

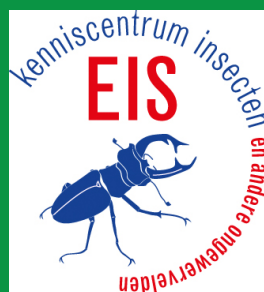
Trends van wilde bijen in Noord-Brabant

Eindrapportage 2022

Provincie Noord-Brabant



ecologica



TRENDS VAN WILDE BIJEN IN NOORD-BRABANT

Eindrapportage 2022



Door:

Tim Faasen (Ecologica)

Ivo Raemakers (Ecologica)

Menno Reemer (EIS Kenniscentrum Insecten)

John Smit (EIS Kenniscentrum Insecten)

In opdracht van:

Provincie Noord-Brabant

Juni 2023

Colofon

Door:

Ecologica
Rondven 22
6026 PX Maarheeze
tel: 0495 - 46 20 70
fax: 0495 - 46 20 79
info@ecologica.eu
www.ecologica.eu

En:

EIS Kenniscentrum Insecten
Postbus 9517
2300 RA Leiden
tel: 071-7519314
eis@naturalis.nl
www.eis-nederland.nl

In opdracht van:

Provincie Noord-Brabant
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch

Projectnummer: P2017/55

Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, microfilm, fotokopie of op welke andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en auteurs.
Ecologica is niet aansprakelijk voor directe of gevolgschade die voortvloeit uit toepassing van de conclusies, aanbevelingen en resultaten uit dit rapport en overige werkzaamheden van Ecologica. Opdrachtgever vrijwaart Ecologica in deze tevens voor aanspraken van derden.

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave.....	3
Voorwoord	4
Inleiding.....	5
1 Doelstelling.....	6
2 Methodiek	7
2.1. Selectie onderzoeksgebieden	7
2.2. Uitzetten van proefvlakken in de onderzoeksgebieden	8
2.3. Uitvoering van het veldwerk.....	8
2.4. Invoer resultaten.....	12
2.5. Analyse	12
3 Beschrijving situatie	17
3.1. Onderzoeksgebieden	17
3.2. Weersomstandigheden.....	36
4 Resultaten	38
4.1. Algemeen beeld	38
4.2. Beeld per beheertype (incl. bermen).....	39
4.3. Soortspecifiek beeld: prioritaire en bedreigde soorten.....	43
5 Discussie	54
6 Conclusies & aanbevelingen	60
Bronnen.....	63
Bijlage 1: toetsingen.....	64
Bijlage 2: Soortenlijst	68
Bijlage 3: Locatiekaarten.....	74

VOORWOORD

In 2017 heeft de provincie Noord-Brabant aan Ecologica en EIS Kenniscentrum Insecten de opdracht gegeven voor een trendonderzoek met betrekking tot wilde bijen. In Brabant en Nederland zijn bijen namelijk sterk achteruitgegaan. Dit heeft niet alleen potentiële consequenties voor gewassen en wilde planten die van bijenbestuiving afhankelijk zijn, maar ook voor de biodiversiteit. Ten aanzien van de bestuivingsproblematiek wordt ook in Brabant al het nodige werk verzet, maar op biodiversiteitsvlak bleek nog sprake van een kennisleemte. In 2016 is door EIS en Ecologica uitgezocht welke bijensoorten uit de provincie bekend zijn, in hoeverre deze al dan niet achteruitgaan en voor welke bedreigde soorten de provincie extra verantwoordelijkheid draagt. Als vervolg is in 2017 een onderzoek naar de populatietrends van wilde bijen opgestart in een viertal SNL-beheertypen en in bermen. Dit onderzoek liep tot en met 2022. Eerdere bevindingen van dit onderzoek zijn beschreven in de tussentijdse verslagen van 2017 en 2019. In het onderhavige eindrapport worden de resultaten van alledrie de onderzoeksjaren (2017, 2019 en 2022) beschreven, met een nadruk op geconstateerde veranderingen en ontwikkelingen.

Opdrachtgever voor het project is de Provincie Noord-Brabant met de heer Robin van Dijk als contactpersoon. Vanuit EIS Kenniscentrum Insecten zijn de werkzaamheden uitgevoerd door John Smit en Menno Reemer, vanuit Ecologica door Tim Faasen en Ivo Raemakers.

Onze dank gaat uit naar de volgende eigenaars en beheerders van de terreinen voor hun medewerking bij het betreden van de terreinen en het verlenen van vergunningen: Rob Geraeds (Natuurmonumenten), Dhr. J. Bosmans (Defensie), Jarno van Brussel (Staatsbosbeheer), Gijs Clements (Natuurmonumenten), Jasper Ernest (Defensie), Jaap van Kemenade (TWM), Sjors de Kort (Brabants Landschap), Vivian Maas (Brabants Landschap), Jan van Mierlo (Natuurmonumenten), Martin Mos (Natuurmonumenten), Peter Pronk (Rijksvastgoedbedrijf), Laurens Rinsma (Rijksvastgoedbedrijf), Jap Smits (Staatsbosbeheer), Rick Verrijt (Staatsbosbeheer) en Niels Kimpel (Staatsbosbeheer).

INLEIDING

Bijen staan om meerdere redenen volop in de belangstelling. Een eerste reden is hun belangrijke functie als bestuivers van zowel wilde planten als landbouwgewassen. Een tweede reden is hun zorgwekkende toestand. Meer dan 50% van de circa 360 inheemse soorten staat op de Rode Lijst wegens achteruitgang of verdwijnen (Peeters & Reemer 2003, Peeters et al. 2012, Reemer, 2018).

Ook in Noord-Brabant is de toegenomen interesse voor bijen merkbaar in talrijke initiatieven en projecten. De Provincie heeft deze signalen opgepikt en is begonnen met het verzamelen van beleidsrelevante informatie over de Noord-Brabantse bijenfauna. In 2016 is het project “De bijenfauna van Noord-Brabant: trends, prioritaire soorten en beheertypen” (Reemer et al., 2016) afgerond. Hierin wordt uiteengezet welke bijensoorten uit de provincie bekend zijn, in hoeverre deze al dan niet achteruitgaan en welke soorten eventueel extra aandacht nodig hebben om te voorkomen dat zij uit Noord-Brabant verdwijnen.

Deze analyse uit 2016 is uitgevoerd op basis van bestaande gegevens en richtte zich primair op trends in de provincie als geheel, afgezet tegen de rest van Nederland. Ook is aangegeven welke beheertypen in Noord-Brabant belangrijk zijn voor wilde bijen en waarom, maar er is niet gekeken naar ontwikkelingen per beheertype.

Om meer inzicht te krijgen op de situatie per beheertype en veranderingen hierin over diverse jaren is een ander type onderzoek nodig: systematisch verzamelde waarnemingen die met enige zekerheid toe te kennen zijn aan een specifiek beheertype. Een dergelijk onderzoek kan meteen ook meer informatie verschaffen over de populatieontwikkeling van de diverse soorten.

In 2017 heeft de provincie Noord-Brabant aan Ecologica en EIS Kenniscentrum Insecten de opdracht gegeven om zo’n trendonderzoek uit te voeren. Op een aantal vaste locaties is vervolgens in 2017, 2019 en 2022 de bijenfauna vastgelegd en deze resultaten worden gebruikt voor een eerste voorzichtige trendanalyse. Daarbij dient natuurlijk in beeld gehouden te worden dat drie meetwaarden nog echt heel beperkt is om trends op te baseren. Er dient echter ergens gestart te worden.

1 DOELSTELLING

Het doel van het hier voorgestelde onderzoek is systematisch informatie te verzamelen, analyseren en interpreteren ten aanzien van het voorkomen en de populatieontwikkeling van wilde bijen in Noord-Brabant.

Omdat het niet haalbaar is om onderzoek in de volle breedte van de Brabantse beheertypen meerjarig in te zetten, is gestreefd naar kostenefficiëntie. Het onderzoek beperkt zich om die reden tot drie meetjaren (2017, 2019 en 2022) en vijf gebiedstypen: bermen en de beheertypen droge heide (N07.01), droog schraalland en heischraal grasland (N11.01), kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) en beekbegeleidend bos en leembos (N14.01). De betreffende SNL-beheertypen zijn geselecteerd omdat zij in potentie van groot belang zijn voor de meeste prioritaire Brabantse bijensoorten (zie Reemer et al., 2016).



Figuur 1: Zilveren zandbij, verreweg de meest frequent aangetroffen prioritaire soort (samenhangend met het gegeven dat deze soort in kolonies nestelt en daardoor op vindplaatsen relatief abundant kan zijn).

2 METHODIEK

2.1. Selectie onderzoeksgebieden

Qua onderzoeksopzet is binnen het beschikbare aantal velddagen per jaar, te weten 22, gekozen voor 28 locaties. De verdeling ziet er daarbij uit zoals weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Velddagen per type proefvlak.

aantal proefvlakken		dagen totaal
8	berm 1 uur per bezoek -> 6 per dag	4
5	droog schraalland 1,75 uur per bezoek -> 3,5 per dag	4,25
5	faunarijk grasland 1,5 uur per bezoek -> 4 per dag	3,75
5	droge heide 1,75 uur per bezoek -> 3,5 per dag	4,25
5	beekbegeleidend bos 2,25 uur per bezoek -> 2,5 per dag	5,75
		22

Per dag worden dus 3-4 gebieden elk gedurende 1,5-2,25 uur onderzocht (eveneens met 2 uur per dag voor verplaatsing etc.). Van elk beheertype worden 5 gebieden onderzocht, met als uitzondering de wegbermen, waarvan er 8 zouden worden onderzocht. Uiteindelijk zijn in 2017 2 bermen extra in de selectie opgenomen (dus in totaal 10), aangezien bermen van 'nature' nogal verstoringgevoelig zijn en snel op de schop gaan. Dit bood de mogelijkheid om nog enkele locaties te laten vervallen als de situatie hierom vroeg zonder qua analyse direct in de problemen te komen. Van deze mogelijkheid is in 2019 in 1 geval gebruik gemaakt: de berm in Volkel bleek niet meer aanwezig en kon dus niet worden gekarteerd. Deze locatie is geschrapt.

Uitgaande van deze proefvlakverdeling zijn vervolgens locaties geselecteerd op basis van de volgende overwegingen:

- Representativiteit: het gebied moet goed passen binnen het beheertype zoals de Provincie dat omschrijft. Bij die keuze is gebruikgemaakt van de provinciale kaart van beheertypen;
- Binnen elk beheertype is steeds gezocht naar locaties met enige onderlinge variatie (bijv. in bodemtype), zonder eerstgenoemde overweging geweld aan te doen;
- De onderzoeksgebieden zijn per beheertype zo veel mogelijk in verschillende delen van Noord-Brabant gesitueerd; om de reistijd beperkt te houden liggen proefvlakken van verschillende beheertype vaak wel dicht bij elkaar.
- Bij de keuze wordt waar mogelijk rekening gehouden met het bekende of te verwachten voorkomen van 'potentieel prioritaire soorten' zoals voorgesteld in het rapport *De bijenfauna van Noord-Brabant: trends, prioritaire soorten en beheertypen*. Gebieden waar veel van deze soorten uit bekend zijn hadden een streepje voor bij de selectie.

De selectiecriteria leidden ertoe dat relatief goed ontwikkelde, soortenrijke of kansrijke locaties zijn geselecteerd. De achterliggende gedachte is hierbij dat de bevindingen op relatief goed ontwikkelde locaties beter zijn door te vertalen naar minder goed ontwikkelde locaties dan vice versa. Verder is de inschatting dat een aanzienlijk deel van de te verwachte trends zowel in beter als in minder goed ontwikkelde terreinen zichtbaar zal zijn en een deel juist beter in goed ontwikkelde terreinen aangezien daar nog meer achteruitgang mogelijk is. Ook geldt dat door goed te kijken naar de elementen die bijdragen aan de aanwezigheid van kritische soorten veel valt te leren over hun afwezigheid elders. Met andere woorden de focus op relatief goed ontwikkelde terreinen geeft een grotere kans op het boven tafel krijgen van oorzakelijke verbanden die duiding kunnen geven aan gevonden trends.

2.2. Uitzetten van proefvlakken in de onderzoeksgebieden

Voor alle onderzochte beheertypen en wegbermen zijn de vooraf op basis van kaartmateriaal geschikt geachte onderzoeksgebieden in het veld bekeken op hun daadwerkelijke geschiktheid. In de meeste gevallen bleek de vooraf gemaakte inschatting correct, maar in een aantal gevallen, vooral bij bermen, moest worden uitgeweken naar alternatieve locaties.

Binnen de geschikt bevonden onderzoeksgebieden zijn vervolgens proefvlakken begrensd. Voor de SNL-beheertypen zijn dit proefvlakken van circa 5 ha (gemiddeld 5,7 ha) die in 1,5-2,25 uur (afhankelijk van habitattype, zie paragraaf 2.1) kunnen worden doorzocht. De proefvlakken zijn zo uitgezet dat precieze plekken die binnen een proefvlak (vooral) worden onderzocht per ronde en per onderzoeksjaar enigszins kunnen variëren. Het voordeel van het op deze manier kunnen variëren hangt onder andere samen met de bloei van bepaalde planten. In het voorjaar zijn vaak andere plekken bloemrijk dan in de zomer en ook tussen verschillende jaren kunnen bloemrijke plekken variëren (bijv. afhankelijk van begrazing, successie, beheeringrepen etc.). Ook de beschikbaarheid van nestelplekken varieert soms sterk (bijv. als gevolg van dichtgroei van steilwanden of juist het ontstaan hiervan). Door net als de bijen zelf flexibel te zijn in de looproute binnen een proefvlak is de onderzoeker in staat om het aangetroffen aantal soorten bij elke bezoekeronde te maximaliseren. Dit is een groot voordeel ten opzichte van transecten, waarbij toevallige, zeer plaatselijk veranderingen in een terrein grote gevolgen voor de resultaten kunnen hebben, ook als er op populatieniveau voor de bijen in wezen weinig is veranderd.

Wegbermen zijn smal lijnvormig, dus hier hebben de proefvlakken noodzakelijkerwijs de vorm van transecten. Voor dit soort relatief (zeer) smalle transecten is minder zoektijd nodig en die is daarom beperkt tot 1 uur per ronde. De wegbermtransecten hebben een lengte van ongeveer 200 meter, soms iets langer. Het gemiddelde oppervlak betrof 6000 m².

Alle proefvlakken zijn in GIS vastgelegd en beknopt omschreven met aandacht voor vegetatie, flora en nestgelegenheid.

2.3. Uitvoering van het veldwerk

Het veldwerk vond plaats in drie rondes per jaar. De spreiding van de tellingen over het seizoen werd locatiespecifiek vastgelegd op basis van bekende en te verwachten belangrijke soorten teneinde hun trefkansen te optimaliseren. Over de jaren heen is deze indeling in

principe wel ongeveer gelijk gehouden. De precieze timing hing uiteraard wel nog af van de weersomstandigheden en de bloei van voor het beheertype relevante planten.

Het veldwerk is uitsluitend uitgevoerd op zonnige tot halfbewolkte dagen met weinig wind en temperaturen van minimaal 12°C in het vroege voorjaar en 17°C in laat voorjaar en zomer. Tijdens een onderzoeksrondte is het gehele onderzoeksgebied bekeken. Er is echter meer tijd besteed aan bloemrijke plekken en geschikte nestel- of patrouilleerplaatsen.

Van alle waargenomen bijensoorten zijn de aantallen geteld of geschat. Waar mogelijk is dit gedaan zonder dieren onnodig te verstoren of te verzamelen.

Om waarnemers- en leereffecten te minimaliseren, zijn proefvlakken waar mogelijk door één en dezelfde waarnemer uitgezet en bemonsterd. Het waarnemerseffect uit zich bij bijenonderzoekers in het feit dat wanneer je verschillende mensen dezelfde terreinen instuurt, je toch structureel verschillende soortlijstjes krijgt. Waarschijnlijk komt dit vooral door het grote aantal bijensoorten waar je mee te maken hebt en het feit dat die soorten op allerlei verschillende 'structuurniveaus' in het landschap te vinden zijn (sommige vliegen bijvoorbeeld vooral laag boven de grond, andere juist rond struiken of bomen) én het feit dat de onderzoekers zich onwillekeurig toch wat meer op het ene of het andere structuurniveau richten. Uiteraard spelen ook ervaringsverschillen een rol. Bij ervaren waarnemers zijn de verschillen doorgaans kleiner. Dit waarnemerseffect beperkten we verder door een proefvlak waar mogelijk steeds door dezelfde (ervaren) waarnemer te laten bemonsteren.

Het leereffect bestaat er uit, dat je na de eerste proefvlakbezoeken beter weet waar de potentieel interessante nestplekjes zijn, waar welke voedselplanten staan en waar andere voor specifieke bijensoorten relevante landschapselementen te vinden zijn. Bij herhaalbezoeken weet je dan waar je naar welke soorten moet zoeken, waardoor de bemonstering significant efficiënter wordt. Dit effect is beperkt door de waarnemer zelf het proefvlak te laten uitzetten en het proefvlak zo alvast vooraf te laten verkennen.

Bemonstering door dezelfde persoon is op 4 uitzonderingen na (van de 261 tellingen) gelukt (zie ook Tabel 2).

Nestgelegenheid en bloemaanbod

Van elk proefvlak zijn bij elk bezoek ook enkele kenmerken met betrekking tot beschikbare nestgelegenheid en bloemaanbod vastgelegd. Deze gegevens kunnen behulpzaam zijn bij het interpreteren van de gevonden bijentrends en bij het doen van aanbevelingen.

Voor nestgelegenheid keken we naar de aanwezigheid van de volgende factoren in grove klassen:

Onbegroeide, vlakke, droge gedurende een belangrijk deel van de dag zonbeschenen bodem (m2)

- 0 afwezig
- 1 0-1
- 2 1-10
- 3 11-100
- 4 >100

Steilranden hoger dan 20 cm (in m2)

- 0 afwezig
- 1 0-1
- 2 1-10
- 3 11-100
- 4 >100

Rechtopstaand, gedurende een belangrijk deel van de dag zonbeschenen dood hout met diameter $\geq$ 20 cm (in aantal stammen)

- 0 afwezig
- 1 1

- 2 2-5
- 3 >5
- 4 >20

Oud, gedurende een belangrijk deel van de dag zonbeschenen braamstruweel (m2)

- 0 afwezig
- 1 1-5
- 2 6-25
- 3 25-100
- 4 >100

Voor het beschrijven van het bloemaanbod is de mate van bloei per veldbezoek vastgelegd van plantentaxa die voor habitattypen-karakteristieke of prioritaire bijensoorten van belang zijn. Voor dit project betreft het:

- distels (*Cirsium* en *Carduus*) exclusief akkerdistel (*Cirsium arvense*)
- knoopkruid (*Centaurea jacea*)
- wilgen (*Salix spp.*)
- vlinderbloemigen (Fabaceae) met uitsplitsing van rolklaver (*Lotus spp.*), brem (*Cytisus scoparius*) en heidebrem (*Genista spp.*) die apart worden genoteerd
- zandblauwtje (*Jasione montana*)
- klokjes (*Campanula spp.*)
- gele composieten (Asteraceae)
- braam (*Rubus spp.*)
- struikhei (*Calluna vulgaris*)
- gewone dophei (*Erica tetralix*)
- schermbloemigen (Apiaceae)
- tormentil (*Potentilla erecta*)

Het bloemaanbod is in 4 klassen vastgelegd: afwezig, 1-25 bloeiende planten, 26-500 bloeiende planten, >500 bloeiende planten.

Om zo min mogelijk tijd aan reizen te verliezen, is de westelijke helft van de proefvlakken door EIS Kenniscentrum Insecten geïnventariseerd, de oostelijke door Ecologica.

Tabel 2: Onderzoeksdata per locatie, met aanduiding van onderzoeker (IR = Ivo Raemakers, JS = John Smit, LS = Linde Slikboer, MR = Menno Reemer, TF = Tim Faasen).

Gebied	2017	2019	2022
Best - Kleinbroek	27 maart (TF)	29 maart (TF)	25 maart (TF)
	1 juni (TF)	6 juni (TF)	2 juni (TF)
	9 augustus (TF)	7 augustus (TF)	8-9 augustus (TF)*
Best - Kleinbroek - berm	30 april (TF)	16 april (TF)	11 april (TF)
	1 juni (TF)	6 juni (TF)	2 juni (TF)
	9 augustus (TF)	7 augustus (TF)	8 augustus (TF)
Bisschopsvelden	4 april (IR)	29 maart (TF)	25 maart (TF)
	1 juni (TF)	14 juni (TF)	31 mei (TF)
	9 augustus (TF)	7 augustus (TF)	8 augustus (TF)
Bokhoven Baron van der Aa weg	31 maart (MR)	22 maart (MR)	24 maart (MR)
	24 april (MR)	14 mei (MR)	17 mei (MR)
	17 juli (MR)	3 juli (MR)	8 juli (MR)
Boswachterij Dorst	30 april (JS)	18 april (JS)	24 maart (JS)
	5 juni (JS)	14 juni (JS)	4 juni (JS)

	7 augustus (JS)	23 augustus (JS)	9 augustus (JS)
Crèvecoeur	31 maart (MR) 24 april (MR) 17 juli (MR)	22 maart (MR) 14 mei (MR) 3 juli (MR)	24 maart (MR) 17 mei (MR) 8 juli (MR)
De Plateaux	30 maart (IR) 1 juni (IR) 14 augustus (IR)	29 maart (IR) 19 juni (IR) 26 augustus (IR)	25 maart (IR) 16 juni (IR) 29 juli (IR)
Dongen, faunarijk grasland	30 april (JS) 5 juni (JS) 18 juli (JS)	18 april (JS) 18 juni (JS) 21 juli (JS)	14 april (JS) 2 juni (JS) 28 juli (JS)
Empel Koornwaard	31 maart (MR) 24 april (MR) 17 juli (MR)	22 maart (MR) 14 mei (MR) 3 juli (MR)	24 maart (MR) 17 mei (MR) 8 juli (MR)
Galder, Galdersche heide	30 april (JS) 11 juni (JS) 7 augustus (JS)	23 april (JS) 14 juni (JS) 19 augustus (JS)	19 april (JS) 21 juni (JS) 9 augustus (JS)
Kriekelareduinen Kraaijberg	9 april (MR) 31 april (MR) 18 juli (MR)	7 april (MR) 24 mei (MR) 5 juli (MR)	15 april (MR) 18 mei (MR) 4 juli (MR)
Leende - Strijperheg e.o.	10 april (IR) 1 juni (IR) 14 augustus (IR)	19 april (IR) 14 juni (IR) 14 augustus (IR)	12 april (IR) 4 juni (IR) 29 juli (IR)
Maashorst - Brobbelbies	20 april (TF) 31 mei (TF) 7 augustus (TF)	18 april (TF) 4 juni (TF) 8 augustus (TF)	12 april (TF) 1 juni (TF) 7 augustus (TF)
Maashorst - Munse Heide	20 april (TF) 31 mei (TF) 7 augustus (TF)	18 april (TF) 4 juni (TF) 8 augustus (TF)	12 april (TF) 11 juni (TF) 7 augustus (TF)
Maashorst - Slabroekse heide	20 april (TF) 31 mei (TF) 7 augustus (TF)	15 april (TF) 11 juni (TF) 8 augustus (TF)	12 april (TF) 1 juni (TF) 7 augustus (TF)
Maren-Kessel Kesselse dijk	31 maart (MR) 24 april (MR) 17 juli (MR)	22 maart (MR) 14 mei (MR) 3 juli (MR)	24 maart (MR) 17 mei (MR) 8 juli (MR)
Mill	20 april (IR) 14 juni (IR) 16 augustus (IR)	18 april (IR) 17 juni (IR) 23 augustus (IR)	11 april (IR) 14 juni (IR) 8 augustus (IR)
Oeffelt - uiterwaarden	28 maart (IR) 14 juni (IR) 16 augustus (IR)	8 april (IR) 17 juni (IR) 23 augustus (IR)	11 april (IR) 14 juni (IR) 8 augustus (IR)
Oss	30 april (TF) 14 juni (TF) 7 augustus (TF)	15 april (TF) 10 juni (TF) 8 augustus (TF)	12 april (TF) 1 juni (TF) 7 augustus (TF)
Ossendrecht Noordpolder	9 april (MR) 31 april (MR) 18 juli (MR)	7 april (MR) 24 mei (MR) 5 juli (MR)	17 april (MR) 18 mei (MR) 4 juli (MR)
Ossendrecht Schenkeldijk	9 april (MR) 31 april (MR) 18 juli (MR)	8 april (MR) 24 mei (MR) 5 juli (MR)	17 april (MR) 18 mei (MR) 4 juli (MR)
Putte Putseweg	9 april (MR) 31 april (MR) 18 juli (MR)	7 april (MR) 24 mei (MR) 5 juli (MR)	17 april (MR) 18 mei (MR) 4 juli (MR)
Rijsbergen, Vloeiweiden	31 maart (JS) 11 juni (JS) 18 juli (JS)	22 maart (LS) 7+14 juni (JS)* 19 juli (JS)	23 maart (JS) 12 juni (JS) 2 augustus (JS)
Sint Anthonis - Ullingse Bergen	20 april (IR)	18 april (IR)	11 april (IR)

	14 juni (IR) 16 augustus (IR)	17 juni (IR) 23 augustus (IR)	14 juni (IR) 8 augustus (IR)
Soerendonk - De Heide e.o.	9 april (TF) 1 juni (IR) 14 augustus (IR)	19 april (IR) 14 juni (IR) 14 augustus (IR)	12 april (IR) 4 juni (IR) 29 juli (IR)
Soerendonk - Kranenveld	4 april (IR) 1 juni (IR) 14 augustus (IR)	29 maart (IR) 14 juni (IR) 14 augustus (IR)	25 maart (IR) 4 juni (IR) 29 juli (IR)
Tilburg, Kaaistoep	4 april (JS) 5 juni (JS) 7 augustus (JS)	29 maart (JS) 22 mei (JS) 9 juli (JS)	24 maart (JS) 2 juni (JS) 28 juli (JS)
Tilburg, Reeshof, berm N260	30 april (JS) 5 juni (JS) 21 juli (JS)	18 april (JS) 18 juni (JS) 9 juli (JS)	14 april (JS) 2 juni (JS) 2 augustus (JS)
Volkel - buitengebied Oost	20 april (IR) 14 juni (IR) 16 augustus (IR)	**	**
Zundert, Pannenhoeft	31 maart (JS) 11 juni (JS) 18 juli (JS)	22 maart (LS) 7 juni (JS) 19 juli (JS)	23 maart (JS) 12 juni (JS) 2 augustus (JS)

*: Wegens instabiele weersomstandigheden zijn deze veldbezoeken gespreid over 2 dagen.

** : De berm *Volkel - buitengebied Oost* is alleen in 2017 onderzocht (voor toelichting zie Methodiek).

2.4. Invoer resultaten

Alle gegevens zijn ingevoerd in een digitaal databestand. De Provincie ontvangt deze gegevens in Excel. Ook zijn de gegevens toegevoegd aan het landelijk databestand van wilde bijen. Via die laatste route komen zij ook beschikbaar via de NDFF (Nationale databank Flora en Fauna).

2.5. Analyse

Het belangrijkste doel van de gegevensanalyse betrof het blootleggen van ontwikkelingen en trends over de verschillende meetjaren, om te kunnen beoordelen of er sprake is van voor- of achteruitgang in de Brabantse wilde bijen in het algemeen of meer specifiek in bepaalde beheertypen.

Daarnaast was het een doel om meer inzicht te verkrijgen ten aanzien van de actuele waarde van de verschillende beschouwde beheertypen voor wilde bijen en factoren die mede sturend lijken te zijn in de biodiversiteit en -massaliteit, al dan niet binnen specifieke subgroepen of specifieke soorten.

Hiervoor zijn de verzamelde gegevens op verschillende manieren bestudeerd. Allereerst is de kwaliteit van de gegevens bestudeerd en begrensd wat hiermee wel en niet gedaan kon worden. Vervolgens zijn de resultaten getalsmatig beschreven en daarna is gekeken in hoeverre er sprake was van statistisch significante verschillen of ontwikkelingen.

Nadat de gevonden cijfers en veranderingen op bovenstaande wijzen waren beschreven zijn deze vervolgens ecologisch geduid en is beschreven wat deze resultaten betekenen in het licht van de onderzoeksdoelstelling.

De diverse elementen binnen deze analyse worden hieronder nader toegelicht.

Kwaliteit van de gegevens

Al in de opzet van het onderzoek is getracht te komen tot een zo betrouwbaar mogelijke dataset. Hiertoe zijn alleen zeer ervaren karteerders ingezet, is de methode zo strak mogelijk omschreven en gevolgd en hebben er in principe geen wisselingen van tellers plaatsgevonden. Na de tellingen is geconstateerd dat dit behoorlijk goed is gelukt (slechts 4 van de 261 tellingen zijn niet door de oorspronkelijk beoogde karteerders uitgevoerd. De dataset mag dan ook als degelijk worden ingeschat.

Voor wat betreft de volledigheid is geconstateerd dat voor met name in het veld slecht herkenbare soorten geldt dat de aantallen soms wellicht aan de lage kant zijn. Dit is een gevolg van de gebruikte methode waarbij met name in bijenrijke situaties een steekproef genomen is van de cryptische soorten (ten behoeve van voldoende uniformiteit in karteren: opsporen, vangen, verzamelen en op naam brengen van alle betreffende exemplaren zou dan te zeer ten koste gaan van de kans om ook andere bijensoorten vast te stellen). Soorten die slechts eenmalig in de steekproef zaten, zijn in de database opgenomen als eenling, terwijl niet uit te sluiten valt dat er feitelijk meer exemplaren aanwezig geweest zijn tijdens de telling. Gevolg hiervan is dat het niet mogelijk is om met hulp van een biodiversiteitsschatter zoals Chao1 betrouwbaar in te schatten hoe volledig de vastgestelde bijenrijkdom per proefvlak was. Er wordt immers onvoldoende voldaan aan de eis van random sampling. Deze analyse is dan ook achterwege gelaten. Aangenomen is dat de feitelijk vastgestelde soorten en aantallen het meest representatief zijn voor de situatie ter plaatse, zonder correctie voor variatie in situatieafhankelijke trefkansen of volledigheid. Geconcludeerd is dat de hierboven beschreven eigenschap van de dataset de verdere analyse niet in de weg stond, aangezien ontwikkelingen steeds beoordeeld zijn binnen dezelfde proefvlakken, die op dezelfde wijze, door dezelfde karteerder zijn bemonsterd. Daarbij is ook geconcludeerd dat de aard van die proefvlakken over de meetjaren niet dusdanig is gewijzigd dat dit naar verwachting wezenlijk invloed had op de trefkansen (denk bijv. aan wijziging van de begaanbaarheid van het terrein of de zichtbaarheid van bijen hierbinnen).

Let wel: Bij enkele proefvlakken is niettemin wel sprake geweest van aanzienlijke wijzigingen in inrichting of beheer, met name in sommige bermen. Eén bermproefvlak (bij vliegbasis Volkel) was na herinrichting niet meer karteerbaar en om die reden komen te vervallen en verder buiten de analyse gehouden. Voor de overige bermlocaties is geconcludeerd dat de relatief hoge dynamiek momenteel ook wel inherent is aan bermen en dus zijn weerslag dient te hebben in de resultaten.

Getalsmatige beschrijving

Om inzicht te krijgen in de verzamelde gegevens zijn deze getalsmatig samengevat en uitgewerkt. Daarbij is bekeken hoeveel soorten en aantallen er in alle beheertypen zijn vastgesteld, hoe dit varieerde tussen de proefvlakken en over de jaren, in hoeverre soorten jaarlijks zijn vastgesteld of juist niet en hoeverre het aandeel van specifieke functionele groepen varieerde. De volgende functionele groepen zijn daarbij onderscheiden:

Status:

- Rode Lijstsoorten
- Niet-Rode Lijstsoorten

Gedrag:

- Sociale soorten (in groepsverband nestelend)
- Solitaire soorten
- Koekoeksbijen (bijen die parasiteren op broed en voedselvoorraden van een gastheerbij)
- Niet-koekoeksbijen
- Bovengrondse nestelaars
- Ondergrondse nestelaars
- Flexibele nestelaars (boven of ondergronds)
- Oligolectische soorten (bijen die een klein aantal plantensoorten accepteren als stuifmeelbron)
- Beperkt polylectische soorten
- Polylectische soorten (bijen die een groot aantal plantensoorten accepteren als stuifmeelbron)

Fenologie:

- Voorjaarssoorten strikt (vliegpiek voor half mei)
- Voorjaarssoorten ruim (vliegpiek voor half juni)
- Zomersoorten strikt (vliegpiek na half juni)
- Zomersoorten ruim (vliegpiek na half mei)
- Univoltien (soorten met 1 generatie per jaar)
- Multivoltien (soorten met meerdere generaties per jaar)

Het bundelen van dergelijke informatie geeft inzicht in hoe de bijenfauna in de onderzochte gebieden is opgebouwd en helpt bij het op waarde schatten van die fauna en eventuele veranderingen daarin. In de rapportage wordt niet elk berekend kengetal of percentage expliciet besproken, maar wel de meest opvallende. Extra aandacht is besteed aan de provinciale prioritaire soorten en de landelijk bedreigde soorten, gezien hun belang voor het provinciale en nationale natuurbeleid. Van deze groep is per soort afzonderlijk beschreven waar en hoeveel deze gevonden zijn.

Statistische toetsing

Aangezien er voornamelijk slechts gegevens beschikbaar waren van 3 meetjaren, waren de gebruikelijke correlatie- of regressietoetsen om trends vast te stellen veelal nog niet goed inzetbaar. Wel inzetbaar waren enkele toetsen die niet direct consistente ontwikkelingen door de tijd aantonen, maar die aantonen dat jaren significant van elkaar verschillen. Hiermee kon in bepaalde gevallen aannemelijk worden gemaakt dat jaren successievelijk significant beter of slechter werden dan wel dat er sprake was van significant betere of slechtere jaren in de set van 3 meetjaren.

Om vastgestelde verschillen nader te duiden en meer zicht te krijgen op mogelijke oorzaken is ook gezocht naar verschillen tussen jaren in de hierboven genoemde functionele subgroepen van bijen.

Om verschillen tussen de jaren aan het licht te brengen zijn verschillende toetsen uitgevoerd. Deze worden hieronder nader toegelicht.

Tekentoets

Dit betreft een verdelingsvrije toets. Getoetst worden paren van metingen. Beoordeeld wordt of de niveaus van de metingen verschillen. De toets telt hoe vaak er sprake is van toename (+) bij de tweede meting, of van afname (-). Er wordt dus alleen naar het teken van het verschil van beide metingen gekeken, vandaar de naam. De toetsingsgrootte is het aantal plustekens ten opzichte van het aantal mintekens. De toets is ingezet om een eerste idee te krijgen van de algemene ontwikkeling over alle bemonsterde beheertypen heen. Getoetst zijn paren van meetjaren, dus 2017 versus 2019, 2019 versus 2022 en 2017 versus 2022.

One-Way Repeated Measures ANOVA

Deze toets is herhaaldelijk ingezet, zowel in de analyse van algemene verschillen/ontwikkelingen als voor meer specifieke verschillen/ontwikkelingen binnen beheertypen en/of binnen functionele subgroepen. Indien de toetswijze in de resultaten niet expliciet is vermeld, betreft een opgegeven toetsresultaat steeds het resultaat van een ANOVA-toetsing.

Om aan alle eisen van deze toets te voldoen is ervoor gekozen om vooraf een logtransformatie uit te voeren op de aantallen per soort (met grondtal 2 en het aantal 1 opgehoogd, om delingen door 0 te vermijden). De getransformeerde aantallen zijn vervolgens per jaar per te toetsen groep gesommeerd. Technisch gevolg van deze logtransformatie is dat de inputdata min of meer continu is en tevens normaal verdeeld. Ecologisch betekent het dat getest is op een combinatiemaat waarin zowel soortenrijkdom als abundantie substantieel meewogen. Onze inschatting is dat deze combinatiemaat goed overeenstemde met onze beoordeling van de bijenrijkdom per situatie, waarbij zeer individurijke koloniebroeders wel meer gewicht in de schaal legden dan eenlingen, maar ook weer niet onevenwichtig veel (in de praktijk tot maximaal 8x meer dan een eenling). Wat ons betreft is deze maat binnen de kaders van dit onderzoek informatiever dan de soortenrijkdom op zichzelf of de individurijkdom op zichzelf. In de soortenrijkdom leggen namelijk de incidentele bezoekers bovenmatig veel gewicht in de schaal en bij de ruwe (ongetransformeerde) aantallen individuen is het veelal juist een kleine set algemene sociale soorten en koloniebroeders die het beeld sterk domineren. Beide is niet wenselijk in dit onderzoek. Voor wat betreft de heel talrijk voorkomende soorten komt daar nog bij dat de vastgelegde aantalsschattingen inherent aan de onderzoeksmethodiek niet heel nauwkeurig zijn en dus het beste vooral beoordeeld kunnen worden op 'orde van grootte' en niet als absoluut aantal.

De hierboven geschetste opzet was direct bruikbaar voor het blootleggen van eventuele verschillen tussen beheertypen. Om de methode ook te kunnen gebruiken voor het blootleggen van verschillen tussen jaren over alle beschouwde beheertypen heen was het nodig om eerst 5 clusters te maken waarin per cluster van ieder bemonsterde beheertype 1 proefvlak vertegenwoordigd was¹. Deze toekenning aan een cluster is gerandomiseerd gedaan.

Deze 5 clusters konden vervolgens als input dienen voor de ANOVA-toets om vast te stellen of er significante verschillen waren tussen de 3 getoetste meetjaren. De clustering is eenmalig gedaan, dus niet voor elke analyse van elke functionele groep opnieuw.

Met deze toets werd zoals gezegd getest of er sprake was van significante verschillen tussen jaren. Significantie kon daarbij allerlei vormen aannemen. Voor dit onderzoek was met name significantie interessant in situaties waarbij er sprake was van een consistente toe- of afname of een consistent hoger of lager eerste of laatste jaar. Significante verschillen door fluctuatie/instabiliteit kwam af en toe ook voor, maar hieraan is in de uitwerking minder aandacht besteed.

Aangezien van ieder onderzocht beheertype 5 proefvlakken zijn onderzocht, was er in de meeste toetsen sprake van 5 metingen die over 3 meetjaren herhaald zijn gemeten. Bij de bermen betrof het 9 proefvlakken.

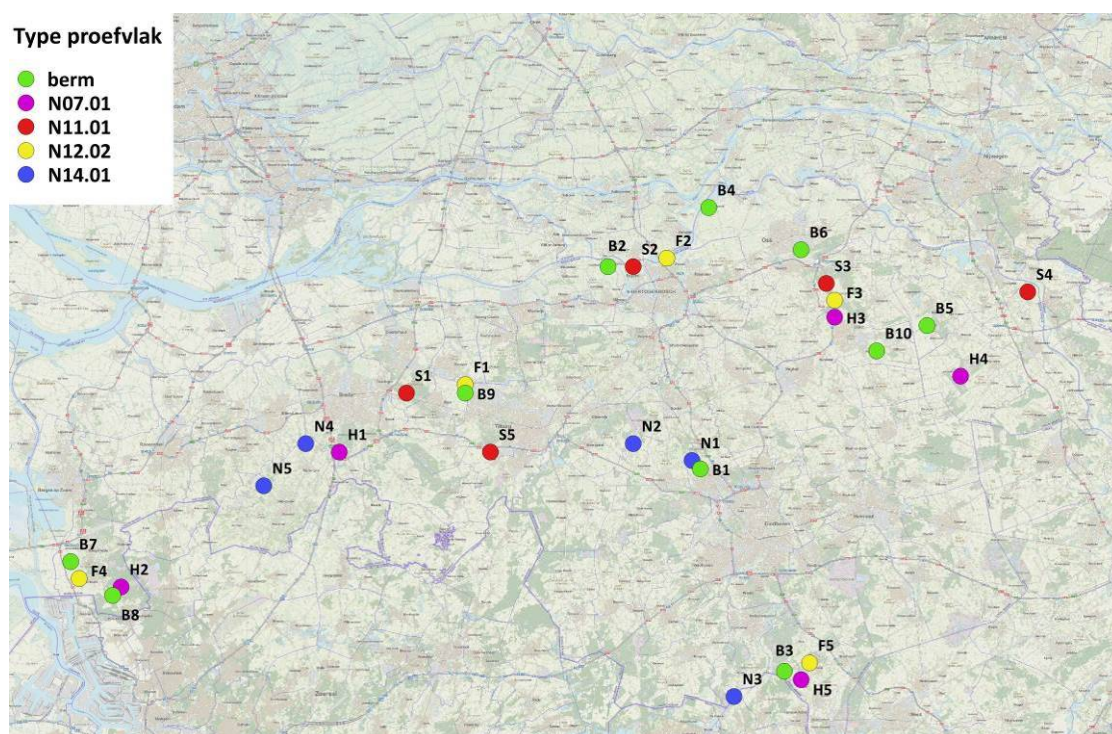
¹ Bermen zijn hierbij buiten beschouwing gelaten omdat ze met hun zeer variabele vegetatie vanuit bijenperspectief geen homogene groep vormen en door hun grote en onregelmatige dynamiek binnen deze geringe steekproef minder bruikbaar zijn voor het identificeren van structurele ontwikkelingen.

Duiding van de resultaten

Na het beschrijven en waar zinvol ook statistisch toetsen van de resultaten is getracht te duiden wat de ecologische betekenis is van deze resultaten in de vorm van een discussie en een paragraaf met conclusies. Daarbij is vooral gefocust op de vraag in hoeverre gevonden situaties, verschillen en ontwikkelingen gezien moeten worden als een structurele positieve of negatieve indicatie. Er is getracht verklaringen te geven in de vorm van mogelijke oorzaken. Verder zijn onder het kopje aanbevelingen ook kennisleemten aangegeven en hieruit voortvloeiend ook enkele suggesties ten aanzien van de vraag 'hoe nu verder?'. Daarbij dient opgemerkt te worden dat dit onderzoek niet was opgezet om oorzaken boven water te krijgen, maar ten behoeve van het beschrijven van de actuele situatie en het aan het licht brengen van ontwikkelingen. Voor zover in discussie en conclusies ingegaan wordt op mogelijke oorzaken, is dit veelal niet direct gebaseerd op de data van dit onderzoek, maar op integratie met andere onderzoeken en/of expert judgement.

3 BESCHRIJVING SITUATIE

3.1. Onderzoeksgebieden



3.1.1. H: Droge heide (N07.01)

H1 Galder - Galdersche heide

Droge heide met een groot open stuk kaal zand, dat evenwel niet stuift. Het is een openbaar terrein met veel recreatie. Het grootste deel bestaat uit een dichte struikheidevegetatie met uitsluitend kaal zand op de enkele kleine paden die door het gebied lopen en het brede pad, van ruim 5 meter breed dat min of meer om het heideterrein heen loopt en aan de noordkant verbreedt tot een groot open stuk kaal zand. Op deze plek nestelen zowel witbaardzandbij (*Andrena barbilabris*), als de grijze zandbij (*A. vaga*). Enkele van de smallere paden bevatten ook enkele kleine steilwandjes. Het geheel is omsloten door bos, met in de randen enkele sporkehoutstruiken die voor onder andere de sporkehoutzandbij (*A. fulvida*) interessant zijn. Ook is er op enkele plekken braam te vinden en verder zijn het vooral enkele kleine gele composieten en de struikheide die voor het voedselaanbod zorgen.

In totaal zijn hier 4 Rode Lijstsoorten aangetroffen: variabele zandbij, veenhommel, heidewespbij en sporkehoutzandbij. Laatstgenoemde is ook prioritaire soort (de enige hier).



H2 Kriekelareduinen - Kraaijenberg

Droge heide met stuifzand. De Kraaijenberg is een verhoogd deel van het terrein met een flinke oppervlakte kaal zand. Het terrein is reliëfrijk en er zijn diverse steilwandjes aanwezig. In het zuidelijke deel is vrij veel opslag van struiken en boompjes en ook zijn hier diverse staande en liggende dode stammen te vinden. Er is dus volop nestelgelegenheid voor bijen en dit was gedurende alle onderzoeksjaren het geval. Bloemen zijn er relatief weinig, al was het aantal bloeiende gele composieten in 2019 en 2022 groter dan in 2017. Dit zijn waardevolle bloemen voor de zilveren zandbij (RL: Bedreigd) en de kortspruitgroefbij (RL: Kwetsbaar), twee soorten die voor de provincie Noord-Brabant als prioritair zijn aangemerkt (Reemer et al. 2016) en die beide voorkomen op de Kraaijenberg. De getelde (of beter: geschatte) aantallen zilveren zandbijen zijn met elk teljaar toegenomen. Er lijkt dus sprake van een toename, hoewel onnauwkeurigheden in de schattingen het beeld vertroebelen. De kortspruitgroefbij is in 2017, 2019 en 2022 respectievelijk met één, twee en drie exemplaren gevonden. Uit deze resultaten is geen trend af te leiden.

Het vermelden waard zijn ook de vondsten van de grote veldhommel, die in elk teljaar in lage aantallen is aangetroffen. Dit is een vrij zeldzame soort die vooral in heidegebieden voorkomt.



H3 Maashorst - Slabroekse heide

Intensief recreatief gebruikte droge heide met stuifduintjes die voor het nodige reliëf zorgen. Verspreid is kaal zand aanwezig dat in belangrijke mate door betreding in stand wordt gehouden. Aan de westkant is de bodem door verstoring voedselrijker en is veel braamstruweel te vinden. Naast struikheide is braam de belangrijkste voedselplant binnen het proefvlak. Hierop zijn hommels en honingbijen beeldbepalend. In de randen wordt door pluimvoetbijen incidenteel gevlogen op de schaars aanwezige jakobskruid en biggenkruid. Op

de heide zelf zijn verder ook klein tasjeskruid en vroegeling aanwezig. Op beperkte afstand (circa 500m buiten het proefvlak) zijn ook nattere graslanden en wilgenstruweel te vinden. In 2018 is het terrein voorzien van een begrazingsraster. Dit lijkt op zichzelf nauwelijks of geen invloed te hebben gehad op de bijenfauna. In hoeverre het terrein lopende het veldonderzoek al actief onderdeel uitmaakte van de nieuw geplande begrazingseenheid is niet bekend. Indien wel, dan is het terrein toegankelijk geweest voor tarossen en exmoor pony's. Deze zijn tijdens het veldwerk echter niet aangetroffen. Andere delen van de begrazingseenheid zijn vermoedelijk ook veel aantrekkelijker voor grazers (want veel rijker aan kruiden en grassen).

Standaard dood hout ontbreekt in dit terrein. Wel zijn enkele liggende stammen aanwezig. Zonnige steilkantjes zijn schaars. Noemenswaardige ontwikkelingen zijn niet vastgesteld.

De minder algemene soorten die in dit terrein werden gevonden, zoals boomkoekoekshommel, zwartgespoorde houtmetselbij, steilrandgroefbij, glanzende franjegroefbij en rimpelkruinbloedbij, zijn helaas allemaal slechts eenmalig vastgesteld. Er zijn 3 Rode Lijstsoorten gevonden: naast reeds genoemde steilrandgroefbij ook de algemenere grote koekoekshommel en heidewespbij. Prioritaire soorten ontbraken.



H4 Sint Anthonis - Ullingse Bergen

Droge, vrij reliëfarme stuifzandheide met grote mosvlakten, relatief weinig kaal zand en een waterhoudende poel met een nagenoeg uitsluitend uit pitrus bestaande oeverbegroeiing. Het proefvlak ligt centraal in het gebied waardoor de afstand naar voedselrijkere en/of vochtigere biotopen relatief groot is. Als stuifmeelplanten zijn zowat uitsluitend struikheide, heidespurrie, zomereik en enkele stekelbremstruiken beschikbaar. In 2019 was het aantal bloeiende heidestruiken door de droogte (waarschijnlijk vooral door de droogte van 2018) minder dan in 2017. De heide wordt begraasd met een gescheperde schaapskudde.

Door de schaarste aan bloemen zijn hier ook regelmatig wilde bijen aangetroffen op honingdauw van bladluizen op jeneverbes.

In totaal zijn 3 Rode Lijstsoorten aangetroffen: bremzandbij, heidewespbij en stomptandwespbij. Er zijn geen prioritaire soorten vastgesteld.



H5 Soerendonk - Kranenveld

Droge stuifzandheide met vrij veel kaal zand, gelegen op de overgang naar het Soerendonks Goor, dat behoort tot het brongebied van de Strijper Aa. In het proefvlak is de diversiteit aan voedselplanten zeer laag. Struikheide en heidespurrie komen veel voor. Daarnaast staan er enkele sporkehout- en stekelbremstruiken en wat braamstruweeltjes. Bij het nabij gelegen Soerendonks Goor is een veel grotere voedseldiversiteit te vinden met onder andere veel wilg en moerasrolklaver. In 2019 was het aantal bloeiende heidestruiken door de droogte (waarschijnlijk vooral die van 2018) minder dan in 2017.

Het terrein wordt sinds 1972 begraaasd met IJslandse pony's. Direct grenzend aan het onderzochte proefvlak liggen enkele voormalige landbouwpercelen die ook al sinds 1972 in de begrazingseenheid zijn opgenomen. Ook op deze voormalige, verschrallende landbouwpercelen is het voedselaanbod groter met name dankzij jakobskruid, braam en sporkehout.

In totaal zijn hier 7 Rode Lijstsoorten aangetroffen: bremzandbij, veenhommel, grote koekoekshommel, slanke kegelbij, heidewespbij, gele tubebij en zilveren zandbij (nestelend). Laatstgenoemde is ook prioritair. Een tweede vastgestelde prioritaire soort was blauwe ertsbij. Andere bijzonderheden zijn zilveren fluitje (nestelend) en schubhaarkegelbij.



3.1.2. S: Droog schraalland (N11.01)

S1 Boswachterij Dorst

Het terrein van Boswachterij Dorst bestaat grotendeels uit een droog schraalland op zandgrond. Er zijn enkele gegraven plassen aanwezig en in het zuiden bevindt zich een stuk stuifzand net buiten het onderzoeksgebied. Het terrein wordt begraaasd met Schotse hooglanders (in 2022 vervangen door Galloway runderen, na een jaar afwezigheid van grote grazers) en bevat dan ook enkele ruigere stukken met vooral opslag van braam. Het gehele terrein wordt

omsloten door bos, met in de randen her en der een wilg. Vooral aan de noordostrand is een helling aanwezig tussen een plas en de bosrand die een redelijke hoeveelheid rolklaver bevat, wat de nodige soorten opleverde. Het gehele terrein was in 2022 veel verder dichtgegroeid dan in 2017 en 2019, waarschijnlijk mede door het ontbreken van grote grazers gedurende tenminste één jaar, hierdoor is overal de braamopslag flink toegenomen en tegelijk de hoeveelheid rolklaver drastisch afgenomen. Langs de bosrand staan diverse braamstruwelen. Er is voldoende kale en open grond voor grondnestelende bijen, inclusief steilrandjes. Ook is er een ruim aanbod aan staand en liggend dood hout.

In totaal zijn hier 10 Rode Lijstsoorten aangetroffen: bremzandbij, variabele zandbij, geelstaartklaverzandbij, veenhommel, grote koekoekshommel, geelgespoorde houtmetselbij, weidemaskerbij, lapse behangersbij, heidewespbij en donkere wilgenzandbij. Laatstgenoemde is tevens prioritaire soort.



S2 Crèvecœur

Het terrein ten westen van het voormalige fort Crèvecœur bestaat grotendeels uit droog grasland op een bodem van zand en rivierklei. In het noorden zijn plekken met rolklaver, witte klaver en wikke. Elders in het terrein zijn deze planten veelal weggegrasd door de aanwezige runderen. Wel bloeit er een grote hoeveelheid ereprijs en zijn er veel kruisdistels die laat in de zomer voor voedselaanbod zorgen (tijdens de telrondes grotendeels nog niet in bloei). Langs de noordwest- en oostranden groeit struweel met onder andere wilgen, meidoorns, vlier en bramen. Ook in het midden staan hier en daar meidoorns. De gegevens over bloeiende planten wijzen er op dat de aantallen bloeiende gele composieten en bramen door de jaren heen zijn toegenomen.

De reliëfrijke bodem biedt veel nestelgelegenheid. In de struwelen langs de randen kunnen ook diverse bijen nestelen. In de aanwezigheid van nestelgelegenheid is gedurende de onderzoeksjaren weinig veranderd.

In Crèvecœur zijn in totaal 78 bijensoorten gevonden, waaronder 12 soorten van de Rode Lijst. Er zijn geen prioritaire soorten van de provincie Noord-Brabant gevonden. Het vermelden waard zijn twee soorten wespbijen die in meer of mindere mate indirect gebonden zijn aan de vegetaties van ereprijs in dit gebied: de gedrongen wespbij *Nomada guttulata* (Rode Lijst: Bedreigd) en de zwartschildwespbij *N. atroscutellaris*. Eerstgenoemde soort is een koekoeksbij van de ereprijszandbij *Andrena labiata*. De tweede soort, *N. atroscutellaris*, is een koekoeksbij van de groene zandbij *Andrena viridescens*, een aan ereprijs gebonden soort die hier ook voorkomt. Deze koekoeksbij was tot de vondst in Crèvecœur nog niet buiten Zuid-Limburg aangetroffen.



S3 Maashorst - Munse Heide

Voormalige landbouwgronden die te boek staan als Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). Vrij snel na de omvorming tot natuurgrasland maakten echter al een reeks schraalgraslandplanten hun opwachting zoals tandjesgras, zilverhaver, dwergviltkruid, klein tasjeskruid, muisenoor en mannetjesereprijs. De vegetatie zit daardoor al vrij dicht tegen een schraalgraslandvegetatie, niet alleen qua soortensamenstelling, maar ook qua openheid. De vegetatie als geheel is overwegend laag en arm aan grotere structuren, al komen op de grenzen van het proefvlak wel overgangen voor naar ruigere vegetaties met braam en (schaars) heide. Hier is ook sprake van wat staand en liggend dood hout. Mede door de open en structuurarme situatie houden veel bijen zich op nabij dergelijke randen en ook nabij de bosrand aan de noordrand van het gebied. Bloembezoek werd meermaals waargenomen op paardenbloem, biggenkruid, jakobskruid, braam, witte klaver, struikhei en speerdistel. In 2019 en 2022 had de vegetatie duidelijk te lijden van de droogte. Met name in de zomer was in die jaren bloei heel schaars, afgezien van jakobskruid. In de randen was sprake van een lichte toename in staand dood hout.

Qua bijen betrof dit niet een heel individuerijk, maar wel een behoorlijk soortenrijk proefvlak, met in totaal 66 soorten waaronder maar liefst 15 Rode Lijstsoorten, waaronder bijzonderheden als paardenbloembij, dubbeldoornwesp, bruinsprietwesp, matglanswesp, stomptandwesp, kleine bandgroefbij en kauwende metselbij. De twee laatstgenoemde zijn tevens prioritair. Zorgelijk is wel dat de soortenrijkdom in 2022 flink lager lag dan in eerdere meetjaren (28 soorten versus 38).



S4 Oeffelt – uiterwaarden

Oude schrale rivierduingraslanden op (grof-)zandige tot lemige bodem met onder andere vrij veel gewone rolklaver en muizenoor, meer lokaal ook minder algemene, voor bloembezoekers aantrekkelijke soorten als kruisdistel en kattendoorn. Verspreid in en naast het terrein sleedoorn, meidoorn, rozen en enkele wilgen. Door recente inrichtingsmaatregelen relatief veel kale zandbodem en lokaal veel distels. Aan de randen van het onderzochte gebied ook enkele lemige dijken die extra nestelopties bieden. Door het droge jaar 2018 bleek voorjaar 2019 gewone reigersbek massaal bloeiend aanwezig. Verder bloeide gewone rolklaver in de nazomer uitbundiger dan in 2017. Dit laatste was ook in 2022 het geval. Lokaal zijn ook weinig tot nog begroeide plekken met nogal grof zand te vinden. Ook een voormalig onverhard pad is, na te zijn omgewoeld, nog deels onbegroeid en geschikt voor bodemnestelaars. Het terrein wordt begraasd door paarden en runderen.

In totaal zijn hier 9 Rode Lijstsoorten aangetroffen: weidebij, paardenbloembij, halfgladde dwergzandbij, geelstaartklaverzandbij, kleine tuinmaskerbij, bonte wespbij, roodsprietwespbij, gewone tubebij en vierbandgroefbij. Laatstgenoemde soort is ook prioritair. Een andere bijzonderheid die thuishoort in gebieden met (vlinder-)bloemrijke schraallanden met open zand, is het alleen in 2019 aangetroffen zilveren fluitje.



S5 Tilburg - Kaaistoep

De kaaistoep ligt op zandgrond en bestaat voor een groot deel uit droog schraalland, maar ook verschillende plassen (waterbekkens) evenals een beek, waardoor er gedurende het hele seizoen een keur aan bloeiende planten aanwezig is. Van sleedoorn, meidoorn en wilg in het vroege voorjaar tot grote aantallen jakobskruid in de late zomer met een grote diversiteit aan soorten daar tussenin. Er is voldoende open en kale grond voor grondnestelende soorten.

In totaal zijn hier 10 Rode Lijstsoorten aangetroffen: roodscheenzandbij, tweekleurige koekoekshommel, veenhommel, grote koekoekshommel, boswespbij, heidewespbij, stomptandwespbij, gewone tubebij, sporkehoutzandbij en kleine bandgroefbij. De twee laatstgenoemde soorten zijn ook prioritair.



3.1.3. F: Kruiden- en faunairijk grasland (N12.02)

F1 Dongen - faunairijk grasland

Dit gebied bevat een aantal wat schralere plekken naast het vrij dichtbegroeide kruidenrijk grasland dat hier en daar enkele groepjes kleine bomen en struiken bevat, met onder andere meidoorn. Aan de noordkant ligt een droge zandige schraalbegroeide greppel, die verrassend weinig nestelende bijen opleverde. Verder liggen er verspreid in het terrein enkele plasjes en stroomt er een beek langs het gebied. Deze zorgen voor de wat meer vochtminnende soorten. Op de drogere en schraler begroeide delen zijn in de zomer, naast rode en witte klaver, grote hoeveelheden hazenpootje en rolklaver te vinden.

In totaal zijn hier 9 Rode Lijstsoorten aangetroffen: bremzandbij, geelstaartklaverzandbij, grote koekoekshommel, driedoornige metselbij, roodsprietwespbij, heidewespbij, grote roetbij, breedbuikgroefbij en kleine bandgroefbij. De twee laatstgenoemde soorten zijn ook prioritair.



F2 Empel - Koornwaard

Het onderzochte deel van de Koornwaard bestaat uit matig voedselrijk grasland op zavel. Het wordt begraasd door runderen. Aan de noordostrand ligt een hoge steilrand aan de rivier, die aan veel bijen nestelgelegenheid biedt. Een flinke hoeveelheid zwarte mosterd biedt hier voedsel. Meer centraal in het terrein groeit veel wolfsmelk, kruisdistel en gewone berenklauw. Langs de oost- en zuidranden zijn wilgen en braamstruwelen aanwezig en in het noordelijke gedeelte staan enkele meidoorns.

Het terrein is gedurende de onderzoeksjaren bloemrijker geworden, met meer distels, rolklaver, gele composieten en bramen. Er zijn geen duidelijke ontwikkelingen in de aanwezigheid van nestelgelegenheid. Het aantal aangetroffen bijensoorten in 2017, 2019 en 2022 bedroeg resp. 41, 40 en 36. Dit suggereert dat de diversiteit iets is afgenomen, maar dit kan ook door

toevallige factoren tijdens de veldbezoeken verklaard worden. Er zijn zeven soorten van de Rode Lijst gevonden, waaronder geen prioritaire soorten voor de provincie.



F3 Maashorst – Brobbelbies

Voormalig agrarisch perceel op zandgrond met windbeschutting van westelijk gelegen naaldbos. Langs het naaldbos is een strook struweel aangeplant dat nu nog zeer jong is en relatief rijk aan bloeiende ruigtekruiden. Dit is buiten de selectie gehouden. Toch is de aanwezigheid relevant om te vermelden, aangezien deze strook bijen aantrekt, ook vanuit het proefvlak. Het grasland zelf is al behoorlijk verschaald en wordt begraasd; vooral in de zomer van 2022 wat intensiever dan wenselijk voor bloembezoekers. Een paar belangrijke bijenplanten was in flink aantal aanwezig, vooral gewone paardenbloem, streepzaad, biggenkruid, oranje havikskruid en jakobskruid; verder op iets kleinere schaal ook witte en rode klaver en in de randen guldenroede. In juni 2017 en in de zomer van 2019 en 2022 was de vegetatie echter extreem verdroogd. In de zomer van 2017 bleek daarnaast de honingbijendichtheid zeer hoog. Tijdens droogten was er nauwelijks bloei aanwezig. Er zijn geen noemenswaardige ontwikkelingen waargenomen in zaken als kale bodem, dood hout of overjarig braamstruweel. Kale bodem is schaars, hout en braamstruweel zijn afwezig.

Qua bijenrijkdom was dit proefvlak in 2017 nog redelijk, maar in de jaren erna teruglopend. Bijzonder was vooral de aanwezigheid van kleine bandgroefbij (Rode Lijst Bedreigd + prioritair). Het ging hier mogelijk om exemplaren afkomstig van naburige schrale graslanden, waar een grotere populatie aanwezig was. In het bemonsterde N12.02-grasland ging het jaarlijks om 1-3 exemplaren. Naast deze soort is nog 1 andere Rode Lijstsoort vastgesteld: de vrij algemene geelstaartklaverzandbij.



F4 Ossendrecht - Noordpolder

Dit proefvlak bevat (delen van) enkele recent uit gebruik genomen agrarische percelen op kleigrond, aan de voet van de Brabantse wal, dus grenzend aan zandgrond. Uit de wal komt kwelwater omhoog, waardoor het gebied vrij nat is. Droge bodem voor bodemnastelende bijen is er weinig, maar hier en daar kunnen bijen nestelen in wanden van greppels en in het braamstruweel aan de westzijde. Ook zullen hier bijen foerageren die nestelen in de nabijgelegen hogere zandbodems aan de westkant. In het voorjaar bloeien er enkele wilgen. Verder bloeien er vooral soorten als fluitenkruid, witte dovenetel, pinksterbloem, hondsdrif, kool-/raapzaad en kamille. In 2019 was het gebied in vergelijking met 2017 opvallend veel rijker aan rode en witte klavers. Ook bloeiden er in 2019 in het westelijke deel veel vogelwikke en veldlathyrus, maar in 2022 werd dit terrein begraasd door koeien en was er van de bloemen weinig meer over.

De aantallen bijensoorten in de drie onderzoeksjaren bedroegen 30, 34 en 29. Er is één soort van de Rode Lijst aangetroffen (grote koekoekshommel: Kwetsbaar) en één prioritaire soort voor Noord-Brabant: de blauwe ertsbij. Van de blauwe ertsbij is in 2019 één exemplaar gevonden op het braamstruweel aan de oostzijde van het proefvlak.



F5 Soerendonk - De Heide e.o.

Voormalig agrarisch perceel op zandgrond in verschrallend hooibeheer grenzend aan denenaanplant, goeddeels vergraste heide en een schrale wegberm met onder andere begroeiingen uit het Zilverhaver-verbond. Op het perceel zelf veel kleine en witte klaver, klein streepzaad en paardenbloem. Lokaal ook wat rode klaver, moerasrolklaver, muizenoor en zandblauwtje. In de randzones die deels zijn meebemonsterd lokaal sporkehout en wilgenroosje. Tijdens het juni-bezoek in 2017 en 2019 zowat volledig verdroogd en bloemarm. Door de droogte is de bedekking aan grassen sterk terug gelopen. Het aandeel kruiden is toegenomen, waarbij met name kleine klaver, paardenbloem en klein streepzaad hebben geprofiteerd.

In totaal zijn hier 9 Rode Lijstsoorten aangetroffen: bremzandbij, gekielde dwergzandbij, geelstaartklaverzandbij, veenhommel, grote koekoekshommel, weidemaskerbij, lapse behangersbij, heidewespbij en breedbuikgroefbij. De laatstgenoemde soort is ook prioritair. Een tweede vastgestelde prioritaire soort was de blauwe ertsbij.



3.1.4. N: Beekbegeleidend bos en leembos (N14.01)

N1 Best - Kleinbroek

Goeddeels afgetakeld populierenbos, geselecteerd als voor bijen interessant leembosbiotoop. De afstervende en dode populierenstammen bieden in potentie namelijk veel nestgelegenheid voor houtbewonende bijen en in aftakelend populierenbos is vaak veel bloemrijke en structuurrijke ruigte te vinden dankzij het extra licht dat de bosbodem weet te bereiken en de versnelde mineralisatie van organisch materiaal. Dit laatste bleek meteen ook een handicap want de ruigte met in dit geval veel braam (bodem vrij droog) bleek het doorkruisen van het proefvlak sterk te bemoeilijken. In de praktijk is dit proefvlak bemonsterd vanaf de paden rondom het perceel. Belangrijkste voedselplanten in dit terrein zijn wilg en braam, maar daarnaast een hele serie kruiden die in gering aantal aanwezig zijn, zoals kale jonker, knoopkruid, smeewortel, zevenblad, heeblaadjes, moerasrolklaver en hennepnetel. Er zijn geen noemenswaardige ontwikkelingen vastgesteld in dit proefvlak lopende de monitoring in zaken als beschikbaarheid van bloemen of nestgelegenheid.

Dit proefvlak was rijk aan minder algemene soorten, maar opvallend genoeg betrof dat vrij weinig soorten nestelend in dode populierenstammen. Noemenswaardig waren vooral: sporekehoutzandbij en diens parasiet boswespbij, andoornbij, veenhommel, rinks maskerbij, stipmaskerbij, distelbehangersbij, en stomptandwespbij (parasiet van geelstaartklaverzandbij). In totaal zijn 6 Rode Lijstsoorten vastgesteld en 2 prioritaire (rinks maskerbij en sporekehoutzandbij).



N2 Bisschopsvelden

Nat broekbos met daarbinnen enkele deels met wilgenstruweel omzoomde hooilandjes. Door de natheid en de aanwezigheid van nogal wat braamstruweel was het bosgedeelte moeilijk te doorkruisen, zodat vooral langs de aanwezige bosranden is geïnventariseerd. Naast wilgensoorten en bramen, waren de schaars aanwezige kale jonker, hennepnetel, guldenroede en zevenblad de door bijen meest bezochte bloemplanten in het proefvlak.

Lopende de monitoring leek de boomkroon opener te worden, waardoor het aanwezige staande dode hout beter zichtbaar werd en de bramen en haagwinde in de ondergroei uitbundiger werden. Toch is er op wat hommels na nauwelijks een wilde bij op deze bloemen waargenomen. Ook de wilgen werden opvallend weinig bezocht. Het proefvlak werd sterk gedomineerd door honingbijen. Er waren diverse bijenkasten in het terrein aanwezig. Het aanwezige dode hout was mogelijk overwegend te dun om voor bijen van nut te zijn.

Meest noemenswaardige soorten bij de Bisschopsvelden waren variabele zandbij, andoornbij, veenhommel, stipmaskerbij, kauwende metselbij en wafelbloedbij. De waargenomen aantallen van deze soorten waren heel gering. In totaal zijn 6 Rode Lijstsoorten vastgesteld en 1 prioritaire (kauwende metselbij).



N3 De Plateaux

Vooraf begroeid met open, verdroogd berkenbroek met een ondergroei van pijpenstrootje en ijl riet. Lokaal met wilgen- en gagelstruweel, al dan niet vermengd met wat struik- en dopheidevegetaties. Op wat hogere plekken ook sporkehout. Aan de zuidkant ligt een stukje voedselrijker elzenbroekbos met in de ondergroei onder andere grote wederik, kale jonker, watermunt, gele lis, wolfspoot en moerasandoorn. Het proefvlak grenst deels aan droge heide met lage stuifduintjes en plekken met kaal zand. Het terrein maakt onderdeel uit van een grote begrazingseenheid met jaarlonge aanwezigheid van runderen.

Ten opzichte van 2017 is de begroeiing niet wezenlijk veranderd. Wel is tijdens de monitoringsperiode geplagd waarbij het geplagde terreindeel nog net doorliep tot in de randzone van de onderzoekslocatie. In de zomer van 2022 bleek verder een flink deel van het berkenbroek langdurig, stevig geïnundeerd (in een droge periode, dus niet het resultaat van extreme neerslag), iets wat gezien de vegetatie tot dusverre tot het winterhalfjaar beperkt bleef, en dan vrijwel zeker met een minder hoog waterpeil. Of deze vernatting het gevolg was van menselijke ingrijpen of van beveractiviteit is onbekend. Voor het bloemaanbod had het in 2022 nog weinig gevolgen. Hoewel met name berken begonnen af te sterven, stond de ter plekke schaars aanwezige grote wederik nog in het water te bloeien. Mogelijk zijn nestelcondities, zowel boven als ondergronds, lokaal wel verslechterd.

In totaal zijn hier 10 Rode Lijstsoorten aangetroffen: bremzandbij, roodscheenzandbij, veenhommel, grote koekoekshommel, rietmaskerbij, donkere dubbeltand, heidewespbij, donkere wilgenzandbij, zilveren zandbij en sporkehoutzandbij. De drie laatstgenoemde soorten zijn ook prioritair.



N4 Rijsbergen - Vloeiweiden

Vochtig broekbos dat voornamelijk uit populieren bestaat. Langs de buitenranden enkele graslandjes waarvan er één een redelijk aanbod aan bloemen heeft in de vorm van boterbloem, witte klaver, in mindere mate rolklaver en kruldistel. Op de nattere delen zijn ook wederik en kattenstaart aanwezig. In de bosrand is een enkele wilg aanwezig, evenals wat braam. Het pad langs de bosrand biedt enige kale en schraal begroeide grond voor eventuele grondnestelende bijen, verder is er voldoende braam en staand zowel als liggend dood hout voor bovengronds nestelende bijen. In 2022 was de afrastering langs dit pad verdwenen waarmee het schralere karakter ook minder is geworden. Daarnaast was het aandeel aan knoopkruid sterk afgenomen door het samentrekken van de twee naastgelegen hooilanden. In totaal zijn hier 9 Rode Lijstsoorten aangetroffen: variabele zandbij, geelstaartklaverzandbij, tweekleurige koekoekshommel, veenhommel, grote koekoekshommel, gewone tubebij, sporkehoutzandbij, kauwende metselbij en zwartbronzen houtmetselbij. De drie laatstgenoemde soorten zijn ook prioritair.

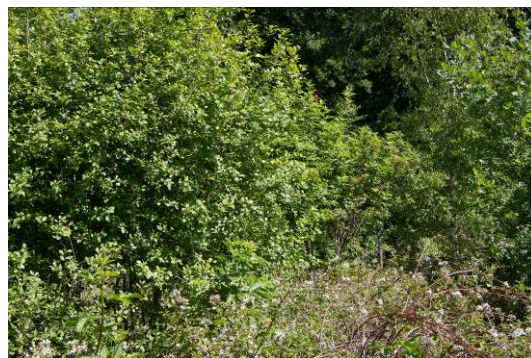
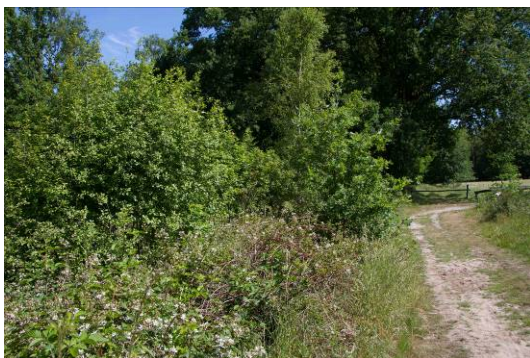


N5 Zundert - Pannenhoeft

Matig vochtig, vooral gemengd bos met erg veel sporkehout. Langs de oostrand een plas met een ruige vochtige vegetatie van pitrus en onder andere wederik, braam, sporkehout en een enkele wilg. Langs het pad is een beetje kale grond te vinden, maar er is meer nestgelegenheid voor bovengronds nestelende bijen in het aanwezige dood hout en de vele braamstruiken. Aan de westkant bevinden zich enkele vochtige graslanden die begraasd worden door

paarden en koeien en die verspreid nog wat dichte plekken witte klaver en rolklaver bevatten.

In totaal zijn hier 6 Rode Lijstsoorten aangetroffen: variabele zandbij, geelstaartklaverzandbij, grote koekoekshommel, geelgespoorde houtmetselbij, lapse behangersbij en zwartbronzen houtmetselbij. De laatstgenoemde soort is ook prioritair.



3.1.5. B: Bermen

B1 Best - Kleinbroek – berm (Spoorweglaan)

Ingezaaide, vrij voedselrijke en qua structuur in de loop van het groeiseizoen ruige vegetatie op zuidoost-geëxponeerde helling. Mede dankzij inzaai wel bloemrijk met onder andere nogal wat knooppkruid, paardenbloem, boerenwormkruid, wilde marjolein, beemdkruid, wilde peen en knolsteenbreek. In 2017 waren er daarnaast ook nog veel vlinderbloemigen aanwezig zoals wikke, klavers en luzerne, maar die namen in de jaren daarna af in abundantie. Sommige kleinere, minder concurrentiekrachtige kruiden zoals klokjes verdwenen geheel of vrijwel geheel.

De onderzochte berm staat haaks op de spoorlijn Eindhoven – Den Bosch maar de spoorberm ter plekke is relatief smal en bloemarm. Door de ligging is de berm relatief gevoelig voor wind, maar wel zonnig. Kale bodem is beperkt tot een smal, sterk verdicht 'olifantenpaadje'. Steilkanten en dood hout ontbreken geheel.

Deze vrij bijenarme locatie biedt vooral kansen aan soorten die uit de voeten kunnen met weinig beschutte, dichte graslandvegetaties. Echt bijzondere soorten ontbreken. Er zijn 2 vrij algemene Rode Lijstsoorten vastgesteld (grote koekoekshommel en roodsprietwesp) en geen prioritaire soorten.



B2 Bokhoven - Baron van der Aa weg

Dit is een berm van een fietspad over een oude rivierdijk. Vroeg in het voorjaar bloeit hier veel paardenbloem, pinksterbloem, madelief, evenals koolzaad, speenkruid en hondsdrif. Later bloeit er veel groot streepzaad en rode en witte klaver. Tijdens het zomerbezoek in 2017 bloeide er voornamelijk wilde peen in een klein ongemaaid gedeelte, al was het overgrote deel van de dijk helaas gemaaid (zie foto), waardoor er nog nauwelijks bijen te vinden waren. Ook in 2019 bleek tijdens het julibeziek dat de dijk volledig gemaaid was, op een zeer smal strookje vlak langs de weg na. In 2022 bleek bij het meibeziek dat de gehele zuidzijde van de dijk gemaaid was, de noordzijde niet. In juli 2022 was weer een bloemrijke vegetatie aanwezig. Hier en daar zijn, vooral op hogere delen van de dijk, kleine schraal begroeide of kale plekjes aanwezig waar bodemnestelende bijen kunnen nestelen.

In totaal zijn 34 bijensoorten gevonden, waarvan negen van de Rode Lijst. Prioritaire soorten van de provincie zijn er niet bij. Het aantal soorten is niet bijzonder hoog, maar dit is voor een belangrijk deel te verklaren door de afwezigheid van nestelgelegenheid voor bovengronds nestelende soorten, zoals struweel en dood hout. De aanwezige fauna is met negen Rode Lijstsoorten desondanks wel degelijk interessant, met als zeldzaamste soort de kraagbloedbij, die tot voor kort als verdwenen uit Nederland gold. Ook de grote populatie paardenbloembijen is het vermelden waard. Hierbij is éénmaal de tweekleurige wespbij aangetroffen, een zeldzaamheid die als koekoeksbij gebonden is aan de paardenbloembij. Het soortenaantal in de drie onderzoeksjaren bedroeg respectievelijk 20, 22 en 25.



B3 Leende - Strijperheg e.o. (Heggerdijk)

Zandpad tussen de Groote heide en Goorsche putten. Bermen schraal met nogal wat zandblauwtje, gewoon duizendblad, wat struikheide en lokaal muizenootje. Ook wat sporkehout, braam en een enkele wilg. Door de droogte in de voorgaande jaren bleek het aantal bloeiende kruiden in de berm in 2019 en 2022 afgenomen. Na 2017 is een aangrenzend weiland met uitzondering van een randzone langs het pad omgezet in een bloemrijke akker. De kans om bijen in de berm aan te treffen was daardoor hoogst waarschijnlijk kleiner dan in 2017. Winter 2021/22 heeft het zandpad dienst gedaan als afvoerroute bij het uitbaggeren van een heideven. Het pad is een tijdlang met rijplaten afgedekt geweest en na het weghalen daarvan weer op profiel gebracht waarbij ook de randen van de bermen het hebben moeten ontgelden. Omdat het zandpad zelf door flink wat bijen als nestellocatie werd gebruikt, is deze actie ongetwijfeld ook van invloed geweest op de lokale bijenfauna. De bermen kennen overigens geen regulier beheer.

In totaal zijn hier 11 Rode Lijstsoorten aangetroffen: donkere rimpelrug, bremzandbij, geelstaartklaverzandbij, veenhommel, steilrandgroefbij, bruinsprietwespbij, heidewespbij,

stomptandwespbij, grote roetbij, donkere wilgenzandbij en kortspruitgroefbij (nestelend in zandpad). De laatstgenoemde soort is ook prioritair. Een tweede aangetroffen prioritaire soort was de blauwe ertsbij. Verder is hier het in Brabant zeer zeldzame zilveren fluitje aangetroffen.



B4 Maren-Kessel - Kesselse dijk

Rivierdijk langs een oude kil (Buitenkil), aan beide zijden begrensd door oevervegetatie met wilgen met hier en daar braamstruweel. In het vroege voorjaar zorgen onder ander wilgen en paardenbloemen voor voedsel. Eind mei is de situatie zeer bloemrijk met klavers, rolklaver en wikkels, evenals margrietten en boterbloemen. In juli was de dijk zowel in 2017 als in 2019 volledig gemaaid en waren alleen langs de randen nog wat bloemen aanwezig. Het maaibeheer bleek in 2022 aanzienlijk verbeterd doordat gefaseerd gemaaid werd.

Nestelgelegenheid is spaarzaam aanwezig in de vorm van kleine schaars begroeide of kale plekjes op hogere delen van de dijk. De omgeving is rijkelijk voorzien van bosschages en struweel voor hout- en stengelnestelaars.

In totaal zijn 48 bijensoorten aangetroffen, respectievelijk 31, 29 en 27 in de drie onderzoeksjaren. Er zijn 10 soorten van de Rode Lijst bij, waaronder één prioritaire soort voor de provincie: de zwartbronzen houtmetselbij (één exemplaar in 2022). Duidelijke ontwikkelingen in de bijenfauna lijken zich niet te hebben voorgedaan. Op langere termijn is misschien een positief effect van het gewijzigde maaibeheer te verwachten.



B5 Mill (N264)

Zandige, schrale berm ter hoogte van de hoofdzakelijk uit bos bestaande Molenheide. Met name de bermsloot is zeer schraal met een open begroeiing met onder andere struikheide, zandblauwtje, klein tasjeskruid en veel korstmossen. De berm zelf is wat voedselrijker met onder andere veel gewoon biggenkruid, gewoon duizendblad en klein streepzaad, maar ook rolklaver, knoopkruid, boerenwormkruid en tegen de aanwezige laanboomstammen soms zelfs een klein braamstruikje. In juni 2017 volledig verdroogd en bloemloos. Berm wordt in de tweede helft van de zomer gemaaid. Door de droogte van de voorgaande jaren was het aandeel grassen in 2019 sterk verminderd. In het voorjaar bleek reigersbek hier sterk van geprofiteerd te hebben en later in het jaar trad vooral smalle weegbree sterk op de voorgrond. In de zomer kwamen vooral gewoon biggenkruid en klein streepzaad goed tot bloei. Knoopkruid en vooral boerenwormkruid kwamen door de droogte slecht tot ontwikkeling, maar al met al was het bloemaanbod beter dan in 2017. In 2021, maar mogelijk ook al eerder, is de berm niet meer integraal gemaaid maar is het grootste deel, inclusief de greppel ongemaaid gebleven. Waarschijnlijk betreft dit faunavriendelijk beheer. Het heeft al snel geleid tot vergrassing, vervilting en strooiselophoping (invang bladval) waardoor kortlevende planten zoals klein tasjeskruid en zandblauwtje sterk in aantal zijn afgenomen en het voedselaanbod voor bijen (vooralsnog?) minder gevarieerd en kleiner is geworden. Ook de nestelcondities voor groundbewonende bijen is door overstaande gewas en strooisel ongetwijfeld verslechterd, zeker in de greppel.

In totaal zijn hier 4 Rode Lijstsoorten aangetroffen: gekielde dwergzandbij, grote koekoekshommel, bonte wespbij en zwarte tubebij.



B6 Oss (N329)

Zeer schrale berm op grof, grindrijk zand. De structuur van de vegetatie is zeer laag en open, wat in combinatie met de snel opwarmende zandbodem in potentie zeer interessante bijen-nestgelegenheid oplevert. Ondanks de schrale vegetatie is de diversiteit aan bloeiende planten redelijk groot met onder andere gewoon biggenkruid, jakobskruid, boerenwormkruid, bezemkruid, struikhei, zandblauwtje, knoopkruid, rolklaver en peen en in de flankerende rand ook vingerhoedskruid, braam en brem. De situatie was in alle meetjaren in grote lijnen vergelijkbaar, al zagen sommige planten er tijdens droogte niet heel vitaal uit en leken vlinderbloemigen over de jaren wat af te nemen.

Qua bijen was deze locatie ondanks bloei en nestgelegenheid opvallend genoeg uitermate arm aan zowel soorten als individuen. Meest opvallende waargenomen soort betrof een kleine bandgroefbij; vermoedelijk een zwervend exemplaar van deze prioritaire en Rode Lijstsoort. De enige andere aangetroffen Rode Lijstsoort betrof een enkel exemplaar van grote roetbij.



B7 Ossendrecht - Schenkeldijk

Voedselrijke bermen aan weerszijden van een dijk op kleigrond in vochtige polder die recent uit agrarisch gebruik is genomen. In de bermen bloeien planten als fluitenkruid, witte dovenetel, paarse dovenetel, smeewortel, rolklaver en braam. Ook staan er enkele wilgen. Aan de oostzijde groeit veel braamstruweel waarin bepaalde soorten kunnen nestelen. De bovenkant van de dijk is kaal en bestaat uit zeer compacte klei waarover geregeld auto's rijden. Desondanks zijn hier in 2017 nestelende groepjesgroefbijen in vastgesteld. In de bloemrijkdom en de beschikbare nestelgelegenheid hebben zich gedurende de onderzoeksjaren geen duidelijke veranderingen voorgedaan.

In totaal zijn hier 38 bijensoorten gevonden (respectievelijk 28, 22 en 20 in de drie onderzoeksjaren). Hieronder zijn drie soorten van de Rode Lijst, opvallend genoeg zijn die alle drie hommels: de veenhommel, de grashommel en de grote koekoekshommel (alle drie categorie Kwetsbaar). Prioritaire soorten van de provincie zijn niet gevonden.



B8 Putte - Putseweg

Redelijk schrale berm op droge zandgrond. Door de aanwezigheid van bos aan weerszijden en van rijen bomen in de berm zelf is er veel beschaduwing, waardoor bepaalde delen van de berm meer zon vangen dan andere. Ook ligt er veel bladafval in de bermen. In het vroege voorjaar bloeit hier maar weinig en zijn de bijen vooral gezien op enkele paardenbloemen in de berm en enkele bloeiende krentenboompjes in de bosrand. Later in het voorjaar en in de zomer bloeien er rode klavers, rolklavers, boterbloemen, gele composieten, fluitenkruid en berenklauwen. Nestelgelegenheid is hier en daar aanwezig in de vorm van schraal begroeide plekken.

In totaal zijn hier 30 bijensoorten gevonden (respectievelijk 17, 19 en 12 in de drie onderzoeksjaren), waaronder vier van de Rode Lijst. Eén van deze soorten, de zilveren zandbij, is ook een prioritaire soort van de provincie Noord-Brabant. De enkele exemplaren die hier zijn aangetroffen, waren vermoedelijk afkomstig van de grote populatie in de nabijgelegen Krikelareduinen, want geschikte nestelgelegenheid is voor deze soort niet aanwezig in deze berm.

De vondst van een zadelgroefbij (Rode Lijst: Ernstig bedreigd) in 2019 is opmerkelijk. Deze zeer zeldzame soort is zeer sterk achteruitgegaan in Nederland, mogelijk mede als gevolg van klimaatverandering.



B9 Tilburg – berm Reeshof (N260)

Zeer voedselrijke berm op een talud met een zeer dichte en vrij hoge vegetatie met een keur aan bloemen, echter met bijzonder weinig bijen. Onderaan het talud is een greppel waar gedurende vrijwel het hele jaar wel wat water in heeft gestaan en waar kattenstaart aanwezig is. Er is in de zomer nagenoeg geen kale grond beschikbaar, ook niet onderaan het talud waardoor er voor veel grondnestelende soorten geen nestgelegenheid geboden wordt. In totaal zijn hier 2 Rode Lijstsoorten aangetroffen: geelstaartklaverzandbij en grote koekekhommel.



B10 Volkel - buitengebied Oost (N264)

Matig voedselrijke berm grenzend aan de graslanden van vliegveld Volkel. Niet erg bloemrijk maar wel een behoorlijke diversiteit aan bloeiende planten. Interessant voor bijen zijn onder andere hondsdrif, stijf havikskruid, gewoon biggenkruid, rolklaver en knoopkruid. De berm-greppel is vrij schraal, deels ook met kale plekken en heeft daardoor extra potentie voor groundbewonende bijen. De berm is in de zomer gemaaid en daarna flink verstoord in verband met de reconstructie van een verkeersknooppunt. In 2019 bleek dat de berm over vrijwel de hele lengte sterk versmald is, om de weg beter te laten aansluiten op de nieuwe rotonde. De lokale situatie is dermate sterk gewijzigd dat voortzetting van de monitoring hier niet meer goed uitvoerbaar was (te smalle bermstrook langs drukke provinciale weg) en ook niet zinvol werd geacht.

3.2. Weersomstandigheden

Bijen zijn afhankelijk van het weer, zowel gedurende de vliegperiode als de periode daarvoor, gedurende hun larvale ontwikkeling, alsook tijdens de periode dááran voortgaand toen de voorgaande generatie vloog. Het is dan ook zinvol om binnen deze monitoring de ontwikkeling van het weer te beschouwen in de periode van 2016 tot en met 2022. Onderstaande samenvatting is gebaseerd op informatie van het KNMI en weerspiegelt zo goed mogelijk de situatie in Noord-Brabant voor wat betreft temperatuur, neerslag en zonuren en dan met name voor de voorjaars- en zomerperiode.

2016

Dit was een zeer warm jaar, al begon de lente laat (tot ver in april winterse buien). Vanaf mei was het bovengemiddeld warm en zonnig, waarbij het vooral ook 's nachts warmer bleef dan normaal. In de zomer was het echter ook natter dan gemiddeld.

2017

Dit was het vierde warme jaar op rij. Januari was koud. Februari zacht. De lente was als geheel zeer zacht, met een korte dip in de tweede helft van april. Mei en juni waren extreem warm. Juli was wisselvallig, nat en qua temperaturen normaal. Augustus was relatief koel. Veel maanden waren zonniger dan normaal, vooral januari en maart sprongen eruit.

2018

Ook dit jaar was extreem warm en zonnig en ook droog. In maart was het af en toe koud. April was zacht en periodiek nat (korte, hevige perioden), maar over het geheel met normale

neerslag- en zonneshijncijfers. Vanaf mei was het overwegend extreem warm, afgewisseld door korte koelere perioden. Juni was ook warm en zeer droog. De zomer was ook zeer zonnig en droog, met een hittegolf van half juli tot half augustus (de langste ooit). Augustus eindigde met wisselvallig weer en lagere temperaturen.

2019

Dit jaar was het zesde zeer warme jaar op rij. Tot en met april waren de temperaturen zeer zacht. April vertoonde een wisselend weerbeeld. Mei verliep relatief koel, zonnig en droog. Juni was zeer warm en zonnig. Juli verliep eerst normaal, maar eindigde extreem heet. Ook in augustus was het warm en zonnig. De zomer was droger dan gemiddeld, maar minder extreem dan het jaar ervoor en ook niet overal.

Vrijwel alle maanden waren zonniger dan normaal, m.u.v. januari en oktober.

2020

Dit jaar was een van de 2 warmste ooit gemeten, zeer zonnig en in brabant droger dan gemiddeld. De eerste helft van maart was wisselvallig en nat, de tweede helft droog en zeer zonnig, met aan het einde wat vorst. April begon koud, maar verliep daarna zeer zacht en recordzonnig. De gemiddelde temperatuur in mei was normaal, maar droog en zeer zonnig. Juni was zeer warm, in het midden wisselvallig en nat. Juli was koel, maar eindigde warm. Augustus was extreem warm, ook 's nachts. Het neerslagtekort liep deze zomer hoog op, al waren er soms wel heftige onweersbuien.

2021

Dit jaar was qua gemiddelde temperatuur normaal, maar kende wel wat extreem weer. Maart was overwegend droog, zonnig en vrij koel, maar eindigde warm. April was zeer koud, met normale neerslag en vrij veel zon. In mei zette de kou voort en viel veel neerslag. Later in de maand waren er wel wat zonnige en zachte dagen. De eerste helft van juni verliep recordwarm, maar eindigde koel en nat. Ook de rest van de zomer was koel en wisselvallig. In juli viel extreem veel neerslag (leidend tot overstromingen). In augustus was het iets aan de droge kant.

2022

Dit jaar was het op twee na warmste jaar sinds 1901. Alleen in april, september en december lag de gemiddelde temperatuur iets onder normaal. De lente was aan de zachte kant en zeer zonnig. Met name het begin van de lente verliep ook droog. Mei wat qua neerslaghoeveelheid gemiddeld, maar wel bovengemiddeld zonnig. Met 88mm (normaal 64) was juni wat natter. De zomer verliep zeer warm, zonnig en droog. Landelijk gemiddeld viel 135 mm tegen normaal 224 mm. Het neerslagtekort was aan het einde van de zomer opgelopen naar ruim 300 mm. Alle maanden, op januari na, waren zonniger dan normaal.

4 RESULTATEN

4.1. Algemeen beeld

4.1.1. Soortenrijkdom / aantallen

Binnen dit onderzoek zijn initieel 30 proefvlakken uitgezet. Eén ervan (berm B10) is lopende het onderzoek komen te vervallen, waardoor er uiteindelijk 29 proefvlakken overbleven: 9 bermen, 5 droge heides, 5 droge schraallanden, 5 kruidenrijke graslanden en 5 vochtige bossen. Binnen deze proefvlakken samen zijn in totaal ruim 25.000 wilde bijen vastgesteld, verdeeld over 191 soorten.

Voor een indicatie hoeveel dit is, is het zinvol te vergelijken met informatie bekend uit de provincie als geheel. Uit Noord-Brabant waren tot en met 2016 280 wilde bijensoorten bekend, waarvan er op dat moment 64 aangemerkt werden als verdwenen. Dat betekent dat 216 soorten recentelijk nog waren vastgesteld op dat moment (Reemer et al., 2016). Binnen dit project is dus bijna 90% van de actuele Noord-Brabantse bijendiversiteit vastgesteld, ondanks de zeer geringe steekproef per beheertype en het gegeven dat er bewust voor gekozen is om slechts een deel van de aanwezige beheertypen te onderzoeken.

Gemiddeld werden per proefvlak over de 3 meetjaren gesommeerd 878 exemplaren verdeeld over 52 soorten vastgesteld. De soortenrijkdom varieerde echter sterk, van 24 tot 86 soorten per proefvlak, en ook het aantal exemplaren per locatie liep enorm uiteen: van 110 exemplaren tot 4167 exemplaren. In paragraaf 4.2 worden deze getallen nader bekeken per beheertype.

Opvallend is dat van de 191 vastgestelde soorten maar liefst 31% (60 soorten) niet in ieder meetjaar is vastgesteld. Gemiddeld werden per meetjaar 161 soorten vastgesteld. Van de niet jaarlijks vastgestelde soorten werden er 29 vastgesteld in 2 van de 3 meetjaren en een ongeveer even groot aantal (31) in slechts 1 van de meetjaren.

Per proefvlak beoordeeld is het aandeel niet jaarlijks vastgestelde soorten nog veel groter: gemiddeld 78% ontbrak in 1 of 2 meetjaren (variërend van 54% tot 94%). Er is dus sprake van een aanzienlijke instabiliteit in de vastgestelde soorten binnen de onderzochte locaties en het aandeel soorten dat aantoonbaar consistent aanwezig was, was gering, ondanks het gegeven dat de proefvlakken een behoorlijke omvang hadden (gemiddeld 5,7 hectare voor de niet-bermen).

In totaal zijn binnen dit onderzoek 55 soorten van de Rode Lijst vastgesteld en 12 provinciaal prioritaire soorten. Deze worden nader besproken in paragraaf 4.3.

4.1.2 Trends

Als gevolg van het zeer geringe aantal van 3 meetjaren, in combinatie met het extreme weer in de monitoringsperiode (zie paragraaf 3.2) zijn algemene trends nog lastig te detecteren. Wel gevonden trends dienen te worden gezien als voorlopig en slechts indicatief. Zij kunnen het beste geïnterpreteerd worden in combinatie met resultaten uit andere onderzoeken c.q. nog uit te voeren vervolgonderzoek.

Door de oogharen heen lijkt het algemene beeld dat 2019 het beste meetjaar was van de drie en 2022 het slechtste. 2017 zat daar tussenin. Over alle soorten heen bekeken werden van 83 soorten in 2019 de hoogste aantallen vastgesteld (tegenover 62 en 64 soorten in resp. 2017 en 2022). Van 90 soorten werd in 2022 het laagste aantal vastgesteld (tegenover 80 en 64 in resp. 2017 en 2019). Het gegeven dat juist het middelste jaar voor veel soorten kennelijk een relatief gunstig jaar was, maakt het vinden van trends binnen 3 meetjaren extra lastig. De soorten die structureel toe- of afnamen binnen dit onderzoek deden dat dus deels tegen een breed waarneembare fluctuatie in.

Het aantal onderzoekslocaties waar in 2022 minder soorten zijn gevonden dan in 2019 blijkt significant groter (tekentoets: $p = 0,026$; zie bijlagen 1 & 2) dan het aantal locaties waar meer soorten zijn gevonden. Het jaar 2022 scoort dus slechter op bijendiversiteit dan 2019. Dit beeld wordt bevestigd en iets verder genuanceerd door de uitgevoerde ANOVA-tests op geconstrueerde clusters van alle onderzochte beheertypen samen (zie bijlage 1 toetsresultaten). Hieruit komt naar voren dat vooral de groep van soorten die niet op de Rode Lijst staat in 2022 significant minder vertegenwoordigd was dan in de eerdere meetjaren (-12%; $p=0,012$). Dit geldt ook voor de grote groepen 'ondergrondse nestelaars' (-14%; $p=0,013$) en 'univoltiene soorten' (-11%; $p=0,034$) en de groep 'voorjaarssoorten' (-20%; $p=0,008$ met datumgrens half juni). Dit betreft overigens groepen met onderling veel overlap. De vrij kleine groep van bovengrondse nestelaars had juist een significant slechter eerste meetjaar (28% lager in 2017; $p=0,040$).

Uit een analyse van de vastgestelde aantallen per soort bleek dat in totaal 108 soorten een trendlijn vertonen met een negatieve richtingscoëfficiënt en 83 soorten een positieve. Analyse van het aantal vastgestelde vindplaatsen per soort vertoont een vergelijkbaar beeld: meer soorten met een negatieve rc dan soorten met een positieve (103 versus 87). Over het geheel lijkt er dus sprake van een ietwat negatief beeld.

Kijkend naar de groep soorten met de duidelijkste consistente toe- of afname (minimaal verdubbeld of gehalveerd in aantal, zonder tussentijdse piek/dip, excl. eenmalig waargenomen soorten; zie bijlage 1 voor een overzicht) dan valt op dat in de groep met toenemende soorten (28 soorten) relatief veel soorten zitten die bekend staan als zuidelijke en/of warmteminnende soort: zilveren zandbij, heggenrankbij, roodrandzandbij, blauwe ertsbij, duinkegelbij, breedbandgroefbij, stipmaskerbij, glanzende groefbij, zilveren fluitje en matglanswespbij. De groep met afnemende soorten (30 soorten) bestaat overwegend uit algemene of voorheen algemene soorten van relatief veel voorkomende kleinschalige, veelal wat voedselrijkere habitats (zoals bloemrijke graslanden, randen en zomen) en hun parasieten.

4.2. Beeld per beheertype (incl. bermen)

In onderstaande Tabel 3 is samengevat hoe de diversiteit (soortenrijkdom) en talrijkheid (aantal exemplaren/individuen) varieerden in de drie onderzoeksjaren binnen de verschillende onderzochte beheertypen. Opvallend is dat er bijna een factor 4 verschil zit tussen het soortenarmste en soortenrijkste proefvlak en zelfs bijna een factor 40 tussen het individuarmste en -rijkste proefvlak. Daarbij geldt verder dat er wel een statistisch significant verband is tussen aantal gevonden soorten en aantal gevonden individuen ($r=0,32$; $p=0,046$), maar dit verband is over alle beheertypen heen slechts zwak ($rc=0,0058$, dus de hellingshoek

ligt dicht bij nul) en de variatie is groot. Dit komt mede door verschillen tussen beheertypen in verhoudingen tussen soorten en individuen. Per beheertype bekeken lijkt dit verband veelal wel iets uitgesprokener, maar is het door de geringe beschikbare hoeveelheid datapunten nog beperkt statistisch te onderbouwen.

In onderstaande paragrafen wordt nader ingezoomd op de afzonderlijke onderzochte typen.

Tabel 3: Soortenrijkdom en individuenrijkdom per (beheer)type.

	berm	N07.01	N11.01	N12.02	N14.01	totaal
gemiddeld aantal soorten	39	43	78	59	50	52
range in aantal soorten	24-65	30-55	66-86	31-71	37-57	24-86
gemiddeld aantal exemplaren	365	1855	1391	629	560	878
range in aantal exemplaren	110-785	511-4167	425-3571	159-1013	228-1018	110-4167

4.2.1 Droge heide (N07.01)

In alle heideproefvlakken samen zijn 9276 bijen vastgesteld verdeeld over 88 soorten, waaronder 13 Rode Lijstsoorten en 4 prioritaire soorten. Dit beheertype was daarmee het rijkst aan individuen, maar tegelijk ook het armst aan soorten.

65% van de in dit type vastgestelde soorten is niet in ieder meetjaar vastgesteld (per proefvlak gemiddeld 70%). Over alle soorten heen beschouwd is er geen significante toe- of afname zichtbaar over de meetjaren. Ook zijn er geen significante trends zichtbaar binnen specifieke functionele groepen.

Wat in dit type verder opvalt, is het geringe aandeel oligolectische soorten: 10% (gemiddeld over alle habitats: 17%). Dit past bij een habitat waarin (zeker tegenwoordig) slechts weinig plantensoorten groeien waarop oligolectische soorten zijn gespecialiseerd, terwijl tegelijkertijd de habitat wel zeer aantrekkelijke nestelmilieu's voor bodemnestelaars biedt, ook voor soorten die (vrijwel) geheel in aangrenzende habitats foerageren; bij dit pendelgedrag zijn opportunisten in het voordeel ten opzichte van voedselspecialisten.

4.2.2 Droge schraallanden (N11.01)

In de droge schraallandproefvlakken samen zijn 6956 bijen vastgesteld, verdeeld over 159 soorten, waaronder 35 Rode Lijstsoorten en 6 prioritaire soorten. Dit beheertype was daarmee ruimschoots het rijkst aan soorten en ook aan Rode Lijstsoorten. Alle proefvlakken waren stevast heel soortenrijk en in ieder geval niet heel arm aan individuen.

57% van de in dit type vastgestelde soorten is niet in ieder meetjaar vastgesteld (per proefvlak gemiddeld 79%). Er was binnen dit type sprake van een significante achteruitgang in soorten die niet op de Rode Lijst staan (-20%; $p=0,043$) en ook van sociale soorten (-26%; $p=0,037$), bodemnestelaars (-21%; $p=0,028$), univoltiene soorten (-22%; $p=0,021$) en voorjaarssoorten. Bij die laatste groep bedroeg de achteruitgang binnen de beschouwde jaren 34-40% (afhankelijk van de gekozen datumgrens tussen voorjaar en zomer; $p=0,004-0,007$). De koekoeksbijen hadden vooral een significant slechter laatste meetjaar ($p=0,027$). Er zijn geen positieve trends vastgesteld.

4.2.3 Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02)

In alle kruidenrijke graslanden samen zijn 3147 bijen vastgesteld verdeeld over 128 soorten, waaronder 21 Rode Lijstsoorten en 5 prioritaire soorten.

59% van de in dit type vastgestelde soorten is niet in ieder meetjaar vastgesteld (per proefvlak gemiddeld 82%). Over alle soorten heen beschouwd is er geen significante toe- of afname zichtbaar over de meetjaren. Ook zijn er geen significante trends zichtbaar binnen specifieke functionele groepen. Het algehele beeld lijkt te zijn dat er sprake was van een relatief goed 2019 en een relatief slecht 2022.

4.2.4 Vochtige bossen (N14.01)

In alle vochtige bossen samen zijn 2799 bijen vastgesteld verdeeld over 104 soorten, waaronder 22 Rode Lijstsoorten en 6 prioritaire soorten.

58% van de in dit type vastgestelde soorten is niet in ieder meetjaar vastgesteld (per proefvlak gemiddeld 78%). Over alle soorten heen beschouwd is er geen significante toe- of afname zichtbaar over de meetjaren. Per functionele groep beschouwd valt een significante toename op binnen de bovengrondse nestelaars (+66%; $p=0,016$). Deze functionele groep omvat hier 18 soorten die veelal met geringe aantallen vertegenwoordigd waren. Het betreft daarmee in absolute zin een vrij kleine groep, maar deze groep is niettemin wel relatief groot binnen dit type (18% van het totaal aantal soorten, tegen gemiddeld 14% over alle typen heen). Voor het overige zijn er geen significante trends vastgesteld.

4.2.5 Bermen

Bermen vormen een nogal heterogene groep, aangezien in bermen in theorie alle denkbare beheertypen kunnen voorkomen. Deze heterogeniteit is terug te zien in de resultaten. Uit de resultaten blijkt dat bermen behoorlijk soortenrijk kunnen zijn, maar ook heel arm aan bijen. In alle bermen samen zijn 3285 bijen vastgesteld verdeeld over 136 soorten, waaronder 30 Rode Lijstsoorten en 7 prioritaire soorten. Bermen vormen daarmee het type met het hoogste aantal prioritaire soorten, met daarbij de kanttekening dat er meer proefvlakken zijn onderzocht dan in de andere typen. De hier gepresenteerde getallen zijn hierdoor niet direct vergelijkbaar.

51% van de in dit type vastgestelde soorten is niet in ieder meetjaar vastgesteld (per locatie gemiddeld 81%). Over alle soorten heen beschouwd is er geen significante toe- of afname zichtbaar over de meetjaren. Per functionele groep beschouwd valt op dat de Rode Lijstsoorten een in absolute zin kleine maar significante toename lieten zien (+75%; $p=0,009$). Verder deed het groepje soorten dat flexibel is in boven- of ondergronds nestelen het bovengemiddeld goed in het laatste meetjaar.

4.2.6 Mate van overlap tussen beheertypen

In Tabel 4 is weergegeven hoeveel bijensoorten elk van de vijf onderzochte beheertypen deelt met de andere beheertypen. Het eerste deel van de tabel vermeldt de absolute aantallen soorten, het tweede deel geeft de Soerensen-similariteit als maat voor de overlap in soortensamenstelling. De grootste overlap (81%) is gevonden tussen droog schraalland en bermen, gevolgd door droog schraalland en faunarijk grasland (79 %) en droog schraalland en beekbegeleidend (leem)bos (73%). Hierbij valt op dat bij elk van deze drie combinaties droog schraalland betrokken is, het meest soortenrijke onderzochte beheertype. Dit is mogelijk niet toevallig, want de kans op overlap met een ander beheertype neemt toe naarmate het eerste beheertype soortenrijker is. De kleinste overlap is gevonden tussen droge heide

en droog schraalland (64 %) en droge heide en faunarijk grasland (64 %). Hier is juist het lage soortenaantal van droge heide bepalend voor de geringe mate van overlap met de andere beheertypen. Interessanter is het om te kijken naar de karakteristieke soorten per beheertype, zoals aangewezen door Reemer et al. (2016). In Tabel 5 is het voorkomen van deze soorten weergegeven voor alle beheertypen. Hierbij is ook aangeduid in hoeverre karakteristieke soorten van beheertype A zijn aangetroffen in beheertype B. Hieronder volgt een beknopte bespreking per beheertype.

In droge heide is 57 % van de karakteristieke soorten aangetroffen. Het is opmerkelijk dat het percentage van de voor droge heide karakteristieke soorten in droog schraalland hoger is: 59 %. Blijkbaar zijn de in Brabant onderzochte droge schraallanden aantrekkelijker voor bijen van droge heide dan de onderzochte droge heideterreinen zelf.

In droog schraalland is, ondanks de hoge soortenrijkdom van dit beheertype, slechts 53 % van de karakteristieke soorten gevonden.

In faunarijk grasland is 57 % van de karakteristieke soorten gevonden. Dit beheertype wordt hierin voorbij gestreefd door zowel bermen als droog schraalland, waarin 60 % van de voor faunarijk grasland karakteristieke soorten is gevonden.

Beekbegeleidend (leem)bos scoort met 84 % het hoogst in de voor dit beheertype karakteristieke soorten die er daadwerkelijk zijn aangetroffen. Hierbij valt op dat ook in droog schraalland maar liefst 74 % van de karakteristieke soorten van beekbegeleidend (leem)bos zijn aangetroffen.

Voor bermen zijn geen karakteristieke soorten bepaald, vanwege de grote heterogeniteit van dit landschapstype. Wel is vastgesteld in hoeverre de karakteristieke soorten van de vier andere beheertypen is aangetroffen in de onderzochte bermen. De grootste mate van overlap (60 %) is vastgesteld met beekbegeleidend (leem)bos, de geringste (43 %) met droog schraalland.

Tabel 4: Mate van overlap tussen beheertypen voor wat betreft gemeenschappelijke soorten; zowel in absolute soortenaantallen als procentueel (Soerensen similariteit).

Gemeenschappelijke soorten (alle bijensoorten)	Soerensen similariteit				
	N07.01 Droge Heide	N11.01 Droog schraalland	N12.02 Faunarijk grasland	N14.01 Beekbeg. (leem)bos	Bermen
N07.01 Droge Heide	90	81	70	64	74
N11.01 Droog schraalland	81	162	116	98	122
N12.02 Faunarijk grasland	70	116	130	76	106
N14.01 Beekbeg. (leem)bos	64	98	76	107	87
Bermen	74	122	106	87	138

Tabel 5: Mate van overlap tussen beheertypen voor wat betreft type-karakteristieke soorten; zowel in absolute soortenaantallen als procentueel.

Karakteristieke soorten (absoluut)						(procentueel)				
	N07.01 Droge Heide	N11.01 Droog schraalland	N12.02 Faunarijk grasland	N14.01 Beekbeg. (leem)bos	Bermen	N07.01 Droge Heide	N11.01 Droog schraalland	N12.02 Faunarijk grasland	N14.01 Beekbeg. (leem)bos	Bermen
N07.01 Droge Heide (n=37)	21	22	15	20	22	57	59	41	54	59
N11.01 Droog schraalland (n=72)	19	38	28	21	31	26	53	39	29	43
N12.02 Faunarijk grasland (n=35)	5	21	20	7	21	14	60	57	20	60
N14.01 Beekbeg. (leem)bos (n=19)	7	14	10	16	12	37	74	53	84	63
Bermen (n=0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3. Soortspecifiek beeld: prioritaire en bedreigde soorten

Tabel 6: Aantal aangetroffen exemplaren van prioritaire en (andere) Rode Lijstsoorten per onderzocht natuurgebeertype. Gekleurde vakjes betreffen beheertypen die als kenmerkend voor de soort worden beschouwd (volgens Bijlage 2 in Reemer et al. 2016). Groen: de betreffende soort is in dit beheertype aangetroffen. Rood: de betreffende soort is in dit beheertype niet aangetroffen.

Prioritaire soorten Noord-Brabant			berm	N07_01	N11_01	N12_02	N14_01	RL
donkere wilgenzandbij	<i>Andrena apicata</i>	1			1		1	BE
zilveren zandbij	<i>Andrena argentata</i>	4		579			1	BE
sporkehoutzandbij	<i>Andrena fulvida</i>		6		1		11	KW
roodrandzandbij	<i>Andrena rosae</i>	1			2			BE
blauwe ertsbij	<i>Ceratina cyanea</i>	3	6			3		0
vierbandgroefbij	<i>Halictus quadricinctus</i>				1			EB
Rinks maskerbij	<i>Hylaeus rinki</i>						1	BE
kortsprietgroefbij	<i>Lasioglossum brevicorne</i>	2	6					KW
breedbuikgroefbij	<i>Lasioglossum lativentre</i>					2		BE
kleine bandgroefbij	<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1			12	8		BE
kauwende metselbij	<i>Osmia leaiana</i>				3	3	6	BE
zwartbronzen houtmetselbij	<i>Osmia niveata</i>	1				1	3	KW
Overige Rode-Lijstsoorten								
donkere rimpelrug	<i>Andrena bimaculata</i>	6				2		KW
weidebij	<i>Andrena gravida</i>	91			8			KW
paardenbloembij	<i>Andrena humilis</i>	122			3			KW
donkere klaverzandbij	<i>Andrena labialis</i>	47			1			KW
bremszandbij	<i>Andrena ovatula</i>	3	7	2		9	1	KW

roodscheenzandbij	<i>Andrena ruficrus</i>			1		7	KW	
halfgladde dwergzandbij	<i>Andrena semilaevis</i>	1		5	15		KW	
gekielde dwergzandbij	<i>Andrena strohmeella</i>	5			1		GE	
variabele zandbij	<i>Andrena varians</i>		1	1		5	BE	
groene zandbij	<i>Andrena viridescens</i>			7			GE	
geelstaartklaverzandbij	<i>Andrena wilkella</i>	13		18	16	5	KW	
tweekleurige koekoekshommel	<i>Bombus bohemicus</i>			1		1	KW	
veenhommel	<i>Bombus jonellus</i>	16	14	20	10	21	KW	
grashommel	<i>Bombus rudarius</i>	6					KW	
grote koekoekshommel	<i>Bombus vestalis</i>	29	5	8	4	54	KW	
slanke kegelbij	<i>Coelioxys elongata</i>		1	1			KW	
geelgespoorde houtmetselbij	<i>Hoplitis claviventris</i>				5		1	KW
driedoornige metselbij	<i>Hoplitis tridentata</i>					1	GE	
weidemaskerbij	<i>Hylaeus incongruus</i>				2	4	KW	
rietmaskerbij	<i>Hylaeus pectoralis</i>						2	KW
kleine tuinmaskerbij	<i>Hylaeus pictipes</i>				3	1	KW	
stipmaskerbij	<i>Hylaeus styriacus</i>						4	GE
steilrandgroefbij	<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	2	1				KW	
zadelgroefbij	<i>Lasioglossum rufitarse</i>	1					EB	
lapse behangersbij	<i>Megachile lapponica</i>	1		7		1	1	KW
bonte wespbij	<i>Nomada bifasciata</i>	5		1	1		KW	
dubbeldoornwespbij	<i>Nomada femoralis</i>			2			BE	
roodsprietwespbij	<i>Nomada fulvicornis</i>	15	1	3	1		KW	
bruinsprietwespbij	<i>Nomada fuscicornis</i>	3		4			BE	
gedrongen wespbij	<i>Nomada guttulata</i>			1			BE	
tweekleurige wespbij	<i>Nomada integra</i>	1					BE	
donkere dubbeltand	<i>Nomada obscura</i>					3	BE	
boswespbij	<i>Nomada opaca</i>			1		1	BE	
heidewespbij	<i>Nomada rufipes</i>	3	178	5	3	1	KW	
matglanswespbij	<i>Nomada similis</i>			4			KW	
borstelwespbij	<i>Nomada stigma</i>				1		GE	
stomptandwespbij	<i>Nomada striata</i>	1	1	2		2	BE	
blauwe metselbij	<i>Osmia caerulea</i>			1			KW	
grote roetbij	<i>Panurgus banksianus</i>	4		9	1		KW	
gewone tubebij	<i>Stelis breviscula</i>	3		4		2	KW	
witgekleurde tubebij	<i>Stelis ornatula</i>				1		BE	
zwarte tubebij	<i>Stelis phaeoptera</i>	1					EB	

Tabel 6 geeft voor alle prioritaire bijensoorten van Noord-Brabant en alle overige Rode-Lijstsoorten het aantal aangetroffen exemplaren per natuurbeheertype. Gekleurde vakjes duiden op combinaties van natuurbeheertypen met de daarvoor als karakteristiek beschouwde bijensoorten. Wanneer het vakje rood is, is de betreffende karakteristieke soort niet in dit beheertype aangetroffen (in die gevallen is dan ook geen aantal vermeld). Groene vakjes duiden er op dat de betreffende karakteristieke soort wel in het beheertype is aangetroffen. Deze tabel dient als uitgangspunt bij de bespreking van de prioritaire soorten en overige Rode-Lijstsoorten in de volgende twee paragrafen.

4.3.1 Prioritaire soorten

In 2016 is een aantal bijensoorten aangewezen waarvoor de provincie Noord-Brabant van speciaal belang is (Reemer et al. 2016). Als voornaamste gebruikte criterium hiervoor gold dat de Brabantse vindplaatsen van een bijensoort tenminste 20% van zijn Nederlandse

areaal moesten uitmaken. Daarnaast diende de betreffende soort sterk afgenomen en nu zeldzaam te zijn in de provincie. Op basis van onder andere deze criteria en enkele soort-specifieke afwegingen selecteerde de Provincie uiteindelijk een lijst van 37 bijensoorten die voor Noord-Brabant als 'prioritair' werden aangemerkt (zie www.brabant.nl/actueel/regelingen/cvdr601479_11).

Van de 37 prioritaire soorten zijn er in 2017-2021 tijdens de monitoring 12 aangetroffen. Dit betreft een behoorlijk aandeel gezien het beperkte aantal onderzochte beheertypen. Deze worden hieronder afzonderlijk besproken (in alfabetische volgorde van de wetenschappelijke namen. In Bijlage 2 is per soort het aantal aangetroffen exemplaren in de onderzochte beheertypen aangegeven. Een verdere bespreking hiervan volgt in paragraaf 4.3.2 Rode Lijst-soorten.

Donkere wilgenzandbij *Andrena apicata*

De donkere wilgenzandbij is een specialist van wilgenstuifmeel die nestelt in stuifzand en vrijwel alleen in maart en april te vinden is. In Nederland geldt de soort na een sterke afname als zeldzaam en hij staat daarom op de Rode Lijst in de categorie Bedreigd. In Noord-Brabant is de soort volgens Reemer et al. (2016) met 52 % afgenomen. Desondanks heeft deze provincie nog een aandeel van 23 % in de landelijke verspreiding.

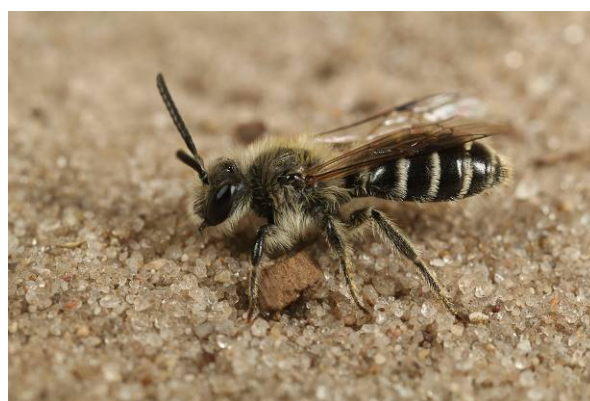


Tijdens de provinciale bijenmonitoring is de donkere wilgenzandbij alleen in 2022 gevonden. Verrassenderwijs was dat meteen op drie locaties: S1 Boswachterij Dorst, N3 De Plateaux en B3 Leende – Strijperheg e.o. Op elke plek werd slechts één exemplaar gevonden. De trendberekeningen op basis van deze resultaten geven geen significant resultaat. De toename in het aantal vondsten doet wel hopen op een toekomstige significante trend.

Deze locaties behoren tot drie verschillende beheertypen, respectievelijk droog schraalland (N11.01), beekbegeleidend bos en leembos (N14.01) en berm. Hiervan behoort alleen N14.01 tot de als relevant voor deze soort beschouwde beheertypen. In het eveneens relevant geachte beheertype N07.01 (droge heide en stuifzand) is de soort niet aangetroffen. De afwezigheid op het stuifzand van de Krikelareduinen (locatie H2) is eenvoudig te verklaren doordat er geen wilgen groeien in of nabij het proefvlak.

Zilveren zandbij *Andrena argentata*

De zilveren zandbij komt voor in droge, zandige gebieden, vooral op stuifzanden. De vrouwtjes verzamelen hier stuifmeel op uiteenlopende plantensoorten. De soort vliegt in twee generaties per jaar: in april en in juli/augustus. Het is in Nederland een zeldzame soort die vooral in het binnenland sterk is afgenomen (veel minder sterk in de kustduinen), wat heeft geleid tot een plek op de Rode Lijst in de categorie Bedreigd.



Voor de zilveren zandbij in Noord-Brabant berekenden Reemer et al. (2016) een afname van maar liefst 92 %. Het aandeel van de Brabantse vindplaatsen in het Nederlandse areaal bedroeg 14 %, wat minder is dan het minimum van 20 % dat Reemer et al. (2016) als criterium stelden voor aanwijzing als prioritaire soort. Voor deze soort werd echter een uitzondering gemaakt omdat de zilveren zandbij in Nederland buiten de kustduinen nauwelijks nog voorkomt en Noord-Brabant enkele stuifzanden van internationaal belang herbergt.

Tijdens de provinciale bijenmonitoring is de zilveren zandbij in alle drie de onderzoeksjaren gevonden, in totaal op vier onderzoekslocaties. Slechts op één van deze locaties (H2 Krikelareduinen – Kraaijenberg) is de soort in elk jaar gevonden en dit was de enige plek waar duidelijk sprake is van een populatie. In de nabijgelegen berm van de Putse weg (locatie B8) zijn in 2017 en 2019 enkele exemplaren gevonden die – mede gezien de ongeschiktheid van de berm als habitat voor deze soort – ongetwijfeld afkomstig waren van de grote populatie in de Krikelareduinen (proefvlak H2 ligt op ruim een kilometer van deze berm). Op elk van de andere twee locaties (N3 De Plateaux en H5 Soerendonk – Kranenveld) is één exemplaar gevonden. Dit betreft mogelijk zwervers van populaties in nabijgelegen gebieden (zoals de omgeving van Weert, waar een populatie aanwezig is), maar de kans lijkt groot dat het om recente vestigingen gaat. De waarneming op H5 Soerendonk-Kranenveld betrof in elk geval een nestelend vrouwtje en N3 De Plateaux biedt weliswaar geen geschikt nestelbiotoop, maar dit is ruimschoots voorhanden in aangrenzende delen van De Plateaux. De populatie op de Kraaijenberg in de Krikelareduinen (locatie H2) telt minstens enkele honderden exemplaren. Het aantal waargenomen exemplaren is met elk onderzoeksjaar toegenomen, maar dit levert vooralsnog geen significante trend in de trendanalyse. De grootste aantallen werden in april geteld, in de zomer zijn veel lagere aantallen gezien. Dit komt vermoedelijk doordat de zomerronde in juli aan de vroege kant plaatsvindt ten opzichte van de vliegperiode van de tweede generatie van deze soort. De toekomst zal moeten leren of deze soort inderdaad aan een terugkeer in Brabant bezig is.

Sporkehoutzandbij *Andrena fulvida*

De sporkehoutzandbij verzamelt stuifmeel op sporkehout (vuilboom). Waar deze soort zijn nesten graaft, is niet bekend. Deze bij is Nederland alleen bekend van de binnenlandse zandgronden, waar de voedselplant vooral in bosranden en op enigszins open plekken in bossen te vinden is. Landelijk is de sporkehoutzandbij vrij zeldzaam en op basis van een matige afname staat de soort op de Rode Lijst in de categorie Kwetsbaar.



Volgens Reemer et al. (2016) ligt 33 % van de Nederlandse vindplaatsen in Noord-Brabant en is hier sprake van een afname met 47%.

Tijdens de provinciale bijenmonitoring is de sporkehoutzandbij in elk onderzoeksjaar aangetroffen op in totaal vijf onderzoekslocaties. Het grootste aantal is gevonden op locatie H1 Galdersche Heide. Hier is de soort echter slechts op één dag gevonden: zes exemplaren op 11 juni 2017. Op locatie N1 Best – Kleinbroek is de soort in elk van de drie jaren gevonden, maar steeds maar met één exemplaar. De andere locaties zijn N3 De Plateaux, N4 Rijsbergen – Vloelvelden en S5 Tilburg Kaaistoep.

Het relevante beheertype voor de sporkehoutzandbij volgens Reemer et al. (2016) is N15.02 Voedselarme bossen. Dit beheertype is niet vertegenwoordigd in de provinciale bijenmonitoring.

Roodrandzandbij *Andrena rosae*

De roodrandzandbij leeft in open landschappen waar een combinatie aanwezig is van open, zonbeschenen hellingen (zoals dijken in polderlandschap) waarin de soort kan nestelen met een ruime aanwezigheid van bloeiende wilgen in het voorjaar en schermbloemen in de zomer. De voorjaarsgeneratie verzamelt wilgenstuifmeel en de zomergeneratie stuifmeel van bijvoorbeeld berenklaauw en kruisdistel. Een zeer sterke afname deed



de soort in 2003 op de Rode Lijst belanden in de categorie Ernstig bedreigd. Om die reden werd hij door de Provincie Noord-Brabant als prioritair aangemerkt. Sindsdien is sprake van een toename, waardoor de Rode-Lijststatus in 2018 werd bijgesteld naar Bedreigd.

Tijdens de provinciale bijenmonitoring is de roodrandzandbij alleen in 2022 gevonden: twee exemplaren op locatie S2 Crèvecoeur en één exemplaar op locatie B2 Bokhoven – Baron van der Aa weg. Beide locaties liggen in het rivierengebied, waar de roodrandzandbij zich in recente jaren uitbreidt vanuit de Biesbosch.

Blauwe ertsbij *Ceratina cyanea*

De blauwe ertsbij komt voor op allerlei warme, zonnige plekken waar oud struweel aanwezig is, zoals bosranden en houtwallen. Deze bijen nestelen hier in afgebroken (of -gesnoeide) holle takjes, vaak van braam, maar ook van bijvoorbeeld riet en rozen. Ook voor de overwintering maken de volwassen bijen gebruik van deze holle takken en stengels. In hun bloembezoek zijn ze niet kieskeurig. De blauwe ertsbij bereikt in Nederland de noordrand van zijn areaal en vindplaatsen zijn dan ook beperkt tot de zuidelijke landshelft. Er is landelijk sprake van een toename, maar Reemer et al. (2016) constateerden in Noord-Brabant nog een afname. Hierom, en vanwege het hoge relatieve belang van de provincie voor de soort, werd hij als prioritaire soort aangemerkt. Inmiddels lijkt ook in Noord-Brabant sprake van een toename.



Tijdens de provinciale monitoring is de blauwe ertsbij in alle onderzoeksjaren en in totaal op vier locaties aangetroffen. Zowel het aantal exemplaren (zes) als het aantal locaties (drie) was in 2022 het hoogst. De soort is niet erg kieskeurig in biotoopkeuze en werd daarom niet als kenmerkend voor bepaalde habitattypen aangemerkt.

Vierbandgroefbij *Halictus quadricinctus*

De vierbandgroefbij komt voor in droge, warme biotopen, waar de vrouwtjes nestelen in de grond en stuifmeel graag verzamelen op composieten als distels en centaurie. De soort kwam vroeger in het zuiden van Nederland voor, maar ging achteruit en werd in 1954 voor het laatst gevonden. In 2005 werd de vierbandgroefbij herontdekt in Limburg en inmiddels heeft de soort een heuse comeback gemaakt, met tientallen vindplaatsen in de zuidelijke landshelft. De Rode-Lijststatus Ernstig bedreigd mag dus achterhaald heten.



Tijdens de provinciale bijenmonitoring is een vrouwtje van de vierbandgroefbij gevonden op locatie S4 Oeffelt – uiterwaarden. Dit schrale rivierduingrasland vormt een prima leefomgeving voor deze warmteminnende bij. Gezien de recente toename van de soort in Nederland is speciale aandacht voor deze vondst niet nodig.

Rinks maskerbij *Hylaeus rinki*

Rinks maskerbij komt vooral voor in (hei) schrale, vaak vochtige graslanden. Hier moet enig struweel aanwezig zijn, want de vrouwtjes nestelen in holle takjes van braam en framboos. Ze bezoeken ook de bloemen van deze struiken, naast diverse andere zoals tormentil en schermbloemen. Landelijk is het een zeldzame soort die als gevolg van een sterke afname op de Rode Lijst staat in de categorie Bedreigd. Ook in Noord-Brabant stelden Reemer et al. (2016) een afname vast met 77 %. Omdat 26 % van de Nederlandse vindplaatsen in Brabant ligt, is deze soort voor de provincie als prioritair aangemerkt.



Tijdens de provinciale bijenmonitoring is Rinks maskerbij slechts één maal aangetroffen: een vrouwtje op locatie N1 Best – Kleinbroek op 9 augustus 2022. Deze locatie wordt gerekend tot beheertype N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos, dat niet behoort tot de drie beheertypen die Reemer et al. (2016) als meest relevant voor deze soort beschouwen, te weten nat en droog schraalland (N10.01 en N11.01) en droge heide (N07.01).

Kortsprietgroefbij *Lasioglossum brevicorne*

De kortsprietgroefbij leeft in voedselarme, droge biotopen, zoals heischrale graslanden, heidevelden en duingraslanden. De soort heeft wat bloembezoek betreft waarschijnlijk een voorkeur voor gele composieten als muizenoor en paardenbloem, maar ook stekelbrem is als



voedselplant gemeld. Het is landelijk een zeldzame soort die na een matige afname op de Rode Lijst is geplaatst in de categorie Kwetsbaar. In Noord-Brabant waren geen recente vondsten bekend en de soort werd daarom door Reemer et al. (2016) als mogelijk verdwenen uit de provincie beschouwd.

Gezien de mogelijk verdwenen status van de kortsprietgroefbij in Noord-Brabant, is het verheugend dat deze soort tijdens de provinciale bijenmonitoring op twee locaties is aangetroffen: H2 Kriekelareduinen en berm Leende – Strijperheg e.o. In de Kriekelareduinen is de soort in elk onderzoeksjaar gevonden met respectievelijk één, twee en drie exemplaren. In de berm bij Strijperheg is in 2017 en 2019 elk één exemplaar gevonden. In 2019 betrof dit een vrouwtje bij haar nest in het zandpad. De afwezigheid in 2022, ondanks gericht zoeken, zou zijn oorzaak kunnen vinden in het op de schop nemen van dit zand in winter 2021/22.

Op basis van deze vondsten kan geen trend berekend worden. Dit zijn momenteel de enige twee bekende vindplaatsen van de kortsprietgroefbij in Noord-Brabant.

Breedbuikgroefbij *Lasioglossum lativentre*

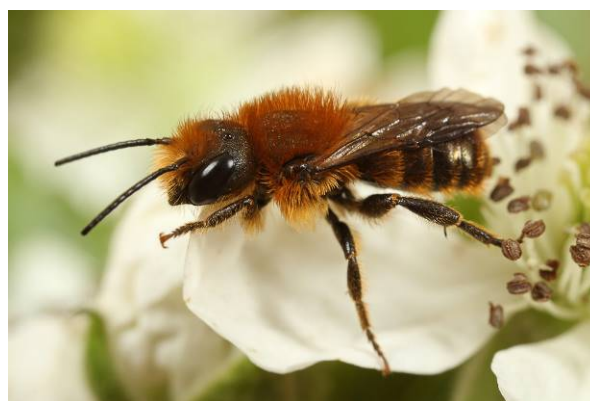
De breedbuikgroefbij is een soort van kruidenrijke graslanden, vaak langs bosranden. In bloembezoek is hij niet kieskeurig. Over de nestelplekken is niets bekend. De soort is in Nederland zeldzaam en sterk afgenomen en staat daardoor op de Rode Lijst in de categorie Bedreigd. Vanwege deze bedreigde status is de soort aangemerkt als prioritair voor Noord-Brabant. Recente vindplaatsen liggen vooral in Zuidoost-Nederland. In Noord-Brabant was de soort ten tijde van het opstellen van het rapport van Reemer et al. (2016) al sinds 1984 niet bekend. Nadien is hij weer op enkele plekken gevonden.



Tijdens de provinciale bijenmonitoring zijn twee exemplaren van de breedbuikgroefbij aangetroffen, beide in 2019: één op locatie F1 Dongen – fauna rijk grasland en één op locatie F5 Soerendonk – De Heide e.o. Beide locaties betreffen beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Gezien deze en enkele andere recente vondsten van de breedbuikgroefbij in Brabant, zou wellicht sprake kunnen zijn van een herstel van de Brabantse populaties van deze soort. De toekomst zal moeten leren of de toename doorzet.

Zwartbronzen houtmetselbij *Osmia niveata*

De zwartbronzen houtmetselbij is een soort van bloemrijke graslanden in de nabijheid van structuurrijke bosranden of overjarige kruidenruigten. Belangrijke voorwaarde is dat er bovengrondse holten aanwezig zijn, zoals dood hout met vraatgangen van kevers of holle plantestengels, waarin de soort kan nestelen. Verder heeft de soort in bloembezoek een voorkeur voor distels en knoopkruid.



Landelijk is de zwartbronzen houtmetselbij vrij zeldzaam en er is sprake van een afname, die de soort op de Rode Lijst heeft doen belanden in de categorie Kwetsbaar. Ook in Noord-Brabant is de soort afgenomen, met 61 %. Het Brabantse aandeel van de Nederlandse vindplaatsen bedraagt 20 %.

Tijdens de provinciale bijenmonitoring is de zwartbronzen houtmetselbij in 2019 en 2022 aangetroffen op in totaal vier locaties: B4 berm Maren-Kessel, F4 Ossendrecht – Noordpolder, N4 Rijsbergen – Vloeiervelden en N5 Zundert – Pannenhoef. Op locatie Rijsbergen – Vloeiervelden zijn twee exemplaren gevonden, op de overige locaties steeds één. Een trend kan op basis van deze gegevens niet berekend worden.

Kauwende metselbij *Osmia leaiana*

De kauwende metselbij is een soort van zonnige, bloemrijke zoom- en ruigtevegetaties, zoals bosranden, houtwallen en allerlei ruigtes. De vrouwtjes bouwen nesten in holle stengels en dood hout, soms ook in bijenhôtels. Ze verzamelen stuifmeel van composieten zoals speerdistel en knoopkruid. In Nederland is de soort zeer sterk afgenomen en inmiddels zeldzaam. Hij staat op de Rode Lijst in de categorie Bedreigd. Op basis hiervan is hij in Noord-Brabant als prioritair aangemerkt.



Tijdens de provinciale bijenmonitoring is de kauwende metselbij in totaal op vijf onderzoekslocaties gevonden. Het aantal exemplaren was overal laag. Alleen op locatie N4 Rijsbergen – Vloeiweiden is de soort in elk onderzoeksjaar gevonden met in totaal vijf exemplaren. Op de andere plekken zijn maximaal twee exemplaren per locatie aangetroffen. Op basis van deze gegevens kan geen trend bepaald worden.

4.3.2 Rode Lijstsoorten

Van de 191 tijdens de provinciale bijenmonitoring aangetroffen bijensoorten staan er 54 op de Rode Lijst, waaronder alle aangetroffen prioritaire soorten. De blauwe ertsbij is de enige aangetroffen prioritaire soort die niet op de Rode Lijst staat. In Bijlage 2 is per onderzocht natuurbeheertype aangeduid hoeveel exemplaren er van elke prioritaire en Rode Lijstsoort gevonden zijn.

Voor alle 55 prioritaire en Rode Lijstsoorten samen geldt dat het 29 keer voorkwam dat een Rode Lijstsoort in een kenmerkend beheertype gevonden werd (N.B.: sommige soorten zijn ondergebracht bij meer dan één beheertype). Van de 55 prioritaire en Rode Lijstsoorten geldt voor 18 soorten dat het hoogste aantal exemplaren gevonden is in een kenmerkend beheertype (groene vakjes in Tabel 6). Daar staat tegenover dat het 15 keer voorkwam dat een Rode Lijstsoort niet in een kenmerkend beheertype gevonden is (rode vakjes in Tabel 6).

Hierna worden de twee aangetroffen soorten besproken die op de Rode Lijst de status Ernstig bedreigd hebben.

Zadelgroefbij *Lasioglossum rufitarse*

De zadelgroefbij is een soort van open plekken in bossen, bosranden en heidegebieden. Over nestelwijze is niets bekend. De vrouwtjes verzamelen stuifmeel op uiteenlopende plantensoorten. Vroeger kwam de soort verspreid over het binnenland vrij veel voor, maar het aantal recente vondsten is klein en voor de Rode Lijst werd een zeer sterke afname vastgesteld, die de soort een plek in de categorie Ernstig bedreigd opleverde.



Gezien de Europese verspreiding van de zadelgroefbij, met zwaartepunten in het noorden en in berggebieden, zou de achteruitgang aan klimaatverandering te wijten kunnen zijn.

Tijdens de provinciale bijenmonitoring is één vrouwtje van de zadelgroefbij gevonden op 7 april 2019 op locatie B8 Putte – Putseweg. Deze schrale berm in bos- en heiderijk gebied voldoet goed aan de habitatomschrijving voor de soort. Op basis van dit ene exemplaar is echter onduidelijk in hoeverre hier sprake is van een populatie. In de afgelopen 10 jaar is deze soort in Noord-Brabant op slechts een handvol andere plekken gevonden. Het gaat steeds om 1-2 exemplaren per vindplaats, wat het moeilijk maakt om gerichte beschermingsacties te ondernemen.

Zwarte tubebij *Stelis phaeoptera*

De zwarte tubebij is een koekoeksbij, waarvan het vrouwtje haar eitjes legt in de nesten van verschillende soorten metselbijen. Het is een zeldzame soort die zeer sterk achteruit is gegaan, waardoor hij op de Rode Lijst in de categorie Ernstig bedreigd is beland.



Tijdens de provinciale bijenmonitoring is een vrouwtje van de zwarte tubebij gevonden op 17 juni 2019 op locatie B5 Mill (N264). Deze zandige, schrale berm biedt geen nestelgelegenheid voor metselbijen, de gastheren van de zwarte tubebij, maar deze zullen in nabije bosranden wel te vinden zijn. Vermoedelijk bezocht het aangetroffen vrouwtje deze berm slechts om te foerageren.

4.3.3 Variatie in 'kwaliteit' binnen eenzelfde beheertype

De bijendiversiteit per locatie verschilt uiteraard niet alleen tussen beheertypen, maar ook tussen locaties van eenzelfde beheertype. Naast toeval spelen kwaliteitseigenschappen van het beheertype zelf en de landschappelijke inbedding daarbij een belangrijke rol. Vanwege deze laatste aspecten is het interessant om na te gaan of de in dit project onderzochte locaties een aanwijzing geven welke condities voor meer bijzondere bijen in een beheertype zorgen.

Overigens is de variatiebreedte binnen een beheertype ook afhankelijk van de definitie van dat beheertype. Zo vertoont het beheertype N7.01 Droge heide veel minder biotische (vegetatiekundige) en abiotische variatie (bodemsamenstelling, vochtgraad) dan type N12.02

Faunairijk grasland, waarin allerlei graslandtypen zijn samengebracht die nog niet als topnaam zijn aan te merken en zich in allerlei stadia van ontwikkeling bevinden. De variatie binnen bermen is nog groter dan bij N12.02-graslanden en om die reden blijven bermen hier buiten beschouwing.

Om na te gaan of individuele locaties van meer of minder waarde zijn voor bijen, is gekeken naar het aantal typische, voor het beheertype karakteristieke soorten, het aantal typische soorten dat ook op de Rode Lijst staat en het aantal aanvullende Rode Lijstsoorten dat niet typisch voor het beheertype is. Bij duidelijke verschillen tussen locaties is gekeken of er in of rond de onderzoekslocaties situaties zijn te ontdekken, die een goede verklaring zouden vormen waarom de plek al dan niet voldoet aan ecologische vereisten van de 'verschilsoorten'.

Variatie binnen N07.01 Droge Heide

	H1	H2	H3	H4	H5
typisch	11	9	11	10	15
typisch + RL	1	1	2	2	3
RL totaal	4	4	3	3	7

Bij de Droge Heide springt H5 Soerendonk-Kranenveld er in positieve zin uit, voor zowel typische soorten als Rode Lijstsoorten. In vergelijking met de andere locaties lijkt vooral het op korte afstand aanwezig zijn van bloemrijkere en vochtigere vegetaties (in en rond het Soerendonks Goor) verantwoordelijk aan deze iets grotere soortenrijkdom. Dit extra bloem-aanbod (met waarschijnlijk een grote rol voor wilg en moerasrolklaver) heeft er vrijwel zeker voor gezorgd dat H5 als nestellocatie of 'overloopgebied' kon dienen voor zilveren fluitje met koekoeksbij, schubhaarkegelbij, vroege wespbij, zilveren zandbij, blauwe metselbij, kleine harsbij en gele tubebij.

Voor de rest doen de locaties weinig voor elkaar onder, maar opvallend is het op H2 Kriekelareduinen volledig ontbreken van de 2 struikheide-specialisten en hun koekoeksbijen die verder op alle locaties zijn aangetroffen, en het voorkomen van twee bijzondere bosrand- en struweelsoorten op H4 Galdersche Heide.

Variatie binnen N11.01 Droog Schraalland

	S1	S2	S3	S4	S5
typisch	16	9	20	21	16
typisch + RL	2	2	9	4	3
RL totaal	10	12	15	9	10

Voor S3 Munse Heide en in minder mate S4 Oeffelter Meent scoren beter dan de rest. Van de Oeffelter Meent viel een goede score te verwachten vanwege de relatief grote floristische diversiteit en ook door reliëf en onbegroeide, droge plekken op zand en zavel. S3 Munse heide is opvallender omdat dit een relatief recent aan de landbouw onttrokken perceel betreft, zonder grote floristische bijzonderheden. Toch herbergt deze plek juist de meeste typische soorten die ook op de Rode Lijst staan (zie locatiebeschrijving). Ook structuurvariatie en nestelgelegenheid bieden weinig aanknopingspunten om de soortenrijkdom te verklaren. Misschien moet de verklaring gezocht worden in de mineralenhuishouding van de bodem die door het eerdere agrarische gebruik misschien minder uit balans is dan op oudere natuurgebieden. Vanuit experimenten met heideakkertjes is duidelijk dat dit belangrijke consequenties kan hebben voor herbivoren en waarschijnlijk dus ook bloembezoekers. In negatieve zin valt de schaarste aan typische soorten in S2 Crevecœur op, hoewel dit een rijke locatie

betreft. Afgaande op de bijen en het aanwezige bloemaanbod is er op deze locatie sprake van een wat voedselrijker graslandtype, dat (vooralsnog) niet zo goed binnen de definitie van Droog Schraalland past.

Variatie binnen N14.01 Beekbegeleidend bos

	N1	N2	N3	N4	N5
typisch	7	7	11	8	6
typisch + RL	1	3	4	3	1
RL totaal	6	6	10	9	6

N3 De Plateaux is duidelijk soortenrijker dan de rest, die elkaar weinig ontloopt. N3 wijkt ook vegetatiekundig af doordat dit een berkenbroekbos betreft, neigend naar Hoog- en laagveenbos (N14.02), terwijl de andere locaties betrekking hebben op elzenbroekbos of vogelkersessenbos. Berkenbroekbos is opener van structuur en daardoor lichter en warmer en dus wat aantrekkelijker voor bijen (die algemeen genomen geen bosliefhebbers zijn). Bovendien liggen berkenbroekbossen vaak in een voedselarm landschap, vaak heide- of veenlandschappen waar het bloemaanbod weinig gevarieerd is, zeker in de huidige tijd. Bijen uit de omgeving zullen daardoor vaker gebruik maken van het bloemaanbod in het berkenbroekbos (in dit geval bijvoorbeeld de voor bos atypische Rode lijstsoort zilveren zandbij), terwijl in het voedselrijkere landschap met elzenbroekbos vaak juist meer bloemaanbod buiten het broekbos valt te vinden. Bij N3 was bovendien sprake van enige invloed van voedselrijk Dommelwater wat het bloemaanbod nog wat vergrootte met goede bijenplanten als kale jonker, gewone engelwortel en moerasandoorn.

Variatie binnen N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland

	F1	F2	F3	F4	F5
typisch	10	11	3	8	5
typisch + RL	2	3	1	2	1
RL totaal	9	8	2	3	9

De variatie binnen de Faunrijke graslandlocaties is zoals verwacht relatief groot en moeilijk onderling te vergelijken. De plekken zijn te verschillend qua bodem, landschap en graslandtype. Interessant is wel dat ook deze graslandtypen behoorlijke aantallen Rode Lijstsoorten kunnen herbergen. Daar zitten ook zeer bijzondere soorten bij zoals de breedbuikgroefbij die pas de laatste jaren weer een paar keer is waargenomen in Brabant. In Zuid-Limburg is breedbuikgroefbij een stuk algemener, maar opvallend genoeg is ze ook daar vooral in N12.02-graslanden aan te treffen en niet in de graslandtypen die in het natuurbeleid hoger gewaardeerd worden en in het natuurbeheer meer aandacht krijgen.

5 DISCUSSIE

Trends vragen tijd en veel goed vergelijkbare data

Hoewel de methodiek voor trendbepaling relatief simpel is, is het verkrijgen van een hier-voor goed bruikbare dataset dat niet. Idealiter beslaat zo'n dataset namelijk een lange tijdreeks en zijn de per tijdseenheid verzamelde gegevens perfect met elkaar vergelijkbaar. Dit project voldoet daar slecht aan. Zo zijn drie meetjaren het absolute minimum om überhaupt iets van een trend te kunnen bepalen. Daarnaast zijn resultaten van de bijeninventarisatie regelmatig sterk afhankelijk van toevallige weersomstandigheden, maar ook van allerlei minder opvallende aspecten zoals bijvoorbeeld het al dan niet toevallig afgevreten zijn van een favoriete voedselplant of van hoe het moment van het veldbezoek samenviel met de dagritmiek van een bepaalde bijensoort. Met zoveel mogelijk herhalingen binnen de beschikbare tijd is getracht een deel van deze 'ruis' te ondervangen, maar desondanks was vooraf duidelijk dat het detecteren van betekenisvolle trends heel lastig zou zijn. Om twee hoofdredenen zijn we de uitdaging toch aangegaan. Allereerst krijg je nooit een goed bruikbare dataset als je niet eerst start met het verzamelen van gegevens. Ten tweede, en dat is zeker zo belangrijk, is er momenteel erg veel gaande op insectengebied en daarbinnen ook bij bijen en daarmee is de druk om te starten met meten groot.

De recente dramatische achteruitgang van insecten, de niet aflatende milieudruk en een snel veranderend klimaat zijn niet bepaald geruststellend voor het behoud van een diverse insectenfauna. Gestructureerd een vinger aan de pols houden is belangrijk om duidelijke gegevens te hebben over of en hoe ongewervelden zich staande weten te houden in het Nederlandse landschap; iets wat met de soortenarme groepen dagvlinders en libellen alleen onvoldoende lukt. Bijen zijn een van de soortgroepen die relatief goed als aanvulling kunnen dienen doordat het om relatief veel soorten gaat die ondanks een duidelijke voorkeur voor gras- en kruidenvegetaties toch nog een vrij breed spectrum aan biotopen bewonen en daar een meer of minder sterke binding mee hebben. Daarnaast zijn er relatief veel oude gegevens beschikbaar en in vergelijking met veel andere soortgroepen zijn zij door hun vliegvermogen minder gevoelig voor versnippering en isolatie. Vanwege deze laatste eigenschappen valt hun aan- of afwezigheid ook vaak relatief goed te koppelen aan biotoop- of leefgebiedskwaliteit doordat landschapskwaliteit (isolatie en versnippering) een minder grote invloed heeft.

Door deze beschikbare ecologische en historische kennis tasten we bij het zoeken naar trends dan ook zeker niet in het duister. We weten welke soorten de laatste decennia landelijk achteruitgegaan zijn gegaan, zoals vastgelegd in de Rode Lijst (Reemer, 2018) en vaak hebben we ook een redelijk idee over de achtergrond daarvan (Peeters et al., 2012). Tegelijkertijd zien we dat de reeks warme jaren van de laatste tijd, als gevolg van klimaatverandering, er ook voor zorgt dat bijensoorten hun areaal naar het noorden uitbreiden en er stelselmatig nieuwe soorten vanuit zuidelijke landen Nederland binnen komen. Door deze beschikbare context, kunnen zwakke trends van een beknopt project zoals dit, toch al wat meer zeggingskracht krijgen. Hierbij dient wel de kanttekening gemaakt te worden dat dit makkelijker is voor uitbreidende soorten dan voor afnemende, simpelweg omdat aanwezigheid na een waarneming niet te loochenen valt, terwijl het ontbreken van waarnemingen ook aan methodiek of waarnemer kan liggen en dus niet hetzelfde is als zekere afwezigheid.

Algemeen beeld vastgestelde soortenrijkdom

Dat zo'n 90% van de recent uit Brabant bekende bijenfauna is waargenomen in dit project, mag een verrassing heten. De monitoring richt zich immers op een beperkt aantal natuur-beheertypen, heeft een beperkt aantal herhalingen per beheertype en een minimaal aantal veldbezoeken per meetjaar. Dit wijst erop dat er op bijengebied waarschijnlijk nog wel meer in Brabant te ontdekken valt dan nu bekend is, maar ook dat de gevolgde methodiek kennelijk behoorlijk effectief is voor het vaststellen van soortendiversiteit. Ook het totaal van 55 Rode Lijstsoorten en 12 provinciaal prioritaire soorten wijst in dezelfde richting en is een goede score.

Veranderingen in soortenrijkdom en waargenomen aantallen

Wat betreft de algemene verschillen over de jaren vallen vooral twee zaken sterk op. Allereerst de grote fluctuaties in soortendiversiteit en bijenaantallen, en daarnaast de significante achteruitgang van niet-Rode lijstsoorten die werd vastgesteld.

Dat bijenwaarnemingen over verschillende jaren nogal lijken te fluctueren, is iedere bijenwaarnemer wel bekend. Waarschijnlijk is dit voor een deel een methodisch aspect. Daarin speelt mee dat bijen nu eenmaal een dag- en seizoenritme hebben en een deel van hun tijd doorbrengen buiten beeld (bijv. in hun nesten, hoog in bloeiende bomen of in deelhabitats buiten het karteergebied). De trefkans van veel soorten is daardoor niet zo groot. Dit geldt bovenal voor soorten die maar in lage dichtheden voorkomen. Hoe lager de dichtheid hoe meer een vondst op toeval berust.

Daarnaast wordt een deel van de gemeten fluctuatie ongetwijfeld veroorzaakt door rond-zwervende dieren, bijvoorbeeld uitzwermende dieren vanuit een grote populatie in de omgeving. In deze monitoring was dat bijvoorbeeld hoogst waarschijnlijk het geval bij de zeldzame zilveren zandbijen in de ongeschikte berm van Putse weg die vrijwel zeker afkomstig waren van de grote populatie op de Kriekelareduinen. Voor dergelijke zwervers geldt dat die soms wel in een karteergebied aanwezig zijn en soms niet en dat leidt tot een instabiel beeld, ook wanneer populaties in het terrein zelf eigenlijk niet fluctueerden. Hoe rijker de omgeving van een karteergebied en hoe interessanter het terrein zelf, hoe groter de kans op zwervers.

Vergeleken met veel andere ongewervelden zijn grote populatieschommelingen bij bijen ongewoon. Bijen doen namelijk aan uitgebreide broedzorg. Dit heeft als consequentie dat het aantal nakomelingen beperkt is (in goede jaren 20 per vrouwtje) en bijenpopulaties zich dus maar relatief traag kunnen herstellen na een terugval, zeker als bronpopulaties in de omgeving schaars zijn.² De relatief grote fluctuaties die zijn vastgesteld in deze monitoring roepen al met al dus vragen op. Beantwoording daarvan is lastig omdat bij gebrek aan vergelijkbare inventarisaties, nauwelijks bekend is wat normale, gemiddelde fluctuaties in dit soort onderzoeken zijn. Dat over de gezamenlijke locaties 31% niet jaarlijks is vastgesteld lijkt niet buitensporig, maar een gemiddelde van 78% per proefvlak lijkt wel nogal hoog, in elk geval aanzienlijk groter dan logischerwijs verwacht mag worden. Hoewel methodische aspecten een rol kunnen spelen, is het hoogst waarschijnlijk dat ook weerextremen voor bovengemid-

² Uiteraard zijn er ook bijensoorten die meer dynamische, instabiele milieus als leefgebied hebben en om die reden over grotere afstanden door het landschap zwerven. Zulke leefgebieden kwamen vrijwel niet voor in dit onderzoek, maar ook voor de bijensoorten van zulke milieus geldt dat hun populaties over de voor hun relevante grotere landschappen doorgaans minder schommelen dan bij veel andere insecten normaal is. Op locatieniveau zijn dergelijke soorten wel 'wisselvalliger', maar zij spelen in de leefgebieden van dit onderzoek hooguit een bescheiden rol.

deld grote fluctuaties hebben gezorgd, met name extreme zomerdroogte in 2017 en 2019, alsmede zonarmoede en koelte in voorjaar 2021.

Overigens liet een recente, veel intensievere (want circa tweewekelijkse) inventarisatie van een klein gebiedje bij Berg en Dal een jaar op jaar verschil zien van 36% (Smit & Smit, 2022). Aanzienlijk minder dan 78%, maar nog steeds aanzienlijk. Deze inventarisatie is uitgevoerd in dezelfde periode met opvallende weerextremen als de Brabantse, wat ook hier de grote fluctuaties beïnvloed zal hebben.

Mogelijk hangt ook de significante achteruitgang van niet-Rode Lijstsoorten samen met weerextremen, maar aangezien deze significantie voor een belangrijk deel lijkt te worden veroorzaakt door koelte, nattigheid en gebrek aan zon in voorjaar en voorzomer van 2021, is het opvallend dat Rode Lijstsoorten deze achteruitgang niet eveneens laten zien. Het ontbreken van eenzelfde significante trend zou vooral methodisch van aard kunnen zijn. Er zijn minder Rode Lijstsoorten dan algemene soorten in een terrein en bovendien zijn Rode Lijstsoorten vaak in lagere aantallen aanwezig. Wanneer de algehele bijendichtheid en –diversiteit afneemt, zouden Rode Lijstsoorten makkelijker kunnen worden opgemerkt. In de onderzochte gebieden heeft dit aspect echter nauwelijks een rol gespeeld. De dichtheid en diversiteit aan bijen was zelden zeer hoog en de waarnemers zijn allen ervaren in het gericht zoeken naar soorten. Het lijkt ons waarschijnlijker dat veel algemene bijensoorten daadwerkelijk gevoeliger zijn voor klimaatextremen en dan met name droogte en hitte. De Rode Lijst omvat namelijk een flink aandeel droogte- en warmteminnende soorten die in Nederland de noordgrens van hun areaal bereiken, een aandeel dat aanzienlijk groter is dan dat van soorten die aan de zuidgrens van hun areaal zitten. Ook hebben Rode Lijstsoorten hun terugval juist (ruim) vóór ons onderzoek laten zien en hebben zich toen deels al teruggetrokken op de voor hen beste plekken met voldoende diversiteit waarvan de instandhouding vaak veel aandacht krijgt in het natuurbeheer. Dat neemt niet weg dat Rode Lijstsoorten onder normale condities gemiddeld vaker te maken hebben met schaarste aan voedselbronnen en/of (vaak extreem warme en droge) nestplekken dan niet-Rode Lijstsoorten. In landschappen waarin stuifmeelbronnen zo schaars en wijd verspreid aanwezig zijn dat voldoende reproductie bij normaal Nederlands weer niet haalbaar is, kan dat bij vergroting van het aantal beschikbare vlieguren door extreem zomers weer ineens wel lukken. Ook kunnen nestplekken die anders net te koel of vochtig zijn, in warme, droge zomers net wel voldoen om de larven voldoende snel te laten opgroeien. Voor een deel van de Rode Lijstsoorten zal het biotoopspectrum onder invloed van warm en droog weer dus vergroten terwijl dat voor algemene Nederlandse bijensoorten vaker verkleint. Een Rode Lijstsoort die waarschijnlijk van genoemde factoren profiteert en recent ook Brabant heeft gekoloniseerd is bijvoorbeeld de vierbandgroefbij.

Ook de geconstateerde algemene negatieve trends voor bodemnestelaars, soorten met één generatie per jaar en voorjaarssoorten zijn waarschijnlijk overwegend veroorzaakt door weersextremen en dan vooral door gebrek aan zon en te veel koelte en nattigheid in voorjaar en voorzomer van 2021. In elk geval waren deze ecologische groepen met name in 2022 zeer slecht vertegenwoordigd. Opvallend in dit verband is dat bovengrondse nestelaars juist een toename lieten zien in dezelfde jaren. Uiteraard zijn bovengronds nestelende bijen wat minder gevoelig voor nattigheid dan bodemnestelaars, hun nesten zitten immers hoog en droog, maar slecht weer hindert wel de volwassen dieren in hun activiteit. Vrijwel alle bovengrondse nestelaars zijn echter in de zomer actief (er zijn maar heel weinig voorjaarssoorten in deze groep) en hebben om die reden waarschijnlijk geen last gehad van voorjaar

2021. Het positieve effect is mogelijk te danken aan een aanzienlijk groter voedselaanbod dan in de eerdere, extreem droge inventarisatiezomers.

Bij de bodemnestelaars onttrokken de zomersoorten zich overigens ook aan de negatieve trend en zij werden juist relatief veel waargenomen (positieve trend net niet significant, $p=0,06$; ook hier waarschijnlijk een positief effect van een beter voedselaanbod dan in de eerdere, extreem droge inventarisatiejaren).

Hoewel deze trendmonitoring geen oorzakelijke verbanden legt met klimaatextremen en zulke verbanden voor zover aangetoond nog correlatief en relatief zwak zijn, lijkt het geen risikante aanname dat juist ook de nu nog algemene soorten relatief veel problemen gaan krijgen met de weersextremen die op basis van de huidige klimaatontwikkelingen verwacht mogen worden (Kerr et al., 2015; Brown & Paxton, 2009). Deze problemen worden nog eens versterkt door factoren als zeer intensief landgebruik en het gebruik van zeer effectieve bestrijdingsmiddelen waarvan bovendien niet duidelijk is in hoeverre hun restproducten of de interactie tussen restproducten levensgemeenschappen verder negatief beïnvloeden. Door deze ontwikkelingen en het feit dat juist algemenere bijensoorten een zeer belangrijke rol vervullen als bestuivers van wilde flora en cultuurgewassen, maakt dat juist ook de monitoring van deze algemene soorten, naast van die van bedreigde, zeldzamere soorten, van groot belang is, ook vanuit het oogpunt van biodiversiteitsbehoud. Alleen al om die reden lijkt het nuttig om de nu uitgevoerde monitoring in de toekomst periodiek te herhalen. Tegelijkertijd kan langduriger monitoring ook meer inzicht geven in het belang van factoren waarvan de invloed op bijenpopulaties pas over langere tijdreeksen duidelijk wordt. Hierbij valt te denken aan de basiskwaliteit van het landschap of het verder natuurlijker worden van bossen met meer dood hout, structuurvariatie en zachte bosranden. De selectie van monitoringslocaties moet in dat geval uiteraard nader worden afgestemd op de vraagstelling. Idealiter gebeurt dit dan door uitbreiding van het aantal locaties en niet door vervanging, aangezien dit laatste discontinuïteit zou veroorzaken in de lopende reeks en dat zou de analytische mogelijkheden beperken.

Veranderingen in de bijenfauna per beheertype

Niet binnen alle beheertypen zijn significante trends vastgesteld, maar voor zover aangetroffen betreft het veelal dezelfde trends zoals ook over alle proefvlakken samen aangetroffen. Uitzonderingen zijn droge schraalgraslanden waar ook sociale soorten (vrijwel uitsluitend hommels) een negatieve trend vertonen en bermen, waarin Rode Lijstsoorten licht maar significant zijn toegenomen.

Verschillen in trends tussen beheertypen zijn waarschijnlijk grotendeels te verklaren vanuit verschillen in bodemcondities en vegetatie, zowel tussen als binnen beheertypen. Bij bermen maar ook bij kruiden- en faunarijke graslanden is de variatie tussen de eigen proefvlakken dermate groot dat de voor deze typen aangetroffen trends relatief weinig algemene betekenis hebben en feitelijk niet of nauwelijks vertaalbaar zijn naar andere locaties van hetzelfde type. De variatie in onder andere bodemvochtigheid en bodemvruchtbaarheid is tussen proefvlakken dermate groot dat bijvoorbeeld droogte in sommige proefvlakken sterk negatief kan uitpakken terwijl het in andere proefvlakken van hetzelfde type nauwelijks invloed heeft of zelfs een licht positief effect kan hebben (denk bijv. aan gunstigere nestelcondities door een meer open vegetatiestructuur en drogere bodem).

In tegenstelling tot bermen en kruiden- en faunarijke grasland, vertoont droge heide juist weinig variatie in bodemcondities en vegetatie. Voor droge heide zijn de in deze monitoring

vastgestelde ontwikkelingen, of in dit geval het ontbreken daarvan, hoogst waarschijnlijk ook van toepassing op de meeste andere locaties met dit beheertype.

Hoewel variatie in leefgebiedscondities tussen proefvlakken van eenzelfde beheertype de algemene geldigheid van gevonden trends dus niet ten goede komt, is een grotere variatie binnen en direct rond een proefvlak op zichzelf meestal wel gunstig voor de bijenrijkdom van zo'n proefvlak. Niet alleen algemene, maar ook karakteristieke en Rode Lijstsoorten kunnen profiteren van een verbreding van het voedselaanbod en/of de nestelmogelijkheden als gevolg van extra terreinvariatie. Waarschijnlijk weten bijen beter dan gemiddeld gebruik te maken van dit soort variatie, doordat ze toch al vaak gebruik maken van zogenoemde partial habitats (Westrich, 1996): het ene deel van hun levensbehoeften vinden ze in de ene biotoop, het andere deel in een andere biotoop. Bij bijen gaat het dan vrijwel steeds om voedsel versus nestelgelegenheid, al speelt nestbouw materiaal incidenteel ook nog een rol. Algemeen valt wel te veronderstellen dat variatie binnen beheertypen en overgangen tussen beheertypen in potentie kunnen zorgen voor een aanzienlijk groter en/of gevarieerder aanbod van voedsel of nestelmogelijkheden. Dit kan zowel bijdragen aan het voorkomen van extra (bedreigde) bijensoorten als aan de populatiegrootte en/of populatieveerkracht (uitwijkmogelijkheden bij extreme situaties) van beheertype-eigen soorten.

Binnen het beperkte aantal herhalingen per type van deze monitoring blijkt dit effect van variatie in leefgebiedscondities niet duidelijk naar voren te komen. Wel zijn de meest bijenrijke locaties steeds ook gevarieerde locaties. Gezien de komende klimaatveranderingen, lijkt het wel verstandig om meer zicht te krijgen op de betekenis van terrein- en lokale landschapsvariatie voor biodiversiteitsbehoud. Binnen de onderzochte beheertypen lijkt zulke extra aandacht voor droge schraallanden het meest urgent en belangrijk voor bijendiversiteitsbehoud. Niet alleen blijken droge schraallanden bovengemiddeld rijk aan algemene en kritische soorten, maar tegelijkertijd waren de trends daar opvallend consistent negatief (negatiever dan in andere typen), waarschijnlijk duidend op een bovengemiddelde gevoeligheid voor extreem weer (na eerder al te zijn gedecimeerd door ontginning, vermessing en verzuring) waarbij populaties in korte tijd flinke klappen kunnen krijgen.

Veranderingen bij bijzondere soorten

Hoewel binnen de monitoring de nodige sterk bedreigde, provinciaal prioritaire en beheertype-karakteristieke soorten zijn aangetroffen, blijkt het aantal vindplekken en aantal waargenomen exemplaren voor alle bijzondere soorten onvoldoende om trends te kunnen ontwaren. Voor zeldzame soorten die van nature al vaak in lagere dichtheden leven, is een monitoring die zich op alle bijensoorten richt, waarschijnlijk niet de ideale aanpak. Een deel van het probleem is waarschijnlijk op te lossen door de inventarisatie-inspanning te verhogen door meer veldbezoeken uit te voeren per veldseizoen. Maar om echt zicht te krijgen op hun populatieontwikkeling is het waarschijnlijk effectiever om tijdens de monitoring de aandacht volledig te richten op een beperkt aantal bijzondere soorten; het detecteren van deze soorten kost in veel gevallen simpelweg veel veldtijd.

Wat tijdens deze monitoring verder opviel, is dat beheertype-karakteristieke soorten relatief vaak in 'niet-eigen' beheertypen werden aangetroffen, soms zelfs vaker dan in het eigen beheertype. Deels lijkt dit vreemder dan het is. Zo al eerder aangegeven maken veel bijen gebruik van partial habitats en dan is het vaak zo dat slechts één van de 'partial habitats' echt beperkend is en de aan- of afwezigheid van een soort verklaart. Zo is er bijvoorbeeld een reeks van soorten die zich beperkt tot nestelen in droog, humusarm stuif- en duinzand. Zulke soorten zijn dus gebonden aan en karakteristiek voor landschappen met open stuifzand,

maar voor hun voedsel zijn ze vaak weinig kritisch en in allerlei aangrenzende bloemrijkere natuurtypen aan te treffen. Waarnemingen van foeragerende exemplaren vertroebelen dan als het ware het beeld in die aangrenzende typen. Verder is de toedeling aan natuurbeheertypen gebaseerd op de volledige gegevensset van Nederlandse bijen die een periode van meer dan eeuw beslaat. Een bijensoort geldt als karakteristiek voor een natuurbeheertype als de soort daarin optimaal en preferent is aangetroffen. In de afgelopen eeuw zijn nogal wat natuurtypen sterk verarmd of zelfs zo goed als uit het landschap verdwenen. Soms zijn bijen die karakteristiek waren voor deze goeddeels verdwenen natuurtypen, nog wel aan te treffen in biotooptypen waarin ze oorspronkelijk relatief marginaal voorkwamen. Oftewel een van oorsprong marginaal biotoop is door landschapsverandering tot hoofdbiotoop geworden. Dit effect lijkt bijvoorbeeld te spelen voor Rink's maskerbij en zadelgroefbij. Van deze soorten zijn de Brabantse populaties in hun oorspronkelijke heischrale hoofdbiotoop harder onderuit gegaan dan die in voedselrijkere, vochtige, kruidenrijke (leem)bosranden waardoor die laatste aan relatief belang gewonnen hebben.

De laatste jaren is daar nog een fenomeen bijgekomen dat al eerder werd aangestipt, namelijk dat de biotoopkeuze soms verandert en verbreedt onder invloed van klimaatopwarming. Hoewel dit effect het meest opvalt bij de areaaluitbreiding van zuidelijke, klimatologisch beperkte soorten, speelt dit ook bij soorten die altijd al in Nederland voorkwamen maar nu ineens in biotopen worden aangetroffen waarin ze vroeger altijd ontbraken, zoals het in allerlei graslandtypen opduiken van kleigroefbij die eerder goeddeels tot kalkgraslanden en kleiige rivierbegeleidende graslanden beperkt of kleine harsbij die momenteel ook in allerlei meer vochtige milieu's te vinden is, terwijl de soort eerder beperkt was droge, warme heideachtige biotopen. En uiteraard is het waarschijnlijk ook zo dat een deel van de bijensoorten simpelweg nog niet optimaal aan de natuurbeheertypen is toebedeeld, onder andere doordat beschikbare ecologische gegevens voor sommige soorten schaars waren.

Vergelijking met andere onderzoeken

De laatste jaren wordt er op meerdere plekken in het land monitoringsonderzoek uitgevoerd aan bijen. Hoewel de methodiek en de landschapstypen waarin die monitoring plaatsvindt, vaak niet of slechts beperkt overeenkomen met die van deze Brabantse trendanalyse, zijn enkele grotere, identieke patronen toch het vermelden waard. Zo is de slechte score wat betreft voorjaarssoorten ook opgemerkt in een sinds 2018 lopende grote transectmonitoring van het Initiatief Boshommellandschap Geuldal (<https://boshommellandschap-geuldal.nl/jaaroverzicht-2022/>) en in mindere mate in een eveneens sinds 2018 lopende monitoring in de gemeente Best. Een meer algemene beschouwing omtrent bijenmonitoring (Zeegers et al., 2021) geeft aan dat het voor bijen in het algemeen lastig is om een voldoende groot aantal, betrouwbare/vergelijkbare waarnemingen te verkrijgen en dat dit voor zeldzame, bedreigde soorten nog veel sterker geldt. Als belangrijkste oplossingsrichtingen pleiten Zeegers et al. voor een meer systematische gegevensverzameling en gerichte soortmonitoring van de echt zeldzame soorten.

6 CONCLUSIES & AANBEVELINGEN

De belangrijkste bevindingen van dit project zijn als volgt:

Tijdens de monitoring zijn 191 bijensoorten aangetroffen, bijna 90% van de bijenfauna waarvan tot 2017 recente Brabantse voorkomens bekend waren. Van de aangetroffen soorten staan er 55 op de Rode Lijst, 12 zijn prioritair in het provinciale beleid. Hoewel slechts een beperkt aantal natuurbeheertypen is onderzocht, is de gevolgde inventarisatiemethodiek in elk geval effectief gebleken in het vastleggen van de soortendiversiteit.

De vastgestelde soortendiversiteit fluctueert sterk. Over alle locaties samen is 31% van de soorten niet jaarlijks vastgesteld en per proefvlak bedraagt dit gemiddeld zelfs 78%. Fluctuaties in soortendiversiteit zijn een bekend fenomeen bij bijeninventarisaties, ook wanneer een hogere onderzoeksintensiteit wordt aangehouden dan in dit project. De vastgestelde verschillen lijken onder andere veroorzaakt door rondzwervende exemplaren, maar ook door de (zeer) lage en daardoor meer toevallige trefkans van soorten die in lage dichtheden voorkomen. In dit project hebben verder extreme weercondities vrijwel zeker ook een rol gespeeld aangezien locaties door extreme droogte soms volledig bloemloos waren.

In 2019 was de bijenfauna gemiddeld het soorten- en individuenrijkst, in 2022 het -armst. Extreme weercondities hebben deze resultaten vrijwel zeker in hoge mate beïnvloed. Gedurende de onderzoeksperiode kenmerkte vrijwel elk jaar zich door veel warmer, droger en zonniger weer dan 'normaal', met uitzondering van 2021. Dit was juist een relatief koel, zon-arm jaar met een zeer natte zomer. De koelte en nattigheid van 2021 heeft vermoedelijk geresulteerd in kleinere populaties in 2022.

Over alle proefvlakken samen blijken niet-Rode Lijstsoorten gedurende de onderzoeksperiode significant achteruitgegaan. Ditzelfde is het geval voor de volgende, vrij sterk overlappende, ecologische groepen: ondergronds nestelende bijen, voorjaarssoorten en soorten met één generatie per jaar. Alleen bovengronds nestelende bijen hadden in 2017 duidelijk hun slechtste jaar.

Zuidelijke, warmte- en droogteminnende soorten zijn oververtegenwoordigd in de groep van soorten die een consistente toename laten zien over de hele onderzoeksperiode. Bij de consistent afnemende soorten zijn dat juist de (oorspronkelijk) weinig kritische, algemene soorten van gangbare Nederlandse milieus. Beide vaststellingen lijken goed verklaarbaar vanuit de huidige klimaatverandering.

Het lijkt aannemelijk dat juist ook de nu nog algemene soorten relatief veel problemen gaan krijgen met de weersextremen die op basis van de huidige klimaatontwikkelingen verwacht mogen worden. Voor hen bieden veranderingen waarschijnlijk meer risico's dan kansen. Voor een deel van de huidige Rode Lijstsoorten ligt dat momenteel nog anders.

Voor de afzonderlijke beheertypen zijn de volgende trends gevonden:

- Droge schraallanden (N11.01): een afname van niet-Rode Lijstsoorten, sociale soorten, bodemnestelaars, soorten met één generatie per jaar en voorjaarssoorten;
- Vochtige bossen (N14.01): een toename van bovengrondse nestelaars;
- Bermen: een kleine toename in Rode Lijstsoorten.

Droge heide (N07.01) en Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) lieten geen significante trends zien.

Gedurende de monitoring zijn we herhaaldelijk direct geconfronteerd met de gevolgen van extreme weercondities, met name volledig verdorde vegetaties door droogte. Toch was het nog wel opmerkelijk dat over het geheel juist ook algemene soorten een significante afname laten zien. Aangezien de functionele betekenis van algemene soorten vaak groter is dan die van zeldzame, valt te stellen dat monitoring van een breed soortenspectrum zeker zo interessant is als een sterke focus op (nu al) bedreigde soorten.

Verder bleek de biotische en abiotische variatie zo groot tussen zowel bermlocaties onderling als locaties met Kruiden- en faunarijkgrasland onderling, dat hier optredende trends lastig in context te plaatsen zijn. Beide typen omvatten een veelheid aan situaties en hiervan afhankelijke bijenpopulaties die niet zondermeer hetzelfde reageren op de belangrijkste ontwikkelingen die er in de monitoringsperiode hebben gespeeld en waar ontwikkelingen in bijenpopulaties tussen locaties wel samenvielen was niet te duiden of hier dan dezelfde oorzaken aan ten grondslag lagen.

Sowieso leende de beknopte proefopzet zich nauwelijks voor het duiden van oorzakelijke verbanden, zoals bijvoorbeeld beheereffecten. Het aantal herhalingen met vergelijkbaar beheer is hiertoe te klein, waardoor alleen anekdotische waarnemingen overblijven, zoals het belang van dood hout voor bovengronds nestelende bijen in vochtig bos en de zowel positieve als negatieve effecten van aangepast maaibeheer in bermen.

Op basis van alle bevindingen komen wij tot de volgende aanbevelingen:

Het verdient aanbeveling om de uitgevoerde monitoring te continueren om zo de reeds opgebouwde set aan data verder uit te breiden en op termijn beter zicht te krijgen op de veranderingen in de fauna en de eventuele oorzaken daarvan en tevens beter trends te kunnen berekenen over een grotere deel van de soorten dan nu mogelijk was. Het belang van continuering is recentelijk ook toegenomen als gevolg van de nieuwe Nature Restoration Law. Artikel 8 van deze nieuwe wet voorziet in een verplichting om “de daling van het aantal bestuivers om te keren en een stijgende trend van bestuiverpopulaties te bewerkstelligen tot dat een bevredigend niveau is bereikt”. Deze ontwikkeling dient te worden gemonitord.

Gezien de al optredende en nog verwachte klimaatveranderingen wordt juist ook het monitoren van (nu nog) algemene soorten steeds belangrijker. Aangezien de functioneel belangrijke rol van bestuivers (ook in de natuur) vooral verricht wordt door algemene bijensoorten en andere algemene bloembezoekers, is monitoring van algemene soorten vanuit het oogpunt van natuurbeschoud/systeembehoud al snel zeker zo interessant als de monitoring van prioritaire soorten of Rode Lijstsoorten, die vooral van belang zijn voor behoud van soortenversiteit. Ecologische groepen, die deels nog wat beter te definiëren zijn, lijken een goed hulpmiddel om tot zinvolle generalisaties richting beleid en beheer te kunnen komen. Alleen al voor dit aspect is een vervolg op de uitgevoerde trendmonitoring zinvol.

Om prioritaire en/of Rode Lijstsoorten effectief te monitoren is een soortgerichtere aanpak nodig. Bij de nu gevolgde inventarisatiemethode (die zich op alle bijensoorten richt), is de trefkans van soorten die in lage dichtheden voorkomen te laag. Een deel van de prioritaire soorten en Rode Lijstsoorten kenmerkt zich juist door het voorkomen in lage dichtheden. Bovendien zijn zowel prioritaire soorten als Rode Lijstsoorten sterk heterogeen in de ecologische vereisten aan hun leefgebied; trends op categorieniveau zijn daardoor niet simpelweg te vertalen naar soortsniveau. Overigens is het wel zo dat hoe langer de monitoring loopt, hoe groter de kans wordt dat ook van meer aanwezige Rode Lijstsoorten voldoende gegevens beschikbaar komen om langjarige trends zichtbaar te maken.

Wanneer Kruiden- en faunarijk grasland en bermen in een vervolgmonitoring gehandhaafd blijven, is het verstandig om de proefvlakkeuze zo aan te passen dat er (veel) minder sprake is van abiotische en biotische (vegetatie-) heterogeniteit. De huidige heterogeniteit zorgt ervoor dat bijvoorbeeld een droogteperiode in theorie een tegengesteld effect kan laten zien tussen droge en vochtige vertegenwoordigers van eenzelfde categorie. Idealiter zou aanpassing overwegend vormgegeven worden door uitbreiding van het aantal proefvlakken en zo min mogelijk door vervanging, aangezien dit laatste de analysemogelijkheden verkleint.

Een vergelijkend onderzoek tussen leefgebieden in een gradiëntrijk landschap versus een gradiëntarm landschap, kan zicht bieden op de betekenis van gradiëntrijkdom voor de langjarige overlevingskansen van bijen (en andere ongewervelden). De nu al periodiek optredende klimaatextremen hebben duidelijk invloed op bijenpopulaties bijvoorbeeld vanwege voedselschaarste door droogte of te weinig nakomelingen door koude en natheid. Gradiëntrijkere locaties bieden waarschijnlijk de beste kans om klimaatextremen te overleven. Het belang van gradiëntrijkdom valt in een apart onderzoek onder te brengen, maar door een uitbreiding van de proefvlakselectie kan een dergelijk aanvullend onderzoek wellicht ook meelopen in een voortzetting van de trendmonitoring.

Effecten van beheermaatregelen zijn beter inzichtelijk te maken in een meer experimentele proefopzet. De monitoring kan hier mogelijk wel een bijdrage aan leveren, maar dan zijn binnen de natuurbeheertypen meer herhalingen met eenzelfde beheerregime noodzakelijk. Dit laatste is waarschijnlijk minder efficiënt realiseerbaar.

BRONNEN

- **Brown, M.J.F. & R. J. Paxton, 2009.** The conservation of bees: a global perspective. *Apidologie* 40 (2009): 410–416.
- **Kerr J.T., A. Pindar, P. Galpern, L. Packer, S. G. Potts, S. M. Roberts, P. Rasmont, O. Schweiger, S. R. Colla, L. L. Richardson, D. L. Wagner, L. F. Gall, D. S. Sikes & A. Pantoja, 2015.** Climate change impacts on bumblebees converge across continents. *Science* 349 (6244), 177-180.
- **Peeters T.M.J. en M. Reemer, 2003.** Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (Apidae s.l.). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. EIS-Nederland.
- **Peeters, T.M.J., H. Nieuwenhuijsen, J. Smit, F. van der Meer, I.P. Raemakers, W.R.B. Heitmans, C. van Achterberg, M. Kwak, A. J. Loonstra, J. de Rond, M. Roos & M. Reemer, 2012.** De Nederlandse bijen. *Natuur in Nederland deel 11*. Naturalis, EIS-Nederland & KNNV uitgeverij.
- **Raemakers, I., T. Faasen, M. Reemer en J. Smit, 2018.** Trends van wilde bijen in Noord-Brabant Rapportage 2017. Ecologica & EIS Kenniscentrum Insecten i.o.v. Provincie Noord-Brabant.
- **Reemer, M., I. Raemakers & T. Faasen, 2016.** De bijenfauna van Noord-Brabant: trends, prioritaire soorten en beheertypen. EIS Kenniscentrum Insecten & Ecologica BV i.o.v. Provincie Noord-Brabant.
- **Reemer, M., 2018.** Basisrapport voor de Rode Lijst bijen. EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- **Sanders, D., 2016.** Prioritaire soortenlijst Noord-Brabant 2016. Analyse van de beheertypen in Noord-Brabant voor de prioritaire soorten. Provincie Noord-Brabant.
- **Smit, J.T. & J. Smit., 2022.** Bijenmonitoring Holthurnsche Hof Berg en Dal: tweede ronde - 2022. EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- **Westrich, P., 1996.** Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. In: Matheson A, Buchmann SL, O'Toole C, Westrich P & Williams IH (eds). *The conservation of bees*: 1-16. Linnean Society of London.
- **Zeegers, T., M. Reemer & A. van Strien, 2021.** Toekomstbestendig maken van monitoring van trends van wilde bijen in Nederland. EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.

BIJLAGE 1: TOETSINGEN

Tekentoets

Onderstaande tabel geeft de resultaten van de tekentoets waarbij het aantal vastgestelde soorten tussen jaren is vergeleken. Significant negatieve vergelijking is rood gemarkeerd.

jaren	N locaties met:	p tekentoets (meer soorten)
2017 vs. 2019	meer soorten (16)	16
	minder soorten (12)	12
	gelijk (1)	1
		0,828
2019 vs. 2022	meer soorten (8)	8
	minder soorten (19)	19
	gelijk (2)	2
		0,026
2017 vs. 2022	meer soorten (15)	15
	minder soorten (13)	13
	gelijk (1)	1
		0,714

ANOVA-toetsingen

Samengevatte resultaten van de ANOVA-toetsingen op gesommeerde log-getransformeerde aantallen individuen per soort. Groen gemarkeerde toets-uitkomsten wijzen op significante verschillen tussen de getoetste jaren waarbij er sprake is van toenemende biodiversiteit, bij rood gemarkeerde toets-uitkomsten is sprake van afnemende biodiversiteit.

alle beheertypen (5 clusters) functionele groep	gemiddelde per cluster van $\sum \log_2(n+1)$			
	2017	2019	2022	P
alle soorten	206	213	191	0,079
Rode Lijstsoorten	17,2	22,2	23,4	0,134
niet-Rode Lijstsoorten	189	191	168	0,012
sociale soorten	36,4	36,7	36,1	0,962
solitaire soorten	170	176	155	0,529
koekoeksbijen	47,3	55,4	40,0	0,004
niet-koekoeksbijen	162	161	154	0,534
bovengronds nestelaars	14,9	21,0	20,2	0,040
ondergronds nestelaars	153	153	131	0,013
flexibele nestelaars	31,0	31,2	33,7	0,606
oligolectische soorten	43,1	44,2	44,2	0,860
beperkt polylectische soorten	12,1	13,8	15,3	0,290
polylectische soorten	99,3	95,1	88,3	0,087
zomersoorten (>half mei)	99,2	107	106	0,232
zomersoorten (>half juni)	72,5	78,2	81,6	0,069
voorjaarssoorten (<half juni)	107	106	84,8	0,008
voorjaarssoorten (<half mei)	73,3	71,3	55,2	0,049
multivoltiene soorten	13,0	15,1	15,8	0,442
univoltiene soorten	189	193	170	0,034

bermen (9 proefvlakken) functionele groep	gemiddelde per locatie van $\sum \log_2(n+1)$			
	2017	2019	2022	P
alle soorten	40,3	39,0	41,0	0,868
Rode Lijstsoorten	3,73	4,89	6,53	0,009
niet-Rode Lijstsoorten	33,0	31,1	31,7	0,870
sociale soorten	11,9	9,34	13,0	0,064
solitaire soorten	28,3	29,7	28,0	0,863
koekoeksbijen	5,84	6,81	5,35	0,455
niet-koekoeksbijen	34,4	32,2	35,7	0,648
bovengronds nestelaars	2,57	2,43	2,55	0,982
ondergronds nestelaars	24,8	26,4	23,5	0,667
flexibele nestelaars	9,31	7,22	12,2	0,001
oligolectische soorten	6,02	6,59	6,30	0,901
beperkt polylectische soorten	1,66	1,08	2,83	0,154
polylectische soorten	23,2	21,5	23,7	0,783
zomersoorten (>half mei)	23,9	20,3	26,0	0,053
zomersoorten (>half juni)	15,8	14,1	18,8	0,043
voorjaarssoorten (<half juni)	16,4	18,7	15,0	0,294
voorjaarssoorten (<half mei)	10,4	10,6	8,28	0,243
multivoltiene soorten	2,49	3,92	4,60	0,177
univoltiene soorten	37,4	34,8	35,7	0,747

droge heide (5 proefvlakken) functionele groep	gemiddelde per locatie van $\sum \log_2(n+1)$			
	2017	2019	2022	P
alle soorten	62,2	67,3	64,9	0,608
Rode Lijstsoorten	5,40	5,99	7,62	0,154
niet-Rode Lijstsoorten	53,5	58,0	54,3	0,615
sociale soorten	9,43	10,9	12,2	0,393
solitaire soorten	56,1	59,8	55,7	0,602
koekoeksbijen	21,1	24,4	19,3	0,253
niet-koekoeksbijen	41,1	43,0	45,6	0,385
bovengronds nestelaars	1,00	2,23	2,32	0,719
ondergronds nestelaars	54,0	55,7	51,7	0,775
flexibele nestelaars	3,91	6,06	7,86	0,114
oligolectische soorten	15,1	15,5	16,2	0,700
beperkt polylectische soorten	3,29	4,51	5,43	0,178
polylectische soorten	19,4	19,5	21,0	0,836
zomersoorten (>half mei)	28,0	30,5	32,1	0,397
zomersoorten (>half juni)	20,6	23,0	25,9	0,071
voorjaarssoorten (<half juni)	34,2	36,8	32,8	0,677
voorjaarssoorten (<half mei)	29,8	31,4	29,13	0,894
multivoltiene soorten	1,87	2,16	3,45	0,131
univoltiene soorten	60,1	64,1	61,1	0,635

droog schraalland (5 proefvlakken) functionele groep	gemiddelde per locatie van $\sum \log_2(n+1)$			
	2017	2019	2022	P
alle soorten	97,7	95,0	80,9	0,070
Rode Lijstsoorten	5,85	7,63	7,63	0,468
niet-Rode Lijstsoorten	91,8	87,4	73,2	0,043
sociale soorten	27,6	22,5	20,4	0,037
solitaire soorten	70,1	72,5	60,5	0,097
koekoeksbijen	18,6	20,8	10,7	0,027
niet-koekoeksbijen	79,1	74,2	70,1	0,293

bovengronds nestelaars	6,85	8,82	7,36	0,719
ondergronds nestelaars	66,7	65,9	52,9	0,028
flexibele nestelaars	24,2	20,3	20,6	0,389
oligolectische soorten	17,8	19,8	18,6	0,733
beperkt polylectische soorten	5,64	5,38	5,85	0,978
polylectische soorten	55,7	49,1	45,7	0,106
zomersoorten (>half mei)	48,0	48,9	48,1	0,976
zomersoorten (>half juni)	33,1	36,2	38,2	0,366
voorjaarssoorten (<half juni)	49,7	46,1	32,7	0,004
voorjaarssoorten (<half mei)	31,9	31,5	19,1	0,007
multivoltiene soorten	6,50	8,25	8,46	0,489
univoltiene soorten	88,9	84,3	69,1	0,021

kruidenrijk grasland (5 proefvlakken)	gemiddelde per locatie van $\sum \log_2(n+1)$			
functionele groep	2017	2019	2022	P
alle soorten	61,4	66,5	59,5	0,765
Rode Lijstsoorten	3,38	4,62	4,44	0,659
niet-Rode Lijstsoorten	58,0	61,9	55,0	0,749
sociale soorten	20,5	18,4	20,9	0,706
solitaire soorten	40,9	48,1	38,6	0,517
koekoeksbijen	8,71	9,26	7,70	0,758
niet-koekoeksbijen	52,7	57,3	51,8	0,801
bovengronds nestelaars	4,95	6,22	5,48	0,623
ondergronds nestelaars	37,4	43,8	35,8	0,613
flexibele nestelaars	19,0	16,6	18,2	0,695
oligolectische soorten	7,29	10,3	11,9	0,301
beperkt polylectische soorten	3,88	4,70	4,39	0,803
polylectische soorten	41,5	42,3	35,5	0,463
zomersoorten (>half mei)	34,2	35,4	35,5	0,951
zomersoorten (>half juni)	28,7	31,6	31,8	0,686
voorjaarssoorten (<half juni)	27,2	31,1	23,9	0,611
voorjaarssoorten (<half mei)	19,0	19,2	13,0	0,456
multivoltiene soorten	5,31	6,97	4,80	0,418
univoltiene soorten	54,7	58,3	53,5	0,855

beekbegeleidend bos (5 proefvlakken)	gemiddelde per locatie van $\sum \log_2(n+1)$			
functionele groep	2017	2019	2022	P
alle soorten	56,3	56,7	55,9	0,984
Rode Lijstsoorten	3,76	5,49	6,09	0,458
niet-Rode Lijstsoorten	52,5	51,2	49,8	0,823
sociale soorten	16,1	19,1	19,3	0,589
solitaire soorten	40,2	37,6	36,6	0,691
koekoeksbijen	4,42	7,37	4,75	0,390
niet-koekoeksbijen	51,9	49,3	51,1	0,749
bovengronds nestelaars	5,80	8,96	9,62	0,016
ondergronds nestelaars	35,3	29,1	26,5	0,289
flexibele nestelaars	15,2	18,6	19,7	0,379
oligolectische soorten	15,8	15,8	12,8	0,582
beperkt polylectische soorten	3,42	3,55	4,35	0,773
polylectische soorten	32,6	30,0	33,9	0,244
zomersoorten (>half mei)	30,5	33,5	34,6	0,339
zomersoorten (>half juni)	19,2	19,8	20,9	0,847
voorjaarssoorten (<half juni)	25,8	23,2	21,3	0,609

voorjaarssoorten (<half mei)	17,6	16,0	15,5	0,859
multivoltiene soorten	3,14	1,46	4,54	0,203
univoltiene soorten	51,1	52,7	47,7	0,647

Getalsmatig consistent toe- of afnemend

Hieronder een opsomming van alle soorten die getalsmatig consequent toenamen (minimaal verdubbeld in aantal, zonder tussentijdse piek/dip, excl. eenlingen):

donkere wilgenzandbij	duinzijdebij	glanzende franjegroefbij
zilveren zandbij	breedbandgroefbij	zesvlekkige groefbij
donkere rimpelrug	gewone maskerbij	lapse behangersbij
heggenrankbij	poldermaskerbij	zilveren fluitje
roodrandzandbij	weidemaskerbij	klaverdikpoot
grijze zandbij	rietmaskerbij	matglanswespbij
grote veldhommel	resedamaskerbij	stomptandwespbij
grote koekoekshommel	stipmaskerbij	grote roetbij
blauwe ertsbij	matte bandgroefbij	
duinkegelbij	glanzende groefbij	

Hieronder een opsomming van alle soorten die getalsmatig consequent afnamen (minimaal gehalveerd in aantal, zonder tussentijdse piek/dip, excl. eenlingen):

tweekleurige zandbij	vierkl./boomkoekoekshom.	bleekvlekwespbij
goudpootzandbij	aardhommel	bruinsprietwespbij
vosje	lathyrusbij	smalbandwespbij
roodgatje	heizijdebij	gewone dubbeltand
viltvlekzandbij	bonte viltbij	geelzwarte wespbij
roodscheen-zandbij	geelgespoorde houtmetselbij	kleine roetbij
halfgladde dwergzandbij	slanke groefbij	grote bloedbij
witkopdwergzandbij	gewone franjegroefbij	dikkopbloedbij
tweekl. koekoekshommel	biggenkruidgroefbij	schoffelbloedbij
veldhommel	glanzende bandgroefbij	wafelbloedbij

BIJLAGE 2: SOORTENLIJST

Totale soortenlijst per type per jaar, met vermelding van Rode Lijststatus (VN = verdwenen; EB = ernstig bedreigd; BE = bedreigd; KW = kwetsbaar; GE = gevoelig; NB = niet beschouwd), provinciale prioritaire status en verder ook de gemiddelde aantalsverandering over de jaren (rc = richtingscoëfficiënt).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	berm			N07.01			N11.01			N12.02			N14.01			Tot	RL	prio	rc
		2017	2019	2022	2017	2019	2022	2017	2019	2022	2017	2019	2022	2017	2019	2022				
<i>Andrena angustior</i>	geriemde zandbij					2		1	1		1	1					6			-0,47
<i>Andrena apicata</i>	donkere wilgenzandbij			1						1						1	3	BE	x	0,63
<i>Andrena argentata</i>	zilveren zandbij	1	3		53	219	307								1		584	BE	x	49
<i>Andrena barbilabris</i>	witbaardzandbij	2	3		212	123	213	4	5	2	1			3	1	1	570			1,1
<i>Andrena bicolor</i>	tweekleurige zandbij	2		1				1	3	1	1						9			-0,39
<i>Andrena bimaculata</i>	donkere rimpelrug		2	4							1		1				8	KW		0,82
<i>Andrena chrysosceles</i>	goudpootzandbij	5	1	1				12	7		15	6	2				49			-5,6
<i>Andrena cineraria</i>	asbij	12	10	30	1	2	1	1	2	1	4	2		1			67			2,8
<i>Andrena clarkella</i>	zwart-rosse zandbij		2						4	3				5	2	6	22			0,76
<i>Andrena denticulata</i>	kruiskruidzandbij	7	2	2				1		10			2	15		2	41			-0,92
<i>Andrena dorsata</i>	wimperflanzandbij	5	3	34			2	31	99	23	4	2	13	9	2	6	233			4,6
<i>Andrena flavipes</i>	grasbij	31	220	37	2		2	50	35	128	180	173	27	24	4	2	915			-23
<i>Andrena florea</i>	heggenrankbij							8	12	26							46			3,7
<i>Andrena fucata</i>	gewone rozenzandbij				2					2		1	1	1	1	3	11			0,66
<i>Andrena fulva</i>	vosje	1		1			2	21	5	3	3	2		8	4	1	51			-4,9
<i>Andrena fulvida</i>	sporkehoutzandbij				6				1					5	2	4	18	KW	x	-1,3
<i>Andrena fuscipes</i>	heidezandbij	2	3	3	424	997	343	51	4	1	6	19					1853			-4,3
<i>Andrena gravida</i>	weidebij	36	16	39				1	2	5							99	KW		2,0
<i>Andrena haemorrhoa</i>	roodgatje	55	12	15	2	8	9	72	29	13	33	64	22	357	88	68	847			-75
<i>Andrena helvola</i>	valse rozenzandbij								5					1		1	7			-0,11
<i>Andrena humilis</i>	paardenbloembij	22	70	30					2	1							125	KW		0,58
<i>Andrena labialis</i>	donkere klaverzandbij	13	25	9					1								48	KW		-1,2
<i>Andrena labiata</i>	ereprijszandbij		3	1				1	3	2	2	3					15			-0,16
<i>Andrena minutula</i>	gewone dwergzandbij		1			1		5	4	1		3	2	1		2	20			-0,29
<i>Andrena mitis</i>	lichte wilgenzandbij	2	4	3	4		1	16	3	1	5		3	2	1	2	47			-3,4
<i>Andrena nigroaenea</i>	zwartbronzen zandbij	1		11	35	4	11	3	2	2	3	3	1				76			-2,7
<i>Andrena nitida</i>	viltvlekzandbij	6	17	2				2	1		19	7	2				56			-4,8
<i>Andrena ovatula</i>	bremzandbij		2	1	3	1	3		1	1	4	3	2	1			22	KW		-0,18
<i>Andrena praecox</i>	vroege zandbij	1	2					9	6	8	1	14		12	43	24	120			0,79
<i>Andrena proxima</i>	fluitenkruidbij							2		1	2		6				11			0,74
<i>Andrena rosae</i>	roodrandzandbij			1						2							3	BE	x	0,63

<i>Andrena ruficrus</i>	roodscheen-zandbij						1						5	1	1	8	KW	-0,92
<i>Andrena scotica</i>	meidoornzandbij	3	18	6	16	1	5	11					4			64		-4,4
<i>Andrena semilaevis</i>	halfgladde dwergzandbij	1					2	2	1	9	5	1				21	KW	-2,0
<i>Andrena strohmeella</i>	gekielde dwergzandbij		3	2							1					6	GE	0,32
<i>Andrena subopaca</i>	witkopdwergzandbij	5		2			10	6	2	2	5	1	1	3		37		-2,6
<i>Andrena synadelpha</i>	breedrandzandbij							1	1	1						3		0,0
<i>Andrena tibialis</i>	grijze rimpelrug	1		4		1	8	1	3	3	1					22		-1,0
<i>Andrena vaga</i>	grijze zandbij	6	5	5	346	507	108	1194	1390	21	24	195	99	95	63	5430		482
<i>Andrena varians</i>	variabele zandbij					1		1					1	2	2	7	BE	0,13
<i>Andrena ventralis</i>	roodbuikje	3		1			60	55	21	6	16	13	20	10	5	212		-9,7
<i>Andrena viridescens</i>	groene zandbij							4	3							7	GE	0,53
<i>Andrena wilkella</i>	geelstaartklaverzandbij	4	3	6			11	4	3	2	5	9	2	3		52	KW	-0,11
<i>Anthidiellum strigatum</i>	kleine harsbij	4	3	1		2	2	25		4	2	8	3	2		58		-0,97
<i>Anthidium punctatum</i>	kleine wolbij								1							1		0,21
<i>Anthophora furcata</i>	andoornbij												3	4	3	10		-0,03
<i>Anthophora plumipes</i>	gewone sachembij	1														1		-0,18
	tweekleurige																	
<i>Bombus bohemicus</i>	koekoekshommel						1						1			2	KW	-0,37
<i>Bombus campestris</i>	gewone koekoekshommel		1			1							2	1	3	8		0,18
<i>Bombus cryptarum</i>	wilgenhommel	1						1						3		5	NB	-0,29
<i>Bombus hortorum</i>	tuinhommel	12	9	11			3	3	1	1	4	2	2	1	1	50		-0,79
<i>Bombus hypnorum</i>	boomhommel	22	6	2	4	6	30	6	17	14	4	7	15	25	23	182		-6,4
<i>Bombus jonellus</i>	veenbommel	2		14		2	12		8	1		9	8		13	81	KW	7,5
<i>Bombus lapidarius</i>	steenbommel	112	57	275		2	103	104	80	213	105	159	8	9	1	1239		23
<i>Bombus lucorum</i>	veldhommel	8	3	1	10	1	1				2		3	2	3	35		-3,2
<i>Bombus magnus</i>	grote veldhommel		1		3	3	1	1							1	26	NB	2,7
<i>Bombus norvegicus</i>	boomkoekoekshommel				1			1								2		-0,21
<i>Bombus pascuorum</i>	akkerhommel	183	85	183	16	56	129	106	83	90	76	94	54	115	123	1492		24
<i>Bombus pratorum</i>	weidehommel	5	4	4	5	6	36	10	15	34	10	9	16	20	23	197		-8,3
<i>Bombus ruderalis</i>	grashommel	1		5												6	KW	0,87
	vierkleurige																	
<i>Bombus sylvestris</i>	koekoekshommel		1	2	1		3	16	2		1			8	1	35		-0,37
<i>Bombus</i>	vierkleurige-																	
<i>sylvestris/norvegicus</i>	/boomkoekoekshommel						10							1		11		-1,9
<i>Bombus terrestris</i>	aardhommel	4	1	3	9	10	3	1		28	3	4	5	4	2	83		-6,4
<i>Bombus terrestris-complex</i>	aardhommel-complex	228	226	96	51	100	242	258	133	245	235	111	84	286	154	2531		-65
<i>Bombus vestalis</i>	grote koekoekshommel	2	1	26		1		8			1	3	2	33	19	100	KW	9,1
<i>Ceratina cyanea</i>	blauwe ertsbij	1		2		3			3	1	1					12	x	0,79
<i>Chalicodoma ericetorum</i>	lathyrusbij									2						2		-0,37
<i>Chelostoma</i>																		
<i>campanularum</i>	kleine klokjesbij								1							1		0,21
<i>Chelostoma florissomne</i>	ranonkelbij	1	2	4				3					8	3	3	24		-0,39

Coelioxys afer	schubhaarkegelbij						1										1	NB	0,21		
Coelioxys elongata	slanke kegelbij						1		1								2	KW	0,18		
Coelioxys inermis	gewone kegelbij						1				1						2		0,03		
Coelioxys mandibularis	duinkegelbij			2					1			2					5		1,1		
Colletes cunicularius	grote zijdebij	6	3	5		130	453	83	26	29	36	29	20	16	5	5	23	869	-15		
Colletes daviesanus	wormkruidbij	4	1	6					3		52	1		2		1	1	71	11		
Colletes fodiens	duinzijdebij	3		5					7	35	51	1	1	6				109	10		
Colletes marginatus	donkere zijdebij											1					1		-0,18		
Colletes similis	zuidelijke zijdebij			5	2								2				9		0,24		
Colletes succinctus	heizijdebij	2	2			108	25	4	1	1		2	1			1	147		-21		
Dasypoda hirtipes	pluimvoetbij	23	12	29		679	174	245	65	28	11	17	10	27	15	9	1	1345	-88		
Epeoloides coecutiens	bonte viltbij							1	3	1					5	1	1	12	-1,1		
Epeolus cruciger	heideviltbij	2				32	32	20			5	1	4	4		5		105	-3,8		
Epeolus variegatus	gewone viltbij	8	1				3	1	2	7	10	1	1	1				35	0,18		
Halictus confusus	heidebronsgroefbij	1					2	2			3		1				1	10	0,13		
Halictus quadricinctus	vierbandgroefbij										1						1	EB	x	-0,03	
Halictus rubicundus	roodpotige groefbij	2	2				3	1	1	1		1	2	1	1		2	17	-0,29		
Halictus scabiosae	breedbandgroefbij		1	4							2	2						9	1,2		
Halictus tumulorum	parkbronsgroefbij	3	3	3		1			19	7	8	1	4	9			1	59	-0,37		
Heriades truncorum	tronkenbij	1	22	15		1	1	1	5	31	4	1	6	4	10	20	11	133	1,9		
	geelgespoorde																				
Hoplitis claviventris	houtmetselbij								5							1		6	KW	-0,95	
	zwartgespoorde																				
Hoplitis leucomelana	houtmetselbij			1			1	1	3	7	8		7	1	4			33		0,63	
Hoplitis tridentata	driedoornige metselbij												1					1	GE	-0,03	
Hylaeus brevicornis	kortsprietmaskerbij			2					3		2	1	1	1			1	11		0,50	
Hylaeus communis	gewone maskerbij	4	3	8		1	19	2	15	50	85	9	4	4	11	18	52	285		22	
Hylaeus confusus	poldermaskerbij	1	1	3			1	3	2	4	9	6	1	2	1	3	51	88		12	
Hylaeus dilatatus	brilmaskerbij	7							3	1	2	2	1	10				26		0,26	
Hylaeus gredleri	zompmaskerbij		1						2	5						1		10		-0,58	
Hylaeus hyalinatus	tuinmaskerbij		1						2	1		1	3	1				9		-0,47	
Hylaeus incongruus	weidemaskerbij										2		3	1				6	KW	0,55	
Hylaeus pectoralis	rietmaskerbij																2	2	KW	0,42	
Hylaeus pictipes	kleine tuinmaskerbij										3	1						4	KW	0,45	
Hylaeus rinki	Rinks maskerbij																1	1	BE	x	0,21
Hylaeus signatus	resedamaskerbij								3	3	8							14		1,1	
Hylaeus styriacus	stipmaskerbij																4	4	GE		0,84
Lasioglossum albipes	berijpte geurgroefbij		1			1			2		10				6		1	21		0,63	
Lasioglossum brevicorne	kortsprietgroefbij	1	1			1	2	3										8	KW	x	0,18
Lasioglossum calceatum	gewone geurgroefbij	10	1	26		1	1	6	8	4	11	12	11	13	3	1	1	109		5,3	
Lasioglossum fulvicorne	slanke groefbij	2		1		6	2	1	1	4	1	3	1	2	10	6	2	42		-2,9	
Lasioglossum laticeps	breedkaakgroefbij	1	1	1					3	2	2	3	5	2				20		-0,45	

<i>Lasioglossum lativentre</i>	breedbuikgroefbij								2					2	BE	x	1,0
<i>Lasioglossum leucopus</i>	gewone smaragdgroefbij	4	1	3				3	1	1				20			-0,45
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	matte bandgroefbij	16	42	15	4	2	18	16	6	56	8	23	9	225			11
<i>Lasioglossum lucidulum</i>	glanzende groefbij	1	1	2		1		2	2	9	1	1	2	22			1,9
<i>Lasioglossum malachurum</i>	groepjesgroefbij	32	2	1				5	27			1	1	69			-7,2
<i>Lasioglossum minutissimum</i>	ingesnoerde groefbij	1		1				3	4	4	5	1	1	20			-0,53
<i>Lasioglossum monstificum</i>	glanzende franjegroefbij			1	1		2		1				1	8			0,82
<i>Lasioglossum morio</i>	langkopsmaragdgroefbij	1	2					9	2	8	1		3	39		10	0,55
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	kleigroefbij	2	12	1		2		12	59	4		5	1	99		1	-3,6
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	fijngestippelde groefbij		1	2	1	3		1	4	1	3	5	2	25		2	-0,26
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	steilrandgroefbij			2	1									3	KW		0,24
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	kleine bandgroefbij		1					3	8	1	1	4	3	21	BE	x	-0,24
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	zadelgroefbij		1											1	EB		-0,03
<i>Lasioglossum semilucens</i>	halfglanzende groefbij		2	1				3					1	9		2	-0,24
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	zsvlekkige groefbij	1	1	3				2		4		1	2	20		1	1,7
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	gewone franjegroefbij		1	1	19	8		2	1		4	3	3	49		3	-4,2
<i>Lasioglossum villosulum</i>	biggenkruidgroefbij	22	20	5		4	5	12	3	8	2	8	1	98			-5,0
<i>Lasioglossum xanthopus</i>	roodbruine groefbij	3	20	1					1					25			-0,89
<i>Lasioglossum zonulum</i>	glanzende bandgroefbij		1					9	2		5	6		68		21	-5,2
<i>Macropis europaea</i>	gewone slobkousbij	2	9	2				2	50	13				164		15	1,9
<i>Megachile centuncularis</i>	tuinbladsnijder	1		3				4	3	2	3		1	18		57	-0,08
<i>Megachile lapponica</i>	lapse behangersbij			1						7			1	10	KW		2,1
<i>Megachile leachella</i>	zilveren fluitje			1		1			1					3			0,39
<i>Megachile ligniseca</i>	distelbehangersbij							3				1	1	14		4	-0,21
<i>Megachile versicolor</i>	gewone behangersbij	1	1	4		1		5	3	2	2	3	2	31		4	0,37
<i>Megachile willughbiella</i>	grote bladsnijder	9		3	1	1		9	6	4		7	2	47		3	-1,6
<i>Melitta leporina</i>	klaverdikpoot									2	2	5	5	16		2	0,92
<i>Melitta nigricans</i>	kattenstaartdikpoot	18	1	1				5		15	1	1	5	109		1	-7,4
<i>Nomada alboguttata</i>	bleekvlekwespbij				196	199	63	26	3	2			1	490			-32
	voorlopig:																
<i>Nomada atroscutellaris</i>	zwartschildwespbij									1				1	NB		0,21
<i>Nomada bifasciata</i>	bonte wespbij	2	2	1					1		1			7	KW		-0,42
<i>Nomada conjungens</i>	langsprietwespbij												1	1			0,21
<i>Nomada fabriciana</i>	roodzwarte dubbeltand			1		1		7					4	13			-0,26
<i>Nomada femoralis</i>	dubbeldoornwespbij							1	1					2	BE		0,00
<i>Nomada ferruginata</i>	geelschouderwespbij	1	4					2	1	2		1		18		1	0,55

<i>Nomada flava</i>	gewone wespbij	9	14	9	1	1	4	7	6		3	2			56	-0,61		
<i>Nomada flavoguttata</i>	gewone kleine wespbij							2	4	1	3	3			13	-0,89		
<i>Nomada flavopicta</i>	zwartsprietwespbij								1				1		2	0,18		
<i>Nomada fucata</i>	kortsprietwespbij	2	1	1				2	8	5	1	10	1		31	0,05		
<i>Nomada fulvicornis</i>	roodsprietwespbij	2	7	6	1				2	1		1			20	0,66		
<i>Nomada fuscicornis</i>	bruinsprietwespbij	3						4							7	-1,3		
<i>Nomada goodeniana</i>	smalbandwespbij	4	8	2	1		2	6			2	2			27	-1,8		
<i>Nomada guttulata</i>	gedrongen wespbij							1							1	-0,18		
<i>Nomada integra</i>	tweekleurige wespbij		1												1	-0,03		
<i>Nomada lathburiana</i>	roodharige wespbij	10	4	1	119	77	70	18	214	60	20	9	16	1	2	621	-7,4	
<i>Nomada leucophthalma</i>	vroege wespbij		1		2	2								1		6	-0,47	
<i>Nomada marshamella</i>	donkere wespbij	1	2	1					2		1				7	-0,26		
<i>Nomada obscura</i>	donkere dubbeltand													2	1	3	0,16	
<i>Nomada opaca</i>	boswespbij								1						1	2	0,18	
<i>Nomada panzeri</i>	sierlijke wespbij	3		3				2				3	1	3		15	-0,71	
<i>Nomada ruficornis</i>	gewone dubbeltand	10	12	5	1	1		4	2		5	4	1	4	4	53	-3,8	
<i>Nomada rufipes</i>	heidewespbij	1	2		52	79	47	2	2	1	2	1		1		190	-2,6	
<i>Nomada sheppardana</i>	geeltpje		3			3	1	3	1			3		3		17	-1,2	
<i>Nomada signata</i>	signaalwespbij	1	1	1				1	2		1			6		13	-0,58	
<i>Nomada similis</i>	matglanswespbij									4						4	0,84	
<i>Nomada stigma</i>	borstelwespbij											1				1	-0,03	
<i>Nomada striata</i>	stomptandwespbij			1			1	1	1					1	1	6	0,39	
<i>Nomada succincta</i>	geelzwarte wespbij				6	5	4	2	1		4	3	1			26	-1,4	
<i>Nomada zonata</i>	variabele wespbij		2					2	11	2		2				19	0,13	
<i>Osmia bicornis</i>	rosse metselbij	4	1	1					1		2	11	4	1		25	-0,42	
<i>Osmia caerulea</i>	blauwe metselbij									1						1	0,21	
<i>Osmia cornuta</i>	gehoorde metselbij							1	1	1				3	2	8	-0,13	
<i>Osmia leaiana</i>	kauwende metselbij							1	2		2	1		4	2	12	-0,32	
	zwartbronz																	
<i>Osmia niveata</i>	houtmetselbij			1								1		3		5	0,11	
<i>Panurgus banksianus</i>	grote roetbij		3	1					2	7		1				14	1,5	
<i>Panurgus calcaratus</i>	kleine roetbij	1			2	2	6	3	2					17	3	37	-2,9	
<i>Sphecodes albilabris</i>	grote bloedbij				92	22	40	34	31	10	12		2	1	3	2	249	-16
<i>Sphecodes crassus</i>	brede dwergbloedbij				1	3		1	2		2					9	-0,87	
<i>Sphecodes ephippius</i>	bosbloedbij	1	1			1			6	1	1	2	1	1	1	15	-0,24	
<i>Sphecodes geoffrellus</i>	glanzende dwergbloedbij		1						1					1		3	-0,24	
<i>Sphecodes gibbus</i>	pantserbloedbij				2	4			3							9	-0,55	
<i>Sphecodes longulus</i>	kleine spitstandbloedbij				1	3			1							5	-0,29	
<i>Sphecodes marginatus</i>	verscholen dwergbloedbij										1					1	-0,18	
<i>Sphecodes miniatus</i>	gewone dwergbloedbij		3	2	6	16		8	4	2	3	4				48	-3,0	
<i>Sphecodes monilicornis</i>	dikkopbloedbij	10	3		1		1	10	6	1	6	5	1			44	-4,7	
<i>Sphecodes pellucidus</i>	schoffelbloedbij	1	4	2	156	39	31	15	13	8	3		7	2		281	-23	

<i>Sphecodes puncticeps</i>	grote spitstandbloedbij	2		6			2	1	2		1	1			15		1,1
<i>Sphecodes reticulatus</i>	rimpelkruinbloedbij	8	5	5	1	3	6	2	16	2	1	15	2	1	1	68	4,0
<i>Sphecodes scabricollis</i>	wafelbloedbij	1					2						1	2		6	-0,79
<i>Sphecodes spinulosus</i>	kraagbloedbij		1													1	VN
<i>Stelis breviscula</i>	gewone tubebij		3					3	1				1	1		9	KW
<i>Stelis ornatula</i>	witgekleurde tubebij											1				1	BE
<i>Stelis phaeoptera</i>	zwarte tubebij		1													1	EB
<i>Stelis signata</i>	gele tubebij					1										1	VN
Totaal aantallen		1086	1099	1100	2835	3259	3182	1543	2821	2592	1173	1050	924	1001	993	805	25463
Totaal soorten		94	98	98	56	62	61	113	126	101	90	96	86	68	74	73	191 55 12

BIJLAGE 3: LOCATIEKAARTEN

Op de pagina's hierna volgen kaarten met proefvlakbegrenzingsen van alle onderzochte locaties.