



# Biodiversiteit

Foto Richard de Bruijn

## 3. De verscheidenheid van bijen en andere insecten

Tekst Henk van der Scheer en Tjeerd Blacqui re, Bijen@wur

Dit keer is de verscheidenheid van insecten, in het bijzonder van bijen, het onderwerp. Bijen verschenen ongeveer 100 miljoen jaar geleden op aarde toen tijdens het Krijt de eerste planten kleurrijke en zoetgeurende bloemen ontwikkelden. De westerse honingbijen verschenen pas 6-8 miljoen jaar geleden als afsplitsing van de meest verwante soort *Apis cerana*.

Die ontwikkeling van planten was voor sommige wespen het sein om hun vleesetend bestaan op te geven en over te gaan op een vegetarisch dieet. Uit die vegetarische wespen ontwikkelden zich de eerste bijen. Bijen zijn voor hun voedsel (nectar en stuifmeel) afhankelijk van bloemen. Inmiddels zijn er ongeveer 20.000 verschillende soorten bijen te vinden in alle uithoeken van de aarde, behalve in de buurt van de polen. Dankzij het evolutieproces hebben ze een grote verscheidenheid in uiterlijk en gedrag ontwikkeld in co-evolutie met de bloemplanten.

Naast de ontwikkeling van bloemen met stuifmeel en nectar hebben sommige bloemplanten ook andere kenmerken ontwikkeld die voor het aantrekken van insecten van belang zijn. Te denken valt aan het honingmerk op de kroonbladen bij onder andere de witte paardenkastanje (*Aesculus hippocastanum*). Ook bloemen die reageren met een versnelde en verhoogde nectarproductie wanneer ze het geluid van langsvliegende bestuivers waarnemen, is zo'n aanpassing. Dat laatste bleek het geval bij bloemen van *Oenothera drummondii*, een teunisbloemensoort uit het westen van Australië (Veits e.a., 2019).

### Toe- en afname aan verscheidenheid

Vrijwel alle bijensoorten nestelen solitair; minder dan vijf procent leeft in een primitieve dan wel een meer complexe kolonie. De diversiteit in lichaamsgrootte, in de relatieve lengte van de tong en in een aantal andere lichaamskenmerken is gekoppeld aan de kosten en baten van het voedsel verzamelen. De verscheidenheid van soorten bijen ontstond door aanpassingen aan de variatie in bloemvormen. Die bloemvariatie vloeide voort uit de concurrentie onder de plantensoorten om een

bestuiver te binden. Concurrentie speelde dus een grote rol in de evolutie van de bloemplanten en de co-evolutie van de bijen.

Het stuifmeel van de bloemplanten kent belangrijke verschillen in de aminozuursamenstelling en in het gehalte aan eiwitten. Door zich te specialiseren in een bepaalde plantensoort heeft een aantal soorten bijen bereikt dat ze hun larven kunnen voorzien van voedsel met een stabiele voedingswaarde. Dit noemen we *oligolectische* soorten (oligo = weinig). Zulke soorten moeten dan wel hun hele levenscyclus afstem-



Het ene plantenetende insect (rups) zijn dood is het andere parasitaire insect zijn brood.

Foto Cattlaya Art

men op die van hun voedselplanten; een aanzienlijke inperking van hun flexibiliteit vergeleken met de *polylectische* soorten (poly = veel), die het hele zomerseizoen broed kunnen produceren dankzij een variatie aan planten die hen van voedsel kunnen voorzien, zoals honingbijen. Toch kennen metselbijen (*Osmia* spp.) en behangersbijen (*Megachile* spp.), beide ook polylectisch, een korter seizoen. Bij ons leven metselbijen alleen in het voorjaar en behangersbijen in de zomer. Mogelijk is dit een aanpassing uit concurrentieoverwegingen. De laatste jaren treedt verarming van de bijenfauna op. De hoofdoorzaak daarvan ligt in het veranderde grondgebruik en de overgang van handarbeid naar gemechaniseerd terreinbeheer, ook in terreinen waar bescherming van de natuur één van de doelstellingen is. Naast het gebrek aan financiële middelen is het ons gebrek aan inzicht in de complexiteit van ecosystemen dat ons hier opbreekt, meent Velthuis (2012).

### Onderzoek naar insecten in landbouwgebieden

In landschappen die door landbouw worden gedomineerd vermindert de diversiteit in de afstamming van bijen (Grab e.a., 2019). Uit hun onderzoek blijkt dat er door agrarische activiteiten soorten verloren zijn gegaan en anderen juist prima bewaard zijn gebleven. Daardoor kunnen stambomen van de overblijvende soorten minder ver in de tijd terug (230 miljoen jaar evolutie) worden geconstrueerd. Door die stamboomveranderingen zijn ook bestuivingsdiensten minder goed geworden. Ander onderzoek liet het belang zien



Insectenbiodiversiteit op bloem. Foto Katho Menden

van kwalitatief goede (semi)natuurlijke leefgebieden voor bloembezoekende bestuivers in de buurt van intensief beheerde landbouwgebieden (Kohler e.a., 2008). Gerekend vanuit zo'n goed natuurlijk leefgebied nam de dichtheid van bloeiende planten af over de eerste 75 meter op de naastliggende landbouwgrond. Evenzo nam de dichtheid van de zweefvliegen af over de eerste 125 meter. Na die afnames trad er geen verdere daling meer op. In een proef met vijf bloemrijke plekken, aangelegd in een 1500 meter lange strook naast landbouwgrond, werd ook de dichtheid van bloemplanten, bijen en zweefvliegen bepaald. De effecten vanuit elke bloemrijke plek bleken beperkt. In elke bloemrijke plek was de dichtheid van bijen en zweefvliegen wel verhoogd, maar alleen de dichtheid van de zweefvliegen was ook buiten elke plek verhoogd tot op een afstand van 50 meter. De onderzoekers stellen dan ook dat alleen goede natuurlijke leefgebieden de biodiversiteit op landbouwgronden kunnen verbeteren. Op korte termijn is het aanleggen van bloemrijke plekken dan ook een onvoldoende alternatief voor het herstellen van de biodiversiteit op landbouwgronden. Kringlooplandbouw, of nog beter natuurinclusieve landbouw, biedt een beter perspectief. Daarover in een latere aflevering meer.

### Achteruitgang van insectenpopulaties

Er zou een duidelijke afname zijn van 76% aan biomassa van insecten over de 27 seizoenen waarin is gemeten (Hallmann e.a., 2017). Dat werd berekend uit waarnemingen met vallen in

63 beschermde natuurgebieden in de aan Nederland grenzende Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen over een periode van 27 jaar. Weliswaar is over de opzet van de proef enig verschil van mening onder wetenschappers, omdat het in beginsel geen monitoringsproef is en de waarnemingen niet consequent jaarlijks op dezelfde plaatsen zijn uitgevoerd. Volgens Kleijn e.a. (2018) is er in het onderzoek van Hallmann e.a. (2017) wel degelijk sprake van een achteruitgang en dit roept de vraag op of er in Nederland sprake is van een vergelijkbare achteruitgang. Een analyse van de grootte, habitattypen, biogeografische regio's, hoogteligging en omringend landgebruik van de in Duitsland onderzochte natuurreservaten laat zien dat die voornamelijk liggen in gebieden met hetzelfde klimaat en gelijke hoogteligging als in Nederland en bestaan uit habitattypen die ook in Nederland algemeen voorkomen, zoals heide en matig voedselrijk grasland. Hoewel exacte cijfers ontbreken, is er weinig reden om aan te nemen dat de grootte van de natuurgebieden en intensiteit van de omliggende landbouwgebieden sterk verschillen van die in Nederland. Voor ons land zijn echter geen data beschikbaar waarmee een vergelijkbare analyse kan worden uitgevoerd. De biomassa van insecten wordt slechts sporadisch bepaald en nooit in langlopende studies. De overige sets insectengegevens zijn niet of nauwelijks geschikt om algemene uitspraken over trends te doen, omdat ze een te korte periode bestrijken, in te weinig gebieden zijn uitgevoerd en/of er gebruik is gemaakt van niet-gestandaardiseerde methoden.

### Oorzaken

Uit literatuuronderzoek blijkt dat de achteruitgang van insectenpopulaties veroorzaakt wordt door een complex van factoren, die elkaars effecten kunnen beïnvloeden (Kleijn e.a., 2018). Het gaat daarbij vooral om een aantal factoren die direct of indirect samenhangen met de intensivering van de landbouw. De belangrijkste aspecten van die intensivering zijn het overvloedig gebruik van meststoffen – met name stikstof en fosfaat – en van gewasbeschermingsmiddelen, vooral insecticiden. Deze factoren beïnvloeden de insecten niet alleen op de land-



Een insectenindividu is niet meer onder ons. Foto Ondrej Prosicky

bouwpercelen zelf, maar ook via emissies door water en lucht in natuurgebieden die in Nederland vaak omringd zijn door landbouw. Intensivering van de landbouw zorgt ook nog eens voor een steeds scherpere grens tussen landbouw- en natuurgebieden. Dat draagt indirect bij aan versnippering van natuurgebieden in het landschap met negatieve gevolgen voor bepaalde groepen insecten. Volgens Kleijn e.a. (2018) lijkt klimaatverandering over het geheel genomen geen negatief effect te hebben op insectengemeenschappen. Een belangrijke constatering is dat we feitelijk niet precies weten hoe slecht het met insecten in Nederland gaat. De beschikbare informatie suggereert dat insecten zwaar onder druk staan, maar die informatie is gebaseerd op een beperkt aantal soortengroepen die vooral in natuurgebieden worden geïnventariseerd en waarvan onduidelijk is hoe representatief ze zijn voor insecten in het algemeen. Om tot goed onderbouwde, nieuwe vormen van natuurinclusief landschapsbeheer te komen, moet een aantal belangrijke kennisgaten opgevuld worden.

### Achteruitgang van wilde bijen

Om de gezondheid van een ecosysteem te bepalen wordt de aanwezig-

biodiversiteit wel vergeleken met historische gegevens of met gegevens uit vergelijkbare gebieden. Scheper e.a. (2014) pasten de eerste methode toe om de verminderde biodiversiteit van wilde bijen in ons land vast te stellen. Daartoe onderzochten ze of trends in populaties wilde bijen verklaard konden worden uit trends in gastheerplanten. Zo werd het stuifmeel gedetermineerd uit klompjes aan poten van bijen in entomologische collecties, die aangelegd zijn vóór het begin van de achteruitgang van wilde bijen. Daarnaast werden gegevens uit atlanten gebruikt om trends in grootte van populaties bijensoorten en hun gastheerplanten te bepalen. Zo kon worden aangetoond dat de afname van plantensoorten die bij voorkeur werden bevoegen, één van de twee hoofdfactoren is die kan worden geassocieerd met afname van populaties wilde bijen. De andere hoofdfactor, lichaamsgrootte van bijen, was negatief gerelateerd aan de populatietrend, dus hoe kleiner de bij des te groter de afname. Dat wijst op voedselgebrek als sleutelfactor voor het ontstaan van verlies van wilde bijen.

### Klimaat effecten

Biodiversiteit hangt nauw samen met het milieu, maar ook met het klimaat. Zo zijn van de leefgebieden op het land (de terrestrische habitats), de tropische

regio's veel rijker aan soorten dan de polaire regio's. Zowel Brazilië als Colombia, de landen met de grootste en op één-na-grootste biodiversiteit, liggen in Zuid-Amerika. Colombia kent de grootste mondiale biodiversiteit in vogels (rond de 1900 soorten, waarvan 150 soorten kolibries), kikkers, vlinders (14.000 soorten) en bloemen (> 50.000 soorten). Helaas nemen de terrestrische leefgebieden in omvang af. Volgens Watson e.a. (2016) was er in 2016 tien procent minder wildernis op aarde dan in 1990. Bekend was al dat de mens grote invloed heeft op de natuur, maar het precieze effect daarvan was onduidelijk. De onderzoekers bekeken gedetailleerde kaarten van de wereld en vergeleken recente versies met kaarten die de situatie in 1990 weergaven. Ze ontdekten een afname van ongerepte natuur van 3,3 miljoen vierkante kilometer, een oppervlak zo groot als twee keer Alaska. De grootste afname kwam met name voor in Afrika en in het Amazonegebied. De meeste wildernis is momenteel nog te vinden in Noord-Amerika, Noord-Azië, Noord-Afrika en Australië. ●

Literatuurlijst zie site NBV [www.bijenhouders.nl/media-en-promotie/actueel-en-media/media/aanvullingen-op-bijenhouden](http://www.bijenhouders.nl/media-en-promotie/actueel-en-media/media/aanvullingen-op-bijenhouden)