

Optimale inrichting van landschapselementen voor wilde bestuivers en honingbijen

Een overzicht van de kennis
beschikbaar in de literatuur



Inhoud

Samenvatting — 3

1. Achtergrond — 5

2. Methode en opzet studie — 9

- 2.1 Methode voor literatuur verzamelen — 9
- 2.2 Inkadering van de studiegebieden — 9
- 2.3 Achtergrond keuze bestuivers — 10

3. Algemene resultaten — 13

- 3.1 Gevonden literatuur — 13
- 3.2 Ecologische aandachtsgebieden (EA) als voedselbron — 14
- 3.3 Ecologische aandachtsgebieden als voortplantingshabitat — 15
- 3.4 Ecologische aandachtsgebieden als onderdeel van een breder landschap — 15
- 3.5 Algemeen beheer van ecologische aandachtsgebieden ten behoeve van bestuivers — 16

4. Resultaten per ecologisch aandachtsgebied — 19

- 4.1 Vijvers en poelen — 19
- 4.2 Greppels, sloten en bufferstroken — 20
- 4.3 Akkerranden en wegbermen — 22
- 4.4 Groepen bomen, bomenrijen en solitaire bomen — 23
- 4.5 Heggen en struwelen — 25
- 4.6 Vanggewassen — 26
- 4.7 Stikstofbindende gewassen — 27
- 4.8 Braakliggend land — 27

5. Conclusies — 29

Dankwoord — 32

Referenties — 33

Annex — 37

- 1 Afkortingen en begrippen — 37
- 2 Zoektermen — 39

Samenvatting

Wilde bestuivers, zoals wilde bijen en zweefvliegen, hebben het zwaar in het Nederlandse landschap. Ze lijden onder de intensieve landbouw en de geringe ruimte voor natuur. Klimaatverandering en invasieve soorten, oftewel soorten die van nature niet in Nederland voorkomen en schadelijk zijn voor de natuur, vormen in toenemende mate een bedreiging. De afname van bestuivers is een wereldwijd probleem. Naast het landschap dat een belangrijke rol speelt, kan competitie tussen wilde bestuivers en honingbijen bijdragen aan een verminderd foerageersucces, oftewel het succesvol zoeken en vinden van voedsel, met name in landschappen waar al weinig voedselaanbod is. Door het landschap te veranderen kan de kwaliteit van het leefgebied voor bestuivers worden verbeterd en kan de competitiedruk met honingbijen worden verminderd.

Om de druk van de landbouw op natuur te verminderen heeft de Europese Unie in 2014 het gemeenschappelijk landbouwbeleid aangepast en ecologische aandachtsgebieden geïntroduceerd. Deze gebieden hebben als voornaamste doel om de biodiversiteit, de soortenrijkdom, in de landbouw te bevorderen en te beschermen. De gebieden bevatten landschapselementen zoals bomenrijen, heggen en sloten. Nederland bestaat voor een groot deel uit landbouw en deze ecologische aandachtsgebieden kunnen geschikte habitats, oftewel leefomgevingen, vormen voor uiteenlopende groepen bestuivers. Naast landschapselementen omvatten ecologische aandachtsgebieden ook landbouwpraktijken zoals stikstofbindende gewassen, die meer stikstof opnemen uit de omgeving, en vanggewassen, die uitspoeling van meststoffen tegengaan of ongewenste organismen lokken. Deze landbouwpraktijken dienen naast het verbeteren van het voedselaanbod en de kwaliteit van het gebied voor voortplanting, ook als een verbinding tussen natuurgebieden.

Onder bestuivers verstaan we wilde bijen (exclusief hommels), hommels, zweefvliegen, dagvlinders, nachtvinders en honingbijen.

Voor wilde bestuivers is het van belang om nestgelegenheid en mogelijkheid tot voortplanting te bieden, zogenoemde voortplantingshabitats. Zo nestelen wilde bijen op verschillende plekken en heeft het landschap een verscheidenheid aan voortplantingshabitats nodig om meerdere soorten bijen, vlinders en zweefvliegen te huisvesten. Gedomesticeerde honingbijen, daarentegen, hebben geen natuurlijke nestplekken nodig, want zij worden door imkers gehouden in bijenkasten.

In dit rapport is op een systematische wijze literatuur verzameld over ecologische aandachtsgebieden, hun belang voor bestuivers en welke maatregelen genomen kunnen worden om ze optimaal in te richten. We bestempelen een gebied als optimaal ingericht als maatregelen worden genomen op het gebied van voedselaanbod, voortplantingshabitat voor verschillende bestuivers en als rekening wordt gehouden met het omringende landschap. In hoofdstuk 3 wordt het algemeen belang van ecologische aandachtsgebieden behandeld en in hoofdstuk 4 worden per ecologisch aandachtsgebied resultaten naast elkaar gezet.

Daarnaast zetten we in dit literatuuronderzoek de kennis over bestuivers in ecologische aandachtsgebieden op een rijtje. Ook bieden we maatregelen voor de verschillende groepen bestuivers per ecologisch aandachtsgebied. We raden aan om het landschap aantrekkelijk te maken voor **alle** bestuivers, door waar mogelijk concurrentie te verminderen door een ruim voedselaanbod aan te bieden en een verscheidenheid aan voortplantingshabitats. In deze maatregelen zijn honingbijen meegenomen, om ook voor hen voldoende voedselaanbod te bieden. Bovendien kan hierdoor rekening worden gehouden met omringend landschap waarin honingbijen aanwezig zijn. Hierdoor kunnen de ecologische aandachtsgebieden het beste worden ingericht voor alle bestuivers, inclusief bestuivers van de omringende natuurgebieden.

Mocht toch de keuze worden gemaakt om een landschapselement voor ófwel wilde bestuivers ófwel honingbijen in te richten, kunnen maatregelen van dit rapport worden toegespitst op een specifieke groep. Geïsoleerde ecologische aandachtsgebieden met massadracht in de omgeving, oftewel een gebied met plantensoorten

die plaatselijk massaal tot bloei komen en zo grote hoeveelheden nectar en stuifmeel produceren, hebben dan de voorkeur voor honingbijen, terwijl verbindende ecologische aandachtsgebieden naast natuurgebieden de voorkeur hebben voor wilde bestuivers.

1. Achtergrond

Afkortingen en begrippen

Voor het literatuuronderzoek worden verschillende afkortingen en begrippen gebruikt en deze kunnen in annex 1 worden teruggevonden.

Bestuivers staan onder druk

Onder wilde bestuivers verstaan we in dit rapport wilde bijen (inclusief hommels), zweefvliegen, en dag- en nachtvlinders. Wilde bestuivers hebben het moeilijk in onze landschappen vanwege het type landgebruik (veel landbouw, bestrating, woningbouw en industrie, weinig ruimte voor natuur) en de intensiteit ervan (overbemesting, gebruik bestrijdingsmiddelen, watergebruik, intensief beheer en daardoor weinig bloemen en natuur; e.g. Reemer, 2018, Tanis et al. 2020). De afname van wilde bestuivers is een wereldwijd probleem en antropogene factoren zijn de voornaamste oorzaak (Potts et al., 2016; Vanbergen & Initiative, 2013), vooral intensief gebruik van het landschap (voor landbouw) en in toenemende mate klimaatverandering. Dit leidt tot verschuiving in de verspreiding van (invasieve) exoten, pesticiden en ziektes, een verminderd voedselaanbod en minder nestgelegenheid (Vanbergen & Initiative, 2013). Deze factoren beïnvloeden niet alleen direct het voedselaanbod en de voortplantingshabitat, zoals nestgelegenheid, van wilde bestuivers, bijvoorbeeld door bestrating en pesticidegebruik, maar ook indirect. Zo zorgen exoten voor een verandering in het voedselnetwerk van planten en bestuivers. Recent onderzoek naar de achteruitgang van insecten in natuurgebieden ondersteunt het beeld dat wilde bestuivers het lastig hebben in Nederland en in Europa (Hallmann et al., 2017; Nieto, 2014; Reemer, 2018; Ståhls et al., 2022). Daarnaast leidt verstedelijking tot vermindering van de diversiteit aan wilde bijen en hun interacties met planten (Geslin et al., 2013). Zo blijft er in stedelijke gebieden een gemeenschap van generalistische bestuivers over, en zien we vooral dezelfde bestuivers op verschillende bloemen in vergelijking tot natuurgebieden. In de landbouw leidt overbemesting tot een verandering van de

plantengemeenschap. Op die manier verandert het voedselaanbod en zijn er minder verschillende voortplantingshabitats. Door deze verarming van voedselaanbod en voortplantingshabitat verandert de soortensamenstelling van vlinders en wilde bijen (Carvalho et al., 2020; Klop et al., 2015).

Honingbijen als mogelijke bedreiging

Naast landschapsfactoren kunnen ook honingbijen het foerageersucces verminderen van wilde bestuivers (Henry & Rodet, 2018). Ook kan een hoge dichtheid van honingbijenvolken een negatieve impact hebben op het reproductiesucces van grotere solitaire bijen (e.g. grote wolbij) en hommels (Reemer & Zeegers, 2021). Honingbijen worden vrijwel uitsluitend door imkers gehouden, daarom wordt deze ‘tamme’ bij in dit rapport niet als wilde bij beschouwd. Het totaal aantal gehouden bijenvolken in Nederland wordt geschat op ca. 90.100 volken (Tom & Valkenburg, 2022). De honingbij speelt een belangrijke rol in de bestuiving en wordt ingezet voor meerdere landbouwgewassen. Daarbij levert de honingbij honing en was. Bij hoge dichtheden van honingbijen is het de vraag of er nog wel voldoende voedsel is voor zowel de wilde bijen als de gehouden honingbijen, of dat er wellicht sprake is van voedselconcurrentie. Het ligt voor de hand dat door de slechte stand van het landschap, waar in het grootste deel van het landbouwgebied bloemen - en dus bijenvoedsel - schaars is, en de aanwezigheid van honingbijen, er soms sprake kan zijn van voedselconcurrentie (Henry & Rodet, 2018; Reemer & Zeegers, 2021, 2022; Smit et al., 2021). In een Franse studie is een afname gevonden van nectar en stuifmeel, en aantallen wilde bijen, van 600 tot 1100 meter bij de bijenkasten vandaan (Henry & Rodet, 2018). In Nederland is eenzelfde patroon gevonden: rondom de bijenkasten was een lagere dichtheid van wilde bijen tot wel 3.1 km van de bijenkasten af, afhankelijk van het voorkomen van bijenkasten in het gebied (Smit et al., 2021). In het rapport van Van der Spek uit 2012 (van der Spek, 2012) wordt voorgesteld geen bijenkasten neer te zetten in een straal van 1.5 km in de buurt van een gebied waar

beschermde wilde bijen voorkomen, en er is een richtlijn opgesteld voor het aantal bijenkasten per hectare in natuurgebieden (van der Spek, 2012). Bovendien wordt aangeraden om de bijenkasten alleen neer te zetten als er sprake is van massale bloei, bijvoorbeeld in de nazomer als de hei in bloei staat (van der Spek, 2012).

Het overgrote deel van de wilde bijen leeft solitair (Peeters et al., 2012) en reageert daarmee ook anders op voedselaanbod, vervuiling en ziektes, dan de honingbij die in grote kolonies leeft. Zo heeft een honingbij sociale gedragingen die ziekte kunnen verminderen, zoals het weghalen van dode bijen en potentiële ziektebronnen van plantenafval in de kolonie (Klein et al., 2017). Bij een kolonie kunnen gezonde werksters taken overnemen van andere werksters, terwijl een solitaire bij als enige verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van de nakomelingen (Klein et al., 2017).

De druk op bestuivers verminderen

De belangrijkste maatregelen voor de bescherming van wilde bijen liggen in het wegnemen of verlagen van de drukfactoren, het verminderen van de negatieve invloeden van pesticiden en het tegengaan van ziektes. Daarnaast kan er ook gewerkt worden aan het verbeteren van de kwaliteit van het landschap voor wilde bijen (Vanbergen & Initiative, 2013). Het GLB, gemeenschappelijk landbouwbeleid van de EU, is één van de subsidiesystemen die hiervoor is ingericht. Boeren krijgen onder meer betaald voor de aanleg en onderhoud van groenstroken, biodiverse sloten, landschapselementen en andere eco-activiteiten (RVO, 2023). Zo kan groene braak worden toegepast op akkerranden die niet tot de verplichte bufferstroken horen, en dit braakliggend terrein kan wel of niet worden ingezaaid (RVO, 2023). Braakliggend land kan als groene braak worden gerekend, als geen bestrijdingsmiddelen en bemesting wordt toegepast. Landschapselementen hebben allemaal de potentie om biodiversiteit te versterken maar de soortensamenstelling, het beheer, en de ligging in het gebied, bepalen de werkelijke kwaliteit van deze elementen voor de biodiversiteit.

Het GLB is steeds in ontwikkeling. Waar in 2022 als onderdeel van het GLB gekozen kon worden voor verschillende vergroeningsmaatregelen (gewasdiversificatie, ecologische aandachtsgebied en blijvend grasland; RVO, 2022), worden in 2023 de subsidies per landbouwectare met eco-activiteiten gegeven (RVO, 2023). Ecologische aandachtsgebieden omvatten landschapselementen maar ook ander landgebruik met ecologische waarde zoals stikstofbindende gewassen en vanggewassen (RVO, 2022). Vanaf 2024

is een minimaal percentage van 4 procent gewijd aan niet-productieve landbouwgrond (LNV, 2023). Bij de ontwikkeling van het GLB en andere vormen van subsidie of waardering is het steeds de vraag wat er nodig is om een element goed te laten werken voor de biodiversiteit. Biodiversiteit omvat zowel de diversiteit van soorten, als de diversiteit van hun onderlinge interacties. Maatregelen worden dan bij voorkeur bij meerdere soorten en groepen ingezet, want soorten hebben immers verschillende eisen aan hun omgeving. Ook tussen de bestuivers is er een grote variëteit aan geschikt voedselaanbod en voortplantingshabitat.

Dit rapport vat de kennis samen die er is over de (mogelijke) waarde van verschillende landschapselementen voor wilde bestuivers en honingbijen.

Dit rapport is opgezet naar aanleiding van een vraag van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) om inzichtelijk te maken welke Nederlandse landschapselementen essentieel zijn voor wilde bestuivers, hoe de relatie is met mogelijke concurrentie tussen honingbijen en wilde bestuivers, en welke praktische handvatten er voor partijen (kunnen) zijn om de landschapselementen nog beter te laten werken voor wilde bestuivers.

Dit rapport heeft als doel de volgende vragen te beantwoorden:

- 1 Welke landschapselementen in *landbouwgebieden* zijn essentieel voor het behoud van (bedreigde) wilde bestuivers?
- 2 Welke landschapselementen in Nederlandse *natuurgebieden* zijn essentieel voor het behoud van (bedreigde) wilde bestuivers en hoe kunnen die het beste worden ingericht wat betreft het voedselaanbod en de nestgelegenheid?
- 3 Voor welke van deze landschapselementen is de concurrentie met honingbijen in potentie het grootst?

De landschapselementen zijn onderdeel van ecologische aandachtsgebieden en we hebben ook andere ecologische aandachtsgebieden (zoals braakliggend land, vanggewassen en stikstofbindende gewassen) vermeld in dit rapport. Mogelijke waarde van landschapselementen refereert aan het feit dat elementen in de basis een bijdrage kunnen leveren aan de behoeften van bestuivers van gewassen en/of wilde flora, zoals voedsel, nestplek of waardplant. Maar, de manier van inrichten en beheren bepaalt voor een groot deel of een element waarde heeft voor bestuivers. Een heg bestaande uit slechts één of enkele soorten die weinig nectar of stuifmeel leveren en te kort of te vaak gesnoeid wordt, heeft weinig tot geen waarde voor bestuivers. Terwijl een heg bestaande uit een groot aantal soorten die

uitbundig tot bloei komen, een grote waarde heeft voor bestuivers. Een ideale heg bloeit gedurende het hele seizoen en levert voedsel voor bestuivers. Bestuivers bezoeken bloemen, maar lang niet altijd levert dit bestuiving op.

Het Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) rapport uit 2018 vermeldde invasieve soorten als een belangrijke factor in de afname van biodiversiteit (Rounsevell et al., 2018). Uitheemse planten hebben de potentie om invasief te worden door het ontbreken van natuurlijke vijanden en concurrenten.

Alhoewel deze exoten hoge nectar en/of stuifmeelwaarde kunnen hebben voor honingbijen, raden we in dit rapport deze planten af vanwege de mogelijkheid dat de planten invasief worden.

Na een samenvatting van de gebruikte methode (hoofdstuk 2), volgt een hoofdstuk met algemene resultaten (hoofdstuk 3). Daarna gaan we in op de waarde van de verschillende ecologische aandachtsgebieden (inclusief alle landschapselementen) voor de groepen wilde bestuivers en de honingbij (hoofdstuk 4) gevolgd door conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5).



2. Methode en opzet studie

2.1 Methode voor literatuur verzamelen

De gebruikte literatuur kan onderverdeeld worden in wetenschappelijke artikelen, rapporten, websites en overige studies. De lijst van wetenschappelijke artikelen is verzameld door systematische zoektermen van de ecologische aandachtsgebieden (EA) in Web of Science te gebruiken. Als resultaten zijn gebaseerd op een studie buiten Nederland, dan staat het betreffende land vermeld in de tekst. Deze zoektermen staan in de individuele beschrijving van de verschillende ecologische aandachtsgebieden (zie hoofdstuk 4), en in annex 2 in de aanvullende informatie en zijn Engelstalig. Daarnaast hebben we een aantal relevante rapporten, websites en studies geraadpleegd, deze bronnen waren vaak van oorsprong Nederlands. Dit rapport bouwt voort op een eerder uitgegeven rapport over het belang van ecologische aandachtsgebieden voor wilde bijen (Scheper et al., 2017) en een uitgebreid onderzoek op Europese schaal (Cole et al., 2020). Een deel van deze artikelen is gebruikt voor het aanvullen en updaten van kennis uit de rapporten en publicaties. De bestuiversgroepen in deze studie zijn honingbijen, wilde bijen (zonder hommels), hommels, zweefvliegen en dag- en nachtvlinders. Voor de zoektermen hebben we ons gericht op bijen en zweefvliegen, en informatie meegenomen over de andere groepen. De toelichting op de keuze van de bestuivergroepen staat beschreven in hoofdstuk 2.3 Achtergrond keuze bestuivers.

2.2 Inkadering van de studiegebieden

Naast de landschapselementen zijn ook braakliggend land, vanggewassen en stikstofbindende gewassen meegenomen, met als overkoepelende term 'ecologische aandachtsgebieden'. In het vervolg van het artikel zal dan ook met landschapselementen aan de vijvers, poelen, greppels, sloten, bufferstroken, akkerranden, wegbermen, groepen bomen, bomenrijen, solitaire bomen, heggen en struwelen worden gerefereerd. Als ecologische aandachtsgebieden worden genoemd,

is dit inclusief braakliggend land, vanggewassen en stikstofbindende gewassen. De ecologische aandachtsgebieden vormen essentiële gebieden in het landschap voor het verbeteren van het voedselaanbod, nestgelegenheid en connectiviteit in de landbouw (vraag 1 van het rapport), als voor de verbinding van natuurgebieden in het landschap te verbeteren (vraag 2 van het rapport) en ze zijn gedefinieerd op Europese schaal (Cole et al., 2020) en Nederlandse schaal (RVO, 2021a). Bovendien kunnen de eco-activiteiten en beheerpakketten van het Agrarisch Natuur & Landschapsbeheer in de regelgeving vanaf 2023 ook worden onderverdeeld in deze categorieën (BoerenNatuur, 2023; RVO, 2023). Door het gebruik van ecologische aandachtsgebieden in plaats van landschapselementen worden meer eco-activiteiten meegenomen, dan als we landschapselementen als overkoepelende term hadden gebruikt (bijvoorbeeld Groene Braak). Sommige categorieën zijn samengevoegd. Een voorbeeld van aggregatie van een ecologisch aandachtsgebied is de bufferstrook, die zich naast een watergang bevindt (RVO, 2021a). We hebben deze aan de categorie met de sloten en greppels toegevoegd, vanwege gelijksoortige ecologische waarde: een kruidlaag op de oever, naast een watergang gelegen. De verschillende categorieën worden apart gedefinieerd in hoofdstuk 4. In tabel 2 staan, naast de overkoepelende categorieën in deze studie, ook de corresponderende categorieën aangegeven zoals die in de Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) beheerpakketten (BoerenNatuur, 2023) zitten, in de Opties en voorwaarden Algemene lijst 2021 (RVO, 2021a) en in de GLB en eco-regelingen 2023 (RVO, 2023). Voor de literatuurstudie dienen de namen van deze ecologische aandachtsgebieden als sleutelwoorden voor het vinden van relevante studies. Voor dit rapport is het van belang om maatregelen te kunnen specificeren als positief voor ofwel wilde bestuivers ofwel honingbijen (vraag 3 van het rapport). Bij de individuele ecologische aandachtsgebieden in hoofdstuk 3 staan voor elk gebied concrete maatregelen die voor verschillende bestuivergroepen kunnen worden uitgevoerd.

2.3 Achtergrond keuze bestuivers

Algemene beschrijving

Wilde bestuivers omvatten verschillende taxonomische groepen met variatie in habitatvoorkeuren (Cole et al., 2017). Bij een afname van bijentallen, kunnen andere groepen bestuivers (vooral vliegen) als een vangnet dienen en een deel van de

gewasbestuiving overnemen (Rader et al., 2016). Naast bijen verzorgen groepen als zweefvliegen, nachtvlinders en dagvlinders ook een belangrijk deel van de bestuiving (Rader et al., 2016). Nachtvlinders zijn een andere belangrijke groep van bestuivers. Zo is aangetoond dat de bestuiving van de braam voor een groot deel 's nachts door nachtvlinders wordt gedaan (Anderson et al., 2023).

Soortspecifieke beschrijving



Honingbij (*Apis mellifera* L.). De honingbij heeft een zeer breed dieet en verzamelt nectar (brandstof en voorraad) en stuifmeel (eiwit voor de larven) van een groot aantal plantensoorten (Peeters et al., 2012). De duizenden bijen in een volk kunnen in korte tijd relatief grote hoeveelheden nectar en stuifmeel verzamelen en zo een grote invloed hebben op een landschap, zowel met betrekking tot de bestuiving als concurrentie met wilde fauna. Honingbijvolken zijn het grootst rond de langste dag (tussen de 20.000 en 40.000 bijen per volk; Reemer & Zeegers, 2021) en relatief klein in de winter. Minder honingbijen hebben minder voorraad nodig, waardoor de kans op overleven voor een kolonie gedurende de winter groter is. Als er een grote dracht is (veel bloemen van dezelfde soort), heeft dat hun voorkeur (Peeters et al., 2012). Ze geven de locatie van de voedselbron aan elkaar door en de grote hoeveelheden nectar en stuifmeel worden als voorraad opgeslagen. Het vliegbereik is maximaal ca. 13 kilometer voor nectar en voor stuifmeel rond de 5 kilometer (Reemer & Zeegers, 2021). Massavlucht vindt meestal plaats tot 4 kilometer van het nest (Reemer & Zeegers, 2021).



Wilde bijen (Apoidea). Er zijn ongeveer 335 soorten wilde bijen in Nederland (Reemer & Zeegers, 2021), exclusief de hommels die hier als aparte categorie worden bekeken. Alle soorten bezoeken bloemen voor stuifmeel. Ongeveer 30% van de wilde bijensoorten zijn kleptoparasiet. Ze leggen hun eieren in het nest van andere bijen en hun larven maken gebruik van het stuifmeel in het nest van de gastheer. Ongeveer 60 soorten zijn in Nederland voedselspecialist, dat wil zeggen dat ze slechts een klein aantal plantensoorten gebruiken als voedselbron. Soorten als klokjesbijen, klimopbij en kattenstaartdikpoot zijn hier voorbeelden van. Als nestplek gebruiken ca. 250 soorten gaten in de grond (Peeters et al., 2012), anderen gebruiken gaten in stengels en gebouwen (ook in bijenhôtels), en weer anderen slakkenhuisjes. Wilde bijen variëren in grootte van 2 tot ongeveer 20 millimeter en hun vliegbereik is afhankelijk van hun grootte van 100 meter tot ongeveer 2 kilometer.



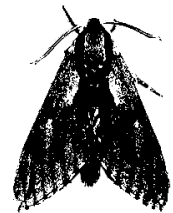
Hommels (*Bombus*). Van de ongeveer 27 soorten hommels die in Nederland voorkomen, zijn 7 soorten geheel verdwenen en 17 soorten staan op de rode lijst (Reemer, 2018). Je kunt ze soms nog vinden in natuurgebieden. Daarnaast zijn er zes soorten die vrij algemeen zijn en ook in de stad voorkomen. Verschillende hommelsorten leven in kleine (<50 individuen) tot zeer grote (>400 individuen) volken die door een koningin gesticht worden (Peeters et al., 2012). Hommels hebben een breed dieet en de langtongige soorten bezoeken vaak planten met diepe bloemen, die door andere soorten niet bezocht kunnen worden. Hommels nestelen meestal onder de grond (zoals in muizenhollen) of boven de grond (zoals onder een moskussen of tussen de graspollen) (Reemer, 2018). De boomhommel nestelt in een boom of vogelnestkast. Door hun beharing kunnen hommels bij lagere temperaturen vliegen dan veel andere bestuivers. Enkele soorten zijn nestparasieten van andere hommels. Hommels zijn grote bijen met een bereik tot ongeveer 2 kilometer.



Zweefvliegen (Syrphidae). De 328 soorten zweefvliegen in Nederland (Reemer et al., 2009) zijn, vrijwel zonder uitzondering, bloembezoekers en daarmee ook regelmatig bestuivers. Zweefvliegen zijn veelal generalisten en de meeste soorten worden op een groot aantal bloemen waargenomen (Reemer et al., 2009). Uitgezonderd enkele soorten met een lange tong (zoals snuitvliegen) hebben de meeste zweefvliegen een korte tong en kunnen ze uit ondiepe, open bloemen goed nectar of stuifmeel verzamelen. De larven van zweefvliegen stellen uiteenlopende eisen aan hun leefgebied en kunnen worden onderverdeeld in paddenstoelen of planteneters, water- en modderbewoners, houtmolmbewoners en bladluiseters (Ozinga et al., 2022). Omdat ze geen nest hebben, bewegen zweefvliegen zich vrij over het landschap en zijn ze minder gebonden aan een specifieke omgeving.



Dagvlinders (Rhopalocera). Vrijwel alle dagvlinders bezoeken bloemen om nectar te verzamelen. De eitjes worden gelegd op specifieke plantensoorten die per vlindersoort kunnen verschillen (waardplanten genoemd). Een deel van de soorten is migrant in Nederland. Vlinders gebruiken over het algemeen een groot gebied en zijn, doordat ze niet aan een nest gebonden zijn, vrij zich te bewegen. Het bloembezoek van vlinders leidt veel minder vaak tot bestuiving dan bij bijen (of zweefvliegen), omdat er veel minder stuifmeelkorrels aan vlinders (en hun dunne tong en poten) blijven plakken.



Nachtvlinders (Heterocera) zijn er in vele soorten en maten in Nederland. De 2300 soorten variëren van zeer kleine, fladderende motjes tot grote, snelvliegende pijlstaartvlinders (Prins, 2019). De laatste groep zijn belangrijke bloembezoekers en bestuivers en vormen onderdeel van de groep macronachtvlinders met 820 soorten (Prins, 2019). Enkele andere groepen zijn ook belangrijke bestuivers, maar zeker niet alle nachtvlinders spelen een belangrijke rol in de bestuiving. De rupsen leven, net als bij dagvlinders, op waardplanten die verschillen per soort. Ze hebben geen nest en bewegen zich vrij over het landschap op zoek naar waardplant, voedsel of partner. In Nederland zijn de nachtactieve vlinders sneller achteruit gegaan dan de dagactieve vlinders en de vlinders die niet worden aangetrokken door licht (van Langevelde et al., 2018). Lichtvervuiling speelt een belangrijke rol in deze afname.

Tabel 2: In de literatuur verschilt de terminologie per ecologisch aandachtsgebied tussen verschillende bronnen. De verschillende termen en een verwijzing naar de beheerpakketten (BoerenNatuur, 2023) en eco-activiteiten (RVO, 2023) staan in de tabel aangegeven.

Ecologisch Aandachtsgebied in dit rapport	Beheerpakketten*	Verwijzing opties en voorwaarde algemene lijst 2021 (RVO, 2021a)	Eco-activiteiten of regeling 2023 (vanaf Maart 2023; RVO, 2023)
Vijvers en poelen	• Poel en Historisch Water	• Vijvers/Poelen	Vanaf 2024 deel van niet-productieve landbouwgrond. De gehele lijst is beschikbaar online (LNV, 2023).
Greppels, sloten en bufferstroken	• Natuurvriendelijke oever Rietzoom en klein rietperceel • Duurzaam slootbeheer • Nestgelegenheid Zwarte Stern • Verbrede bufferstrook • Infiltratiegreppel in bufferstrook	Onbeheerde akkerrand en bufferstrook (alleen bufferstrook)	Bufferstrook met kruiden (twee categorieën)
Akkerranden	• Kruidenrijke akkerranden • Insectenrijke graslandranden	• Onbeheerde akkerrand en bufferstrook (alleen akkerrand)	Groene braak
Groepen bomen, bomenrijen en solitaire bomen (ecoprofiel bosrand en grazig en bos)	• Hakhoutbeheer • Beheer van bomenrijen • Beheer van bomen op landbouwgrond • Hakhoutbosje • Griendje • Bosje	• Heggen/Houtwallen/ Bomen in rij (zonder heggen) • Geïsoleerde Boom en knotboom • Boomgroepen • Wilgenhakhout (Salix)	Houtig element (overige houtige elementen)
Heggen en struwelen	• Struweelhaag • Struweelrand - zoomvegetatie • Knip- of scheerheg	• Heggen/ Houtwallen/ Bomen in rij (alleen heggen)	Houtig element (heg, haag, struweel)
Vanggewassen	• Bodemverbetering op grasland en bouwland • Vanggewas na uien en aardappels	• Vanggewassen (drie categorieën)	Groenbedekking en onderzaai vanggewas
Stikstofbindende gewassen	• Vogelvriendelijke eiwitgewassen	• Stikstofbindende gewassen	Stikstofbindend gewas/ eiwitgewas
Braakliggend land	• geen specifieke beheerpakketten	• Braak met drachtplanten	Groene braak

* Niet alle beheerpakketten zijn direct aan te sluiten bij een Ecologisch Aandachtsgebied, omdat het bijvoorbeeld beheermaatregelen in het landbouwgebied zelf zijn. Ze kunnen echter wel meerwaarde hebben voor bestuivers. Zie voor deze maatregelen de gehele lijst van beheerpakketten (BoerenNatuur, 2023).

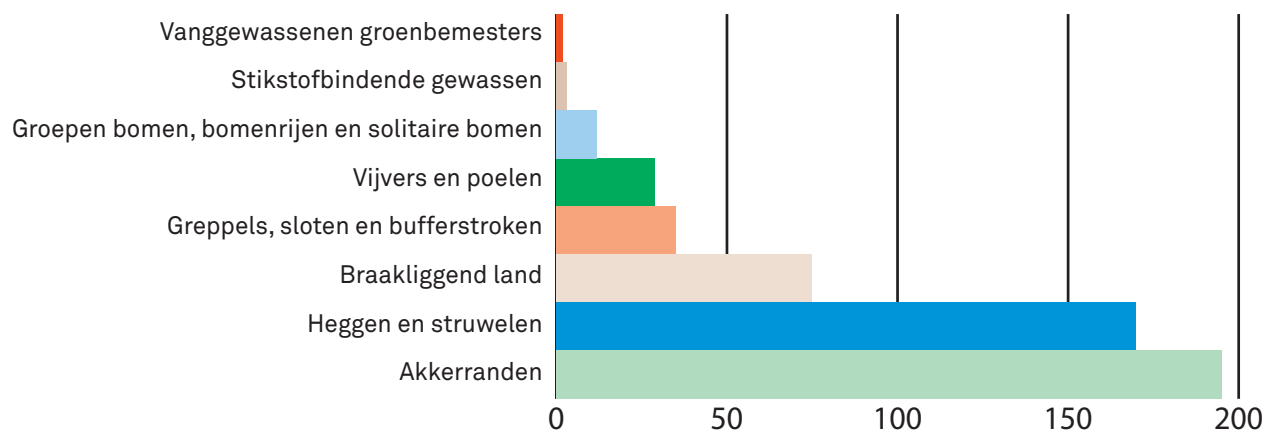
3. Algemene resultaten

3.1 Gevonden literatuur

In figuur 1 staat het resulterende aantal studies met de zoektermen. Er is relatief veel kennis over akkerranden en heggen, vergeleken met vanggewassen en stikstofbindende gewassen. Het totaal aantal uniek gevonden studies is 538, en een kleine selectie hiervan wordt gebruikt om groepspecifieke en algemene maatregelen te kunnen geven voor de verschillende EA. Daarnaast zijn rapporten, websites en studies gebruikt om de kennis uit te breiden voor de situatie in Nederland. Het is belangrijk een recent rapport te vermelden over ecoprofielen van zweefvliegen en wilde bijen (Ozinga et al., 2022). In het intermezzo hieronder wordt nader uitgelegd hoe dit recente rapport, “Ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen”, is verwerkt in de resultaten. Door rekening te houden met voedselaanbod, de voortplantingshabitat van verschillende bestuivers en het omringende landschap, kan een ecologisch aandachtsgebied optimaal worden ingericht. We hebben de algemene resultaten dan ook onderverdeeld in deze voorwaarden.

Intermezzo uitleg ecoprofielen en ecologische aandachtsgebieden

Ecoprofielen zijn profielen van wilde bestuivers met soortgelijke eisen voor hun leefgebied (Ozinga et al., 2022). Zo omvat het ecoprofiel ‘bos’ zweefvliegen die baat hebben bij oudere bomen voor hun voortplantingshabitat. De ecoprofielen komen niet in alle landschapstypes voor en in het rapport zijn bij elk landschapstype de belangrijke ecoprofielen vermeld. In dit rapport is de focus gericht op ecologische aandachtsgebieden die in of rondom gebieden met agrarische productie liggen. Bij overlap tussen maatregelen voor een specifiek ecoprofiel en ecologisch aandachtsgebied zijn de gerapporteerde maatregelen per ecologisch aandachtsgebied ook vernoemd in hoofdstuk 4 “Resultaten per ecologisch aandachtsgebied”.



Figuur 1: Het aantal resulterende studies van de zoektermen, beschreven in annex 2 in de aanvullende informatie, per ecologisch aandachtsgebied.

3.2 Ecologische aandachtsgebieden (EA) als voedselbron

De plantengemeenschap in en rond de ecologische aandachtsgebieden speelt een belangrijke rol voor de bescherming van en waarde voor bestuivers. Zo kunnen oevers van vijvers en sloten, akkerranden en ondergroei bij bomen en heggen een kruidlaag bevatten. Planten in deze laag bieden een belangrijke bron van stuifmeel en nectar. De soortenrijkdom van wilde bestuivers is gecorreleerd aan het aantal bloemen in de kruidlaag en de bedekking van bloeiende planten in de landschapselementen (Cole et al., 2017; Kleijn & Van Langevelde, 2006). In het algemeen aggregeren de bestuivers rondom de planten die overvloedig aanwezig zijn in de plaatselijke plantengemeenschap en een grote hoeveelheid nectar bevatten (Walton et al., 2021a). Voor specialistische dagvlinders is de aanwezigheid van een gastplant van belang en, voor sommige soorten, zelfs de aanwezigheid van een mierenest voor hun larvale fase (Jansen et al., 2012). Zo is het donker pimpernelblauwtje afhankelijk van de grote Pimpernel, een wilde plant, en van mieren van het genus *Myrmica* (Jansen et al., 2012). Honingbijen zijn generalisten en zijn niet afhankelijk van een gering aantal plantensoorten. Ze verschillen in dat opzicht van specialistische wilde bestuivers, zoals specialistische bijen (~60 soorten) en vlinders met hun waardplanten. Een lijst van planten met meerwaarde voor wilde bijen en zweefvliegen in Nederland is te vinden in het rapport over ecoprofielen (Ozinga et al., 2022).

Bij voorkeur leidt beheer van het EA tot voldoende voedselbeschikbaarheid. In zulke gevallen kan worden overgegaan tot inzaaien. Voor alle landschapselementen en braakliggend land kunnen de verschillende kruidachtige planten worden gebruikt voor het desbetreffende landschap in de tabel van Ozinga et al., 2022. Wel raden we aan *Eryngium campestre* en *Jasione montana* niet aan te planten voor zoekleigebieden. Voor de houtige landschapselementen kan ook gekozen worden uit de houtige planten in de tabel. Een andere lijst van planten en gewassen speciaal voor ecologische aandachtsgebieden is te vinden in het rapport over planten en gewassen in ecologische aandachtsgebieden (lijst met planten Bufe & Korevaar, 2018). We raden aan bij voorkeur inheemse planten van deze lijst te kiezen. In de twee lijsten ligt de nadruk op de meerwaarde qua nectar en stuifmeel, en zijn niet alle planten met een meerwaarde voor wilde bestuivers opgenomen. Een voorbeeld is *Urtica dioica* die als belangrijke waardplant kan dienen voor vlinders.

Honingbijen zijn gebaat bij plekken met grote hoeveelheden nectar en stuifmeel en zoeken daar ook naar (Brittain et al., 2022). De grote aantallen honingbijen in een volk zijn erg goed in het lokaliseren en foerageren op deze plekken en ze hebben een grote hoeveelheid voedsel nodig om het volk te onderhouden. De nectar wordt opgeslagen in het nest in de vorm van honing, die de imker al dan niet oogst. Honingbijen foerageren relatief meer op gewassen die in grote aantallen bloeien (massadracht), dan wilde bijen die relatief meer in semi-natuurlijke habitats foerageren (Knapp et al., 2019; Rollin et al., 2013). Alhoewel honingbijen meer baat hebben bij exotische planten dan wilde bijen (Reemer & Zeegers, 2022), hebben inheemse planten een meerwaarde voor een grotere groep wilde bestuivers. Alhoewel sommige exoten hoge voedingswaarde hebben voor honingbijen, raden we aan deze niet aan te planten. Een deel van de wilde bijen zijn specialistische bijen en deze soorten zijn afhankelijk van inheemse planten. De plantensoortensamenstelling van een natuurstype kan bereikt worden door het toepassen van geschikt beheer. Natuurstypen die voordelig zijn voor wilde bestuivers, zijn met name vochtige heide, droge heide, stuifzand, nat schraalland, vochtig hooiland, droogschraalland, bloemdijk, kruiden- en faunarijk grasland, glanshaverhooiland, ruigteveld en voedselarme bossen (Reemer et al., 2016).

Uit Europese studies is gebleken dat er in landbouwgebieden over het algemeen een tekort is aan nectar en stuifmeel in de lente en eind zomer (Jachurá et al., 2022; Timberlake et al., 2019). Daarentegen, kunnen schommelingen in nectar- en stuifmeelaanbod sterk verschillen tussen landbouwgebieden met een verschillende plantensamenstelling (Timberlake et al., 2019). Semi-natuurlijke gebieden in de landbouw (dus niet de gewassen zelf) kunnen een groot aandeel van het stuifmeel verzorgen aan het einde van de zomer (Jachurá et al., 2022).

Bodem-eutrofiëring, ofwel overbemesting, is ook een belangrijke factor die de soortensamenstelling van wilde bijen en vlinders beïnvloedt (Carvalho et al., 2020; Klop et al., 2015). De verhoogde stikstof in het milieu verandert de plantengemeenschap naar een samenstelling met meer stikstofminnende soorten. Bovendien zorgt bodem-eutrofiëring voor minder kale plekken in de vegetatie en dus minder nestgelegenheid voor wilde bijen. Verschralen kan toegepast worden, maar hierbij is het belangrijk om rekening te houden met het gewenste natuurstype en, onder andere, de fosforconcentratie in de bodem. Bij maatregelen als maaien en het maaisel afvoeren of uitmijnen kan de verschralingsduur behoorlijk lang zijn, als er grote hoeveelheden fosfor in de bovenlaag van de bodem aanwezig zijn (van Mullekom et al.,

2013). Ontgronden is een intensieve maatregel, waarbij de fosforrijke bovenlaag wordt weggehaald om tot een hoge soortenrijkdom van vaatplanten te komen. Deze maatregel is met name effectief als na het ontgronden maaisel wordt aangebracht (van Mullekom et al., 2013). Aan de andere kant kan deze maatregel zorgen voor een nattere bodem in natte gebieden en dit kan weer leiden tot een hogere fosfor mobiliteit. Strategieën voor een succesvol verschralingsbeleid staan beschreven in het rapport door van Mullekom et al., 2013.

3.3 Ecologische aandachtsgebieden als voortplantingshabitat

De voortplantingshabitat is het natuurlijke leefgebied dat een soort nodig heeft voor het voortbrengen van nakomelingen. Een geschikt voortplantingshabitat voor wilde bijen bevat voldoende nestgelegenheid. Voor gehouden honingbijen verzorgen imkers de nestgelegenheid. Wilde bijen kunnen worden onderverdeeld in ondergronds en bovengronds nestelende bijen, hoewel rond de 40 bijensoorten zowel ondergronds als bovengronds nestelen, zoals de akkerhommel (Peeters et al., 2012). Van de bovengronds nestelende bijen, is er een verscheidenheid aan mogelijke nestplekken. Zo hebben sommige soorten juist steile kanten nodig om in te nestelen en andere soorten juist een dikke zandlaag. Ook de structuur, vochtigheid en temperatuur van de bodem, de bodemdichtheid en afstand tot voedselaanbod spelen een rol in de keuze van de nestplek voor ondergronds nestelende bijen (Antoine & Forrest, 2021). Met name behangersbijen, metselbijen en maskerbijen nestelen in holle stengels van planten, en bijen van het geslacht *Osmia* kunnen hun nest maken in oude slakkenhuisjes (Peeters et al., 2012). Daarnaast gebruiken broedparasitaire bijen de nesten van andere bijen voor hun voortplanting.

Ecologische aandachtsgebieden verschillen in het vermogen om een voortplantingshabitat voor zweefvliegen te faciliteren. Zo bieden ecologische aandachtsgebieden met water een betere voortplantingshabitat voor water- en modderbewoners, en de houtige ecologische aandachtsgebieden voor houtmolmbewoners.

Met vlinders is het belangrijk om rekening te houden met de omgevingseisen van hun eerdere ontwikkelingsstadia. De rupsen zijn voornamelijk kruideneters (44% van alle soorten), gevolgd door graseters (25% van alle soorten), boombladeters (circa 16% van alle soorten) en bloem- en vruchteters (15% van alle soorten) (Bos, 2006). Vlinders zetten hun eieren af op een enkele plantensoort of meerdere plantensoorten, dit hangt af van de mate van specialisatie van de rupsen

(Bos, 2006). Sommige rupsen zijn afhankelijk van één plantensoort, hun waardplant, en andere soorten kunnen van meerdere plantensoorten leven (Bos, 2006; zie lijst waardplanten Vlinderstichting, 2023). Niet alleen de bladeren van de planten worden gegeten; afhankelijk van de vlindersoort worden bijvoorbeeld ook de wortels, stengels, bloemen en zaden van een plant, of dood hout van een boom gegeten (Vlinderstichting, 2023). Vier soorten vlinders hebben mierennesten nodig om hun ontwikkelingscyclus te voltooien (Bos, 2006). Het grootste gedeelte van de vlinders overwintert als rups, waarvoor het van belang is dat er strooisel en mos aanwezig is voor beschutting (Bos, 2006).

3.4 Ecologische aandachtsgebieden als onderdeel van een breder landschap

Bij een EA kan worden gekeken naar de belangen voor bestuivers in het gebied zelf, maar ook de locatie en de verbinding met andere natuurlijke elementen van het EA hebben invloed. Bestuivers verschillen in de afstand die ze kunnen afleggen. Het is belangrijk om hier rekening mee te houden in verbindende elementen zodat zowel het voedselaanbod als de voortplantingshabitat toereikend is om verspreiding te faciliteren (Ozinga et al., 2022). De versnippering van het landschap vormt een bedreiging voor de soortenrijkdom van bijen en zweefvliegen (Ozinga et al., 2022). Zo is gevonden dat geïsoleerde poelen met een grotere omvang, een hogere soortenrijkdom van wilde bijen hebben als ze dichter in de buurt liggen van andere poelen (Lozada-Gobilard et al., 2021). Kleinere bijen kunnen over het algemeen minder afstand afleggen dan grotere bijen. De grootte van het lichaam is namelijk gecorreleerd aan de vliegafstand (Ozinga et al., 2022). Verbinding met andere natuurlijke elementen is daarom speciaal van belang voor de (kleinere) wilde bestuivers vergeleken met de honingbij. Bij het verbinden van natuurgebieden is bovendien het type landschapselement belangrijk. Voor bijvoorbeeld soorten die voor hun voedselgelegenheid en voortplantingshabitat afhankelijk zijn van houtige planten, is een houtig landschapselement van belang voor hun verspreiding (Ozinga et al., 2022).

Voor solitaire bijen en hommels is een gebied met voldoende semi-natuurlijk grasland van belang. Gehouden honingbijen hebben baat bij gewas op een veld en alternatieve foerageergebieden in de buurt van de bijenkast (Woodcock et al., 2013). Gehouden honingbijen en wilde bijen hebben beide baat bij grasland, gewassen met meerwaarde voor bestuivers, bebosde omgeving en draslanden (Evans et al., 2018). Wilde bijen en zweefvliegen zijn meer afhankelijk van het gebied in de directe omgeving.

Zo vond een studie in Hongarije dat zweefvliegen gebaat zijn bij een divers landschap in hun directe omgeving (oftewel binnen 300 m), net als wilde bijen (binnen 500 meter). Voor honingbijen werd geen sterk effect van directe omgeving tot 1 kilometer gevonden (Földesi et al., 2016).

3.5 Algemeen beheer van ecologische aandachtsgebieden ten behoeve van bestuivers

Onderstaande maatregelen gelden voor **alle ecologische aandachtsgebieden** behalve de vanggewassen en stikstofbindende gewassen, die immers als gewas op het land staan.

Algemene aanbevelingen (aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Beperkt maaien zoals gefaseerd maaien en beperkte begrazing komt de plantendiversiteit ten goede en geeft een grotere kans op bloei, en dus voedsel, gedurende het gehele vliegseizoen.
- Bij invasieve plantensoorten is het beter om plaatselijke bestrijding of mechanische bestrijding toe te passen dan chemische bestrijding.
- Voorkom het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen en kunstmest.
- Voorkom (gevolgen van) landbouwwerkzaamheden, zoals ploegen, bodemverdichting, waarbij de bodemstructuur verloren gaat, en verwaaien van chemicaliën in het EA door de breedte van het EA aan te passen. Op deze manier worden deze negatieve effecten aan de rand van het ecologisch aandachtsgebied opgevangen en blijft de rest van het gebied (gedeeltelijk) onaangetast. Aanbevolen minimale afmetingen staan individueel aangegeven per ecologische aandachtsgebied in hoofdstuk 4.
- Maai over een deel van de lengte van het EA in plaats van over de gehele lengte.
- Vermijd exoten in het zadenmengsel.
- In het geval beheer niet leidt tot een gewenste plantendiversiteit kan worden ingezaaid. Een optimaal zadenmengsel voor de kruidlaag in het EA bevat:
 - Planten met een langdurige bloeiperiode.
 - Inheemse planten met een hoge nectar en stuifmeelwaarde en een meerwaarde voor wilde bestuivers (zoals waardplanten voor vlinders) (lijst met planten Bufe & Korevaar, 2018).

Specifieke aanbevelingen



Honingbij

- Kies locaties dichtbij gewassen met massadracht en minder semi-natuurlijke elementen in de omgeving. Zorg wel voor voldoende voedsel in de periode dat het gewas met massadracht niet bloeit.
- Een optimaal zadenmengsel voor honingbijen bevat:
 - Planten met een hoge nectar en stuifmeelwaarde voor de honingbij (lijst met planten Bufe & Korevaar, 2018).
 - Planten die (Jachutła et al., 2022; Timberlake et al., 2019) vroeg of laat in het seizoen bloeien.
- Zorg voor een balans van eenjarige, tweejarige en meerjarige planten in het zadenmengsel voor een langdurige bloeiperiode (Decourtye et al., 2010).



Wilde bij

- Zorg voor een minimale afstand tussen nestgelegenheid en voedselaanbod (richtlijn niet meer dan 500 meter verwijderd; Ozinga et al., 2022).
- Voor de invulling van het landschapselement voor wilde bestuivers hebben locaties met hoogteverschillen een voorkeur. Door hoogteverschillen is er een diversiteit aan nestgelegenheid voor wilde bestuivers (Ozinga et al., 2022). Zo kan een steil wandje met een oriëntatie tot de zon (zuidoostelijk) gecreëerd worden.



Hommel

- Door gefaseerd maaien kan op sommige delen van het ecologische aandachtsgebied hogere vegetatie ontstaan, dat nestgelegenheid voor een aantal hommelse soorten bevordert (Rollin et al., 2013).

- Probeer een zadenmengsel van bloemen met verschillende bloemdieptes in te zaaien. Dat vermindert de competitie met de honingbij en zorgt voor voedsel voor hommels met een verscheidenheid aan tonglengte.
- Zorg voor planten die bloeien in maart, juni, eind augustus en september (Timberlake et al., 2019). Hommels zijn extra kwetsbaar omdat ze voedsel nodig hebben over het gehele seizoen (Reemer, 2018).
- Laat elementen als muizenholen, graspollen en moskussens staan om nestgelegenheid te creëren voor hommelsorten (Reemer, 2018).



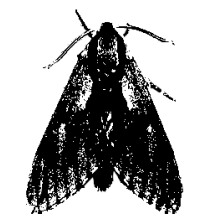
Zweefvlieg

- Zorg dat er voldoende habitats beschikbaar zijn voor de larve van verschillende groepen zweefvliegen: paddenstoelen of planteneters, water- en modderbewoners, houtmolmbewoners en bladluiseters (Ozinga et al., 2022).
- Zorg voor voldoende bloemen met korte bloemdiepte (< 1.6 millimeter)



Dagvlinder

- Denk aan de waardplanten van de relevante lokale soorten dagvlinders (zie lijst waardplanten Vlinderstichting, 2023).
- Laat strooisel en mos staan voor een overwinteringsplek voor de dagvlinders (Bos, 2006).
- Door gefaseerd maaien kan een diversiteit aan waardplanten behouden worden. Dagvlinders verschillen sterk in hun waardplant soorten: van kruidachtige planten tot grassen (Ozinga et al., 2022).



Nachtvlinder

- Denk aan de waardplanten van de relevante lokale soorten dagvlinders.
- Door gefaseerd maaien kan een diversiteit aan waardplanten behouden worden.
- Vermijd kunstlicht of gebruik lampen die geen nachtvlinders aantrekken (van Langevelde et al., 2018).



4. Resultaten per ecologisch aandachtsgebied

4.1 Vijvers en poelen

Definitie en omschrijving

In de Opties en Voorwaarde van de Algemene lijst 2021 geldt voor vijvers en poelen, inclusief oevervegetatie, een maximale oppervlakte van 0.3 hectare (RVO, 2021a). Het reservoir kan niet bestaan uit plastic of beton. Voor het literatuuronderzoek hebben wij onder de naam “pond” gezocht volgens de EA terminologie van de Europese Commissie (Cole et al., 2020) (annex 2). De definitie op Europese schaal betreft een lagere maximale oppervlakte van 0.1 hectare (Cole et al., 2020).

Belang voor wilde bestuivers

Poelen bieden een belangrijke habitat voor de voortplanting van wilde bijen, zweefvliegen en vlinders. De larven van sommige soorten zweefvliegen zijn afhankelijk van sediment en plantaafval dat in het water voorkomt (Gittings et al., 2006). Sommige soorten bijen, zoals de rosse metselbij nestelen in rietstengels en het beperkt laten staan van rietstengels kan op die manier nestgelegenheid bieden (Fliszkiewicz et al., 2015). Rond de zestig soorten bijen in Nederland, met name behangersbijen, metselbijen en maskerbijen, nestelen in dood hout en holle stengels van planten (Heneberg et al., 2014; Peeters et al., 2012). Plantensoorten in en rond poelen kunnen ook waardplant zijn voor dag- en nachtvlinders. Zo zet het oranjetipje haar eieren af op de pinksterbloem in vochtige gebieden rond poelen en vijvers.

De plantensamenstelling van de oevers kan als belangrijke voedselbron dienen voor bestuivers in het algemeen. De vegetatie in en rond poelen kan planten bevatten met een meerwaarde voor bestuivers (Lozada-Gobilard et al., 2021; Walton et al., 2021a), zoals de watermunt, smeewortel, grote kattenstaart, moerasandoorn, valeriaan, berenklaauw en engelwortel, koninginnekruid, gele lis en moeras vergeet-me-nietjes. Bovendien vormen poelen vochtige omstandigheden en hierdoor kunnen planten lang bloeien en nectar produceren.

Voor het beheer van poelen is het van belang om sediment deels weg te halen en bomen te verwijderen om open plekken te creëren met een diversiteit aan bloeiende planten (Sayer et al., 2012; Walton et al., 2021b, 2021a). Alhoewel vegetatie gedomineerd door riet interessant kan zijn voor vogels, levert het geen voedsel op voor de bestuivers. Naast de waarde voor bestuivers zijn poelen aan de zijden van percelen een belangrijke manier om uitspoeling van sediment en fosfaat te voorkomen (Bullock et al., 2021).

Belang voor de honingbij

Veel plantensoorten in en rond poelen worden bezocht door honingbijen. Bovendien is in tijden van hitte een poel een plek voor honingbijen om water te verzamelen en zo hun bijenvolk af te kunnen koelen. Voor de plantensamenstelling van het landschapselement gelden dezelfde algemene voorwaarden zoals genoemd in de algemene resultaten: planten met een hoge opbrengst aan nectar en stuifmeel voor honingbijen (lijst met planten Bufe & Korevaar, 2018) en planten met een bloeiperiode gedurende het gehele jaar. De ligging van de poelen in landbouwgebieden speelt ook een rol en landschapselementen zonder semi-natuurlijke habitat in de directe omgeving zijn minder belangrijk voor wilde bestuivers (Földesi et al., 2016), terwijl andere organismen hier wel zouden kunnen profiteren (zoals amfibieën of libellen). Er zou in deze gevallen kunnen worden gekozen om deze poelen voor honingbijen in te richten. Grote oppervlakten en dichtheden van gewassen met massadracht worden relatief meer bezocht door honingbijen en landschapselementen in de buurt van deze gewassen kunnen als alternatief foerageergebied voor de honingbij dienen (Rollin et al., 2013).

Beheer voor bestuivers

Zie voor aanbevelingen die ook voor dit EA gelden, hoofdstuk 3.5: “Algemeen beheer van ecologische aandachtsgebieden ten behoeve van bestuivers”.

Algemene aanbevelingen (aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Probeer een vegetatie van voornamelijk riet en rietgras te voorkomen.
- Houd een breedte van minimaal vijf meter aan in de oever zonder toepassing van herbiciden, pesticiden of kunstmest.
- Zorg voor voldoende open plekken op de oever zodat ruimte gegeven wordt voor de ondergroei

(Walton et al., 2021b). Enkele bomen kunnen bevorderlijk zijn voor schaduwplekken voor koeien en bomen als linde hebben een grote voedingswaarde voor bestuivers.

- Verwijder het sediment in de poelen (Walton et al., 2021b), of gedeeltelijk.
- Pas gefaseerd maaien toe in plaats van het maaien van de gehele oever.

Specifieke aanbevelingen



Honingbij

- Behouden van struiken en aquatische- of oeverplanten die een grote hoeveelheid nectar bieden met een bij voorkeur hoog suikergehalte (Walton et al., 2021a en lijst met planten Bufe & Korevaar, 2018).



Wilde bij

- Beperkt laten staan van riet voor nestgelegenheid.



Hommel

- Bevorderen van geschikte oevervegetatie met soorten als gewone smeerwortel.
- Beperkt maaien of begrazen om hommelnesten te beschermen.
- Verbreden van de oever.
- Voor de inrichting van de oever voor hommels, bestaat een voorkeur voor brede en lange oevers.



Zweefvlieg

- Zorg dat een deel van het plantaafval in de vijvers en poelen overblijft voor de larven van verschillende zweefvliegsoorten.

4.2 Greppels, sloten en bufferstroken

Definitie en omschrijving

In de Opties en Voorwaarde Algemene lijst 2021 vallen greppels en sloten onder ‘onbeheerde akkerrand en bufferstrook’ (RVO, 2021a). De voorwaarden voor de afmetingen zijn één tot twintig meter breed, inclusief de oevervegetatie (zie voor andere voorwaarden RVO, 2021). We spreken van een bufferstrook als de strook langs een watergang ligt (RVO, 2021a). In de terminologie van EA voor de Europese Unie bestaan zowel de termen greppels en sloten als bufferstroken met een verschil in definitie (Cole et al., 2020). Bij “bufferstrip” wordt er gesproken van een onbebouwde strook grond langs een watergang zonder specifieke eisen en bij “ditch” wordt er gesproken van een watergang met een maximale breedte van zes meter met oevervegetatie (Cole et al., 2020). De bufferstrook hoeft niet per se direct langs de watergang te liggen (Cole et al.,

2020). Voor het literatuuronderzoek hebben we bufferstroken, greppels en sloten samengenomen in de analyse met de zoektermen “ditch” en “bufferstrips” (annex 2).

Belang voor wilde bestuivers

Voor de greppels, sloten en bufferstroken is de breedte en lengte van de oever van belang. Bredere bufferstroken langs watergangen zorgen voor een beter en groter voedselaanbod voor bestuivers dan smalle bufferstroken (< 3.5 meter; Cole et al., 2015). In bredere bufferstroken worden meer hommels en dagvlinders aangetroffen (Cole et al., 2015). De moshommel, een bedreigde bijensoort in Nederland, wordt vaker gevonden bij sloten met een grotere lengte (Diekötter et al., 2006). Deze hommel komt onder meer voor in vochtige open landschappen en heeft een bovengronds nest, waardoor intensief beheer zoals maaien een bedreiging vormt (Peeters et al., 2012).

Voor de greppels, sloten en bufferstroken is, net als de poelen, de plantensamenstelling van belang en kan het landschapselement een voortplantingshabitat bieden voor wilde bestuivers. Net als het geval is in de poelen biedt het water van greppels en sloten een belangrijke habitat voor de larven van een groot aantal zweefvliegen (Reemer et al., 2009). In de oeervegetatie worden hommels vaak waargenomen op de smeerwortel (Cole et al., 2017). Door het beschermen van de oevers tegen nitraat- en fosfaatuitspoeling vanuit aangrenzende landbouwgebieden, kan de soortenrijkdom van planten in deze oevers verhoogd worden (Musters et al., 2009). Het laten liggen van maaisel kan de diversiteit van bloeiende kruiden verlagen (Smith et al., 2015) en het weghalen van het maaisel is daarom van belang. Dit verschraalt de bodem en voorkomt verstikking van de vegetatie door het maaisel.

Belang voor de honingbij

Voor het voedselaanbod in de plantensamenstelling en de ligging van het landschapselement geldt een soortgelijk belang voor de honingbij als voor de

andere landschapselementen. Het belang van plantengemeenschap staat beschreven in “4.1 vijvers en poelen” en in de algemene resultaten “3.2 plantengemeenschap” en “3.4 Connectiviteit en omringend landgebruik”.

Beheer voor bestuivers

Zie voor aanbevelingen die ook voor dit EA gelden, hoofdstuk 3.5: “Algemeen beheer van ecologische aandachtsgebieden ten behoeve van bestuivers”

Algemene aanbevelingen

(aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Probeer een vegetatie met voornamelijk riet en rietgras te voorkomen.
- Houd bij een bufferstrook een minimale breedte van zes meter aan om verstoring vanaf het landbouwgebied te voorkomen. Bij greppels en sloten is deze aanbevolen minimale breedte twee meter.
- Maai het landschapselement met een gefaseerd maaienbeheer, met aandacht voor de ontwikkelingsstadia van de bestuivers.
- Zorg dat het maaisel wordt weggehaald.

Specifieke aanbevelingen



Honingbij

- Behouden van struiken en aquatische- of oevoerplanten die een grote hoeveelheid nectar bieden met een bij voorkeur hoog suikergehalte (Walton et al., 2021a en lijst met planten Bufe & Korevaar, 2018).



Wilde bij

- Beperkt laten staan van riet voor nestgelegenheid.



Hommel

- Bevorderen van geschikte oeervegetatie met bijvoorbeeld verschillende soorten smeerwortel.
- Beperkt maaien of begrazen om hommelnesten te beschermen.
- Verbreden van de oevers.
- Voor de inrichting van de oever voor hommels, geef een voorkeur aan brede en lange oevers.



Zweefvlieg

- Laat een deel van het plantafval in de greppels of sloten liggen voor de larven van verschillende zweefvliegsoorten.

4.3 Akkerranden en wegbermen

Definitie en omschrijving

In de Opties en Voorwaarden Algemene lijst 2021 vallen akkerranden onder dezelfde categorie als bufferstroken. Akkerranden liggen echter niet uitsluitend langs een watergang (RVO, 2021a). In de Europese Unie worden deze gebieden als een landschapselement beschouwd met als overkoepelende term “field margins” (Cole et al., 2020). Ze worden gedefinieerd als randen met een breedte van één tot tien meter, met vegetatie en zonder landbouwproductie (RVO, 2021a). Voor de literatuurstudie hebben we geselecteerd aan de hand van de term “field margins” en gaan we hier uit van vegetatie die zich niet op een oever van een watergang bevindt om verwarring met oevervegetatie van bufferstroken, greppels en sloten te voorkomen (annex 2).

Belang voor wilde bestuivers

Met het juiste beheer kunnen akkerranden en wegbermen, net als oevers, een groot voedselaanbod bieden voor bestuivers. In een studie naar verschillende landschapselementen hadden de wegbermen en bufferstroken naast rivieren de hoogste oppervlakte aan bloeiende planten (Cole et al., 2017). De wegbermen hadden een langere bloeihoogte met een voedselaanbod van vroeg in de zomer tot augustus (Cole et al., 2017). Het aanleggen van bloemrijke stroken kan de soortenrijkdom van generalistische dagvlinders met een breed spectrum aan waardplanten bevorderen (Aviron et al., 2011). Voor de specialistische dagvlinders is het van belang om soortspecifieke maatregelen te nemen en het waarborgen van specifieke plantensoorten, zoals waardplanten van vlinders, te zaaien (Aviron et al., 2011). In bloemrijke akkerranden komt een grotere diversiteit aan hommels voor (Bäckman & Tiainen, 2002), dan wanneer er minder bloemen zijn. In bredere akkerranden komen meer hommels voor, maar niet per se een groter aantal soorten (Bäckman & Tiainen, 2002). Bij een studie waar planten van de vlinderbloemige familie (fabaceae) werden ingezaaid, kwamen meer hommels voor in deze akkerranden (Decourtye et al., 2010). Hommels met verschillende tonglengtes foerageren op bloemen met een diversiteit aan bloemdieptes (Bäckman & Tiainen, 2002). Alhoewel akkerranden grote hoeveelheden nectar kunnen bieden per vierkante meter, kan het nectar aanbod soms van korte duur zijn (Timberlake et al., 2019). Het is daarom van belang om voor een langdurige bloeiperiode te zorgen.

Belang voor de honingbij

Vooraf grotere arealen akkerrand zijn voor honingbijen interessant als nectar- of stuifmeelbron. Honingbijen aggregeren zich rondom veelvoorkomende bloemen in het landschap en kunnen andere werkers rekruteren naar de voedselbron. Hierbij is de diversiteit van bloemen met verschillende bloemdieptes minder belangrijk en de hoeveelheid van bloemen met veel nectar en stuifmeel belangrijker. Voorbeelden van planten met een hoge voedingswaarde voor de honingbij zijn lupine (*Lupinus sp.*) en phacelia (ook wel bijenbrood genoemd; *Phacelia sp.*) (Decourtye et al., 2010). In landbouwgebieden (Timberlake et al., 2019) kan vroeg en laat in het seizoen een tekort aan voedsel ontstaan en daarom is een afwisseling van planten met verschillende bloeiperioden van belang (ook beschreven in hoofdstuk 3: “ecologische aandachtsgebieden als voedselbron”). Algemeen belang van de ligging van het landschapselement staat beschreven in “3.4 Connectiviteit en omringend landgebruik”.

Beheer voor bestuivers

Zie voor aanbevelingen die ook voor dit EA gelden, hoofdstuk 3.5: “Algemeen beheer van ecologische aandachtsgebieden ten behoeve van bestuivers”

Algemene aanbevelingen

(aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Als de akkerrand of wegberm door natuurlijke successie weinig bloemenaanbod biedt, kan een mengsel van bloemen worden gezaaid. Het beste mengsel van zaden bevat planten met een grote hoeveelheid stuifmeel en nectar en een verscheidenheid aan bloemdieptes en bloeiperiodes.
- Een minimale breedte van zes meter is optimaal om verstoring vanuit het landbouwgebied te voorkomen.
- Geef een voorkeur aan locaties met optimale omstandigheden voor een grote diversiteit aan planten, zoals locaties waar voorheen extensief beheer werd toegepast.
- De bloeiperiode van akkerranden is over het algemeen van kortere duur dan van heggen en bossen (Timberlake et al., 2019). Zorg daarom voor een variëteit aan bloeiperiode in de aanwezige planten.



Honingbij

- Zorg voor een balans tussen eenjarige, tweejarige en meerjarige planten voor een langdurige bloeiperiode (Decourtye et al., 2010).
- Behoud struiken en planten die een grote hoeveelheid nectar bieden met bij voorkeur een hoog suikergehalte (Walton et al., 2021a en lijst met planten Bufe & Korevaar, 2018).



Hommel

- In het geval er ingezaaid wordt, nadat beheer niet tot de gewenste plantenvegetatie leidt, probeer een zadenmengsel van bloemen met verschillende bloemdieptes te gebruiken. Dat vermindert de competitie met de honingbij en zorg voor voedsel voor een verscheidenheid aan hommels.
- Door het aanleggen van brede akkerranden en een diversiteit aan lip- en vlinderbloemigen kan geschikt foerageerterrein worden gecreëerd voor hommels (Reemer, 2018).

4.4 Groepen bomen, bomenrijen en solitaire bomen

Definitie en omschrijving

De landschapselementen in de Opties en Voorwaarden Algemene lijst 2021 met houtige elementen zijn heggen, bomenrijen, houtwallen, geïsoleerde boom, knotboom en boomgroepen met ieder hun eigen voorwaarde in oppervlakte (RVO, 2021a). In de Europese ecologische aandachtsgebieden worden bomenrijen onderscheiden van heggen aan de hand van een hogere lengte voor bomenrijen (meer dan twintig meter hoogte) (Cole et al., 2020). Voor het literatuuronderzoek hebben we meerdere termen zoals “line of trees”, “solitary trees” en “group of trees” gebruikt (zie annex 2).

Belang voor wilde bestuivers

Over het algemeen neemt de soortenrijkdom van wilde bestuivers toe naarmate er een kruidlaag is met meer bloemen en minder bomen in het landschapselement (Bartual et al., 2019). Aan de andere kant, kunnen de juiste bomensoorten een groot voedselaanbod leveren. Zo zijn verschillende gespecialiseerde bijen afhankelijk van de wilg in het voorjaar. Verschillende aan de bosrand groeiende planten, zoals struikhei en hondsroos, bieden veel nectar en stuifmeel voor bestuivers (de Groot et al., 2020). Klimop is een veelvoorkomende plant die onder meer tegen bomen aangroeit. Uit onderzoek in Engeland is gebleken dat deze plant de continuïteit van nectar aanbod in agrarisch gebied kan verhogen (Timberlake et al., 2019). Daslook groeit onder bomen en kan een belangrijke bron van voedsel

zijn in mei (Timberlake et al., 2019). Zevenblad is een algemene soort in Nederland en wordt ook bezocht door bestuivers. De larven van een aantal zweefvliegen zijn afhankelijk van microhabitats in bossen, zoals holtes in bomen, bomensap, bosstrooisel, excrementen en schimmels die in het bos voorkomen (Meyer et al., 2009). In totaal is ongeveer tweederde van de zweefvliegsoorten in meer of mindere mate afhankelijk van bos of struweel (Reemer et al., 2015). Loofbossen hebben over het algemeen een grotere rijkdom aan soorten, alhoewel sommige soorten zweefvliegen afhankelijk zijn van naaldbomen (de Groot et al., 2020). Verschillende soorten bijen en vlinders zijn afhankelijk van boom- of struiksoorten, of ondergroei zoals bleeksporig bosviooltje. Bomen, zoals eiken, wilgen en iepen, zijn voedsel voor de larven van vlinders, zoals bruine eikenpage, wilgenhoutrups en iepenpage (Asher et al., 2001).

Verschillende nachtvlinders die afhankelijk zijn van bossen, worden vaker gevonden op bomen in landbouwgebieden die goed verbonden zijn met andere houtige landschapselementen dan geïsoleerde houtige landschapselementen (Slade et al., 2013). Vlinders maken gebruik van deze houtige landschapselementen om zich voort te bewegen in de landbouwgebieden (Slade et al., 2013). Als adulte vlinder is een groot voedselaanbod van belang en daarom een afwisseling met open plekken in het bos voor voldoende nectar en stuifmeel. Ook voor wilde bijen zijn bomen van belang, zo maakt de boomhommel nesten in boomholtes (de Groot et al., 2020).

Belang voor de honingbij

Bomen en ook struiken van specifieke soorten leveren grote hoeveelheden nectar en stuifmeel voor honingbijen. Wilgen zijn een belangrijke voedselbron vroeg in het jaar en de linde later in de zomer. Omdat de honingbijen generalisten zijn, is de soortenrijkdom van de bloemen en de diversiteit van hun karakteristieken (bloem diepte etc.) minder belangrijk. Wel is het van belang dat in het landschapselement voldoende planten aanwezig zijn met hoge voedingswaarde voor de honingbij en met een langdurige bloeiperiode. Algemeen belang van de plantengemeenschap en de ligging van het landschapselement staat beschreven in “de algemene resultaten “3.2 plantengemeenschap” en “3.4 Connectiviteit en omringend landgebruik”.

Beheer voor bestuivers

Zie voor aanbevelingen die ook voor dit EA gelden, hoofdstuk 3.5: “Algemeen beheer van ecologische aandachtsgebieden ten behoeve van bestuivers”

Algemene aanbevelingen

(aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Probeer de groei van overblijvende planten in de ondergroei te bevorderen door laat in het jaar te maaien of te laten begrazen.
- Zorg voor een combinatie van eenjarige en meerjarige kruiden.

- Vermijd het weghalen van dood hout en stenen.
- Houd een minimale breedte aan van vijf meter zonder (gevolgen van) landbouwwerkzaamheden zoals ploegen, bodemverdichting, verwaaiing van chemicaliën en toepassing van pesticiden, herbiciden of kunstmest. Bij bomenrijen is de aanbevolen minimale breedte drie meter.
- Geef de voorkeur aan bomen met een hoge waarde aan stuifmeel en nectar en een variatie aan bloemdiepte en bloeiperiode. Bomen met een structuur die ondergroei bevorderen, hebben de voorkeur. Zo geven bladverliezende loofbomen in het vroege voorjaar kruiden de kans om te bloeien voordat de bomen zelf hun blad ontwikkelen.
- Bij een groep met bomen is het aanbevolen om struiken te bevorderen aan de rand van de boomgroep voor een geleidelijke overgang van vegetatietypen.
- Bij bomenrijen is het van belang om vooral de naar het zuiden gelegen zijde (met de meeste zon) te beschermen tegen verstoring landbouwactiviteiten.
- Wissel naaldbomen af met loofbomen om de soortenrijkdom te verhogen (de Groot et al., 2020).
- Bij het beheren van bomen (zoals wilgen), houd rekening met de bloeiperiode en snoei een deel van de bomengroep in plaats van alle bomen.

Specifieke aanbevelingen



Honingbij

- Geef prioriteit aan bomen met een hoge voedingswaarde voor de honingbij.
- Wilgen kunnen veel voedsel bieden vroeg in het voorjaar en lindebomen later in het jaar.



Wilde bij

- Door het creëren van blootliggende stukken grond wordt een geschikte habitat geboden voor in de bodem nestelende bijen (Cole et al., 2020; Ozinga et al., 2022).
- Zorg voor inheemse bomensoorten met een meerwaarde voor zweefvliegen en wilde bijen zoals de eik, wilg, beuk, haagbeuk, berk, linde, sporkehout en walnoot (rond de 1,5 tot 5 ha als richtlijn) (Ozinga et al., 2022).



Zweefvlieg

- Behoud van oudere bomen met boomholtes en het laten liggen van bosstrooisel voor de larven van de zweefvlieg.
- Afwisseling van loofbomen en naaldbomen zorgt voor een voortplantings-habitat voor verschillende soorten zweefvliegen (Ozinga et al., 2022).
- Zorg voor inheemse bomensoorten met een meerwaarde voor zweefvliegen en wilde bijen zoals de eik, wilg, beuk, haagbeuk, berk, linde, sporkehout en walnoot (rond de 1,5 tot 5 ha als richtlijn) (Ozinga et al., 2022).



Dagvlinder

- Zorg dat er beperkt plantafval aanwezig is in de greppels of sloten voor de larven van verschillende zweefvliegsoorten.



Nachtvlinder

- Zorg voor een diversiteit aan bomen, zoals wilgen, eiken en iepen om de aanwezigheid van een waardplanten te garanderen.
 - Kies bij voorkeur een locatie voor houtige landschapselementen die een goede verbinding met andere houtige landschapselementen en bossen faciliteren.
-

4.5 Heggen en struwelen

Definitie en omschrijving

De heggen vallen niet onder een aparte categorie in de voorwaarden algemene lijst 2021, maar hebben een standaard oppervlakte van 5 m² per meter lengte (RVO, 2021a). In de EA voorwaarden van de Europese Unie worden heggen beschreven als struiken of bomen met een maximale breedte van 10 meter (Cole et al., 2020). Voor het literatuuronderzoek hebben we de zoekterm “hedge” gebruikt (annex 2).

Belang voor wilde bestuivers

Van de ecologische aandachtsgebieden hebben de houtige landschapselementen en dan met name de heggen en houtwallen een grote waarde voor wilde bijen (Scheper et al., 2017). Deze gebieden, mits optimaal ingericht, bieden een relatief grotere diversiteit van bloemen en een langere bloeiperiode gedurende het jaar (Scheper et al., 2017). Wilde bestuivers bezoeken vaak planten in de ondervegetatie zoals distels (*Cirsium sp.*; (Cole et al., 2017). De planten in de heg kunnen een meerwaarde hebben voor specifieke wilde bestuivers. Zo zijn behangersbijen (*Megachile*) gebaat bij de aanwezigheid van hondsroos voor hun nest (Gresty et al., 2018). Voorbeelden van struiken met een hoge voedingswaarde voor bestuivers zijn braamstruweel en meidoorn (de Groot et al., 2020). Struiken kunnen voedsel zijn voor de larven van rupsen. Voorbeelden van zulke struikachtige waardplanten zijn sleedoorn, hulst, gaspeldoorn, wegedoorn en kamperfoelie (Asher et al., 2001). Terwijl de planten in de heg voor voedsel kunnen zorgen vroeg in het seizoen, is het belangrijk dat een bloeiende kruidlaag aanwezig is voor later in het seizoen (von Königslöw et al., 2022).

Belang voor de honingbij

Algemene planten in heggen die voor een groot voedselaanbod kunnen zorgen zijn gewone berenklauw, sleedoorn en akkerdistel (Timberlake et al., 2019). Laat in het jaar kan de gewone braam voedselaanbod bieden, als er voedselschaarste is. Een introductie van laatbloeiende heggen, struiken of ondergroei planten kan indirect het immuunsysteem van de honingbij bevorderen door een meer divers dieet (Timberlake et al., 2019). Dit geldt waarschijnlijk ook voor wilde bijen. Algemeen belang van de plantengemeenschap en de ligging van het landschapselement staat beschreven in “de algemene resultaten “3.2 plantengemeenschap” en “3.4 Connectiviteit en omringend landgebruik”.

Beheer voor bestuivers

Zie voor aanbevelingen die ook voor dit EA gelden, hoofdstuk 3.5: “Algemeen beheer van ecologische aandachtsgebieden ten behoeve van bestuivers”

Algemene aanbevelingen

(aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Kies een diversiteit aan struiken met een meerwaarde aan stuifmeel en nectar en een verscheidenheid aan bloemdieptes en bloeiperiodes.
- Houd een minimale breedte van twee meter aan om verstoring door landbouwactiviteiten te verminderen.
- Bij het snoeien van de heggen houdt rekening met de bloeiperiode van de heg en snoei afwisselend een gedeelte van de heg in plaats van over de gehele lengte van het landschapselement.



Honingbij

- Kies struikachtige planten met een hoge waarde aan stuifmeel en nectar voor de honingbij, die samen een langdurige bloeiperiode hebben.



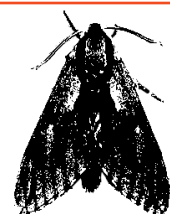
Wilde bij

- Zorg voor een afwisseling aan struikachtige planten zoals hondsroos.



Dagvlinder

- Braamstruiken zijn belangrijke foerageerplekken voor dagvlinders (Ozinga et al., 2022) en sleedoorn, hulst, gaspeldoorn, wegedoorn en kamperfoelie voor de larven van vlinders in het algemeen (Asher et al., 2001).



Nachtvlinder

- Een hoge diversiteit aan inheemse struiken en planten draagt bij aan een hogere diversiteit aan nachtvlinders door een hoger aanbod aan waardplanten.

4.6 Vanggewassen

Definitie en omschrijving

Vanggewassen zijn gewassen die worden ingezaaid na de hoofdteelt of als onderzaai en voor de EA is een minimaal aantal van twee soorten verplicht (RVO, 2021a). Een lijst met potentiële vanggewassen kan gevonden worden in de tabel Gewassen en GLB 2021 (RVO, 2021b). In de beschrijving van EA op Europese schaal worden ze eveneens gedefinieerd als gewassen die worden ingezaaid na de oogst van de hoofdteelt of als onderzaai (Cole et al., 2020). Voor de literatuurstudie hebben wij de term “catch crop” gebruikt (annex 2).

Belang voor wilde bestuivers

In het geval van laat-ingezaaide vanggewassen groeien en bloeien ze vaak laat in het seizoen als de grootste activiteit van bestuivers al achter de rug is. Bovendien bieden grassen en granen geen voedsel voor de bestuivers. Daarom zijn vanggewassen van relatief lage waarde voor de meeste wilde bestuivers. Voor de late bestuiversoorten, de laatste generaties van bijvoorbeeld vlinders of de hommelmkoninginnen, kan nectar en stuifmeel van vanggewassen (met nectar en stuifmeelproductie) een belangrijke voedselbron zijn. Ook kunnen planten uit de koolfamilie als waardplant dienen voor de late generatie van bijvoorbeeld koolwitjes.

Belang voor de honingbij

Honingbijen bouwen indien mogelijk hun nectarvoorraad op om honing te maken om de winter door te komen. De late bloei van vanggewassen kan, bij goed vliegweer, een welkome aanvulling zijn op het honingbijdieet. Planten zoals bijenbrood (*Phacelia* sp.), klaver (*Trifolium* sp.), kool (*Brassica* sp.), radijsachtigen (*Raphanus* sp.) of een andere plant uit de kruisbloemige familie kan als een belangrijke voedselbron dienen later in het jaar als het vanggewas tot bloei komt (Decourtye et al., 2010).

Beheer voor bestuivers

Algemene aanbevelingen

(aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Voorkom toepassing van bestrijdingsmiddelen tijdens en in korte tijd voor de groei van het vanggewas.
- Kies een diversiteit aan soorten van de Tabel Gewassen en GLB 2021 (RVO, 2021b) met grote hoeveelheden stuifmeel en nectar (lijst met planten Bufe & Korevaar, 2018).
- Zorg voor een mengsel van planten met een langdurige bloeiperiode (lijst met planten Vorstman, 2004).



Honingbij

- Strooi laatbloeiende vanggewassen in met meerwaarde voor honingbijen. Een voorbeeld uit de tabel gewassen en glb 2021 is *Phacelia* (RVO, 2021b).



Wilde bij

- Voorbeelden van vanggewassen met een meerwaarde voor wilde bestuivers zijn koolzaad en raapzaad vroeg in het seizoen, esparcette en heggewikke in juni en laat-bloeiende rode klaver en rolklaver laat in het seizoen (Vorstman, 2004).

4.7 Stikstofbindende gewassen

Definitie en omschrijving

Stikstofbindende gewassen staan in ieder geval in de periode van 15 mei tot 15 juli op het land (RVO, 2021a). De wortels van de stikstofbindende planten zijn geassocieerd met bacteriën die stikstof uit de lucht omzetten in bruikbare stikstof voor de planten (NH_3) (Mus et al., 2016). In de landbouw gaat het hier voornamelijk om gewassen van de vlinderbloemige familie, zoals klaversoorten. Een lijst van mogelijke soorten staat in de tabel Gewassen en GLB 2021 (RVO, 2021b). De Europese Unie beschrijft de gewassen als behorend tot de Fabaceae (Vlinderbloemigen) (Cole et al., 2020). Voor de literatuurstudie is de term “nitrogen fixing” gebruikt (annex 2).

Belang voor wilde bestuivers

Stikstofbindende gewassen uit de vlinderbloemfamilie zijn zeer goede stuifmeel en nectarbronnen. Het stuifmeel bevat veel eiwit en dat is goed voor de wilde bijen. Rode klaver en lupine hebben diepe bloemen en zijn vooral populair bij langtongige insecten en iets minder bij de honingbij, die meer van ondiepere bloemen houdt, zoals witte klaver. Klavers, wikkes, rolklavers en andere vlinderbloemen zijn aantrekkelijke planten voor de werksters en koninginnen van hommels (Reemer, 2018).

Belang voor de honingbij

De grote velden met bloemen zijn zeer aantrekkelijk voor de massabezoeken van de honingbij. Daarentegen kan voedseltekort ontstaan (Jachula et al., 2022; Timberlake et al., 2019) buiten de bloeitijden van de massadracht. Stikstofbindende gewassen die bloeien in een periode van voedselschaarste en een afwisseling van verschillende stikstofbindende gewassen kunnen een langdurige bloeiperiode verzorgen.

Beheer voor bestuivers

Algemene aanbevelingen

(aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Zorg dat de planten niet verwijderd worden vóór de bloeiperiode.
- Een optimale zadenmix bevat:
 - Meerdere plantsoorten met voldoende hoeveelheden stuifmeel en nectar zoals klaversoorten en lupine.
 - Zowel diepe bloemen (zoals rode klaver) als ondiepe bloemen (zoals witte klaver).
- Probeer de toepassing van bestrijdingsmiddelen voor en tijdens de groei van de stikstofbindende gewassen te voorkomen. Voor plaagbestrijding kan naar alternatieve strategieën, zoals biologische bestrijding, worden gekeken.

4.8 Braakliggend land

Definitie en omschrijving

Braakliggend land wordt gedefinieerd als land waar geen landbouwproductie plaatsvindt en een mengsel van minimaal drie toegestane drachtplanten wordt ingezaaid gedurende zes maanden in de periode van 15 maart tot en met 15 november (RVO, 2021a). De toegestane lijst soorten is beschreven in de tabel Bloeiperioden Drachtplanten (RVO, 2021a). De Europese Unie definieert braakliggend land als terrein waar eerder landbouwproductie heeft plaatsgevonden en waar vegetatie wordt ingezaaid of waarbij natuurlijke successie de vegetatie bepaalt (Cole et al., 2020). In de literatuurstudie gebruiken we de term “fallow” (annex 2).

Belang voor wilde bestuivers

De diversiteit en identiteit van de plantensoorten bepaalt het belang voor verschillende bestuivergroepen. Om kieskeurige soorten te bedienen kan er gedacht worden aan specifieke waardplanten voor dagvlinders of nectarplanten voor langtongbijen.

Belang voor de honingbij

Voor meerjarig braakliggend land heeft de honingbij baat bij een mengsel van eenjarige, tweejarige en meerjarige planten. Als het land niet langer dan een jaar braak ligt zijn bij zadenmengsels eenjarige planten een aantrekkelijke optie. Daarentegen zijn veel eenjarige planten minder belangrijk voor de honingbij (Decourtye et al., 2010). Voorbeelden van geschikte eenjarige planten met een meerwaarde voor honingbijen zijn de soorten bijenbrood, korenbloem, zonnebloem, koriander en boekweit en geschikte tweejarige planten zijn bijvoorbeeld korenbloem, rode klaver en slangenkruid.

Beheer voor bestuivers

Zie voor aanbevelingen die ook voor dit EA gelden, hoofdstuk 3.5: "Algemeen beheer van ecologische aandachtsgebieden ten behoeve van bestuivers"

Algemene aanbevelingen

(aangepast op basis van Cole et al., 2020)

- Als het braakliggend land door natuurlijke successie weinig bloemenaanbod biedt of als beheer geen verbetering belooft op basis van vegetatiekundige analyse, kan een mengsel van bloemen worden gezaaid. Het mengsel van zaden bevat planten met een grote hoeveelheid stuifmeel en nectar en een verscheidenheid aan bloem diepte en bloeiperiode.
- Bij voorkeur blijft het braakliggende land meer dan een jaar zonder landbouwproductie om de diversiteit aan eenjarige en meerjarige plantensoorten te bevorderen. Bij langere braaklegging kunnen houtige soorten worden behouden.
- Geef een voorkeur aan locaties met optimale omstandigheden voor een grote diversiteit aan planten, zoals locaties waar voorheen extensief beheer werd toegepast.

Specifieke aanbevelingen



Honingbij

- Zorg voor een mengsel van eenjarige, tweejarige en meerjarige planten, als het braakliggend land langer dan een jaar braak ligt.



Dagvlinder

- Beschutting is belangrijk voor vlinders (Asher et al., 2001). Struikvegetatie kan beschutting bieden op meerjarig braakliggend land.

5. Conclusies

Deze studie heeft aan de hand van een systematische literatuurlijst met wetenschappelijke publicaties, rapporten, Nederlandse studies en websites, de informatie over de verschillende ecologische aandachtsgebieden voor verschillende groepen wilde bestuivers en honingbijen op een rij gezet. De resultaten van dit literatuuronderzoek kunnen de vragen op de volgende manier beantwoorden:

1 Welke landschapselementen in landbouwgebieden kunnen essentieel zijn voor het behoud van (bedreigde) wilde bestuivers?

Landbouwpraktijken kunnen negatieve gevolgen hebben voor wilde bestuivers, terwijl landschapselementen juist een belangrijk rol kunnen spelen in het behoud en het bevorderen van een verscheidenheid aan soorten bestuivers. In hoofdstuk 3 hebben we de kenmerken en maatregelen benoemd voor algemeen beheer voor bestuivers, specifiek beheer voor wilde bestuivers, en specifiek beheer voor de honingbij. In hoofdstuk 4 staan maatregelen specifiek per EA. Al deze maatregelen richten zich op het verbeteren van het EA als voedselbron, voortplantingshabitat en als verbinding in het landschap.

In principe zijn alle landschapselementen (en EA) van belang voor wilde bestuivers en gehouden honingbijen, als het beheer gunstig is. Een landschapselement is optimaal ingericht als rekening gehouden wordt met voedselaanbod, voortplantingshabitat van de verschillende bestuivers, en als rekening wordt gehouden met het omringende landschap (zie hoofdstuk 3). In dit rapport zijn de maatregelen uitgewerkt voor bestuivers maar veel maatregelen zullen ook voordelen hebben voor andere groepen planten en dieren, met name als op meerdere groepen bestuivers wordt ingezet. In dit rapport raden we het inzaaien van exoten af, omdat deze planten mogelijk invasief kunnen worden en wilde bestuivers meer baat hebben bij inheemse plantensoorten.

Ecologische aandachtsgebieden kunnen als een belangrijke **voedselbron** dienen en worden idealiter geschikt beheerd voor alle groepen bestuivers; voor wilde bestuivers is een diverse samenstelling van kruiden, struiken en bomen van belang, en een verscheidenheid aan bloem diepte. Voor honingbijen zijn grote hoeveelheden nectar en een bloeiperiode gedurende het gehele jaar relatief belangrijker. Effectief beleid leidt tot een diversiteit aan inheemse bloemen voor verschillende bestuivers. De bloeiperiode van de planten bepaalt of er voldoende stuifmeel en nectar aanwezig is gedurende de vliegperiode van de bestuivers. De bloeiperiode is ook essentieel voor honingbijen, die foerageren van de lente tot eind zomer. Beheer kan worden gericht op het direct veranderen van de plantensamenstelling door bijvoorbeeld inzaai of maaien, of onderliggende oorzaken van een voedselarm ecologische aandachtsgebied aan te pakken. Voor het veranderen van de plantensamenstelling kan eerst gekeken worden of door het voorgestelde beheer per ecologisch aandachtsgebied (hoofdstuk 3 en 4) een gunstige plantengemeenschap wordt gecreëerd. Als dit beheer niet leidt tot een gunstige vegetatie, kan tot inzaai worden overgegaan.

Ecologische aandachtsgebieden kunnen een **voortplantingshabitat** bieden voor wilde bestuivers, mits de juiste maatregelen genomen worden. Wilde bestuivers verschillen in hun eisen voor het leefgebied wat betreft hun voortplantingscyclus. Zo is de aanwezigheid van waardplanten van groot belang voor vlinders. Voor de larven van zweefvliegen zijn rottend hout, bomen en detritus in water van belang. Voor de grondnestelende bijen zijn kale plekken van belang en op het zuidoosten gerichte steilkantjes. De maatregelen om het ecologisch aandachtsgebied als voortplantingshabitat te bevorderen staan in hoofdstuk 3 en 4. De eisen wat betreft de voortplantingshabitat verschillen met die van het landschapselement als voedselbron, omdat daarin ook rekening gehouden moet worden met de voedsel-eisen van de larven en het creëren van nestplekken. Beheer zoals het behouden van een

diversiteit aan plantmateriaal, holle stengels en hoge vegetatie kan meer nestgelegenheid bieden voor bovengronds nestelende wilde bijen.

Ecologische aandachtsgebieden kunnen de **ruimtelijke samenhang** van het gebied vergroten door het verbinden van (semi-)natuurlijke gebieden (zie vraag 2 van het rapport) en zijn belangrijke routes voor de bewegingsruimte van verschillende wilde bestuivers. Locaties met nabijgelegen natuurgebieden, mogelijkheid tot nestgelegenheid voor verschillende wilde bestuivers hebben een grote potentie voor wilde bestuivers in de landbouw.

2 Welke landschapselementen in Nederlandse natuurgebieden zijn essentieel voor het behoud van (bedreigde) wilde bestuivers en hoe kunnen die het beste worden ingericht wat betreft het voedselaanbod en de nestgelegenheid?

De ecologische aandachtsgebieden kunnen (semi-)natuurlijke gebieden verbinden in het landschap en zo de negatieve effecten van landschapsversnippering deels verhelpen. Het is van belang om rekening te houden met de soorten die rond de ecologische aandachtsgebieden in de natuurgebieden voorkomen. Zo kunnen ecologische aandachtsgebieden rond bossen worden ingericht met houtige planten om de verspreiding van de soorten uit het bos te faciliteren. Voor het selecteren van geschikte soorten kan worden gekeken naar de aangrenzende ecoprofielen (zie *Intermezzo uitleg ecoprofielen en ecologische aandachtsgebieden*). Er is ook een handige webtool beschikbaar om locatiegericht advies te krijgen (zie *Intermezzo over webtools*). Een belangrijke bedreiging voor natuurgebieden zijn invasieve soorten en daarom raden we het gebruik van exoten in de zadenmengsels in aangrenzende EA af, omdat deze soorten potentieel invasief kunnen worden en zich in de natuurgebieden kunnen verspreiden. Ecologische aandachtsgebieden kunnen ook worden ingezet als buffer tegen schadelijke invloeden van de landbouw, door deze naast het natuurgebied te plaatsen.

3 Voor welke van deze landschapselementen is de concurrentie met honingbijen (in potentie) (wanneer) het grootst?

De concurrentie met de honingbij is niet zo zeer gerelateerd aan het type landschapselement, maar aan het beheer en de locatie van het gebied. Bij optimaal beheer van het landschapselement of ecologisch aandachtsgebied, kan een belangrijke voedselbron en voortplantingshabitat worden gecreëerd. De maatregelen genoemd in hoofdstuk 3 en 4 kunnen specifiek worden toegepast zodat alle bestuivers profiteren van een gunstig beleid.

Concurrentie vindt plaats bij een tekort aan voedsel of nestgelegenheid en daarom is het van belang om de ecologische aandachtsgebieden optimaal in te richten voor *alle* bestuivers. Als toch gekozen wordt om landschapselementen ófwel voor de honingbij ófwel voor wilde bestuivers in te richten, kan worden gekeken naar verschillen in voedselbehoefte, nestgelegenheid en de relatie tot het omliggende landschap. Wilde bestuivers omvatten soorten met uiteenlopende eisen aan de bloemen voor het nectar- en stuifmeelaanbod vergeleken met de generalistische honingbij; van specialistische bijen en vlindersoorten, afhankelijk van enkele inheemse plantensoorten, tot generalistische zweefvliegen, afhankelijk van ondiepe bloemen. Het geldt voor alle bestuivers dat de ecologische aandachtsgebieden een belangrijke rol kunnen spelen bij een doorlopend voedselaanbod gedurende het seizoen en effectief beleid kan zich op een plantensamenstelling richten met een lange bloeihoogte (zie ook *Intermezzo Webtools voor informatie en advies ten behoeve van bestuivers*). Alhoewel honingbijen effectief massadracht van gewassen of wilde planten kunnen benutten, kan een voedseltekort optreden buiten de bloeiperiode van de massadracht. We raden aan om honingbijen alleen in de ecologische aandachtsgebieden neer te zetten tijdens de massadracht om concurrentie buiten de bloei te voorkomen. Optimaal ingerichte EA kunnen als een voortplantingshabitat dienen voor verschillende bestuivers. Bij honingbijen hoeft geen beheer worden toegepast met het oog op nestgelegenheid en kan meer worden gericht op een plantensamenstelling met een grote hoeveelheid nectar en stuifmeel gedurende het gehele seizoen. Als het landschapselement wordt ingericht voor wilde bestuivers is het creëren van een diversiteit aan voortplantingshabitats van groot belang. Hierbij kan rekening worden gehouden met waardplanten en stuifmeelvereisten van de (beschermde) soorten. De natuurtypen in het omringende landschap kunnen belangrijke informatie geven voor de vereisten over deze soorten (zie *Intermezzo uitleg ecoprofielen en ecologische aandachtsgebieden*). Ecologische aandachtsgebieden met een geïsoleerde ligging verbinden geen semi-natuurlijke habitats en hebben minder potentie voor wilde bestuivers dan EA die als mogelijke verbinding van natuurgebieden kunnen dienen. Als gekozen moet worden voor inrichting voor honingbijen hebben de geïsoleerde EA dan ook de voorkeur. Hoewel er geen studie is gevonden die een hogere concurrentie tussen honingbijen en wilde bestuivers aantoont in de landschapselementen, zijn er wel inherente verschillen tussen de landschapselementen. Gebieden naast water zoals bufferstroken, hebben een belangrijke functie als voortplantingshabitat voor zweefvliegen en houtige elementen zijn belangrijk als voortplantingshabitat voor nachtvlinders.

Per ecologisch aandachtsgebied kunnen maatregelen specifiek worden gericht op een bestuivergroep (zie hoofdstuk 4).

Intermezzo: Webtools voor informatie en advies ten behoeve van bestuivers

Terreingericht advies voor hulp aan bestuivers

In 2021 is door Wageningen University een webtool ontwikkeld om advies over maatregelen voor wilde bestuivers op lokaal niveau te geven (Sanders et al., 2021). In deze webtool wordt eerst de postcode ingevuld en om welk type gebied het gaat. Sommige gebieden van deze tool zijn van belang voor ecologische aandachtsgebieden: agrarisch gebied, weg- of spoorberm en oever of dijk. Voor voedselaanbod, nestgelegenheid en beheer worden specifieke maatregelen gegeven, ook met betrekking tot ecologische aandachtsgebieden zoals akkerranden en bloemenstroken.

Zie <https://www.hulpvoorbestuivers.nl/>

Bloeibogen: bijvriendelijk beplanten

De Bloeibogen-applicatie maakt de voorkomende bijensoorten en hun voedselbeschikbaarheid in een geselecteerd gebied inzichtelijk en geeft gericht plantadvies. Als in het gebied de plantensamenstelling nog niet voor een langdurige bloeihoogte zorgt, kan eerst worden gekeken naar beheer dat de plantensoortenrijkdom verhoogt zonder inzaai. De tool maakt gebruik van verspreidings- en interactiemodellen van de bijensoorten en hun voedselplanten en is ontwikkeld door de wetenschappers van Naturalis Biodiversity Center en Ecogoggle. Zie <https://bloeibogen.nl/>

Wegwijzer Bestuivers

Op de site kan de bezoeker kiezen uit een aantal onderwerpen, zoals concrete tips wat je kunt doen voor bestuivers of met wie er op landschapsniveau samengewerkt kan worden. Per onderwerp volgt vervolgens een lijst met links naar beschikbare bronnen.

Zie <https://www.wegwijzerbestuivers.nl/>

Dankwoord

We willen dr. H. Duistermaat en K. Verhoogt bedanken voor het verbeteren en aanvullen van informatie over planten en vlinders in dit rapport en dr. G.A. de Groot, dr. ir. I. Roessink en dr. ir. J. A. Scheper voor advies over de wilde bestuiver en honingbij problematiek.

Referenties

- Foto's omslag gemaakt door Merijn Moens.
- Anderson, M., Rotheray, E. L., & Mathews, F. (2023). Marvellous moths! pollen deposition rate of bramble (*Rubus fruticosus* L. agg.) is greater at night than day. *Plos One*, 18(3), e0281810.
- Antoine, C. M., & Forrest, J. R. K. (2021). Nesting habitat of ground- nesting bees: a review. *Ecological Entomology*, 46(2), 143–159.
- Asher, J., Warren, M., Fox, R., Harding, P., Jeffcoate, G., & Jeffcoate, S. (2001). *The millennium atlas of butterflies in Britain and Ireland*. Oxford University Press.
- Aviron, S., Herzog, F., Klaus, I., Schüpbach, B., & Jeanneret, P. (2011). Effects of wildflower strip quality, quantity, and connectivity on butterfly diversity in a Swiss arable landscape. *Restoration Ecology*, 19(4), 500–508.
- Bäckman, J.-P. C., & Tiainen, J. (2002). Habitat quality of field margins in a Finnish farmland area for bumblebees (Hymenoptera: *Bombus* and *Psithyrus*). *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 89(1–2), 53–68.
- Bartual, A. M., Sutter, L., Bocci, G., Moonen, A.-C., Cresswell, J., Entling, M., Giffard, B., Jacot, K., Jeanneret, P., & Holland, J. (2019). The potential of different semi-natural habitats to sustain pollinators and natural enemies in European agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 279, 43–52.
- BoerenNatuur. (2023). *Overzicht Beheerpakketten Agrarisch Natuur & Landschapsbeheer, versie 2023*. <https://www.boerennatuur.nl/wp-content/uploads/2022/12/Beheerpakketten2023-internet.pdf>
- Bonebrake, T. C., Guo, F., Dingle, C., Baker, D. M., Kitching, R. L., & Ashton, L. A. (2019). Integrating proximal and horizon threats to biodiversity for conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 34(9), 781–788.
- Bos, F. (2006). Dagvlinders: De Nederlandse dagvlinders. *Natuur van Nederland*, 7(1), 11–18.
- Brittain, C., Benke, S., Pecze, R., Potts, S. G., Peris-Felipo, F. J., & Vasileiadis, V. P. (2022). Flower margins: attractiveness over time for different pollinator groups. *Land*, 11(11), 1933.
- Bufe, C., & Korevaar, H. (2018). *Evaluation of additional crops for Dutch list of ecological focus area: evaluation of *Miscanthus*, *Silphium perfoliatum*, fallow sown in with melliferous plants and sunflowers in seed mixtures for catch crops*. Wageningen Research Foundation (WR) business unit Agrosystems Research.
- Bullock, J. M., McCracken, M. E., Bowes, M. J., Chapman, R. E., Graves, A. R., Hinsley, S. A., Hutchins, M. G., Nowakowski, M., Nicholls, D. J. E., & Oakley, S. (2021). Does agri-environmental management enhance biodiversity and multiple ecosystem services?: A farm-scale experiment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 320, 107582.
- Carvalho, L. G., Biesmeijer, J. C., Franzén, M., Aguirre- Gutiérrez, J., Garibaldi, L. A., Helm, A., Michez, D., Pöyry, J., Reemer, M., & Schweiger, O. (2020). Soil eutrophication shaped the composition of pollinator assemblages during the past century. *Ecography*, 43(2), 209–221.
- Cole, L. J., Brocklehurst, S., Robertson, D., Harrison, W., & McCracken, D. I. (2015). Riparian buffer strips: their role in the conservation of insect pollinators in intensive grassland systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 211, 207–220.
- Cole, L. J., Brocklehurst, S., Robertson, D., Harrison, W., & McCracken, D. I. (2017). Exploring the interactions between resource availability and the utilisation of semi-natural habitats by insect pollinators in an intensive agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 246, 157–167.
- Cole, L. J., Kleijn, D., Dicks, L. V., Stout, J. C., Potts, S. G., Albrecht, M., Balzan, M. V., Bartomeus, I., Bebeli, P. J., & Bevk, D. (2020). A critical analysis of the potential for EU Common Agricultural Policy measures to support wild pollinators on farmland. *Journal of Applied Ecology*, 57(4), 681–694.
- de Groot, A., van Rooij, S., Ozinga, W., Reemer, M., & Stip, A. (2020). *Ecoprofielen voor het plannen van een regionaal netwerk voor bestuivende insecten in laagveen/zeeklei-en duinlandschap*:

- Bijlagenrapport*. Wageningen Environmental Research.
- Decourtye, A., Mader, E., & Desneux, N. (2010). Landscape enhancement of floral resources for honey bees in agro-ecosystems. *Apidologie*, 41(3), 264–277.
- Diekötter, T., Walther-Hellwig, K., Conradi, M., Suter, M., & Frankl, R. (2006). Effects of landscape elements on the distribution of the rare bumblebee species *Bombus muscorum* in an agricultural landscape. *Biodiversity & Conservation*, 15, 57–68.
- Evans, E., Smart, M., Cariveau, D., & Spivak, M. (2018). Wild, native bees and managed honey bees benefit from similar agricultural land uses. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 268, 162–170.
- Fliszkiewicz, M., Kuśnierczak, A., & Szymaś, B. (2015). Reproduction of the red mason solitary bee *Osmia rufa* (syn. *Osmia bicornis*) (Hymenoptera: Megachilidae) in various habitats. *European Journal of Entomology*, 112(1), 100–105.
- Földesi, R., Kovács-Hostyánszki, A., Kőrösi, Á., Somay, L., Elek, Z., Markó, V., Sárospataki, M., Bakos, R., Varga, Á., & Nyisztor, K. (2016). Relationships between wild bees, hoverflies and pollination success in apple orchards with different landscape contexts. *Agricultural and Forest Entomology*, 18(1), 68–75.
- Geslin, B., Gauzens, B., Thébault, E., & Dajoz, I. (2013). Plant pollinator networks along a gradient of urbanisation. *PloS One*, 8(5), e63421.
- Gittings, T., O'Halloran, J., Kelly, T., & Giller, P. S. (2006). The contribution of open spaces to the maintenance of hoverfly (Diptera, Syrphidae) biodiversity in Irish plantation forests. *Forest Ecology and Management*, 237(1–3), 290–300.
- Gresty, C. E. A., Clare, E., Devey, D. S., Cowan, R. S., Csiba, L., Malakasi, P., Lewis, O. T., & Willis, K. J. (2018). Flower preferences and pollen transport networks for cavity-nesting solitary bees: Implications for the design of agri-environment schemes. *Ecology and Evolution*, 8(15), 7574–7587.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., & Hörrén, T. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PloS One*, 12(10), e0185809.
- Heneberg, P., Bogusch, P., & Astapenkova, A. (2014). Reed galls serve as an underestimated but critically important resource for an assemblage of aculeate hymenopterans. *Biological Conservation*, 172, 146–154.
- Henry, M., & Rodet, G. (2018). Controlling the impact of the managed honeybee on wild bees in protected areas. *Scientific Reports*, 8(1), 9308.
- Jachuća, J., Denisow, B., Wrzesień, M., & Ziółkowska, E. (2022). The need for weeds: Man-made, non-cropped habitats complement crops and natural habitats in providing honey bees and bumble bees with pollen resources. *Science of the Total Environment*, 840, 156551.
- Jansen, S. H. D. R., Holmgren, M., van Langevelde, F., & Wynhoff, I. (2012). Resource use of specialist butterflies in agricultural landscapes: conservation lessons from the butterfly *Phengaris (Maculinea) nausithous*. *Journal of Insect Conservation*, 16, 921–930.
- Kleijn, D., & Van Langevelde, F. (2006). Interacting effects of landscape context and habitat quality on flower visiting insects in agricultural landscapes. *Basic and Applied Ecology*, 7(3), 201–214.
- Klein, S., Cabirol, A., Devaud, J.-M., Barron, A. B., & Lihoreau, M. (2017). Why bees are so vulnerable to environmental stressors. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(4), 268–278.
- Klop, E., Omon, B., & WallisDeVries, M. F. (2015). Impact of nitrogen deposition on larval habitats: the case of the Wall Brown butterfly *Lasiommata megera*. *Journal of Insect Conservation*, 19, 393–402.
- Knapp, J. L., Shaw, R. F., & Osborne, J. L. (2019). Pollinator visitation to mass-flowering courgette and co-flowering wild flowers: implications for pollination and bee conservation on farms. *Basic and Applied Ecology*, 34, 85–94.
- LNV. (2023). *Uitvoeringsregeling GLB 2023*. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0047444/2023-05-13>
- Lozada-Gobilard, S., Albis, C. M. L., Rupik, K. B., Pätzig, M., Hausmann, S., Tiedemann, R., & Joshi, J. (2021). Habitat quality and connectivity in kettle holes enhance bee diversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 319, 107525.
- Meyer, B., Jauker, F., & Steffan-Dewenter, I. (2009). Contrasting resource-dependent responses of hoverfly richness and density to landscape structure. *Basic and Applied Ecology*, 10(2), 178–186.
- Mus, F., Crook, M. B., Garcia, K., Garcia Costas, A., Geddes, B. A., Kouri, E. D., Paramasivan, P., Ryu, M.-H., Oldroyd, G. E. D., & Poole, P. S. (2016). Symbiotic nitrogen fixation and the challenges to its extension to nonlegumes. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(13), 3698–3710.
- Musters, C. J. M., Van Alebeek, F., Geers, R., Korevaar, H., Visser, A., & De Snoo, G. R. (2009). Development of biodiversity in field margins recently taken out of production and adjacent ditch banks in arable areas. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 129(1–3), 131–139.
- Nieto, A., R. S. P. M., K. . . and M. D. (2014). *European Red List of bees*. (Publication Office of the European Union., Ed.).

- Ozinga, W. A., de Groot, A., van Rooij, S., Sanders, D., Hennekens, S. M., Reemer, M., & Stip, A. (2022). *Ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen: Handvaten voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal*. Wageningen Environmental Research.
- Peeters, T., Nieuwenhuijsen, H., Smit, J., van de Meer, F., Raemakers, I. P., & Heitmans, W. R. (2012). *De Nederlandse bijen*. Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey.
- Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., Garibaldi, L. A., Hill, R., & Settele, J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 540(7632), 220–229.
- Prins, W. (2019). Waar blijven de dagvlinders als de winterperiode aanbreekt? *In de Branding*, 27(4), 3–4.
- Rader, R., Bartomeus, I., Garibaldi, L. A., Garratt, M. P. D., Howlett, B. G., Winfree, R., Cunningham, S. A., Mayfield, M. M., Arthur, A. D., & Andersson, G. K. S. (2016). Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(1), 146–151.
- Reemer, M. (2018). *Basisrapport voor de Rode Lijst bijen*. EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden.
- Reemer, M., Faasen, T., & Raemakers, I. (2015). Bijen en zweefvliegen in natuur- en groenbeheer: wat heb je eraan? *Vakblad Natuur Bos Landschap / Stichting Vakblad Natuur Bos Landschap* 12, 3–5.
- Reemer, M., Raemakers, I., & Faasen, T. (2016). *De bijenfauna van Noord-Brabant: trends, prioritaire soorten en beheertypen*. EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden.
- Reemer, M., Renema, W., Van Steenis, W., Zeegers, T., Barendregt, A., Smit, J. T., Van Veen, M. P., Van Steenis, J., & Van der Leij, L. (2009). *De Nederlandse Zweefvliegen (Diptera: Syrphidae)*. Nederlandse Fauna 8. *Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis*, Leiden.
- Reemer, M., & Zeegers, T. (2021). *Bijen en balsemien: concurrentie tussen honingbijen en wilde bestuivers in de Biesbosch*.
- Reemer, M., & Zeegers, T. (2022). *Voedselconcurrentie tussen honingbijen en wilde bijen in Amsterdam*.
- Rollin, O., Bretagnolle, V., Decourtye, A., Aptel, J., Michel, N., Vaissière, B. E., & Henry, M. (2013). Differences of floral resource use between honey bees and wild bees in an intensive farming system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 179, 78–86.
- Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marín Rando, M., & Mader, A. (2018). *The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia*. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity
- RVO. (2021a). *Opties en voorwaarden Algemene lijst 2021*. https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/01/Opties_en_voorwaarden_Algemene_lijst_2021.pdf
- RVO. (2021b). *tabel Gewassen en GLB 2021*.
- RVO. (2022). *Vergoeringsbetaling 2022*. <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/vergoeringsbetaling-2022>
- RVO. (2023). *Eco-activiteiten 2023*. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.rvo.nl%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2021%2F01%2FTabel_Gewassen_en_GLB_2021%2520-%2520DEF.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK
- Sanders, D., Hennekens, S. M., Zwaanswijk, T., Ozinga, W. A., & de Groot, G. A. (2021). *Webtool "Terreingericht advies voor hulp aan bestuivers"*.
- Sayer, C., Andrews, K., Shilland, E., Edmonds, N., Edmonds-Brown, R., Patmore, I., Emson, D., & Axmacher, J. (2012). The role of pond management for biodiversity conservation in an agricultural landscape. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 22(5), 626–638.
- Scheper, J., Kleijn, D., & de Groot, A. (2017). *Bijvriendelijkheid van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid: een verkenning van de bijdrage van het huidige Gemeenschappelijk Landbouwbeleid aan het bevorderen van wilde bijen*. Wageningen University.
- Slade, E. M., Merckx, T., Riutta, T., Bebber, D. P., Redhead, D., Riordan, P., & Macdonald, D. W. (2013). Life-history traits and landscape characteristics predict macro-moth responses to forest fragmentation. *Ecology*, 94(7), 1519–1530.
- Smit, J. T., Zeegers, T., & Slikboer, L. (2021). *Voorlopige richtlijn plaatsing bijenkasten op defensieterreinen*.
- Smith, H., Feber, R. E., & Macdonald, D. W. (2015). From weed reservoir to wildlife resource—redefining arable field margins. *Wildlife Conservation on Farmland*. Eds: DW Macdonald & RE Feber. Oxford University Press.
- Ståhls, G., Vujic, A., & Gilbert, F. (2022). *European Red List of Hoverflies*. European Commission.
- Timberlake, T. P., Vaughan, I. P., & Memmott, J. (2019). Phenology of farmland floral resources reveals seasonal gaps in nectar availability for bumblebees. *Journal of Applied Ecology*, 56(7), 1585–1596.
- Tom, J., & Valkenburg, D. J. (2022). *Wintersterfte van bijenvolken 2021-2022: Resultaten van een enquête naar wintersterfte onder bijenvolken in Nederland in de winter van 2021–2022*. Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit
- van der Spek, E. (2012). Effecten van honingbijen, *Apis mellifera*, op insecten in natuurterreinen. *Entomologische Berichten*, 72(1–2), 103–111.

- van Langevelde, F., Braamburg- Annegarn, M., Huigens, M. E., Groendijk, R., Poitevin, O., van Deijk, J. R., Ellis, W. N., van Grunsven, R. H. A., de Vos, R., & Vos, R. A. (2018). Declines in moth populations stress the need for conserving dark nights. *Global Change Biology*, 24(3), 925–932.
- van Mullekom, M., Lucassen, E., Weijters, M., Tomassen, H., Bobbink, R., & Smolders, F. (2013). Van landbouw naar natuur: gericht op zoek naar kansen! *De Levende Natuur*, 114(4), 120–126.
- Vanbergen, A. J., & Initiative, the I. P. (2013). Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(5), 251–259.
- Vlinderstichting. (2023). *Planten voor rupsen*. <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/tuinieren-voor-vlinders/planten-voor-rupsen/>
- von Königslöw, V., Fornoff, F., & Klein, A. (2022). Wild bee communities benefit from temporal complementarity of hedges and flower strips in apple orchards. *Journal of Applied Ecology*, 59(11), 2814–2824.
- Vorstman, J. C. M. (2004). *Handleiding multifunctionele akkerranden en groenbemesters. Rapport PPO bijen/Innovatief Platteland Venray eo*, 21.
- Walton, R. E., Sayer, C. D., Bennion, H., & Axmacher, J. C. (2021a). Improving the pollinator pantry: Restoration and management of open farmland ponds enhances the complexity of plant-pollinator networks. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 320, 107611.
- Walton, R. E., Sayer, C. D., Bennion, H., & Axmacher, J. C. (2021b). Open- canopy ponds benefit diurnal pollinator communities in an agricultural landscape: implications for farmland pond management. *Insect Conservation and Diversity*, 14(3), 307–324.
- Woodcock, B. A., Edwards, M., Redhead, J., Meek, W. R., Nuttall, P., Falk, S., Nowakowski, M., & Pywell, R. F. (2013). Crop flower visitation by honeybees, bumblebees and solitary bees: Behavioural differences and diversity responses to landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 171, 1–8.

Annex I: Afkortingen en begrippen gebruikt in deze studie

Begrip of afkorting	Beschrijving
Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb)	Het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer is een financiering vanuit het Gemeenschappelijk landbouwbeleid, de waterschappen en de provincie, in de vorm van een subsidie en ondersteunt agrarische collectieven.
Biodiversiteit	De term biodiversiteit slaat op de verscheidenheid aan levensvormen. Het wordt vaak uitgedrukt in soortenrijkdom, of het aantal soorten.
Bodem-eutrofiëring	Er is sprake van bodem-eutrofiëring, als er meer voedingsstoffen plaatsvinden in de bodem door bijvoorbeeld overbemesting,
Dagvlinders	Dagvlinders (Papilionoidea) zijn een groep bestuivers (zie sectie 2.3).
Ecologische aandachtsgebieden (EA)	Ecologische aandachtsgebieden zijn geïntroduceerd door de Europese Unie in 2014 en ze hebben als voornaamste doel om de biodiversiteit in de landbouw te bevorderen en te beschermen. Landschapselementen zijn onderdeel van de ecologische aandachtsgebieden.
Ecosysteemdiensten	Ecosysteemdiensten zijn de bijdragen van ecosystemen aan voordelen voor de mens, die bijdragen aan de economie en andere activiteiten.
Exoten	Exoten zijn soorten die door menselijk handelen terechtkomen in een gebied waar ze van oorsprong niet voorkomen, en die invasief kunnen zijn of worden.
Foerageersucces	Foerageersucces is hoeveel keer voedsel wordt verkregen in een bepaalde tijdspanne. Dit kunnen bijvoorbeeld gevangen prooien per minuut zijn, maar ook bloembezoek per minuut.
Gemeenschappelijk Landbouw Beleid (GLB)	Het Gemeenschappelijk Landbouw Beleid is een beleidspakket vanuit de Europese Unie die bepaalde richtlijnen en eisen stelt aan de landbouw in de verschillende lidstaten.
Habitat	De leefomgeving van een soort kan worden omschreven aan de hand van factoren in de omgeving zoals klimaat , maar ook interacties met andere soorten. Een geschikte habitat zorgt dat de soort zich hier kan voortplanten.
Hommels	Hommels (<i>Bombus</i>) behoren tot de bijen en zijn belangrijke bestuivers (zie sectie 2.3).

Honingbij	Deze bij is een enkele soort (<i>Apis mellifera</i> L.) die vrijwel uitsluitend door imkers wordt gehouden. Voor een uitgebreide beschrijving zie sectie 2.3.
Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)	Het in 2012 opgerichte “Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services” richt zich op het verstevigen van de rol die de wetenschap speelt op het gebied van ecosysteemdiensten en biodiversiteit in het algemeen.
Invasieve soorten	Invasieve soorten zijn exoten die buiten hun oorspronkelijke verspreidingsgebied voorkomen. Ze kunnen inheemse soorten verdrijven of andere problemen veroorzaken voor de lokale biodiversiteit.
Landschapselementen	De term landschapselementen wordt vooral gebruikt in de landbouw voor terrein waar geen landbouwactiviteit plaatsvindt. In deze studie omvat deze groep vijvers, poelen, greppels, sloten, bufferstroken, akkerranden, wegbermen, groepen bomen, bomenrijen, solitaire bomen, heggen en struwelen.
Massadracht	Bij massadracht bloeit in een bepaalde periode een groot aantal planten en is er in die tijd een groot aanbod aan nectar en stuifmeel.
Nachtvlinders	Nachtvlinders (Heterocera) zijn een groep bestuivers (zie sectie 2.3).
Nectar	Nectar is een vloeistof met suikers die door planten wordt geproduceerd.
Nestgelegenheid	Nestgelegenheid is de mogelijkheid voor een soort zich (in een gebied) te nestelen voor voortplanting. Van de groepen bestuivers die behandeld zijn in dit rapport, is nestgelegenheid van groot belang voor wilde bijen.
Stikstofbindende gewassen	Stikstofbindende gewassen zetten stikstof uit de lucht om naar bruikbare stikstof die door andere planten kan worden gebruikt (zie Sectie 4.7).
Stuifmeel	Stuifmeel komt voort uit de mannelijke zaadcellen van planten en zit vol met eiwitten die essentieel zijn als voedsel voor de ontwikkeling van wilde bijen en andere bestuivers.
Vanggewassen	Vanggewassen zijn gewassen die worden ingezaaid na de hoofdteelt of als onderzaai (zie sectie 4.6).
Voortplantingshabitat	Het natuurlijke leefgebied dat een soort nodig heeft voor het voortbrengen van nakomelingen.
Waardplant	Een plant die nodig is voor de groei van vlinders (en/of andere soorten). Vlinders leggen hun eitjes op geschikte waardplanten die door de rups als voedsel kan worden gebruikt.
Wilde bestuivers	Wilde bestuivers zijn bestuivers die in het wild voorkomen (dus niet gehouden worden), en in deze studie worden de volgende groepen meegenomen: wilde bijen (exclusief hommels), hommels, zweefvliegen, dagvlinders en nachtvlinders.
Wilde bij	Er komen bijna 360 wilde bijensoorten voor in Nederland. Ze spelen naast hun ecologische waarde, zoals voedsel in het voedselweb, ook een belangrijke rol in de bestuiving van gewassen en wilde planten.
Zweefvliegen	Zweefvliegen zijn een belangrijke groep bestuivers (zie sectie 2.3).

Annex 2: De ecologische aandachtsgebieden met de gebruikte zoektermen voor de literatuurstudie en het aantal resulterende studies.

Ecologisch aandachtsgebied	Zoektermen	Aantal gevonden studies	Honingbijen vermeld
Vijvers en poelen	pond* AND (pollinator* OR bee OR hoverfl* OR butterfl* OR "honey bee*" OR "Apis mellifera") AND ("agricultur*" OR "natur*") AND landscape*	29	2
Greppels, sloten en bufferstroken	(ditch* OR "buffer strip*") AND (pollinator* OR bee OR hoverfl* OR butterfl* OR "honey bee*" OR "Apis mellifera") AND ("agricultur*" OR "natur*") AND landscape*	41	3
Akkerranden	("field margin*" OR "road verge") AND (bee OR hoverfl* OR butterfl* OR "honey bee*" OR "Apis mellifera") AND ("agricultur*" OR "natur*") AND landscape*	198	18
Groepen bomen, bomenrijen en solitaire bomen	("group of tree*" OR "copse*" OR ("solitary tree*" OR "isolated tree*" OR "individual tree*") OR (treeline OR "tree line" OR "line of trees" OR woodwall*)) AND (bee OR hoverfl* OR butterfl* OR "honey bee*" OR "Apis mellifera") AND ("agricultur*" OR "natur*") AND landscape*	13	2
Heggen en struwelen	(hedge* OR hedgerow*) AND (bee OR hoverfl* OR butterfl* OR "honey bee*" OR "Apis mellifera") AND ("agricultur*" OR "natur*") AND landscape*	174	31
Vanggewassen	"catch crop*" AND (bee OR hoverfl* OR butterfl* OR "honey bee*" OR "Apis mellifera") AND ("agricultur*" OR "natur*") AND landscape*	2	1
Stikstofbindende gewassen	("Nitrogen-fixing" OR "Nitrogen fixing") AND (bee OR hoverfl* OR butterfl* OR "honey bee*" OR "Apis mellifera") AND ("agricultur*" OR "natur*") AND landscape*	3	0
Braakliggend land	fallow* AND (bee OR hoverfl* OR butterfl* OR "honey bee*" OR "Apis mellifera") AND ("agricultur*" OR "natur*") AND landscape*	77	10
Algemene zoekterm landschapselementen	("landscape feature*" OR "landscape element*") AND (pollinator* OR bee OR hoverfl* OR butterfl*) AND ("agricultur*" OR "natur*")	157	20

