgeving, vanwege de relatieve hoge temperatuur ten opzichte van de omgeving (Kratochwil & Klatt 1989). Dit kon overigens niet aangetoond worden voor Nederlandse wegbermen (Noordijk *et al.* 2009).

Beheer en inrichting voor bijen

Als nooit te voren worden er initiatieven op poten gezet om wilde bijen in het stedelijk gebied te faciliteren. Maaibeheer wordt aangepast, drachtplanten aangeplant en bijenhôtels getimmerd. Maar heeft dit effect?

De meest omvangrijke studie naar het effect van beheermaatregelen op bijen is uitgevoerd door Arie Koster (2000a). Door vangstgegevens uit het begin van de tachtiger jaren te vergelijken met vangsten aan het einde van de jaren negentig onderzocht hij de ontwikkeling van bijenpopulaties op bepaalde plekken in verschillende steden na de invoering van ecologisch groenbeheer. Op basis van de frequentie waarmee bijensoorten werden waargenomen en het voorkomen van specialisten zoals klokjesbijen (*Chelostoma*) en de heggerankbij, *Andrena florea* Fabricius, die pas na vestiging van de waardplant in het openbaar groen werden waargenomen, kon worden vastgesteld dat ecologisch groenbeheer gunstige effecten heeft op bijen. Deze studie toont tevens de flexibiliteit van bijen aan, waarbij bepaalde soorten schijnbaar eenvoudig het stedelijk groen koloniseren.



2. Algemene bijensoorten in de stad: (a) het vosje, *Andrena fulva* (Müller), (b) de langkopsmaragdgroefbij, *Lasioglossum morio* (Fabricius), (c) de roodpotige groefbij, *Halictus rubicundus* (Christ) en (d) het geeltipje, *Nomada sheppardana* (Kirby). Foto's: Pieter van Breugel
2. Common bee species in Dutch cities: (a) *Andrena fulva* (Müller), (b) *Lasioglossum morio* (Fabricius), (c) *Halictus rubicundus* (Christ) and (d) *Nomada sheppardana*.

Naast aanpassingen in het beheer uit te voeren, is het ook mogelijk om de inrichting met behulp van natuurtechnische maatregelen te manipuleren, zoals bijvoorbeeld het aanplanten van nectarkroegen en plaatsen van bijenhôtels (zie Van Breugel dit nummer). Matteson & Langelotto (2011) onderzochten het effect van het aanbrengen van zeven inheemse plantensoorten, als tegenhangers van een grotendeels exotische flora op insectenpopulaties in New Yorkse tuinen gedurende twee jaar. Er kon geen effect op het voorkomen van bijen worden vastgesteld. Vrijwel alle bijensoorten in de tuinen waren generalisten die niet afhankelijk waren van inheemse wilde plantensoorten voor hun voedselvoorziening. Ondanks de grote interesse in bijenhôtels zijn er nog geen wetenschappelijke studies gedaan die het effect ervan op bijen hebben onderzocht. Nestmuren bedienen vaak maar een beperkt deel van de bijensoorten, namelijk de holtebewoners. Deze groep vertegenwoordigt 5-10% van het aantal soorten dat in Nederland voorkomt. Een manier om nestgelegenheid aan te bieden aan grondbewoners is door middel van het aanleggen van een zandhoop (Raemakers 2001) of op een andere wijze de bodem geschikt te maken. Inrichten en beheer van nestgelegenheid en de effecten ervan op bijenpopulaties verdienen nader onderzoek.

Tot slot

Het stedelijk gebied, in al zijn facetten, herbergt een diverse melange aan bijensoorten die met het juiste beheer een belangrijke plaats kan innemen in het behoud van biodiversiteit. Daarbij is het sturen op geschikte waardplanten de belangrijkste factor. Niet alle bijensoorten zijn hiermee gediend. De stadse bijen zullen, uitzonderingen daargelaten, altijd een marginale vertegenwoordiging zijn van populaties die in (half)natuurlijke leefgebieden kunnen voorkomen. Anderzijds is de potentie van de stad als leefgebied nog niet volledig zichtbaar, omdat ecologisch groenbeheer nog maar vrij recent is geïntroduceerd. Er is dus nog ruimte voor verbetering. Daarnaast zijn bepaalde plantensoorten in tuinen en openbaar groen beter vertegenwoordigd dan in (half)natuurlijke leefgebieden, waardoor de kansen voor sommige bijensoorten in de stad zelfs toenemen (Raemakers 2001). Zoals gezegd vindt stadsuitbreiding of ontwikkeling van infrastructuur vaak plaats op voormalige landbouwgrond. Vanuit deze 'nulsituatie' is het juist mogelijk om stedelijk of industrieel gebied dusdanig te ontwikkelen dat de aanwezigheid van bijen juist wordt gestimuleerd.

Dankwoord

Deze literatuurstudie werd mede gefinancierd vanuit het kennisbasisprogramma 'Duurzame ontwikkeling in de groen blauwe ruimte' van het ministerie EL&I.

Literatuur

- Ahrne K, Bengtsson J & Elmqvist T 2009. Bumble bees (*Bombus* spp.) along a gradient of increasing urbanization. *PLoS one* 4(5): e5574, doi: 10.1371/journal.pone.0005574.
- Banaszak-Cibicka W & Zmihorski M 2011. Wild bees along an urban gradient: winners and losers. *Journal of insect conservation*, doi: 10.1007/s10841-011-9419-2.
- Bates AJ, Sadler JP, Fairbrass AJ, Falk SJ, Hale JD & Matthews TJ 2011. Changing bee and hoverfly pollinator assemblages along an urban-rural gradient. *PLoS one* 6(8): e23459, doi: 10.1371/journal.pone.0023459.
- Blacqui re T, Van der Steen JJM & Cornelissen ACM 2009. Visie bijenhouderij en insectenbestuiving. Plant Research International, rapport 227.
- Cane JH 2005. Bees, pollination, and the challenges of sprawl. In: *Nature in fragments: the legacy of sprawl* (Johnson EA & Klemens MW eds): 109-124. Columbia University Press.
- Hernandez JL, Frankie GW & Thorp RW 2009. Ecology of urban bees: a review of current knowledge and directions for future study. *Cities and the Environment* 2(1): article 3.
- Hopwood JL 2008. The contribution of roadside grassland restorations to native bee conservation. *Biological Conservation* 141: 2632-2640.
- Klein AM, Vaissiere B, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C & Tscharntke, T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B* 274: 303-313.
- Koster A 2000a. Wilde bijen in het stedelijk groen. Alterra, rapport 048.
- Koster A 2000b. Wilde bijen in relatie tot het groenbeheer in de stad Ede. Alterra, rapport 019.
- Kratochwil A & Klatt M 1989. Apoide Hymenopteren an Ruderalstellen der Stadt Freiburg i. Br. (BRD) – Submediterrane Faunenelemente an Standorten kleinr umig hoher Persistenz. *Zoologische Jahrb cher f r Systematik* 116: 379-389.
- Lefebvre V 1983a Bijen en wespen (Hymenoptera, Aculeata) binnen de stedelijke bebouwing van Maastricht I. *Natuurhistorisch Maandblad* 72(8): 143-146.
- Lefebvre V 1983b Bijen en wespen (Hymenoptera, Aculeata) binnen de stedelijke bebouwing van Maastricht II. *Natuurhistorisch Maandblad* 72(12): 253-255.
- Matteson KC, Asscher JS & Langellotto GA 2008. Bee richness and abundance in New York city urban gardens. *Annals of the Entomological society of America* 101: 140-150.
- Matteson KC & Langellotto GA 2010. Determinates of inner city butterfly and bee species richness. *Urban Ecosystems* 13: 333-347.
- Matteson KC & Langellotto GA 2011. Small scale additions of native plants fail to increase urban beneficial insect richness in urban gardens. *Insect Conservation and Diversity* 4: 89-98.
- McIntyre NE & Hostetler ME 2001. Effects of urban land use on pollinator (Hymenoptera: Apoidea) communities in a desert metropolis. *Basic and Applied Ecology* 2: 209-218.
- Noordijk J, Raemakers IP, Schaffers AP & S kora KV 2009. Arthropod richness in roadside verges in the Netherlands. *Terrestrial Arthropods Reviews* 2).
- Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Schweiger O & Kunin WE 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution* 25: 345-353.
- Raemakers I, 2001 Stadsbijen. Bzzz, nieuwsbrief van de sectie Hymenoptera van de NEV 13: 9-12.
- Winfree R 2010. The conservation and restoration of wild bees. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1195: 169-197.

Summary

Bees around and about the city

The urban landscape offers a potential habitat or refuge to many different species. Wild bees are amongst those seeking a safe haven in our back gardens, roadside verges and industrial sites. With public attention in the bag, many initiatives are deployed to make bees feel at home in urban settings. But do they? In the literature studies discussed here, between 13 - 40 % of the bee species found in natural references were also found living in (peri-)urban settings. As urbanization increases the diversity and size of bee populations grow smaller. This is mainly explained by the proportion of impervious surface, although the presence of bees in general is explained by local factors such as flower abundance, diversity and sun exposure. Furthermore, management is of great importance and long-term management programs are needed to maintain and improve the urban habitat for bees. It is unclear if bee populations benefit from facilitating nests with bee hotels and research is needed on this aspect of the urban habitat. In all, cities and per-urban areas like roadside verges are capable of housing a diverse and rich bee diversity, albeit often a marginal representation of natural ones. Nonetheless, the development of urban habitat from intensive farmland as is common in The Netherlands offers an opportunity for bees. With the right management, conditions in urban settings are likely to be favourable when compared with intensively used farmlands.

A.C.M. (Bram) Cornelissen

Plant Research International, Wageningen UR
Postbus 69, 6700 AB, Wageningen
bram.cornelissen@wur.nl

