

Ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen

Handvaten voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal

Wim A. Ozinga, G. Arjen de Groot, Sabine van Rooij, Dianne Sanders, Stephan M. Hennekens, Menno Reemer & Anthonie Stip



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen

Handvaten voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal

Wim A. Ozinga¹, G. Arjen de Groot¹, Sabine van Rooij¹, Dianne Sanders¹, Stephan M. Hennekens¹,
Menno Reemer² & Anthonie Stip³

1 Wageningen Environmental Research

2 EIS Kenniscentrum Insecten

3 De Vlinderstichting

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekprogramma 'Kennisimpuls Bestuivers' (projectnummer BO-43-101-02.002).

Wageningen Environmental Research
Wageningen, februari 2022

Gereviewd door:

Dr. Carla Grashof-Bokdam, onderzoeker landschapsecologie (Wageningen Environmental Research)

Akkoord voor publicatie:

Dr. Nina A.C. Smits, teamleider van team Vegetatie, Bos en Landschapsecologie Rapport 3131
ISSN 1566-7197



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Ozinga, W. A., G. A. de Groot, S. van Rooij, D. Sanders, S.M. Hennekens, M. Reemer & A. Stip, 2022.
Ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen; Handvaten voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal.
Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3131. 70 blz.; 54 fig.; 1 tab.; 58 ref.

Referaat NL Bij de bestuiving van veel voedselgewassen en wilde planten spelen bloembezoekende insecten een essentiële rol. Het gaat dan niet alleen over honingbijen, maar over een breed spectrum van soorten wilde bijen en zweefvliegen. Er zijn sterke aanwijzingen dat de laatste decennia zowel de aantallen als de soortendiversiteit van bestuivers sterk achteruit zijn gegaan. Via de Nationale Bijenstrategie werken het ministerie van LNV en meer dan 80 maatschappelijke partners (status november 2021) samen om bestuivers en bestuivingsdiensten in ons land te behouden en bevorderen. Dit is in de praktijk lastig, omdat in Nederland honderden soorten bijen en zweefvliegen voorkomen met elk hun specifieke wensen ten aanzien van hun leefgebied. Bij de planning van inrichtingsmaatregelen is het ondoenlijk om met al deze soorten rekening te houden. Toch zijn er wel groepen te onderscheiden van soorten die vergelijkbare eisen stellen aan het landschap. In dit rapport wordt de veelheid aan soorten, teruggebracht tot een beperkt aantal groepen, 'ecoprofielen voor bestuivers', en worden per ecoprofiel gerichte bouwstenen gepresenteerd voor een landschap dat aantrekkelijk is voor bestuivers. Deze bieden initiatiefnemers handvaten om zo effectief mogelijk bestuivers te bevorderen.

Trefwoorden: Basiskwaliteit, Bestuivers, Bloembezoekende insecten, Bijen, Ecoprofielen, Landschapstypen, Natuurnetwerk, Nationale bijenstrategie, Zweefvliegen

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/564518> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2022 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem.

In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Wageningen Environmental Research Rapport 3131 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Echte wespvlieg (*Temnostoma vespiforme*); foto Menno Reemer

Inhoud

Verantwoording	5
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.1.1 Belang van wilde bestuivers	11
1.1.2 Wilde bestuivers gaan achteruit, maatregelen nodig op landschapsschaal	11
1.1.3 Kennisbehoefte over randvoorwaarden leefgebied wilde bestuivers	11
1.1.4 Ecoprofielen voor bestuivers	12
1.2 Doel	12
1.3 Leeswijzer	13
2 Wat hebben bestuivers nodig?	14
2.1 Voortplantingshabitat	15
2.2 Voedselhabitat	16
2.3 Ruimtelijke samenhang van habitat in het landschap	20
3 Denkraam: Ecoprofielen en bouwstenen voor een bijenlandschap	24
3.1 Diversiteit aan bestuivers gegroepeerd in ecoprofielen	24
3.2 Bouwstenen voor een landschap dat aantrekkelijk is voor bestuivers	24
4 Beknopte toelichting van de methode	26
4.1 Ontwikkeling van ecoprofielen voor bestuivers in Nederland	26
4.2 Aandachtspunten bij het gebruik van ecoprofielen (disclaimer)	29
5 Beschrijving ecoprofielen voor bestuivers in Nederland	30
5.1 Overzicht van de ecoprofielen	30
5.1.1 Relevante ecoprofielen per fysisch-geografische regio	30
5.1.2 Vuistregels voor Bed & Breakfast-gebieden	31
5.1.3 Vuistregels voor een 'verbindend landschap'	33
5.2 Bosrand & grazig	35
5.3 Grazig droog	38
5.4 Grazig nat & droog	42
5.5 Bos	47
5.6 Open duin	52
5.7 Heide & Stuifzand	56
5.8 Basis	59
6 Aan de slag met ecoprofielen	63
6.1 Analyse van een natuurnetwerk voor bestuivers	63
6.2 Identificeren ruimtelijke maatregelen ter verbetering van het natuurnetwerk	64
6.3 Meer informatie	65
Literatuur	67

Verantwoording

Rapport: 3131

Projectnummer: BO-43-101-02.002

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord Referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: Onderzoeker landschapsecologie, Wageningen Environmental Research

naam: Dr. Carla Grashof-Bokdam

datum: 23 november 2021

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Dr. Nina A.C. Smits

datum: 23 november 2021

Woord vooraf

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft samen met maatschappelijke partners de Nationale Bijenstrategie opgesteld om de diversiteit aan bestuivers in Nederland te bevorderen.¹ Via de Nationale Bijenstrategie proberen het Ministerie van LNV en ruim tachtig maatschappelijke partners (status november 2021) de diversiteit aan bestuivers in Nederland te behouden en te bevorderen. De afgelopen jaren zijn tal van initiatieven ontstaan die aan dit doel proberen bij te dragen, waarvan vele zich bij de Bijenstrategie hebben aangesloten. En nog vele andere burgers, bedrijven en overheden hebben interesse om zich eveneens voor dit doel te gaan inzetten.

De [Kennisimpuls Bestuivers](#) (2017-2022) wil via het ontwikkelen en delen van kennis bijdragen aan het behoud en de bevordering van (wilde) bestuivers, zodat deze ook op de langere termijn hun belangrijke rol kunnen blijven vervullen in de voedselproductie en natuurlijke ecosystemen. Deze Kennisimpuls sluit aan bij de Nationale Bijenstrategie. Het programma wordt uitgevoerd door Wageningen University & Research, in samenwerking met Naturalis Biodiversity Center en EIS Kenniscentrum Insecten, en wordt gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Dit rapport beschrijft de resultaten van een van de onderdelen van deze Kennisimpuls Bestuivers, namelijk het bieden van inzicht in de eisen die bestuivende insectensoorten stellen aan hun leefgebied en in effectieve maatregelen voor het behoud en herstel van bestuivers. In Nederland komen honderden soorten bestuivers voor met elk hun eigen voorkeuren voor hoe hun leefgebied eruit moet zien. Zo zijn er ongeveer 360 soorten wilde bijen (inclusief hommels) en 330 soorten zweefvliegen. Bij de planning van inrichtingsmaatregelen is het ondoenlijk om met al deze soorten rekening te houden. Toch zijn er wel groepen te onderscheiden van soorten die vergelijkbare eisen stellen aan het landschap. In dit rapport wordt de veelheid aan soorten teruggebracht tot een beperkt aantal 'ecoprofielen voor bestuivers' en worden per ecoprofiel gerichte bouwstenen gepresenteerd voor een landschap dat aantrekkelijk is voor bestuivers. Deze bieden initiatiefnemers handvaten om zo effectief mogelijk bestuivers te bevorderen die kunnen voorkomen in hun gebied.

In dit rapport is de methodiek voor de ontwikkeling van de ecoprofielen voor bestuivende insecten vastgelegd. Daarnaast worden vuistregels gegeven waarmee het landschap beoordeeld kan worden door de ogen van deze groepen van bestuivers en voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal. Aan het rapport werd meegewerkt door Wageningen UR, EIS Kenniscentrum Insecten en de Vlinderstichting. De landelijke indeling in ecoprofielen zoals beschreven in dit rapport heeft plaatsgevonden in nauwe samenwerking en afstemming met het programma [Groene Cirkels Bijenlandschap](#). De lijst met voedselplanten in hoofdstuk 2 is opgesteld in samenwerking met het KB-project [Functionele biodiversiteit](#). Lise Smits heeft de grafische vormgeving verzorgd van de infographics (Figuur 9-11). Verder bedanken we Michiel van Eupen, Eveliene Steingröver, Ivo Raemakers, Thijs Fijen, David Kleijn en Jeroen Scheper voor hun bijdrage aan de ontwikkeling van de ecoprofielen. Een interne peerreview is uitgevoerd door Carla Grashof-Bokdam (WENR) en Tim Faasen (Ecologica) stelde enkele foto's beschikbaar. Ten slotte willen we Annet Zweep bedanken voor de begeleiding van het project vanuit het Ministerie van LNV.

Samenvatting

Bij de bestuiving van veel voedselgewassen en wilde planten spelen bloembezoekende insecten een essentiële rol. Het gaat dan niet alleen over honingbijen, maar over een breed spectrum van soorten wilde bijen en zweefvliegen. Los van het functionele belang van bestuivende insecten, vormen ze een belangrijke component van de biodiversiteit in de Nederlandse natuur. De laatste decennia zijn zowel de aantallen als de soortendiversiteit van bestuivers sterk achteruitgegaan. Deze achteruitgang wordt waarschijnlijk vooral veroorzaakt door factoren die samenhangen met de intensivering van het landgebruik in het agrarisch gebied en de openbare ruimte. Het gaat dan bijvoorbeeld om het verdwijnen van kleine landschapselementen en overhoekjes, de achteruitgang van het aantal en de diversiteit aan bloeiende planten in het landschap en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. In veel gebieden is het leefgebied voor bestuivers daardoor sterk versnipperd geraakt.

Voor het herstel van de diversiteit aan bestuivers zijn maatregelen op landschapsschaal nodig. Dit kan door de uitbreiding of kwaliteitsverbetering van bestaande natuurgebieden, maar in aanvulling daarop kan in agrarische en stedelijke gebieden ook geïnvesteerd worden in natuurnetwerken die aantrekkelijk zijn voor bestuivers. Daarbij is het van belang dat het landschap voldoende nestelplekken (voortplantingshabitat) en bloemrijke plekken (voedselhabitat) biedt die niet te ver van elkaar verwijderd zijn, als een soort 'bed en breakfast'.

Initiatiefnemers voor maatregelen om bestuivers te bevorderen, hebben niet altijd de benodigde kennis in huis om de inrichting en het beheer van een gebied zodanig in te vullen dat deze optimaal effect sorteren. Dit is in de praktijk ook lastig, omdat in Nederland honderden soorten wilde bijen en zweefvliegen voorkomen met elk hun specifieke wensen ten aanzien van hun leefgebied. Er is behoefte aan een overzicht van groepen bestuivers met een vergelijkbare habitatvoorkeur. Om in deze behoefte te voorzien, is in dit project de veelheid aan soorten bestuivende insecten teruggebracht tot een beperkt aantal 'ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen'. Een ecoprofiel is een groep soorten die ongeveer dezelfde eisen stelt aan zijn leefgebied. Ecoprofielen waren de afgelopen jaren al ontwikkeld voor het Groene Cirkel Bijenlandschap in Zuid-Holland en in het huidige project is de systematiek doorontwikkeld tot een landelijk systeem.

In dit rapport wordt de methodiek beschreven die gebruikt is voor de ontwikkeling van de landelijke indeling in ecoprofielen. Voor de zeven onderscheiden ecoprofielen wordt het leefgebied beschreven en bovendien zijn vuistregels opgesteld voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal, zodat het mogelijk wordt om een goed begin te maken met herstel van hun leefgebied. Deze vuistregels zijn gebaseerd op de randvoorwaarden waarmee de meerderheid van de niet al te kieskeurige soorten van een bepaald leefgebied geholpen kunnen worden. Het natuurnetwerk voor bestuivers dat hiermee kan worden gerealiseerd, biedt ook een goede basis voor meer specialistische soorten, maar hiervoor zijn vaak aanvullende maatregelen nodig. Er wordt ook een apart ecoprofiel onderscheiden voor de soortenarmere delen in het agrarisch gebied en de openbare ruimte. In deze gebieden zijn eenvoudige maatregelen nog altijd zinvol, maar dan vooral met als doel om te voorkomen dat zelfs de vrij algemene soorten verder achteruitgaan en om, waar mogelijk, de diversiteit aan bestuivers te bevorderen. Bij dit ecoprofiel gaat het vooral om het op peil houden van een 'basiskwaliteit voor bestuivers'.

De focus bij de beschrijving van de ecoprofielen ligt op wilde bijen en zweefvliegen, maar ook diverse andere bloembezoekende insecten, zoals vlinders, kunnen profiteren van de maatregelen. Dit geldt waarschijnlijk ook voor allerlei plaagbestrijdende insecten (naast zweefvliegen) die in het volwassen stadium afhankelijk zijn van nectar en/of stuifmeel van bloemen, zoals sluipwespen. De kennis in dit rapport moet partijen die bestuivers willen bevorderen, ondersteunen om effectieve maatregelen te nemen in hun plan- of beheersgebied.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

1.1.1 Belang van wilde bestuivers

De wereldwijde vraag naar voedsel zal de komende decennia sterk toenemen, terwijl er nu al veel wordt gevraagd van de draagkracht van de aarde. Zo is voedselproductie en -consumptie verantwoordelijk voor ongeveer een derde van de klimaatbelasting en neemt de biodiversiteit in agrarische gebieden sterk af. Dit zet tegelijk ook het voedselsysteem zelf onder druk, omdat hierdoor de natuurlijke ziekte- en plaagwering achteruitgaat en bestuiving van gewassen problematisch kan worden.

Bij de productie van veel van onze voedselgewassen spelen bestuivers een essentiële rol.²⁻⁴ Het gaat dan niet alleen over de gehouden honingbijen, maar ook over de in het wild voorkomende soorten bijen en zweefvliegen. Juist een goede mix en een diversiteit van bestuivende soorten zijn van belang voor de stabiliteit en kwaliteit van ons voedselsysteem (zie infographic [Meerwaarde van insectenbestuiving](#)). Ook voor de bestuiving van een groot deel van de wilde plantensoorten spelen bloembezoekende insecten een belangrijke rol.⁵ Daarnaast spelen diverse zweefvliegen en andere bloembezoekende insecten een rol bij de bestrijding van plagen zoals bladluizen. Los van het functionele belang van bloembezoekende insecten, vormen ze een belangrijke component van de biodiversiteit in de Nederlandse natuur.

1.1.2 Wilde bestuivers gaan achteruit, maatregelen nodig op landschapsschaal

Populaties van wilde bestuivende insecten, zoals wilde bijen en zweefvliegen, staan onder druk door een combinatie van factoren. Dit geldt zowel internationaal⁶⁻⁹ als binnen Nederland.¹⁰⁻¹³ Het gaat hierbij vooral om factoren die direct of indirect samenhangen met de intensivering van het landgebruik in het agrarisch gebied en de openbare ruimte, zoals het verdwijnen van kleine landschapselementen en overhoekjes, de achteruitgang van het aantal en de diversiteit aan bloeiende planten in het landschap en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.^{6,9,14} In veel gebieden is het leefgebied voor bestuivers daardoor sterk versnipperd geraakt. Deze versnippering van het landschap vormt een groot knelpunt voor het behoud en herstel van de diversiteit aan bestuivers.

Voor het herstel van de diversiteit aan bestuivers zijn daarom maatregelen op landschapsschaal nodig. Dit kan door de uitbreiding of kwaliteitsverbetering van bestaande natuurgebieden, maar in aanvulling daarop kan in agrarische en stedelijke gebieden ook geïnvesteerd worden in natuurnetwerken die aantrekkelijk zijn voor bestuivers. Daarbij is het van belang dat het landschap voldoende nestplekken (voortplantingshabitat) en bloemrijke plekken (voedselhabitat) biedt die niet te ver van elkaar verwijderd zijn, als een soort 'bed en breakfast'.

1.1.3 Kennisbehoefte over randvoorwaarden leefgebied wilde bestuivers

Om het landschap geschikter te maken voor de veelheid aan bestuivers die er voor kunnen komen, is kennis nodig over de manier waarop deze soorten het landschap gebruiken: wat is hun habitatvoorkeur, hoe mobiel zijn ze, hoeveel voedselgebied hebben ze nodig? Door het grote aantal soorten bestuivende insecten, met elk hun eigen voorkeur voor hoe het landschap eruit moet zien, is het in de praktijk lastig om te bepalen wat effectieve maatregelen zijn voor 'bestuivers'. Initiatiefnemers die wilde bestuivers willen bevorderen, hebben daardoor weinig houvast bij het nemen van effectieve maatregelen voor bestuivers op landschapsschaal. Er is behoefte aan een eenvoudig overzicht van groepen bestuivers die vergelijkbare eisen stellen aan hun leefgebied en vuistregels voor de eisen die ze daaraan stellen, zodat ze voor kunnen komen in duurzame populaties.

1.1.4 Ecoprofielen voor bestuivers

Om in de deze behoefte te voorzien, zijn de afgelopen jaren voor het landschapsnetwerk Groene Cirkel Bijenlandschap in Zuid-Holland 'Ecoprofielen voor bestuivers' ontwikkeld voor de bestuivende insecten die voor kunnen komen in dit gebied (laagveengebied en duinen; zie [Handreiking 3.0](#)). Een ecoprofiel voor bestuivers is een groep bestuivers (wilde bijen en zweefvliegen) die ongeveer dezelfde eisen stelt aan zijn leefgebied.

Voor elk ecoprofiel zijn vuistregels opgesteld voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal, zodat het mogelijk wordt om, zelfs voor soorten waarvan we de specifieke behoeften nog niet voldoende begrijpen, een goed begin te maken met herstel van hun leefgebied. Deze vuistregels zijn gebaseerd op de randvoorwaarden waarmee de meerderheid van de niet al te kieskeurige soorten van een bepaald leefgebied geholpen kunnen worden. Het natuurnetwerk voor bestuivers dat hiermee kan worden gerealiseerd, biedt ook een goede basis voor meer specialistische soorten, maar hiervoor zijn vaak aanvullende maatregelen nodig. In het huidige project is de systematiek van ecoprofielen doorontwikkeld tot een landelijk systeem.

1.2 Doel

Het project waar dit rapport een weerslag van is, had als doel:

- De veelheid aan soorten wilde bijen en zweefvliegen die in Nederland voorkomen, terug te brengen tot een beperkt aantal 'ecoprofielen' voor bestuivende insecten;
- Het ontwikkelen van vuistregels voor de randvoorwaarden die deze groepen bestuivers stellen aan hun leefomgeving, waarmee actoren samen kunnen werken aan een natuurnetwerk voor bestuivers waar een veelheid van soorten duurzaam kunnen voorkomen (een 'bijenlandschap').

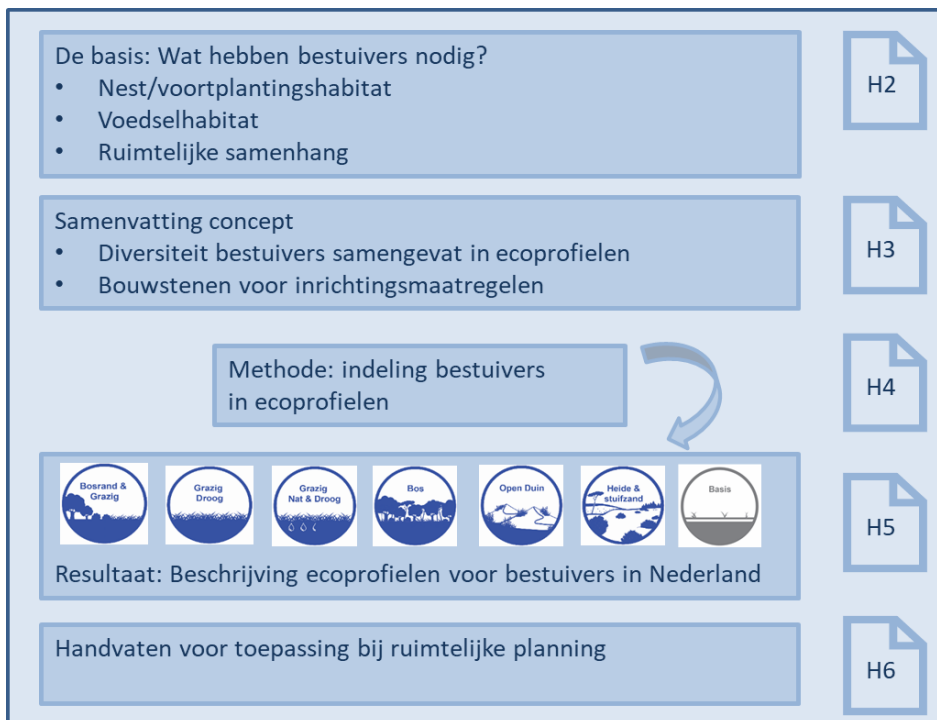
In dit rapport is beknopt de methodiek beschreven die gebruikt is voor de ontwikkeling van de landelijke indeling in ecoprofielen. Per ecoprofiel wordt het leefgebied beschreven en de benodigde ruimtelijk samenhang van het leefgebied voor het duurzaam voorkomen van de bestuivers van het betreffende ecoprofiel. De focus ligt op wilde bijen en zweefvliegen, maar ook diverse andere bloembezoekende insecten, zoals vlinders, kunnen profiteren van de maatregelen. Dit geldt waarschijnlijk ook voor allerlei plaagbestrijdende insecten die in het volwassen stadium afhankelijk zijn van nectar en/of stuifmeel van bloemen zoals sluipwespen.

Deze kennis moet partijen die bestuivers willen bevorderen, ondersteunen om effectieve maatregelen te nemen voor bestuivers in hun plan- of beheersgebied. De focus ligt hierbij op inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal. Het beheer van specifieke landschapselementen vergt maatwerk en hiervoor wordt verwezen naar de webtool [Hulp voor Bestuivers](#).

1.3 Leeswijzer

In Figuur 1 vindt u een overzicht van de inhoud van de hoofdstukken in dit rapport.

In de tekst komt u woorden en zinsneden tegen die onderstreept zijn. Dit zijn links die verwijzen naar meer informatie over dit begrip, in dit rapport of op een externe website. Door op het onderstreepte woord of zinsnede te klikken terwijl u de ctrl-toets indrukt, wordt u automatisch doorgestuurd naar deze aanvullende informatie. Wanneer u naar een andere paragraaf in dit rapport bent doorgeklikt, kunt u via de toetsencombinatie [Shift]+[Return] weer terugkeren naar de vorige positie in het document. Wanneer de link naar een externe website verwijst zal deze openen in een apart tabblad in uw browser.



Figuur 1 Overzicht van de inhoud van de hoofdstukken in dit rapport.

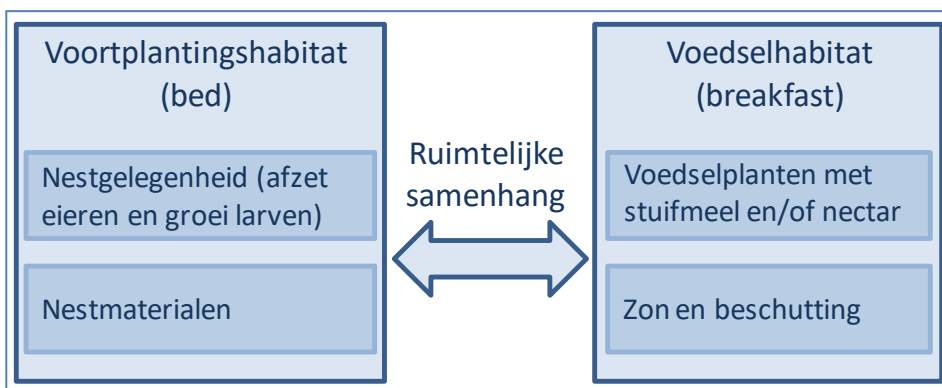
2 Wat hebben bestuivers nodig?

In dit hoofdstuk worden de basisbehoeften van bestuivers besproken. Inzicht in deze basisbehoeften kan helpen om het landschap te leren zien door de ogen van bestuivers.

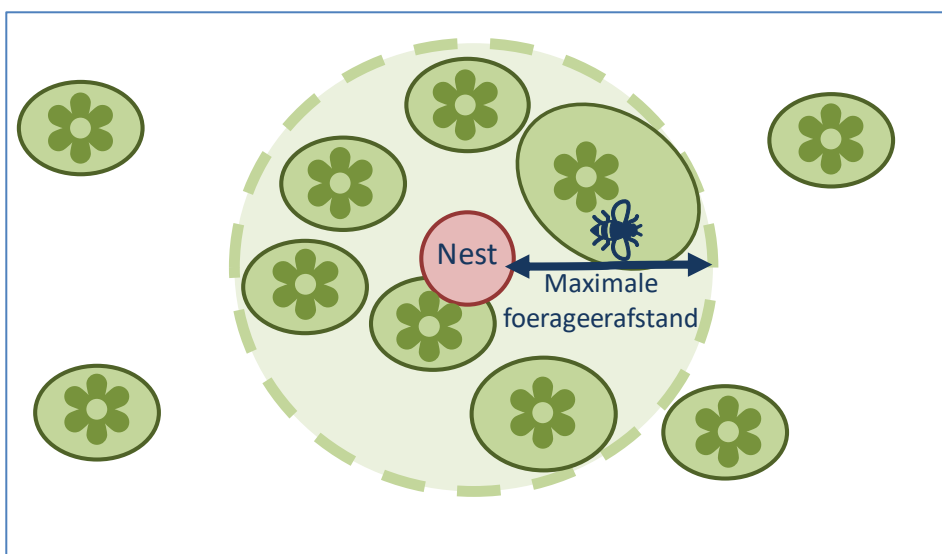
Een geschikt leefgebied voor bestuivers bevat twee belangrijke elementen (Figuur 2):

- **Voortplantingshabitat:** geschikte plekken waar ze hun nest kunnen maken of ze hun eieren kunnen afzetten. Randvoorwaarde is dat ze in de omgeving de benodigde materialen voor hun nest kunnen vinden.
- **Voedselhabitat:** plekken waar ze gedurende de hele vliegperiode voldoende voedsel kunnen vinden in de vorm van bloemen die nectar en stuifmeel bieden. Veel bestuivers foerageren graag op zonnige plekken met voldoende beschutting.

Daarnaast is het van belang dat het voortplantings- en voedselhabitat zich niet te ver uit elkaar bevinden (ruimtelijke samenhang, zie Figuur 3), als een soort 'bed en breakfast'. Dit geldt vooral voor wilde bijen, omdat de vrouwtjes van de meeste bijen aan broedzorg doen. Ze leggen in het nest een voedselvoorraad aan van stuifmeel voor de larven en vergroten daarmee de overlevingskansen van hun nageslacht.



Figuur 2 Overzicht van de basisbehoeften van bestuivers.



Figuur 3 Ruimtelijke weergave van de basisbehoeften in het leefgebied van wilde bijen: nest-/voortplantingshabitat ('bed' in rood) en voedselhabitat ('breakfast' in groen) met voldoende ruimtelijke samenhang hiertussen. De maximale foerageerafstand (blauwe pijl) van bijen bepaalt welke bloemen in de omgeving van het nest bezocht kunnen worden (voedselhabitat binnen de groene stippellijn).

2.1 Voortplantingshabitat

Bij veel bestuivers leven de volwassen individuen maar kort en wordt het grootste deel van de levenscyclus in beslag genomen door het opgroeien van de larven. Veel soorten stellen zeer specifieke eisen aan hun voortplantingshabitat.

Wilde bijen

Wilde bijen hebben nestruimte nodig om hun eieren in af te zetten, zodat de larven in een veilige omgeving op kunnen groeien. De vrouwtjesbijen voorzien dit nest van een voedselvoorraad die vooral bestaat uit stuifmeel, vaak vermengd met een klein beetje nectar. Voor het aanleggen van deze voedselvoorraad moeten de vrouwtjesbijen vele malen heen en weer vliegen tussen het nest en de voedselplanten in de omgeving. Het is daarom belangrijk dat er in de nabijheid van het nest voldoende voedselplanten beschikbaar zijn; zie de paragraaf [Ruimtelijke samenhang van het leefgebied](#).

De meeste bijensoorten leven solitair, waarbij elk vrouwtje een eigen nest maakt waarin ze haar eitjes legt. Er zijn ook bijensoorten die een sociale structuur kennen, waaronder hommelsorten. Deze bewonen een gezamenlijk nest (kolonie), waarin alleen de koningin eitjes legt. De overige vrouwtjeshommels zorgen voor de aanvoer van voedsel voor de larven.

Afhankelijk van de bijensoort worden zeer uiteenlopende ruimten als nest ingericht. Er zijn drie hoofdgroepen wilde bijen te onderscheiden op basis van hun nesttype:

- **Bijensoorten die ondergronds in de bodem nestelen:** Dit is het grootste deel van de bijensoorten (ruim 70%). Veel solitaire soorten graven zelf een nest en doen dit het liefst op kale, spaarzaam begroeide plekken die veel zonnewarmte vangen. Het vrouwtje van deze bijen graaft gangen met kleine ruimtes (broedcellen) waarin ze per cel een ei legt met daarbij alvast voedsel voor de groei van de larve. Bij sommige soorten maken meerdere vrouwtjes gebruik van dezelfde ingang; onder de grond leggen ze dan ieder hun eigen gang aan met nestcellen. Weer andere soorten leggen hun nesten aan in groepen (aggregaties), waar soms honderden nestingangen per vierkante meter te vinden zijn. Er zijn soorten die een vlakke ondergrond prefereren, maar ook soorten die sterk afhankelijk zijn van steile, op de zon gerichte plekken, zoals steile wandjes en hellingen langs sloten, paden, dijkwaluds. Sommige soorten, waaronder veel hommels, gebruiken ook oude nesten van muizen of konijnen.
- **Bijensoorten die bovengronds in hout of stengels nestelen:** Een kleiner aantal soorten (ca. 17%) nestelt bovengronds in oude stengels, in boomstammen of ander hout, in holtes in gebouwen of zelfs in verlaten vogelnesten. In hout en takken worden vaak gangen gebruikt die door keverlarven uitgeknaagd zijn. Ook afgestorven takken en stengels van bijvoorbeeld braam, vlier en riet zijn goede nestelplaatsen, omdat er zacht merg in zit dat de bijen er makkelijk uit kunnen knagen.
- **Broedparasieten:** Ten slotte is er nog een groep 'koekoeksbijen' die, net als de koekoek, voor de verzorging van het nageslacht parasiteert op andere bijensoorten. De vrouwtjes bouwen zelf geen nesten, maar ze leggen hun eieren in het nest van andere bijen op momenten dat de 'gastvrouw' afwezig is. Voor koekoeksbijen is het hierdoor niet nodig om bloemen te bezoeken om stuifmeel te verzamelen voor het nageslacht (maar ze voeden zich wel met nectar voor hun eigen energievoorziening). Het voorkomen van koekoeksbijen wordt vooral bepaald door het voorkomen van de 'gastvrouw'.

Veel bijensoorten overwinteren in het nest als pop of als net ontpopte volwassen bij. Veel hommels daarentegen gebruiken een aparte plek voor de overwintering. Al in de nazomer gaan de koninginnen na de paring op zoek naar een geschikte overwinteringsplek. Veel soorten gebruiken hiervoor graag een droog en beschermt plekje vlak onder de grond, zoals een oud muizenhol, strooisel of rulle grond.¹⁵ In tuinen en in het agrarisch gebied worden ook vaak oude composthopen of molshopen gebruikt.

Zweefvliegen

Zweefvliegen maken geen nest, maar zetten eitjes af in een geschikte microhabitat waar de larven zich via enkele stadia (vaak inclusief overwintering) kunnen ontwikkelen tot volwassen zweefvliegen. Veel zweefvliegen zijn hierbij nogal kieskeurig. Er zijn vier groepen zweefvliegen te onderscheiden op basis van hun voortplantingshabitat, deze zijn genoemd naar het voedsel of leefmilieu van de larven:¹⁶

- **Bladluiseters** (zoöfaag): Door de grootste groep soorten (ca. 45%) worden eitjes afgezet op planten (variërend van kruidachtige planten tot hoge bomen). De larven die hieruit komen, zijn goed

gecamoufleerd en leven van de bladluizen die op deze planten voorkomen (of soms andere insecten zoals bladkevers, rupsen of mieren). Er zijn zweefvliegsoorten met een dieet van een breed scala aan bladluizen, terwijl andere gespecialiseerd zijn op specifieke soorten. Bladluisetende zweefvliegen zijn voor de tuinbouw en akkerbouw belangrijke biologische plaagbestrijders.

- **Planteneters of paddenstoeleneters** (fytofaag en fungifaag): Deze soorten (ca. 20%) leven in bladeren, stengels of wortels van planten of in de vruchtlichamen van paddenstoelen. Deze soorten zijn vaak sterk gespecialiseerd op specifieke soorten planten of paddenstoelen. Zo zijn er soorten die in fluitenkruid, daslook, koninginnenkruid, distels of boleten leven.
- **Water- en modderbewoners** (aquatisch saprofaag): De larven voeden zich met bacteriën die ze uit een waterig substraat filteren. Ze leven vaak in de modder of langs oevers. Sommige soorten leven in zeer voedselrijke omstandigheden, terwijl andere soorten juist voedselarm water prefereren.
- **Houtmolmbewoners** (terrestrisch saprofaag): Net als de water- en modderbewoners voeden deze larven zich met organisch materiaal, alleen doen houtmolmbewoners dit in allerlei microhabitats van dood hout of oudere bomen. Binnen deze groep is er een sterke specialisatie in het type microhabitat. Sommige soorten leven in natte, rottende stukken hout, andere op sapstromen zoals boomwonden met uitvloeiend sap. Weer andere soorten leven in vochtige plekken onder schors of in rottingsholten waarin water blijft staan.

Veel zweefvliegsoorten zijn weinig kieskeurig in de voedselplanten die ze gebruiken in hun foerageerhabitat, zodat het voorkomen van zweefvliegen in het landschap vooral bepaald wordt door de beschikbaarheid van geschikt voortplantingshabitat.

2.2 Voedselhabitat

Diversiteit aan voedselplanten voor diversiteit aan bestuivers

Bestuivende insecten bezoeken bloemen om zich te voeden met stuifmeel en/of met nectar. Nectar bevat een hoog gehalte aan suikers en is van belang voor bestuivers als bron van energie. Het stuifmeel levert bouwstoffen (eiwitten) en is voor bestuivers in het algemeen van belang voor de productie van eieren en – voor bijen in het bijzonder – tevens als voedselbron voor hun larven. Rupsen van vlinders en de larven van diverse soorten zweefvliegen benutten naast de bloemen ook andere onderdelen van de plant als voedsel (met name de bladeren).

Plantensoorten verschillen sterk in de mate waarin ze bijdragen aan de voeding van verschillende bloembezoekende insecten. Deze verschillen hangen samen de hoeveelheid stuifmeel en nectar die planten produceren, met de chemische kwaliteit ervan en met de mate waarin dit voedsel bereikbaar is voor bestuivers (afhankelijk van de bloembouw). Zo foerageren veel zweefvliegen vooral op bloemen met eenvoudig bereikbare nectar en/of stuifmeel zoals boterbloemen, paardenbloem, fluitenkruid, berenklauw, ereprijs en fruitbomen. Bij planten met complexe bloemen, zoals klavers en lipbloemigen, is de nectar moeilijker bereikbaar. Deze worden bezocht worden door een kleinere groep insecten die hiervoor aanpassingen hebben, zoals hommels en solitaire bijen met een lange tong. Enkele groepen zweefvliegen zijn zelfs nauwelijks op bloemen te vinden, maar foerageren voornamelijk op bladeren van bomen of struiken op stuifmeel dat via de wind wordt verspreid en de honingdauw die bladluizen uitscheiden. In het algemeen geldt dat een grotere diversiteit aan voedselplanten met variatie in bloemtypen en bloeiperiode bijdraagt aan een grotere diversiteit aan bloembezoekende insecten. Een selectie van nuttige inheemse voedselplanten voor bijen en zweefvliegen is te vinden in Tabel 1, met per plantensoort ook informatie over het voorkomen per landschapstype (fysisch-geografische regio) en de bloeiperiode.

Voedselplanten voor fijnproevers (stuifmeelspecialisten)

Bijen zijn bij de keuze van plantensoorten meestal kritischer ten aanzien van stuifmeel dan ten aanzien van nectar. Dit geldt voor hommels, en in nog sterkere mate voor solitaire bijen. Onder de solitaire bijen bevindt zich een vrij grote groep soorten die gespecialiseerd is op plantensoorten uit een specifiek geslacht of familie (stuifmeelspecialisten). Voor het behoud of herstel van populaties van zulke stuifmeelspecialisten is het daarom belangrijk dat hun specifieke voedselplanten voldoende aanwezig zijn. De ecoprofielen-benadering richt zich niet op specifieke kritische soorten, maar er zijn diverse (vrij) algemene plantensoorten die voedsel bieden aan zowel stuifmeelspecialisten als andere, minder kieskeurige bloembezoekers. Als dergelijke plantensoorten bevorderd worden, dan kunnen stuifmeelspecialisten meeprofitieren. Voorbeelden van algemene voedselplanten

voor stuifmeelspecialisten zijn klavers en andere vlinderbloemigen, klokjes, andoorn en andere lipbloemigen, wederik, grote kattenstaart, ogentroost, struikheide, slangenkruid, composieten (zoals paardenbloem, havikskruid, biggenkruid, boerenwormkruid, zulte) en wilgen. Op de Rode Lijst met bedreigde bijensoorten staan opvallend veel soorten met een voorkeur voor vlinderbloemigen en lipbloemigen.¹³ Door deze plantensoorten te bevorderen in het landschap, worden deze bedreigde bijen geholpen.

Tabel 1 Een selectie van nuttige inheemse voedselplanten voor bijen en zweefvliegen met informatie over het voorkomen per landschapstype (fysisch-geografische regio) en de bloeiperiode. Deze plantensoorten kunnen een breed pallet aan bestuivers van voedsel voorzien.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Landschap	Laagveengebied	Zeekelegebied	Rivierengebied	Heuvelland	Hogere zandgronden	Duinen	Bloeitijd	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Houtig																	
<i>Crataegus laevigata</i>	Tweestijlige meidoorn																
<i>Crataegus monogyna</i>	Eenstijlige meidoorn																
<i>Hedera helix</i>	Klimop																
<i>Prunus avium</i>	Zoete kers																
<i>Prunus padus</i>	Vogelkers																
<i>Prunus spinosa</i>	Sleedoorn																
<i>Rubus fruticosus</i>	Gewone braam																
<i>Rubus idaeus</i>	Framboos																
<i>Salix alba</i>	Schietwilg																
<i>Salix aurita</i>	Geoorde wilg																
<i>Salix caprea</i>	Boswilg																
<i>Salix cinerea</i>	Grauwe/Rossige wilg																
<i>Salix purpurea</i>	Bittere wilg																
<i>Salix repens</i>	Kruipwilg																
Dwergstruik																	
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei																
<i>Erica tetralix</i>	Gewone dophei																
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blauwe bosbes																
Meerjarig (droog-vochtig)																	
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad																
<i>Anchusa officinalis</i>	Gewone ossentong																
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Fluitenkruid																
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wondklaver																
<i>Bryonia dioica</i>	Heggenrank																
<i>Campanula rapunculoides</i>	Akkerklokje																
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzelklokje																
<i>Campanula rotundifolia</i>	Grasklokje																
<i>Campanula trachelium</i>	Ruig klokje																
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem																
<i>Carduus crispus</i>	Kruldistel																
<i>Carduus nutans</i>	Knikkende distel																
<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid																
<i>Centaurea scabiosa</i>	Grote centaurie																
<i>Cichorium intybus</i>	Wilde cichorei																
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel																
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel																
<i>Convolvulus arvensis</i>	Akkerwinde																
<i>Crepis biennis</i>	Groot streepzaad																
<i>Daucus carota</i>	Peen																
<i>Echium vulgare</i>	Slangenkruid																
<i>Eryngium campestre</i>	Echte kruisdistel																
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif																
<i>Heracleum sphondylium</i>	Gewone berenklauw																
<i>Hieracium laevigatum</i>	Stijf havikskruid																
<i>Hieracium pilosella</i>	Muizenoor																
<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid																
<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewoon biggenkruid																

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Landschap	Laagveengebied	Zeekleigebied	Rivierengebied	Heuvelland	Hogere zandgronden	Duinen	Bloeitijd	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje																
<i>Knautia arvensis</i>	Beemdkroon																
<i>Lamium album</i>	Witte dovenetel																
<i>Lamium maculatum</i>	Gevlekte dovenetel																
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus																
<i>Lathyrus sylvestris</i>	Boslathyrus																
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Aardaker																
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand																
<i>Leontodon hispidus</i>	Ruige leeuwentand																
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwentand																
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewone rolklaver																
<i>Lysimachia nummularia</i>	Penningkruid																
<i>Malva moschata</i>	Muskuskaasjeskruid																
<i>Ononis repens s. spinosa</i>	Kattendoorn																
<i>Origanum vulgare</i>	Wilde marjolein																
<i>Picris hieracioides</i>	Echt bitterkruid																
<i>Potentilla erecta</i>	Tormentil																
<i>Potentilla reptans</i>	Vijfvingerkruid																
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem																
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem																
<i>Reseda lutea</i>	Wilde reseda																
<i>Salvia pratensis</i>	Veldsalie																
<i>Scabiosa columbaria</i>	Duifkruid																
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobskruiskruid																
<i>Sonchus arvensis</i>	Akkermelkdistel																
<i>Stachys officinalis</i>	Betonie																
<i>Stachys sylvatica</i>	Bosandoorn																
<i>Succisa pratensis</i>	Blauwe knoop																
<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeewortel																
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid																
<i>Taraxacum officinale</i>	Gew. paardenbloem																
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm																
<i>Thymus serpyllum</i>	Wilde tijm																
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver																
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver																
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gewone ereprijs																
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke																
<i>Vicia sepium</i>	Heggenwikke																
Meerjarig (nat-vochtig)																	
<i>Ajuga reptans</i>	Kruipend zenegroen																
<i>Angelica sylvestris</i>	Gewone engelwortel																
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker																
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnekruid																
<i>Lotus pedunculatus</i>	Moerasrolklaver																
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik																
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart																
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grote ratelaar																
<i>Senecio aquaticus</i>	Waterkruiskruid																
<i>Senecio paludosus</i>	Moeraskruiskruid																
<i>Stachys palustris</i>	Moerasandoorn																
Een- of tweejarig																	
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem																
<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad																
<i>Lamium purpureum</i>	Paarse dovenetel																
<i>Melilotus albus</i>	Witte honingklaver																
<i>Melilotus officinalis</i>	Citroeng. honingklaver																
<i>Odontites vernus</i>	Rode ogentroost																
<i>Papaver rhoeas</i>	Grote klapproos																
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar																
<i>Sinapis arvensis</i>	Herik																

Belang van bloeibogen: continue beschikbaarheid gedurende het seizoen

Verschillende soorten bestuivers verschillen in hun vliegperiode; de periode van het jaar waarin ze op zoek gaan naar bloemen. Om zo veel mogelijk soorten te ondersteunen, is het belangrijk dat bloemen van het vroege voorjaar tot de vroege herfst in ruime mate aanwezig zijn, zodat er een goede 'bloeiboog' beschikbaar is. Onderbrekingen in de bloei door bijvoorbeeld grootschalig maaien in de zomer moeten zo veel mogelijk voorkomen worden. Dit kan bereikt worden door beheer te faseren en bij elke maai- of graasronde 15-30% van het grazige terrein en de bosrand niet te maaien of te laten begrazen (uitrasteren). Het percentage van de vegetatie dat blijft staan, hangt af van de uitgangs- en de streefsituatie. Als richtlijn geldt hierbij: op te verschralen gronden liever wat meer maaien om verruiging te voorkomen. Als er bij inrichtingsmaatregelen voor gekozen wordt om gebieden in te zaaien met inheemse en streekeigen planten, dan is het bij de keuze van plantensoorten nuttig om er op te letten dat de plantensoorten elkaar qua bloeitijd aanvullen. Zo bieden ingezaaide bloemstroken met een combinatie van eenjarige en meerjarige planten een gevarieerder en beter gespreid voedselaanbod dan stroken met alleen eenjarige planten. Voor kieskeurigere soorten kan het helpen als er meerdere verwante plantensoorten aanwezig zijn met bloeitijden die elkaar aanvullen, bijvoorbeeld meerdere soorten klokjes of meerdere soorten wilgen.



Figuur 4 De klimopbij (*Colletes hederatae*) heeft bij het foerageren een sterke voorkeur voor bloeiende klimop. Ook voor diverse andere laat vliegende soorten is klimop een belangrijke voedselplant (foto Dianne Sanders).

Belang van afwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen

Bij voedselplanten is niet alleen de aanwezigheid van nectar en stuifmeel van belang, maar ook de afwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen op of in de buurt van bloeiende voedselplanten. Met name insecticiden zijn erg schadelijk voor bloembezoekende insecten (zie kader). Een belangrijke randvoorwaarde voor herstel van de diversiteit aan bestuivers is een sterke reductie van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Kader: Insecticiden als bedreiging voor bloembezoekende insecten

Voor de bestrijding van plaaginsecten wordt vaak gebruikgemaakt van zogenaamde systemische insecticiden waaronder 'neonicotinoïde' insecticiden. Er verschijnen steeds meer studies die uitwijzen dat zelfs zeer lage concentraties van deze middelen kunnen leiden tot negatieve effecten op wilde bijen (meer dan honingbijen), vlinders en zweefvliegen. Deze effecten lijken iets minder sterk te zijn wanneer het omringende landschap voldoende alternatief leefgebied biedt.¹⁷ In met insecticiden behandelde akkergebieden bleek bijvoorbeeld de rijkdom aan bijen groter te zijn in gebieden met meer kleine landschapselementen dan in gebieden waar deze ontbraken.¹⁸ Dit hangt waarschijnlijk samen met de beschikbaarheid van voldoende bloemen in deze landschapselementen, zodat de bestuivers minder in aanraking komen met de insecticiden.¹⁹

Zon en beschutting

Naast de beschikbaarheid van voedselplanten en nestgelegenheid zijn ook het microklimaat en de vegetatiestructuur in het leefgebied van belang, met name voor solitaire bijen. Veel bloembezoekende insecten foerageren graag op warme, zonnige en windluwe plekjes en mijden koude of juist onbeschutte, zeer warme plekken. Vooral zonbeschenen zuidhellingen hebben een gunstig microklimaat voor veel insecten. Ook op kleine schaal kunnen reliëf en variatie in vegetatiestructuur al leiden tot grote variatie in het microklimaat, zodat bestuivers ook bij extreme weerscondities sneller geschikte plekken kunnen vinden om te foerageren of te schuilen.

2.3 Ruimtelijke samenhang van habitat in het landschap

Geringe ruimtelijke samenhang tussen leefgebieden als probleem voor bestuivers

Veel natuurlijke elementen in het landschap, het leefgebied van wilde bestuivers, zijn in Nederland sterk versnipperd. Leefgebieden van bestuivers worden dan omringd door uitgestrekte gebieden die voor bestuivers ongeschikt zijn, om te beginnen omdat er geen voedsel te vinden is.

Versnippering van het landschap heeft een sterk negatief effect op de diversiteit aan bestuivers in het landschap. De mate van voorkomen van een soort in een bepaald gebied is namelijk afhankelijk van de balans tussen kolonisatie van geschikte plekjes enerzijds (via dispersie) en het lokaal verdwijnen uit leefgebieden anderzijds. Deze balans wordt beïnvloed door eigenschappen van een soort (o.a. de levensduur en mobiliteit), maar ook door de ruimtelijke samenhang tussen de leefgebieden in het landschap. Hoe geringer het oppervlak en de ruimtelijke samenhang van geschikte leefgebieden, hoe minder uitwisseling van individuen er is tussen leefgebieden. Hierdoor neemt de kans op lokaal uitsterven van een deelpopulatie toe (kleine populaties zijn kwetsbaarder), terwijl tegelijkertijd de kans op herkolonisatie van onbezette leefgebieden via dispersie afneemt. Het netto-effect hiervan is dat een deel van de karakteristieke soorten geleidelijk verdwijnt uit versnipperde landschappen zodat de soortendiversiteit van planten en insecten afneemt.²⁰⁻²⁵

Geringe ruimtelijke samenhang binnen leefgebieden als probleem voor bijen

Niet alleen de ruimtelijke samenhang *tussen* verschillende leefgebieden is van belang voor bestuivers, maar ook de ruimtelijke samenhang *binnen* het leefgebied. Wilde bijen zijn, in vergelijking met zweefvliegen en vlinders, extra gevoelig voor versnippering van hun leefgebied. Dit komt doordat ze bloeiende planten niet alleen gebruiken als voedselbron voor zichzelf, maar ook voor de voeding van hun nageslacht. Ze leggen in het nest bij elk ei een voorraad stuifmeel aan, vaak in combinatie met een beetje nectar. Vrouwtjesbijen besteden gedurende hun volwassen leven een groot deel van hun tijd aan het zoeken en verzamelen van stuifmeel en nectar. Doordat bijen steeds heen en weer moeten vliegen tussen hun nestplaats en voedselplanten, is het belangrijk dat deze dicht bij elkaar liggen, als een soort 'bed en breakfast' (zie Figuur 3). Voor andere bestuivers, zoals zweefvliegen en vlinders, waarvan de larven van ander voedsel leven, geldt deze beperking niet. Bij de inschatting van de ruimtelijke randvoorwaarden voor de ecoprofielen ligt de nadruk daarom op de mobiliteit van wilde bijen.

Vliegafstand van bijen tijdens foerageervluchten in het leefgebied (actieradius)

Er is veel variatie tussen bijensoorten in de vliegafstand die ze afleggen tijdens het foerageren, maar als vuistregel geldt dat bij veel solitaire bijen de foerageer afstand rondom het nest maximaal 100 tot 500 m is.^{10,26-28} Het gaat hierbij om de maximale afstand en in praktijk zal de gemiddelde vluchtafstand dus korter zijn.

In het algemeen hangt de maximale afstand van foerageervluchten samen met de lichaamsgrootte van de bijensoort: hoe groter, hoe mobieler.²⁹ Een kleine soort als de Ranonkelbij vliegt maximaal 100 m vanaf het nest (Figuur 5), terwijl een middelgrote bij als de Asbij tot 300 m vliegt. Bij onderzoek met gemarkeerde individuen van zes soorten kleine solitaire bijen werd in smalle bloemstroken een gemiddelde afstand tussen nest en de bloemen van 75-125 m gevonden, met maxima van circa zeven keer de gemiddelde afstand.²⁸ Grote soorten, zoals veel hommelse soorten, kunnen 1000 tot 2000 m overbruggen tijdens het foerageren.³⁰ Honingbijen vormen een uitzondering op de relatie tussen lichaamsgrootte en vliegafstand met vliegafstanden tot wel 20 km. Ook binnen een bepaalde grootteklasse is er echter veel variatie tussen

soorten in hun mobiliteit. Zo zijn er bij de hommels enkele zeer mobiele soorten, zoals Aardhommel (maximale foerageerafstand tot ruim 2 km), terwijl andere soorten, zoals Moshommel (tot circa 200 m) veel minder mobiel zijn.¹⁰

Bij het vaststellen van vuistregels voor ruimtelijke samenhang van nest- en voedselhabitat gaat het niet alleen om de afstanden die vrouwtjes maximaal af kunnen leggen vanaf het nest, maar ook om de energie en tijd die dit kost. Wanneer de vrouwtjes van solitaire bijen grote afstanden moeten afleggen bij het foerageren, kunnen ze minder broedcellen van voedsel voorzien.^{31,32} Bij sociale bijen (hommels) leiden grote foerageerafstanden in het voorjaar tot een sterkere afkoeling van het nest en een langzamere ontwikkeling van de larven.¹⁵ Ook geldt, zowel voor solitaire bijen als voor hommels, dat een langere afwezigheid van het nest leidt tot een grotere kans op schade door ongenode gasten. Grotere foerageerafstanden leiden daarom meestal tot minder nageslacht.

In het 'Overzicht van de ecoprofielen' (§ 5.1) worden per ecoprofiel vuistregels gegeven voor de maximale foerageerafstand.



Figuur 5 Veel solitaire bijen hebben bij het foerageren slechts een zeer beperkte actieradius rondom het nest. De ranonkelbij (*Chelostoma florissomne*) verzamelt uitsluitend stuifmeel van boterbloemen en deze moeten op een afstand van maximaal 100 m van hun nestplaats te vinden zijn (foto Menno Reemer).

Vliegafstand van bijen en zweefvliegen tijdens dispersie tussen leefgebieden

Als jonge bestuivers hun nest of voortplantingshabitat verlaten, gaat een deel van de individuen op zoek naar nieuw leefgebied in de omgeving. Voor deze dispersie geldt, net als bij foerageervluchten, dat de afstand die ze hierbij af kunnen leggen, samenhangt met de lichaamsgrootte: hoe groter, hoe verder ze kunnen komen.

Dit verband tussen grootte en dispersieafstand wordt ook ondersteund door onderzoek. Zo bleek bijvoorbeeld dat populaties van grotere bijensoorten die in verschillende leefgebieden in een landschap voorkwamen genetisch meer op elkaar leken dan populaties van kleinere bijensoorten uit dezelfde leefgebieden. Dit wijst erop dat de grotere bijensoorten de afstand tussen de leefgebieden vaker konden overbruggen zodat er meer genetische uitwisseling kon plaatsvinden tussen de populaties.³³ Voor zweefvliegen zijn er ook aanwijzingen voor een dergelijk verband gevonden.

Daarnaast zijn er diverse, anekdotische waarnemingen van migratie van bestuivers over afstanden van vele tientallen kilometers. Met name een aantal soorten zweefvliegen staan bekend om hun migratiegedrag (o.a. snorzweefvlieg, blinde bij en kommazweefvliegen), maar ook bij sommige bijensoorten is dispersie over grote afstanden vastgesteld. Vooral koninginnen van hommels kunnen grote afstanden overbruggen. Voor enkele hommelsorten zijn zelfs afstanden van tientallen tot honderden kilometers vastgesteld.^{34,35}



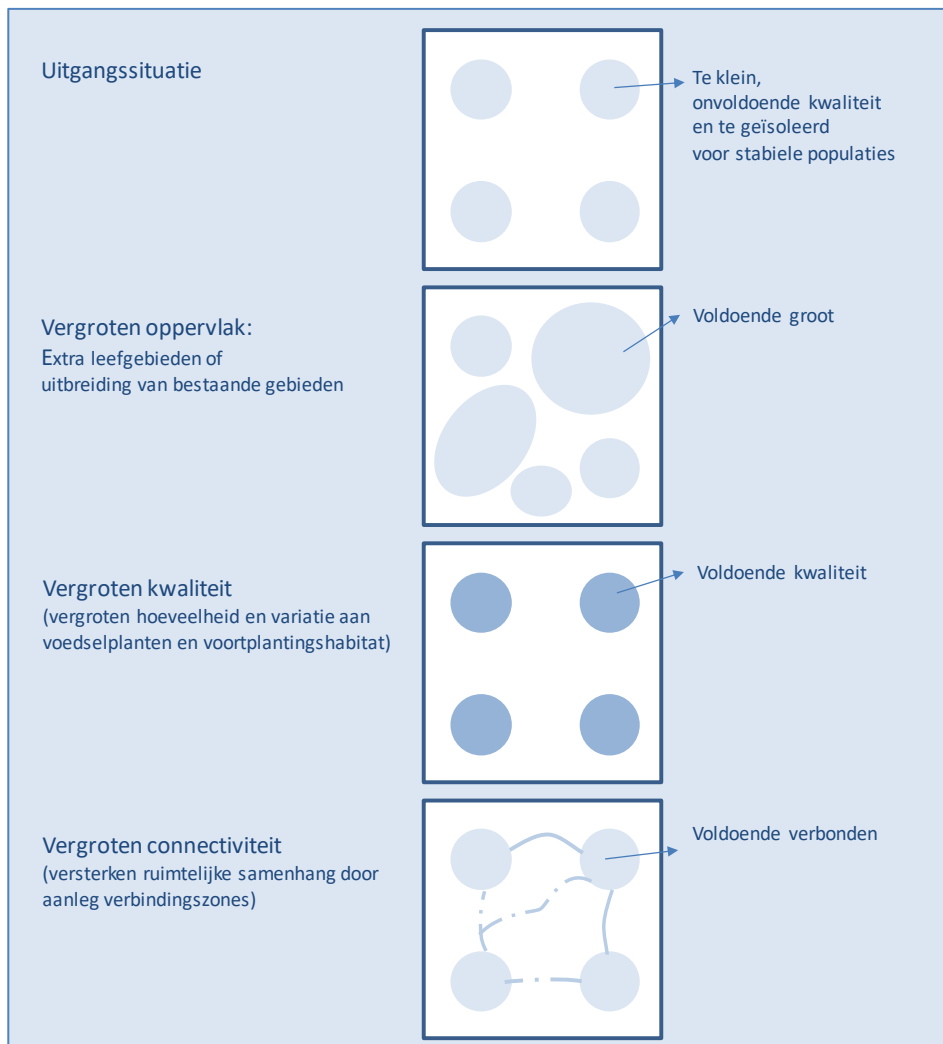
Figuur 6 De snorzweefvlieg (*Episyrphus balteatus*) is een zeer algemene en weinig kieskeurige soort die grote afstanden kan overbruggen. Ze komt ook veel voor in het stedelijk en agrarisch gebied. De larven voeden zich hier met bladluizen zodat ze kunnen bijdragen aan de natuurlijke bestrijding van plagen (foto Tim Faasen).

Natuurnetwerken voor een grotere ruimtelijke samenhang

De grote mate van versnippering van de natuur in veel gebieden wordt beschouwd als een van de grootste bedreigingen voor het behoud en herstel van biodiversiteit.³⁶⁻³⁸ Het is daarom belangrijk om te investeren in een grotere ruimtelijke samenhang in het landschap, bijvoorbeeld via ecologische netwerken oftewel natuurnetwerken. Om een duurzaam natuurnetwerk voor bestuivende insecten te realiseren, is het nodig om inzicht te hebben in de randvoorwaarden waaraan zo'n netwerk moet voldoen.^{25,39,40}

Er zijn ruwweg drie manieren om de ruimtelijke samenhang van habitat in het landschap voor bestuivers te verbeteren, liefst in combinatie (zie Figuur 7):

1. Vergroting van het totale oppervlak aan leefgebied door de aanleg van nieuwe gebieden of uitbreiding van bestaande gebieden tot ze voldoende groot zijn voor stabiele populaties;
2. Kwaliteitsverbetering van bestaande leefgebieden door het vergroten van de hoeveelheid en variatie aan voortplantingshabitat en voedselplanten, zodat er plaats is voor grotere en daardoor stabielere populaties;
3. Vergroting van de connectiviteit tussen leefgebieden door het creëren van verbindingszones en stapstenen.



Figuur 7 In sterk versnipperde landschappen zijn er ruwweg drie aangrijpingspunten om via inrichting en beheer de diversiteit aan bloembezoekende insecten in leefgebieden te vergroten. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van een landschap met als uitgangssituatie (boven) vier gebieden die ongeschikt zijn als leefgebied voor de duurzame overleving van populaties van bestuivers van een bepaald ecoprofiel.

Onder een duurzaam natuurnetwerk voor bestuivers verstaan we de leefgebieden in een gebied die samen voldoende voedselhabitat en voortplantingsplekken en onderlinge samenhang hebben, zodat er een ruime diversiteit bestuivende insectensoorten duurzaam kan voorkomen. De populaties zijn er robuust genoeg om extreme omstandigheden en lokale verstoringen te kunnen overleven. In feite ziet een natuurnetwerk er voor elke soort bestuiver weer iets anders uit.

3 Denkraam: Ecoprofielen en bouwstenen voor een bijenlandschap

3.1 Diversiteit aan bestuivers gegroepeerd in ecoprofielen

In Nederland komen honderden soorten bestuivende insecten voor. Zo zijn er ongeveer 360 soorten wilde bijen (inclusief hommels) en 330 soorten zweefvliegen. Elk van deze soorten heeft zijn specifieke voorkeuren en eisen ten aanzien van zijn leefgebied.^{10,16} Er is daarom behoefte aan een overzicht van groepen bestuivers met een vergelijkbare habitatvoorkeur. Om in deze behoefte te voorzien, wordt in dit rapport de veelheid aan soorten van bestuivende insecten die in Nederland voorkomen, teruggebracht tot een beperkt aantal 'ecoprofielen voor bestuivers'.

Een ecoprofiel is een groep soorten die het landschap op een enigszins vergelijkbare manier gebruikt als het gaat om de aspecten: type leefgebied (habitat), benodigde oppervlakte leefgebied om duurzaam te kunnen voorkomen en hun mobiliteit (zowel maximale foerageerafstand als dispersiecapaciteit).^{41,42} De ecoprofielenbenadering wordt al enkele decennia toegepast bij de ontwikkeling en evaluatie van het Nationale Natuur Netwerk (NNN). Hiervoor zijn ecoprofielen voor met name vogels, zoogdieren, amfibieën en reptielen ontwikkeld.

Voor de Groene Cirkel Bijenlandschap¹ zijn de afgelopen jaren ecoprofielen ontwikkeld voor bestuivende insecten die voor kunnen komen in het gebied van hun netwerk in Zuid-Holland (zie [Handreiking 3.0](#)). In het onderzoek waarvan dit rapport de weerslag is, is dit doorontwikkeld tot een landelijk indeling van ecoprofielen.

Elk ecoprofiel omvat een set vuistregels die beschrijven hoeveel leefgebied de soorten minimaal nodig hebben en hoe dit leefgebied er globaal uit moet zien. De vuistregels zijn gebaseerd op de behoeftes van het grootste deel van de soorten die in het leefgebied kunnen voorkomen. De soorten die erg specialistisch zijn, bijvoorbeeld doordat ze slechts op enkele bloemsoorten foerageren of slechts hele kleine afstanden kunnen afleggen, zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Een natuurnetwerk voor bestuivers dat voldoet aan de vuistregels biedt een goede basis voor aanvullende maatregelen voor de meer specialistische soorten (zie [Aandachtspunten bij het gebruik van ecoprofielen](#)).

3.2 Bouwstenen voor een landschap dat aantrekkelijk is voor bestuivers

Op basis van de eigenschappen van bestuivers en hun randvoorwaarden voor duurzame populaties zijn in 2015 voor de [Groene Cirkel Bijenlandschap](#) 'bouwstenen' ontwikkeld voor een duurzaam natuurnetwerk voor bestuivers, ook wel 'Bijenlandschap' genoemd (uit van Rooij, *et al.* ⁴³

Bed & Breakfast-gebieden



De bouwsteen 'Bed & Breakfast gebied' (B&B-gebied) is de grootste en belangrijkste bouwsteen voor een bijenlandschap. Een B&B-gebied is een leefgebied waarin veel soorten van een ecoprofiel duurzaam kunnen voorkomen, omdat er voldoende nestgelegenheid (bed) en voedsel (breakfast) te vinden is en omdat de populaties er voldoende groot kunnen zijn om weersextremen te overleven. Hierdoor is het gebied verzekerd van een gevarieerde bevolking van bestuivende insecten en vormt het een bron van bestuivers die andere gebieden kunnen koloniseren. Een B&B-gebied in een bijenlandschap is ruimte-efficiënt, omdat er in een dergelijk gebied een grotere variatie aan soorten voor kan komen dan wanneer dezelfde oppervlakte habitat versnipperd zou zijn.

¹ Een landschapsnetwerk waarin bedrijven, overheden, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen samenwerken en dat sinds 2014 werkt aan de bevordering van bestuivers in Zuid-Holland (zie www.groenecirkels.nl en www.bijenlandschap.nl).

Verbindend landschap

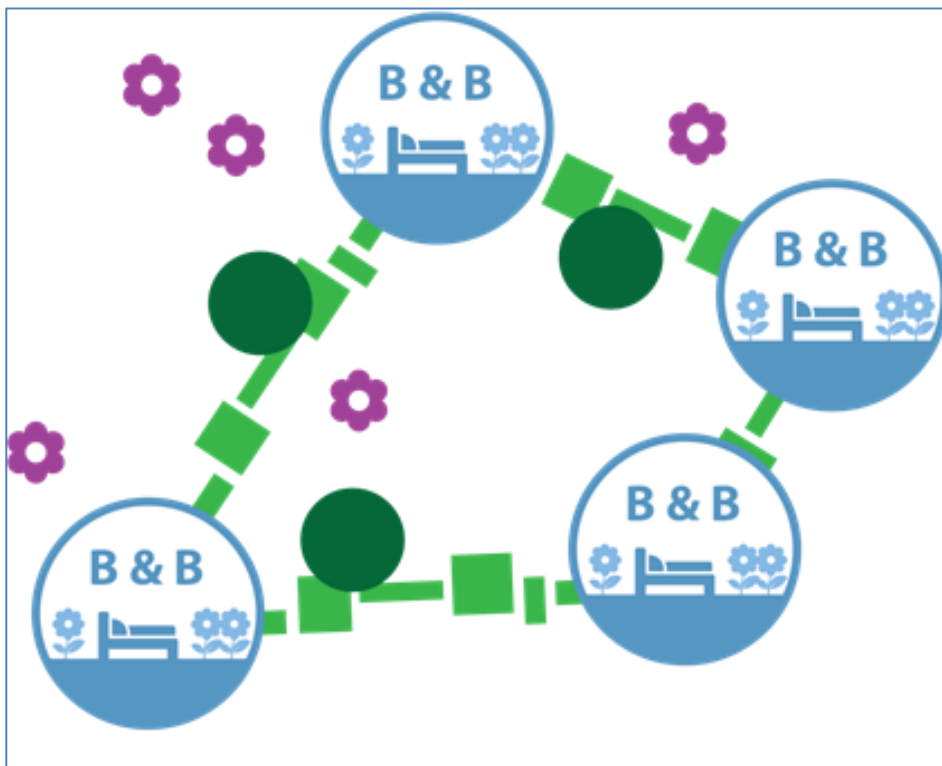


De omvang van populaties van bestuivers en de soortenrijkdom in B&B-gebieden kan versterkt worden door gebieden met elkaar te verbinden met de bouwsteen 'Verbindend Landschap'. Deze bouwsteen bestaat uit een keten van bloemrijke plekken waar bestuivers voedsel kunnen vinden, zonder grote onderbrekingen ertussen (die de veel bestuivers niet kunnen overbruggen). Een dergelijk lint van voedselhabitat heeft ook hier en daar stapstenen nodig waar, behalve voedselhabitat, ook nestelgelegenheid te vinden is en waar soorten een kleine populatie kunnen opbouwen. Verbindend Landschap stelt bestuivende insecten beter in staat om nieuwe leefgebieden te bereiken en zich (weer) te vestigen na extreme weersomstandigheden of ziekten en om mee te kunnen bewegen met verschuivende klimaatzones. Het bijenlandschap wordt daardoor robuuster en klimaatadaptiever. Voor een nadere uitwerking zie [Vuistregels voor een verbindend landschap](#).

Bij-tankstations



Dit zijn kleine bloemrijke plekken, zoals tuinen, balkons en kleine parkjes, die geïsoleerd van het netwerk zijn gelegen. Ook deze plekkjes, in de stad of het agrarisch gebied waar weinig bloemen en struiken te vinden zijn, kunnen een kleine bijdrage leveren aan het netwerk: het maakt de stad of het agrarisch gebied beter te overbruggen voor bijen, zweefvliegen en vlinders, zeker voor de soorten die wat verder kunnen vliegen (zie ook 'ecoprofiel basis'). Hier kunnen ze even wat voedsel bijtanken en weer doorvliegen, op zoek naar andere voedselbronnen of nieuwe leefgebieden.



Figuur 8 Schematische weergave van de samenhang tussen de drie bouwstenen van een voor bestuivers aantrekkelijk landschap: Bed & Breakfast-gebieden (blauw), Verbindend landschap (groen) en bij-tankstations (paars) (uit Van Rooij et al, 2020).

4 Beknopte toelichting van de methode

4.1 Ontwikkeling van ecoprofielen voor bestuivers in Nederland

Dit hoofdstuk biedt een beknopte toelichting van de methode die gebruikt is bij de totstandkoming van de landelijke indeling in ecoprofielen en is wat technischer van aard. Voor het gebruik van het hoofdstuk met de beschrijving van ecoprofielen is het echter niet nodig om deze methodische verantwoording eerst te lezen.

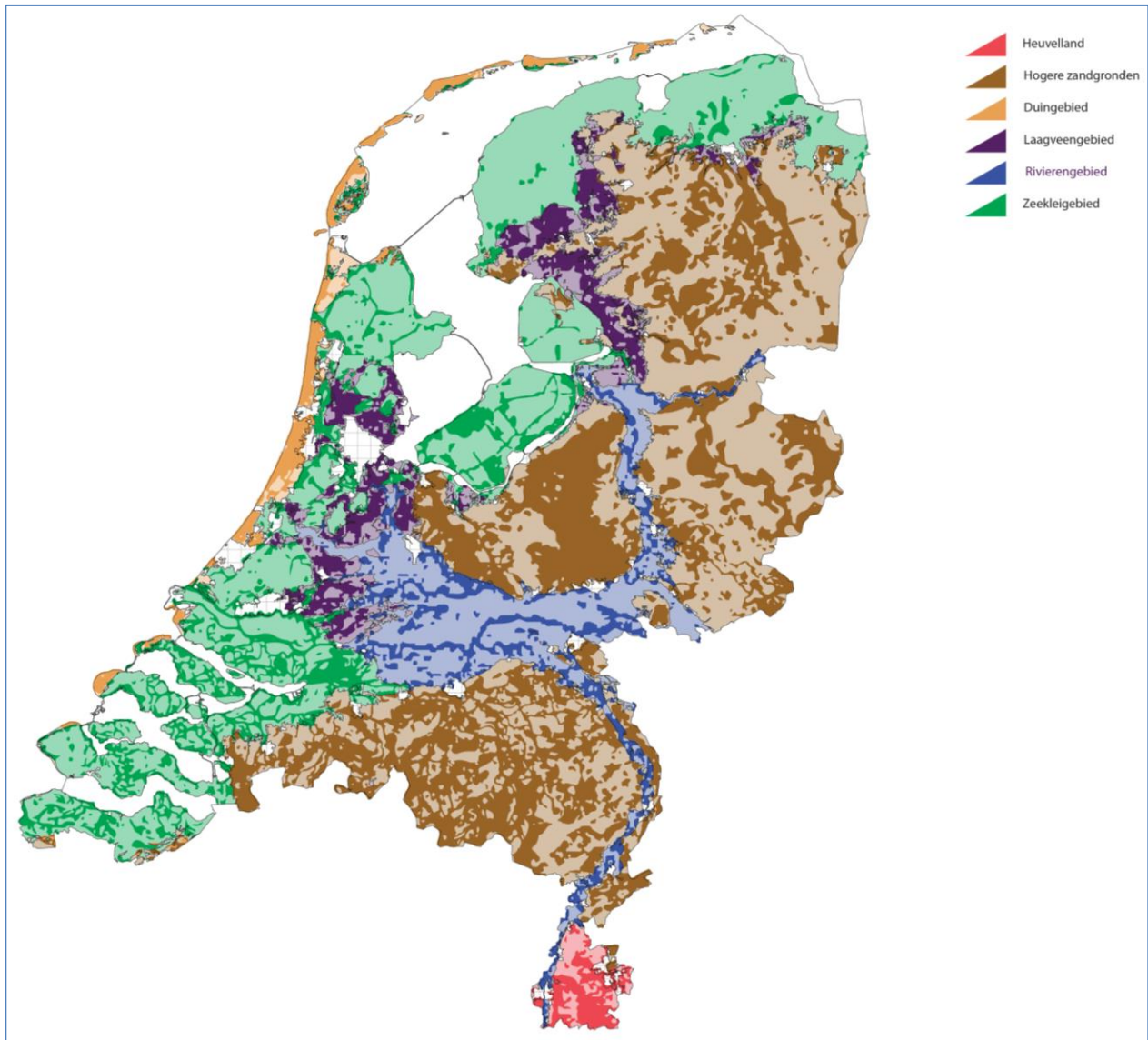
Voor het ontwikkelen van wat meer overzicht in de ecologische randvoorwaarden van bestuivers ten aanzien van hun leefgebied hebben we twee stappen gebruikt:

1. Samenstellen van een overzicht van kenmerkende soorten per regio;
2. Samenstellen van ecoprofielen voor bestuivers: soortgroepen die overeenkomen in hun habitatvoorkeur met vuistregels voor inrichtingsmaatregelen (focus van dit rapport).

Stap 1: Overzicht relevante soorten per landschapstype (fysisch-geografische regio's)

In de eerste stap is een overzicht samengesteld van kenmerkende soorten per regio. Dit is gedaan op basis van de analyse van verspreidingspatronen van wilde bijen en zweefvliegen in Nederland. De resultaten van deze analyse zijn beschreven in het rapport 'Wilde bijen en zweefvliegen per landschapstype'.⁴⁴ Uit de resultaten blijkt dat er in Nederland een aantal landschapstypen te herkennen is met elk een eigen set van soorten die vooral daar voorkomen. De variatie in verspreidingspatronen blijkt sterk samen te hangen met verschillen in bodemtype en komen overeen met de zogenaamde fysisch-geografische regio's. Op de kaart in Figuur 9 worden deze regio's elk met aparte kleuren weergegeven. Met behulp van deze informatie kan de gebruiker snel inzoomen op de relevante soorten die in zijn of haar regio zouden kunnen voorkomen (soortenlijsten zijn te vinden in bijlage 1 van bovengenoemde rapport). Een belangrijke bijkomstigheid is dat de verspreidingspatronen van inheemse plantensoorten in Nederland ook sterk samenhangen met deze fysisch-geografische regio's. Voor het in beeld brengen van de belangrijkste voedselplanten voor bestuivers hebben we daarom plantenlijsten opgesteld per fysisch-geografische regio.

Helaas liet hetzelfde onderzoek ook zien dat in een groot deel van Nederland inmiddels nog slechts een zeer kleine groep bestuivers voorkomt. Dit zijn vooral de algemene soorten die relatief weinig eisen stellen aan hun omgeving. De zeldzamere soorten, die vaak ook kieskeuriger zijn, zijn grotendeels teruggedrongen tot natuurgebieden en de directe omgeving daarvan.⁴⁴ Ook dit is waardevolle informatie voor het plannen van maatregelen. Het betekent namelijk dat het op plekken die ver verwijderd zijn van bestaande natuur minder zinvol is om in te zetten op ingrijpende maatregelen. Op die plekken zijn eenvoudige maatregelen nog altijd zinvol, maar dan met als doel om te voorkomen dat zelfs de vrij algemene soorten verder achteruitgaan en om – waar mogelijk – de diversiteit aan bestuivers te bevorderen. Het gaat hierbij dus om het op peil houden of verbeteren van een 'basiskwaliteit voor bestuivers'.⁴⁴⁻⁴⁶ De basiskwaliteit is daarbij de minimale vereiste voor de kwaliteit van het leefgebied.⁴⁵ Bij de indeling in landschapstypen worden deze soortenarme gebieden apart onderscheiden (lichtgekleurd op de kaart in Figuur 9).



Figuur 9 In Nederland worden zes landschapstypen onderscheiden met elk een eigen set van soorten die vooral daar voorkomen. Deze landschapstypen komen overeen met de fysisch-geografische regio's. Binnen elke regio komen ook soortenarme gebieden voor (licht gekleurd), waarin slechts een kleine groep generalistische soorten aanwezig is (uit Ozinga et al., 2018).

Stap 2: Samenstellen van groepen bestuivers die overeenkomen in hun habitatvoorkeur (ecoprofielen) met vuistregels voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal

De onderscheiden fysisch-geografische regio's zijn vrij groot en binnen deze regio's komen bestuivers voor met een breed palet aan ecologische randvoorwaarden. In een tweede stap is daarom een groepering gemaakt van soorten die overeenkomen in hun habitatvoorkeur, dat wil zeggen het voedselhabitat en het voortplantingshabitat dat soorten gebruiken in het landschap.

De landelijke indeling in ecoprofielen zoals beschreven in het voorliggende rapport heeft plaatsgevonden in nauwe samenwerking en afstemming met het programma 'Groene Cirkels Bijenlandschap', waarin ecoprofielen zijn uitgewerkt voor Zuid-Holland. Meer informatie over de achtergronden en toepassingsmogelijkheden van ecoprofielen in Zuid-Holland is te vinden in het rapport [Handreiking 3.0 voor inrichting en beheer van groene infrastructuur voor bestuivende insecten](#).⁴³

Hieronder volgt een beknopt overzicht van de gebruikte methode om te komen tot een landelijke indeling in ecoprofielen:

- De basis voor de analyses werd gevormd door een lijst van soorten bijen en zweefvliegen per landschapstype (uit stap 1). Voor deze soorten is een tabel samengesteld met informatie over foerageerhabitat, voortplantingshabitat, foerageer afstand (voor zover bekend) en foerageer seizoen. Hiervoor is gebruikgemaakt van informatie uit de Zweefvliegenatlas¹⁶, de Wildebijenatlas¹⁰, goedgekeurde verspreidingsgegevens uit de NDFF en expertkennis (M. Reemer voor bijen en zweefvliegen).
- De indeling in ecoprofielen is zo veel mogelijk compatibel met de indeling zoals die gebruikt wordt voor het Groene Cirkels Bijenlandschap in Zuid-Holland en is deels gezamenlijk ontwikkeld. Zie voor verdere achtergronden de website <https://www.bijenlandschap.nl/> en het bijlagenrapport bij de 'Handreiking 3.0 voor inrichting en beheer van groene infrastructuur voor bestuivende insecten'.⁴⁷
- Op basis van de informatie over foerageerhabitat en voortplantingshabitat van bijen en zweefvliegen is eerst een verkennende analyse uitgevoerd met behulp van ordinatietechnieken (Principal Component Analysis, PCA). De datasets van bijen en zweefvliegen zijn hierbij apart geanalyseerd, omdat ze qua opbouw niet volledig vergelijkbaar waren. Per soortgroep zijn zowel analyses uitgevoerd per fysisch-geografische regio als voor de totale dataset. Met deze ordinatietechniek kunnen globale patronen in de data in beeld gebracht worden in de vorm van gradiënten (de 'PCA-assen' weerspiegelen een multidimensionale ruimte waarbij soorten met vergelijkbare eigenschappen dicht bij elkaar in de buurt geplaatst worden). PCA's waarin foerageerhabitat en voortplantingshabitat gezamenlijk werden geanalyseerd, leverden geen duidelijk omgrenste groepen op, mede door de grote variatie in voortplantingshabitat en de relatief grote hoeveelheid kennishiaten voor het voortplantingshabitat. Er is daarom voor gekozen om de indeling in ecoprofielen in eerste instantie te baseren op de analyse van het foerageerhabitat.
- De resultaten van de PCA's van het foerageerhabitat laten een consistent beeld zien voor de verschillende fysisch-geografische regio's: een gradiënt van soorten met een voorkeur voor open vegetatie (grazige vegetatie, heide, stuifzand en duinen) naar soorten met een voorkeur voor gesloten vegetatie met veel levend en dood hout (bos). Daarnaast is er een tweede gradiënt zichtbaar van droge naar natte condities. De tabel met informatie over habitatvoorkeur bevat per soort alleen informatie over het al dan niet voorkomen in verschillende habitattypen (foerageerhabitat en voortplantingshabitat) en geeft geen informatie over de *relatieve* voorkeur of de mate van afhankelijkheid (de meeste soorten komen voor in meerdere habitattypen). Hierdoor moeten de resultaten van de PCA slechts gezien worden als een hulpmiddel om de globale patronen in beeld te brengen (in de vorm van gradiënten, dus geen strak omgrenste groepen).
- Op basis van overeenkomsten in foerageerhabitat (op landschapsschaal), zijn de soorten ingedeeld in zeven groepen (ecoprofielen). Het gaat om vijf ecoprofielen die in alle fysisch-geografische regio's voorkomen (met per regio deels andere soorten) en daarnaast worden twee extra groepen onderscheiden die specifiek zijn voor één regio: 'open duin' (in het duingebied) en 'heide & stuifzand' (in de hogere zandgronden). Een kruistabel met de onderscheiden ecoprofielen per fysisch-geografische regio wordt gegeven in Figuur 10.
- Voor de zeven in Nederland onderscheiden ecoprofielen is een beschrijving opgesteld met beknopte informatie over wat minimaal nodig is voor de inrichting van Bed & Breakfast-gebieden. Hierbij worden vuistregels gegeven voor het benodigde voedselhabitat (Breakfast), de nest-/voortplantingsplekken (Bed) en de onderlinge afstand daartussen. Daarnaast wordt voor verbindingzones in een 'verbindend landschap' een ruwe indicatie gegeven van de maximale lengte van onderbrekingen in de verbindingzone die veel soorten van het ecoprofiel nog goed kunnen overbruggen.
- Er zijn vijf ecoprofielen die in meerdere fysisch-geografische regio's voorkomen en hiervoor geldt dat de vuistregels op hoofdlijnen overeenkomen tussen deze regio's. Ten behoeve van het overzicht is er daarom voor gekozen om deze ecoprofielen niet apart uit te werken voor de verschillende fysisch-geografische regio's. De belangrijkste verschillen tussen de fysisch-geografische regio's komen tot uiting in het voedselhabitat (zie volgende punt).
- Voor het in beeld brengen van de belangrijkste voedselplanten hebben we dezelfde indeling in fysisch-geografische regio's gebruikt voor het opstellen van plantenlijsten per regio. De lijst met voedselplanten is opgesteld in samenwerking met het project [Functionele biodiversiteit](#) (LNV KennisBasis). Hierbij is onder andere gebruikgemaakt van een database met waarnemingen van bloembezoek door bijen van EIS Kenniscentrum Insecten en een brede selectie van publicaties.

-
- Het afleiden van normen voor de maximale afstand tussen nest (bed) en foerageergebieden (breakfast) is erg lastig, omdat er nog maar weinig onderzoek gedaan is naar de relatie tussen vliegafstanden tijdens foerageervluchten en de populatieontwikkeling van soorten. Op basis van diverse onderzoeken naar de vliegafstand van bijen tijdens foerageervluchten en expertkennis is een voorzichtige inschatting gemaakt.

4.2 Aandachtspunten bij het gebruik van ecoprofielen (disclaimer)

Bij het plannen van inrichtingsmaatregelen op landschapsniveau kunnen de vuistregels van de ecoprofielen houvast bieden. Voor lokale toepassingen is het echter goed om rekening te houden met een aantal aandachtspunten:

- De ecoprofielen vertegenwoordigen een groep soorten die enigszins vergelijkbare eisen stelt aan het landschap, maar binnen elke groep is nog veel variatie aanwezig, bijvoorbeeld in de voedselplanten die benut worden, in de microhabitat die gebruikt wordt voor de voortplanting en in de mobiliteit. De ecoprofielen zijn bedoeld om de habitatvoorkeur van bestuivers op hoofdlijnen in beeld te brengen. De ecoprofielen en de daarvan afgeleide bouwstenen voor het ontwerpen van natuurnetwerken zijn nadrukkelijk **niet bedoeld voor toepassingen op soortniveau**.
- De overgangen tussen de ecoprofielen zijn gradueel. Sommige soorten bestuivers zijn daardoor niet eenduidig in te delen bij een ecoprofiel, terwijl er ook diverse soorten zijn die toegewezen zijn aan twee ecoprofielen.
- De ecoprofielen richten zich vooral op soorten die niet al te zeldzaam of kieskeurig zijn. Voor specifieke soorten en met name voor specialisten is meer maatwerk nodig op basis van gebiedskennis en aanvullende informatie. Een duurzaam regionaal ecologisch netwerk biedt echter een goede basis voor aanvullende maatwerkmaatregelen.
- Voor veel soorten bijen en zweefvliegen is de relatieve voorkeur voor diverse habitattypen nog onvoldoende bekend.^{6,10,13,16} Met name bij de voortplantingshabitat zijn er voor veel soorten nog grote kennishiaten.
- De kennis over de relatie tussen gemiddelde en maximale vliegafstanden tijdens foerageervluchten en de populatieontwikkeling van bijensoorten is nog zeer beperkt. De maximale afstanden tussen nest en voedselhabitat moeten daarom beschouwd worden als globale vuistregels. Er zijn waarschijnlijk vrij grote verschillen in de maximale foerageerafstand tussen de bijensoorten die behoren tot een bepaald ecoprofiel, mede op basis van de eigenschappen van de soorten. Daarnaast zijn de vliegafstanden vanaf het nest zoals die in diverse studies vermeld worden (gemiddelde en maximum) waarschijnlijk niet alleen afhankelijk van de eigenschappen van de soort, maar ook van allerlei omgevingsfactoren.
- De focus van de ecoprofielen ligt op twee groepen bestuivers: wilde bijen en zweefvliegen. Het gaat hierbij niet alleen om soorten die bijdragen aan de bestuiving van gewassen, maar om het hele soortenspectrum aan bijen en zweefvliegen, inclusief zeldzamere (bedreigde) soorten. Daarnaast worden bij de beschrijving van de ecoprofielen ook enkele dagvlinders genoemd die mee kunnen liften. Het is echter goed om in het achterhoofd te houden dat er naast deze groepen nog vele andere insectengroepen zijn die bloemen bezoeken voor hun voeding en die daarmee bij kunnen dragen aan de bestuiving van gewassen en wilde planten (o.a. wespen, kevers, wolzwevers en diverse andere groepen vliegen). Deze groepen zullen deels mee kunnen liften op de hier besproken vuistregels, maar elke insectengroep stelt weer iets andere eisen aan de leefomgeving. Andere insectengroepen blijven hier echter buiten beschouwing.
- De **ecoprofielen zijn uitsluitend gebaseerd op bloembezoekende insecten, zodat het bij lokale toepassingen belangrijk is om ook andere aspecten in ogenschouw te nemen**. Zo is het belangrijk om bij de planning van maatregelen rekening te houden met de al aanwezige natuurwaarden.

5 Beschrijving ecoprofielen voor bestuivers in Nederland

5.1 Overzicht van de ecoprofielen

5.1.1 Relevante ecoprofielen per fysisch-geografische regio

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de in Nederland onderscheiden ecoprofielen met vuistregels voor de inrichting van leefgebieden. Om makkelijker een keuze te kunnen maken voor het relevante ecoprofiel (of ecoprofielen) in een bepaald gebied, begint dit hoofdstuk met een eenvoudig overzicht van de ecoprofielen met twee infographics.

Op basis van de habitatvoorkeur van bestuivers worden in totaal zeven ecoprofielen onderscheiden die hieronder kort samengevat worden.



Ecoprofiel 'Bosrand & Grazig': omvat soorten die bomen, struikgewas en ruigteplanten gebruiken, in combinatie met grazige plekken met hier en daar kale stukjes.



Ecoprofiel 'Grazig Droog': omvat soorten van droge, open terreinen met een grazige begroeiing met hier en daar kale stukjes.



Ecoprofiel 'Grazig Nat & Droog': omvat soorten die een combinatie van droge en natte grazige vegetatie nodig hebben.



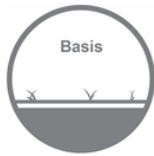
Ecoprofiel 'Bos': omvat zweefvliegen die vrijwel alleen in (liefst oude) bossen of parken voorkomen. Veel van deze soorten zijn van bomen en struiken afhankelijk voor hun voortplanting.



Ecoprofiel 'Open Duin': omvat soorten van dynamisch en reliëfrijk duinlandschap met kleinschalige mozaïeken van open zand, steilrandjes, grasland, heide, vochtige duinvalleien, solitaire bomen of struiken.



Ecoprofiel 'Heide & Stuifzand': omvat soorten van binnenlandse heidelandschappen met een structuurrijke vegetatie waarin ook voldoende kale, zandige plekken en steilrandjes aanwezig zijn.



Ecoprofiel 'Basis': Hieronder vallen soorten die erg mobiel en niet kieskeurig zijn en die relatief makkelijk geïsoleerde plekjes met bloemen kunnen vinden om voedsel te kunnen bijtanken.


Van de ecoprofielen komen vijf in alle fysisch-geografische regio's voor, terwijl twee ecoprofielen ('Open duin' en 'Heide en Stuiwzand') gebonden zijn aan een specifieke fysisch-geografische regio. Figuur 10 geeft een overzicht van de relevante ecoprofielen per fysisch-geografische regio.








	Bosrand & grazig	Grazig droog	Grazig nat & droog	Bos	Open duin	Heide & stuifzand	Basis
Laagveengebied							
Zeekleigebied							
Rivierengebied							
Heuvelland							
Hogere zandgronden							
Duingebied							

Figuur 10 Kruistabel met de relevante ecoprofielen in de fysisch-geografische regio's in Nederland. De ligging van deze regio's in Nederland is terug te vinden op de kaart in Figuur 9.

5.1.2 Vuistregels voor Bed & Breakfast-gebieden

De ruimtelijke omgrenzing van 'Bed & Breakfast-gebieden' verschilt tussen de ecoprofielen. In Figuur 11 wordt een samenvatting gegeven van wat er voor de soorten behorend bij de genoemde ecoprofielen minimaal nodig is om populaties duurzaam te laten voortbestaan. De benodigde oppervlakte aan voedselgebied hoeft hierbij niet per se aaneengesloten te zijn, maar kan ook bestaan uit een optelsom van verschillende landschapselementen, zoals bermen, plantsoenen en overhoekjes. Ook kun je kijken naar voedselhabitat en nestplekken die in aangrenzende terreinen al aanwezig zijn of in potentie kunnen ontstaan. Zolang de gebieden met voedselhabitat maar niet verder dan de aangegeven maximale afstand van de nestplekken verwijderd zijn, want dan wordt het voedsel voor veel soorten onbereikbaar. De planning en uitvoering van inrichtingsmaatregelen zijn belangrijke momenten waarop de variatie aan milieuocondities vergroot kan worden. Bij een eentonige inrichting van het landschap moet het beheer heel gevarieerd zijn om toch nog enige variatie te verkrijgen.



	Ecoprofiel	Voedselhabitat (Breakfast)	Nest-/voortplantingsplekken (Bed)	Max. afstand tussen Bed en Breakfast (bijen)	Max. onderbreking in verbindend landschap
	Bosrand & grazig Soorten van bos en struikgewas in combinatie met grasland met kale, onbegroeide plekken	10 ha voedselhabitat, waarvan 1,5 tot 5 ha bos of struweel, de rest bloemrijke grazige vegetatie	10 geschikte plekken met bosranden en grazige vegetatie met kale plekken	100m (500 m)	100 m
	Grazig droog Soorten van droog grasland met kale, onbegroeide plekken	10 ha droge, bloemrijke grazige vegetatie	10 geschikte plekken met droge grazige vegetatie met kale plekken	100m (500 m)	100 m
	Grazig nat & droog Soorten van een mozaiek van natte en droge grazige vegetatie	10 ha bloemrijke, grazige of moerassige vegetatie, waarvan minimaal 2 ha droog	10 geschikte plekken met grazige of moerassige vegetatie met variatie in natheid	100m (500 m)	100 m
	Bos Soorten van bos of park met oudere bomen en dood hout	10 ha structureel bos, incl. struweel en zonbeschenen bospaden, waarvan minimaal 2 ha ouder bos (met bomen >50 jaar)	Bomen en struiken van verschillende leeftijdsklassen en diverse typen dood hout	100m (500 m)	500 m
	Open duin (kust) Soorten van open, reliëfrijke duinen met kale, onbegroeide plekken en steilrandjes	10 ha reliëfrijke duinen met een kleinschalig mozaiek van open zand, bloemrijke grazige vegetatie en solitaire bomen of struiken	10 geschikte plekken met reliëfrijke duinen met open zand en steilrandjes	50m (250 m)	50 m
	Heide & stuifzand (binnenland) Soorten van heide en stuifzand met kale, onbegroeide plekken en steilrandjes	10 ha heide en/of stuifzand met een kleinschalig mozaiek van open zand, bloemrijke grazige vegetatie en solitaire bomen of struiken	10 geschikte plekken met heide en/of stuifzand met open zand en steilrandjes	50m (250 m)	50 m
	Basis Soorten die kunnen voorkomen in diverse habitattypen en met een relatief hoge mobiliteit	5 ha droog, bloemrijke vegetatie (inclusief grasland, akkerranden, parken)	5 geschikte plekken (boven en/of ondergronds)	200 (1000 m)	500 m

Figuur 11 Overzicht van wat er voor de zeven ecoprofielen voor bestuivers minimaal nodig is voor een aantrekkelijk landschap. Voor 'Bed & Breakfast-gebied' worden vuistregels gegeven voor het benodigde voedselhabitat, de nest-/voortplantingsplekken en de maximale afstand daartussen (waar mogelijk liever minder). Voor verbindingzones in een 'verbindend landschap' wordt een indicatie gegeven van de maximale lengte van onderbrekingen in de verbindingzone.

Het inschatten van de maximale foerageer afstand is lastig, omdat er slechts weinig betrouwbaar onderzoek verricht is naar de relatie tussen gemiddelde en maximale vliegafstanden tijdens foerageervluchten en de populatieontwikkeling van soorten. Uit de beschikbare gegevens blijkt echter dat veel solitaire bijen bij het foerageren slechts een zeer beperkte actieradius rondom het nest hebben (zie Vliegafstand van bijen tijdens foerageervluchten) en als vuistregel hanteren we voor de meeste ecoprofielen een maximum van circa 100 m tussen nest (bed) en foerageergebieden (breakfast) en als dit niet haalbaar is, een absoluut maximum van 500 m. Het gaat hier dus om maximale afstanden; in het ideale geval is er een kleinschalig mozaïek aanwezig van nest- en foerageergebied met onderlinge afstanden van minder dan 100 m. De ecoprofielen 'open duin' en 'heide en stuifzand' bevatten veel kleine soorten die minder mobiel zijn en voor deze ecoprofielen is deze afstand wat kleiner ingeschat: 50 tot maximaal 250 m. Het ecoprofiel 'basis' aan de andere kant bevat juist vooral grote, mobiele soorten en voor dit ecoprofiel wordt de maximale afstand wat ruimer ingeschat: 200 tot

maximaal 1000 m. Met deze ruimtelijke normen wordt het mogelijk om te beoordelen wat er nog nodig is om soorten van een ecoprofiel duurzaam te laten voorkomen in een Bed & Breakfast-gebied.

De vuistregels per ecoprofiel voor de maximale foerageerafstand geven bij een gefaseerde uitvoering van beheer (maaien of het inrastering van begrazers) ook een richtlijn voor afstand tussen de overstaande delen van de vegetatie. Het is daarbij de kunst om als het ware met de ogen van de soorten uit een ecoprofiel naar het landschap kijken.

Grofweg kunt je een gebied als volgt beoordelen: als er binnen een vierkante kilometer (= 100 hectare) minstens 10 geschikte plekken zijn met nestgelegenheid en zo'n 10% van de oppervlakte bestaat uit planten of bomen die een voedselbron zijn voor de soorten behorend tot een ecoprofiel, dan kan het gebied fungeren als een Bed & Breakfast-gebied (mits er bij het beheer ook voldoende rekening gehouden wordt met bestuivers). Om zo veel mogelijk soorten te ondersteunen, is het daarnaast belangrijk dat bloemen van het vroege voorjaar tot de vroege herfst in ruime mate aanwezig zijn, zodat er een goede 'bloeihoog' beschikbaar is. Als er onvoldoende nestplekken en/of voedselhabitat aanwezig zijn, dan geeft dit een beeld van wat er aanvullend nodig is om een Bed & Breakfast-gebied te laten ontstaan. Deze vuistregels helpen om voor een groot deel van de bestuivers doelgericht effectieve inrichtingsmaatregelen te kunnen nemen, zonder specifiek op één soort te focussen of je te verliezen in detailinformatie over een veelheid aan soorten.

5.1.3 Vuistregels voor een 'verbindend landschap'

Een tweede bouwsteen voor een natuurnetwerk dat aantrekkelijk is voor bestuivers, is het 'verbindend landschap'. Dit zijn bloemrijke verbindingzones (corridors) tussen verschillende Bed & Breakfast-gebieden, met hier en daar nestelplekken. Via zulke verbindingzones kunnen bijen zich verplaatsen, waardoor ze in principe vanuit het ene B&B-gebied andere B&B-gebieden kunnen bereiken. Dat is van belang als een populatie door extreme (weers)omstandigheden plaatselijk verdwenen is en op grotere schaal als soorten met hun leefgebied mee moeten bewegen met de opschuivende klimaatzones (zie [Vernippering van het landschap als probleem voor bestuivers](#)).

In dit rapport en in het programma [Groene Cirkels Bijenlandschap](#) worden drie typen 'verbindend landschap' onderscheiden:

- **Grazige verbindingen voor ecoprofielen 'Grazig droog' en 'Grazig nat & droog'**: lijnvormige landschapselementen met een bloemrijke, grazige vegetatie zoals wegbermen, dijken, slootkanten. De vegetatie hoeft niet alleen uit grasland te bestaan, maar kan ook bloemrijke ruigtes, struweel, oevers of bloemenstroken bevatten.
- **Verbindingen met struiken of bomen voor ecoprofiel 'Bosrand & Grazig'**: lijnvormige landschapselementen met struiken en bomen kunnen B&B's van het ecoprofiel 'Bosrand & Grazig' met elkaar verbinden. Insecten die aan bomen en struiken gebonden zijn, deinzen er vaak voor terug om grote, open gebieden over te steken. Houtwallen, singels, hagen, lanen en wegbermen met bomen kunnen de verspreiding van zulke insecten stimuleren, omdat deze hun vlucht letterlijk in goede banen leiden. Liefst is er variatie in breedte en dichtheid van de struik- en boomlaag en zijn er geleidelijke overgangen in hoogte. De randen zijn bij voorkeur niet recht, maar enigszins kronkelend, zodat er meer randlengte ontstaat met een gevarieerd microklimaat, inclusief beschutte inhammen en zonnige plekje. Voor voldoende voedselaanbod in verschillende seizoenen is het van belang om zowel in het grazige deel als in de bosrand zelf overstaande vegetatie te hebben en gedurende het hele jaar bloeiende planten.
- **Verbindingen voor ecoprofiel 'Bos'**: De zweefvliegen van ecoprofiel 'Bos' kunnen over het algemeen grote afstanden overbruggen. Voor deze soorten geldt dat zowel bos als grazige habitat kan dienen als verbindend landschap. Bomen of stapstenen zijn daarbij niet per se nodig, zoals bij de andere ecoprofielen wel het geval is. Zolang zweefvliegen onderweg eten kunnen vinden, blijven ze doorvliegen tot ze in een nieuw gebied komen waar ze eitjes kunnen leggen. De richtlijn voor de maximale afstand tussen habitatplekken is ingeschat op 500 m.

Algemene vuistregels voor verbindingzones

In de praktijk kunnen de drie typen 'verbindend landschap' vaak wel tot op zekere hoogte gecombineerd worden, bijvoorbeeld door aan te sluiten bij gradiënten in het landschap. Enkele algemene richtlijnen voor de inrichting van een verbindingzones waarlangs bijen, zweefvliegen en vlinders zich over grotere afstanden kunnen verplaatsen:

- De maximale afstand tussen habitatplekken is afhankelijk van de maximaal overbrugbare afstand voor soorten van het specifieke ecoprofiel (zie Figuur 11); probeer het aantal onderbrekingen in de verbindingzone zo klein mogelijk te houden.
- De verbindingzone is ten minste 3 m breed en bij bermen liefst meer dan 5 m breed. In smallere verbindingzones zijn negatieve invloeden vanuit aangrenzende (landbouw)percelen vaak te groot (mest, gewasbeschermingsmiddelen, schaduw, wind). Daar komt nog bij dat in bermen de habitat in de eerste 2 m langs de weg vaak ongeschikt is voor de insecten door windvlagen van langsrijdende auto's en vanwege het hoge risico op aanrijdingen met auto's.
- Voor de eerste twee typen verbindingzones ('Grazige verbindingen' en 'Verbindingen met struiken of bomen') is de afstand die maximaal overbrugd kan worden via de verbindingzone circa 1 km. Als de B&B-gebieden verder uit elkaar liggen, is het nuttig om in de verbindingzone ook één of meerdere stapstenen te realiseren (minimaal om de kilometer). Een stapsteen bestaat uit 0,5 ha geschikt habitat voor bestuivers van het ecoprofiel waarvoor de verbinding ontworpen wordt.



Figuur 12 Brede, bloemrijke wegbermen, hier met bloeiende grasklokjes, kunnen dienen als verbindingzones voor bloembezoekende insecten (foto Wim Ozinga).

5.2 Bosrand & grazig

Dit ecoprofiel omvat soorten die gebruikmaken van opgaande begroeiing met bomen, struiken en ruigteplanten voor voedsel en/of voortplanting, maar die daarnaast ook gebruikmaken van droge, grazige terreinen met wat open plekjes (en voor diverse zweefvliegen ook moerassige plekken). Sommige soorten gebruiken de bomen en struiken uitsluitend voor hun voedsel en gebruiken open terrein om te nestelen. Ook het omgekeerde komt voor, bijvoorbeeld bij bijen die in dood hout en holle takken nestelen en hun voedsel halen uit bloemen in het grasland. Deze soorten komen voor in structuurrijke bosranden, maar vaak ook in tuinen, parken en plantsoenen.

Voedselhabitat (Breakfast)

Veel bestuivers in dit ecoprofiel gebruiken zowel bomen of struiken als bloemrijk grasland voor voedsel. Van de houtige gewassen worden de meeste inheemse soorten door bijen en zweefvliegen bezocht voor stuifmeel en/of nectar, waaronder wilgen, meidoorn, sleedoorn, gewone vogelkers, lijsterbes, eik, haagbeuk, beuk, esdoorn, berk, linde, berk, walnoot, rode kornoelje, sporkehout (vuilboom) en bramen. Ook dagvlinders foerageren regelmatig op wilgen, sleedoorn, sporkehout en bramen. Bij elkaar heeft een Bed & Breakfast-gebied een oppervlak van ten minste 1,5 tot 5 ha met bomen en struiken nodig.

Omdat de meeste bomen en struiken in het voorjaar bloeien en bijen (zeker hommels en soorten met twee generaties per jaar) ook later in het seizoen voedsel nodig hebben, hebben veel bestuivers in dit ecoprofiel ook bloemrijke grazige vegetatie in de nabije omgeving nodig. Aantrekkelijke bloeiende planten in open plekken, langs paden en langs bosranden zijn onder andere o.a. rozen, braam, kamperfoelie, struikhei, jakobskruid, haviks- en biggenkruid, look-zonder-look, bosanemoon, speenkruid, boterbloemen, fluitenkruid, berenklaauw, engelwortel en zevenblad. Waardplanten van dagvlindersoorten variëren van pinksterbloem tot grassen en struiken. Voor voldoende voedselaanbod in verschillende seizoenen is het vooral van belang om zowel in het grazige deel als in de bosrand zelf overstaande vegetatie te hebben gedurende het hele jaar. Dit kan bereikt worden door beheer te faseren en bij elke maai- of graasronde 15-30% van het grazige terrein en de bosrand niet te maaien of te laten begrazen (uitrasteren).

Verder draagt een kronkelige randzone (met een grote randlengte) bij aan een grotere variatie aan voedselplanten, microklimaat en daarmee bestuivers. Veel bloembezoekende insecten foerageren graag op warme, zonnige en windluwe plekjes en de meeste soorten mijden koele of juist onbeschutte, zeer warme plekken. Hommels zijn iets minder afhankelijk van zonnige plekjes, omdat ze in staat zijn om hun eigen lichaamstemperatuur op peil te houden. In vergelijking met sociale bijen komen hommels daardoor ook op relatief koele plekken voor. Om de lichaamstemperatuur op peil te houden tijdens koud weer, hebben hommels in vergelijking met solitaire bijen echter wel relatief veel nectarrijke bloemen nodig.

Nest-/voortplantingshabitat (Bed)

Onder dit ecoprofiel vallen zowel bijensoorten die hun nest in kale grond maken als soorten die in bos en struweel hun nestplek bovengronds vinden. In vergelijking met de andere ecoprofielen zijn er echter relatief veel bijensoorten die hun nest bovengronds maken. Zweefvliegen en vlinders uit dit ecoprofiel zetten hun eitjes sowieso bovengronds af op of in bomen of planten. Als vuistregel zijn voor een Bed & Breakfast-gebied ten minste tien geschikte plekken met nestel- of voortplantingshabitat nodig om populaties duurzaam te laten voortbestaan. Die nestplekken kunnen bestaan uit kale, zandige plekken of uit dood, staand hout en niet gesnoeid struweel voor de hout- en stengelnestelaars.

Bijensoorten die een nest maken in kale grond gebruiken hiervoor vaak zonnige plekjes met kale stukken grond (vaak één tot enkele vierkante meters groot) op een niet te voedsel- en humusrijke bodem. Omdat hommels slecht kunnen graven, gebruiken diverse soorten in grazige vegetaties vaak bestaande holtes, zoals oude holen van konijnen en muizen en ook de rulle grond van molshopen wordt regelmatig gebruikt. Terreinen met hoogteverschillen zijn ideaal: deze leveren veel variatie in (a)biotische omstandigheden en dus microhabitats voor een diversiteit aan nestgelegenheid voor hommels en bijen. Met name op het zuiden georiënteerde hellingen zijn geschikt als nestplek, omdat deze goed opwarmen in de zon.

Hout- en stengelnestelaars bouwen hun nest vooral in zonbeschenen bosranden en struweel. Wanneer er voldoende foerageerhabitat is voor een Bed & Breakfast-gebied voor dit ecoprofiel is (ten minste 1,5 ha), dan

is de inschatting dat er vaak ook voldoende nest- en voortplantingshabitat aanwezig is voor hout- en stengelnestelaars. Daarnaast kan een deel van deze soorten profiteren van bijenhôtels, die in bebouwd gebied uit educatief oogpunt geplaatst kunnen worden.

Dagvlinders uit dit ecoprofiel leggen hun eitjes op verschillende waardplanten, variërend van bladknoppen van zomereiken (eikenpage) tot viooltjes (keizersmantel) en pinksterbloem (oranjetipje). Waardplanten dienen in ruime mate aanwezig te zijn, in de ordegruotte van enkele honderden planten.

De diversiteit aan bestuivers profiteert van maatregelen die bijdragen aan het behoud of herstel van variatie in vegetatiestructuur met brede overgangszones:

- Variatie in vegetatiestructuur met brede bosranden, liefst met golfende randen (inkepingen) die op het zuiden of zuidoosten gericht zijn. Dit biedt zonnige plekken die snel opwarmen en die tegelijkertijd voldoende beschutting bieden tegen de wind. In bosranden zorgt een brede mantel- en zoomvegetatie (liefst circa 10 m breed) voor een groter en gevarieerder bloemaanbod met voldoende zoninstraling. Bredere zomen worden vaak gerealiseerd door uitbreiding langs de randen, maar voor bijen is het vaak goed om de zoom (deels) door kap in de bosrand aan te leggen.
- Variatie in inheemse boom- en struiksoorten. Biedt bij inrichtingsmaatregelen ruimte aan plantensoorten die bij kunnen dragen aan de vorming van een mantel- en/of zoomvegetatie zoals sporkehout (vuilboom), bramen, rozen, meidoorn, kamperfoelie en ruigtekruiden.
- Voldoende dood hout, zowel staand als liggend, en waar mogelijk (in verband met de veiligheid) ook oude of aftakelende levende bomen (zie 'ecoprofiel bos').
- Liefst vindt er in de grazige delen een extensief en gefaseerd beheer plaats (maaien of begrazing), wordt het maaisel afgevoerd en worden er geen zware machines gebruikt die de bodem verdichten. Ongeschikt is zwaar bemest weiland en ook intensief begraaide gebieden zijn niet heel geschikt.
- Grote bloemrijke tuinen of boerenerven in B&B-gebieden kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het leefgebied van bestuivers (zie 'ecoprofiel basis').

Maximale afstand tussen nest- en voedselhabitat (bijen): 500 m

De genoemde afstand is indicatief en geldt voor bijen. Dagvlinders en zweefvliegen zijn niet aan een nestplek gebonden bij het foerageren, maar ook voor deze soortgroepen geldt – met name voor de meer specialistische soorten – dat hun voortplantingshabitat liefst niet heel ver van hun voedselhabitat verwijderd is.



Figuur 13 In grote gebieden kan extensieve begrazing bijdragen aan een structuurrijke bosrand. Afgegeten takken van onder andere bramen, rozen en vlier kunnen nestgelegenheid bieden, omdat er zacht merg in de takken zit dat de bijen er makkelijk uit kunnen knagen (foto Wim Ozinga).



Figuur 14 Hommels, zoals deze steenhommel (*Bombus lapidarius*), foerageren vroeg in het voorjaar graag op bloeiende wilgen. In veel gebieden is dit in deze periode een van de weinige voedselbronnen (foto Dianne Sanders).



Figuur 15 Bosranden met bloeiende sleedoorn bieden in het voorjaar voedsel aan vroeg vliegende bijen en zweefvliegen, zoals deze gewone pendelvlieg (*Helophilus pendulus*) (foto Dianne Sanders).



Figuur 16 In bosranden bieden de bloemen van bramen gedurende een lange periode voedsel; op de foto een hommelt uit het aardhommel-complex (*Bombus terrestris* s.l.) (foto Wim Ozinga).

5.3 Grazig droog

Soorten van dit ecoprofiel vinden zowel geschikte nestplekken als voedsel in bloemrijke, grazige terreinen. Ze komen voor in droog tot licht vochtig terrein met een niet te dichte begroeiing met grassen, kruidachtige planten en dwergstruiken. Daarnaast kunnen ze ook voorkomen in vergraven en opgespoten terreinen met een opkomende begroeiing. Met name solitaire bijen in dit ecoprofiel zijn zonninnaars, zowel bij het foerageren als bij de keuze van nestelplekjes. In veel gebieden vormen schrale en gefaseerd beheerde bloemrijke bermen en dijken tegenwoordig een vluchthaven voor bestuivers, met name in het rivierengebied en in het zeekleigebied.

Voedselhabitat (Breakfast)

Soorten van dit ecoprofiel vinden hun voedsel in bloemrijke, grazige terreinen. Aantrekkelijke plantensoorten voor bestuivers zijn o.a. rolklaver, klavers, struikhei, fluitenkruid, wilde peen, pastinaak, duizendblad, tormentil, muizenoor, gewoon biggenkruid, paardenbloem, grasklokje, streepzaad, honingklaver, distels, boerenwormkruid en koolzaad. De bloemenrijkdom is over het algemeen het hoogst in grazige vegetaties die extensief beheerd worden en met een niet al te zure, vrij voedselarme bodem.

Dit ecoprofiel bevat relatief veel soorten die gespecialiseerd zijn op vlinderbloemigen, waaronder enkele hommels en diverse bedreigde soorten solitaire bijen. Afhankelijk van de fysisch-geografische regio gaat het om soorten uit de geslachten: klaver, rolklaver, rupsklaver (inclusief luzerne), stalkruid, wikke, lathyrus, brem, heidebrem, wondklaver en honingklaver. Veel vlinderbloemigen bloeien relatief lang en hun stuifmeel is aantrekkelijk voor bijen vanwege een hoog eiwitgehalte. Waardplanten van dagvlindersoorten variëren van grassen tot lage kruidachtige planten.

Voor voldoende voedselaanbod in verschillende seizoenen is het vooral van belang om overstaande vegetatie met bloemen te hebben gedurende het hele groeiseizoen. Dit kan bereikt worden door beheer te faseren en bij elke maai- of graasronde 15-30% van het grazige terrein niet te maaien of te laten begrazen (uitrasteren). Het percentage van de vegetatie dat blijft staan, hangt af van de uitgangs- en de streefsituatie. Als richtlijn geldt hierbij: op te verschralen gronden liever wat meer maaien om verruiging te voorkomen. Bij het laten staan van delen van de vegetatie is het belangrijk om rekening te houden met de in het terrein aanwezige gradiënten (bijvoorbeeld nat-droog), door van de verschillende delen van de gradiënt stukken te sparen. Ratelaar kan de

dominantie van grassen onderdrukken en vergt een uitgestelde eerste maaironde tot het moment dat de zaden zijn gevallen (ongeveer juni). Het beheren en ontwikkelen van bloemrijke graslanden vergen maatwerk en kennis van de lokale omstandigheden (zie o.a. de webtool [Hulp voor Bestuivers](#)).

Nest-/voortplantingshabitat (Bed)

Veel bijensoorten hebben voor hun nest kale, zonnige plekken nodig. Ze gebruiken hiervoor open plekkjes in de grazige vegetatie waar de bodem niet te voedsel- en humusrijk is. Omdat hommels slecht kunnen graven, gebruiken diverse soorten vaak bestaande holtes, zoals oude muizenholen of rulle grond van molshopen. Voor het in stand houden van een open vegetatiestructuur vindt er het liefst extensief en gefaseerd maaibeheer plaats, wordt het maaisel afgevoerd en worden er geen zware machines gebruikt die de bodem verdichten. Ongeschikt zijn zwaar bemeste graslanden en ook intensief begraasde gebieden zijn vaak niet erg geschikt. Diverse soorten gebruiken ook allerlei nestmateriaal voor de bekleding, inrichting en afsluiting van het nest. Zo gebruiken veel hommels muizenharen, veren, wol en gedroogd mos of gras voor de bekleding van het nest en wolbijen gebruiken haren van planten ('plantenwol' van de bladeren van o.a. toortsen).

Terreinen met hoogteverschillen zijn ideaal: deze leveren veel variatie in (a-)biotische opstandigheden en dus microhabitats voor een diversiteit aan nestgelegenheid voor hommels en bijen. Met name op het zuiden of zuidoosten georiënteerde hellingen en taluds zijn geschikt, omdat deze goed opwarmen in de zon. In vergelijking met de ecoprofielen 'open duinen' en 'heide & stuifzand' zijn grazige terreinen vaak minder rijk zijn aan reliëf. De randen van wegbermen en zandpaden kunnen echter zonnige plekkjes bieden met nestelgelegenheid, vooral daar waar de randen van het pad steil zijn. Bij voldoende aanwezigheid van bloemen kunnen hier in korte tijd grote groepen van bijennesten (aggregaties) ontstaan. Voor bijen die hun nest bouwen in stengels bieden afgestorven stengels van bijvoorbeeld braam, vlier, distels en schermbloemigen goede nestelplaatsen. Het is dan belangrijk dat er voldoende plekken zijn waar dergelijke stengels meerdere jaren blijven staan.

Maximale afstand tussen nest- en voedselhabitat (bijen): 500 m

De genoemde afstand is indicatief en geldt voor bijen (dagvlinders en zweefvliegen zijn niet aan een nestplek gebonden bij het foerageren). Nestel- en foerageerhabitat liggen hier in een ideale situatie in mozaïekvorm door elkaar.



Figuur 17 Bloemrijk grasland met diverse soorten vlinderbloemigen, waaronder rolklaver, rode klaver en vogelwikke. Op de Rode Lijst van bedreigde bijensoorten staan opvallend veel soorten met een voorkeur voor vlinderbloemigen (foto Wim Ozinga).



Figuur 18 Een vrouwtje van het kruiskruidgitje (*Cheilosia bergenstammi*) waarvan het lichaam na bloembezoek beladen is met stuifmeel. Deze zweefvlieg vliegt vooral in open, droge, grazige gebieden zoals duingraslanden, ruderaal terreinen en wegbermen. De larven leven in de stengels en wortels van kruiskruid (foto Menno Reemer).



Figuur 19 De steilrandgroefbij (*Lasioglossum quadrinotatum*) dankt zijn naam aan de gewoonte om te nestelen in kale, steile zandwandjes, zoals deze onder andere in stuifduingebieden en langs de grote rivieren te vinden zijn (foto Menno Reemer).



Figuur 20 Gewone pendelvlieg (*Helophilus pendulus*) op pinksterbloem (foto Dianne Sanders).



Figuur 21 Een mannetje van de pluimvoetbij (*Dasygaster hirtipes*) op knoopkruid (foto Dianne Sanders).



Figuur 22 De grashommel (*Bombus ruderarius*) was vroeger een algemene soort van bloemrijke graslanden, maar de laatste decennia is ze sterk achteruitgegaan. De soort heeft bij het foerageren een voorkeur voor lipbloemigen en vlinderbloemigen. Ze bouwen een bovengronds nest van gras of mos in hoge gras- of ruigtevegetatie (foto Tim Faasen).

5.4 Grazig nat & droog

Dit ecoprofiel omvat soorten die natte, grazige habitats gebruiken voor voedsel en/of voortplanting (inclusief moeras, rietland, natte duinvalleien, vennen, sloten en oevers van plassen). Deze soorten gebruiken vaak een afwisseling van droge en natte grazige terreinen.

Voedselhabitat (Breakfast)

Soorten uit dit ecoprofiel vinden hun voedsel onder andere in bloemrijk grasland, moerassen met een ruige bloemrijke vegetatie en oevers van sloten, plassen en kanalen. Veel bezochte voedselplanten in nat grasland zijn onder andere dotterbloem, boterbloemen, moerasrolklaver, blauwe knoop, hondsdraf, bereklauw en kale jonker. Op moerassige plekken en langs oevers groeien voedselplanten als koninginnekruid, kattenstaart, wederik, valeriaan, munt, valeriaan, moerasspirea, engelwortel, groot hoefblad, waterscheerling, melkeppe, haagwinde en moeraswolfsmelk.

Van de houtige gewassen zijn vooral sporkehout (vuilboom), diverse wilgensoorten, braam, framboos en zwarte bes belangrijk als voedselbron. In veel gebieden zijn wilgen voor vroeg vliegende bestuivers een van de weinige plantensoorten die in die periode van het jaar veel stuifmeel en nectar te bieden hebben. Zo zijn er rondom bloeiende boswilgen soms vele tientallen koninginnen van hommels te vinden.

Van zweefvliegen waarvan de larven gebonden zijn aan natte, moerassige of modderige plekken (zie nest-/voortplantingshabitat) bezoeken de volwassen vliegen vaak ook bloemen in drogere, grazige gebieden. Waardplanten van dagvlindersoorten variëren van grassen tot viooltjes. Voor voldoende voedselaanbod in verschillende seizoenen is het van belang om overstaande vegetatie te hebben gedurende het hele jaar. Dit kan bereikt worden door beheer te faseren en bij elke maai- of graasronde 15-30% van het grazige terrein niet te maaien of te laten begrazen (uitrasteren).

Nest-/voortplantingshabitat (Bed)

Om de bestuivers van dit ecoprofiel nestel- en voortplantingsplekken te bieden, zijn zowel natte als droge, grazige plekken nodig. Voor een Bed & Breakfast-gebied zijn ten minste tien geschikte plekken nodig met een grazige of moerassige vegetatie met voldoende variatie in natheid.

Natte plekken zijn vooral van belang voor een grote groep zweefvliegsoorten waarvan de larven water- en modderbewoners zijn. De larven van deze soorten voeden zich in moerassige of modderige plekken met micro-organismen die ze uit het waterige substraat filteren. De soorten in deze groep verschillen sterk in het type en de voedselrijkdom van het substraat dat ze gebruiken.¹⁶ Aan de ene kant van het spectrum komt een beperkte groep soorten voor in voedselarme moerassen in laag- en hoogvenen. Aan de andere kant van het spectrum zijn er enkele soorten met een voorkeur voor zeer voedselrijk omstandigheden (zie 'ecoprofiel basis'). De grootste rijkdom aan soorten is echter te vinden in matig voedselrijk water. Hierbij zitten ook enkele soorten waarvan de larven onder water leven tussen de bladscheden van lisdodde en andere moerasplanten. Daarnaast zijn er ook diverse zweefvliegsoorten die leven van bladluizen in de oevervegetaties. Waterpartijen met niet al te voedselrijk water en een gevarieerde oeverzone dragen dus bij aan de diversiteit aan zweefvliegen.



Figuur 23 Bloemen van waterlelies en gele plomp leveren stuifmeel en nectar voor volwassen zweefvliegen en in de oevervegetatie en onder het wateroppervlak leven de larven van diverse soorten zweefvliegen (foto Dianne Sanders).

De wat drogere plekken zijn vooral van belang voor stengelbewoners en voor bodemnestelende bijen. Stengelbewoners hebben vaak al genoeg aan oeverzones met wat vlier, bramen en stukjes overblijvende oevervegetatie (niet geschoond of gemaaid). Bodemnestelende bijen zijn wat kritischer en vinden geschikte nestplekken vooral in droge, grazige stukken met kale plekjes. Liefst vindt hier een extensief maaibeheer plaats, wordt het maaisel afgevoerd en worden er geen zware machines gebruikt die de bodem verdichten. Ongeschikt zijn zwaar bemeste en/of intensief begraaide graslanden. Terreinen met hoogteverschillen zijn ideaal: deze leveren veel variatie in (a)biotische omstandigheden en dus microhabitats voor een diversiteit aan nestgelegenheid voor hommels en bijen. Met name op het zuiden of zuidoosten georiënteerde hellingen zijn geschikt als nestplek omdat deze goed opwarmen in de zon. Dergelijke plekjes zijn soms ook te vinden op de zonnige noordoever van vennen en poelen. Bij de aanleg van poelen kan hiermee eenvoudig rekening gehouden worden door gelijk bij de aanleg ook een steilwand te creëren.

Maximale afstand tussen nest- en voedsel habitat (bijen): 500 m

De genoemde afstand is indicatief en geldt voor bijen (dagvlinders en zweefvliegen zijn niet aan een nestplek gebonden bij het foerageren).



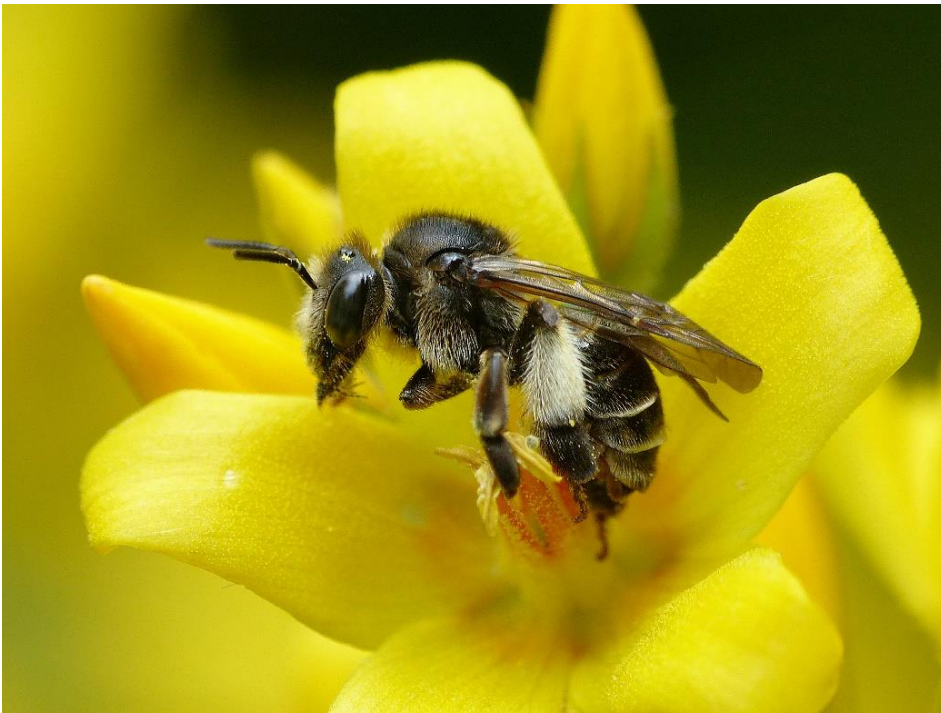
Figuur 24 Vochtig grasland met echte koekoeksbloem en ratelaar (foto Dianne Sanders).



Figuur 25 De kustbijvlieg (*Eristalis abusiva*) is een zweefvlieg in open gebieden met voedselrijke sloten. De larven groeien op in modderige oevers. In Nederland komt deze soort vooral voor in de polders van de klei- en veengebieden (foto Menno Reemer).



Figuur 26 De rietmaskerbij (*Hylaeus pectoralis*) is te vinden bij grote, overjarige rietvegetaties. De vrouwtjes nestelen hier uitsluitend in verlaten rietsigaargallen, veroorzaakt door bepaalde vliegjes (foto Menno Reemer).



Figuur 27 De gewone slobkousbij (*Macropis europaea*) is volledig gespecialiseerd op het stuifmeel van wederiksoorten, met name grote wederik, een oever- en moerasplant (foto Menno Reemer).



Figuur 28 De veenfluweelzweefvlieg (*Parhelophilus consimilis*) is een zeldzame soort van grote laagveenmoerassen. Ze bezoeken hier graag de bloemen van gele lis (foto Menno Reemer).



Figuur 29 Het geel platvoetje (*Platycheirus fulviventris*) is een zweefvlieg in uiteenlopende typen moeras- en oevervegetaties, met een voorkeur voor voedselrijkere gebieden. De larven eten bladluizen op oeverplanten (foto Menno Reemer).

5.5 Bos

Dit ecoprofiel omvat zweefvliegen die vrijwel alleen in bossen of parken voorkomen en veel soorten zijn van bomen afhankelijk voor hun voortplanting (bed). Bij elkaar heeft een Bed & Breakfast-gebied een oppervlak van ten minste 10 ha structuurrijk bos, inclusief bosranden, struweel en zonbeschenen bospaden, waarvan minimaal 2 ha ouder bos met bomen van minimaal 50 jaar oud. Daarnaast maken ook diverse bijen en vlinders gebruik van bomen en struiken voor voedsel of voortplanting, maar bossen zijn dan vooral interessant *in combinatie* met terreindelen met een open vegetatiestructuur. Deze soorten vallen daarom onder het ecoprofiel Bosrand & Grazig.

Voedselhabitat (Breakfast)

Voor het voedsel is het van belang dat er voldoende bloeiende planten beschikbaar zijn in het bos. Voor een rijk aanbod aan bloeiende planten is het van belang dat er in het bos voldoende variatie aanwezig is in de vegetatiestructuur, met voldoende open, zonnige plekken. Dit is bijvoorbeeld het geval op kleine open plekken, langs brede bospaden en langs bosranden met geleidelijke overgangen tussen bos en open vegetatie (met een mantel- en zoomvegetatie). De grootste rijkdom aan bloemen is te vinden in randen die gericht zijn op het zuiden of zuidoosten.

Bomen en struiken die in het voorjaar aantrekkelijke bloemen hebben, zijn onder andere wilgen, sleedoorn, gewone vogelkers, meidoorn, lijsterbes, zoete kers, rode kornoelje en het lang bloeiende sporkehout (vuilboom). In de ondergroei kunnen voorjaarsbloeiende stinzenplanten soms in overvloed bloeien, zoals bosanemoon, speenkruid, daslook, boerenkrokus en boshyacint. In parken kunnen ook diverse uitheemse bomen en struiken bijdragen aan het voedselaanbod, zoals Japanse sierkers en kerspruim, maar veel andere uitheemse (sier)bomen en struiken zijn juist nauwelijks van waarde voor zweefvliegen en wilde bijen, ondanks het feit dat ze bij honingbijen wel in trek zijn (bijvoorbeeld krentenboompje, goudenregen, robinia en cultivars met gevulde/dubbele bloemen). Aantrekkelijke bloeiende planten in open plekken, langs paden en langs bosranden zijn onder andere rozen, braam, kamperfoelie, struikhei, jakobskruiskruid, haviks- en biggenkruid, look-zonder-look, boterbloemen, fluitenkruid, berenklaauw, engelwortel en zevenblad.

Nest-/voortplantingshabitat (Bed)

Dit ecoprofiel omvat een groep zweefvliegsoorten waarvan de larven geassocieerd zijn met oude bomen of dood hout. In Nederland komen 58 zweefvliegsoorten voor met een dergelijke levenswijze.⁴⁸ De larven van deze soorten leven van micro-organismen in allerlei vochtige microhabitats in oudere bomen. Veel van deze soorten zijn gespecialiseerd in specifieke microhabitats, zoals sterk vermolmd hout, rottingsholten of boomwonden met stromend boomsap. De variatie aan dergelijke microhabitats in bossen wordt in de loop van de tijd geleidelijk groter, zodat oudere bossen vaak een hogere rijkdom aan zweefvliegen herbergen.

Het hout van oude bomen is voor de meeste houtmool bewonende insecten pas bruikbaar als het is voorbereid door specifieke soorten paddenstoelen. Vooral een klein groepje houtzwammen die kernrot veroorzaken, zoals biefstukzwam en zwavelzwam, zijn belangrijk voor het ontstaan van rottingsholten.^{49,50} Deze paddenstoelen tasten het levende weefsel nauwelijks aan, zodat de stabiliteit van de boom vaak niet aangetast wordt en er geen aanleiding is om dergelijke bomen te kappen. Ook buiten het bos komen deze houtzwammen geregeld voor in loofbomen in lanen en landgoederen en ze kunnen hier beschouwd worden als sleutelsoorten die ruimte kunnen bieden aan veel houtbewonende diersoorten.



Figuur 30 De biefstukzwam is een opvallende houtzwam die het kernhout van oude eiken afbreekt zodat een holle ruimte ontstaat die een microhabitat biedt voor talrijke houtbewonende insecten waaronder de larven van diverse zweefvliegsoorten (foto Wim Ozinga).

Loofbos is over het algemeen veel soortenrijker dan naaldbos, maar er zijn enkele zweefvliegsoorten die gebonden zijn aan naaldbomen. In een naaldbos kan een klein aandeel loofbomen al leiden tot een grotere diversiteit aan zweefvliegen. Zo kunnen bijvoorbeeld enkele boswilgen in een dennenbos al diverse extra zweefvliegen aantrekken. Ook voor zweefvliegen die minder strikt van bos afhankelijk zijn, vormen bossen een belangrijk leefgebied: ongeveer twee derde van de Nederlandse zweefvliegsoorten komt (ook) in bos en struweel voor.⁵¹

Naast de houtmolmbewoners is er een groep zweefvliegsoorten waarbij de larven zich voeden met bladluizen. De binding aan bossen kan dan komen doordat ze zich voeden met bladluizen die leven op bepaalde bomen. Andere soorten zijn vooral gebonden aan bos vanwege het microklimaat, zoals de vliegende speld, waarvan de larven zich voeden met luizen die leven op beschaduwde planten in de ondergroei van het bos.

Maximale onderbreking habitat in Bed & Breakfast-gebieden: 500 m

De bestuivers in dit ecoprofiel bestaan uitsluitend uit zweefvliegen. In tegenstelling tot bijen zijn zweefvliegen niet aan een nestplek gebonden bij het foerageren, maar ook voor deze soortgroepen geldt – met name voor de specialistischere soorten – dat hun voortplantingshabitat vaak niet heel ver van hun voedselhabitat verwijderd is. De afstand die we gebruiken om de leefgebieden van dit ecoprofiel te begrenzen, is een inschatting van de afstand die zweefvliegen beschouwen als een onderbreking van hun leefgebied: 500 m. Deze afstand is ook gebruikt als straal voor het zoekgebied waarbinnen wordt gekeken of er wordt voldaan aan de voorwaarden voor een Bed & Breakfast-gebied.



Figuur 31 De vliegende speld (*Baccha elongata*) is een schaduwminnende zweefvlieg die in bossen voorkomt. De larven leven op bladeren van struiken en bomen, waar ze zich voeden met bladluizen (foto Menno Reemer).



Figuur 32 De loofhoutsapzweefvlieg (*Brachyopa scutellaris*) is gebonden aan loofbos vanwege de levenswijze van de larven, die zich ontwikkelen in uitvloeiend sap van oude loofbomen (foto Menno Reemer).



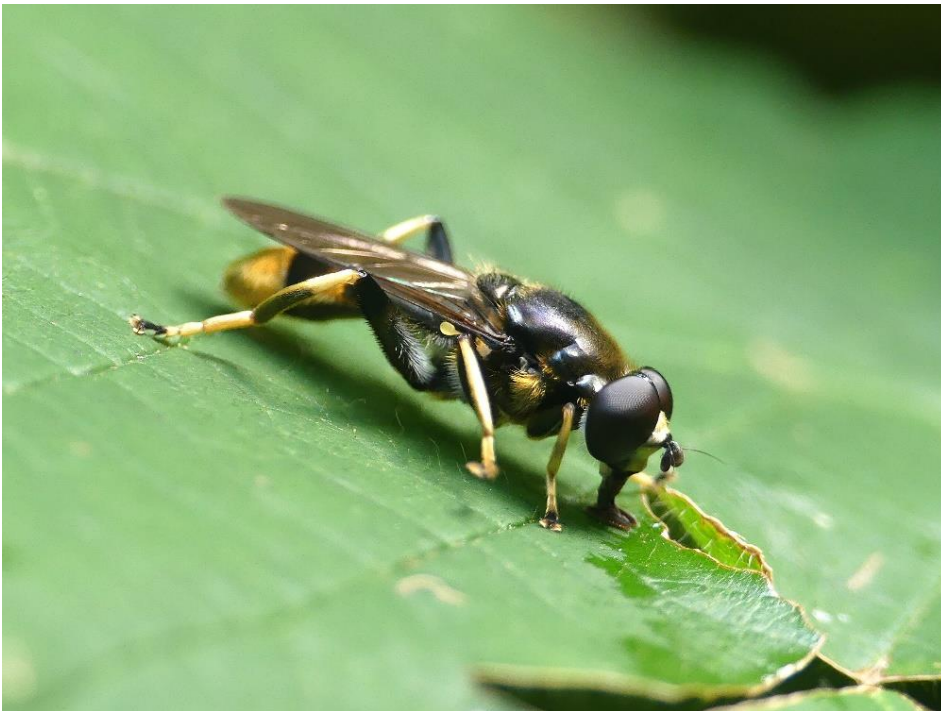
Figuur 33 De hommelwoudzwever (*Criorhina ranunculi*) is een zweefvlieg van oude bossen. De larven ontwikkelen zich in rottend hout (foto Menno Reemer).



Figuur 34 De bontzweefvlieg (*Eriozona syrphoides*) is een zeldzame soort met een binding aan sparrenbossen. De larven leven op sparren van bladluizen (foto Menno Reemer).



Figuur 35 De echte wespvlieg (*Temnostoma vespiforme*) is een zweefvlieg in bij voorkeur vochtige loofbossen met veel dood hout, waarin de larven zich ontwikkelen (foto Menno Reemer).



Figuur 36 De grote gouden bladloper (*Xylota sylvarum*) is een zweefvlieg die voorkomt in loofbossen, waar de larven zich in dood hout ontwikkelen. De volwassen vliegen zijn niet op bloemen te vinden, maar lopen veel over bladeren van struiken en bomen waar ze soms pollen van het bladoppervlak eten (foto Menno Reemer).

5.6 Open duin

Dit ecoprofiel omvat soorten met een voorkeur voor dynamisch en reliëfrijk duinlandschap met veel open zand (indicatie: 10-30% onbegroeid zand). Dergelijke gebieden worden vaak gekenmerkt door kleinschalige mozaïeken van open zand, duingrasland, duinheide, vochtige duinvalleien, solitaire bomen of struiken. Verstuiwing is een van de sleutelfactoren voor het behoud van het open en dynamische karakter. Ook diverse soorten van het ecoprofiel 'Grazig droog' komen regelmatig voor in open duinen, maar de soorten in het ecoprofiel 'Open duin' zijn sterker afhankelijk van reliëfrijke gebieden met veel open zand. Doordat de grens gradueel is, zijn enkele soorten ingedeeld bij beide profielen.

Voedselhabitat (Breakfast)

De soorten vinden hun voedsel in bloemrijke delen in de duinen. De open delen van de duinen zijn meestal niet erg rijk aan bloemen, maar vaak worden deze open delen afgewisseld met bloemrijke duingraslanden (pioniergraslanden op duinzand) in de vorm van een kleinschalig mozaïek. Belangrijke plantensoorten die je hier vaak kunt zien, zijn duinviooltje, reigersbek, zandblauwtje, jakobskruiskruid, havikskruid, zeemelkdistel, slangenkruid, struikhei, rolklaver, kruipend stalkruid, melkdistel. Veel soorten maken met name in het voorjaar ook gebruik van solitaire bomen en struweel, zoals (kruip)wilg, berk, duinroosje, meidoorn en dauwbraam.

Nest-/voortplantingshabitat (Bed)

Alle bijensoorten in dit ecoprofiel maken hun nest ondergronds en de meeste soorten maken hun nest in kale, zandige bodem. De kale en reliëfrijke bodem in dynamische (stuivende) duinen biedt nestelgelegenheid (bijen) en een gevarieerd microklimaat met veel warme plekken. Dit laatste geldt vooral voor steilwandjes in zuidoostelijk geëxponeerde duinhellingen en stuifkuilen, omdat deze goed opwarmen in de zon. De soorten van dit ecoprofiel kunnen dus niet profiteren van bijenhotels.

Maximale afstand tussen nest- en voedselhabitat (bijen): 250 m

De genoemde afstand is indicatief en geldt voor bijen (dagvlinders en zweefvliegen zijn niet aan een nestplek gebonden bij het foerageren). Nestel- en foerageerhabitat liggen hier in een ideale situatie in mozaïekvorm door elkaar. De kale bodem biedt nestelgelegenheid en de andere habitattypen bieden voedsel. Van de dagvlinders zijn heivlinder en kommavlinder minder mobiel, terwijl parelmoervlinders, zeker de kleine parelmoervlinder, grotere afstanden kunnen overbruggen.



Figuur 37 Een steilwand in een grazig duingebied met tientallen bijennesten die omringd worden door een mozaïek van vegetatietypen met diverse bloeiende planten (foto Wim Ozinga).



Figuur 38 In open duinen is slangenkruid een belangrijke voedselbron voor veel insectensoorten, waaronder diverse soorten hommels en vlinders (foto Wim Ozinga).



Figuur 39 Een mannetje van de Zilveren zandbij (*Andrena argentata*), een kenmerkende soort in open duinlandschap (foto Menno Reemer).



Figuur 40 Het vrouwtje van de gouden slakkehuisbij (*Osmia aurulenta*) bouwt haar nesten in verlaten slakkenhuisjes. In Nederland komt deze soort alleen in kalkrijke kustduinen en in Zuid-Limburg voor. Ze bezoeken graag de bloemen van vlinderbloemigen en lipbloemigen (foto Menno Reemer).



Figuur 41 Het zilveren fluitje (*Megachile leachella*) is een echte duinsoort. In het binnenland is zij slechts enkele malen gevonden. Het vrouwtje maakt nestjes in zandgrond, die zij bekleedt met bladstukjes (foto Menno Reemer).



Figuur 42 De kustbehangersbij (*Megachile maritima*) is gebonden aan open, droge bloemrijke habitats. In het binnenland is de soort zeer sterk achteruitgegaan en de resterende populaties bevinden zich vrijwel uitsluitend in het duingebied (foto Tim Faasen).



Figuur 43 De kleine parelmoervlinder (*Issoria lathonia*) is een zeer mobiele duinsoort die de laatste jaren ook steeds vaker in het binnenland aangetroffen wordt. De soort leeft in schrale warme graslanden met een mozaïek van open grond (met duinviooltjes voor de rupsen) en bloemrijke delen met nectarplanten voor de vlinders (foto Anthonie Stip).

5.7 Heide & Stuifzand

Dit ecoprofiel omvat soorten van binnenlandse heidelandschappen met een structuurrijke vegetatie waarin ook voldoende kale, zandige plekken en steilrandjes aanwezig zijn. De soorten zijn niet gebonden aan 'paarse heide', maar profiteren juist van kleinschalige mozaïeken van oude en jonge heide, open zand, bloemrijk grasland, vennetjes, solitaire bomen of stuiken en bosranden. De meeste bijensoorten nestelen in kale, open bodem. Ook diverse soorten van het ecoprofiel 'Grazig droog' komen regelmatig voor in heidelandschappen, maar veel soorten van 'Heide en stuifzand' zijn sterker afhankelijk van reliëfrijke gebieden met voldoende open zand. Het ecoprofiel is beperkt tot de hogere zandgronden in het binnenland. Langs de kust komt een enigszins vergelijkbaar ecoprofiel voor: 'Open duinen' (inclusief duinheide).

Voedselhabitat (Breakfast)

De soorten van dit ecoprofiel vinden hun voedsel in bloemrijke delen in het heidelandschap. Struikhei, dophei en bosbessen bieden tijdens hun bloei in de nazomer een rijk aanbod aan nectar en stuifmeel en enkele bijen hebben hier een sterke voorkeur voor. Zo hebben ericabij, viltige groefbij en heidehommel een voorkeur voor dophei, heidezandbij en heizijdebij zijn gespecialiseerd op struikhei en de bosbesbij is gebonden aan bosbessen. Buiten de bloeiperiode van dophei en struikhei is het voedselaanbod voor bestuivers in veel heidegebieden echter zeer beperkt en veel bestuivers zijn dan voor hun voedsel aangewezen op andere plantensoorten. Voor het voedselaanbod is het dus belangrijk dat het heidelandschap niet alleen uit 'paarse heide' bestaat, maar dat de heide structuurrijk is en dat overgangen met andere vegetatietypen aanwezig zijn, zoals kruidenrijke graslanden, schrale wegbermen (inclusief schelpenpaden), bloemrijke ruigtes, akkers en bosranden.

Belangrijke voedselplanten, naast struikhei, dophei en bosbes, zijn onder andere: tormentil, grasklokje, zandblauwtje, klavers, rolklaver, brem, heidebrem, gele composieten (havikskruid, paardenbloem, biggenkruid, boerenwormkruid), schermbloemen (peen, fluitenkruid, berenklauw, engelwortel), bosbes, wilgenroosje, viooltjes, reigersbek, jakobskruid, distels, melkdistels. Veel soorten maken met name in het voorjaar ook gebruik van solitaire bomen en bosranden of struweel met soorten als wilg, braam, meidoorn en sporkehout (vuilboom).

Nest-/voortplantings-habitat (Bed)

Veel bijensoorten in dit ecoprofiel maken hun nest ondergronds en de meeste maken hun nest in kale, zandige bodem. De kale en reliëfrijke bodem in droge, open heide en langs de rand van stuifzanden biedt nestelgelegenheid (bijen) en een gevarieerd microklimaat met open, warme plekken. Dit laatste geldt vooral voor op het zuiden of zuidoosten gerichte steilwandjes en hellingen, omdat deze goed opwarmen in de zon.^{52,53} In minder reliëfrijke gebieden kunnen ook zandpaden zorgen voor open plekken met veel nestelgelegenheid. In schrale, bloemrijke bermen kunnen in korte tijd grote groepen bijennesten ontstaan (aggregaties).

De diversiteit aan bestuivers profiteert van maatregelen die bijdragen aan het behoud of herstel van variatie in vegetatiestructuur:

- Behoud of herstel gradiënten in het landschap (nat-droog, structuurrijke overgangen van heide naar bos, randen van schrale bermen en zandpaden).
- Voer ingrijpende maatregelen, zoals plagen, chopperen en branden, kleinschalig uit (per keer maximaal 1-3 ha), zodat er genoeg uitwijkmogelijkheden overblijven en laat hierbij zo veel mogelijk het aanwezige microreliëf intact.
- Begrazing is een essentieel onderdeel van het heidelandschap, maar met name in kleinere gebieden en in gebieden met een hoge stikstofdepositie vergt begrazing maatwerk: aan de ene kant is begrazing nodig voor het in stand houden van een structuurrijke heide en het creëren van open plekjes voor bodemnestelaars, maar aan de andere kant kunnen veel bestuivers en hun voedselplanten niet goed tegen een zeer hoge begrazingsdruk.^{54,55} Zorg bij begrazingsbeheer voor ruimtelijke en temporele variatie in de begrazingsdruk, inclusief stukken heide die (vrijwel) niet begraaasd worden. Dit kan met een gescheperde kudde of (in kleinere terreinen) via verplaatsbare rasters (flexnetten). Een kortdurende, hoge begrazingsdruk op een oppervlak van 0,5 tot 2 ha (drukbegrazing) kan nuttig zijn in sterk vergraste terreinen om zo een grootschalige dominantie van grassen effectiever terug te dringen, eventueel na maaien of chopperen.⁵⁶

Maximale afstand tussen nest- en voedsel habitat (bijen): 250 m

De genoemde afstand is indicatief en geldt voor bijen (dagvlinders en zweefvliegen zijn niet aan een nestplek gebonden bij het foerageren). Nestel- en foerageerhabitat liggen hier in een ideale situatie in mozaïekvorm door elkaar. De kale bodem biedt voor veel soorten nestelgelegenheid en de andere habitattypen bieden voedsel en (voor sommige soorten) voortplantingshabitat.



Figuur 44 De grijze zandbij (*Andrena vaga*) kan grote groepen nesten vormen (aggregaties) op open stukjes zand in heidegebieden (foto Dianne Sanders).



Figuur 45 De heideviltbij (*Epeolus cruciger*) is een koekoeksbij: het vrouwtje legt stiekem haar eitjes in de nesten van een andere bijensoort, meestal de heizijdebij (foto Menno Reemer).



Figuur 46 De donkere langlijf (*Sphaerophoria philanthus*) komt vooral voor in vochtige heide- en hoogveenvegetaties. De larven voeden zich met bladluizen (foto Menno Reemer).



Figuur 47 De duinheidedwerg (*Chamaesyrrhus lusitanicus*) komt in Nederland alleen voor in gebieden met een combinatie van dennen en struikheide, zoals op de binnenlandse zandgronden en in de Noord-Hollandse duinen (foto Menno Reemer).

5.8 Basis

Dit ecoprofiel omvat een kleine groep generalistische soorten die erg mobiel zijn en weinig eisen stellen aan hun leefomgeving en daardoor al snel een bloemrijke tuin of overhoekje gevonden hebben om te foerageren. Grote delen van het agrarisch gebied zijn arm aan bijen en zweefvliegen (de licht gekleurde delen op de kaart in Figuur 9) en er zijn slechts enkele soorten die hier veel voorkomen, zoals akkerhommel, weidehommel, aardhommel, snorzweefvlieg en blinde bij. De soorten van dit ecoprofiel hebben vaak al aan een relatief klein oppervlakte genoeg: een 'Bed & Breakfast-gebied' heeft een minimaal oppervlak van circa 5 ha. Met relatief eenvoudige maatregelen kan voor deze groep vaak al winst geboekt worden. Ook in veel soortenarme gebieden zijn eenvoudige maatregelen dus zinvol, maar dan vooral met als doel om te voorkomen dat de vrij algemene soorten verder achteruitgaan en om waar mogelijk de diversiteit aan bestuivers te bevorderen. Het gaat hierbij dus om het op peil houden van een '*basiskwaliteit voor bestuivers*'.⁴⁴⁻⁴⁶ De basiskwaliteit is dan de minimale vereiste voor de kwaliteit van het leefgebied om de populaties van deze generalistische bestuivers duurzaam in stand te houden (in aansluiting op het concept 'Basiskwaliteit Natuur').^{45,46}

Voedselhabitat (Breakfast)

De soorten in dit ecoprofiel zijn over het algemeen weinig kieskeurig in de voedselplanten die ze gebruiken en ze zijn ook veel te vinden op allerlei tuinplanten en landbouwgewassen. In veel gebieden heerst tegenwoordig echter een grote armoede aan bloemen in het landschap. Kleine bloemrijke landschapselementen, zoals bermen, slootkanten, overhoekjes of hagen met inheemse struiken (o.a. meidoorn, wilde liguster, hondsroos en/of Spaanse aak) kunnen hier een belangrijke bijdrage leveren aan de versterking van het bloemaanbod.

Algemene plantensoorten die een belangrijke bijdrage kunnen leveren, zijn witte en rode klaver, paardenbloem, dovenetels, distels, bramen en schermbloemen (o.a. fluitenkruid, berenklaauw). Ook bepaalde bomen en struiken worden veel bezocht door bestuivers. Met name wilgen, meidoorn, sleedoorn, fruitbomen, lijsterbes, esdoorn, linde, sporkehout (vuilboom), klimop en Ribes-soorten (zwarte bes, aalbes, kruisbes) zijn populair. Planten die door veel vlinders benut worden als waardplant voor hun rupsen zijn onder andere klimop, brandnetel, veldzuring, sporkehout (vuilboom), wegendoorn en kruisbloemigen zoals kool, look-zonder-look, pinksterbloem, damastbloem en judaspenning. Voor voldoende voedselaanbod in verschillende seizoenen is het vooral van belang om beheer te faseren en 15-30% van het grazige terrein niet te maaien of te laten begrazen (uitrasteren). Het percentage van de vegetatie dat blijft staan, hangt af van de uitgangs- en de streefsituatie. Als richtlijn geldt hierbij: op te verschrallen gronden liever wat meer maaien om verruiging te voorkomen. Bij snoeiwerkzaamheden (o.a. wilgen) is het belangrijk om elke ronde een deel van de bomen en struiken over te slaan.

Ook particulieren kunnen een bijdrage leveren aan de verhoging van het voedselaanbod via bloemrijke tuinen en boerenerven. Er is een breed palet aan tuinplanten beschikbaar die aantrekkelijk zijn voor bestuivers, waaronder tuinkruiden als bieslook (en andere looksoorten zoals prei), salie, marjolein, lavendel en tijm en verder planten als klokjes, centaurie, muskuskaasjeskruid, beemdooievaarsbek, beemdkroon, duifkruid, smeewortel, andoorn, ijzerhard, ezelsoor, kattenkruid, hemelsleutel en vlinderstruik. Nuttige soorten voor vroeg vliegende soorten zijn onder andere diverse soorten bolgewassen (blauw druifje, krokus, sieruien, vogelmelk), longkruid, dovenetels en wilgen. Op erven met wat meer ruimte kan de aantrekkelijkheid voor bestuivers vergroot worden met houtige gewassen (zie bovenstaande lijst). In buurten met bloemrijke tuinen en boerenerven kun je soms ook bijen aantreffen die wat kieskeuriger zijn in hun voedselplanten, zoals lookmaskerbij, geelgerande tubebij en gouden kegelbij.



Figuur 48 Bloeiende (doorgesloten) prei in een moestuin (foto Dianne Sanders).

Nest-/voortplantings-habitat (Bed)

Veel bijen in dit ecoprofiel zijn weinig kieskeurig en nestelen bovengronds of zowel boven- als ondergronds. In vergelijking met de andere ecoprofielen kan een relatief groot deel van de bijensoorten geholpen worden met de plaatsing van insectenhôtels.

In het agrarisch gebied zijn natte plekken zoals sloten van belang voor enkele zweefvliegsoorten waarvan de larven water- en modderbewoners zijn. Hoewel de meeste soorten in deze groep een voorkeur hebben voor niet al te voedselrijke condities (zie [ecoprofiel 'Grazig nat & droog'](#)), zijn er ook enkele soorten met een voorkeur voor zeer voedselrijke plekken. Zo legt de gewone snuitvlieg haar eieren in koeienvlaaien die in de zon liggen en de larven van de blinde bij leven in voedselrijke modder en gierputten. Sloten en watertjes met niet al te voedselrijk water en gevarieerde oeverzones kunnen bijdragen aan de diversiteit aan zweefvliegen.

In tuinen en boerenerven zijn bestuivers erbij gebaat als de tuin niet al te netjes opgeruimd wordt. Bijvoorbeeld door het deels laten staan van uitgebloeide planten (nestgelegenheid voor stengelbewoners) en door tuinafval niet af te voeren, maar te verzamelen op een hoop achter in de tuin (nestelgelegenheid voor o.a. hommels). In tuinen die iets groter zijn, kan eventueel achter in de tuin een overhoekje ingericht worden waar de natuur meer ruimte krijgt, inclusief bij tuinliefhebbers minder geliefde plantensoorten als brandnetel en zevenblad. Verder worden tuinen aantrekkelijker door het creëren van warme, beschutte plekjes, bijvoorbeeld door een muurtje van oude stenen of door een gemengde haag met inheemse struiken. Voor bestuivers zijn hoge, brede en soortenrijke hagen veel aantrekkelijker dan jaarlijks strak geschoren, lage heggen.

Maximale afstand tussen nest- en voedselhabitat (bijen): 1000 m

In vergelijking met de andere ecoprofielen zijn de soorten in dit profiel vrij mobiel. Dit geldt vooral voor enkele zweefvliegen die regelmatig over grote afstanden zwerven of migreren.^{16,57} Bij de bijen zijn vooral de grotere soorten, zoals diverse hommels, vrij mobiel. Recentelijk is vastgesteld dat koninginnen van enkele hommelssoorten tijdens het migreren afstanden van vele tientallen tot honderden kilometers kunnen overbruggen.³⁵ Dit betekent dat maatregelen om hommels te bevorderen in het agrarisch gebied mogelijk minder effectief zijn dan eerder gedacht. Het zou namelijk zo kunnen zijn dat in veel intensief gebruikte agrarische gebieden geen duurzame populaties voorkomen, maar dat de gebieden steeds opnieuw gekoloniseerd worden door hommelskoninginnen die vanuit natuurgebieden het agrarisch gebied intrekken.³⁵ Om te voorkomen dat hommelpopulaties in natuurgebieden als het ware 'leeglopen' in het agrarisch gebied (als een soort 'ecologische val'), is het belangrijk om de kwaliteit van het agrarisch gebied te verbeteren. De positieve kant van de medaille is dat gebieden na het nemen van inrichtingsmaatregelen weer snel gekoloniseerd kunnen worden door veel hommelssoorten.



Figuur 49 De akkerhommel (*Bombus pascuorum*) is een generalistische soort die in allerlei landschapstypen voorkomt. In veel landbouwgebieden is het de algemeenste hommelmel (foto Wim Ozinga).



Figuur 50 De grootste Nederlandse zweefvlieg, de stadsreus (*Volucella zonaria*), komt relatief vaak voor in tuinen en parken in stedelijk gebied (foto Tim Faasen).



Figuur 51 Voor veel landbouwgewassen zijn hommels uit de aardhommel/veldhommel-groep (*B. terrestris/lucorum*) de dominante bestuivers. Deze soorten zijn relatief mobiel en weten daardoor ook vrij geïsoleerde gebieden vaak goed te vinden. Hier de veldhommel (foto Tim Faasen).



Figuur 52 Bij de zweefvliegen is de kegelbijvlieg (*Eristalis pertinax*) een dominante gewasbestuiver. Deze zeer mobiele soort komt in grote delen van Nederland zeer algemeen voor (foto Tim Faasen).

6 Aan de slag met ecoprofielen

De ecoprofielen zijn een hulpmiddel om de betekenis van een gebied voor bestuivende insecten te kunnen inschatten en om maatregelen om bestuivers te bevorderen te kunnen plannen en prioriteren. In dit hoofdstuk leest u daar meer over. Meer informatie over en voorbeelden van maatregelen om wilde bestuivers te bevorderen, zijn te vinden in het rapport [Handreiking 3.0 voor inrichting en beheer van groene infrastructuur voor bestuivende insecten](#).⁴³

6.1 Analyse van een natuurnetwerk voor bestuivers

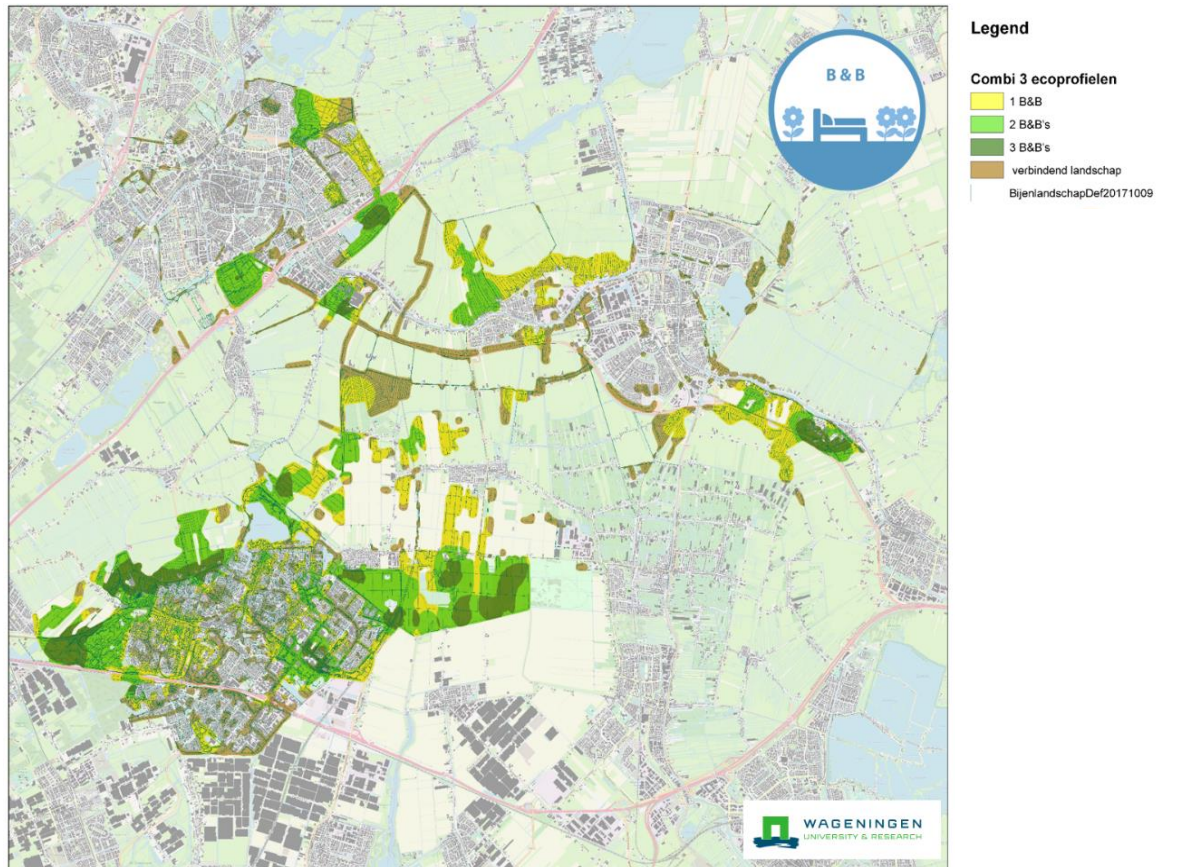
Met de ruimtelijke normen voor de bouwstenen van de ecoprofielen in Figuur 11 kan worden gekeken waar er in uw gebied al bouwstenen van het bijenlandschap aanwezig zijn (B&B-gebied of Verbindend Landschap). U heeft hiervoor een kaart van uw gebied en wijdere omgeving nodig, waarop natuurgebieden, de natuurlijke gebieden (bijvoorbeeld bijvriendelijk beheerd openbaar groen) en het type vegetatie te onderscheiden zijn (bijv. naaldbos, natuurgrasland).

Op basis van deze informatie kunt u de volgende stappen doorlopen:

- Voor welke ecoprofielen is uw gebied geschikt?
- Per ecoprofiel:
 - Zijn er gebieden waar voldoende habitat voorkomt voor een B&B-gebied voor dit ecoprofiel?
 - Is er lijnvormige habitat dat voldoende breed en samenhangend is voor de bouwsteen Verbindend Landschap?
 - Geef de bouwstenen aan op de kaart.

Als u de bouwstenen voor de verschillende ecoprofielen op de kaart heeft gezet, geeft dat een eerste idee van het natuurnetwerk voor bestuivers in uw gebied: waar liggen belangrijke leefgebieden, waar zullen weinig bestuivers kunnen voorkomen? Daarnaast wordt ook duidelijk waar u aanvullende informatie over vegetatie en het beheer ervan nodig heeft.

Deze stappen kunnen ook met een model worden doorlopen. Dit is voor een tweetal gebieden al gedaan met het model LARCH-scan: voor het Groene Cirkel-bijenlandschap en voor het Bijenlandschap West-Brabant.⁵⁸ In Figuur 53 ziet u het resultaat van de analyse van het landschap. De bouwstenen voor de drie ecoprofielen die in dit gebied kunnen voorkomen, zijn gestapeld weergegeven.



Figuur 53 Gestapelde Bed & Breakfast-gebieden voor drie ecoprofielen. Legenda: Donkergroen, B&B-gebied voor drie ecoprofielen; Groen, B&B-gebied voor twee van de drie ecoprofielen; Geel, B&B-gebied voor een van de drie ecoprofielen; Bruin, Verbindend Landschap. Uit Steingrover et al., 2018.

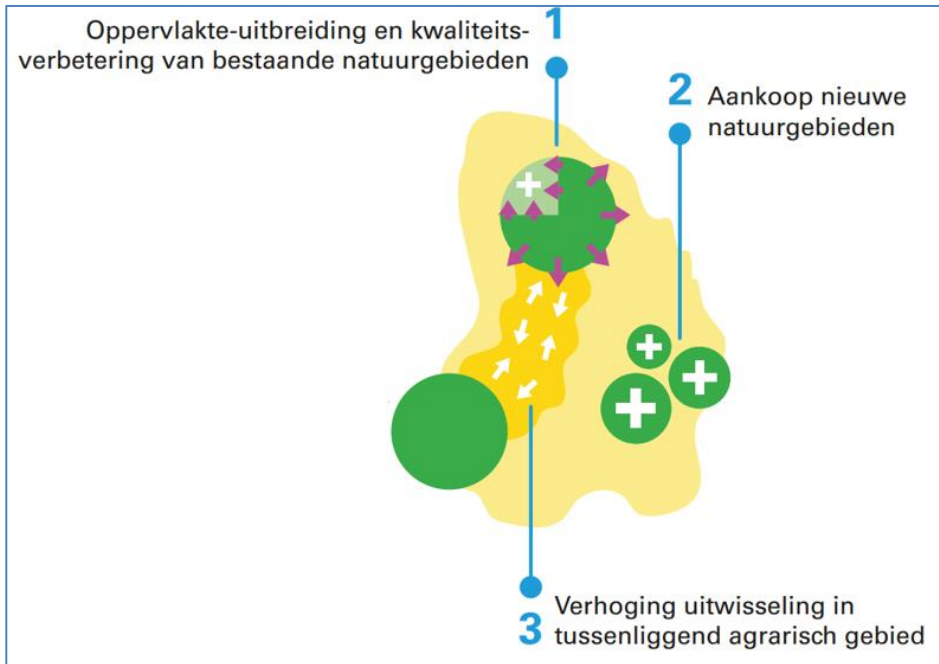
6.2 Identificeren ruimtelijke maatregelen ter verbetering van het natuurnetwerk

Op basis van de analyse van uw gebied (zie vorige paragraaf) kunt u effectieve maatregelen afleiden en prioriteren om bestuivers te bevorderen. De onderstaande methodiek voor prioritering is afgeleid van de methodiek die de Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur in 2013 voor een robuust natuurbeleid formuleerde (Figuur 54). De formulering van de methodiek is in onderstaande tekst aangepast naar de bouwstenen voor het Bijenlandschap.

Prioriteit (zie Figuur 54):

1. Oppervlakte-uitbreiding van B&B-gebieden, verbetering van externe milieucodities en van beheer in deze gebieden. Deze stap leidt tot verbetering van instandhouding van soorten en ecosystemen in bestaande gebieden en tot een betere kolonisatie door planten- en diersoorten van andere, nieuwe gebieden door verspreiding vanuit de bestaande kernen.
2. Creëren van leefgebieden in de omgeving van B&B-gebieden om sterkere regionale natuurnetwerken te creëren. Dit hoeft lang niet altijd via inrichtingsmaatregelen of inzaai; in veel gevallen kan dit al bereikt worden door een ander beheer toe te passen. Deze stap leidt tot de instandhouding van meer soorten en ecosystemen. De prioriteit ligt bij locaties in de nabijheid van een B&B-gebied die aangeduid zijn als Verbindend Landschap. Op deze plekken wordt de grootste bijdrage geleverd aan de instandhouding van populaties op een hoger ruimtelijk schaalniveau.³⁹ Deze plekken staan immers in verbinding met andere habitatplekken in de omgeving, waardoor nieuwe soorten zich er relatief makkelijk kunnen vestigen.

3. Vergroten van de uitwisselingsmogelijkheden tussen B&B-gebieden, tussen natuurnetwerken (waardoor deze met elkaar verbonden worden) of binnen een natuurnetwerk. Ook hier ligt de prioriteit bij de locaties die aangeduid zijn als Verbindend Landschap. Deze stap leidt tot een groter rendement van het beheer in bestaande gebieden.^{25,39}



Figuur 54 Prioritering van maatregelen voor het versterken van regionale natuurnetwerken (naar Raad voor de Leefomgeving, 2013).

6.3 Meer informatie

- Handreiking voor een bijvriendelijk landschap, met een toelichting van de toepassingsmogelijkheden van ecoprofielen in het 'Groene Cirkels Bijenlandschap' in Zuid-Holland (De ecoprofielen van het 'Groene Cirkels Bijenlandschap' zijn in nauw overleg ontwikkeld met de in dit rapport gepresenteerde landelijke indeling van ecoprofielen).
- Webtool Hulp voor Bestuivers: Deze webtool is bedoeld om terreineigenaren zo concreet mogelijk te adviseren hoe ze bestuivers kunnen helpen op een manier waarbij ze hun specifieke plek zo effectief mogelijk benutten. Een advies op maat dus, bestaande uit een (keuze)palet aan maatregelen en praktische vuistregels voor de aanleg en het onderhoud daarvan. Bij de beschrijving van de ecoprofielen wordt voor de toelichting van concrete beheermaatregelen verwezen naar deze webtool (via hyperlinks).
- Bloeibogen app maakt de voorkomende bijensoorten en hun voedselbeschikbaarheid in een geselecteerd gebied inzichtelijk en geeft gericht plantadvies. Indien u hulp wilt bieden aan specifieke (zeldzame) soorten, dan valt waarschijnlijk winst te behalen door de keuze van uw beplanting nog gericht toe te spitsen op deze bijensoorten. In dat geval biedt de Bloeibogen app, ontwikkeld door Naturalis Biodiversity Center, uitkomst.
- Overzicht van bijeninitiatieven in Nederland, ontwikkeld in het kader van de Kennisimpuls Bestuivers. Het overzicht met bijeninitiatieven is zowel via een zoombare kaart als in lijstvorm beschikbaar. Waar mogelijk worden websites en/of contactinformatie aangeboden voor specifieke initiatieven, om inspiratie op te kunnen doen en samenwerkingen te stimuleren.

-
- Helpdeskadviezen, uitgebracht binnen zowel de Kennisimpuls Bestuivers (landelijk) als Groene Cirkel Bijenlandschap. Deze adviezen zijn uitgebracht naar aanleiding van binnengekomen vragen over een specifiek terrein, maar elementen eruit zijn vaak ook toepasbaar op vergelijkbare locaties. Alle uitgebrachte adviezen zijn online beschikbaar in pdf-format.
 - Website bestuivers.nl: deze website wordt beheerd door EIS Kenniscentrum Insecten en is bedoeld als centraal punt voor kennis en informatie over wilde bestuivers in Nederland, met nadruk op wilde bijen en zweefvliegen. De site bevat nieuws en veel achtergrondinformatie over bestuivers.
 - Informatie over vlinders: site van de Vlinderstichting met veel informatie over vlinders.
 - Wegwijzer Bestuivers Naast de hier genoemde bronnen is er nog veel meer informatie beschikbaar over bestuivers. Deze wegwijzer probeert via een aantal gerichte vragen richting te geven in het woud van beschikbare informatiebronnen, zowel digitaal als in gedrukte vorm.

Literatuur

- 1 Ministerie van LNV. *Nationale Bijenstrategie Bed & Breakfast for Bees*. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2018).
- 2 Garibaldi, L. A. *et al.* Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science* **339**, 1608-1611, doi:10.1126/science.1230200 (2013).
- 3 Kleijn, D. *et al.* Delivery of crop pollination services is an insufficient argument for wild pollinator conservation. *Nature Communications* **6**, 7414 (2015).
- 4 Albrecht, M., Schmid, B., Hautier, Y. & Muller, C. B. Diverse pollinator communities enhance plant reproductive success. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* **279**, 4845-4852, doi:10.1098/rspb.2012.1621 (2012).
- 5 Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* **120**, 321-326, doi:10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x (2011).
- 6 Potts, S. *et al.* *Status and trends of European pollinators: key findings of the STEP project*. (Pensoft Publishers, 2015).
- 7 Nieto, A. *et al.* *European Red List of bees*. (2014).
- 8 Potts, S. G. *et al.* Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution* **25**, 345-353 (2010).
- 9 Goulson, D., Nicholls, E., Botias, C. & Rotheray, E. L. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science* **347**, doi:10.1126/science.1255957 (2015).
- 10 Peeters, T. M. J. *et al.* *De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae S.L.)*. (Natuur van Nederland 11, Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden, 2012).
- 11 Biesmeijer, J. C. *et al.* Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* **313**, 351-354, doi:10.1126/science.1127863 (2006).
- 12 Scheper, J. *et al.* Museum specimens reveal loss of pollen host plants as key factor driving wild bee decline in The Netherlands. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **111**, 17552-17557, doi:10.1073/pnas.1412973111 (2014).
- 13 Reemer, M. *Basisrapport voor de Rode Lijst Bijen*. (EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden, 2018).
- 14 Kleijn, D. *et al.* *Achteruitgang insectenpopulaties in Nederland: trends, oorzaken en kennislacunes*. (Wageningen Environmental Research, 2018).
- 15 Goulson, D. *Bumblebees: behaviour, ecology, and conservation*. (Oxford University Press, 2009).
- 16 Reemer, M. *et al.* *De Nederlandse zweefvliegen (Diptera: Syrphidae)*. (Nederlandse fauna 8; Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij, European Invertebrate Survey - Nederland, 2009).
- 17 Woodcock, B. A. *et al.* Country-specific effects of neonicotinoid pesticides on honey bees and wild bees. *Science* **356**, 1393-+, doi:10.1126/science.aaa1190 (2017).
- 18 Carrie, R., Andrieu, E., Ouin, A. & Steffan-Dewenter, I. Interactive effects of landscape-wide intensity of farming practices and landscape complexity on wild bee diversity. *Landscape Ecology* **32**, 1631-1642, doi:10.1007/s10980-017-0530-y (2017).
- 19 Tosi, S., Nieh, J. C., Sgolastra, F., Cabbri, R. & Medrzycki, P. Neonicotinoid pesticides and nutritional stress synergistically reduce survival in honey bees. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **284**, doi:10.1098/rspb.2017.1711 (2017).
- 20 Hanski, I. *et al.* Ecological and genetic basis of metapopulation persistence of the Glanville fritillary butterfly in fragmented landscapes. *Nature Communications* **8**, 14504, doi:10.1038/ncomms14504 (2017).
- 21 Hanski, I. Metapopulation dynamics. *Nature* **396**, 41-49 (1998).
- 22 Ovaskainen, O. & Hanski, I. Extinction threshold in metapopulation models. *Annales Zoologici Fennici* **40**, 81-97 (2003).
- 23 Ozinga, W. A. *et al.* Dispersal failure contributes to plant losses in NW Europe. *Ecology Letters* **12**, 66-74, doi:10.1111/j.1461-0248.2008.01261.x (2009).
- 24 Gomez-Martinez, C. *et al.* Forest fragmentation modifies the composition of bumblebee communities and modulates their trophic and competitive interactions for pollination. *Sci. Rep. 4, Article number 5427* **10**, doi:10.1038/s41598-020-67447-y (2020).

- 25 Hanski, I. A. & Gaggiotti, O. E. *Ecology, genetics and evolution of metapopulations*. (Academic Press, 2004).
- 26 Gathmann, A. & Tschardtke, T. Foraging ranges of solitary bees. *Journal of Animal Ecology* **71**, 757-764, doi:10.1046/j.1365-2656.2002.00641.x (2002).
- 27 Zurbuchen, A. *et al.* Maximum foraging ranges in solitary bees: only few individuals have the capability to cover long foraging distances. *Biological Conservation* **143**, 669-676, doi:10.1016/j.biocon.2009.12.003 (2010).
- 28 Hofmann, M. M., Fleischmann, A. & Renner, S. S. Foraging distances in six species of solitary bees with body lengths of 6 to 15 mm, inferred from individual tagging, suggest 150 m-rule-of-thumb for flower strip distances. *Journal of Hymenoptera Research* **77**, doi:10.3897/jhr.77.51182 (2020).
- 29 Greenleaf, S. S., Williams, N. M., Winfree, R. & Kremen, C. Bee foraging ranges and their relationship to body size. *Oecologia* **153**, 589-596, doi:10.1007/s00442-007-0752-9 (2007).
- 30 Kwak, M. M., Velterop, O. & Van Andel, J. Pollen and gene flow in fragmented habitats. *Applied Vegetation Science* **1**, 37-54 (1998).
- 31 Zurbuchen, A. *et al.* Long foraging distances impose high costs on offspring production in solitary bees. *Journal of Animal Ecology* **79**, 674-681, doi:10.1111/j.1365-2656.2010.01675.x (2010).
- 32 Zurbuchen, A. & Müller, A. Wildbienenschutz - von der Wissenschaft zur Praxis. (2012).
- 33 Lopez-Urbe, M. M., Jha, S. & Soro, A. A trait-based approach to predict population genetic structure in bees. *Molecular Ecology* **28**, 1919-1929, doi:10.1111/mec.15028 (2019).
- 34 Makinson, J. C. *et al.* Harmonic radar tracking reveals random dispersal pattern of bumblebee (*Bombus terrestris*) queens after hibernation. *Sci. Rep. 4, Article number 5427* **9**, 4651, doi:10.1038/s41598-019-40355-6 (2019).
- 35 Fijen, T. P. M. Mass-migrating bumblebees: An overlooked phenomenon with potential far-reaching implications for bumblebee conservation. *Journal of Applied Ecology* **n/a**, doi:<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13768> (2020).
- 36 Rybicki, J. & Hanski, I. Species-area relationships and extinctions caused by habitat loss and fragmentation. *Ecology Letters* **16**, 27-38, doi:10.1111/ele.12065 (2013).
- 37 Hanski, I. Habitat fragmentation and species richness. *Journal of Biogeography* **42**, 989-993, doi:10.1111/jbi.12478 (2015).
- 38 Rosenzweig, M. L. Avoiding mass extinction: Basic and applied challenges. *American Midland Naturalist* **153**, 195-208 (2005).
- 39 Ovaskainen, O. *Strategies for improving biodiversity conservation in the Netherlands: enlarging conservation areas vs. constructing ecological corridors*. (Report University of Helsinki, Helsinki, 2012).
- 40 Wallis de Vries, M. F., Nijssen, M. E. & Ozinga, W. A. *Versterking van connectiviteit voor soorten van hellingschraallanden*. (OBN-224-HE. VBNE, Driebergen, 2018).
- 41 Opdam, P., Pouwels, R., van Rooij, S., Steingrover, E. & Vos, C. C. Setting Biodiversity Targets in Participatory Regional Planning: Introducing Ecoprofiles. *Ecology and Society* **13**, doi:20 (2008).
- 42 Vos, C. C., Verboom, J., Opdam, P. F. M. & Ter Braak, C. J. F. Toward ecologically scaled landscape indices. *American Naturalist* **157**, 24-41 (2001).
- 43 van Rooij, S. *et al.* *Een Bij-zonder kleurrijk landschap in het Land van Wijk en Wouden, Leidse Ommelanden en Duin- en Bollenstreek; Handreiking 3.0 voor inrichting en beheer van groene infrastructuur voor bestuivende insecten*. 48 (Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2999, 2020).
- 44 Ozinga, W. A. *et al.* *Wageningen Environmental Research rapport 2920* (Wageningen Environmental Research, Wageningen, 2018).
- 45 Kwak, R. G. M. *et al.* Op weg naar een basiskwaliteit voor natuur. *De Levende Natuur* **119**, 230-233 (2018).
- 46 Biesmeijer, J. C., Klumpers, S., Visseren-Hamakers, I., Kleijn, D. & Kwak, R. G. M. *Op weg naar Basiskwaliteit Natuur*. (Naturalis Biodiversity Center, 2021).
- 47 van Rooij, S., de Groot, A., Ozinga, W., Reemer, M. & Stip, A. *Bijlagerapport 'Ecoprofielen voor het plannen van een regionaal netwerk voor bestuivende insecten in laagveen/zeeklei- en duinlandschap'; Bijlage bij: Een Bij-zonder kleurrijk landschap in Land van Wijk en Wouden, Leidse Ommelanden en Duin- en Bollenstreek. Handreiking 3.0 voor inrichting en beheer van groene infrastructuur voor bestuivende insecten*. (Wageningen Environmental Research Rapport 2999, 2020).
- 48 Reemer, M. Zweefvliegen en veranderd bosbeheer in Nederland (Diptera, Syrphidae). (2003).

-
- 49 Jansson, N. *Habitat requirements and preservation of the beetle assemblages associated with hollow oaks*, Linköping University Electronic Press, (2009).
- 50 Ozinga, W. A. *et al. Paddenstoelen in het natuurbeheer: OBN preadvies paddenstoelen deel 1: Ecologie, knelpunten en kennislacunes*. (Bosschap, 2013).
- 51 Reemer, M., Faasen, T. & Raemakers, I. Bijen en zweefvliegen in natuur- en groenbeheer: wat heb je er aan? *Vakblad natuur bos landschap / Stichting Vakblad Natuur Bos Landschap* **12**, 3-5 (2015).
- 52 Bouwman, J. H., Van Grunsven, R. H. A., Smit, J., Smit, J. T. & Verhagen, R. *Actieplan meer insecten op de hei*. (Bosgroepen, Stichting EIS, De Vlinderstichting i.o.v. Staatsbosbeheer., 2020).
- 53 Noordijk, J., Smit, J. T., Smit, J. & Vreugdenhil, D. De insectengemeenschap van aangelegde steilranden op de heide. *Entomologische Berichten* **76**, 48-55 (2016).
- 54 Noordijk, J., Colijn, E. O., Smit, J. T., Veling, K. & Wallis de Vries, M. F. Begrazingsintensiteit en insectenrijkdom in heideterreinen [themanummer ongewervelden en natuurbeheer]. *De levende natuur* **114**, 204-211 (2013).
- 55 Wallis de Vries, M. *et al. Effecten van de inzet van gescheperde schaapskuddes bij het heidebeheer in Friesland*. (Vlinderstichting, 2014).
- 56 Wallis de Vries, M. *et al. Drukbe grazing en chopperen als alternatieven voor plaggen van natte heide: effecten op korte termijn en evaluatie van praktijkervaringen*. (Bosschap, Bedrijfschap voor Bos en Natuur, 2014).
- 57 Ssymank, A. *Vegetation und Blütenbesuchende Insekten in der Kulturlandschaft: Pflanzengesellschaften, Blühphänologie, Biotopbindung und Raumnutzung von Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) im Drachenfelder Ländchen sowie Methodenoptimierung und Landschaftsbewertung*. (Bundesamt für Naturschutz, 2001).
- 58 Steingröver, E., van Rooij, S. & van Eupen, M. Contouren regionaal ecologisch netwerk voor bestuivers: Groene Cirkels Bijenlandschap: stand van zaken eind 2017. Report No. 1566-7197, (Groene Cirkels, 2018).

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 3131
ISSN 1566-7197



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Rapport 3131
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

