

Synthese

Bijenonderzoek in Nederland

Theo M.J. Peeters
Jinze Noordijk

TREFWOORDEN

Apidae s.l., bedreigingen, bescherming, diversiteit, levenscyclus, symbiose

Entomologische Berichten 72 (1-2): 141-145

Het Jaar van de Bij is een mooie gelegenheid om het vele bijenonderzoek dat in Nederland plaats vindt voor het voetlicht te brengen. In dit themanummer presenteren bijenonderzoekers recente bevindingen. Van de 355 bijensoorten die Nederland kent, staat een aanzienlijk deel op de rode lijst van bedreigde soorten. Enkele soorten zijn zelfs al verdwenen, en over het algemeen kan gezegd worden dat de groep als geheel sterk onder druk staat. Belangrijke oorzaken hiervoor zijn de intensivering van het landgebruik (waardoor er minder ruimte is voor natuur, terwijl de overblijvende natuur van relatief lage kwaliteit is), het gebruik van bestrijdingsmiddelen en klimaatverandering. Aan de andere kant zijn er enkele soorten die het wél goed doen. Vrijwel altijd betreft dit soorten die positief reageren op de opwarming van het klimaat. Er kan veel gedaan worden aan de bescherming van bijen. Belangrijke zaken hierbij zijn het bevorderen van bloemaanbod, het tegengaan van vermesting, een gefaseerde uitvoering van beheer en het behouden van en creëren van specifieke micro-biotopen. In de achtertuin of op andere plekken in het stedelijke gebied is er veel voor bijen te doen door het instellen van een ecologisch groenbeheer en het aanbieden van bijenhotels. Essentieel voor een goede bescherming van bijen is kennis over de ecologie en biologie van de verschillende soorten. Hoewel van de meeste soorten nog weinig bekend is, zijn inmiddels van diverse soorten de leefwijze en bijzondere samenlevingsverbanden met andere soorten goed beschreven. Bijen zijn zeer geschikte ambassadeurs voor het behoud van biodiversiteit. Niet alleen komen ze voor in relatief soortenrijke leefgebieden, maar ze bieden zelf ook de bestaansvoorwaarden aan tal van symbiotische soorten.

In Nederland zijn, inclusief de honingbij, *Apis mellifera* Linnaeus, 355 bijensoorten bekend. Met name de genera *Andrena*, *Bombus*, *Hylaeus*, *Lasioglossum* en *Nomada* zijn in Nederland soortenrijk, elk met meer dan twintig vertegenwoordigers (figuur 1). De diversiteit in uiterlijke kenmerken en favoriete biotopen tussen bijensoorten is groot. In een enkel geval kunnen ook binnen een bijensoort uiterlijke verschillen bestaan, zoals een kleurdimorfisme (VAN DEN BIJTEL & APTROOT). Wat betreft de leefwijze zijn er enkele overeenkomsten (VELTHUIS). Alle bijensoorten moeten bloemen bezoeken om voedsel voor henzelf en voor hun larven te verzamelen. Sommige bijensoorten zijn polylectisch: ze bezoeken allerlei bloemen waar ze stuifmeel en nectar verzamelen dat grotendeels als voedsel voor hun larven dient. Andere soorten zijn oligolectisch, hetgeen wil zeggen dat ze voor hun larvenvoedsel specifiek een of enkele bloemensoorten bezoeken (KWAK, REEMER ET AL.). Daarnaast hebben alle bijen gemeen dat ze een nest maken met broedcellen waarin de eieren worden gelegd, altijd met een voedselvoorraad. Het overgrote deel van de bijensoorten in ons land bouwt zelf een nest of maakt gebruik van andermans nest en leeft solitair. Nadat een vrouwtje een of enkele nesten heeft gemaakt, hierin per broedcel een voedselvoorraad bij elkaar heeft verzameld en haar eieren heeft gelegd, sterft ze. Iets meer dan tien procent van de bijensoorten in ons land zijn sociale soorten die leven in een primitief of in

een meer complex samenlevingsverband. Daarnaast kennen we ook nog enkele bijensoorten die een gezamenlijke nest-ingang gebruiken, maar waarvan de verschillende vrouwtjes binnen het nest hun eigen broedcellen verzorgen, bijvoorbeeld de meidoornzandbij, *Andrena carantonica* Pérez, de eikenzandbij, *Andrena ferox* Smith, de blauwe zandbij, *A. agillissima* (Scopoli), en de kleine roetbij, *Panurgus calcaratus* (Scopoli). Over de exacte sociale structuur van deze communale soorten is weinig bekend. Diverse groefbijsoorten (*Halictus*, *Lasioglossum* spp.) en hommels, *Bombus* spp., leven samen in kleine of grotere groepen of volkeren met een eenjarige levenscyclus. Een geïnsemineerd vrouwtje (koningin) overwintert alleen of met enkele soortgenoten, en produceert in het voorjaar werksters die haar helpen met voedsel zoeken en de nestbouw, tot op een gegeven moment weer nieuwe koninginnen en mannetjes worden geproduceerd. De honingbij is onze meest sociale bij. Deze soort leeft altijd in een meerjarige kolonie met een koningin en werksters (figuur 2).

De honingbij is tevens de soort waar het meest over bekend is. Dit komt natuurlijk omdat het een soort is die door de mens gehouden wordt en een economisch belang vertegenwoordigt. Over onze wilde bijen is een stuk minder bekend. Pas sinds de publicatie van de twee volumineuze boeken van Paul Westrich (1989a, b) heeft het onderzoek naar en de kennis over de bijen



1. Vertegenwoordigers van de vijf soortenrijkste Nederlandse bijengenera: (a) gewone rozenzandbij, *Andrena fucata* Smith, (b) gewone maskerbij, *Hylaeus communis* Nylander, (c) glanzende bandgroefbij, *Lasioglossum zonulum* (Smith), (d) vierkleurige koekoekshommel, *Bombus sylvestris* (Lepeletier) en (e) geelzwarte wespbij, *Nomada succincta* Panzer. Foto's: Tim Faasen

1. Representatives of the five most species-rich bee genera in The Netherlands: (a) *Andrena fucata* Smith, (b) *Hylaeus communis* Nylander, (c) *Lasioglossum zonulum* (Smith), (d) *Bombus sylvestris* (Lepeletier) and (e) *Nomada succincta* Panzer.

in Europa een enorme boost gekregen. In allerlei landen zijn er nu studiegroepen die zich met faunistiek en onderzoek aan de biologie van deze insecten bezighouden (kader 1). In Nederland is er ook een behoorlijk aantal personen dat zich serieus met de studie van onze bijen bezig houdt, onder andere binnen de sectie Hymenoptera van de Nederlandse Entomologische Vereniging (zie laatste pagina in dit nummer) en bij EIS-Nederland. In dit themanummer worden enkele recente onderzoeken uitgebreid gepresenteerd.

Trends en bedreigingen

Het gaat slecht met bijen. Een aanzienlijk aantal staat op de rode lijst van bedreigde soorten. Er zijn vele mogelijke oorzaken, maar belangrijk lijken met name de intensivering van het landgebruik, het gebruik van bestrijdingsmiddelen en de verandering van het klimaat (BIESMEIJER). Al deze factoren kunnen een negatief effect hebben op de bijendiversiteit, en ze versterken elkaar waarschijnlijk ook. KLEIJN & RAEMAKERS tonen aan dat hommelse soorten die achteruit zijn gegaan in Nederland, veelal stuifmeel verzamelden op plantensoorten die ook achteruit zijn gegaan (zie ook Biesmeijer et al. 2006). Hommelse soorten die geen negatieve trend vertonen, zijn niet gespecialiseerd in het verzamelen van stuifmeel van bepaalde planten, maar kunnen een overstap maken naar andere plantensoorten.

Nogal eens wordt het plaatsen van honingbijkasten in natuurgebieden als een van de oorzaken aangewezen voor de achteruitgang van wilde bijen. VELTHUIS beargumenteert dat voedselconcurrentie tussen verschillende bijensoorten een onbekend proces is, maar dat het niet waarschijnlijk is dat de aanwezigheid van honingbijen een groot effect zal hebben op populaties van wilde bijen. VAN DER SPEK somt argumenten op aan de hand waarvan hij veronderstelt dat honingbijen wel degelijk een negatieve invloed op wilde bijen kunnen hebben. Deze discussie speelt al ongeveer vijftien jaar, maar nog steeds zijn er geen wetenschappelijke studies in Nederland uitgevoerd om het pleit te beslechten. Het is een zeer valide richtlijn om in een natuurgebied de wilde bijen vanuit het voorzorgsprincipe alle ruimte te geven en voorzichtig om te gaan met het plaatsen van

honingbijkasten. Natuurgebieden zijn er immers in de eerste instantie voor de natuur. Commerciële of hobby-activiteiten zijn hier natuurlijk ondergeschikt aan. Daarnaast is het echter van veel groter belang dat 'wilde-bijen-mensen' en immers juist één stem zouden moeten laten horen tegen de vernietiging en achteruitgang van de kwaliteit van het landschap. Dat is natuurlijk de échte bedreiging voor alle bijen in ons land. Een poging om hier gezamenlijk iets aan te doen is van groot belang.

Overigens gaat het niet met alle bijensoorten slecht. Zoals bij alle diergroepen zijn er ook onder de bijen soorten die profiteren van klimaatverandering en die het goed doen in Nederland (zie ook Kalkman et al. 2010). Voor de knautiawespbij, *Nomada armata* Herrich-Schäffer, en de grote wespbij, *Nomada sexfasciata* Panzer, wordt verondersteld dat de (her)kolonisatie van nieuwe gebieden een gevolg is van klimaatverandering (SMIT). Hiernaast zijn er nog andere bijensoorten die in Nederland hun areaal naar het noorden uitbreiden, zoals de kleigroefbij, *Lasioglossum pauxillum* Schenck, gehoornde maskerbij, *Hylaeus cornutus* Curtis, en de tweekeurige zandbij, *Andrena bicolor* Fabricius. Door de opwarming van het klimaat konden ook nieuwe soorten voor de Nederlandse fauna gemeld worden, zoals de driedoornige metselbij, *Osmia tridentata* Dufour & Perris, in 1993, de waaiergroefbij, *Lasioglossum pallens* (Brullé), in 1997, kortsnuutbloedbij, *Sphecodes majalis* Pérez, in 2003 en de beemdzaamdij, *Andrena fulvata* Stoeckert, in 2010.

Levenscycli

Gedegen inzichten in de bedreigingen van bijen en handvatten voor bescherming zijn alleen te verkrijgen als we weten hoe deze vaak toch kwetsbare dieren leven. De biologie van een soort, de interacties met andere soorten, en de samenhang met het leefgebied op micro-, meso- en macroschaal zijn daarom essentiële zaken om te weten hoe beschermingsmaatregelen efficiënt ingezet kunnen worden (Bink 2010). Helaas zijn we verre van het compleet 'begrijpen' van onze bijen. Toch zijn er voor enkele soorten prachtige intieme inkijkjes in hun leven voorhanden. Het nestgedrag en de ontwikkelingsbiologie van de algemene gewone sachembij, *Anthophora plumipes* (Pallas),



2. Honingbijwerksters op een raat in het nest. Foto: Jap Smits
2. Workers of honey bees on a comb in the nest.

is zeer gedetailleerd beschreven (LOONSTRA). Dit biedt inzicht in de bijzondere leefwijze van deze bijen. Van de schorzijdebij, *Colletes halophilus* Verhoeff, is ook de ontwikkeling van ei naar imago in beeld gebracht. Dit levert waardevolle kennis op over het leven van deze zeldzame bijensoort (SOMMEIJER ET AL.). Voor een andere soort – de donkere rimpelrug, *Andrena bimaculata* (Kirby) – is het onderzoek naar de nesten nog in volle gang (KÜHNEN). Het toekomstige werk aan de donkere rimpelrug zal ongetwijfeld bijdragen leveren aan het formuleren van beheeradviezen voor de bijzondere biotoop op de Duivelsberg waar deze soort en tal van andere bijensoorten talrijk voorkomen.

Buiten het nest begint het leven van de imago's. De bijen bezoeken bloemen en zijn dan het meest zichtbaar voor ons. Naast het bezoek aan bloemen zijn er ook nog andere gedragingen die opvallen. Van de honingbij zijn fascinerende groepsprocessen bekend, zoals het recruterende van meer werksters als een goede nectarbron gevonden is, het afkoelen van het nest door tegelijkertijd de vleugels te bewegen en voor luchtcirculatie te zorgen, en zwermgedrag dat leidt tot een nieuwe nestelplek. Van de wilde bijen in ons land kennen we niet zulke ingewikkelde samenspel van vele individuen. Toch komen wilde bijen vaak in aggregaties voor, simpelweg omdat de juiste voedselbronnen of geschikte nestelplekken slechts lokaal voorkomen (KÜHNEN). Dit kan ook leiden tot het wonderbaarlijke gezamenlijk 'slapen' van veelal mannelijke bijen op planten (PEETERS), of gevechten van vele mannetjes om met een vrouwtje te kunnen paren (SOMMEIJER ET AL.).

In het vliegseizoen worden de eieren gelegd waarna de volwassen bijen dood gaan, met uitzondering van de honingbij en de geïnsemineerde groefbij- en hommelmvrouwtjes. Het verborgen leven van de onvolwassen levensstadia in de nesten gaat echter door en het volgende jaar zijn alle soorten weer waar te nemen.

Symbioten

Omdat alle bijensoorten nesten maken en vervolgens voedsel opslaan, worden gunstige omstandigheden gecreeërd voor allerlei kleine dieren om zich te vestigen en samenlevingsverbanden met bijen aan te gaan. Enkele van deze symbiotische relaties worden in dit themanummer besproken. Sommige medebewoners zijn uitermate schadelijk voor de bijen.

Het drosophilide vliegje *Cacoxenus indagator* Loew legt eieren in de broedcel. De larven ontwikkelen zich snel en vreten de voedselvoorraad op (MOENEN). Het wespje *Melittobia acasta* (Walker) parasiteert op larven en poppen van bijen. De soort is zeer polyfaag en kan naast wilde bijen en honingbijen ook als parasiet optreden bij jonge stadia van wespen, vliegen, vlinders en kevers (MOENEN). De larven of triungulinen van de sachembijenoliekever, *Sitaris muralis* (Forster), parasiteren op het broed van de gewone sachembij, en ze eten ook de voedselvoorraad op die in het nest aanwezig is (BELGERS & TEUNISSEN, LOONSTRA). Dat medebewoners niet altijd een negatieve invloed hebben, illustreert de bijenmijt *Anoetus alicola* (Dujardin). Deze mijt voedt zich met afval en micro-organismen in bijennesten. Waarschijnlijk zijn ze dus zelfs voordelig voor de bijen (HEITMANS & LOONSTRA). Dergelijke mijten verspreiden zich van bijennest naar bijennest door zich vast te klampen aan de bijen. Omdat ze voordelig kunnen zijn, hebben enkele bijensoorten een morfologische aanpassing aan het lichaam waar de mijten zich bevinden tijdens transport – deze wordt een acarinarium of mijtenkamer genoemd.

Bescherming

De bescherming van bijen is urgent. Omdat de grootse bedreiging wordt gevormd door de grootschalige achteruitgang van de ecologische kwaliteit van het landschap, is het zeer moeilijk om het tij te keren. Grote projecten als natuurontwikkeling, de aanleg van de ecologische hoofdstructuur en het verminderen van vermeting en verzuring kunnen goed uitwerken voor de soorten.

Lokaal kan er in natuurgebieden, half-natuurlijke landschapselementen, parken en tuinen echter al heel veel voor bijen gedaan worden. Bloemrijkdom – zowel in aantallen als diversiteit – is heel belangrijk. Voor polylectische, minder gespecialiseerde soorten, die vaak een wat langere vliegperiode hebben, is het van belang dat er gedurende langere tijd bloemen bloeien. Voor gespecialiseerde bijen is juist een grote hoeveelheid bloemen van één soort nodig. Zo kon voor de knautiabij, *Andrena hattorfiana* (Fabricius), aangetoond worden dat, als er meer dan vijftig knautiaplantjes groeiden, de bij in 90% van de gevallen voorkwam (REEMER ET AL.). Gespecialiseerde bijen zijn daarnaast ook meestal voor de plant in kwestie de beste bestuiver (KWAK). Terreinbeheerders moeten daarnaast oog hebben voor belangrijke micro-milieus. Vooral op het zuiden gelegen plekken – zoals steilrandjes, kale zandige plekken, zeer schrale begroeiingen, oude braamstruwelen en dood hout – kunnen belangrijke woonplaatsen zijn voor bijen. Ook dient beheer altijd gefaseerd in ruimte en tijd plaats te vinden. Dit geldt voor maaien, bos dunnen, wilgen knotten, plaggen, etc. Vooral ook bij langgerekte smalle terreinen zoals bermen, padranden en bosranden is het faseren van maai- en graasbeheer van groot belang. Alleen een gefaseerde werkwijze garandeert dat allerlei bestaansvoorwaarden, zoals voldoende nectar, stuifmeel en heterogene vegetatiestructuur, altijd in een gebied aanwezig zijn (bijv. Brugge 1989, Noordijk et al. 2009).

In de stedelijke omgeving kunnen verrassend goede bijenbiotopen aanwezig zijn (CORNELISSEN). Tuinen liggen bijvoorbeeld vaak beschut, zijn zongeëxposeerd en bezitten vaak een ruime hoeveelheid bloemen. Ook voor stadsparken kan dit gelden. Vanwege het uitermate vijandige karakter van het agrarisch gebied – en dus tweederde van het Nederlandse landoppervlak – is het stedelijk gebied momenteel van groot belang geworden voor bijen. Hier moet dan ook breed ingezet worden op de bevordering van bijen door ecologisch berm- en stadsparkbeheer. Het zelf maken en/of aanbieden van bijenhôtels in allerlei vormen kan een bron van verwondering vormen en de bijenstudie stimuleren (VAN BREUGEL, figuur 4). Als we straks

Kader 1

Nieuwsbrieven en tijdschriften uit ons omringende landen

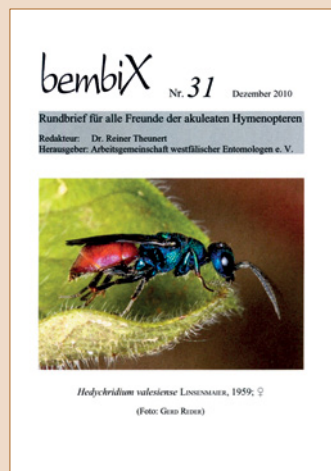
Theo M.J. Peeters & Jan Smit

In de ons omringende landen zijn diverse groepen en eenlingen zeer actief met de bestudering van angeldragende wespen en bijen. Daaruit is een aantal nieuwsbrieven, tijdschriften en web-sites voortgekomen die we hier onder de aandacht brengen.

BWARS staat voor de groep die op de Britse Eilanden actief is in de 'Bees, Wasps and Ants Recording Society' (zie ook www.bwars.com). Twee keer per jaar publiceren zij voor leden een laagdrempelige nieuwsbrief (figuur 3) met een veelheid aan waarnemingen, foto's, berichten, plannen, artikelen, soort-besprekingen, verspreidingskaartjes, etc. Ook organiseren ze jaarlijks bijeenkomsten en excursies. Een belangrijke uitgave waaraan gezamenlijk wordt gewerkt is het publiceren van verspreidingsatlassen, waarvan er tussen 1997-2009 zeven, met daarin 403 soorten, verschenen. De groep heeft 505 leden, waar- onder ook een groot aantal liefhebbers uit andere delen van Europa.

BembiX is de naam van de nieuwsbrief van de Duitstalige groep van 'Freunde der akuleaten Hymenopteren'. Ook zij pu- bliceren jaarlijks twee keer een nieuwsbrief (figuur 3) met arti- kelen, literatuuroverzichten, boekbesprekingen, oproepen, ta- bellen, etc. Deze nieuwsbrief startte in juni 1993 onder redactie van Christian Schmid-Egger en Heinrich Wolf. De nieuwsbrief groeide uit tot meer dan 600 abonnementen, wereldwijd ver- spreid over meer dan 25 landen. Alle negentien nummers zijn te downloaden van BembiX online: www.bembix.de/index.php/de. Vanaf nummer 20 (maart 2005) is Reiner Theunert de redacteur en is de nieuwsbrief iets meer verschoven naar een tijdschrift. Korte waarnemingen, berichten, tips, eigenaardigheden, etc. die duiden op een actieve uitwisseling tussen een groep liefhebbers verschijnen niet meer op papier, maar zijn verschoven naar e- mails en websites. De nieuwsbrief verschijnt (nog) niet op inter- net. Christian Schmid-Egger startte in 2010 het nieuwe internet- tijdschrift Ampulex.

Ampulex is een internettijdschrift voor onderzoek aan acu- leate hymenopteren. Christian Schmid-Egger startte in 2010 samen met Eckhart Stolle en Rolf Witt dit nieuwe tijdschrift dat tot op heden tweemaal per jaar verschijnt. In dit tijdschrift verschenen allerlei artikelen over onderzoek aan angeldragende wespen en bijen in Europa. Ook oproepen, rode lijsten, boek-



3. Twee tijdschriften over aculeate hymenopteren: BembiX 31 uit december 2010 en BWARS Newsletter uit het voorjaar van 2011.

3. Two journals on Hymenoptera Aculeata: BembiX 31 from December 2010 and BWARS Newsletter from spring 2011.

besprekingen en andere berichten zijn opgenomen. Voor meer informatie zie www.ampulex.de/index.php/de.

Eucera is het internettijdschrift dat verschijnt op de website van Paul Westrich. Hij was in Europa dé pionier die wilde bijen in 1989 met de publicatie van zijn prachtige boeken over de bijen van Baden-Württemberg onder de aandacht van een grote groep mensen bracht. Hieruit groeide een grote groep liefheb- bers die zich in bijen ging verdiepen. Vanaf 2008 onderhoudt Westrich een eigen website met daarop het tijdschrift Eucera, waarvan inmiddels drie nummers zijn verschenen. Voor meer informatie zie www.wildbienen.info.

Osmia is de franstalige groep liefhebbers van wilde bijen. Sinds Nicolas Vereecken in 2007 het initiatief nam met de pu- blicatie van het internettijdschrift Osmia, zijn de activiteiten in het franstalige deel groeiende. Osmia verschijnt eenmaal per jaar. Er zijn tot op heden vier nummers verschenen. De activitei- ten van deze zeer actieve groep is te volgen op <http://homepages.ulb.ac.be/~nvereeck/OSMIA/OSMIA.html>. Deze groep heeft een sterke binding met de groep rond Pierre Rasmont aan de universiteit van Mons met de zeer informatieve website <http://zoologie.umh.ac.be/hymenoptera/>.

in onze tuin of op ons balkon allemaal één of meerdere bijen- hotels hebben hangen, en ook de voedselplanten voor de ver- schillende soorten bijen niet vergeten, kunnen we makkelijk 5 tot 10% van onze wilde bijenfauna aan huis krijgen. Een mooi- ere start voor het Jaar van de Bij kunnen wij ons niet wensen!

Bijen en biodiversiteit

Slechts een gering aantal bijensoorten is zeer algemeen en wei- nig kieskeurig in hun biotoopvoorkeur. De meeste soorten bewo- nen specifieke leefgebieden die rijk zijn aan bloemen, gedurende een aanzienlijk deel van de dag in de zon liggen en bijzondere micro-biotopen kennen zoals schraal begroeide grond of dood hout om in te nestelen. Veelal komen deze meer gespecialiseerde

soorten voor in natuurgebieden of waardevolle half-natuurlijke elementen als bermen, dijkwalen of houtwallen. In het algemeen kan gesteld worden dat waar meerdere soorten bijen aanwezig zijn, er ook andere relatief hoge natuurwaarden aanwezig zijn, zoals een hoge rijkdom aan planten en de aanwezigheid van voor andere insecten gunstige micro-biotopen. Zoals hierboven staat, bieden bijen daarnaast ook de gelegenheid aan tal van symbioti- sche soorten om in een gebied voor te kunnen komen.

Met dit themanummer wordt veel informatie over bijen ont- sloten. We hopen dat meer mensen zijn gestimuleerd om zich te verdiepen in deze uiterst fascinerende insectengroep. Bijen zijn voortreffelijke ambassadeurs van onze biodiversiteit en verdienen het om veel aandacht te krijgen van onderzoekers en natuurbeschermers!



4. Een bijenhotel in een achtertuin. Foto: Dick Belgers
4. A bee hotel in a back garden.

Literatuur

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* 313: 351-354.
Bink F 2010. Ruimte voor insecten. Een nieuwe visie op insectenbescherming. KNNV Uitgeverij.
Brugge B 1989. Onderhoud en beheer van de Zandkuil (Texel) ten behoeve van graafbijen- en -wespenfauna. In: *Insektenbeheer*

en natuurbeheer (Ellis WN ed). Wetenschappelijke Mededeling KNNV 192: 139-150.
Kalkman VJ, Van Duuren L, Gmelig Meyling AW & Odé B 2010. Veranderingen in de Nederlandse biodiversiteit. In: *De Nederlandse biodiversiteit* (Noordijk J, Kleukers RMJC, Van Nieukerken EJ & Van Loon AJ eds): 339-354. NCB Naturalis & EIS-Nederland.
Noordijk J, Delille K, Schaffers AP & Sýkora KV 2009. Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges. *Biological Conservation* 142: 2097-2103.

Peeters TMJ, Raemakers IP & Smit J 1999. Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen (Apidae). EIS-Nederland.
Peeters TMJ & Reemer M 2003. Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (Apidae s.l.). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. EIS-Nederland.
Westrich P 1989a. Die Wildbienen Baden-Württembergs. Allgemeiner Teil. Eugen Ulmer Verlag.
Westrich P 1989b. Die Wildbienen Baden-Württembergs. Spezieller Teil. Eugen Ulmer Verlag.

Summary

Research on bees in The Netherlands

In this special issue of *Entomologische Berichten* a number of recent studies on bees (Apidae s.l.) is presented. A significant part of the 355 Dutch bee species is threatened, according to the national red list. A number of species has even disappeared from The Netherlands. Important causes for the decline are the intensification of the land use (resulting in less protected areas and a reduction in ecological quality of the remaining natural areas), the use of pesticides, and climate change. Some species, however, show a positive trend – mainly species with a more southern distribution that do profit from climate change. Bees have an intriguing life-cycle. Gradually more and more is discovered on the nesting biology, symbiotic species and behaviour. This is all essential information for effective conservation of bees. A lot can be done to protect and stimulate bees. The encouragement of an abundance of flowers, the reduction of the effects of agricultural fertilizers, rotational vegetation management schemes, and the creation of micro-biotopes are all important for bees. In our own back-gardens and other places in urban areas, ecological management of the vegetation and the installation of bee nesting blocks can prove valuable for many species. These blocks not only promote bees but also their parasitoids, brood parasites and commensals, and other species that find suitable nesting sites here like wasps. Bees occur in relatively rich ecosystems, and in their turn bees and their nests provide the basic needs of many symbiotic species. Therefore, they are excellent ambassadors of biodiversity and deserve a lot of attention from researchers and conservationists.

