



Bijen op het landbouwbedrijf

Werken aan een bijvriendelijker platteland

Boki Luske

Leen Janmaat

Verantwoording

Deze brochure is onderdeel van het *Praktijknetwerk BIJenBESTUIVING* (2012-2015). Dit project is gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland. Ook hebben verschillende sponsors bijgedragen aan het project: Triodos Foundation, Waterschap Rivierenland, Van Dijke Zaden, De Bolster Zaden en Rabobank West-Betuwe.

In het *Praktijknetwerk BIJenBESTUIVING*, begeleid door onderzoekers van het Louis Bolk Instituut, hebben veehouders, akkerbouwers, fruittelers, zaadvermeerderaars en imkers samengewerkt om kennis over bijen en de landbouwpraktijk bij elkaar te brengen. Onze belangrijkste vraag was: Hoe kunnen we het platteland bijvriendelijker maken? Doel was om nieuwe kennis over dit onderwerp te ontwikkelen, te bundelen en te verspreiden. Deze brochure bevat praktische tips voor agrarische ondernemers om te komen tot een bijvriendelijk platteland.



Boki Luske, Leen

Louis Bolk Instituut: onafhankelijk, internationaal kennisinstituut
ter bevordering van écht duurzame landbouw, voeding en gezondheid

www.louisbolk.nl
info@louisbolk.nl
T 0343 523 860
F 0343 515 611
Hoofdstraat 24
3972 LA Driebergen
[@LouisBolk](https://twitter.com/LouisBolk)

© Louis Bolk Instituut 2015
Auteurs: Boki Luske, Leen Janmaat
Eindredactie: Lidwien Daniels
Foto's: Boki Luske, Willemijn Cuijpers, Joachim Deru
Ontwerp: Fingerprint
Druk: ZuidamUithof Drukkerijen
Deze uitgave is per mail of website te bestellen

onder nummer 2015-025 LbD

Inhoud

<i>1. Inleiding</i>	<i>5</i>
<i>2. Bijen: onderdeel van het landbouwbedrijf</i>	<i>6</i>
<i>3. Voedsel voor bijen</i>	<i>12</i>
<i>4. Huisvesting van bijen</i>	<i>13</i>
<i>5. Schone omgeving</i>	<i>16</i>
<i>6. Bijvriendelijke inrichting van het platteland</i>	<i>17</i>
<i>7. Methoden om te werken aan een bijvriendelijk platteland</i>	<i>22</i>





1. Inleiding

Bijen en landbouw zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden vanwege bestuiving van veel gewassen. Vruchten, groenten, zaden en noten zijn veelal afhankelijk van bestuiving door bestuivende insecten, waaronder bijen.

Maar het gaat niet goed met de bijen. Wereldwijd, maar ook in Nederland, hebben veel soorten het moeilijk. Meer dan de helft van de wilde bijensoorten in Nederland staan op de Rode Lijst (Peeters en Reemer 2003) en in de periode van 1980 tot 2006 is er een afname gemeten in soortenrijkdom van maar liefst 32% (Biesmeijer et al. 2006). Ook de meest bekende gedomesticeerde bijensoort, de honingbij *Apis mellifera*, kampt met problemen. Hoewel het de laatste twee jaar iets beter gaat met de honingbij, blijft het noodzakelijk om kennis over 'bijvriendelijk boeren' te verspreiden.

In deze brochure geven we achtergrondinformatie over de levenswijze van bijen, bestuiving en hoe we het platteland weer bijvriendelijker kunnen maken. Want bijen leveren de agrarische sector, en dus de maatschappij, een onmisbare "ecosysteemdienst".

Zo maakt u kennis met honingbijen, wilde bijen en hommels (Hst. 2). Naast voedsel (Hst. 3) hebben bijen ook huisvesting nodig (Hst. 4) en een schone omgeving (Hst. 5). Aan de hand van tips en voorbeelden krijgt u uitleg over hoe u met de inrichting van het landbouwbedrijf rekening kunt houden met de leefwijze van bijen (Hst. 6). Ten slotte (Hst. 7) worden enkele methoden uitgelicht om te werken aan een bijvriendelijk landschap die we in dit praktijknetwerk hebben toegepast.

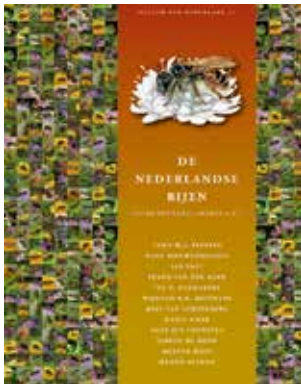
Oorzaken van de achteruitgang van bijen

Voor wilde bijen zijn er drie oorzaken die de achteruitgang van de soorten verklaren: intensivering van het landgebruik met fragmentatie en degradatie van het landschap, de blootstelling aan pesticiden en klimaatveranderingen (Biesmeijer 2012; Kremen et al. 2002). Voor de Europese honingbij is er naast pesticiden en de afname van drachtplanten (Decourtye 2010) nog een aantal andere bedreigingen. Zo zorgt de parasitaire varroamijt Varroa destructor voor verzwakte volken en gevoeligheid voor ziektes en virussen (Dooremalen et al. 2012). Ook worden inteelt en verkeerde selectiecriteria in de honingbijenteelt genoemd als verzwakkende factor voor honingbijen (Bienefeld 1989). Het vakkundig handelen door imkers wordt door de stapeling van deze factoren steeds belangrijker (van de Scheer 2013).

2. Bijen: onderdeel van het landbouwbedrijf

2.1 Diversiteit van bijen

Bijen behoren tot de groep van de vliesvleugeligen (Hymenoptera), een zeer grote groep binnen de insecten. Er leven zo'n 350 soorten bijen in Nederland, elk met een specifieke levenscyclus, habitat, levenswijze en voorkomen. Maar wat alle bijen gemeen hebben is dat ze honderd procent vegetariër zijn: hun voedsel bestaat uit nectar en stuifmeel, afkomstig van planten.



Wilt u meer weten over de verschillende soorten bijen? Lees dan het boek 'De Nederlandse bijen' (Peeters et al. 2012)



Aantal soorten in NL	1
Samenleving	Volk bestaande uit >10.000 individuen
Overwintering	Koningin overwintert met duizenden werksters
Vliegbereik	Maximaal 7 km, afhankelijk van tijdstip en aanwezige dracht (Couvillon et al. 2015)
Vliegperiode	Voorjaar tot najaar
Nest	Bouwen zelf raat van bijenwas in kast, korf, holle boom of schoorsteen
Bloembezoek	Bloemvast, vaak massaal op één bepaalde dracht
Voedselvoorraad	Leggen grote honing- en stuifmeelvoorraad aan voor overwintering van het volk

De honingbij (*Apis mellifera*) is de meest bekende en gedomesticeerde soort in Nederland. Honingbijen leven in kolonies met één ei-leggende koningin en vele duizenden steriele werksters die zorgen voor de voedselvoorziening van de larven en de koningin. De mannetjes (darren) zijn een periode van de zomer aanwezig in het volk. Jonge werksterbijen verzorgen het broed (voedsterbijen en poetsbijen) en de oudere werksters vliegen uit om nectar en stuifmeel te halen (haalbijen). Speciale verkenners gaan op onderzoek uit. Door middel van dansjes, geluiden en feromonen geven ze aan elkaar door waar voedsel te vinden is. Gedurende de zomer vernieuwt het honingbijenvolk zich constant. Dat stopt wanneer de oude koningin een zwerm vormt en vertrekt. De jonge koningin neemt het achterblijvende volk over. In het najaar worden de winterbijen gevormd, zij zorgen ervoor dat de koningin tot het voorjaar op temperatuur blijft. De aangelegde honingvoorraad is de energiebron voor de bijen. Door de bijzondere samenwerking in een honingbijenkolonie wordt een bijenvolk gezamenlijk één 'superorganisme' of 'imme' genoemd (Moritz en Fuchs 1998; Steiner 1923).



Solitaire bijen

328

Solitair, maar vaak wel in de buurt van soortgenoten of parasitair

Overwinteren solo in een cocon als larve, pop of volwassen dier

Enkele honderden meters

Enkele weken tot maanden

In de grond (los zand of leem) of bovengronds in dood hout of in voegen van muren

Sommigen zijn zeer nauw verbonden met een specifieke drachtplant

Verzamelen alleen stuifmeel voor de larven

De meeste bijensoorten leven solitair. Dat wil zeggen dat er -op de paring na- niet met soortgenoten wordt samengewerkt om voor nakomelingen te zorgen. Na de paring worden de eitjes afgezet in de bodem (zand of leem), of bovengronds in dood hout of muurtjes. De vrouwtjes verzamelen stuifmeel om bij de eitjes te leggen als voedsel voor de larven. Ze voeden zichzelf met nectar en stuifmeel, maar er wordt geen honingvoorraad aangelegd. De larven voeden zich met het stuifmeel, verpoppen en overwinteren in de cocon. Het volgende jaar komen de volwassen bijen pas tevoorschijn. Solitaire bijen kunnen meestal maar één generatie per jaar voortbrengen (Peeters et al. 2012).

Parasitaire bijen

Er zijn bijen die er een minder bekende levenswijze op na houden. Dit zijn parasitaire bijen. Hieronder vallen zeven soorten koekoekshommels en bijna 30% van de solitaire bijensoorten. De vrouwtjes leggen eitjes in nesten van andere bijensoorten. Zij hoeven dus geen stuifmeel te halen als voedsel voor hun larven.



Hommels

29

Meeste soorten leven 's zomers in een volk bestaande uit enkele honderden individuen, sommige soorten leven parasitair

Alleen de koningin van kolonievormende soorten overwintert, bij koekoekshommels overwinteren alleen de bevruchte vrouwtjes

Maximaal 2 km

Voorjaar tot najaar

Onder- of bovengronds in bestaande nesten

Variabel

Leggen kleine honingvoorraad aan voor overwintering van de koningin

Hommels (Bombidae) behoren ook tot de groep van de bijen. In Nederland zijn er 29 hommelssoorten, waarvan 21 soorten sterk achteruit zijn gegaan sinds 1990 (Reemer et al. 2012). Hommels zijn behaarder dan honingbijen en hebben een hoge 'aaibaarheidfactor'. Ze kunnen echter wel steken. De meeste hommelssoorten leven in een kolonie met één ei-leggende koningin en enkele honderden werksters. De mannetjes zijn maar een korte periode aanwezig in het volk. De hommelskolonies vestigen zich in al bestaande onder- of bovengrondse nesten (in muizenholletjes of oude vogelnesten). Net als bij honingbijen verzorgen de steriele werksters het broed en de voedselvoorziening van de koningin. Het grote verschil is dat alleen de koningin overwintert. Hommels leggen daarom maar een kleine honingvoorraad aan (Goulson 2014).

2.2 Bijen en bestuiving

Bestuiving

De bestuiving van zaadplanten vindt plaats wanneer mannelijke sporen die in stuifmeelkorrels zitten, versmelten met de eicel in de stamper van bloemen. Om dat te bereiken hebben plantensoorten tal van bestuivingsstrategieën ontwikkeld, onder meer door gebruik te maken van specifieke insecten voor het transport van stuifmeelkorrels. De vorm, kleur en geur van de bloeiwijzen zijn afgestemd op de bestuivende insecten, waaronder bijen, vlinders, zweefvliegen en kevers.

De beharing van bijen zorgt ervoor dat zij bij uitstek geschikt zijn om stuifmeelkorrels mee te nemen. De haren hebben microscopische vertakkingen waardoor de stuifmeelkorrels blijven zitten. Sommige bijen hebben de beharing vooral op de buik zitten, bij anderen zit die juist op het achterlijf (o.a. metselbijen) of op de achterpoten (o.a. zandbijen). Honingbijen en hommels hebben speciale korfjes aan hun poten om extra veel stuifmeel mee te kunnen nemen (Neve en van der Ham 2014).



Bij de korenbloem bevinden de nectariën zich aan de buitenkant van de bloemknop, waardoor de nectar ook buiten de bloeiperiode beschikbaar is voor insecten als deze zweefvlieg

Elektrostatische lading

Door de luchtwrijving die tijdens het vliegen ontstaat, raken de haren van bijen licht positief geladen. Door deze statische lading blijven stuifmeelkorrels soms zelfs zonder contact met de bloem aan de haren plakken. Het blijkt dat bloemen onder invloed van zonlicht negatief geladen raken (Vaknin et al. 2000) en dat de lading patronen vormt op de kroonbladeren. Van hommels is bekend dat ze deze patronen van elektrische lading op de bloem kunnen waarnemen (Clarke et al. 2013). Verder bepalen kleuren (o.a. ultraviolette), geuren (feromonen) en bloemvorm de herkenning van drachtplanten door bijen (Arenas en Farina 2012; Willemstein 1987).



De boterbloem (Caltha calustrius) zoals de mens deze waarneemt (links), weergave met ultraviolette kleuren (midden) en zoals de bij deze ziet (rechts) (Foto: Dr. Schmitt, www.uvir.eu)

Vorming van nectar

De basis voor de vorming van nectar is de fotosynthese. Onder invloed van zonlicht worden in bladeren suikers gevormd. Water en mineralen neemt de plant op via de wortels. Vanuit het zoete floëmsap vormt de plant nectar in speciale klieren: de nectariën. Deze bevinden zich meestal in de bloemen van planten. In eerste instantie hadden nectariën een regulerende functie voor planten om overtollige plantensap af te voeren. Later in de evolutie zijn bloeiwijzen van planten ontstaan en zijn deze vergroeid met de nectariën. Dit levert voordeel op voor de bestuiving door insecten die op deze aantrekkelijke energiebron afkomen. Sommige planten hebben ook nectariën op andere plekken zitten (Neve en van der Ham 2014).

Samenstelling van nectar

Nectar bestaat voor 70 tot 80% uit enkelvoudige suikers (zoals fructose en glucose) en/of soms uit meervoudige suikers (sacharose). Dit hangt af van de plantensoort en de aanwezigheid van enzymen in de nectariën. Daarnaast bevat nectar een beperkt aantal stikstof- en fosforverbindingen.

Vorming van stuifmeel

Stuifmeelkorrels worden gevormd in meeldraden die zich in de bloeiwijzen van zaadplanten bevinden. In de meeldraden, vinden celdelingen plaats waardoor mannelijke sporen worden gevormd. In de stampers van zaadplanten ontwikkelen zich door celdelingen de vrouwelijke eicellen.



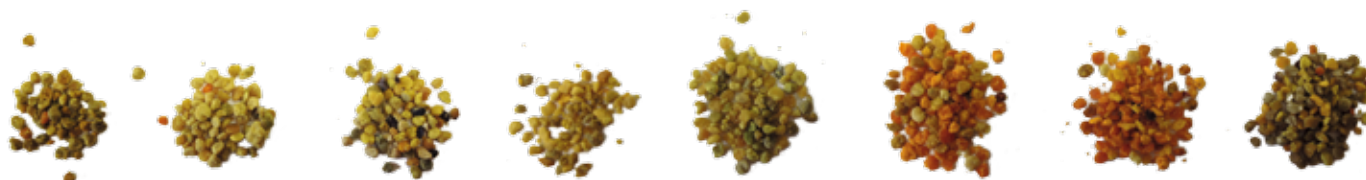
Bezoek de website www.pollenonderzoek.nl om de verschillen in vorm en grootte van stuifmeel te zien.

Samenstelling van stuifmeel

Stuifmeel bestaat uit eiwitten, aminozuren, mineralen, vitaminen, zetmeel en vetten en is hiermee een zeer belangrijke voedingsbron voor bijen. De exacte samenstelling van het stuifmeel verschilt per plantensoort en zo ook de kwaliteit van het stuifmeel als voedingsbron voor bijen (Cook et al. 2003). Van sommige plantensoorten is bekend dat er essentiële aminozuren ontbreken in het stuifmeel. In het stuifmeel van maïs ontbreekt bijvoorbeeld het essentiële aminozuur histidine. Bijen die hun voedsel halen uit maïspcellen, missen bepaalde voedingsstoffen (Höcherl et al. 2010).

Bijenbrood

Honingbijen slaan de overdaad aan stuifmeel op in het broednest. Er wordt een laagje nectar aangebracht op het stuifmeel. Het stuifmeel gaat hierdoor gisten en verandert in bijenbrood met een betere verteerbaarheid en houdbaarheid. Het bijenbrood is voedsel voor de jonge bijen (Vásquez en Olofsson 2009).



De kleurverschillen van stuifmeel zijn met het blote oog waar te nemen. Deze stuifmeelklompjes zijn verzameld door honingbijen op verschillende momenten in het jaar. Met behulp van een stuifmeelval die voor de kastopeninggeplaatst was, is het stuifmeel opgevangen. Onder een microscoop kunnen kenners thuisbrengen van welke drachtplant het stuifmeel afkomstig is

2.3 Bestuivingsmix

Veel gewassen zijn afhankelijk van bestuiving door insecten. Zo spelen wilde insecten een belangrijke rol bij de bestuiving van landbouwgewassen (Adamson et al. 2012; Garibaldi et al. 2013). Meer diversiteit aan bestuivende insecten op het bedrijf zorgt voor een buffer tijdens grillige weersomstandigheden in het voorjaar waardoor de bestuiving toch plaatsvindt (Brittain et al. 2013a).

Om minder afhankelijk te zijn van één soort voor de bestuiving, werken telers steeds vaker met een bestuivingsmix. Hierbij worden bijvoorbeeld naast honingbijen ook hommelfolken ingehuurd en metselbijen uitgezet. Een bestuivingsmix heeft voordelen omdat elke soort specifieke eigenschappen heeft waardoor de kans op bestuiving toeneemt.

Zo vliegen hommels bij lagere temperaturen dan honingbijen, maken ze meer vlieguren per dag en passen ze speciale 'trilbestuiving' toe. Metselbijen hebben haren op hun buik waar stuifmeel aan blijft plakken dat bij het volgende bloembezoek bijna altijd voor bestuiving zorgt. Ook zij vliegen bij lagere temperaturen dan honingbijen (Vicens & Bos 2000). Verder blijkt uit onderzoek dat het gedrag van honingbijen verandert bij de aanwezigheid van andere bijensoorten, waardoor bloembezoek vaker tot bevruchting en vruchtzetting leidt (Brittain et al. 2013b).



Gekweekte hommels worden ingezet voor de bestuiving van tomaten. Deze vorm van bestuiving waarborgt de vorming van trostomaten (Foto: Koppert Biological Systems)

Tabel 2. Wilde bijen op de belangrijkste openteelt gewassen in Nederland (Scheper et al. 2011; Reemer en Kleijn 2010).

Gewas	Aantal wilde bijensoorten
Appel	16
Peer	18
Aardbei	7
Koolzaad	60
Tuinboon, veldboon	28
Blauwmaanzaad	12
Zwarte bes	23
Blauwe bes	48

Wilde bestuivers stimuleren

Het werken met een bestuivingsmix kan ook op een natuurlijk manier, namelijk door gebruik te maken van de ecosystemendiensten die wilde bestuivers bieden. Met maatregelen op het landbouwbedrijf kunt u wilde bestuivers -waaronder de bijen- ondersteunen.



Nestblok voor Rosse Metselbij in een blauwe bessenplantage (Foto: Joop Dahm)

Rosse metselbij kweken voor de bestuiving

De Rosse Metselbij (*Osmia bicornis*) vliegt tussen eind april en begin juni en legt eitjes in speciaal ontworpen houten nestblokken. De vrouwtjes verzamelen stuifmeel en leggen hierin hun eitjes. Daarna wordt er een wandje gebouwd van leem. Elk eitje krijgt zo een eigen kamertje. De eerst gelegde eitjes, komen achteraan in de nestgang te liggen. Dit zijn meestal de bevruchte eitjes waar vrouwtjes uitkomen. Onbevruchte eitjes liggen aan de uiteinden van de gang. Deze worden als laatste gelegd en komen in het voorjaar juist als eerste tevoorschijn. Hieruit komen de mannetjes. Het stuifmeel dient als voedsel voor de larven. De larve vormt na twee maanden een cocon en verpopt zich tot een volwassen bij. Pas het volgende voorjaar komen de volwassen bijen tevoorschijn en die kunnen ingezet worden voor de bestuiving van verschillende fruitgewassen. De paring vindt plaats en de levenscyclus van de metselbijen herhaalt zich. Er zijn momenteel verschillende bedrijven in Nederland die cocons en nestblokken van metselbijen te koop aanbieden. De nestblokken kunnen uit elkaar gehaald worden, waardoor de cocons in het najaar geoogst kunnen worden. Door de cocons in de koeling te bewaren en enkele weken vóór de bloei van het gewas buiten neer te zetten, kan de cyclus van de metselbijen worden beïnvloed en zo benut worden voor de bestuiving. Het goed oogsten en bewaren van cocons van metselbijen is een specialistisch vak. Raadpleeg uw leverancier van metselbijen voor de juiste behandeling.



Metselbij op bloemen van blauwe bessen



In elk gangetje worden in het voorjaar meerdere eitjes gelegd, elk in een eigen kamer. In de natuur kiezen ze voor bijvoorbeeld gaten in hout en droge plantenstengels.

Elk eitje wordt in een bergje stuifmeel gelegd: daar gaan de larven van eten.

Tussen elk kamer-tje met een ei en stuifmeel wordt een muurtje van klei gemetseld.

De eitjes worden in het voorjaar gelegd, de larven vliegen pas het volgende voorjaar uit. Ze overwinteren dus in het bijenhotel.

Het laatst gelegde eitje komt in het voorjaar als eerste uit.



Cocons oogsten van Rosse Metselbijen

3. Voedsel voor bijen

Wat alle bijensoorten gemeen hebben is dat ze 100% vegetariër zijn en dus afhankelijk zijn van voldoende drachtplanten. Voor honingbijen geldt dat er gedurende voorjaar, zomer en najaar voldoende nectar en stuifmeel moet zijn.

Foeragegedrag van bijen

Wilde bijen zijn meer afhankelijk van natuurlijke elementen dan honingbijen. Niet alle soorten wilde bijen vliegen namelijk op landbouwgewassen, terwijl honingbijen dit wel doen. Hommels zitten hier qua foeragegedrag tussenin en bezoeken veel verschillende bloemsoorten tijdens een vlucht (Rollin et al. 2012). Solitaire bijen volgen vaak de beschutting van bomenrijen of struiken. In de boomgaard wisselen ze bijna nooit van rij (Gruber et al. 2011). Bestuivingsrassen kunnen dus het beste in de rijen worden geplaatst.



3.1 Drachtplanten en inrichting: de puzzel compleet maken

Met de schaalvergroting en intensivering van de landbouw verdwijnen bloeiende planten uit het agrarische landschap. Voor bijen is er op de bloei van gewassen na, weinig meer te halen. Maar de afbraak gaat nog verder: boerenerven worden bestraat, houtsingels verdwijnen, slootkanten geklepeld en weides intensief gemaaid. Het aanbod van nectar en stuifmeel voor bijen en andere nuttige insecten staat hierdoor onder druk.

Als u iets structureels wilt doen voor de bijen, kijk dan naar het hele systeem. Te vergelijken met een puzzel waarbij de stukken - erven, houtsingels akkerranden, gewassen, bermen, en weides - samen het geheel bepalen (zie pag. 14 en 15). Gezamenlijk vormen de elementen een gevarieerde "bijenweide" waar bijen een divers menu kunnen verzamelen (Neve en van der Ham 2014).

Bijvriendelijke bufferstroken

Eric Marsman, Waterschap Rivierenland: "In 2013 en 2014 hebben we in Rivierenland geëxperimenteerd met kruidenrijke bufferstroken langs sloten. We wilden kijken of het mogelijk was om meerdere milieudoelen te combineren in één bufferstrook: minder drift en afspoeling van mest en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater en meer bloei voor bijen langs maïspcelen en voor nuttige insecten tegen plaagbeheersing langs tarwepercelen. De deelnemende boeren waren heel enthousiast, mede door de goede reacties van omwonenden en imkers. Ook voor het beheer van de sloten leverden de akkerranden geen problemen op. Het materiaal uit de sloot kon in de meeste gevallen naast de rand worden geplaatst. In sommige gevallen moesten we door de randen heen rijden, waardoor er een spoor ontstond. De schade hiervan viel mee."

4. Huisvesting van bijen

4.1 Nestgelegenheid en nestmateriaal

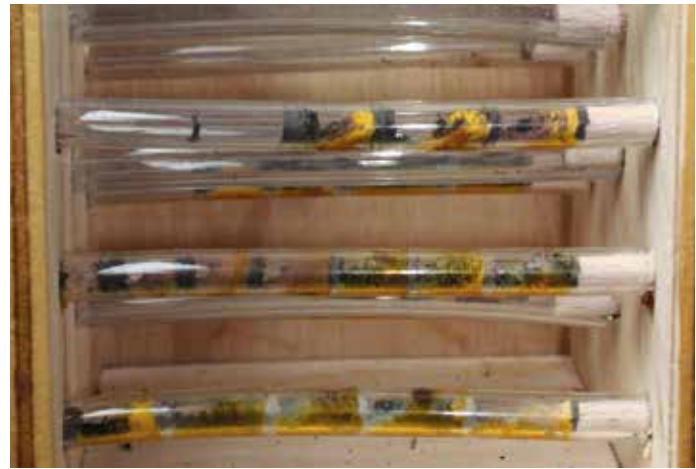
Alle bijen hebben een nest nodig om zich te kunnen voortplanten. Imkers verzorgen hun honingbijenvolken in een kast of korf waarin de bijen raten bouwen van bijenwas. Ook vinden bijenhotels voor metselbijen gretig aftrek tegenwoordig. Maar de meeste bijensoorten nestelen ondergronds en met slechts één generatie per jaar hebben ze een bodem nodig die niet verstoord wordt (Reemer et al. 2012). Open plekken met los zand, leem, plekjes om op te warmen in de nabijheid van drachtplanten zijn ook essentieel.

4.2 Beschutting

Solitaire bijen zijn niet zulke goede vliegers. Hun vliegbereik is een stuk kleiner dan dat van honingbijen en hommels. Ze hebben daarom meer beschutting nodig van bomen en struiken.



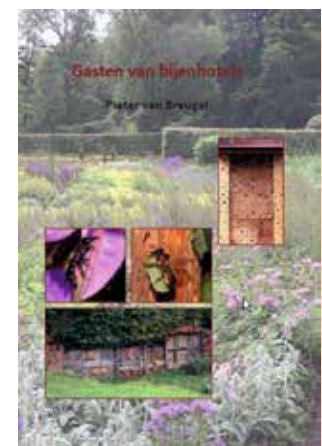
Zandbijen nestelen onder de grond, hier tussen de klinkers van het tuinpad




Deze inkijsbijenhotels zijn goed voor educatieve doeleinden. U kunt het proces van metselbijen volgen: van het eitjes leggen tot cocon en volwassen bij. Om populaties wilde bijen te ondersteunen kunt u beter houtblokken of bamboe gebruiken, omdat er dan meer larven overleven





Er zijn nog veel meer insecten die u kunt aantreffen op bijenhotels. Lees het boek 'Gasten van Bijenhotels' als u hier meer over wilt weten (Breugel 2014).




Voedsel voor de bij: de puzzel van drachtplanten en inrichting

 **Slootkanten:** Bespreek de aanleg van een natuurvriendelijke oever met het waterschap. Een natuurvriendelijke oever heeft een minder steile wand dan de meeste sloten. Hiermee creëert u geschikte habitat voor wilde bijen.

 **Erfbeplanting:** Creëer een afwisselende biotoop voor bijen rond het erf, bestaande uit bomen, struiken en kruiden met een lange bloeiperiode en voldoende luwte, beschutting en nestgelegenheid. Inheems en streekeigen plantmateriaal is voor insecten en vogels het meest geschikt.

 **Houtsingels:** Stimuleer groei door niet alle bomen en struiken te snoeien. Met een gefaseerde aanpak (dus bijvoorbeeld om het jaar een gedeelte snoeien en sommige uit te laten groeien) zijn de groei en beschutting voor bijen gewaarborgd. Zorg dat houtsingels een verbindinglijn vormen tussen andere landschapselementen zoals boerenerven en akkerranden. Op deze manier stimuleert u de verspreiding van nuttige insecten.

 **Bermen:** Maai niet alles in één keer. Gefaseerd maaien van bermen zorgt ervoor dat bloeiende kruiden aanwezig blijven voor bijen. Door alleen rond kruispunten meerdere keren per jaar te maaien, en andere delen minder frequent te maaien, kunnen kruidenrijke bermen prima samengaan met de verkeersveiligheid. Voer het maaisel af.



Erf- beplanting



Meerjarige akkerrand



Berm



Hout- singels



Eenjarige akkerrand



Sloot- kanten



Kruiden- rijk grasland



Akkerrand: Zoek naar een combinatie van plantensoorten in een akkerrandenmengsel, zodat deze geschikt is voor (honing)bijen en voor insecten die kunnen helpen bij de natuurlijke plaagbeheersing op de akkers. Kies zoveel mogelijk voor inheemse soorten. Beperk het gebruik van insecticiden rondom de akkerranden en kies een selectief middel. De meeste insecticiden zijn breedwerkend en doden ook nuttige insecten.



Kruidenrijk grasland: Zorg dat er altijd bloei aanwezig is in de wei, bijvoorbeeld door gefaseerd te maaien. De aanwezige bloeiende kruiden in grasland komen bijen en vlinders ten goede.



Bloeiende gewassen: Neem bloeiende gewassen op in het bouwplan. Denk aan gewassen voor de zaadteelt, groentegewassen die bestoven moeten worden of bloeiende groenbemesters. Het voedselaanbod voor bijen verbetert hiermee.



Bloeiende gewassen



Gras- klaver



5. Schone omgeving

5.1 Water

Schoon water is een must voor eigenlijk alle insecten. Aangezien bijen koudbloedig zijn, is water vooral van belang om het lichaam te koelen. Van honingbijen is bekend dat ze het liefst dauwdruppels, regenwater of water naast een mesthoop drinken, en dat water bevat een lage pH-waarde (licht zuur).

5.2 Insecticiden

Insecticiden zijn schadelijk voor insecten en dus ook voor bijen. Breed werkende gewasbeschermingsmiddelen zoals pyrethroïden zijn schadelijk voor het zenuwstelsel (neurotoxisch). Om bijen te beschermen mogen dergelijke gewasbeschermingsmiddelen alleen toegepast worden buiten de bloeiperiode van gewassen. Maar niet alleen tijdens de bloei zijn insecticiden gevaarlijk voor bijen. Bij warm weer kan door verdamping een in eerste instantie lage toegestane concentratie van insecticiden sterk toenemen. Bijen die druppels van de bladeren komen drinken krijgen dan een te hoge concentratie binnen.

Ook de systemische insecticiden die tegenwoordig veel in zaadcoatings worden gebruikt, zijn gevaarlijk voor bijen (ESEAC 2015). De reden hiervoor is dat gewassen de werkzame stoffen opnemen en dat die terecht komen in de nectar, het stuifmeel en het plantenvocht dat via de bladeren wordt uitgescheiden (Blacquiere et al. 2012; Simon et al. 2013). Insecticiden komen via deze weg in het voedsel van bijen en andere bloembezoekende insecten terecht, waardoor de gevoeligheid voor virusinfecties toeneemt (Wu et al. 2012). Dezelfde stoffen blijken ook schade aan de bodemfauna te veroorzaken (Douglas et al. 2015; Goulson 2013).

5.3 Herbiciden

Na de uitvinding van herbiciden zijn er steeds minder bloeiende kruiden op het platteland. Dat betekent minder dracht voor bijen. Maar veel herbiciden zijn ook schadelijk voor de bijen. Glyfosfaat bijvoorbeeld zorgt ervoor dat het leervermogen van honingbijen afneemt (Herbert et al. 2014).

5.4 Fungiciden

Ook schimmelwerende middelen zijn schadelijk voor bijen. Fungiciden beïnvloeden het fermentatieproces van het bijenbrood van honingbijen en vergroten de kans op ziektes (Pettis et al. 2013; Yoder et al. 2013).



Sinds 2014 zijn maisaadcoatings van neonicotinoïden verboden (merknamen o.a. Gaucho en Poncho) vanwege de schadelijke werking op bijen

6. *Bijvriendelijke inrichting van het platteland*

6.1 *Erfbeplanting*

Het erf rond de boerderij is een belangrijk element op het platteland voor bijen. Vaak is dit in het grootschalige platteland de enige plek met bloei en beschutting. Het zijn zogenaamde stepping stones: steunpunten voor veel wilde bijensoorten om zich sprongsgewijs te verplaatsen door het landschap (Calle en Jacobusse 2008). Een afwisselend terrein waar beschutting en bloeiende beplanting aanwezig is, biedt de meeste leefmogelijkheden voor bijen. Denk bijvoorbeeld aan plekken met los zand om te nestelen, een gevarieerde windsingel met daaronder nestgelegenheid, droge houtstapels of dode bomen voor beschutting, plassen regenwater om uit te drinken, een stenen muur op een zonnige plek in de luwte om op te warmen. Ook rieten daken kunnen belangrijk zijn om te nestelen.

6.2 *Houtsingels*

Houtsingels, hagen en heggen hebben een belangrijke functie als verbindingslijn in het agrarische landschap en dragen bij aan de verspreiding van veel bijensoorten (Calle en Jacobusse 2008). Met name voor wilde bijen die een veel kleiner vliegbereik hebben dan honingbijen, zijn houtsingels onmisbaar. Ze bevatten veel luwte, bloei en warme beschutte plekjes. Soorten als meidoorn, sleedoorn, wilg, vlier, braam treffen we vaak aan. In veel gevallen produceren bomen en struiken ook bessen of zaden die een voedselbron zijn voor vogels.

Linde (Tilia spec.)

bloeit in juni en juli met lichtgroene bloemen. De geur van deze boom tijdens de bloei is zeer aantrekkelijk voor honingbijen en hommels. Hommels kunnen massaal sterven als ze van grote afstand naar de boom toe vliegen en zich daar te goed willen doen aan de nectar. Door de onderlinge concurrentie om de nectar sterven de hommels door uitputting (Kleefsman 2002). De lindedracht is voor honingbijen zeer belangrijk. Wanneer door weersomstandigheden de nectar- en stuifmeelproductie van de boom achterblijven, heeft dit gevolgen voor de wintersterfte (R. van der Zee, pers comm. 01-04-2014).



Liguster (Ligustrum spec.)

behoort in sommige delen van het land tot de traditionele haagbeplanting van boerenerven. Liguster bloeit uitbundig in juni en juli en wordt bevolgen door honingbijen, hommels, solitaire bijen en vlinders. Ook is het een waardplant voor rupsen van bijvoorbeeld de ligusterpijlstaart, ligusterspanner en de seringenvlinder. Liguster blijft groen in de winter en door de dichte groeivorm zorgt deze voor beschutting van nestelende vogels als de huismus. De zwarte bessen worden door merels, zanglijsters, koperwiek en pestvogels gegeten.





Wilgen (*Salix spec.*)

bloeien uitbundig in het vroege voorjaar. Katwilg (*S. viminalis*) en boswilg (*S. caprea*), produceren in het vroege voorjaar nectar en stuifmeel in de katjes (van mannelijke bomen) en zijn daarmee belangrijke drachtplanten voor bijen en andere insecten. In het beheer moet daar wel rekening mee worden gehouden. Na de snoei komt de boom namelijk een tijd niet tot bloei.



Veldesdoorn of Spaanse aak (*Acer campestre*)

bloeit met onopvallende groene bloemetjes in het voorjaar. Honingbijen, hommels en solitaire bijen bezoeken de bloemen, net als allerlei andere nuttige bloembezoekende insecten. Voor vogels is dit een goede struik omdat er veel insecten in de veldesdoorn te vinden zijn en de gevleugelde zaden worden gegeten door vinken en groenlingen.

6.3 Kleinschalige akkers

Akkers zijn geen goed habitat voor bijen, vanwege de open en winderige vlaktes en de slechts tijdelijke aanwezigheid van één bloeiende soort. Wanneer bijen in de bodem nestelen, zijn de risico's groot dat door groundbewerking de nesten verdwijnen. Verder is er weinig variatie aan bloeiende kruiden. Kleinschalige akkers op zandgrond zijn beter voor wilde bijen, want ze zijn gemiddeld droger, bloemrijker en hebben een beter microklimaat (Calle en Jacobusse 2008).

6.4 Akkerranden

Akkerranden kunnen -afhankelijk van de samenstelling en het beheer- waardevol zijn voor bijen. Eenjarige akkerranden bloeien vaak uitbundig. Honingbijen en de algemeen voorkomende wilde bijen maken vaak gebruik van deze akkerranden om te foerageren (Tabel 3). Korenbloem, klapproos en cosmea worden bezocht door honingbijen. Gele ganzenbloem en chrysanthe (soorten met oppervlakkige bloemen) worden vaker door zweefvliegen en gaasvliegen bezocht. De larven hiervan eten bladluizen en dragen bij aan de natuurlijke plaagbeheersing op de akkers (Bos et al. 2014).

Tabel 3: Wilde bijen die tijdens onze monitoring aangetroffen zijn in de aangelegde akkerranden bestaande uit boekweit, incarnaatklaver, goudsbloem, phacelia, witte klaver, komkommerkruid, klapproos, korenbloem, honingklaver, alexandrijnse klaver, cosmea en kleinbloemige zonnebloem.

Latijnse naam	Nederlandse naam
<i>Andrena haemorrhoa</i>	Roodgatje
<i>Halictus rubicundus</i>	Roodpotige groefbij
<i>Hylaeus communis</i>	Gewone maskerbij
<i>Lacinoglossum calceatum</i>	Gewone geurgroefbij
<i>Osmia bicornis</i>	Rosse metselbij
<i>Sphecodes sp.</i>	Bloedbij
<i>Bombus hypnorum</i>	Boomhommel
<i>Bombus lapidarius</i>	Steenhommel
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel
<i>Bombus terrestris</i>	Aardhommel

Meerjarige akkerranden bestaan veelal uit inheemse soorten en zijn daarom geschikter voor wilde bijen. Vlinderbloemigen in de ondergroei van de akkerrand worden veel bezocht door wilde bijen. Meerjarige randen bloeien minder uitbundig, maar bieden wel schuilplek en voedsel voor tal van organismen. Vogels en kleine knaagdieren vestigen zich in de rand. Vanuit de rand gaan kevers en webloze spinnen op zoek naar kleinere insecten. Zo dragen ze bij aan de natuurlijke bestrijding van plagen (Bos et al. 2012).



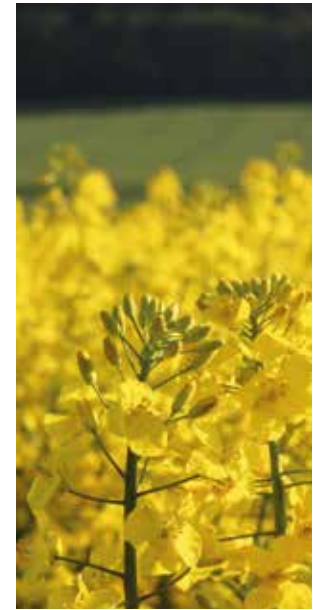
Samenstellen van een goed mengsel

"We hebben op twee praktijkbedrijven een 'dubbel-doel' akkerrandenmengsel getest. Een mengsel dat voor bestuivers én voor natuurlijke vijanden van landbouwplagen interessant is. Eerdere mengsels bloeiden te kort en sommige soorten in het oude mengsel werden overwoekerd door andere planten. Het resultaat is een mengsel dat evenwichtig opkomt met een lange bloeihoog". Loes Mertens is werkzaam als biologisch veredelaar bij De Bolster.



Koolzaad (Brassica napus)

is voor honingbijen een geliefde drachtplant door de vroege en lange bloeiperiode. Koolzaad wordt als gewas in het najaar gezaaid en in juli geoogst. Als de plant blijft staan kan deze nog lange tijd blijven doorbloeien. Koolzaad is echter niet aan te bevelen in akkerrandenmengsels omdat de zaden oliehoudend zijn en lange tijd overleven in de bodem. Ook is de plant aantrekkelijk voor slakken en kan deze het bietencysteaaaltje helpen overleven.



Phacelia (Phacelia tanacetofolia)

maakt bijna standaard deel uit van akkerrandenmengsels. Het is een geliefde drachtplant voor honingbijen, vlinders en hommels. Phacelia is ook geschikt als vanggewas of groenbemester. De plant ontwikkelt zich snel tot een dicht gewas met een goed wortelstelsel, waardoor meststoffen niet uitspoelen en het organisch stofgehalte in de bodem verbetert. Wanneer phacelia als groenbemester wordt ondergewerkt komen de mineralen ten goede aan de volgteelt. De soort is echter niet inheems. Voor het aanleggen van akkerranden gaat de voorkeur uit naar soorten die hier oorspronkelijk voorkomen.





Witte klaver (*Trifolium repens*)

is een zeer belangrijke drachtplant voor bijen op het platteland. Witte klaver komt namelijk voor in veehouderijgebieden waar andere drachtplanten over het algemeen schaars zijn. De soort bloeit vanaf het voorjaar tot in de herfst en wordt goed bevrolog door veel bijensoorten. In symbiose met bacteriën bindt de plant stikstof uit de lucht en zorgt voor een natuurlijke bemesting.



Paardenbloem (*Taraxacum officinale*)

Ook al bloeien paardenbloemen in het voorjaar tegelijk met appelbomen, ze vormen geen concurrentie voor de bestuiving. Uit onderzoek blijkt dat paardenbloemen vooral 's ochtends stuifmeel presenteren en bevrolog worden door bijen, terwijl dit voor de appelbloesem pas 's middags het geval is (Percival 1955). Paardenbloem kan in het najaar een tweede keer in bloei komen.

6.5 Kruidenrijke weilanden

Productiegraslanden zijn ongeschikt voor bijen. Er zijn nauwelijks bloeiende kruiden of zandige plekken om te nestelen voor bijen. Weilanden met een mix van gras-klaver hebben al iets meer voedsel te bieden. Kruidenrijke graslanden met een grote diversiteit aan bloeiende kruiden zijn gunstiger voor bijen. Dergelijke graslanden zijn ook voor de koe interessant: de gehalten aan mineralen en sporenelementen in kruiden zijn vaak hoger. Kruiden dragen hierdoor bij aan de natuurlijke mineralenvoorziening (van Eekeren et al. 2012). Helaas zijn kruidenrijke graslanden schaars in Nederland. Veel graslandbijen en graslandvlinders staan hierdoor op uitsterven.

6.6 Boomgaarden

Boomgaarden bieden een korte periode een overdaad aan voedsel voor bijen. Vaak is er voor en na de bloei van het fruit nauwelijks voedsel voor hen te vinden. Met een gevarieerde windsingel en een kruidenrijke ondergroei kan de bloeihoogte worden verlengd, waardoor bijen en andere nuttige insecten aanwezig blijven in de boomgaard.



Bloeiende salie in deze appelboomgaard zorgt samen met een gevarieerde windsingel voor een langere bloeihoogte (Foto: Heleen van Elsacker)

6.7 Slootkanten

Slootkanten en oevers langs poelen bieden ruimte voor drachtplanten als watermunt, koninginnekruid, kattenstaart en hoefblad. Kale grond en beschutte, door de zon opgewarmde plekjes, zijn geschikt voor het nestelen van wilde bijen.



6.8 Wegbermen

Bermen in dorpen en het buitengebied vormen met goed ecologisch beheer een habitat voor bijen, spinnen en insecten. Met een variatie aan grassen, klavers en kruiden in bermen is er nectar en stuifmeel te vinden en is er nestgelegenheid en beschutting te vinden.



Wat is ecologisch beheer?

Twee keer per jaar hooien (maaien en afvoeren) en niet extra bemesten is voor de meeste Nederlandse wegbermen de beste methode om bloembezoekende insecten te stimuleren. Op voedselarme gronden is één keer hooien per jaar voldoende. De combinatie met een gefaseerde aanpak is nog beter voor de bijen. Omdat wegbermen smal en lang zijn, hebben ze veel effect op omliggende gebieden (Noordijk et al. 2010).

Inheemse mengsels

Het meeste baat heeft de natuur als u de omgeving verrijkt met inheemse drachtplanten. Er zijn verschillende bedrijven die akkerranden- grasland- en bermengsels aanbieden van inheemse oorsprong. Hier zitten soorten in als klokjes (Campanula), kaasjeskruid (Malva), Kamille (Metricaria), Teunisbloem (Oenothera), Bolderik (Agrostemma), Ridderspoor (Consolida), Veldlathyrus (Lathyrus) etc. De ecologische waarde van deze mengsels is groter dan van allerlei exotische soorten, want wilde bijen en andere insecten, spinnen en vogels weten hier het beste raad mee.

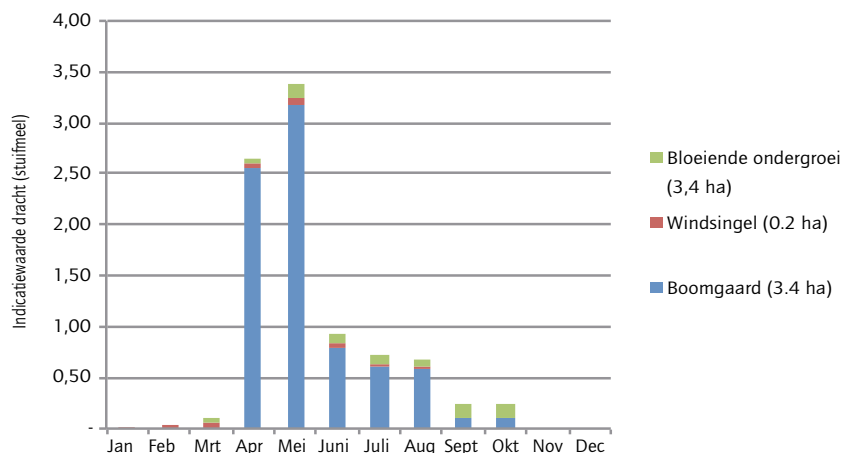
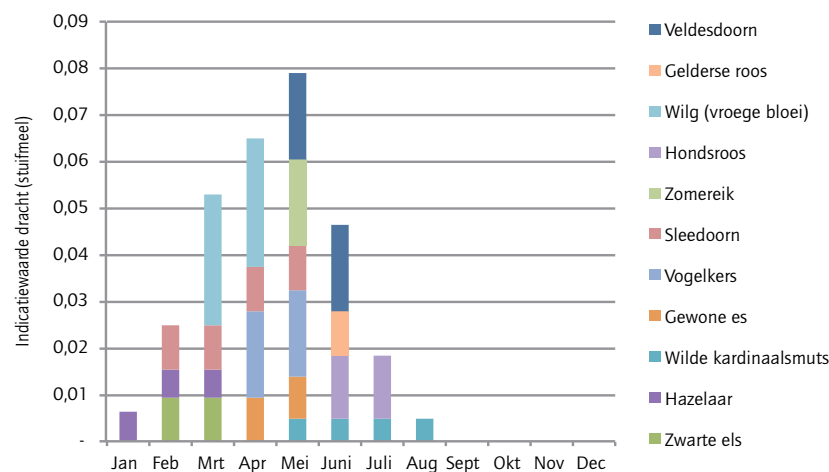
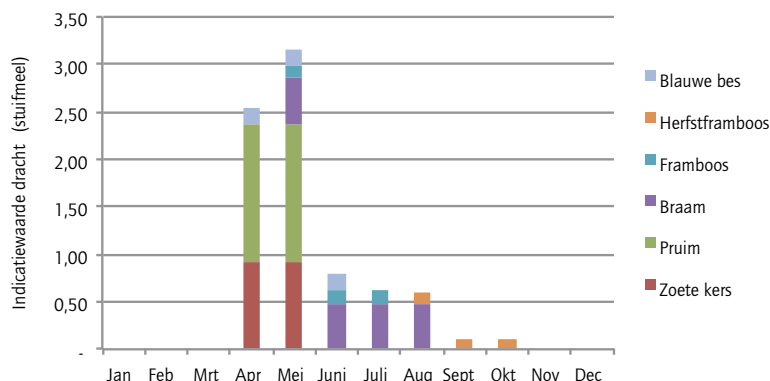
7. Methoden om te werken aan een bijvriendelijk platteland

7.1 Drachtkalender voor honingbijen

Het realiseren van een lange bloeihoog is onderdeel van een bijvriendelijk platteland. Een drachtkalender brengt de periodes met veel en met weinig dracht in beeld.

Op de website www.drachtkalender.nl kunt u de dracht (dus het voedselaanbod) op uw eigen bedrijf in beeld brengen. De drachtkalender maakt gebruik van de bloeiperiode per plantensoort, maar geeft ook een indicatiewaarde voor de dracht voor honingbijen. Want niet elke drachtplant is even geschikt voor bijen. Er zijn verschillende lijsten in omloop waarin drachtplanten een score hebben voor de bevlaging door honingbijen en de productie van nectar en stuifmeel (Koster 2007; van Hoorde et al. 1996). De combinatie van deze lijsten (de bloeiperiode en de bedekking per soort) geeft een indicatie voor de dracht per maand. Zie tabel 4 voor een drachtkalender voor aantal belangrijke drachtplanten op het platteland (pag. 27).

Resultaat drachtkalender van een kleinfruitbedrijf door
3,4 ha bloeiende gewassen (boven),
een gevarieerde windsingel (midden; 0,2 ha) en
met een bloeiende ondergroei van paardenbloem
en witte klaver (onder).



7.2 Stuifmeelbemonstering

Een tweede manier om de dracht voor bijen in beeld te brengen is door stuifmeel te verzamelen uit bijenkasten of nestblokken van bijen. Dit biedt inzicht in wat de belangrijke drachtplanten zijn in de omgeving: een manier om het landschap door de ogen van de bij te zien.

In 2014 hebben we met het Praktijknetwerk BIJenBESTUIVING veel stuifmeelbemonsteringen gedaan van bijen op boerenbedrijven. Opvallend is het grote aandeel stuifmeel van bomen en struiken dat we aantreffen in het voorjaarsbijenbrood van honingbijen. Op alle locaties bestond het bijenbrood in april bestond uit stuifmeel van wilg, appel, peer, pruim en kers. Vanaf juni gaven de locaties ieder een verschillend beeld. Op sommige locaties vormde stuifmeel van cultuurgewassen als aardbei en asperge een aanzienlijk onderdeel van het bijenbrood. Witte en rode klaver en pinksterbloem zijn graslandkruiden die we op veel plekken terugvonden in het bijenbrood. In veehouderijgebieden was witte klaver de absolute nummer één gedurende de zomer. Op Tholen vonden we veel stuifmeel van bloemzaadteelt in het bijenbrood terug. Niet alle typen stuifmeel van de aangelegde drachtplantenvelden troffen we in grote hoeveelheden aan, maar wel dat van korenbloem, phacelia en klaproos. Metselbijen verzamelen stuifmeel van andere soorten, waaronder eik, walnoot, boterbloemen, beuk en sint-janskruid.



Bemonsteringen en analyses van het opgeslagen bijenbrood laten zien wat belangrijke stuifmeelbronnen zijn



Jaap van Popering, imker

"Op Tholen is de bloemzaadteelt een belangrijke voedselbron van de bijen. Andersom maken de bijen de teelt van bloemzaden mogelijk. We vonden dan ook veel typen stuifmeel van gewassen terug in het bijenbrood. Ik ben jarenlang hier op Tholen de imker geweest voor de bloemzaadtelers. Tien jaar geleden ben ik begonnen met het opleiden van telers om zelf bijen te houden en ben ik zelf gaan afbouwen. Nog steeds komen de telers voor advies bij me."



7.3 Samenwerking tussen boer en imker

Binnen het Praktijknetwerk BIJenBESTUIVING is de lokale samenwerking tussen boeren en imkers tot stand gebracht en gestimuleerd. De kennis van imkers over honingbijen en drachtplanten draagt bij aan meer bewustwording van de boer voor het voedselaanbod van bijen op het platteland.



Piet Huitema, imker in de Betuwe:

"Sinds twee jaar heb ik een paar bijenkasten bij Wim van Koeverden op het akkerbouwbedrijf staan. De bijen vlogen goed en ik heb veel honing geoogst. Vrijwel alle soorten in de aangelegde akkerranden werden druk bezocht. Aan de hand van het stuifmeel werd duidelijk dat de bijen op veel meer soorten vliegen dan dat ikzelf had gezien en verwacht. Deze samenwerking is mij goed bevallen. Het contact tussen imkers en boeren zorgt voor meer onderling begrip. Ik heb er vertrouwen in dat Wim zorgvuldig werkt met bestrijdingsmiddelen. Ook dit jaar laat ik hier een aantal bijenvolken staan."

Wim van Koeverden, akkerbouwer in Buren:

"Ik ben een paar jaar geleden begonnen met akkerranden en sinds die tijd is er een wereld voor mij opengegaan. Ik zie nu insecten die ik eerst niet zag. Dit jaargak ook bladrammenas telen voor het zaaizaad, zodat mijn bouwplan diverser wordt met een bloeiend gewas. Ik blijf ook doorgaan met akkerranden, nu als vergroeningmaatregel voor het GLB. Het is geweldig om mensen als Piet te ontmoeten die enthousiast over iets zijn waar jezelf weinig over weet. Afgelopen zomer verkochten we hier op het bedrijf potjes honing van Piet z'n bijen. Dan kreeg ik allerlei vragen van de klanten over de bijen en dan dacht ik: ja hoe zit dat eigenlijk? Dat moet ik eens navragen bij Piet."

Literatuur

- Adamson NL, Roulston TH, Fell RD, Mullins DE (2012). From April to August—Wild Bees Pollinating Crops Through the Growing Season in Virginia, USA. *Environmental Entomology*, 41(4):813-821.
- Arenas A, Farina WM (2012). Learned olfactory cues affect pollen-foraging preferences in honeybees, *Apis mellifera*. *Animal Behaviour* 83: 1023-1033
- Bienefeld K, Reinhardt F, Pirchner F (1989). Inbreeding effects of queen and workers on colony traits in the honey bee, *Apidologie*, 20 (5): 439-450.
- Biesmeijer JC, Roberts SPM, Reemer M, Ohlemüller R, Edwards M, Peeters T, Schaffers AP, Potts SG, Kleukers R, Thomas CD, Settele J, Kunin WE (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* Vol:313 issue:5785 pg:351 -354.
- Biesmeijer JC (2012). Oorzaken van de achteruitgang van wilde bijen in Noordwest-Europa *Entomologische Berichten* 72 (1-2) 14-20.
- Blacquièrre T, Smagghè G, van Gestel CM, Mommaerts V (2012). Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side effects and risk assessment. *Ecotoxicology* 21 (4): 973 -92
- Bos MM, Musters CJM, Snoo GR de (2014). De effectiviteit van akkerranden in het vervullen van maatschappelijke diensten. Een overzicht uit wetenschappelijke literatuur en praktijkervaringen. CML rapport 188, Leiden.
- Breugel P van (2014). Gasten van bijenhotels. EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden & Naturalis Biodiversity Center, Leiden.
- Brittain C, Kremen C, Klein A-M (2013a). Biodiversity buffers pollination from changes in environmental conditions. *Global Change Biology* (2013) 19: 540–547.
- Brittain C, Williams N, Kremen C, Klein A-M (2013b). Synergistic effects of non-*Apis* bees and honey bees for pollination services. *Proceedings of the Royal Society B*: 280, 20122767.
- Calle L, Jacobusse C (2008). Bijen en wespen in Zeeland. *Fauna Zeelandica* deel 4, Het Zeeuwse Landschap, Wilhelminadorp.
- Cook SM, Awmack SC, Murray DA, Williams IH (2003). Are honey bees' foraging preferences affected by pollen amino acid composition? *Ecological Entomology* 28 (5): 622–627.
- Couvillon MJ, Riddell Pearce FC, Acclerton C, Fensome KA, Quah SKL, Taylor EL, Ratnieks FLW (2015). Honey bee foraging distance depends on month and forage type. *Apidologie* (2015) 46:61–70.
- Dooremalen C van, Gerritsen L, Cornelissen B, van der Steen JJM, Langevelde F van, Blacquièrre T (2012). Winter survival of individual honey bees and honey bee colonies depends on level of varroa destructor infestation. *Plos ONE* 7(4).
- Douglas MR, Rohr JR, Tooker JF (2015). Neonicotinoid insecticide travels through a soil food chain, disrupting biological control of non-target pests and decreasing soya bean yield. *Journal of Applied Ecology*, 52 (1): 250–260.
- Eekeren N van, Beekman A, Sobry L, Govaerts W (2012). Kruiden en de mineralenvoorziening van melkvee. *BioKennis bericht Zuivel en Rundveevlees* 29.
- ESEAC (2015) *Ecosystem Services, Agriculture and Neonicotinoids*, EASAC policy report 26.
- Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Rachael Winfree R, Marcelo A. Aizen AM, Riccardo Bommarco R, Cunningham SA, Kremen C, Carvalheiro LG, Harder LD, Afik O, Bartomeus I, Benjamin F, Virginie Boreux V, Daniel Cariveau D, Chacoff NP, Jan H. Dudenhöffer JH, Breno M. Freitas BM, Ghazoul J, Greenleaf S, Hipólito J, Holzschuh A, Howlett B, Isaacs R, Javorek SK, Kennedy CM, Krewenka K, Krishnan S, Mandelik Y, Mayfield MM, Motzke I, Munyuli T, Nault BA, Otieno M, Petersen J, Pisanty G, Potts SG, Rader R, Ricketts TH, Rundlöf M, Seymour CL, Schüepp C, Hajnalka Szentgyörgyi H, Hisatomo Taki H, Teja Tschamtké T, Carlos H. Vergara CH, Viana BF, Wanger TC, Westphal C, Williams N, Klein AM (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339 (6127): 1608-1611.
- Goulson D (2014). Een verhaal met een angel. Uitgeverij Atlas Contact, Amsterdam.
- Goulson D (2013). An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *Journal of Applied Ecology* 50: 977–987.
- Grüber B, Eckel K, Everaars J, Dormann CF (2011). On managing the red mason bee (*Osmia bicornis*) in apple orchards. *Apidologie* 42: 564–576.
- Herbert LT, Vázquez DE, Arenas A, Farina WM (2014). Effects of field-realistic doses of glyphosate on honeybee appetitive behavior. *Journal of Experimental Biology* 217: 3457-3464.
- Höcherl N, Siede R, Illies I, Gätschenberger H, Tautz J (2010). Evaluation of the

- nutritive value of maize for honey bees. *Journal of Insect Physiology* 58: 278–285.
- Hoorde A van, Hermy M, Roththier B, Jacobs FJ (1996). *Bijenplantengids*, Informatiecentrum voor bijenteelt, Merelbeke, België.
- Kleefsman W (2002). Massale hommelsesterfte onder lindes. Giftige nectar of hongerdood door voedselconcurrentie? Wetenschapswinkel Biologie rapport 57, Rijksuniversiteit Groningen.
- Kremen C (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99 (26): 16812-16816.
- Koster A (2007). *Planten vademecum voor tuin, park en landschap*, Fontaine Uitgevers, 's Graveland.
- Moritz RFA, Fuchs S (1998). Organization of honeybee colonies: characteristics and consequences of a superorganism concept. *Apidologie* 29 (1-2): 7-21.
- Neve A, Ham R van der (2014). *Bijenplanten: nectar en stuifmeel voor honingbijen*. EIS Kenniscentrum insecten en andere ongewervelden, Naturalis Biodiversity Center & KNNV afdeling Delfland.
- Noordijk J, Delille K, Schaffers AP, Sýkora KV (2010). Wegberm biedt hulp tegen 'bestuivingscrisis'; Maaibeheer voor bloembezoekende insecten. *Vakblad Natuur Bos Landschap*, mei 2010: 12-15.
- Percival MS (1955). The presentation of pollen in certain angiosperms and its collection by *Apis mellifera*. *New Phytologist* 54 (3): 353-368.
- Peeters TMJ, Nieuwenhuijsen H, Smit J, Meer F van der, Raemakers IP, Heitmans WRB, Achterberg K van, Kwak M, Loonstra AJ, Rond J de, Roos M, Reemer M (2012). *De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae S.L.) – Natuur van Nederland 11*, Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden
- Peeters TMJ, Reemer M (2003). *Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland*. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Stichting European Invertebrate Survey - Nederland Leiden
- Reemer M, Kleijn D (2010). *Wilde bestuivers in appel- en perenboomgaarden in de Betuwe*. Stichting European Invertebrate Survey, Leiden en Alterra, Wageningen.
- Reemer M, Kleijn D, Raaijmakers IP (2012). *Veranderingen in de Nederlandse bijenfauna*. In: *De Nederlandse Bijen*. Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden
- Rolling O, Bretagnolle V, Decourtye A, Aptel J, Michele N, Vaissière BE, Henry M (2013) Differences of floral resource use between honey bees and wild bees in an intensive farming system. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 179: 78– 86
- Pettis JS, Lichtenberg EM, Andree M, Stitzinger J, Rose R, Engelsdorp D van (2013). Crop pollination exposes honey bees to pesticides which alters their susceptibility to the gut pathogen *Nosema ceranae*. *Plos One* 13 (8) Issue: 1-9.
- Scheer B van der (2013). *Houden de imkers in Europa de natuurlijke honingbij in stand? Bijenhouden* (4): 29-31.
- Scheper J, Reemer M, Kleijn D (2011). *Aanpak achteruitgang wilde bestuivers (BIJ-1)*. Alterra, Wageningen.
- Simon G, Huxdorff C, Santillo C, Johnston P (2013). *Dripping poison: An analysis of neonicotinoid insecticides in the guttation fluid of growing maize plants*. Greenpeace Research Laboratories Technical Report 05-2013, Nederland.
- Steiner R. (1923). In: *De bijen* (2010). Christofoor, Zeist.
- Vásquez A, Olofsson TC (2009). The lactic acid bacteria involved in the production of bee pollen and bee bread. *Journal of Apicultural Research* 48 (3) 189-195.
- Vicens N, Bosch J (2000). Weather-dependent pollinator activity in an apple orchard, with special reference to *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae and Apidae). *Environmental Entomology*, 29(3):413-420.
- Willemstein SC (1987). *An evolutionary basis for pollination ecology*. E.J. Brill, Leiden.
- Wu JY, Smart MD, Anelli MC, Sheppard WS (2012). Honey bees (*Apis mellifera*) reared in brood combs containing high levels of pesticide residues exhibit increased susceptibility to *Nosema* (Microsporidia) infection. *Journal of Invertebrate Pathology* 109 (2012) 326–329.
- Yoder JA, Jajack AJ, Rosselot AE, Smith TJ, Yerke MC, Sammataro D (2013). Fungicide contamination reduces beneficial fungi in bee bread based on an area-wide field study in honey bee, *Apis mellifera*, colonies. *Journal of Toxicology and Environmental Health A* 76 (10): 587-600.

Tabel 4. Drachtkalender met belangrijke soorten voor honingbijen op het platteland. Een nectarscore 3 betekent dat de bloem goed bevlagen wordt door honingbijen en dat de plant ook veel nectar produceert. Een lagere score betekent dat de plant minder goed bevlagen wordt of minder nectar produceert (Koster 2007; Hoorde et al. 1996). Een + geeft de bloeiperiode aan.

Latijnse naam	Nederlandse naam	Nectar-score (1-3)	Stuifmeel-score (1-3)	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec
<i>Crocus biflorus</i>	Crocus	1	2		+	+									
<i>Salix spec.</i>	Wilg	3	3			+	+	+							
<i>Prunus spec.</i>	Pruim/kers	2	2			+	+	+							
<i>Pyrus/malus spec</i>	Peer/appel	1	1				+	+							
<i>Crucifera spec.</i>	Kruisbloemigen	3	3				+	+	+	+	+	+	+		
<i>Acer spec.</i>	Esdoorn	3	3				+	+							
<i>Taraxacum officinale</i>	Paardenbloem	3	3			+	+	+				+	+		
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Witte paardenkastanje	1	2					+	+						
<i>Crataegus spec.</i>	Meidoorn	1	1					+							
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	3	3					+	+	+	+	+	+		
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	3	3					+	+	+	+	+			
<i>Rosa spec.</i>	Rozen	1	3						+	+	+				
<i>Rhamnus frangula</i>	Vuilboom	2	2					+	+	+	+	+			
<i>Vicia spec.</i>	Wikke	1	1					+	+	+	+				
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver	1	1					+	+	+	+	+	+		
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	3	3						+	+	+				
<i>Castanea sativa</i>	Tamme kastanje	2	3						+	+					
<i>Papaver rhoeas</i>	Klaproos	1	3					+	+	+	+				
<i>Calendula officinalis</i>	Goudsbloem	2	2					+	+	+	+	+	+		
<i>Asparagus spec.</i>	Asperge	2	2					+	+	+					
<i>Fragaria ananassa</i>	Aardbei	1	2					+	+	+					
<i>Hedera helix</i>	Klimop	3	3									+	+	+	



Bijen op het landbouwbedrijf

Bijen en de landbouw zijn met elkaar verbonden omdat bijen zorgen voor de bestuiving. Toch is het platteland steeds minder geschikt voor bijen geworden. Door intensiever en grootschaliger landgebruik staan veel bijensoorten onder druk.

Hoe kunnen we het platteland weer bijvriendelijker maken? In deze brochure leest u hoe u uw bedrijf kunt aanpassen en welke elementen niet mogen ontbreken voor bijen. Aan de hand van praktische voorbeelden en tips kunt u zelf aan de slag om uw landbouwbedrijf bijvriendelijk in te richten.