

Concurrentie tussen Honingbijen en hommels in het stedelijk gebied van Leeuwarden

Marjet Horst

In Europa hebben verontrustende berichten over de sterfte van Honingbijen (Blacqui re 2009; Potts *et al.* 2010) en wilde bijen (Biesmeijer *et al.* 2006) geleid tot grotere bewustwording bij het algemene publiek en beleidsmakers over het belang van deze insecten voor onze samenleving. Lokale overheden maar ook particulieren bleken zich te willen inzetten voor bijen (Timmermans *et al.* 2012). Ook voor de gemeente Leeuwarden is bijvriendelijkheid een belangrijk aspect waarvoor de gemeente zich inzet (Gemeente Leeuwarden 2013). Hiertoe stimuleert de gemeente het plaatsen van honingbijenstallen. Momenteel bevinden zich in het stedelijk gebied van Leeuwarden drie van deze stallen en bestaan er plannen om meer te plaatsen. Het is echter niet bekend of dit het beoogde effect heeft op de biodiversiteit.

Inleiding

Er zijn ruim 350 soorten bijen bekend in Nederland. Hiervan is de Honingbij of Europese honingbij (*Apis mellifera*) (figuur 1) de meest voorkomende bijensoort in Europa. De Honingbij is het gehele plantengroei seizoen actief. Het zijn gedomesticeerde dieren die in kunstmatige bijenkasten wonen die beheerd worden door imkers. De overige bijensoorten die niet verzorgd worden door de mens, worden beschouwd als wilde bijen. Wilde bijen worden in groepen onderscheiden op basis van het uiterlijk van de voorvleugels. Er bestaan op diverse vlakken verschillen tussen wilde bijensoorten. Hierbij kan gedacht worden aan lichaamsgrootte, tonglengte, vliegafstanden en bloemgebruik. Wilde bijen en Honingbijen zijn beide afhankelijk van stuifmeel en nectar van bloemen als voedselbron, niet alleen als volwassene, maar ook als larve. De bloemen van plantensoorten die het meest worden bestoven, worden bezocht door meerdere bijensoorten. Er kan tussen Honingbijen en wilde bijen interspecifieke concurrentie ontstaan, indien een veel bezochte plantensoort beperkt aanwezig is (Cane *et al.* 2016). Als het aantal Honingbijen kunstmatig wordt verhoogd, kan de stuifmeelvoorraad in dat

gebied uitgeput raken (Cornelissen *et al.* 2011). Daardoor is het mogelijk dat met de toevoeging van honingbijenstallen in het stedelijk gebied van Leeuwarden de in aantal groeiende Honingbij de lokale wilde bijenfauna onderdrukt (Shavit *et al.* 2009). Als een wilde bijensoort wegvalt, zou dit een impact kunnen hebben op de bestuiving van plantensoorten (Hudewenz *et al.* 2013).

Hommels maken deel uit van de wilde bijengroep. Omdat hommelsorten verschillen vertonen op gebied van morfologie, ecologie, foerageergedrag en foerageerrange (Leonhardt & Blüthgen 2012), zijn zij bij dit onderzoek als indicator gebruikt voor de wilde bij. In diverse onderzoeken wordt concurrentie tussen Honingbijen en wilde bijen getoetst door te kijken naar de indicatoren gewicht (Goulson *et al.* 2009), verspreiding (Herbertsson *et al.* 2016) en mate van overlap in het dieet (Forup *et al.* 2005; Herbertsson 2016). Daarom is ook in dit onderzoek gebruikt gemaakt van genoemde indicatoren om concurrentie te toetsen. Hierbij wordt aangenomen dat, indien er sprake is van concurrentie, hommels verder van de honingbijenstal foerageren en minder in de nabijheid daarvan worden aangetroffen. Tevens wordt verwacht



Figuur 1. Honingbij, Drachtstercompagnie 20 september 2016 (foto Ivanka van den Belt).



Figuur 2. Steenhommel, Ferwert 28 mei 2017 (foto Remco Hiemstra).



Figuur 3. De honingbijenstal van Rengerspark, Leeuwarden 6 juli 2016 (foto Marjet Horst).

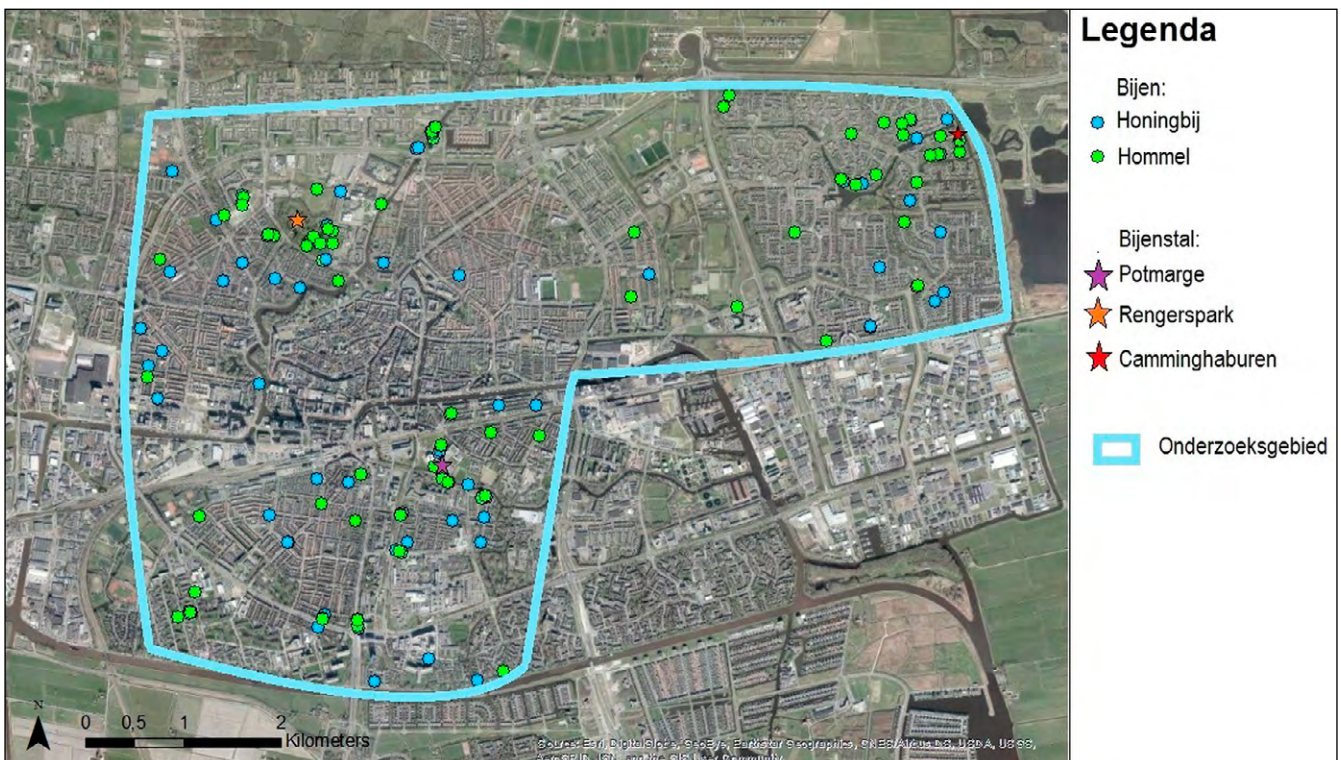
dat hommels gemiddeld minder wegen als zij in de buurt van de honingbijenstal zijn gevangen. Tot slot wordt gekeken in hoeverre er sprake is van overlap in het dieet tussen Honingbijen en hommels door het stuifmeel van gevangen bijen te onderzoeken. Er wordt verwacht dat als er sprake is van concurrentie, hommels en Honingbijen op andere plantensoorten foerageren. Het doel is om inzicht te krijgen of het plaatsen van honingbijenstallen het beoogde effect heeft op de biodiversiteit.

Werkwijze

Tussen 2 juli en 23 augustus 2016 zijn in Leeuwarden hommels en Honingbijen gevangen in de deelgebieden Potmarge, Rengerspark en Camminghaburen. Elk deelgebied bevat een honingbijenstal (figuur 3).

Tijdens het verzamelen van data werden hommels en Honingbijen gevangen bij een honingbijenstal en vervolgens werd in willekeurige richting weggelopen

van die stal (dit werd gecontroleerd met behulp van de GPS). De afstand naar de dichtstbijzijnde bijenstal waarop een hommelt of Honingbij werd gevangen werd gemeten en genoteerd. Alleen hommels en Honingbijen die over stuifmeelklompjes beschikten werden gevangen. De gevangen hommels werden tevens gewogen. Er werd tijdens het vangen gestreefd naar het vangen van koppels (Honingbij en hommelt). Er is sprake van een koppel indien een hommelt binnen tien minuten van een Honingbij gevangen werd. Op deze manier kon gecontroleerd worden of hommels die een koppel vormen niet afwijken van hun normale dieet. Tevens werd gekeken naar het dieet van hommels (niet koppels) die niet in hetzelfde gebied als een Honingbij foerageerden. Er werd verwacht dat indien er weinig tot geen overlap is in het dieet van koppels, er sprake is van concurrentie. Stuifmeelkorrels werden geteld aan de hand van een handteller en gedetermineerd, waardoor er voor individuele Honingbijen en hommels een



Figuur 4. Een overzicht van de locaties van alle gevangen hommels en Honingbijen.

bestuivingsprofiel ontstond. Aan de hand hiervan kon het dieet van hommels (koppels en niet koppels) en Honingbijen met elkaar vergeleken worden op basis van het stuifmeelpalet en hun bloemconstantheid (met bloemconstantheid wordt bedoeld hoe vaak een bestuiver tijdens een foerageerronde van plantensoort wisselt).

Resultaten

In totaal werden 160 bijen gevangen: 78 hommels (vijf soorten) en 82 honingbijen. Voor de hommels betreft het de volgende soorten: Akkerhommel (*Bombus pascuorum*, n=43), Aard/Veldhommel (*Bombus terrestris*, n=23), Steenhommel (*Bombus lapidarius*, n=7), Tuinhommel (*Bombus hortorum*, n=3) en Boomhommel (*Bombus hypnorum*, n=2). De locaties van de gevangen hommels en honingbijen zijn weergegeven in figuur 4.

In tabel 1 is per deelgebied de gemiddelde afstand weergegeven waarop een hommels of Honingbij werd gevonden. Bij de Potmarge verschilde de gemiddelde afstand waarop hommels en Honingbijen gevangen werden nauwelijks. Opmerkelijk is dat relatief veel hommels en Honingbijen dichtbij de bijenstal foerageerden bij het deelgebied Rengerspark. Daarentegen werden in het deelgebied Camminghaburen hommels en Honingbijen gemiddeld verder van de honingbijenstal aangetroffen. Het ziet ernaar uit dat hommels en Honingbijen gemiddeld per deelgebied op dezelfde afstand van de honingbijenstal foerageren. Er werd verwacht als er sprake was van concurrentie dat hommels gemiddeld op een grotere afstand van de honingbijenstal gevangen zouden worden dan Honingbijen. Aangezien per deelgebied de

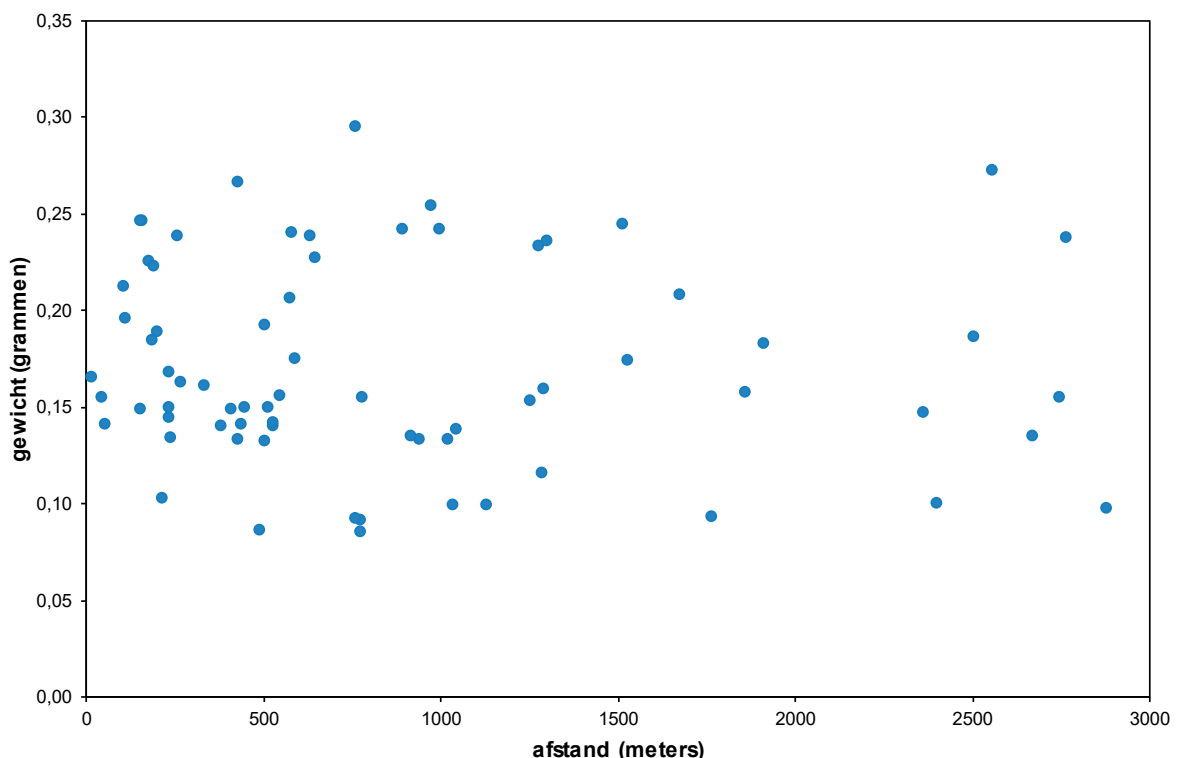
Tabel 1. Overzicht van de gemiddelde afstand en spreiding in meters waarop een hommels of Honingbij met stuifmeellading werd gevonden ten opzichte van de honingbijenstal.

Gebied	Hommel	Honingbij
Potmarge	1080 (14 - 2877)	941 (19 - 2758)
Rengerspark	475 (102 - 1910)	753 (98 - 1922)
Camminghaburen	1842 (41 - 5574)	2206 (136 - 5562)

gemiddelde afstand voor een Honingbij en hommels geen grote verschillen vertoont, lijkt er geen sprake van concurrentie te zijn.

Gewicht

Indien concurrentie het gewicht van hommels zou beïnvloeden, werd verwacht dat naarmate de afstanden van de bijenstal groter werden, het gewicht ook zou toenemen en het gewicht van hommels nabij de honingbijenstal gemiddeld lager zou zijn. Bij de onderzochte hommelssoorten waren nauwelijks verschillen zichtbaar tussen het gemiddelde gewicht van koppels en niet koppels. Hommels die in de buurt van een Honingbij foerageerden wogen gemiddeld niet minder dan hommels die dat niet deden. Tegen de verwachting in lijken hommels die dichtbij de bijenstal foerageerden ook niet minder te wegen dan de andere hommels (figuur 5). De relatie van het gewicht met de afstand van de honingbijenstal is tevens niet significant (tabel 3). Ook werd bij de hommelssoorten onderling geen significante relatie tussen gewicht en afstand tot de bijenstal geconstateerd (tabel 3). Hierdoor lijkt er geen sprake van concurrentie te zijn.



Figuur 5. Gewicht hommels in relatie tot de afstand van de honingbijenstal.

Tabel 2. Overzicht van de aangetroffen stuifmeeltypen (in %) van gevangen hommels en Honingbijen. De meest voorkomende stuifmeeltypen zijn gerangschikt op frequentie van voorkomen van hoog (donkergroen) naar laag (lichtgroen). Verder is per deelgebied aangegeven hoeveel onbekende stuifmeeltypen gevonden zijn, het gemiddelde aantal stuifmeeltypen (GEM), SEM (standard error van het gemiddelde) en het totale aantal stuifmeeltypen.

Gebied	Leeuwarden				Potmarge				Rengerspark				Caminghaburen			
	Hommels		Honingbijen		Hommels		Honingbijen		Hommels		Honingbijen		Hommels		Honingbijen	
Subgroep	GEM	SEM	GEM	SEM	GEM	SEM	GEM	SEM	GEM	SEM	GEM	SEM	GEM	SEM	GEM	SEM
Stuifmeeltypen	3,5		2,56		3,3		2,61		3,2		2,84		4,07		2,23	
Plantenfamilie:																
Vlinderbloemigen	10,23	3,41	11,31	5,65	14,66	8,71	22,40	8,88	6,99	6,80	8,05	5,42	13,12	8,69		
Kruisbloemen	9,06	3,02	8,98	2,99	12,33	7,28	15,01	7,05	12,96	10,14	20,18	12,14	5,50	4,15	1,10	0,21
Violetjes	7,17	3,58	1,54	0,51			4,06	1,03	3,07	1,06			13,17		0,09	0,02
Lelie	6,59	2,20			14,80	3,55			2,39	1,25			5,21	1,94		
Wegedoorn	6,41	2,14	4,08	2,04	9,63	2,48	0,91	0,23	7,33	5,27	10,09	4,85	4,81	2,13		
Peperboompjes	5,47	1,82	3,44	1,15	1,72	0,38	4,45	1,74	2,63	1,03	7,81	2,23	8,04	2,93	1,62	0,23
Ruwbladigen	5,39	1,80	4,05	1,35	7,47	3,09	7,88	2,00	4,03	0,62	5,73	1,92	6,83	4,09	2,74	0,61
Esdoorn	5,63	1,88	13,34	6,67	1,98	0,22	5,73	1,70	7,29	2,00	6,10	1,04	9,86	4,91	30,19	7,46
Composieten	4,97	1,66	11,45	3,82	7,29	4,48	12,94	7,75	7,63	8,52	3,23	1,25	1,98	1,78	30,08	10,21
Lipbloemen	6,85	2,28	4,29	1,43	1,85	0,60	6,73	0,84	10,57	6,60	7,97	4,29	10,87	0,10	2,61	0,23
Wilgen	3,41	1,70							0,89	0,31			6,83	2,60		
Papaver	3,07				3,48											
Rozen	3,16	1,05	10,48	5,24	2,86	1,68	8,49	3,58	3,87	3,26	5,62	3,34	4,01	3,04		
Wijnruit	2,85	0,95	2,64	0,88	3,28	1,98	3,64	0,92	3,63	1,21	5,64	2,76	2,77	1,71	1,39	0,09
Olijf	2,60	0,87			2,59	3,38			0,54	0,36			5,71	1,53		
Napjesdragers	2,95	0,98	0,08		1,63	0,36			1,37	0,37			7,04	1,26	0,31	
Schermbloemen	2,13	1,06	0,41		2,22	0,50							2,60	1,29	0,55	
Teunisbloem	1,72	0,57	0,07		2,22	0,50			3,42	1,21	0,27		0,19	0,07		
Paardenkastanje	1,67	0,56	3,31	1,66	1,61	0,57	3,33	1,96	3,58	1,05	5,59	2,58	0,49	0,13		
Duindoorn	1,50	0,75	2,45	1,54	1,50	0,54			1,89	0,03	3,30	1,54				
Kamperfoelie	1,47	0,74	12,33	6,16	1,97	0,44	4,43	1,07	1,37	0,37					28,77	6,69
Clusia	1,40												1,59			
Berberis	1,34								1,52							
Nachtschade	1,20	0,22	4,53	1,04	0,98	0,22			3,11							
Linde	1,17	0,30	1,98	0,66	1,33	0,30					2,66	1,31				
Heide	1,11	0,55			2,22	0,50			1,55	0,42						
Grassen	0,60	0,53	0,17	0,06					0,68	0,53	0,81	0,23				
Hortensia	0,20	0,06							0,23	0,06						
Rankonkel	0,19	0,05							0,21	0,05						
Kaasjeskruid	0,11	0,05	0,09	0,03					0,13	0,05	0,38	0,11				
Ooievaarsbek	0,11								0,13	0,05	0,38	0,11				
Onbekende stuifmeeltypen	3		3						1		3		2			
Totaal aantal stuifmeeltypen	34		24		22		13		28		20		22		11	

Trefkans

Bij zowel hommels als Honingbijen neemt de gemiddelde trefkans tot de honingbijenstal significant af (tabel 3). Voor een hommel bedraagt dit 13,3% per 100 meter. Dit betekent dat de grootste kans om een hommel aan te treffen in een omtrek van 100 meter van een bijenstal is. De trefkans voor Honingbijen neemt gemiddeld per 100 meter met 17,7 % af. Dus ook de kans om een Honingbij aan te treffen is het grootst in een straal van 100 meter van een bijenstal. Hommels lijken ondanks de aanwezigheid

van Honingbijen dus dichtbij de honingbijenstal te foerageren.

Dieet

Tot slot is de indicator dieet gebruikt om te onderzoeken of er sprake is van concurrentie tussen Honingbijen en hommels. Er werd verwacht dat indien er weinig tot geen overlap is in het dieet van koppels er sprake is van concurrentie. Om te controleren of hommels die een koppel vormen niet afwijken van hun normale dieet, werd ook naar het

dieet van hommels (niet koppels) gekeken die niet in hetzelfde gebied als een Honingbij foerageerden.

Er werden in de drie gebieden geen opmerkelijke verschillen gevonden tussen het dieet van hommels met of zonder koppel met Honingbijen. Het dieet van zowel hommels met als zonder koppel bevatte dezelfde stuifmeeltypen die ook in het dieet van Honingbijen voorkwamen. Hommels die niet in de buurt van een Honingbij foerageerden, foerageerden niet opvallend op andere plantensoorten. Indien er sprake van concurrentie was, werd verwacht dat dit wel het geval zou zijn. Zowel hommels als Honingbijen foerageerden relatief veel op de Vlinderbloemen-, Kruisbloemen-, Compositen- en Ruwbladigenfamilie bij het deelgebied de Potmarge. Hommels en Honingbijen in het deelgebied Rengerspark foerageerden beide relatief veel op Kruisbloemen-, Wegedoorn- en Vlinderbloemenfamilie. Bij het deelgebied Camminghaburen kwamen planten van de Esdoornfamilie dominant naar voren bij Honingbijen. Hommels verzamelden bij elk deelgebied relatief veel stuifmeeltypen per foerageervlucht en hadden dus een relatief lage bloemconstantheid. Honingbijen daarentegen waren een stuk bloemconstanter. Hommels beschikten derhalve over een breder stuifmeelpalet dan Honingbijen.

Het lijkt er dus op dat er geen sprake is van concurrentie bij de deelgebieden Rengerspark en Potmarge. De meerderheid van de hommels in deze deelgebieden vertonen overlap in het dieet met de Honingbij waarmee ze een koppel vormen. Bij Camminghaburen lijkt er geen sprake te zijn van overlap in het dieet en foerageren hommels op andere plantensoorten dan Honingbijen. Het deelgebied Camminghaburen wijkt significant af van de andere deelgebieden (tabel 3). In Camminghaburen zijn Honingbijen het meest bloemconstant en hommels

hebben het breedste palet. Het lijkt erop dat de mate van overlap in het dieet tussen koppels geen significante relatie heeft met de afstand van de honingbijenstal.

Conclusie en aanbevelingen

Op basis van de resultaten van dit onderzoek lijkt er geen concurrentie te bestaan tussen Honingbijen en hommels (tabel 3). Alleen in het deelgebied Camminghaburen zou mogelijk sprake kunnen zijn van concurrentie, omdat geen overlap in het dieet tussen hommels en Honingbijen is geconstateerd. Echter bij de indicatoren trefkans en gewicht zijn geen afwijkingen gevonden om concurrentie te vermoeden. Waarschijnlijk zijn hommels in soortenrijke habitattypen minder gevoelig voor concurrentie dan in soortenarme habitattypen. Dit onderzoek heeft in een soortenrijk gebied plaatsgevonden, namelijk in een stedelijk gebied met daarin parken, heemtuinen, plantsoenen, braakliggende terreinen, etc. Het is dus mogelijk dat in stedelijke gebieden waarbij relatief veel voedselaanbod is voor bijen, concurrentie met Honingbijen geminimaliseerd wordt. Bovendien is het zeer goed mogelijk dat de aantallen Honingbijen in het stedelijk gebied van Leeuwarden niet zodanig hoog is, dat hommels moeten concurreren. Het lijkt erop dat dit gebied genoeg draagkracht heeft wat betreft het aantal Honingbijen en hommels om concurrentie te minimaliseren. Omdat het stedelijk gebied van Leeuwarden nog niet verzadigd lijkt te zijn, kunnen eventueel honingbijenstallen toegevoegd worden.

Wilde bijen en Honingbijen kunnen prima naast elkaar in een gebied voorkomen wanneer niet te veel bijenstallen geplaatst worden. Voorzichtigheid ten aanzien van het plaatsen van nieuwe bijenkasten is dus gewenst. Onderzoek bij gemeente Amsterdam wijst uit dat men drie bijenkasten per vierkante kilometer kan plaatsen (Gemeente Amsterdam 2015).

Tabel 3. *Uitkomsten onderzoek*

Indicaties voor concurrentie	SPSS toets	Bevindingen	Concurrentie?
Gewicht	Generalized Lineair Model	<ul style="list-style-type: none"> - Bij de onderzochte hommelsoorten zijn nauwelijks verschillen zichtbaar tussen het gemiddelde gewicht van koppels en niet koppels. - Er is geen relatie gevonden wat betreft het gewicht van een hommelsoort en de afstand van de honingbijenstal ($p=0,227$). 	-
Trefkans	Generalized Lineair Model	<ul style="list-style-type: none"> - Er worden meer hommels en Honingbijen gevonden binnen 300 meter van de honingbijenstal vandaan. - De afstand van de bijenstal heeft een significant effect voor het vinden van een hommels ($p=0,019$). - De trefkans voor het vinden van een hommelsoort neemt gemiddeld met 13,3 % af ($p= 0,019$) per 100 meter. 	-
Dieet	One way nova test / Post hoc test	<ul style="list-style-type: none"> - Het dieet van zowel hommels met als zonder koppel bevatten dezelfde stuifmeeltypen die ook in het dieet van Honingbijen voorkomen. - Er is sprake van overlap in het dieet van Honingbijen en hommels bij de gebieden Potmarge en Rengerspark. - In Camminghaburen vertonen Honingbijen en hommels die een koppel vormen nauwelijks overlap wat significant afwijkt van de deelgebieden Potmarge ($p=0,002$) en Rengerspark ($p=0,007$) 	+/-

In totaal zijn er in Leeuwarden momenteel negen bijenkasten onderverdeeld in drie honingbijstallen; er is dus ruimte voor nieuwe stallen. Aangeraden wordt om eventuele nieuwe honingbijstallen niet naast de bestaande te plaatsen, omdat dan het aantal Honingbijen ineens omhoog schiet en het niet bekend is hoe de wilde bijen hierop reageren. Het is dus gewenst dat verschillende bijenvolken elkaar niet overlappen. Imkers moeten bij het plaatsen van nieuwe stallen rekening houden met de maximale vliegafstand van zes kilometer (van der Steen 2015) die Honingbijen voor stuifmeel en nectar afleggen.

Het is van belang dat de stuifmeel- en nectarvoorraad in het gebied op peil blijft als de plannen voor de nieuwe honingbijstallen gerealiseerd zijn. Dit betekent dat de gemeente Leeuwarden ervoor moet zorgen dat er constant aanbod van drachtplanten beschikbaar is en blijft werken volgens een aangepast maaibeleid. Hierbij kan bijvoorbeeld gefaseerd gemaaid worden, waarbij delen met bloeiende drachtplanten in een gebied worden ontzien. Op deze manier wordt ervoor gezorgd dat het voedselaanbod voor bijen in stand wordt gehouden. Ook wordt aanbevolen dat de gemeente Leeuwarden voldoende nestgelegenheid creëert en/of behoudt voor hommels. Door voor voldoende voedselaanbod en nestgelegenheid te zorgen kan mogelijke concurrentie met honingbijen geminimaliseerd worden.

Dankzegging

Ik wil graag mijn studiebegeleiders, de heren A. Strijkstra en M. Rekers, bedanken voor de fijne begeleiding en ondersteuning tijdens het afstudeerproces.

Literatuur

- Biesmeijer, J.C., S.P.M. Roberts, M. Reemer, R. Ohlemüller, M. Edwards, T. Peeters, A.P. Schaffers, S.G. Potts, R. Kleukers, C.D. Thomas, J. Settele & W.E. Kunin, 2006.** Parallel declines in pollinators and insectpollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313: 351-354.
- Blacquièrre, T., 2009.** Visie Bijenhouderij en Insectenbestuiving. Plan Research International B.V., Wageningen.
- Cane, H. & V. Tepedino, 2016.** Gauging the Effect of Honey Bee Pollen Collection on Native Bee Communities. Utah State University, Logan, UT, USA.
- Cornelissen, B. & A. Visser, 2011.** Concurrentie tussen honingbijen en wilde bijen (2). *Bijenhouden* 17 (2): 16-17.

- Forup, M.L. & J. Memmott, 2005.** The relationship between the abundances of bumblebees and honeybees in a native habitat. School of Biological Sciences, University of Bristol UK.
- Gemeente Amsterdam, 2015.** Bijen en dagvlinders in Amsterdam, een onderzoek naar de bijen en dagvlinders in Amsterdam. Rapport, Gemeente Amsterdam.
- Gemeente Leeuwarden, 2013.** Groen, gezond voor mens en dier, een project voor meer biodiversiteit in Leeuwarden. Rapport, Gemeente Leeuwarden.
- Goulson, D. & R. Sparrow, 2009.** Evidence for competition between honeybees and bumblebees; effects on bumblebee worker size. University of Stirling, Stirling UK.
- Herbertsson, L., S.A.M. Lindström, M. Rundlöf, R. Bommarco & H.G. Smith, 2016.** Competition between managed honeybees and wild bumblebees depends on landscape context. *Basic and Applied Ecology*, 17: 609-616.
- Hudewenz, A. & A. Klein, 2013.** Competition between honey bees and wild bees and the role of nesting resources in a nature reserve. *Journal of Insect Conservation* 17: 1275-1283.
- Leonhardt, S. & N. Blüthgen, 2012.** The same, but different: pollen foraging in honeybee and bumblebee colonies. *Apidologie*. Springer Verlag, 43 (4): 449-464.
- Potts, S.G., S.P.M. Roberts, R. Dean, G. Marris, M.A. Brown, R. Jones, P. Neumann & J. Settele, 2010.** Declines of managed honeybees and beekeepers in Europe? *Journal of Apicultural Research* 49: 15-22.
- Shavit, O., A. Dafni & G. Ne'eman, 2009.** Competition between honeybees (*Apis mellifera*) and native solitary bees in the Mediterranean region of Israel—Implications for conservation. *Israel Journal of Plant Sciences* 57: 171-183.
- Steen, J.J.M. van der, 2015.** The foraging honey bee. The *British Bee Journal* February 2015: 43-46.
- Timmermans, G., R. Daalder, M. van Welsem & A. Brouwer, 2012.** Ecologische visie, ecologie, biodiversiteit en groene verbindingen in Amsterdam. Rapport Gemeente Amsterdam.

*Marjet T. Horst
Wassenberghstraat 12
8932 GM Leeuwarden
marjet_h@hotmail.com*