



To bee or not to bee
***Mogelijkheden voor het houden van bijenvolken in
natuurgebieden: een inschatting***

Nummer: **INBO.A.2008.219**

Datum: **11/12/2008**

Auteurs: **Tim Adriaens
Dries Laget**

Met medewerking van: Jan Wouters en Lon Lommaert (INBO), Prof. F. Jacobs, Jens d'Haeseleer (UGent, Laboratorium voor Zoöfysiologie)

Geadresseerden: **Agentschap voor Natuur en Bos
Koning Albert II-laan 20 bus 8
1000 Brussel**

**De Vlaamse imkersverenigingen (Koninklijke Vlaamse
Imkersbond, Federaal Imkersverbond, Vlaams Nederlandse
Imkersfederatie, Algemene Vlaamse Imkersfederatie)**

Aanleiding

In floristisch verarmde streken, zoals Vlaanderen, valt nauwelijks nog iets te rapen voor nectar- en stuifmeelbehoevende insecten (Biesmeijer et al., 2006).

Wetenschappers maken gewag van een wereldwijde **bestuivingcrisis** (Kosior et al., 2007; Ghazoul, 2005; Kevan & Phillips, 2001; Buchmann & Nabhan, 1996). Ook de gedomesticeerde honingbij krijgt rake klappen door bijenziektes en een gestage afname van het aantal imkers. Honingbijen verdwijnen zo snel dat men spreekt van verdwijnziekte of *Colony Collapse disorder*. Er zijn allerlei mogelijke oorzaken.

Gebrek aan nectar en stuifmeel, klimaatwijziging, pesticiden en vooral virussen overgedragen door varroamijt *Varroa destructor* worden met de vinger gewezen. De bijensector, hoofdzakelijk gedragen door hobbyimkers, verkeert in crisis. Het houden van bijenkasten wordt steeds moeilijker. De weinig soepele regelgeving rond de particuliere verkoop van honing, stedenbouwkundige voorschriften voor het plaatsen en bouwen van bijenhallen en de administratieve belasting inzake voedselveiligheid maken de hobby nog weinig aantrekkelijk.

Naar aanleiding van de bijenvolkensterfte werd op 20 juni 2008 een **bijenresolutie** goedgekeurd (Vlaams Parlement, 2008). Daarin vraagt het Vlaams Parlement de Vlaamse Regering ondermeer *na te gaan in hoeverre bijenvolken kunnen gehouden worden in natuurgebieden en indien nodig de vereiste maatregelen te nemen om in dat streven te slagen*. Mogelijke voordelen voor de imker zijn daarbij o.a. een zekere mate van controle op de vandalisme- en diefstalgevoelige bijenhallen en vooral een hoog nectar- en stuifmeelaanbod voor de bijen. Voor de terreinbeheerder zouden hier verhoogde bestuiving en extra natuureducatieve mogelijkheden tegenover kunnen staan. Aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) werd gevraagd hierover een inschatting te maken.

Onder natuurgebieden verstaan we hier natuur- en bosgebieden, natuurrestaten en speciale beschermingszones. De vraag in hoeverre bijenvolken kunnen gehouden worden in natuurgebieden valt uiteen in een aantal deelvragen:

- zijn gedomesticeerde bijen noodzakelijk of leveren zij een bijdrage aan het voortbestaan van zeldzame wilde flora in natuurgebieden (*win-situatie voor natuurgebieden?*)
- welke in Vlaanderen voorkomende vegetaties/natuurtypen zijn van belang voor honingbijen en worden door imkers als mogelijke drachtgebieden geïdentificeerd (*win-situatie voor bijenhouders?*)
- wat zijn de mogelijke gevolgen van de introductie van gedomesticeerde bijen op de wilde bijenfauna (concurrentie voor voedsel, overdracht van parasieten en pathogenen) (*verlies-situatie voor natuurgebieden?*) en welke natuurtypen zijn van belang voor zeldzame wilde bijen die vaak aangewezen zijn op één of enkele plantensoorten voor hun voedselvoorziening (zgn. mono- en oligolectische soorten)
- zijn interacties mogelijk tussen honingbijen en invasieve plantensoorten die de uitvoering van een beheerplan in natuurrestaten mogelijk hypothekeren (*verlies-situatie voor natuurgebieden?*) of zijn er omgekeerd interacties met plantensoorten (jacobskruiskruid, slangenkruid) in natuurgebieden die voor het imkeren ongewenst zijn (*verlies-situatie voor bijenhouders?*)

Bijdrage van honingbijen aan de bestuiving van wilde flora

Honingbijen en wilde plantpopulaties

Wilde plantpopulaties in Vlaanderen komen door verminderde habitatkwaliteit en versnippering in de problemen voor hun bestuiving en zaadzetting. Kleine populaties worden door bestuivers minder gemakkelijk teruggevonden waardoor uitwisseling van pollen tussen de bloemen moeilijker wordt. Op die manier is het algemeen, maar verspreid in geïsoleerde groepjes, voorkomen van een soort nog geen garantie voor de overleving op langere termijn (Honnay, 2002, Brys et al., 2004; van Rossum et al., 2002). Zowel bestuivers als planten komen hierdoor in een negatieve spiraal terecht: minder nectar betekent minder bestuivers, minder zaadzetting en dus nog minder nectar. Men kan zich de vraag stellen of honingbijen in natuurgebieden een extra bijdrage kunnen leveren aan de bestuiving van wilde plantpopulaties of met andere woorden: *heeft een drastische achteruitgang van honingbijen gevolgen voor de pollinatie van (vaak zeldzame) wilde plantpopulaties?* Een vraag die in het licht van de pollinatiecrisis zeer actueel is.

Dijkstra & Kwak (2007) komen op basis van een analyse van een inventaris van drachtplanten (Koster et al., 2004) tot de conclusie dat van de 453 onderzochte planten slechts 47 algemene en 10 zeldzame plantensoorten mogelijk in de problemen komen voor hun pollinatie in afwezigheid van honingbijen. Het belang van honingbijen voor deze plantensoorten dient sterk gerelativeerd. De overgrote meerderheid van deze planten kunnen uitbundig bloeien, wat hun aantrekkelijkheid voor honingbijen verklaart. Al deze soorten hadden bovendien alternatieve wilde bestuivers (hommels of solitaire bijen, zweefvliegen, vlinders...) en/of waren in staat zich vegetatief te vermeerderen. De zeldzame planten waren voornamelijk stinzenplanten waarvan het inheems karakter werd betwist.

In het kader van dit artikel voerden we een analoge, maar een meer uitgebreide, oefening uit voor de Vlaamse flora. De Florabank (Flo.Wer vzw et al., 2008) bevat van 968 inheemse of reeds zeer lang ingeburgerde plantensoorten in Vlaanderen gegevens over de wijze van bestuiving en de periode van bloei/bestuiving, gebaseerd op 'Biobase' (van Duuren, 1997). Een derde van onze flora (34% of 327 soorten) wordt door insecten (kevers, vliegen, vlinders, vliesvleugeligen) bestoven. Daarvan is weer één derde (99 soorten of 10% van alle plantensoorten) exclusief afhankelijk van bestuiving door vliesvleugeligen. Geen enkele soort is voor haar bestuiving exclusief afhankelijk van honingbijen. 41 van deze soorten figureren op de rode lijst (met uitsterven bedreigd, bedreigd, kwetsbaar, achteruitgaand of zeldzaam) (Van Landuyt et al., 2006), een aandeel (41%) dat vergelijkbaar is met het totale aandeel rodelijst soorten in de inheemse Vlaamse flora (40%). Nog eens de helft hiervan (21 soorten) kan aan zelfbestuiving doen (zie bijlage 1). Het valt op dat geen van deze soorten massale bloei vertonen (i.t.t. heide of lamsoor) en dus vermoedelijk als hoofddracht een relatief lage aantrekkingskracht uitoefenen op honingbijen. Slechts vier soorten (polei, veldsalie, zuurbes en vingerhelmbloem) komen voor in de drachtplantengids voor honingbijen van Van Hoorde et al. (1997). Alternatieve wilde bestuivers worden weergegeven in bijlage 2. We kunnen besluiten dat het belang van honingbijen voor inheemse wilde plantensoorten sterk gerelativeerd moet worden. Op basis van deze informatie is de bijdrage van honingbijen aan het voortbestaan van zeldzame wilde flora vermoedelijk gering. We willen hieraan

toevoegen dat ook voor algemene plantensoorten in versnipperde landschappen het ontbreken van bestuiving een negatief effect kan hebben (zie hoger) en dat honingbijen dit potentieel kunnen bufferen.

Floraal parasitisme

Het is algemeen bekend dat honingbijen voor onze voedselproductie van levensbelang zijn. 15-30% van de menselijke voedselbehoefte is rechtstreeks afhankelijk van pollinatoren en producenten rekenen wereldwijd op gedomesticeerde bijen voor deze dienst (o.a. Greenleaf & Kremen, 2006a). Honingbijen vormen kolonies die een grote oppervlakte gewas ineens kunnen bestrijken en bovendien leveren de bijen honing en andere producten. Echter, honingbijen kennen ook een aantal nadelen. Bij slecht weer vliegen de bijen niet en met hun relatief korte tong kunnen ze niet overal bij. Voor de bestuiving van sommige plantensoorten, zoals bosbessen, zijn honingbijen niet efficiënt omdat ze enkel nectar verzamelen maar nauwelijks contact maken met de voortplantingsstructuren. Dit kan leiden tot *floraal parasitisme*, waarbij nectar en stuifmeel verzameld worden zonder pollentransfer (Mcdade & Kinsman, 1980). Floraal parasitisme kan, door de verdringing van inheemse bestuivers, leiden tot verminderde zaadzetting van inheemse plantensoorten (Gross & Mackay, 1998; Vaughton, 1996). Dit in tegenstelling tot sommige wilde bijen, die vaak specifieke adaptaties kennen aan de bestuiving van een of enkele plantensoorten (o.a. Brys et al., 2008a; Brys et al., 2008b). Honingbijen zijn evenmin in staat tot zgn. *buzz pollinatie*, waarbij met behulp van trillingen van de vliegspieren stuifmeel van de helmhokken kan geschud worden (Goulson, 2003a). Wetenschappers roepen daarom op om ook andere bijensoorten te betrekken bij de bestuiving van voedselgewassen (Westerkamp, 1991; Westerkamp & Gottsberger, 2000).

Conclusie

De betekenis van honingbijen voor de bestuiving van wilde planten is nog grotendeels onbekend. Het is dus onbekend of honingbijen in staat zijn de bestuiversrol voor wilde planten over te nemen van verdwenen insecten (Brugge et al., 1998). Het huidige onderzoek suggereert wel dat honingbijen als pollinatoren van wilde flora veel minder belangrijk zijn dan algemeen aangenomen. Honingbijen zijn in de eerste plaats opportunisten die worden aangetrokken door massaal bloeiende drachtplanten. Deze planten zijn in de vrije natuur actueel zelden bedreigd. Bovendien hebben de meeste plantensoorten ook alternatieve wilde pollinatoren. De zeer grote en langlevende kolonies dwingen honingbijen tot een opportunistische manier van voedsel vergaren en beletten specifieke adaptaties aan bepaalde plantensoorten (Westerkamp, 1991).

Natuurlijke vegetaties met een grote aantrekkingskracht op honingbijen

Geschikte drachtplanten voor honingbijen vertonen over het algemeen massale bloei en zijn tegelijk goede nectar- en pollenleverancier. Van nectar wordt honing gemaakt, maar stuifmeel is een belangrijke eiwitbron voor de larvale productie van een bijenvolk. De beschikbaarheid van stuifmeel in de herfst bepaalt tevens in grote mate de conditie en overleving van de winterbijen. Natuurtypes met een late bloei betekenen dus een meerwaarde voor honingbijen. We geven hier een opsomming

van de (half)natuurlijke vegetatietypes die door hun bloeiaspect aantrekkingskracht kunnen uitoefenen op honingbijen en geven aan welke belangrijke drachtplanten in deze types voorkomen. Deze lijst is zeker niet limitatief. Een meer uitgebreide lijst van natuurtypes met massaal bloeiaspect is terug te vinden in bijlage 3.

- kwelders, schorrevegetaties (zeeaster, lamsoor)
- heides (heide)
- brem- en gaspeldoornstruwelen
- eiken-berkenbossen, bosranden en kapvlaktes met ondergroei van spork of wilgenroosjes
- haagbeukenbossen (veel klimop). Klimop *Hedera helix* is een zeer belangrijke streekeigen drachtplant voor insecten in een periode dat de natuur nog weinig te bieden heeft (september-oktober). De toppen bloeien rijkelijk en worden ook heel goed bestoven. Ook de klimopzijdebij *Colletes hederæ* is voor haar voedsel afhankelijk van dit aanbod. Samen met sporkehout *Frangula alnus* is klimop één van de weinige inheemse heesters die nog van betekenis kunnen zijn voor honingbijen in de nazomer. Boswilg is in het voorjaar de eerste bron van stuifmeel. Dit is voor honingbijen van groot belang om de snel aangroeiende kolonie van voedsel te voorzien. Samen met andere wilgensoorten betekent zij ook voor heel wat wilde bijen dan de belangrijkste of enige stuifmeelbron.
- bloemrijke schrale graslanden (met composieten als muizenoor, streepzaad), kalkrijke graslanden (galio-trifolietum)

Gevolgen voor wilde bijenfauna

Het plaatsen van bijenkasten in natuurgebieden betekent een enorme toename van bloembezoekende insecten. De vraag stelt zich hoe de aanwezige entomofauna hierop reageert. Meer en meer groeit ook het besef dat de wilde entomofauna een zeer belangrijke rol speelt bij de bestuiving van cultuurgewassen. Het beschermen van wilde bijenpopulaties kan dus helpen om productieverliezen door honingbijensterfte te bufferen (Winfrey et al., 2007; Greenleaf & Kremen, 2006b).
Concurrentie voor voedsel

Europees onderzoek naar deze problematiek is schaars. Walther-Hellwig et al. (2006) onderzochten het gedrag van hommels in *Phacelia* velden met en zonder bijenkasten. Sommige hommels, zoals aardhommel *Bombus terrestris*, pasten hun gedrag nauwelijks aan in aanwezigheid van bijenkasten. Andere soorten weken uit naar andere planten. In een floraal verarmd landschap als het onze zou dit negatief kunnen inwerken op deze wilde bijen. Thomson (2004) stelde eveneens een competitief effect van honingbijen vast op hommels. *Bombus occidentalis* kolonies gelegen in de buurt van experimenteel geïntroduceerde bijenkasten gingen relatief meer nectar verzamelen dan pollen. Het is bekend dat koloniesucces sterk gerelateerd is met de aanvoer van stuifmeel. De larvale productie van de hommelskolonie werd door dit stuifmeeltekort vertraagd. Ook het reproductief succes verminderde in de buurt van bijenkorven. Gezien deze hommels als een belangrijke bestuiver geldt, waarschuwt de auteur ook voor cascade-effecten op inheemse plantengemeenschappen. Goulson & Sparrow (2008) onderzochten de thoraxafmetingen van vier verschillende hommelssoorten in Schotland op sites met en zonder honingbijen. Werksters van alle hommelssoorten bleken kleiner op plaatsen

met honingbijen. De auteurs argumenteren dat dit mogelijks effecten heeft op het koloniesucces en pleiten voor voorzichtigheid bij het plaatsen van honingbijen op plaatsen waar mogelijk zeldzame hommels voorkomen. Paini & Roberts (2005) stelden vast dat het aantal bezette nesten in lokkastjes van de banksiabilij *Hylaeus alcyoneus*, een monolectische soort, met 23% afnam in aanwezigheid van commerciële honingbijen. Er was echter geen impact op het aantal eitjes, noch op het gewicht van de nakomelingen, een effect dat zich mogelijks pas op lange termijn manifesteert.

Een blik op de literatuur maakt echter ook duidelijk dat deze competitieve effecten niet te veralgemenen zijn. Op kalkgraslanden omgeven door een agrarisch landschap met bijenkasten werden 98 soorten wilde bijen aangetroffen. Noch soortenrijkdom of abundantie van wilde bijen was negatief gecorreleerd met de densiteit aan bijenkasten binnen een straal van twee kilometer. Er was ook geen effect van de densiteit aan bloembezoekende honingbijen op de aanwezigheid van wilde bijen. De bedekking aan bloeiende planten bleek hiervoor de belangrijkste verklarende factor (Steffan-Dewenter & Tschamntke, 2000).

Verschillende reviews stellen ook dat meer lange termijn onderzoek nodig is om de effecten op de overleving van wilde bijen op populatieniveau te kunnen evalueren. Het is inderdaad aangetoond dat sommige wilde bijen andere gebieden of andere drachtplanten opzoeken in aanwezigheid van bijenkasten. Nicheoverlap en competitie voor voedselbronnen betekenen echter niet noodzakelijk dat er effecten zijn op populatieniveau (Paini, 2004; Thomson, 2006).

Overdracht van ziektes

Naast honingbijen zijn ook wilde bijensoorten in Europa dramatisch achteruitgegaan (Kosior et al., 2007; Goulson et al., 2005). Onderzoek suggereert dat de overdracht van ziektes tussen gedomesticeerde en commercieel gekweekte bijen en wilde bijen bijdraagt aan deze achteruitgang (Otterstatter & Thompson, 2008). Over de mogelijke overdracht van ziektes tussen solitaire bijen, hommels en honingbijen is echter nog weinig bekend (Goulson, 2003c). Parasitaire organismen van de honingbij (zoals de Varroa-mijt) zullen niet kunnen overleven op solitaire bijen, aangezien deze een volledig andere levenscyclus doorlopen met hooguit twee generaties per jaar. Hommels en honingbijen zijn qua levenswijze al nauwer verwant en men kan verwachten dat overdracht van virussen, bacteriën of schimmels hier wel mogelijk is. Commercieel gekweekte hommels, die worden ingezet in serres of bij specifieke gewassen zijn veel meer beladen met ziekten dan hun in het wild levende soortgenoten (Colla et al., 2006). Otterstatter & Thompson (2008) toonden aan dat er een grote mate van pathogenen-overdracht kan ontstaan, waarbij wilde hommelskolonies sterk geïnfecteerd worden met ziekten uit commerciële kolonies. Dit zou volgens hen kunnen bijdragen tot de sterke achteruitgang van de hommels.

Conclusie

Hoe wilde bijen in Vlaanderen eraan toe zijn is niet bekend. Afgaande op literatuur in de ons omringende landen, en gelijkaardige veranderingen in het landgebruik, kunnen we het ergste vermoeden. De algemene verpaupering van het landschap in termen van nectar- en stuifmeelaanbod en habitatverlies zijn belangrijke factoren die

de achteruitgang van wilde bijen kunnen verklaren (o.a. Biesmeijer et al., 2006). Ook concurrentie met honingbijen speelt mogelijk een rol. Onderzoek wijst erop dat voedselconcurrentie tussen honingbijen en wilde bijen wel degelijk optreedt maar het is niet in alle gevallen aangetoond dat dit leidt tot het uitsterven van wilde bijensoorten. In afwachting van verder onderzoek kunnen we slechts adviseren het voorzorgbeginsel te hanteren en terughoudend te zijn met het plaatsen van bijenkasten in natuurgebieden.

Interacties met invasieve plantensoorten

Waar onderzoek naar competitieve effecten tussen zeer mobiele insecten zoals bijen doorgaans moeilijk is, zijn effecten op de bestuiving en zaadzetting van invasieve plantensoorten gemakkelijker aan te tonen (Goulson, 2003c). Het is bekend dat honingbijen graag op een aantal uitheemse soorten foerageren en dat daarmee de verbreiding van deze soorten bevorderd kan worden (Goulson, 2003c; Goulson & Derwent, 2004). Vaak zijn dit voor het natuurbehoud ongewenste soorten (vb. reuzenbalsemien *Impatiens glandulifera*, valse acacia *Robinia pseudoacacia*) die ondermeer in natuurresevaten bestreden worden.

Aanbevelingen

Een polemiektentoonstelling tussen imkers en terreinbeheerders is niet gewenst. De bijdrage van honingbijen aan de menselijke voedselproductie en de rijke cultuurhistorische traditie van het imkeren staan buiten kijf, evenals de aandacht die bij imkers leeft voor natuur, landschap en biodiversiteit. Bijenkasten bieden de terreinbeheerder ook een aantal extra natuureducatieve mogelijkheden (cf. Jacobs, 2007). Zoals blijkt uit bovenstaande, is het plaatsen van bijenhallen in natuurresevaten bovendien geen welles-nietes verhaal. Op basis van de huidige beschikbare kennis kunnen we hier slechts een aantal aanbevelingen doen voor wat betreft het de zorg voor honingbijen en wilde bijen en het houden van bijen in natuurresevaten:

- Het opkrikken van de ecologische kwaliteit van het agrarisch landschap, met bijzondere aandacht voor verhoogd nectar- en stuifmeelaanbod, is van groot belang voor honingbijen en wilde bijen. Inzaaien van akkerranden met bijenvriendelijke zaadmengsels (vb. Brandenburger- en Tübingermengsel), aanleg van duo- en trioranden, rotationele langetermijn braaklegging van percelen, aanplant van vroegbloeiende wilgensoorten, gebruik van rode klaver en rolklaver als groenbemester enz. zijn geschikte maatregelen. Voor concrete projecten, ervaringen met zaadmengsels en case studies verwijzen we naar Carvell et al. (2008) en Goulson (2003b). Specifieke maatregelen ten voordele van honingbijen horen eerder thuis in agrarische gebieden en verwevingsgebieden.
- Onderzoek naar wilde bijen is noodzakelijk: systematische inventarisatie van de wilde bijenfauna in natuurgebieden van de overheid en van terreinbeherende verenigingen met speciale aandacht voor oligolectische soorten (bijen die voedsel verzamelen op één of enkele plantensoorten), in combinatie met het uitvoeren van een goede basisinventarisatie van wilde bijensoorten op Vlaamse schaal. Kennis over de soortenrijkdom, zeldzaamheid, biotopen en habitat van wilde bijen is onontbeerlijk om in te

schatten in hoeverre er mogelijkheden zijn voor de imkerij in natuurgebieden. Deze kennis ontbreekt in Vlaanderen. Het herbekijken van historische data aangaande wilde bijen (o.a. MacLeod, 1894; MacLeod, 1893) laat toe om een inschatting te maken van de eventuele achteruitgang van wilde bijen. Deze kennis is van groot belang om in te schatten in welke mate wilde bijen de bestuivingsfunctie kunnen aanvullen of overnemen bij verdere achteruitgang van honingbijen.

- De ontwikkeling en de opname van een indicator voor de ecosysteemdienst bestuiving in de natuurindicatoren (Dumortier et al., 2008; www.natuurindicatoren.be). Het documenteren van de omvang van de imkerij in Vlaanderen (aantal bijenvolken en imkers, geografische spreiding) en haar economisch en ecologisch belang (cf. Jacobs et al., 2006) is daarbij essentieel.
- In afwachting van verder onderzoek terughoudend zijn bij het plaatsen van bijenkasten in natuurrestaten. Bijen kunnen drie tot vijf kilometer van de kast foerageren (Koster, 2000; Brugge et al., 1998). Het is daarom raadzaam een schutskring van twee tot drie kilometer in acht te nemen voor het plaatsen van bijenkasten rondom natuurrestaten en gebieden waar zeldzame wilde bijen leven. Deze beperking geldt vooral voor (naar Reemer et al., 1999; Peeters & Reemer, 2001; Smeekens, 1998):
 - open, zandige, bloemrijke gebieden, met een grote structuurvariatie zoals schraallanden, droge heiden, groeven en stuifzanden, maar ook kust- en rivierduinen, schorren en kwelders
 - droge, open gebieden met geïsoleerde groepen wilgen, in het voorjaar de enige nectar- en pollenbron voor veel bloembezoekende insecten
 - grote groeiplaatsen van belangrijke drachtplanten van bedreigde bijen
- Indien een terreinbeheerder toch bijenhallen wenst te plaatsen (bv. om natuureducatieve redenen), kunnen de vuistregels van Smeekens (1998) gehanteerd worden. Om concurrentie met wilde bijen te voorkomen, is een maximum van vier bijenvolken per hectare bij massale bloei van drachtplanten (wilgen, heide, zeeaster) een goede maat. Bij hogere dichtheden aan bijenkasten lopen trouwens ook de honingopbrengsten per kast terug (Brugge et al., 1998). In natuurterreinen zonder massaal bloeiende gewassen is maximaal twee à drie bijenvolken per 100ha een bruikbare norm.
- Het aanplanten van gekende invasieve plantensoorten compromitteert de uitvoering van natuurbeheerplannen en creëert extra zaadbronnen van ongewenste soorten. Het is om die reden niet gewenst zulke soorten aan te planten. Alternatief kan bij aanplant van bomen en struiken gebruik gemaakt worden van autochtoon materiaal. Het programma Bodemgeschiktheid Bosbomen (De Vos, 2000) kan als leidraad fungeren voor een ecologisch verantwoorde soortenkeuze. De verhoging van het autochtoon aanbod aan interessante bijenplanten is tevens een mogelijkheid.
- Verhoogde aandacht voor ecologisch groenbeheer in tuinen en openbare en stedelijke groene ruimtes met aandacht voor geschikte bijendrachtplanten en nulgebruik van pesticiden (zie hiervoor o.a. Koster, 2000; Koster, 2007). Pesticidenvrij beheer is essentieel voor (honing)bijen, die hier zeer gevoelig aan zijn..

Literatuur

- Biesmeijer J.C. et al. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313: 351-354.
- Brugge B. et al. (1998). Honingbijen in natuurgebieden? *De Levende Natuur* 99: 71-76.
- Brys R. et al. (2008a). Morph-ratio variation, population size and female reproductive success in distylous *Pulmonaria officinalis* (Boraginaceae). *J.Evol.Biol.* 21(5): 1281-1289.
- Brys R. et al. (2004). Reduced reproductive success in small populations of the self-incompatible *Primula vulgaris*. *Journal of Ecology* 92(1): 5-14.
- Brys R. et al. (2008b). Pollen deposition rates and the functioning of distyly in the perennial *Pulmonaria officinalis* (Boraginaceae). *Plant Systematics and Evolution* 273(1-2): 1-12.
- Buchmann S.L. & Nabhan G.P. (1996). The pollination crisis - The plight of the honey bee and the decline of other pollinators imperils future harvests. *Sciences-New York* 36(4): 22-27.
- Carvell C., Pywell R., Meek B., & Heard M. (2008). Enhancing habitats for bumblebees and other pollinators in intensive agricultural landscapes. Case studies on conservation of pollination services as a component of agricultural biological diversity. Centre for Ecology and Hydrology, UK.
- Colla S.R. et al. (2006). Plight of the bumble bee: Pathogen spillover from commercial to wild populations. *Biological Conservation* 129(4): 461-467.
- De Vos B. OBO versie 1.0 - Bodemgeschiktheid voor bomen. Computerprogramma.[Electronic resource] URL: http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=DUU_BOS_bobo
- Dijkstra J.P. & Kwak M.M. (2007). A meta-analysis on the pollination service of the honey bee (*Apis mellifera* L.) for the Dutch flora. *Proceedings Of The Netherlands Entomological Society* 18: 79-88.
- Dumortier M., De Bruyn L., Hens M., Peymen J., Schneiders A., Turkelboom F., Van Daele T., & Van Reeth W. (2008). *Natuurindicatoren 2008 : toestand van de natuur in Vlaanderen : cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008(5). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.*
- Flo.Wer vzw et al. Florabank, databank van verspreidingsgegevens en soortgebonden kenmerken van vaatplanten in Vlaanderen.[Electronic resource] URL: <http://flora.instnat.be/>
- Ghazoul J. (2005). Buzziness as usual? Questioning the global pollination crisis. *Trends in Ecology & Evolution* 20(7): 367-373.

- Goulson D. (2003a). Bumblebees. Behaviour and ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Goulson D. (2003c). Effects of introduced bees on native ecosystems. Annual Review of Ecology Evolution and Systematics 34: 1-26.
- Goulson D. (2003b). Bumblebees: their behaviour and ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Goulson D. & Derwent L.C. (2004). Synergistic interactions between an exotic honeybee and an exotic weed: pollination of *Lantana camara* in Australia. Weed Research 44(3): 195-202.
- Goulson D. et al. (2005). Causes of rarity in bumblebees. Biological Conservation 122(1): 1-8.
- Goulson D. & Sparrow K.R. (2008). Evidence for competition between honeybees and bumblebees; effects on bumblebee worker size. Journal of Insect Conservation.
- Greenleaf S.S. & Kremen C. (2006a). Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 103(37): 13890-13895.
- Greenleaf S.S. & Kremen C. (2006b). Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 103(37): 13890-13895.
- Gross C.L. & Mackay D. (1998). Honeybees reduce fitness in the pioneer shrub *Melastoma affine* (Melastomataceae). Biological Conservation 86(2): 169-178.
- Honnay O. (2002). Ook vrij algemene plantensoorten lijden onder habitatfragmentatie. Natuur.Focus 1(4): 163.
- Jacobs F. (2007). Folder educatieve bijenstanden in Vlaanderen.
- Jacobs F.J. et al. (2006). Scope for non-wood forest products income generation from rehabilitation areas: focus on beekeeping. Journal of the Drylands 1(2): 171-185.
- Kevan P.G. & Phillips T.P. (2001). The economic impacts of pollinator declines: An approach to assessing the consequences. Conservation Ecology 5(1): art-8.
- Kosior A. et al. (2007). The decline of the bumble bees and cuckoo bees (Hymenoptera : Apidae : Bombini) of Western and Central Europe. Oryx 41(1): 79-88.
- Koster A. (2007). Plantenvademecum voor tuin, park en landschap. Fontaine Uitgevers, 's-Graveland.

- Koster A. (2000). Wilde bijen in het stedelijk groen: een evaluatie van het stedelijk groenbeheer. Alterra Rapport 048. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- Koster A. et al. (2004). Bijenplanten voor tuin, park en landschap.
- MacLeod J. (1894). Over de bevruchting der bloemen in het Kempisch gedeelte van Vlaanderen (tweede deel). Bot.Jb.Dodonaea 6: 119-511.
- MacLeod J. (1893). Over de bevruchting der bloemen in het Kempisch gedeelte van Vlaanderen. Bot.Jb.Dodonaea 5: 156-452.
- Mcdade L.A. & Kinsman S. (1980). The Impact of Floral Parasitism in 2 Neotropical Hummingbird-Pollinated Plant-Species. Evolution 34(5): 944-958.
- Otterstatter M.C. & Thompson D.J. (2008). Does pathogen spillover from commercially reared bumble bees threaten wild pollinators? PLoS ONE 3(7): e2771.
- Paini D.R. (2004). Impact of the introduced honey bee (*Apis mellifera*) (Hymenoptera : Apidae) on native bees: A review. Austral Ecology 29(4): 399-407.
- Paini D.R. & Roberts J.D. (2005). Commercial honey bees (*Apis mellifera*) reduce the fecundity of an Australian native bee (*Hylaeus alcyoneus*). Biological Conservation 123(1): 103-112.
- Peeters T.M.J. & Reemer M. (2001). Bijenfauna en beheer van zeven terreinen van natuurmonumenten. Stichting European Invertebrate Survey - Nederland (EIS), Leiden: The Netherlands.
- Reemer M., Peeters T., & Zeegers T. (1999). Wilde bijen in terreinen van natuurmonumenten. Stichting European Invertebrate Survey - Nederland (EIS), Leiden.
- Smeekens C. (1998). Concurrentie tussen honingbijen en andere bloembezoekende insecten. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- Steffan-Dewenter I. & Tscharntke T. (2000). Resource overlap and possible competition between honey bees and wild bees in central Europe. Oecologia 122(2): 288-296.
- Stieperaere H. & Fransen K. (1982). Standaardlijst van de Belgische vaatplanten, met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-oecologische groep. Dumortiera 22.
- Thomson D. (2004). Competitive interactions between the invasive European honey bee and native bumble bees. Ecology 85(2): 458-470.
- Thomson D.M. (2006). Detecting the effects of introduced species: a case study of competition between *Apis* and *Bombus*. Oikos 114(3): 407-418.

- van Duuren L. (1997). Biobase 1997; Register biodiversiteit CBS. CBS, 's-Gravenhage.
- Van Hoorde A., Hermy M., Rotthier B., & Jacobs F.J. (1997). Bijenplantengids. Koninklijke Vlaamse Imkersbond vzw, Merelbeke.
- Van Landuyt W. et al. (2006). Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer, Brussel.
- van Rossum F. et al. (2002). Commonness and long-term survival in fragmented habitats: *Primula elatior* as a study case. *Conservation Biology* 16(5): 1286-1295.
- Vaughton G. (1996). Pollination disruption by European honeybees in the Australian bird-pollinated shrub *Grevillea barklyana* (Proteaceae). *Plant Systematics and Evolution* 200(1-2): 89-100.
- Vlaams Parlement Voorstel van resolutie betreffende aandacht voor de bijenteelt binnen het Vlaams beleid[Electronic resource] URL:
<http://jsp.vlaamsparlement.be/docs/stukken/2007-2008/g1648-4.pdf>
- Walther-Hellwig K. et al. (2006). Increased density of honeybee colonies affects foraging bumblebees. *Apidologie* 37(5): 517-532.
- Westerkamp C. (1991). Honeybees Are Poor Pollinators - Why. *Plant Systematics and Evolution* 177(1-2): 71-75.
- Westerkamp C. & Gottsberger G. (2000). Diversity pays in crop pollination. *Crop Science* 40(5): 1209-1222.
- Westrich P. (1989). Die Wildbienen Baden-Württembergs - Spezieller Teil. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Winfree R. et al. (2007). Native bees provide insurance against ongoing honey bee losses. *Ecology Letters* 10: 1105-1113.

Bijlage 1: in Vlaanderen inheemse of reeds lang ingeburgerde plantensoorten van de rode lijst die exclusief afhankelijk zijn van bestuiving door hymenoptera met een indicatie van hun bloeiperiode, mogelijkheid tot zelfbestuiving en vegetatieve vermeerdering (uit Florabank, Flo.Wer vzw et al., 2008). De soorten werden gegroepeerd per socio-ecologische groep (Stieperaere & Franssen, 1982). De nectar en pollenwaarde zijn afkomstig van Van Hoorde et al., 1997.

Socio-ecologische groep	Soort	Rode lijst	bloeiperiode	Zelf- bestuiving	Vegetatieve vermeerdering
1a akkers op voedselrijke kalkhoudende maar niet kalkrijke grond	Groot spiegelklokje <i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix	bedreigd	juni - augustus		
1b akkers op kalkrijke grond	Naakte lathyrus <i>Lathyrus aphaca</i> L.	zeldzaam	mei - juli		
1c akkers op relatief voedselarme, kalkarme grond	Akkerandoorn <i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	kwetsbaar	juli - herfst	♣	
	Bleekgele hennepnetel <i>Galeopsis segetum</i> Neck.	kwetsbaar	juni - herfst	♣	
	Dauwnetel <i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	zeldzaam	juni - herfst	♣	
1f ruigten op weinig betreden, kalkrijke, niet humeuze, droge grond	Bilzenkruid <i>Hyoscyamus niger</i> L.	zeldzaam	juni - oktober	♣	
	Malrove <i>Marrubium vulgare</i> L.	met verdwijning bedreigd	juni - herfst	♣	
1g ruigten op weinig betreden, voedselrijke, humeuze, matig droge grond	Hartgespan <i>Leonurus cardiaca</i> L.	zeldzaam	juni - augustus	♣	
2a relatief voedselrijke plaatsen met wisselende waterstand	Moerasgamander <i>Teucrium scordium</i> L.	met verdwijning bedreigd	juli - september		
	Polei <i>Mentha pulegium</i> L.	met verdwijning bedreigd	augustus - september		
3a stranden, zeeduinen en zandige vloedmerken	Zeewinde <i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Brown	zeldzaam	mei - september		
4a zoete tot matig brakke, (matig voedselrijke wateren (overwegend obligate waterplanten)	Loos blaasjeskruid <i>Utricularia australis</i> R. Brown	kwetsbaar	juni - augustus	♣	♣
	Bleekgeel blaasjeskruid <i>Utricularia ochroleuca</i> R. Hartm.	met verdwijning bedreigd	juni - augustus	♣	♣
	Klein blaasjeskruid <i>Utricularia minor</i> L.	bedreigd	juni - augustus	♣	♣
4b zoete, voedselarme wateren en de periodiek droogvallende oevers ervan	Plat blaasjeskruid <i>Utricularia intermedia</i> Hayne	met verdwijning bedreigd	juli - augustus	♣	♣
	Zomerklokje <i>Leucojum aestivum</i> L.	bedreigd	april - juni		
4c verlandingsvegetaties in zoete, voedselrijke, stagnerende of lichtstromende ondiepe tot diepe wateren; dikwijls veenvormend					
4e aanspoelingsgordels, natte ruigten en	Heemst <i>Althaea officinalis</i> L.	zeldzaam	juli - september	♣	

rivierbegeleidende wilgestruwelen van voedselrijk milieu	Moeraslathyrus <i>Lathyrus palustris</i> L.	bedreigd	mei - augustus	
6b graslanden op droge, voedselarme tot matig voedselrijke, niet tot matig kalkhoudende, neutrale tot zwak basische grond	Gestreepte klaver <i>Trifolium striatum</i> L. Kleine rupsklaver <i>Medicago minima</i> (L.) L. Liggend bergvlas <i>Thesium humifusum</i> DC. Ruwe klaver <i>Trifolium scabrum</i> L.	zeldzaam zeldzaam zeldzaam zeldzaam	mei - juni mei - oktober juni - juli mei - juli	♣
6c graslanden op droge, voedselarme, kalkrijke of zinkhoudende, neutrale tot basische grond	Bokkenorchis <i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng. Driedistel <i>Carlina vulgaris</i> L. Veldsalie <i>Salvia pratensis</i> L.	bedreigd bedreigd zeldzaam	mei - juli juli - september mei - juli	♣
7a matig voedselarme, kalkarme, zure laagveenmoerassen	Moeraswederik <i>Lysimachia thyrsoiflora</i> L.	zeldzaam	mei - juli	♣
7c onbemeste graslanden op vochtige tot natte voedselarme, zwak zure grond	Weidekervel <i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz et Thell.	zeldzaam	juni - september	
7d hoogvenen, natte heiden en onbemeste graslanden op natte, zeer voedselarme, zure, humeuze grond	Kleine veenbes <i>Vaccinium oxycoccos</i> L.	zeldzaam	mei - juni	♣
7e droge heiden op zeer voedselarme grond	Klein warkruid <i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L. Rode bosbes <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. Stekelbrem <i>Genista anglica</i> L.	bedreigd zeldzaam achteruitgaand	juni - september mei - oktober april - augustus	♣ ♣ ♣
7f onbemeste, heischrale graslanden op matig vochtige tot droge, voedselarme, zure, humeuze grond	Knollathyrus <i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler Kruipbrem <i>Genista pilosa</i> L.	bedreigd kwetsbaar	april - juni april - juli	
8a kaalslagen op matig vochtige tot droge, matig voedselrijke tot voedselrijke grond	Rankende duivenkervel <i>Fumaria capreolata</i> L. Betonie <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.	zeldzaam zeldzaam	juni - september juni - augustus	♣ ♣
8c zomen op kalkhoudende, lemige, matig vochtige tot droge grond	Bochtige klaver <i>Trifolium medium</i> L. Bruinrode wespenorchis <i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffmann) Besser	zeldzaam met verdwijning bedreigd	juni - augustus juni - juli	♣
8d struwelen op matig vochtige tot drog, relatief voedselrijke grond	Zuurbes <i>Berberis vulgaris</i> L.	zeldzaam	mei - juni	♣
9b bossen op voedselarme tot matig voedselrijke, neutrale tot kalkhoudende grond	Wit bosvogeltje <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	zeldzaam	mei - juni	♣
9c alluviale bossen, op min of meer hydromorfe bodem	Vingerhelmbloem <i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	zeldzaam	maart - april	
9e bossen op matig voedselarme, droge zure grond	Hengel <i>Melampyrum pratense</i> L.	achteruitgaand	juni - augustus	♣

Bijlage 3: natuurtypes die met massaal bloeiaspect van bepaalde drachtplanten een aantrekkingskracht kunnen uitoefenen op honingbijen.

Formatie	Natuurtype	Bloeiaspect
Bossen (B)	Droog iepenrijk essenbos (Fraxino-Ulmetum alnetosum sensu van der Werff)	klimop, robinia
	Ruigt elzenbos (Macrophorbio-Alnetum)	klimop, ruigtekruiden
	Elzen-essenbos (Ulmo-Fraxinetum)	klimop, voorjaarsflora
	Essenbronbos (Carici-Fraxinetum)	klimop, voorjaarsflora
	Droog tot vochtig abelen-iepenbos op kalkhoudende bodem (Alno-Padion)	klimop, voorjaarsflora, bolgewassen
	Eiken-haagbeukenbos	klimop, voorjaarsflora
	Zomereiken-berkenbos (Querco-betulum)	heide, bosbes, sporkenhout
	Wilgenvloedbossen (Salicion albae p.p., met name Cardamino amarae-Salicetum albae)	wilg
	Duinroosdwergstruweel	duinroos
	Droog dwergstruweel	
Dwergstruwelen (D)	Grazige kustduinheide met Struikhei	heide
	Bremstruweel (RG Cytisus scoparius-[Calluno-Ulicetea/Nardetea])	brem
	Vochtig dwergstruweel	
	(vochtig) kruipwilgstruweel met Rond wintergroen	kruipwilg
	Natte heide met Gewone dopheide (Ericion tetralicis)	dophei
	Halfnatuurlijke droge heiden op voedselarme zandgronden (Calluno-Geniston pilosae)	heide
	Droog tot vochtig kalkrijk duingrasland met Liggend bergvlas en Geel walstro (Polygalo-Koelerion)	diverse soorten
Graslanden (G)	Droge heischrale graslanden	heides, bosbes
	Dotterbloemgrasland (Calthion)	diverse soorten
	Vlaamse kalkgraslanden (Festuco-Brometea, Xerobromion, Mesobromion)	diverse soorten
	Maasbegeleidende graslanden: het verbond der droge stroomdalgraslanden (Sedocerastion)	diverse soorten
	Zilverschoongraslanden (Lolio-Potentillion)	klaver, boterbloem
	Buitendijks (intertidaal) zilt grasland	lamsoor
Pioniersmilieus en gemeenschappen (P)	Glanshavergrasland (Arrhenatherion)	diverse soorten
	Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewoon wilgenroosje en Boskruiskruid (Epilobion angustifolii)	wilgenroosje
	Akkergemeenschappen (Stellarietae mediae)	diverse soorten
	Ruigten (R)	Natte ruigten van het verbond van Harig wilgenroosje (Epilobion hirsuti)
Natte ruigten		wilgenroosje
Ruigten		wilgenroosje
	Droge tot vochtige ruigten	Jacobskruiskruid, slangenkruid (niet-

	Nitrofiële ruigten van het verbond van Look-zonder-look (Galio-Alliarion)	geprefereerde drachtplanten wegens pyrrolizidine alkaloiden in honing)
	Ruigten van kalkrijke bodems: Marjolein verbond (Trifolion medii)	schermbloemigen
	Niet intertidale natte ruigten van het verbond van Harig wilgenroosje (Epilobion hirsuti)	vlinder-en lipbloemigen
	Ruigten (met of zonder geringe bedekking van Riet) - ruigtekruidengemeenschappen van het zoetwatergetijdengebied (Epilobion hirsuti)	wilgenroosje
	Natte ruigten van het Moerasspirea verbond (Filipendulion)	moerasspirea, Leverkruid, Wederik, kattenstaart
	Ruigtevegetaties op kalkarme zandgronden: het verbond van Gladde witbol en Havikskruiden (Melampyrion pratensis)	composieten, hengel
	Gemeenschap met witte waterlelie en gele plomp	waterlelie, plomp
Stilstaande wateren (WS)	Matig ionenrijke tot ionenrijke alkalische wateren (zowel meso-oligotroof als eutroof)	
	Gemeenschap met kikkerbeet en krabbenscheer	kikkerbeet, krabbenscheer
	Inlandse wilgenstruwelen met breedbladige wilgen in laagdynamisch milieu (Salicion cinereae)	wilg
	(matig) kalkrijke struwelen met Duindoorn en Wilde liguster (Berberidion)	duindoorn, liguster, zuurbes, vlier
	Doornstruweel met Eenstijlige meidoorn (Crataegus monogyna) en Sleedoorn (Prunus spinosa), (Carpino-Prunion)	meidoorn, sleedoorn
	Braamstruweel (Lonicero-Rubion sylvatici en Pruno-Rubion radulae)	braam
	Droog tot vochtig doornstruweel	
	Struwelen	
Struwelen (S)	Wilgenstruwelen met breedbladige wilgen in laagdynamisch milieu (Salicion cinereae)	wilg
	Thermofiele, droogteminnende struwelen (Berberidion vulgaris)	duindoorn, liguster, zuurbes, vlier
	Duingebonden vochtige tot natte wilgenstruwelen met Grauwe wilg (Salicion cinereae)	wilg
	Struwelen met smalbladige wilgen	
	Struwelen met smalbladige wilgen langs snelstromende grindrivieren (Artemisio-Salicetum albae)	wilg
	Wilgenvloedstruwelen met Bittere veldkers (Salicion albae, Cardamino amarae-Salicetum albae)	wilg
	Vochtig tot nat wilgenstruweel	wilg