In het belang van de bijen

Analyse en advies aangaande wilde bijen in Zeist

Robin van Beers
Martin Brussaard
Sander Malkus
Carolina Castagna
Maarten Frank van der Schee
Winfried Vertommen
ZoomIn' Consultancy

Maart 2019

ZoomIn Consultancy

In het belang van de bijen

Analyse en advies aangaande wilde bijen in Zeist

Robin van Beers, Martin Brussaard, Sander Malkus, Carolina Castagna, Maarten Frank van der Schee, Winfried Vertommen

Dit rapport voor het analyseren van de situatie ten aanzien van de wilde bijen in Zeist en daarbij gemoeide aanbevelingen is opgesteld door ZoomIn' Consultancy in opdracht van de bijenwerkgroep Zeist Zoemt Duurzaam, onderdeel van Duurzaam Zeist, en gefinancierd door de gemeente van Zeist.

ZoomIn' Consultancy,
Wageningen, maart 2019.

Coach: Jim van Laar (Wageningen University & Research)
Academisch Adviseur: Arjen de Groot (Wageningen University & Research)

Werkgroep Zeist Zoemt Duurzaam
Contactpersoon Anne Brandenburg
Telefoon +31638473612
zeistzoemtduurzaam@gmail.com

ZoomIn' Consultancy
Contactpersoon Martin Brussaard
Telefoon +31636169248
martin.brussaard@wur.nl

Foto omslag: Grote wolbij (*Anthidium manicatum*), Flickr (n.d.), Steven Falk.

Woord vooraf

ZoomIn' Consultancy bestaat uit een groep studenten van Wageningen University & Research (WUR) die voor het vak Academic Consultancy Training (ACT) zijn ingehuurd door Zeist Zoemt Duurzaam, de wilde bijen werkgroep van Samen Duurzaam Zeist Pijler 3. Tijdens de acht weken dat het vak duurt, helpt ZoomIn' Consultancy de wilde bijenwerkgroep met het onderzoek naar de wilde bijen in Zeist. Hierbij wordt aan Zeist Zoemt Duurzaam advies gegeven aan de hand van dit rapport en het communicatieplan 'Burgers en Bijen'. Na afloop van de acht weken is het project voor ZoomIn' Consultancy afgerond met het idee dat Zeist Zoemt Duurzaam het project verder voortzet met behulp van de geleverde adviezen.

Voor dit project hebben wij van ZoomIn' Consultancy veel mensen gesproken en geraadpleegd om benodigde informatie te verkrijgen. Graag willen wij Renate Siekman, lid van Samen Duurzaam Zeist en werkzaam bij de gemeente Zeist, bedanken voor de informatie over wetgeving, het schetsen van de actuele situatie in Zeist en het verschaffen van gegevens over het groenbeheer in Zeist. Ook willen we stadsecoloog Fenneke van der Vegte, Andrea Bloem en Markus Feijen van Utrecht Landschap bedanken voor het beschikbaar stellen van de benodigde data. Daarnaast zijn we Nieke Knoben van Naturalis en Nederland Zoemt en Kees Goudsmits van het ecologisch adviesbureau Van Den Bijtel dankbaar voor het inventariseren van wilde bijen en hun kennis daaromtrent. Bovendien willen we David Klein, Sabine van Rooij en Wim Ozinga van WUR bedanken voor hun kennis over wilde bijen, hun kennis over landschapstypen en of hun kennis over bijenlinten. We willen Arjen de Groot, onze Academic Advisor van WUR, bedanken voor het geven van feedback op onze concept producten en voor zijn kennis over wilde bijen en bijenlinten. Tot slot willen we Jim van Laar, mede werkzaam bij WUR, bedanken voor zijn begeleidende rol als coach van ons team.

Samenvatting

Bijen hebben een essentiële rol in het bestuiven van planten doordat ze van de ene plant naar de andere plant vliegen om zich voeden met het stuifmeel en de nectar. In de laatste jaren komen wilde bijen steeds meer onder druk te staan door onder andere een groeiend tekort aan voedsel, het versnipperen (fragmenteren) van hun leefgebied en door het gebruik van pesticiden in de landbouw. In heel Nederland groeit de bewustwording onder de burgers dat er iets moet veranderen om de leefomstandigheden van wilde bijen te verbeteren. Ook in Zeist zijn initiatieven van start gegaan, waaronder Zeist Zoemt Duurzaam. Zij hebben aan ZoomIn' Consultancy om advies gevraagd voor het creëren van een bijenlint: een aaneenschakeling van voor wilde bijen geschikte leefomgevingen. Om dit bijenlint in de gemeente Zeist te verwezenlijken heeft ZoomIn' Consultancy gekeken naar waarnemingen van zowel bedreigde als de meest voorkomende bijensoorten in de gemeente. Daaruit bleek dat bij een aantal locaties zoals de vliegbasis Soesterberg, de Krakeling en het voormalig Militaire luchtvaartmuseum in het oosten van de gemeente Zeist veel soorten en aantallen zijn waargenomen, ook wel 'hotspots' genoemd. Vervolgens is er gekeken naar welke gebieden in de gemeente kansrijk zijn om ook uit te groeien tot hotspots en hoe deze kansrijke gebieden vervolgens door middel van een corridor verbonden kunnen worden met de hotspots in het oosten van de gemeente. Hieruit bleek dat Zeist-West door de vele tuinen, balkons, parken en gazonnen veel potentie om uit te groeien tot een hotspot. Een tuin van een bijenexpert in Zeist-West heeft aangetoond dat het mogelijk is om door bewustwording van de tuineigenaar en het planten van de juiste vegetatie in een tuin of balkon Zeist-West wel degelijk kan worden veranderd in een bijen-hotspot. Voor het realiseren van een een bijenlint is echter ook het groenbeheer, zoals parken en gazonnen, van de gemeente van belang. Ook deze stadsgedeelten bieden veel potentie en zouden moeten worden meegenomen in het bijenlint.
Voor het krijgen van bijvriendelijke tuinen in met name Zuid-West worden aanbevelingen gedaan voor zowel de burgers van Zeist als de gemeente en grootgrondbezitters. Verder is het monitoren van de wilde bijen essentieel om een idee te krijgen hoe de bijenpopulatie door de jaren heen verandert in de gemeente Zeist en de voortgang van het bijenlint te bekijken. ZoomIn' Consultancy raadt Zeist Zoemt Duurzaam dan ook aan om regelmatig bijentellingen te organiseren in het bijzijn van een bijenexpert die burgers kan helpen met het determineren en het doorgeven van de waarnemingen aan databases zoals waarneming.nl.

Inhoudsopgave

Begrippenlijst 3

Inleiding 4

1. Achtergrondinformatie 5

    1.1 Het belang van wilde bijen 5

    1.2 Bedreigingen 6

        1.2.1 Verlies van leefgebied 6

        1.2.2 Insecticiden 7

        1.2.3 Effecten van beheerde bijenpopulaties op wilde bijen 7

        1.2.4 Klimaatverandering 8

2. Huidige situatie in Zeist 9

    2.1 Bijenpopulatie 9

    2.2 Landschap 10

    2.3 Bestaande initiatieven 11

3. Bijenlint 13

    3.1 Bestaande bijen-hotspots 13

    3.2 Kansrijke gebieden 17

    3.3 Het bijenlint 17

4. Aanbevelingen 19

    4.1 Leefomstandigheden 19

        4.1.1 Nestgelegenheid 19

        4.1.2 Voedselaanbod 19

    4.2 Burgers 22

        4.2.1 Bijvriendelijk balkon 22

        4.2.2 Bijvriendelijke tuin 22

    4.3 Grootgrondbezitters: gemeente, bedrijven, villa's 22

5. Verdere aanbevelingen 24

    5.1 Bijenpopulatie monitoren 24

    5.2 Uitbreiding bijenlint 24

    5.3 Honingbijen 24

    5.4 Aanbevolen literatuur 26

Gebruikte literatuur 28

Bijlagen 31

    Bijlage 1. Bijensoorten in Zeist 31

    Bijlage 2. Rode Lijst-soorten voorkomend in Zeist 34

    Bijlage 3. Plantensoorten voor bijen in Zeist 35

    Bijlage 4. Meest bezochte planten door bijen 367

Begrippenlijst

Begrip	Definitie
Bijen/wilde bijen	Verwijst in dit rapport naar de verschillende soorten wilde bijen, waaronder hommels.
Bijenlint	Een aaneenschakeling van voor wilde bijen geschikte leefomgevingen.
Bivoltien	Soorten die twee generaties per jaar hebben. Dit houdt in dat in het voorjaar een eerste generatie geboren wordt en de nakomelingen van deze bijen in de zomer of iets later geboren worden.
Corridor	Een verbinding of gang tussen twee leefgebieden of populaties om genetische uitwisseling te bevorderen.
Foerageren	Nectar en stuifmeel zoeken en verzamelen.
Foerageergebied	Locatie waar stuifmeel en nectar aanwezig is.
Generalist	Bijensoort die verschillende planten gebruikt om voedsel te verzamelen.
Hotspot	Locatie waar zowel meerdere Rode Lijst-soorten, als algemene soorten zijn waargenomen.
Monolectische soort	Een bijensoort die zich beperkt tot het bezoeken van één soort plant.
Oligolectische soort	Een bijensoort die een beperkt aantal geslachten planten bezoekt en of zich alleen op verschillende typen bloemen heeft gespecialiseerd voor het verzamelen van stuifmeel.
Polylectische soort	Een bijensoort die een brede variatie van soorten planten bezoekt en verschillende typen bloemen gebruikt voor het verzamelen van stuifmeel.
Rode Lijst	Landelijke lijst van dier- en plantensoorten die in hun voortbestaan bedreigd worden. Deze lijst is gebaseerd de talrijkheid van de soorten, de trend in het verloop van deze talrijkheid, een snelle afname van diens leefgebied of de afname van de genetische diversiteit.
Specialist	Bijensoort die gespecialiseerd is op het verzamelen van nectar en stuifmeel van één soort plant of plantengroep.

Inleiding

“Als de bij verdwijnt, heeft de mens nog maar vier jaar te leven”. Hoewel deze aan Einstein toegeschreven uitspraak van dubieuze herkomst is, is het toch een veelgehoorde uitspraak wanneer het gaat over bijen. In de afgelopen jaren ontstaat er in de maatschappij steeds meer belangstelling voor het welzijn van bijen. Deze belangstelling wordt enerzijds gevoed door een toenemend besef van het belang van bijen voor de mens en anderzijds door alarmerende berichten over bedreigingen waar bijen aan blootgesteld staan.

In de laatste jaren zijn er in Nederland op nationaal en regionaal niveau al diverse initiatieven ontstaan die zich tot doel stellen om de leefomstandigheden van wilde bijen te verbeteren. Ook in Zeist is er in maart 2018 een werkgroep opgericht met dit oogmerk: Zeist Zoemt Duurzaam. Deze werkgroep bestaat uit vrijwilligers en is ontstaan vanuit een burgerinitiatief. De werkgroep streeft ernaar om de aantallen bijen en de diversiteit van bijensoorten in de gemeente Zeist te vergroten.
Wij als ZoomIn’ Consultancy zijn door deze werkgroep benaderd voor advies over het nastreven van hun doelen. Ons advies wordt verwezenlijkt in een drietal producten:
Het schrijven van een rapport gericht op de specifieke situatie in Zeist.
Een concreet voorstel voor een bijenlint in Zeist.
Een communicatieplan gericht op het creëren van bewustzijn en betrokkenheid bij burgers in Zeist.

Dit rapport is de uitwerking van ons eerste product en bevat achtergrondinformatie die als basis dient voor het bevorderen van de leefomstandigheden van bijen in Zeist. In hoofdstuk 1 zal het belang van wilde bijen en de bedreigingen waaraan zij blootgesteld staan naar voren komen. Vervolgens zal in hoofdstuk 2 de actuele situatie in Zeist beschreven worden met betrekking tot de bijenpopulatie, landschapstypen, huidige hotspots en bestaande initiatieven voor wilde bijen. Daarna zal in hoofdstuk 3 worden beargumenteerd welke gebieden als potentiële hotspots kunnen dienen en hoe deze verbonden kunnen worden met de huidige hotspots. In hoofdstuk 4 worden concrete aanbevelingen ter bevordering van de leefomstandigheden van de bijen in Zeist gegeven. Tot slot zullen in hoofdstuk 5 overige aanbevelingen gegeven worden om de vooruitgang in Zeist te monitoren en te zorgen dat er geen conflict tussen honingbijen en wilde bijen ontstaat.

1. Achtergrondinformatie

1.1 Het belang van wilde bijen

Als we het over bijen hebben denken we vaak aan honingbijen: kleine, zoemende, bruin-geel gestreepte insecten die van bloem tot bloem vliegen om nectar te verzamelen, die wij als mensen vervolgens als honing oogsten. Wat veel mensen zich echter niet realiseren, is dat er naast deze honingbij die wij als mensen houden, er nog veel meer soorten bijen zijn. Deze zogenaamde 'wilde bijen' zijn nauw verwant met de honingbij, maar verschillen qua uiterlijk en levenswijze: van kleine maskerbijen die nestelen in holle stengels tot grote, bijna aaibare hommels die hun nest in de grond maken. In totaal komen er in Nederland meer dan 350 soorten wilde bijen voor (1). Specifiek in Zeist zijn er 143 verschillende soorten wilde bijen te vinden (waarnemingen afkomstig uit databases zoals waarneming.nl).

Bijen verzamelen voor hun voedsel nectar en stuifmeel van planten en door dit te doen dragen zij bij aan de bestuiving van deze planten. Van alle Nederlandse plantensoorten is ongeveer 80% in hun voortbestaan afhankelijk van bestuiving door insecten (5). Dit betekent dat bestuivers in hoge mate verantwoordelijk zijn voor de instandhouding van een divers landschap.
Dit geldt niet alleen voor veel planten in natuurlijke ecosystemen maar ook zeker voor veel van onze voedselgewassen. Wereldwijd zijn 87 van de 115 belangrijkste voedselgewassen afhankelijk van insecten als bestuivers (6). Uitgedrukt in economische waarde betekent dit dat bestuivers verantwoordelijk zijn voor 9,5% van de mondiale omzet binnen de landbouw (7). Van al de bestuivende insecten zijn bijen de meest belangrijke groep vanwege hun specifieke foerageergedrag (8). Een aanzienlijk deel van de bestuiving in de landbouw zou in theorie kunnen worden uitgevoerd door gedomesticeerde honingbijen. Echter het aantal populaties honingbijen voldoet niet aan de vraag naar bestuiving door de groeiende mondiale landbouwproductie (9). Daarnaast is gebleken dat de vruchtzetting slechts half zo talrijk is wanneer gewassen door enkel honingbijen worden bestoven, dan wanneer gewassen door zowel honingbijen als wilde bijen worden bestoven (10). Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat een groot aantal bijen zich gespecialiseerd heeft op één of enkele bloemen. Deze specialisten zijn vaak beter in het bestuiven van bepaalde gewassen dan een generalist, zoals de honingbij. Daarnaast heeft elke bij zijn eigen manier om planten te bestuiven. Deze verscheidenheid aan manieren om te bestuiven zorgt voor een optimale gewasbestuiving.

Toch is het economische nut van bijen als bestuivers op zichzelf niet voldoende reden om alle bijensoorten te willen behouden. 80% van de gewasbestuiving wordt namelijk uitgevoerd door slechts 2% van de soorten bijen (11). Vanuit economisch oogpunt zou het dus het meest efficiënt zijn om in het beheer van het landschap te focussen op een kleine groep van bijen die het leeuwendeel van de bestuiving voor hun rekening nemen. Het is daarom van groot belang om naast economische motieven ook morele argumenten mee te blijven wegen bij de bescherming van wilde bijen. De intrinsieke waarde van biodiversiteit is een aspect wat appelleert aan de overtuiging van veel mensen en is een valide uitgangspunt voor het behouden van de diversiteit aan wilde bijen.

Bijen zijn gebaat bij een diverse leefomgeving met een groot aanbod van bloeiende planten. Van oorsprong waren dit met name de extensief beheerde landbouwgebieden. Door toenemende intensivering van de landbouw, waarover later meer, is het agrarische landschap steeds minder geschikt geworden voor bijen. Het gevolg hiervan is dat bijen voor hun voortbestaan steeds meer aangewezen zijn op de stedelijke gebieden. Inmiddels kan gesteld worden dat een goed beheerd stedelijk gebied veel meer kansen biedt voor de wilde bijen dan een gemiddeld agrarisch landschap (12). Toch vormt een grote mate van bebouwing vaak een barrière voor bijen, doordat voedsel en nestplaatsen schaarser worden. Natuurlijke gebieden herbergen nog steeds de grootste rijkdom aan soorten. Naast dat bijen in de stad van belang zijn als bestuivers van planten, geldt ook dat bijen vanwege hun 'aaibaarheid' de betrokkenheid van burgers op de natuur kunnen bevorderen. De invloed van burgers op de natuur in hun stad wordt door middel van bijen tastbaar gemaakt en de

bewustwording die hierdoor bij burgers gecreëerd wordt, is van groot belang voor het voortbestaan van de natuur in de stad.

1.2 Bedreigingen

Van de 143 soorten wilde bijen die in Zeist voorkomen is ongeveer 20% met uitsterven bedreigd (4). Dit wil zeggen dat ze op de Rode Lijst in de categorie kwetsbaar, bedreigd of ernstig bedreigd vallen. Om de wilde bijen te kunnen helpen is het belangrijk om de huidige bedreigingen te identificeren die ertoe hebben geleid dat de populatiegroottes en het aantal soorten afnemen.

1.2.1 Verlies van leefgebied

Het leefgebied van bijen bestaat uit nestplaatsen en foerageergebieden. Deze verschillen per bijensoort. De grootte van het leefgebied wordt beperkt door het vliegbereik van de bijensoort. Dit vliegbereik varieert van enkele honderden meters tot een paar kilometers (13). Onderzoekers van Wageningen Environmental Research, onderdeel van WUR, raden aan om te zorgen dat foerageergebieden en nestplaatsen niet meer dan 500, en idealiter zelfs niet meer dan 100 meter uit elkaar liggen (13), zodat bijen gemakkelijk van hun nestplaats naar foerageergebied kunnen vliegen en andersom. Alhoewel het leefgebied van bijen normaal gesproken dus al licht gefragmenteerd is, wordt het verlies van leefgebied door bebouwing van natuurlijk gebied en intensivering van de landbouw gezien als de belangrijkste bedreiging voor de wilde bij (14-16). Dit verlies van leefgebied leidt namelijk tot een gefragmenteerd landschap en het verdwijnen van voedselplanten en nestplaatsen voor wilde bijen.

Fragmentatie

Doordat er op grote schaal leefgebied verdwijnt door verstedelijking of landbouw, worden de bestaande leefgebieden kleiner en ontstaan er fragmenten in het landschap. Deze fragmentatie heeft tot gevolg dat bijen beperkt worden tot een kleiner leefgebied. Door het bouwen van nieuwe gebouwen, wegen en industriegebieden in natuurlijke gebieden wordt er een ondoordringbare barrière gevormd en worden geschikte stukken leefgebied onbereikbaar voor de wilde bijen (12)
Vooral de mono- em oligolectische soorten en parasitische bijen worden zwaar geraakt door fragmentatie (15). Dit komt vermoedelijk doordat zij erg gevoelig zijn voor een veranderende leefomgeving en specifieke behoeften hebben om te kunnen overleven.

Gebrek aan voedselplanten en nestplaatsen

Niet alleen zorgt het verlies van leefgebied voor een gefragmenteerd landschap, het leidt ook tot een absolute vermindering van het aantal voedselplanten en nestplaatsen. In agrarisch gebied komen over het algemeen de minste bijensoorten voor doordat deze gebieden in vegetatie erg eenzijdig zijn en hierdoor weinig verschillende nestgelegenheden en voedselbronnen bieden (17). Deze eenzijdigheid heeft vooral een effect op de bivoltiene soorten. Deze soorten hebben verscheidene plantensoorten nodig om te overleven, aangezien de voedselplanten van het voorjaar uitgebloeid raken voordat de tweede generatie uitkomt (18). Verder wordt er in agrarische gebieden veel bemest, wat tot gevolg heeft dat er meer grassen en minder bloemen groeien (19).
Ook worden er in de landbouw verschillende herbiciden en insecticiden gebruikt, die nadelige effecten op bijen hebben. Herbiciden hebben vooral een indirect effect op de bijen, omdat ze resulteren in een minder grote diversiteit aan planten (20). Het effect van insecticiden wordt verder toegelicht in paragraaf 1.2.2.
Ook het bebouwen van natuurlijk landschap, oftewel verstedelijking, wordt als belangrijke bedreiging gezien. Hierbij verdwijnen er namelijk voedselbronnen en nestgelegenheid. In verscheidene studies is gevonden dat slechts tussen de 13% en 40% van de bijen die in natuurlijk gebied te vinden zijn, ook in stedelijk gebied voorkomen. Toch zijn er ook soorten die juist gebaat zijn bij de plantensoorten die in tuinen en openbaar groen te vinden zijn, omdat deze niet of in mindere mate voorkomen in natuurgebieden (12).
Alhoewel er altijd soorten zijn die een uitzondering vormen, worden de meeste bijensoorten bedreigd door de verstedelijking en intensivering van de landbouw. Vooral de generalisten zullen erin slagen

zich aan te passen en te overleven in deze gebieden. Dit heeft als gevolg dat de soortensamenstelling verandert, de diversiteit afneemt en bovendien dat de absolute hoeveelheid bijen afneemt (21).

1.2.2 Insecticiden

Insecticiden worden in de landbouw bij de productie van gewassen gebruikt om ongewenste fauna te bestrijden. Veel van deze insecticiden zijn echter niet soortspecifiek en kunnen bij verkeerd of ongereguleerd gebruik een grote impact hebben op de andere aanwezige fauna. Wilde bijen worden in de landbouw over het algemeen als positief beschouwd, omdat ze kunnen bijdragen aan de bestuiving van gewassen. Met name voor honingbijen is er veel onderzoek gedaan naar het effect van insecticiden. Onderzoek wijst echter uit dat de effecten die op honingbijen gemeten zijn ook van toepassing zijn op wilde bijen (22). De Europese Unie houdt zich onder andere bezig met het onderzoeken van de invloed van insecticiden. Een verbod hierop is echter sneller aan de orde wanneer het welzijn van de mens erbij betrokken is. De pesticide fipronil was in 2017 in het nieuws nadat er sporen waren gevonden in kippeneieren (23). Sindsdien is er een verbod op het gebruik van fipronil in de veeteelt, maar nog niet in de akkerbouw. Fipronil kan echter als remmende factor voor het beschermen van wilde bijenpopulaties worden gezien in de akkerbouw, aangezien het giftig voor de bijen is (24).
Naast fipronil, worden neonicotinoïden gezien als de grootste boosdoeners voor wilde bijen onder de insecticiden. Deze groep van insecticiden is sinds april 2018 door de Europese Unie volledig verboden (25). Neonicotinoïden hebben verschillende negatieve effecten op de wilde bijen waaronder een verlies van oriëntatievermogen, foerageergedrag en een minder goed werkend immuunsysteem. Dit heeft als gevolg dat de bijen kwetsbaarder zijn voor infecties door parasieten en virussen (20).
Vaak wordt geprobeerd om het negatieve effect van pesticiden op wilde bijen te compenseren door gebruik te maken van commerciële (honing)bijen om voldoende bestuiving te waarborgen (26). Dit heeft als gevolg dat de landbouwsector ogenschijnlijk steeds minder afhankelijk wordt van oorspronkelijke wilde bijensoorten uit het omliggende gebied. Toch zijn, zoals in paragraaf 1.1 beschreven, wilde bijen onmisbaar, omdat er simpelweg niet voldoende honingbijen zijn (9) en de vruchtzetting door honingbijen minder talrijk is (10).

1.2.3 Effecten van beheerde bijenpopulaties op wilde bijen

Beheerde populaties bijen spelen een belangrijke rol in de wereldwijde gewasbestuiving. Het bekendste voorbeeld is de honingbij, die naast zijn bestuivende rol ook een belangrijke leverancier is van nuttige producten zoals honing en bijenwas. Naast de honingbij wordt ook de hommel veelvuldig gebruikt. In Europa gaat het met name om gekweekte populaties van de aardhommel (*Bombus terrestris*) die inmiddels onmisbaar zijn geworden bij de bestuiving van tomaten in kassen (Velthuis, & Van Doorn, 2006). Honingbijen, en in mindere mate ook aardhommels, leven door hun sociale structuur in grotere dichtheden samen. Hierdoor hebben deze populaties over het algemeen een hogere kans om geïnfecteerd te raken met pathogenen dan wilde bijen, omdat een dergelijke kolonie als broedplaats kan gaan fungeren voor pathogenen. Uit onderzoek blijkt dat wilde aardhommels een verhoogde kans hebben om geïnfecteerd te worden door pathogenen naarmate ze dichter in de buurt leven van kassen waar commerciële hommelpopulaties worden ingezet (Colla et al. 2006).
Daarnaast worden honingbijen en hommels soms ook gebruikt voor de bestuiving van planten die vanuit andere gebieden worden ingevoerd, waardoor deze honingbijen vaker in contact komen met mogelijke pathogenen uit andere ecosystemen (27). Bijen uit beheerde populaties bezoeken vaak dezelfde bloemen als wilde bijen en pathogenen kunnen op deze manier via de bloemen overgebracht worden (28). Naast dat beheerde bijenpopulaties een mogelijke bedreiging vormen vanwege de pathogenen die ze kunnen overbrengen is ook de competitie die ze kunnen veroorzaken een mogelijke bedreiging.
In gebieden waar het aanbod van voedselplanten beperkt is, kan de aanwezigheid van beheerde bijenpopulaties de beschikbaarheid van voedsel voor wilde bijen beperken. Hoewel deze effecten sterk afhankelijk zijn van specifieke situaties, wijst het merendeel van de onderzoeken hiernaar uit

dat er een negatief effect is van beheerde bijenpopulaties op wilde bijen vanwege competitie om voedsel (29). Mogelijke effecten van beheerde bijenpopulaties, zoals honingbijen, kunnen ook in Zeist van belang zijn. Het is dus van belang om richtlijnen op te stellen die deze effecten ondervangen. Nadere adviezen hieromtrent worden beschreven in 5.3.

1.2.4 Klimaatverandering

Klimaatverandering kan op verschillende manieren invloed hebben op de populaties van wilde bijen (30). De langer durende zomers en de daarbij behorende droogtes, die met klimaatverandering gepaard gaan, kunnen invloed hebben op de populaties van wilde bijen in Zeist. Ondanks dat wilde bijen warmere temperaturen prefereren, kan de droogte aanzienlijke invloed hebben op hun voedsel- en watervoorziening (31). Bovendien kunnen de veranderingen in het klimaat ook leiden tot het asynchroon lopen van de actieve fase van wilde bijen en de bloeiperiode van hun voedselvoorzieningen. Het vermogen van een wilde bij om zich aan te passen aan deze factoren verschilt per bijensoort (32). Waar de generalistische bijensoorten zich vaak goed kunnen aanpassen, is het voor de specialistische bijensoorten, die afhankelijk zijn van de aanwezigheid van specifieke plantensoorten, vaak lastiger. Er zijn verschillende strategieën die toegepast kunnen worden om de effecten van klimaatverandering tegen te gaan. Twee belangrijke strategieën zijn het verbeteren van het beheer in bestaande soortenrijke gebieden en het creëren van verbindingen tussen deze gebieden (33). Dit rapport biedt handvatten om bij te dragen aan het uitvoeren van bovengenoemde strategieën in Zeist.

2. Huidige situatie in Zeist

2.1 Bijenpopulatie

Om een goed beeld te krijgen van de huidige situatie in Zeist is het belangrijk om te weten welke wilde bijensoorten er momenteel voorkomen. Omdat het binnen dit project niet mogelijk was om door middel van veldwerk inventarisaties te doen is ervoor gekozen om gevalideerde waarnemingen uit databases als uitgangspunt te nemen. Hiervoor is de website www.waarneming.nl gebruikt. Deze website is het centrale platform waarop tal van waarnemers hun observaties invoeren. Deze waarnemingen worden vervolgens door onafhankelijke experts gecontroleerd en, indien mogelijk, gevalideerd. Daarnaast zijn er in de afgelopen jaren ook, onder andere, inventarisaties uitgevoerd op en rond de militaire vliegbasis Soesterberg en in natuurgebied De Krakeling. Deze inventarisaties werden uitgevoerd door Utrechts Landschap, van den Bijtel Ecologisch Onderzoek en Stichting EIS, kenniscentrum voor insecten en andere ongewervelden, en zijn deels ook ingevoerd op het platform www.waarneming.nl. Door al deze waarnemingen te bundelen is het mogelijk om een goed beeld te krijgen van welke bijen er in de afgelopen jaren waargenomen zijn in Zeist, er is voor gekozen om waarnemingen vanaf het jaar 2000 op te nemen. Het is dus mogelijk dat er soorten op de lijst terecht zijn gekomen die pas jaren geleden voor het laatst gezien zijn. Voor onze lijst van bijen hebben wij daarom de aanname gedaan dat wanneer soorten in de afgelopen 18 jaar in Zeist waargenomen zijn, deze soorten ofwel nog aanwezig zijn, ofwel een hoge kans hebben om in het huidige landschap van Zeist terug te keren. Aan de hand van bovengenoemde criteria hebben wij een lijst samengesteld van wilde bijen die in Zeist (kunnen) voorkomen. Deze lijst bevat 143 wilde bijensoorten en is bijgevoegd als Bijlage 1.

De 143 bijensoorten die in Zeist gevonden zijn behoren tot 21 verschillende soortgroepen (Tabel 1). Van de verschillende groepen bijen is die van de zandbijen (geslacht *Andrena*) de grootste. Samen met de op een na grootste groep van bijen, de groefbijen (geslachten *Lasioglossum* en *Halictus*), zijn dit soorten die hun nesten vooral in de grond maken en daarom ook veel te vinden zijn in de zanderige bodems waar Zeist rijk aan is. De derde groep qua aantallen, de wespbijen (geslacht *Nomada*), is een interessante groep aangezien deze bijen allen koekoeksbijen zijn. Dit is een verzamelnaam die gegeven wordt aan alle parasitaire bijen die net als de koekoek hun eitjes in de nesten leggen van anderen. In het geval van de wespbijen betreft het vaak nesten van één of enkele specifieke zandbijen (*Andrena* soorten). De eitjes van de koekoeksbijen komen vaak eerder uit. Dankzij hun sterke kaken kunnen deze larves het nageslacht van de gastheer doden en profiteren van het voedsel dat de gastheer had klaargemaakt. Naast de drie bovengenoemde soortgroepen, die samen al meer dan de helft van het aantal soorten bijen in Zeist voor hun rekening nemen, zijn er nog veel meer soortgroepen in Zeist aanwezig, vaak met slechts enkele soorten.

Tabel 1. Overzicht van de groepen bijen die in Zeist gevonden zijn, en de aantallen soorten per groep.

Soortgroep	Wetenschappelijke naam	Soorten
Zandbijen	*Andrena*	33
Groefbijen	*Halictus/Lasioglossum*	22
Wespbijen	*Nomada*	20
Hommels	*Bombus*	13
Bloedbijen	*Sphecodes*	10
Maskerbijen	*Hylaeus*	8
Metselbijen	*Osmia/Hoplitis*	7
Zijdebijen	*Colletes*	6
Behangersbijen	*Megachile/Chalicodoma*	4
Klokjesbijen	*Chelostoma*	3
Sachembijen	*Anthophora*	2
Kegelbijen	*Coelioxys*	2
Viltbijen	*Epeolus*	2
Dikpootbijen	*Melitta*	2
Roetbijen	*Panurgus*	2
Tubebijen	*Stelis*	2
Harsbijen	*Anthidiellum*	1
Wolbijen	*Anthidium*	1
Pluimvoetbij	*Dasypoda*	1
Tronkenbijen	*Heriades*	1
Slobkousbijen	*Macropis*	1
Totaal		143

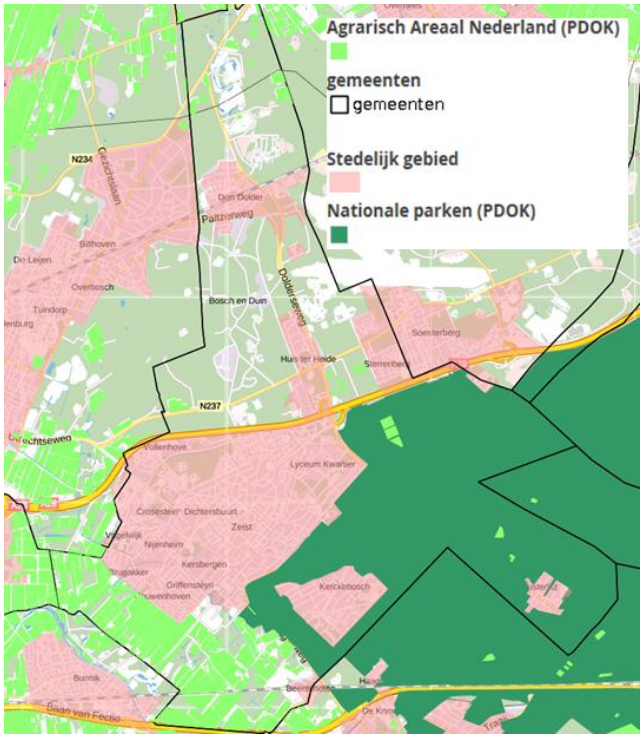
Van alle bijensoorten in Zeist staan er 27 op de Rode Lijst (landelijke lijst van dier- en plantensoorten die in hun voortbestaan bedreigd worden, Bijlage 2). 11 soorten vallen zelfs in de categorie bedreigd of ernstig bedreigd (4). Er zal in dit rapport met name gefocust worden op de soorten die op de Rode Lijst staan, omdat het lastig is om specifieke aanbevelingen te doen voor alle 143 verschillende bijensoorten die in Zeist voorkomen. De locaties van de waarnemingen van deze soorten zullen ook mede bepalend zijn voor het ontwerp van een bijenlint. Ook zijn de aanbevelingen in hoofdstuk 4 voornamelijk op deze soorten gebaseerd. De keuze van deze focus is enerzijds voortgekomen uit het belang van het behouden van de biodiversiteit. Anderzijds geldt ook dat wanneer de leefomstandigheden van de bedreigde bijensoorten in Zeist verbeterd worden, dit waarschijnlijk ook een positief effect zal hebben op de meer algemene bijensoorten in Zeist. Dit komt onder andere omdat veel van de planten die van belang zijn voor de bedreigde bijensoorten ook vaak bezocht worden door algemene, veelvoorkomende soorten. Meer informatie hierover volgt in hoofdstuk 3.

2.2 Landschap

De bodem in Zeist behoort qua type grotendeels tot de hogere zandgronden (17). Soorten die gespecialiseerd zijn op heischrale graslanden, voedselarme bossen en heidegebieden voelen zich dan ook thuis in en rond de gemeente. Zeist bevindt zich echter ook op het grensvlak van de hogere zandgronden en het rivierengebied. Hierdoor is in het zuidwesten van Zeist ook een gedeelte te vinden met rivierklei als bodemtype. Dit heeft tot gevolg dat in het zuidwestelijke gedeelte van Zeist de bodem wat rijker is aan voedingsstoffen (17). Dankzij de mix aan rijke en arme gronden is de gemeente dan ook geschikt voor een breed spectrum aan bijensoorten. De heidezandbij (Andrena fuscipes) en zijn parasiet, de heidewespbij (Nomada rufipes), zijn voorbeelden van soorten die sterk gebonden zijn aan de hogere zandgronden (17). De kattenstaartdikpoot (Melitta nigricans) en de geelschouderwespbij (Nomada ferruginata) zijn daarentegen van nature sterker gebonden aan rijkere bodems in het rivierengebied. Bovengenoemde soorten zijn voorbeelden van soorten die een sterke binding hebben met de landschapstypen die in Zeist voorkomen en uit waarnemingen blijkt dat ze ook daadwerkelijk in Zeist waargenomen zijn (Bijlage 1). Het voert te ver om in dit rapport alle in Zeist waargenomen soorten met een specifieke binding aan de betreffende landschapstypen te bespreken. Voor een uitgebreider overzicht van welke soorten bijen typerend zijn voor verschillende landschapstypen, zie het rapport 'Wilde bijen en zweefvliegen per landschapstype' (17) en hoofdstuk 9 van het boek 'De Nederlandse bijen' (1).

Een andere manier waarop meer inzicht kan worden verkregen in het landschap van Zeist is door te kijken naar het aandeel stedelijk en agrarisch gebied en het gebied dat onder het nationaal park de

Utrechtse Heuvelrug valt. In Figuur 1 is een kaart van de gemeente Zeist weergegeven met daarop de gebieden met landbouwgrond, stedelijk gebied en nationaal park aangegeven. Hierop valt te zien dat vooral in het zuidwesten agrarische bedrijven voorkomen. Ook valt er te zien dat nationaal park Utrechtse Heuvelrug het zuid-oosten van Zeist in beslag neemt. In Zeist-centrum, Zeist-Noord, Den Dolder, Sterrenberg en Austerlitz zien we grote gebieden met verstedelijking. Zoals beschreven in hoofdstuk 1 vormen stedelijke gebieden enerzijds een mogelijke bedreiging voor wilde bijen, terwijl anderzijds door middel van goed beheer in stedelijke gebieden een omgeving gecreëerd kan worden die volop kansen biedt voor de wilde bij. In dit rapport zal dan ook met name de focus liggen op het verbeteren van de omstandigheden in het stedelijke gebied.



Figuur 1. Agrarische gebieden (lichtgroen), stedelijk gebied (rood) en nationaal park Utrechtse Heuvelrug (donkergroen) in Zeist (Provincie Utrecht, n.d.).

2.3 Bestaande initiatieven

In Zeist zijn er al verschillende organisaties en initiatieven actief die zich inzetten voor de bijen. Deels zijn deze geïnitieerd door de gemeente Zeist en bezoekerscentrum De Boswerf. Daarnaast bestaan in Zeist het initiatief Zeist Zoemt Duurzaam en Bijenoase 't Sluisje.

De activiteiten die vanuit de gemeente uitgevoerd worden bestaan uit het aanplanten van bloeiende planten en bloemen langs toegangswegen en rotondes. Ook biedt de gemeente via het platform Samen Duurzaam Zeist ruimte aan initiatieven, waaronder de bijenwerkgroep en Zeist Zoemt Duurzaam (34).

Bezoekerscentrum De Boswerf organiseert de volgende initiatieven (gedeeltelijk in opdracht van de gemeente) (35):

- Blije Bijendag: jaarlijks publieksevenement.
- Workshop insectenhotel maken: een educatieve publieksactiviteit.
- Workshop insectenhotel maken op school: een materialenpakket voor groep 7/8 van de basisschool.
- Materiaalpakket 'Bloemen voor bijen', voor alle groepen op de basisschool.
- Advies voor groenonderhoud, bijvoorbeeld vergroening van het schoolplein.
- Bijentuin met een permanent insectenhotel en informatiepaneel als voorbeeld voor het publiek.

Bijenoase 't Sluisje is een sponsoractie vanuit de Stichtse Vrije School en is gericht op het stimuleren van voedselbronnen voor bijen. Dit project is opgezet in samenwerking met Basisschool De Sluis en zal naast deze basisschool gerealiseerd worden. Op deze plek zullen verschillende bomen, planten en bloemen geplant worden om de biodiversiteit te stimuleren. Het project staat nog in haar startschoenen, waardoor de aanplanting nog moet beginnen (36).

Verder zijn er nog een aantal landelijke initiatieven die zich ook in Zeist inzetten voor de bijen. Deze initiatieven steunen lokale activiteiten of dienen als overkoepelende organisatie van kleine initiatieven. Voorbeelden van deze initiatieven zijn:

- *Operatie Steenbreek.* Dit is een initiatief van Stichting Steenbreek dat zich in Zeist inzet om zoveel mogelijk onnodige verharding weg te halen met als doel vergroening en waterbeheer te ondersteunen en leefgebied voor dieren te creëren (37).
- *Bee Deals.* Zeist is aangesloten bij Bee Deals in een samenwerking met vijf andere gemeenten voor de ontwikkeling en het beheer van natuur en landschap. Een van de acties die gevoerd wordt voor de wilde bijen, is het uitdelen van gratis bloemenmengsels (38). Bovendien is er een experiment gaande om klavers in graslanden in te zaaien ter bevordering van de wilde bijen (39).
- *De Bijenstichting.* Deze stichting is actief in Zeist via Bionext Community. Ook deze stichting deelt bijvriendelijke bloemenmengsels uit om de wilde bijen te ondersteunen. Verder is op de website van Bionext informatie te vinden over het nut van de wilde bijen (40).
- *Nederland Zoemt*. Zeist is aangesloten bij Nederland Zoemt en heeft via deze organisatie de erkenning van bijvriendelijke gemeente gekregen. Het doel van Nederland Zoemt is om structureel de voedsel- en nestgelegenheid voor wilde bijen in Nederland te vergroten (41). Nederland Zoemt wordt bovendien vaak betrokken bij lokale initiatieven, zoals de bijentuin bij De Boswerf (42).

3. Bijenlint

3.1 Bestaande bijen-hotspots

Om de bijen in Zeist te kunnen helpen is het essentieel om te weten hoe de huidige populatie verdeeld is over de gemeente om vervolgens te bepalen welke gebieden geïdentificeerd kunnen worden als bijen-hotspots. Er is voor gekozen om de hotspots te identificeren aan de hand van de verspreiding van gevalideerde waarnemingen op www.waarneming.nl in de periode van 1 januari 2000 tot heden. Deze waarnemingen geven een goed beeld van waar de verschillende soorten in ieder geval zijn waargenomen in de afgelopen jaren. Het is van belang om hierbij op te merken dat wanneer er op een bepaalde plek geen waarnemingen van bijen zijn ingevoerd, dit niet betekent dat hier geen bijen voorkomen. Dit kan simpelweg het gevolg zijn van de afwezigheid van waarnemers op deze plek: de zogeheten waarnemers-bias. Om een beter beeld te krijgen van bijenpopulaties in Zeist is het daarom van belang dat er op een gestandaardiseerde manier geïnventariseerd wordt (zie hoofdstuk 5). Desalniettemin is er bij het identificeren van bestaande hotspots in Zeist uitgegaan van de momenteel beschikbare waarnemingen. Op basis hiervan zijn er twee kaarten gemaakt.

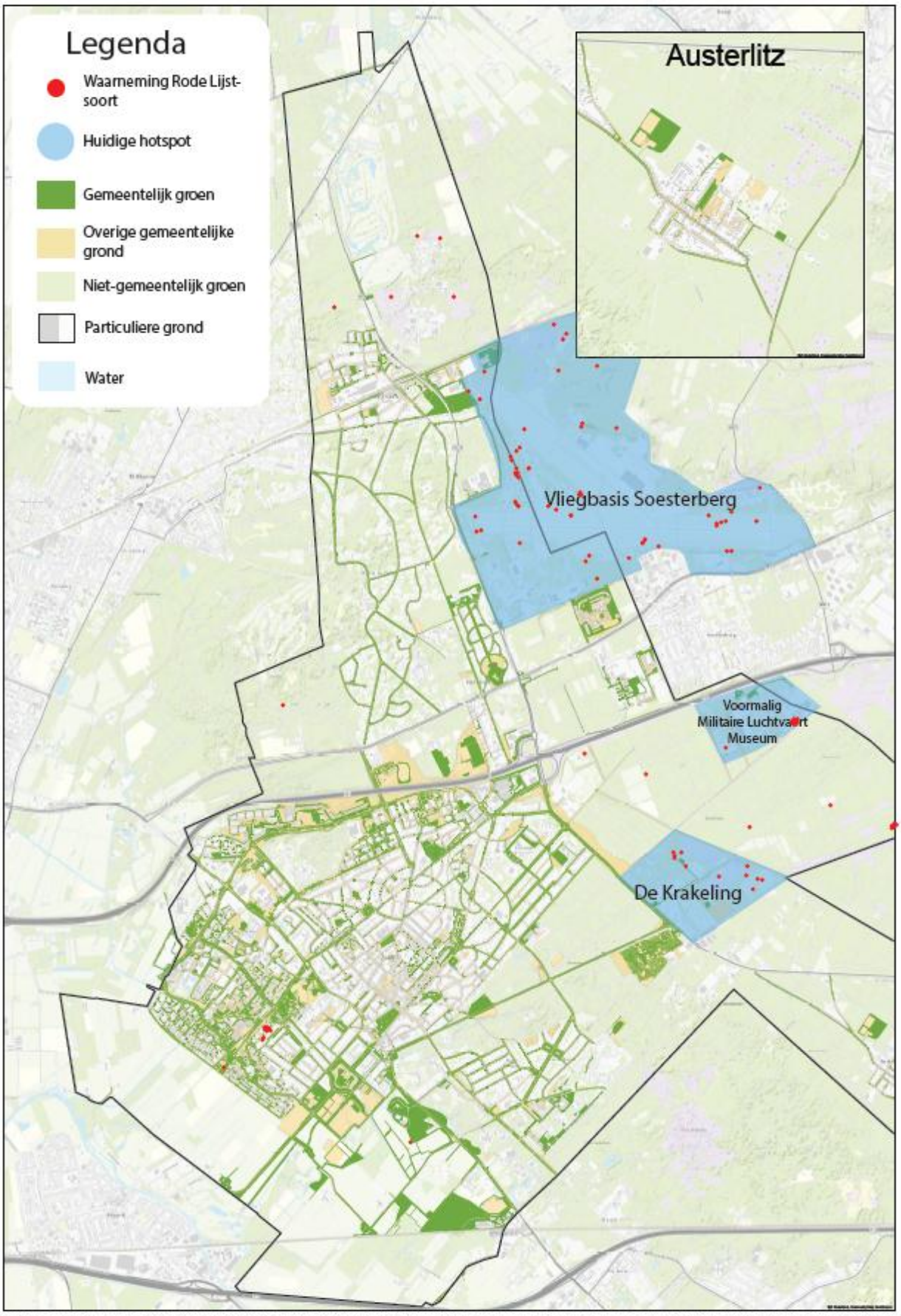
Figuur 2: Op deze kaart zijn de waarnemingen van de 27 Rode Lijst-soorten weergegeven. Rode Lijst-soorten zijn bedreigd in Nederland. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat ze specifieke behoeftes hebben aan hun leefomgeving, zoals een voldoende populatie van een bepaalde voedingsplant of de juiste nestgelegenheden. Op basis van de vaak specialistische behoeften van Rode Lijst-soorten is er aangenomen dat hun verspreiding in Zeist een indicatie geeft van gebieden die goede leefomstandigheden bieden voor wilde bijen. Zo zijn er drie locaties waar meerdere Rode Lijst-soorten waargenomen zijn. Dit zijn vliegbasis Soesterberg, het voormalig Militaire Luchtvaart Museum en de Krakeling. Naast al deze gebieden aan de oostelijke zijde van Zeist, zijn er ook op één specifieke locatie in Zeist-West enkele interessante bijensoorten gevonden. Dit blijkt een tuin van een bijenexpert te zijn. Dit geeft enerzijds een vertekend beeld, omdat er op die plaats heel goed gemonitord wordt en er maar weinig bijen onopgemerkt de tuin kunnen passeren, terwijl de gemiddelde tuin in Zeist minder goed wordt gemonitord. Anderzijds bewijst het ook dat een ecologisch beheerde tuin die bijvriendelijk is ingericht, ook daadwerkelijk een grote variatie aan bijen aantrekt. Het is hoopvol te noemen dat de in deze tuin gevonden bijensoorten blijkbaar nog in deze woonwijk voorkomen, of zich in ieder geval binnen bereikbare afstand hiervan bevinden.

Figuur 3: Op deze kaart is het verspreidingsgebied van de 20 meest voorkomende bijensoorten in Zeist weergegeven. Dit geeft een idee van de algemene verdeling van de bijen in deze gemeente. Net zoals de andere kaart is deze puur gebaseerd op waarnemingen en daarom niet waterdicht. Wel geeft het een goed beeld van waar het goed gaat, waar bijen minder zijn waargenomen en hoe bijen zich mogelijk verspreiden over de gemeente. Plaatsen waar geen bijen waargenomen zijn, zijn niet altijd plaatsen waar geen bijen voorkomen. Dit kunnen moeilijk bereikbare plaatsen zijn, zoals plaatsen waar niet iedereen toegang heeft (gedeelte van Vliegbasis Soesterberg) of plaatsen waar zelden iemand komt, waardoor er weinig tot geen waarnemingen ingevoerd zijn. Toch hebben we met behulp van deze kaart enkele plaatsen geïdentificeerd waar in ieder geval veel bijen gevonden zijn:

- Natuurgebied De Krakeling
- Bezoekerscentrum De Boswerf
- Slot Zeist en omliggende landgoederen
- Enkele taluds naast de snelweg
- De tuin van een bijenexpert in het Zeist-West

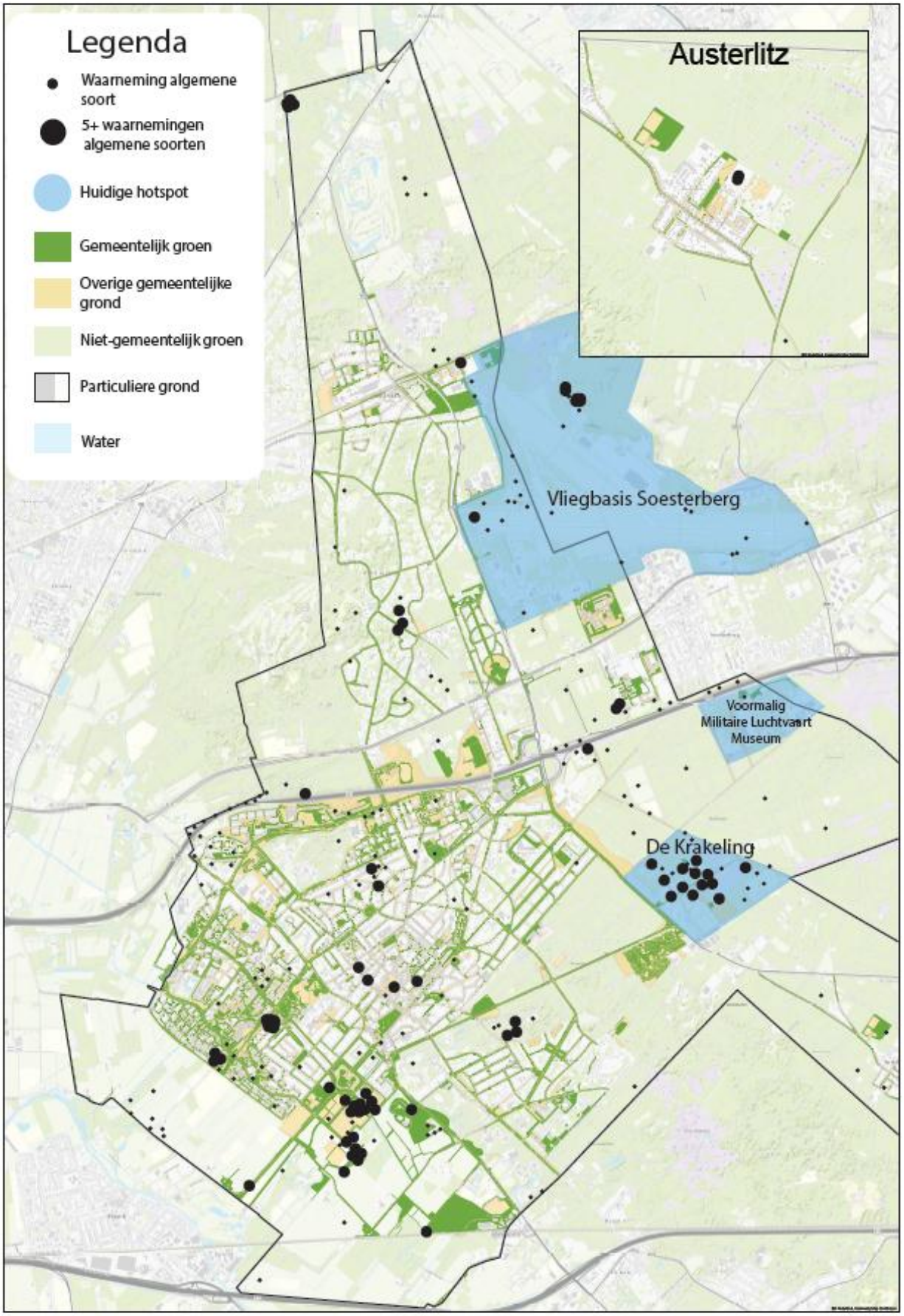
Voor het identificeren van bestaande bijen-hotspots is er als uitgangspunt genomen dat er in het betreffende gebied meerdere Rode Lijst-soorten zijn waargenomen en dat er daarnaast ook regelmatig waarnemingen van algemene soorten gedaan zijn. Vanwege de beperkte en weinig gestandaardiseerde waarnemingen van wilde bijen in Zeist is het lastig om harde richtlijnen op te stellen voor het identificeren van bestaande bijen-hotspots. Daarom is er bij het identificeren van bestaande bijen-hotspots naast de beschikbare waarnemingen (Figuur 2 en 3) ook gebruik gemaakt

van gesprekken met lokale bijen-experts. Met behulp van bovengenoemde kaarten en de gevoerde gesprekken zijn er drie bijen-hotspots geïdentificeerd: de vliegbasis Soesterberg, het voormalig Militaire Luchtvaart Museum (nu een vluchtelingenopvang en detentiecentrum) en natuurgebied De Krakeling. Deze hotspots zijn blauw weergegeven in Figuur 2 tot en met 4. Deze gebieden bevinden zich allemaal aan de oostkant van de gemeente van Zeist.



Bron basiskaart: Esri Nederland, Community Maps Contributors (2019). *Kaart Groenbeheer en eigendom gemeente Zeist* [Landkaart]. Zeist: Gemeente Zeist.

Figuur 2. Waarnemingen Rode Lijst-soorten in Zeist (www.waarnemingen.nl).



Bron basiskaart: Esri Nederland, Community Maps Contributors (2019). *Kaart Groenbeheer en eigendom gemeente Zeist* [Landkaart]. Zeist: Gemeente Zeist.

Figuur 3. Waarnemingen algemene soorten in Zeist (www.waarnemingen.nl).

3.2 Kansrijke gebieden

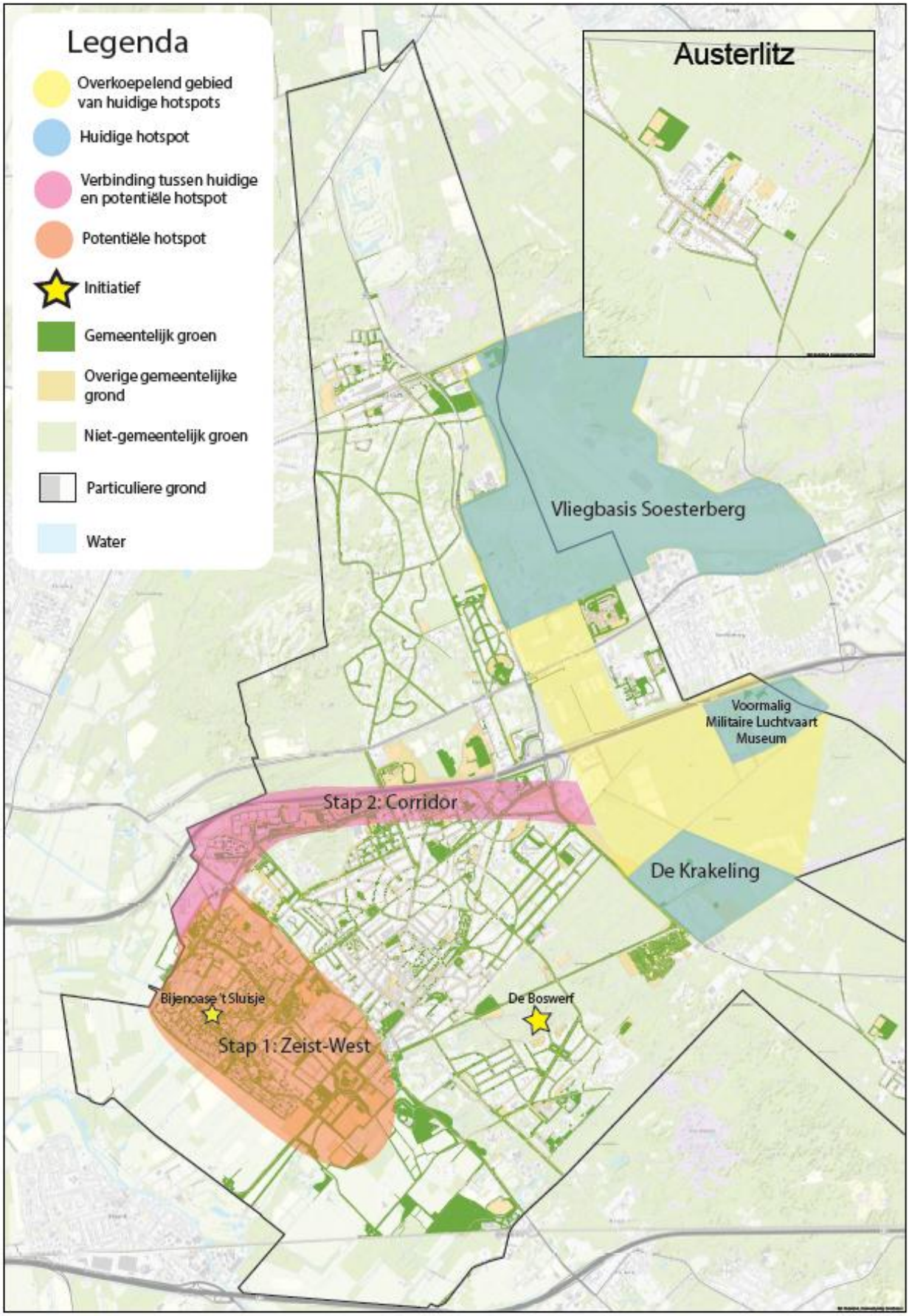
Voor het identificeren van kansrijke gebieden is er gekeken naar waarnemingen van de meest algemene bijensoorten in Zeist (Figuur 3). Naast de drie hotspots in het oosten van Zeist (de vliegbasis Soesterberg, voormalig Militaire Luchtvaart Museum en de Krakeling) zijn er op de volgende locaties ook veel waarnemingen van algemene bijensoorten:

- Op en rondom de landgoederen Schoonoord, De Bunzing, Blikkenburg en Wulperhorst vlakbij Slot Zeist zijn er al heel wat bijen waargenomen. Het beheer ervan wordt uitbesteed aan stichting Het Utrechts Landschap (43). Dankzij de aanwezigheid van natte schraalgraslanden, bloemrijke ruigte-vegetaties en enkele zeldzame planten is deze locatie zeer geschikt is voor wilde bijen.
- De tuin van een bijenexpert in het westelijke gedeelte van Zeist staat vol met interessante bijenplanten en wordt op een ecologische manier beheerd. Hoewel de tuin zelf niet erg groot is, zijn er dankzij deze aanpak al heel wat algemene- en Rode Lijst-soorten waargenomen. Dit geeft aan dat de betreffende bijensoorten ook in Zeist-West op dit moment al voorkomen en dat ook de verstedelijkte gebieden van Zeist interessant kunnen zijn voor bijen, mits bijvriendelijk beheerd.

Deze locaties bevinden zich in de zone Zeist-West. Om die reden is ervoor gekozen om Zeist-West te kwalificeren als kansrijk gebied.

3.3 Het bijenlint

Nadat de reeds bestaande hotspots en kansrijke gebieden voor wilde bijen zijn geïdentificeerd, kan er gekeken worden naar de mogelijkheden om in Zeist een bijenlint te realiseren. Onder een bijenlint wordt hier een aaneenschakeling van voor wilde bijen geschikte leefgebieden verstaan. Aangezien Zeist-West als kansrijk gebied is geïdentificeerd is het van belang dat met name in dit gebied ingezet wordt op het verbeteren van de leefomstandigheden voor wilde bijen. Deze zone is op de kaart oranje gekleurd. Om dit gebied te transformeren tot bijen-hotspot zullen de tuinen en andere groenzones in dit gedeelte van de gemeente, zo verbeterd moeten worden dat de bijen die reeds in dit gebied leven zich kunnen verspreiden en zo een stabiele populatie kunnen opbouwen.
Een volgende stap is om deze nieuwe hotspot te koppelen aan de reeds bestaande hotspots (de vliegbasis Soesterberg, voormalig Militaire Luchtvaart Museum en de Krakeling) in het oostelijk gedeelte van Zeist. Deze hotspots liggen alledrie op betrekkelijk korte afstand van elkaar, en de tussenliggende gebieden (geel weergeven in Figuur 4) zijn voor het grootste gedeelte onderdeel van Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug. Op basis hiervan is de aanname gedaan dat deze tussenliggende gebieden al op ecologisch verantwoorde wijze beheerd worden en dat er dus ook een verbinding bestaat tussen deze hotspots. De hotspot in Oost-Zeist omvat als gevolg daarvan zowel het op Figuur 4 aangegeven blauwe als het gele gedeelte. Om Zeist-West aan te laten sluiten op de hotspot in het oosten van Zeist is het noodzakelijk om een verbinding (corridor) te verwezenlijken tussen beide gebieden, zie Figuur 4.
Op basis van de waarnemingen van algemene bijensoorten in Zeist en observaties in het betreffende gebied is de zone rondom de snelweg A28 geïdentificeerd als geschikte corridor. De reeds bestaande taluds langs de snelweg, die op sommige delen al zijn ingezaaid met bloemen en planten, zouden hier een onderdeel van kunnen uitmaken. Dankzij de zuidelijk gerichte helling bieden deze zowel voedsel- als nestgelegenheden. Om de effectiviteit hiervan te verhogen zal de gemeente geadviseerd moeten worden om na te gaan of de nu gezaaide bloemen en planten overeenkomen met de aanbevelingen in hoofdstuk 4 en deze, indien nodig, aan te passen.
Bovendien is de participatie van de burgers in Zeist noodzakelijk om het plan voor het bijenlint te verwezenlijken. Zoals in hoofdstuk 4 is beschreven, bestaan er allerlei mogelijkheden om tuinen en zelfs balkons bijvriendelijk te maken. Het doel is dan ook om de burgers te informeren over het nut van wilde bijen en de rol die zij kunnen spelen bij de verwezenlijking van dit bijenlint. Uitgebreid advies over hoe deze communicatie kan worden vormgegeven is uitgewerkt in de communicatieplan ‘Burgers en Bijen’ (44).



Bron basiskaart: Esri Nederland, Community Maps Contributors (2019). *Kaart Groenbeheer en eigendom gemeente Zeist* [Landkaart]. Zeist: Gemeente Zeist.

Figuur 4. Bijenlint.

4. Aanbevelingen

Bij de aanbevelingen in dit hoofdstuk ligt de focus op de bedreigingen van de bijen die veroorzaakt worden door het tekort aan nestgelegenheid en voedsel, fragmentatie van het leefgebied en het gebruik van pesticiden. Er is gekozen om op deze elementen te focussen, omdat hier daadwerkelijk invloed op uitgeoefend kan worden door burgers en omdat deze elementen aansluiten bij het (ontwikkelen van) het bijenlint.

4.1 Leefomstandigheden

4.1.1 Nestgelegenheid

De enorme verscheidenheid aan wilde bijensoorten brengt ook een enorme verscheidenheid aan nestgelegenheden met zich mee. Zo nestelen de meeste bijensoorten (70%) in de bodem, waar ze zelf een nest graven van enkele centimeters tot een halve meter diep, terwijl andere soorten een nest maken in dood hout en weer andere in holle takken en stengels (1). In stedelijk gebied is variatie in tuinen dus belangrijk om deze variatie van nestplaatsen te waarborgen. In het algemeen is het belangrijk dat nestplaatsen een groot deel van de dag in de zon liggen, omdat bijen warmte prefereren.

Aanbevelingen per type nestgelegenheid (13, 45) :

a. Voor nestgelegenheid in de bodem is het belangrijk dat de tuin niet volledig betegeld of met grind belegd is. Zorg bij voorkeur voor zanderige en kale stukken grond in de tuin. In Zeist, waar veel zand- en groefbijen en hun bijbehorende parasieten leven, is dit waarschijnlijk de belangrijkste nestgelegenheid, aangezien deze bijen hun nest in de bodem maken.
b. Bijen die nestelen in dood hout maken gebruik van houtstapels van bij voorkeur zacht hout, met door kevers gegraven gangen in het hout.
c. Bijen die holle takken en stengels nodig hebben om hun nest te maken, kunnen geholpen worden door een bijenhotel te plaatsen. Hier volgen een aantal zaken om rekening mee te houden bij het maken van een bijenhotel:
    i. Het bijenhotel bestaat uit holle stengels en hardhout (beuk, es, eik, esdoorn) waarin gaten geboord zijn met een diameter tussen de 3-12 millimeter en een diepte van ongeveer 12 centimeter. Let er hierbij op dat de gangen glad zijn en er nergens uitsteeksels te vinden zijn die de vleugels van bijen kunnen beschadigen. Het is ook belangrijk dat de gangen aan de achterzijde gesloten zijn.
    ii. Voor de holle stengels kan bamboe, japanse duizendknoop, riet of venkel van pas komen. Let hierbij opnieuw op dat de gaatjes steeds glad en zonder rafels zijn na het zagen of knippen. Verder kunnen bijen niet door de verdikkingen in de stengel, dus moeten de stengels op de juiste plaats gesneden worden. Sommige soorten maken ook gebruik van merghoudende stengels zoals van vlier of kiwi. Deze kunnen dan ook voor een grote diversiteit in het bijenhotel zorgen.
    iii. Het wordt aangeraden om gebruikte stengels na ongeveer zes jaar te vervangen. De stengels zijn dan als het ware uitgeleefd, waardoor bijen op zoek zullen gaan naar een andere nestplaats.
    iv. Enkele andere bijen maken gebruik van een klei- of leemsubstraat. Dit kan gebruikt worden om een houten kist of holle betonblok te vullen. Gebruik bij voorkeur droge leem die los en korrelig is. Daarnaast kan een kleimengsel gemaakt worden met klei (⅔) en zand (⅓). Droog het mengsel enkele dagen, beschut tegen zon en regen, en boor er gaatjes van 8 tot 10 mm in.
    v. Het bijenhotel als geheel kan het beste op een zonnige plek gezet worden, gericht naar het zuiden en beschut tegen regen door een afdak.
    vi. Zorg bij voorkeur voor verschillende kleine bijenhotels in plaats van één grote om het parasieten wat moeilijker te maken.

4.1.2 Voedselaanbod

Wilde bijen hebben zowel nectar als stuifmeel nodig. Met de nectar voeden ze zichzelf, terwijl ze met het stuifmeel de larven voeden(45). Wilde bijen zijn in de periode van februari/maart tot oktober

actief op zoek naar voedsel (46). Binnen het voedselaanbod wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende vegetatielagen: bloemen/kruiden, vaste planten/struiken en bomen. In het algemeen geldt dat er geen gebruik gemaakt moet worden van pesticiden, waaronder onkruidverdelgers en insecticiden. Deze kunnen namelijk schadelijk zijn voor wilde bijen (zie paragraaf 1.2.2 voor meer informatie). Ook is het bij aankopen van bloemen en planten dus belangrijk om voor zover mogelijk te zorgen dat deze zonder pesticiden gekweekt zijn. In deze paragraaf wordt het onderhouden van bloemen, struiken en bomen in de tuin besproken met voorbeelden die gunstig zijn voor de wilde bijen in Zeist. Zie Bijlage 3 voor een lijst van de bedreigde wilde bijensoorten in Zeist met bijbehorende planten waar ze op vliegen (1). Zie Bijlage 4 voor een lijst van de 49 meest bezochte plantensoorten en het aantal bijensoorten dat ze bezoekt. In deze lijst zijn de planten vetgedrukt die bezocht worden door minstens één Rode Lijst-soort die voorkomt in Zeist.

Bloemen/kruiden

a. Bloemenweide

Dé manier om bijen te helpen is door een bloemenweide aan te leggen met inheemse, één- en meerjarige planten(13). De meest effectieve manier om tot een volgroeide bloemenweide te komen is door de bestaande vegetatie en een deel van de bodem te verwijderen door de bovenste vier tot zes centimeter af te plaggen. Hou er rekening mee dat niet alle zaden het eerste jaar zullen ontkiemen en dat het enkele jaren kan duren voor het gewenste resultaat te zien is. Over het algemeen wordt er aangeraden bloemenweides op zandgronden niet meer dan één tot twee keer per jaar te maaien. Indien haalbaar is een handmatig maai-instrument de beste manier om te maaien. Dit zorgt voor minimale verstoring van de bodem. Wanneer er te veel grassen opkomen in de bloemenweide kan het raadzaam zijn om de weide wat vaker te maaien en het maaisel af te voeren. Grassen groeien vaak sneller dan andere planten en kunnen zo beginnen te overwoekeren. Door afvoeren van het maaisel wordt de bodem minder rijk aan voedingsstoffen, wat gunstig is voor de bloemen en de groei van grassen remt. Bovendien is het belangrijk om niet alle bloemen te maaien tijdens een maaibeurt. Zorg dat er 15-30% van de oppervlakte (niet noodzakelijkerwijs aaneengesloten) blijft staan. Dit zal ervoor zorgen dat er niet te veel onderbrekingen in het voedselaanbod zullen zijn. Het is optimaal om te maaien na oktober, wanneer de bijen niet meer actief zijn. Als een geschikt mengsel wordt gebruikt is opnieuw inzaaien in principe niet nodig. Na verloop van tijd zal er een natuurlijk evenwicht ontstaan in de bloemenweide.

Specifiek voor de bijen in Zeist blijkt paardenbloem *(Taraxum officiale)* een zeer belangrijke plant, die bloeit in het voorjaar. Niet alleen wordt de plant bezocht door zeven Rode Lijst-soorten die in Zeist voorkomen (Bijlage 3), het is ook een van de meest bezochte planten door wilde bijen in het algemeen (Bijlage 4). Het is belangrijk om gebieden waar paardenbloem van nature veel voorkomt niet te maaien gedurende de bloei van deze plant in het voorjaar.
Daarnaast wordt er aangeraden om bloemen zoals het gewone sneeuwklokje (*Galanthus nivalis*), bonte krokus *(Crocus vernus)* en wilde narcis (*Narcissus pseudonarcissus*) te planten, omdat deze zeer vroeg in het jaar bloeien en daarom een belangrijke voedselbron vormen voor hommelkoninginnen die vroeg in het jaar op zoek zijn naar voedsel om een kolonie te beginnen.

Andere planten die belangrijk zijn voor zowel algemene als minder algemene bijen in Zeist zijn klavers (geslacht *Trifolium*), zoals rode en witte klaver (resp. *T. pratense en T. repens*), gewone rolklaver *(Lotus corniculatis)*, bloemen van de composietenfamilie *(Compositae of Asteraceae)* en zandblauwtje *(Jasiona montana)* (Bijlage 3 en 4). Deze planten zijn belangrijke voedselplanten in de zomer. Rode klaver groeit vaak door tot in de herfst. Daarnaast is het goed om te benadrukken dat alle distelsoorten van het geslacht *Cirsium* (vederdistels) nuttig zijn voor zowel algemene, als zeldzame bijensoorten in Zeist. Zo staan er drie soorten van dit geslacht in de lijst met meest bezochte plantensoorten door bijen (Bijlage 4).

Voor een volledig overzicht van bloemen die geschikt zijn voor bijen, zie 'Een tuin voor de wilde bijen' (47). De firma Cruydthoek heeft een divers assortiment aan te bestellen bloemenmengsels. Aan te raden mengsels zijn onder andere Bloemenmengsel G1 (€0,82 per gram, 1 gram per m^2) en Bijenmengsel N1 (€0,76 per gram, 1 gram per m^2). Bloemenmengsel G1 is zeer geschikt voor de

zandgronden van Zeist en bevat bovendien een duurzaam mengsel dat meerdere jaren meegaat. Bovendien bevat het klaver en het zandblauwtje, planten die erg goed zijn voor de Rode Lijst-soorten. Een minpunt van dit mengsel is dat het een jaar kan duren voordat de zaden ontkiemen. Bijenmengsel N1 is speciaal ontwikkeld voor wilde bijen en geschikt voor alle grondsoorten. Dit mengsel is geschikt voor tuinen en parken. Door de grote diversiteit aan bloemsoorten in dit mengsel is het geschikt voor een breed scala aan soorten, waaronder ook de bedreigde, specialistische soorten. Beide mengsels bevatten verschillende kleuren wat voor veel mensen aantrekkelijk zal zijn, ongeacht de verdere mate van interesse voor wilde bijen.

b. Moestuin

Ook een moestuin heeft veel potentie voor wilde bijen, mits bijvriendelijk beheerd. *Allium*-soorten zoals prei (*A. porrum*), knoflook (*A. sativum*), bieslook (*A. schoenoprasum*) daslook (*A. ursinum*) en ui (*A. cepa*) trekken heel wat wilde bijen aan, zoals de maskerbij. Het kan dus nuttig zijn om enkele planten te laten staan tot ze bloeien. Dit is niet alleen positief voor de bijen, het zijn ook prachtige bloemen die een lust voor het oog zijn. Verder zijn doorlevende venkel (*Foeniculum vulgare*), komkommerkruid (= bernagie, *Borago officinalis*), tijm (*Thymus sp.*), echte salie (*Salvia officinalis*) en wilde marjolein (*Origanum vulgare*) zowel nuttig voor heel wat insecten, als eetbaar voor de mens. Verder kunnen allerlei bloemen rond de moestuin aangeplant worden en kan het raadzaam zijn om 'onkruid' te laten staan. Net als in de rest van de tuin is het af te raden allerlei soorten pesticiden te gebruiken omwille van hun mogelijk schadelijke effecten op de biodiversiteit.

c. Niet-geschikte planten

Het is ook goed om te noemen welke planten *niet* geschikt zijn voor bijen. Dit zijn planten die geen of weinig stuifmeel en nectar bevatten zoals siergrassen en -bloemen, bamboe, cultivars van bepaalde planten of vele uitheemse planten. De holle stengels van bamboe kunnen echter wel goed gebruikt worden in een bijenhotel.

Vaste planten/struiken

In het voorjaar zijn sleedoorn (*Prunus spinosa)*, eenstijlige meidoorn *(Crataegus monogyna)* en ribes soorten, zoals aalbes en zwarte bes (resp. *R. rubrum* en *R. nigrum*) belangrijke voedingsbronnen voor bijen. In de zomer zijn brem *(Cytisus scoparius)*, de egelantier of hondsroos *(Rosa canina)* en braam *(*geslacht *Rubus)* geschikte planten voor de bijen. De klimop (*Hedera helix*) is met name in het najaar erg goed voor de bijen, omdat dit een van de laatste bloeiende planten in het jaar is. Al deze planten kunnen voor zowel zeldzame als algemene bijensoorten in Zeist belangrijk zijn (Bijlage 3 en 4).

Het is belangrijk dat planten pas gesnoeid worden nadat ze hebben gebloeid. Bij voorkeur wordt er in het voorjaar alleen het dode hout gesnoeid. Als er in het najaar wordt gesnoeid let er dan op dat niet alles wordt gesnoeid, want er zijn ook bijen die overwinteren in uitgebloeide stengels. Ook helpt het om de planten tegen de vorst te beschermen(48).

Voor een verder overzicht van vaste planten die geschikt zijn voor bijen zie 'Biodiversiteit in tuin en plantsoen' (49)en 'Overzicht voedselplanten voor bijen' (50)voor planten per seizoen.

Bomen

Ook bij het aanplanten van bomen is het belangrijk om erop te letten dat gedurende de hele actieve periode van de bij, van februari tot oktober, nectar en stuifmeel beschikbaar is. Wilgen (*Salix* familie) zijn zeer belangrijke voedselplanten in Zeist, omdat deze door zeer veel verschillende bijen worden bezocht. Zowel algemene als Rode Lijst-soorten verkiezen de wilg boven andere planten (Bijlage 3 en 4). Van deze familie blijkt de boswilg (*Salix caprea*) het grootste aantal wilde bijen aan te trekken (Bijlage 4). Het grootste deel van deze 'wilgenspecialisten' nestelt ook in de grond, waardoor Zeist een ideaal leefgebied vormt voor deze zeldzame bijen(1). Verder zijn kersenbomen (*Prunus* familie), appelbomen (*Malus* familie), de bijenboom (*Tetradium daniellii*), de honingboom (*Sophora japonica*) en lindebomen (*Tilia* familie) goede bomen voor bijen(51). Deze worden echter hoofdzakelijk bezocht door honingbijen, enkele soorten hommels en enkele algemene wilde bijensoorten, al kunnen deze bomen wel voor een goede bijkomende voedselbron zorgen op momenten dat voedsel schaars is in de natuur.

4.2 Burgers

In het algemeen geldt dat alle burgers kunnen helpen door extra voedsel en nestgelegenheid te voorzien voor de wilde bijen in Zeist, zelfs de burgers met een kleine tuin of enkel een balkon. Hier worden concrete tips voor de burgers gegegeven op basis van de informatie uit sectie 4.1

4.2.1 Bijvriendelijk balkon

In Zeist is 45% van de woningen een meergezinswoning. Hieronder vallen appartementen, flats, galerijen en andere woningen die gedeeld worden in één pand (52). Deze woningen hebben vaak weinig tot geen toegang tot een eigen tuin, maar hebben soms wel een balkon. Het is belangrijk om ook aanbevelingen te geven voor de mogelijkheden van deze populatiegroep om de leefomstandigheden van de bijen te bevorderen, omdat dit over een groot gedeelte van de burgers van Zeist gaat. De oplossingen moeten creatief en kleinschalig zijn, omdat de ruimte op een balkon beperkt is. Voorbeelden hiervan zijn:

- Tip 1. Bloembakken ophangen: Bijen hebben stuifmeel en nectar nodig, bloemen zijn hiervoor de belangrijkste bron. Een plantenbak ophangen of neerzetten met inheemse planten en kruiden is daarom erg goed voor de bijenpopulatie. Het hoeven er niet veel te zijn, want elke bloem helpt. Let wel op dat je biologische bollen gebruikt in verband met mogelijk gebruik van pesticiden. Voor een overzicht van goede bloemen voor de bijen, zie 4.1.2 en Bijlage 3 en 4.
- Tip 2. Kruidentuin: Niet alleen bloemen, maar ook kruiden zijn een goede voedselbron voor bijen. Een bak met kruiden op het balkon is daarom niet alleen lekker en praktisch, maar ook nog eens goed voor de bijen. Drie keer goed dus. Meer hierover in 4.1.2.
- Tip 3. Geen gif (insecticiden): Misschien wel de belangrijkste tip van allemaal. Door planten of het balkon te bespuiten met giftige stoffen maak je het een dodelijke plek voor bijen, vlinders en andere insecten. Ook planten die met behulp van giffen gekweekt zijn zijn schadelijk.
- Tip 4. Een bijenhotel: Een bijenhotel hoeft niet groot te zijn; er zijn kleine maar goede bijenhotels te koop die je makkelijk kan ophangen. Daarnaast is het niet moeilijk om er zelf een te maken. Meer hierover in 4.1.1.

4.2.2 Bijvriendelijke tuin

De meest effectieve manier om de bijen te helpen is door een bloemenweide aan te leggen (4.1.2). Het wordt aangeraden om gebruik te maken van een zadenmengsel dat enerzijds geschikt is voor zandbodems, maar anderzijds planten bevat die nuttig zijn voor een groot aantal bijen (Bijlage 3 en 4, 4.1.2). Verder kan er ook gezorgd worden voor een rommelig hoekje in de tuin, waar wilde planten, de zogenaamde 'onkruiden', de kans krijgen te groeien. Zoals eerder gezegd zijn algemene planten zoals paardenbloemen immers zeer belangrijk voor Rode Lijst- en algemene bijensoorten in Zeist (Bijlage 3 en 4).
Daarnaast kunnen ecologisch beheerde moestuinen of het aanplanten van wilgen ook helpen om de diversiteit te vergroten en de verspreiding van de bijenpopulatie in Zeist te stimuleren. Om ook voor meer nestgelegenheid te zorgen, kan er naast eerder genoemde bijenhotels gezorgd worden dat er voldoende braakliggende grond aanwezig is, waardoor bijen makkelijker hun nest kunnen maken in de grond. Dit is van extra belang in Zeist aangezien er veel bijensoorten voorkomen die typisch zijn voor zandgronden en grondnestelend zijn (17). Uiteraard gelden alle tips die hierboven (sectie 4.2.1) ook voor tuinen.

4.3 Grootgrondbezitters: gemeente, bedrijven, villa's

In dit rapport is met name gefocust op wat burgers kunnen doen voor het verbeteren van de leefomstandigheden van de wilde bij. Toch is het goed om ook in het kort aan te stippen waar de kansen liggen voor grootgrondbezitters zoals de gemeente, bedrijven en villa's. Hieronder volgen een aantal punten die voor bovengenoemde groepen van belang kunnen zijn.

Alle eerder genoemde tips en adviezen met betrekking tot beplanting en nestgelegenheid in hoofdstuk 4.1 en 4.2 kunnen ook toegepast worden op bedrijven, grootgrondbezitters en de gemeente. Met name het creëren van bloemrijke weides is een maatregel die bij uitstek geschikt is voor grootgrondbezitters. Grootgrondbezitters kunnen voor advies en realisatie hiervan samenwerken met tal van organisaties. De brouwerij van Heineken bijvoorbeeld, heeft beroep gedaan op WUR met het Groene Cirkels project en Philips Healthcare op de Vlinderstichting door een zogenaamde dwaaltuin aan te leggen (Vlinderstichting.nl 2019a). Zo zijn er bloemenmengsels ingezaaid op het bedrijfsterrein van Philips en gebiedseigen heesters aangeplant. Daarnaast promoot de Vlinderstichting zogenaamde Idylles: bloemrijke plaatsen waar mensen en insecten kunnen genieten van een prachtig stukje natuur (Vlinderstichting.nl 2019b). Er bestaan tal van projecten waar bedrijven of andere grootgrondbezitters makkelijk kunnen instappen en zo hun steentje kunnen bijdragen om de bijen in Zeist te helpen.

Ook de gemeente kan een grote rol spelen in het verbeteren van de leefomstandigheden van wilde bijen. Met name wegbermen en groenstroken zijn uitermate geschikt voor transformatie in bloemrijke stroken. Hierbij is het belangrijk dat de bloemrijke graslanden in de gemeente op een juiste manier worden beheerd. Zo worden ze bij voorkeur slechts één- tot tweemaal per jaar gefaseerd gemaaid.

Zeist is een gemeente die rijk is aan bosgebieden waarvan een groot deel bestaat uit naaldbossen. Met een aantal maatregelen kunnen naaldbossen worden geoptimaliseerd ter bevordering van de wilde bijen. Omdat naaldbossen weinig te bieden hebben aan wilde bijen of de biodiversiteit in het algemeen is het aan te raden de bossen wat meer open te maken door selectief wat bomen te verwijderen. Op deze plaatsen kunnen dan nuttige bijenplanten zoals sleedoorn (Prunus spinosa), eenstijlige meidoorn (Crataegus monogyna), sporkehout (Rhamnus frangula) en Ribes soorten aangeplant worden die veel bijen aantrekken. Ook de bomen aan bosranden kunnen selectief gekapt en vervangen worden door bijvriendelijke bomen en heesters. Zeker de zuidelijk gerichte bosranden die het grootste deel van de dag door de zon beschenen worden, zijn erg aantrekkelijk voor bijen. Meer over de juiste plantensoorten hiervoor is in het hoofdstuk 4.1.2 beschreven.

Gezien de focus van dit rapport voert het te ver om bovenstaande punten grondig uit te diepen. Projecten op grotere schaal vragen vaak om maatwerk. Wanneer concrete adviezen voor grootgrondbezitters gewenst is verdient het aanbeveling om locatiegebonden onderzoek in te stellen zodat er specifieke adviezen kunnen worden geformuleerd voor de betreffende gebieden.

5. Verdere aanbevelingen

5.1 Bijenpopulatie monitoren

Het monitoren van bijenpopulaties is essentieel om te begrijpen waar bijensoorten voorkomen en hoe hun aantallen door de jaren veranderen. Hoe meer er kan worden gemonitord, hoe beter en nauwkeuriger de bijenpopulatie in kaart kan worden gebracht. In dit rapport is ZoomIn' Consultancy afhankelijk geweest van het beperkte aantal gevalideerde waarnemingen op www.waarneming.nl en wij raden dan ook aan om het aantal waarnemingen in de toekomst zoveel mogelijk te verhogen. De hoeveelheid en frequentie van de gevalideerde waarnemingen op www.waarneming.nl geven aan dat er momenteel nog geen systematische inventarisatie wordt gedaan. Om het monitoren in de toekomst op grotere schaal voort te kunnen zetten, zijn meerdere telrondes per jaar, op vaste plekken nodig en moeten de waarnemingen worden gevalideerd. Alleen op deze manier kan er een duidelijk beeld worden geschetst over de veranderingen van een populatie in een gebied door de jaren heen. Daarnaast variëren de momenten waarop wilde bijensoorten het meest actief zijn, doordat ze uiteenlopende vliegperiodes hebben, die samenhangen met de bloeiperiode van hun voedselplanten.

Idealiter raden wij aan om kansrijke locaties en hotspots maandelijks te laten monitoren over een periode van meerdere jaren. Wilde bijen zullen gevangen moeten worden om te determineren welke soorten het zijn en deze waarnemingen zullen vervolgens moeten worden doorgegeven aan websites zoals www.waarneming.nl. Uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat populaties van wilde bijensoorten niet significant lijden door het regelmatig vangen van enkele exemplaren (53). Het monitoren van wilde bijen is echter wel een specialistische taak waarvoor expertise vereist is. Veel wilde bijensoorten zijn met het blote oog niet van elkaar te onderscheiden. Bij sommige soorten is het zelfs het geval dat pas na microscopisch onderzoek naar bijvoorbeeld de geslachtsorganen de soort met zekerheid kan worden vastgesteld (54, 55). Bovendien hebben bijen de neiging om niet lang stil te blijven zitten. Eigenlijk zouden deze inventarisaties dus moeten worden uitgevoerd door een expert. Echter, door alleen maar experts te gebruiken wordt de kennis en de bewustwording onder de burgers niet vergroot. Daarom is het ook raadzaam om naast inventarisaties door experts wandelingen te organiseren met zowel een expert als geïnteresseerde burgers. Dankzij deze wandelingen kan de betrokkenheid van burgers worden vergroot en kunnen zij een basiskennis opbouwen om zo zelf ook betrouwbare waarnemingen te doen. Door deze waarnemingen vervolgens op een website te plaatsen als www.waarneming.nl kunnen deze gevalideerd worden door experts. Het maken van foto's is hierbij ook zeer aan te raden aangezien veel soorten op basis van enkele foto's al op naam gebracht kunnen worden.

5.2 Uitbreiding bijenlint

Voor de langere termijn kan er gekeken worden naar mogelijkheden om het heidegebied dat sinds kort is aangelegd tussen de Prinses Catharina Amalialaan en de Prinses Maximalaan, bij de wijk Kerckebosch, te koppelen aan de hotspots en het bijenlint. Dankzij het ecologisch beheer door een kudde schapen is het aannemelijk dat dit gebied snel door dezelfde bijensoorten gekoloniseerd kan worden als de soorten die op de Krakeling voorkomen. Ook de nabijgelegen Boswerf zou op hetzelfde moment verbonden kunnen worden met de andere gebieden. In Figuur 3 is te zien dat hier ook al enkele algemene bijensoorten zijn waargenomen en dankzij het bijvriendelijk beheer in hun tuin biedt deze locatie kansen voor een mooie wilde bijenpopulatie.

5.3 Honingbijen

Uit onderzoek blijkt dat de aanwezigheid van beheerde bijenpopulaties, zoals honingbijen, een negatief effect kan hebben op wilde bijen (56-60). Het is daarom verstandig om hiermee rekening te houden bij de plaatsing van bijenvolken in een bepaald gebied. Voor imkers raden wij aan te werken met een maximaal aantal bijenkasten per hectare. Onderzoek heeft uitgewezen dat in natuurgebieden een maximum van 3 bijenkasten per vierkante kilometer weinig nadelig effect heeft

op de aanwezige bijenfauna (61). In gebieden met een rijke wilde bijenpopulatie of met bijzondere soorten, zoals de Krakeling en de gebieden van het vliegveld, raden we aan extra voorzichtig te zijn. In stedelijke gebieden is een maximum aantal bijenkasten per oppervlakte lastig te bepalen aangezien verschillende stedelijke gebieden erg kunnen verschillen in bloemenaanbod. Er zijn dan ook nog geen concrete richtlijnen opgesteld voor stedelijke gebieden. Het is in ieder geval verstandig om ook in stedelijk gebied de grens van 3 bijenkasten per vierkante kilometer niet te overschrijden. Daarnaast is het ook aan te raden om bijenvolken zo verspreid mogelijk te plaatsen over een bepaald gebied. Grote concentraties bijenvolken op één plek zorgen voor een hoge plaatselijk concurrentiedruk. In stedelijke gebieden met weinig groen aanwezig is het wellicht verstandig om onder de richtlijn van 3 bijenvolken per vierkante kilometer te blijven. Aan de andere kant is het mogelijk om tijdens de massale bloei van voor honingbijen geschikte drachtplanten, zoals wilgen of lindes, een tijdelijke versoepeling te handhaven. Het is hierbij wel van belang dat de honingbijen alleen worden geplaatst tijdens de hoofdbloei, en niet al direct aan de start van de bloeiperiode of aan het eind ervan wanneer de dracht beperkt is. Concretere adviezen hieromtrent zijn te vinden in het artikel 'Effecten van honingbijen, Apis mellifera, op insecten in natuurterreinen' (62).

5.4 Aanbevolen literatuur

De onderstaande lijst met literatuur kan worden geraadpleegd voor meer informatie over de levenswijze van (wilde) bijen. Deze boeken geven niet alleen een goed beeld over wat wilde bijen nodig hebben voor nestgelegenheid en voedsel, maar ook hoe burgers hierop kunnen anticiperen door het plaatsen van de bijvriendelijke planten en bijenhotels. Verder bevatten deze boeken ook veldgidsen voor het determineren van bijen waarbij een bijenliefhebber stapsgewijs leert een bij te herkennen.

Titel boek/rapport	Auteur(s)	Jaar van uitgave	Online verkrijgbaar via	Inhoud
Basisrapport voor de Rode Lijst bijen	M. Reemer	2018	https://www.hymenovaria.nl/pdf/Basisrapport_Rode_Lijst_bijen_2018_Compleet.pdf	Informatie over welke soorten met uitsterven bedreigd zijn
De Nederlandse bijen	T.M.J. Peeters, H. Nieuwenhuijsen, J. Smit, F. van der Meer, I.P. Raemakers, W. R.B. Heitmans, K. van Achterberg, M. Kwak, A.J. Loonstra, J.de Rond, M. Roos & M. Reemer	2012	http://www.bestuivers.nl/publicaties/de-nederlandse-bijen	Ecologie van alle bijensoorten en algemene levenscyclus van bijen. Plus een overzicht van welke soorten bijen typerend zijn voor verschillende landschapstypen
Een bij-zonder kleurrijk landschap in Land van Wijk en Wouden: Handreiking 2.0 voor inrichting en beheer voor bestuivende insecten	S. van Rooij, A. Cormont, W.Geertsema, M. Haag, P. Opdam, M. Reemer, R. Snep, J.Spijker, E. Steingröver & A. Stip	2016	https://www.groenecirkels.nl/upload_mm/6/5/8/af365506-2e03-4808-bf1f-79a63e1330e7_GroeneCirkels-Handreiking%2BBijlage-digi.pdf	Rapport met aanbevelingen voor een bijvriendelijke inrichting van tuinen, bedrijventerreinen, gemeentelijk groen, oevers en bermen en agrarisch gebied
Gasten van bijenhotels	P. van Breugel	2014	http://www.bestuivers.nl/publicaties/gasten-van-bijenhotels	Uitgebreide informatie over het maken van bijenhotels
Het complete bijenboek	F. Chadwick, S. Alton, E. S.Tennant, B. Fitzmaurice & J. Earl	2017	-	Ecologie bijen, het bijvriendelijk maken van tuinen en tips voor imkers in spe
Leren ven initiatieven voor bestuivers: Een verkenning van succesfactoren, knelpunten en oplossingsrichtingen	W. Nieuwenhuizen & T.A. de Boer	2019	http://edepot.wur.nl/469946	Rapport waarin twaalf initiatieven die zich inzetten voor bijen onder de loep worden genomen en succesfactoren en knelpunten van deze initiatieven worden geïdentificeerd
Minigids Bijen & Hommels	M. Kemperink	2018	-	Beknopte determinatiekaart voor bijen en hommels
Nederlandse bijen op naam brengen / deel 1	H. Nieuwenhuijsen & T. Peeters	2016	-	Geavanceerde determinatiegids voor enkele bijen families. Deel 2 verschijnt binnenkort
Veldgids bijen voor Nederland en Vlaanderen	S. Falk	2015	-	Determinatiegids voor beginners
Wilde bijen en zweefvliegen per landschapstype	W. Ozinga, J.A. Scheper, A. de Groot, M. Reemer, I. Raemakers, C. van Dooremalen, K. Biesmeijer & D. Kleijn	2018	http://edepot.wur.nl/465935	Uitgebreid overzicht van welke soorten bijen typerend zijn voor verschillende landschapstypen

Website	Auteur(s)	Inhoud
www.bijenhotels.nl	A. Koster	Informatie over bijenhotels en andere nestgelegenheid voor wilde bijen
www.bijenlint.nl	Bijenstichting	Informatie over insecticiden, bijenstefte en tips voor een bijvriendelijke tuin
www.flickr.com/photos/63075200@N07/albums/	S. Falk	Prachtige foto's die kunnen helpen bij de identificatie van bijensoorten
www.groenecirkels.nl/nl/ggb/Bestuivers/Helpdesk-1/Adviezen.htm	Kennisimpuls Bestuivers	Adviezen voor het bij-vriendelijk maken van specifieke locaties, bijvoorbeeld landgoederen, akkers, zonneparken en geluidsschermen langs snelwegen
www.hymenovaria.nl	Hymenoptera werkgroep	Informatie over Nederlandse bijen, met onder andere determinatietabellen
www.kennisimpulsbestuivers.nl	Kennisimpuls Bestuivers	Informatie over bijen. Bevat onder andere rapporten over bijvriendelijk beheerde gebieden
www.wegwijzerbestuivers.nl	Kennisimpuls Bestuivers	Wegwijzer naar uiteenlopende, bruikbare informatie over bijen. Verwijst door naar andere websites en rapporten
www.wildebijen.nl	H. Koel	Beschrijving van 278 in Nederland voorkomende geslachten en soorten wilde bijen en hun relaties
www.zootels.nl	T. van Herpen en R. de Kluizenaar	Informatie over bijenhotels en andere fauna bevorderende objecten

Gebruikte literatuur

1. Peeters TM, Nieuwenhuijsen, H., Smit, J., Van der Meer, F., Raemakers, I. P., Heitmans, W. R. B., ... & Roos, M. . De Nederlandse Bijen. Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey. 2012;11.
2. Fijen T. Welke planten moet je inzaaien als je wilde bijen wilt bevorderen? n.d. [Verkrijgbaar via: https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Leerstoelgroepen/Omgevingswetenschappen/Plantenecologie-en-Natuurbeheer-1/Welke-planten-moet-je-inzaaien-als-je-wilde-bijen-wilt-bevorderen.htm#.
3. Koel H. De Nederlandse bijen en hun relaties 2019 [4 maart 2019]. Verkrijgbaar via: http://www.wildebijen.nl/.
4. Reemer M. Basisrapport voor de Rode Lijst Bijen. Leiden; 2018.
5. Kwak M. Bijen en bloemen. De Nederlandse bijen 2012.
6. Klein A-M, Vaissiere BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the royal society B: biological sciences. 2006;274(1608):303-13.
7. Gallai N, Salles J-M, Settele J, Vaissière BE. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological economics. 2009;68(3):810-21.
8. Corbet SA, Williams IH, Osborne JL. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. Bee world. 1991;72(2):47-59.
9. Aizen MA, Harder LD. The Global Stock of Domesticated Honey Bees Is Growing Slower Than Agricultural Demand for Pollination. Current Biology. 2009;19(11):915-8.
10. Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Winfree R, Aizen MA, Bommarco R, Cunningham SA, et al. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. science. 2013;339(6127):1608-11.
11. Kleijn D, Winfree R, Bartomeus I, Carvalheiro LG, Henry M, Isaacs R, et al. Delivery of crop pollination services is an insufficient argument for wild pollinator conservation. Nature Communications. 2015;6:7414.
12. Cornelissen A. Bijen in en rond de stad; Een literatuurstudie. Entomologische Berichten. 2012;72:120-4.
13. Rooij S, Cormont, A., Geertsema, W., Haag, M., Opdam, P., Reemer, M., Snep, R. Spijker J., Steingröver, E. & Stip, A. . Een bij-zonder kleurrijk landschap in land van wijk en wouden : Handreiking 2.0 voor inrichting en beheer voor bestuivende insecten. Alterra-rapport. 2016;2720.
14. Brown MJ, Paxton RJ. The conservation of bees: a global perspective. Apidologie. 2009;40(3):410-6.
15. Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Schweiger O, Kunin WE. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends in ecology & evolution. 2010;25(6):345-53.
16. Winfree R, Bartomeus I, Cariveau DP. Native pollinators in anthropogenic habitats. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. 2011;42:1-22.
17. Ozinga WA, Scheper,J.A., de Groot, G.A., Reemer, M., Raemakers, I., van Dooremalen, C., Biesmeijer, K. en Kleijn, D. Wilde bijen en zweefvliegen per landschapstype. Wageningen: Wageningen Environmental Research; 2018.
18. Cane JH. Habitat fragmentation and native bees: a premature verdict? Conservation Ecology. 2001;5(1).
19. Tatarko AR, Knops JM. Nitrogen addition and ecosystem functioning: Both species abundances and traits alter community structure and function. Ecosphere. 2018;9(1).
20. Kleijn D, Bink RJ, ter Braak CJ, van Grunsven R, Ozinga WA, Roessink I, et al. Achteruitgang insectenpopulaties in Nederland: trends, oorzaken en kennislacunes. Wageningen Environmental Research; 2018. Report No.: 1566-7197.
21. Carre G, Roche P, Chifflet R, Morison N, Bommarco R, Harrison-Cripps J, et al. Landscape context and habitat type as drivers of bee diversity in European annual crops. Agriculture, Ecosystems & Environment. 2009;133(1-2):40-7.
22. Heard MS, Baas J, Dorne J-L, Lahive E, Robinson AG, Rortais A, et al. Comparative toxicity of pesticides and environmental contaminants in bees: are honey bees a useful proxy for wild bee species? Science of the Total Environment. 2017;578:357-65.
23. van der Merwe D, Jordaan A, van den Berg M. Case report: fipronil contamination of chickens in the Netherlands and surrounding countries. Chemical hazards in foods of animal origin: Wageningen Academic Publishers; 2019. p. 363-73.
24. Tennekes H. Fipronil in surface water: an environmental calamity remaining under radar in the Netherlands. Journal of Ecology and Toxicology. 2018;2(1).
25. Stokstad E. European Union expands ban of three neonicotinoid pesticides 2018 [Verkrijgbaar via: http://www.sciencemag.org/news/2018/04/european-union-expands-ban-three-neonicotinoid-pesticides.

26. Kleczkowski A, Ellis C, Hanley N, Goulson D. Pesticides and bees: Ecological-economic modelling of bee populations on farmland. Ecological Modelling. 2017;360:53-62.
27. De la Rúa P, Jaffé R, Dall'Olio R, Muñoz I, Serrano J. Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees. Apidologie. 2009;40(3):263-84.
28. Otterstatter MC, Thomson JD. Does pathogen spillover from commercially reared bumble bees threaten wild pollinators? PLoS One. 2008;3(7):e2771.
29. Mallinger RE, Gaines-Day HR, Gratton C. Do managed bees have negative effects on wild bees?: A systematic review of the literature. PloS one. 2017;12(12):e0189268.
30. Dormann CF, Schweiger O, Arens P, Augenstein I, Aviron S, Bailey D, et al. Prediction uncertainty of environmental change effects on temperate European biodiversity. Ecology letters. 2008;11(3):235-44.
31. Al-Ghzawi AA-M, Zaitoun S, Gosheh H, Alqudah A. Impacts of drought on pollination of Trigonella moabitica (Fabaceae) via bee visitations. Archives of Agronomy and Soil Science. 2009;55(6):683-92.
32. Bartomeus I, Ascher JS, Wagner D, Danforth BN, Colla S, Kornbluth S, et al. Climate-associated phenological advances in bee pollinators and bee-pollinated plants. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2011;108(51):20645-9.
33. Mawdsley JR, O'malley R, Ojima DS. A review of climate-change adaptation strategies for wildlife management and biodiversity conservation. Conservation Biology. 2009;23(5):1080-9.
34. Gemeente Zeist. Aanplant bloeiende planten. n.d. [Verkrijgbaar via: https://www.zeist.nl//inwoner/afval-bomen-en-milieu/groenonderhoud/aanplant-bloeiende-planten/#.
35. Omgevingsregio Utrecht. De Boswerf 2018 [Verkrijgbaar via: https://www.odru.nl/nme-aanbod-natuur-en-milieueducatie/de-boswerf/.
36. OmZeist. Bijenoase 't Sluisje n.d. [Verkrijgbaar via: https://www.omzeist.nl/samen+duurzaam+zeist+home/samen+duurzaam+initiatieven/bijenoase+t+sluisje/default.aspx.
37. De Nieuwsbode. Operatie Steenbreek van start. 2018 [Verkrijgbaar via: https://www.nieuwsbode-zeist.nl/nieuws/algemeen/374717/operatie-steenbreek-van-start.
38. Kromme Rijnlandschap. Zaaien voor bijen 2019b [Verkrijgbaar via: https://www.krommerijnlandschap.nl/extra/projecten/projectdetail/news/zaaien-voor-bijen/.
39. Kromme Rijnlandschap. Experiment klavers in grasland. 2019a [Verkrijgbaar via: https://www.krommerijnlandschap.nl/extra/projecten/projectdetail/news/experiment-klaver-in-grasland/.
40. Bionext. Bijen gesteund met 120 miljoen bloemen. 2019 [Verkrijgbaar via: https://bionext.nl/search/search?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2Fbiodiversiteit&_101_assetEntryId=1790709&_101_type=content&_101_urlTitle=biologische-bijenhouderij-afb-links-2-&inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fbionext.nl%2Fsearch%2Fsearch%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_keywords%3Dbijen%26_3_struts_action%3D%252Fsearch%252Fsearch%26_3_redirect%3D%252Fbiodiversiteit.
41. Regio Online. Zeist is officieel erkend als bijvriendelijke gemeente. 2018 [Verkrijgbaar via: https://www.regioonline.nl/regio-utrecht/zeist-is-officieel-erkend-als-bijvriendelijke-gemeente/.
42. Nederland Zoemt. Wat zoemt er in de Boswerftuin 2019 [Verkrijgbaar via: https://www.nederlandzoemt.nl/doe-mee/bijentelling-speciaal/boswerftuin-zeist/.
43. Feijen M. Beheerplan Schoonoord, De Bunzing, Blikkenburg en Wulperhorst. Stichting Het Utrechts Landschap. 2011.
44. Van Beers RW, Brussaard, M., Malku, S., Castagna, C.P.J.M., Van der Schee, M.F., & Vertommen, W. . Burgers en Bijen. Communicatiestrategie en actieplan voor Zeist. Wageningen: ZoomIn' Consultancy; 2019.
45. Rooij S, Cormont, A., Lokhorst, N., Och, R., Reemer, M., Snep, R., . . . Stip, A. . Training samen werken aan het bijenlandschap. Groene Cirkels. 2016.
46. Welink D, & Loonstra, A. Wilde bijen-beheer : Een handreiking voor bij-vriendelijk beheer van onze natuurlijke omgeving. Eelerwoude. 2017.
47. Terzo MV, N. . Een tuin voor de wilde bijen: hoe onthalen, observeren en beschermen we ze Brussel: Université Libre de Bruxelles. 2014.
48. Groene Cirkels. Zet je in. n.d. [Verkrijgbaar via: http://www.bijenlandschap.nl/zet-je-in/ [
49. Hoffman M. Biodiversiteit in tuin en plantsoen 2010 [Verkrijgbaar via: https://www.bijenhouders.nl/files/Biodiversiteit2010/Biodiv-tuin+plantsoen.pdf.
50. Groene Cirkels. Overzicht voedselplanten voor bijen. n.d. [Verkrijgbaar via:

http://www.bijenlandschap.nl/wp-content/uploads/2016/06/Overzicht-voedselplanten-voor-bijen-en-vlinders-nieuw-logo.pdf
51. Ebben T. Bomen voor bijen : Beheerder kan bijen handje helpen met slim sortiment. Boomzorg : Vakblad Voor Boomverzorging En Boombeheer in De Openbare Ruimte. 2015;7(4):38-41.
52. Centraal Bureau voor de Statistiek. Kerncijfers wijken en buurten [Dataset] 2017 [Verkrijgbaar via: https://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=83765NED&D1=4-32,63-72&D2=16155,16161,16168,16178,16186&HDR=T&STB=G1&VW=T
53. Brivio F, Grignolio S, Sica N, Cerise S, Bassano B. Assessing the impact of capture on wild animals: The case study of chemical immobilisation on alpine ibex. PLoS One. 2015;10(6):e0130957.
54. Falk S. Bijen: veldgids voor Nederland en Vlaanderen. Kosmos Uitgevers. 2017.
55. Nieuwenhuijsen HP, T. Nederlandse bijen op naam brengen Deel 1: Jeugdbondsuitgeverij. ; 2016.
56. Forup ML, Memmott J. The relationship between the abundances of bumblebees and honeybees in a native habitat. Ecological Entomology. 2005;30(1):47-57.
57. Walther-Hellwig K, Fokul G, Frankl R, Büchler R, Ekschmitt K, Wolters V. Increased density of honeybee colonies affects foraging bumblebees. Apidologie. 2006;37(5):517-32.
58. Goulson D, Sparrow KR. Evidence for competition between honeybees and bumblebees; effects on bumblebee worker size. Journal of insect conservation. 2009;13(2):177-81.
59. Hudewenz A, Klein A-M. Competition between honey bees and wild bees and the role of nesting resources in a nature reserve. Journal of Insect Conservation. 2013;17(6):1275-83.
60. Hudewenz A, Klein AM. Red mason bees cannot compete with honey bees for floral resources in a cage experiment. Ecology and evolution. 2015;5(21):5049-56.
61. Steffan-Dewenter I, Tscharntke T. Resource overlap and possible competition between honey bees and wild bees in central Europe. Oecologia. 2000;122(2):288-96.
62. van der Spek E. Effecten van honingbijen, Apis mellifera, op insecten in natuurterreinen. entomologische berichten. 2012;72(1-2):103-11.

Bijlagen

Bijlage 1. Bijensoorten in Zeist

	Soort		Bloembezoek	Nestkeuze	Vliegperiode
	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam			Feb – Mrt – Apr – Mei – Jun – Jul – Aug – Sep – Okt
1	Geriemde zandbij	*Andrena angustior*	Polylectisch	Grondnesten	
2	Witbaardzandbij	*Andrena barbilabris*	Polylectisch	Grondnesten	
3	Tweekleurige zandbij	*Andrena bicolor*	Polylectisch	Grondnesten	
4	Goudpootzandbij	*Andrena chrysosceles*	Polylectisch	Grondnesten	
5	Asbij	*Andrena cineraria*	Polylectisch	Grondnesten	
6	Zwart-rosse zandbij	*Andrena clarkella*	Oligolectisch	Grondnesten	
7	Kruiskruidzandbij	*Andrena denticulata*	Oligolectisch	Grondnesten	
8	Wimperflankzandbij	*Andrena dorsata*	Polylectisch	Grondnesten	
9	Zadeldwergzandbij	*Andrena falsifica*	Polylectisch	Grondnesten	
10	Grasbij	*Andrena flavipes*	Polylectisch	Grondnesten	
11	Gewone rozenzandbij	*Andrena fucata*	Polylectisch	Grondnesten	
12	Vosje	*Andrena fulva*	Polylectisch	Grondnesten	
13	Heidezandbij	*Andrena fuscipes*	Oligolectisch	Grondnesten	
14	Roodgatje	*Andrena haemorrhoa*	Polylectisch	Grondnesten	
15	Valse rozenzandbij	*Andrena helvola*	Polylectisch	Grondnesten	
16	Paardenbloembij	*Andrena humilis*	Oligolectisch	Grondnesten	
17	Ereprijszandbij	*Andrena labiata*	Polylectisch	Grondnesten	
18	Bosbesbij	*Andrena lapponica*	Oligolectisch	Grondnesten	
19	Lichte wilgenzandbij	*Andrena mitis*	Oligolectisch	Grondnesten	
20	Donkere zomerzandbij	*Andrena nigriceps*	Polylectisch	Grondnesten	
21	Zwartbronzen zandbij	*Andrena nigroaenea*	Polylectisch	Grondnesten	
22	Viltvlekzandbij	*Andrena nitida*	Polylectisch	Grondnesten	
23	Bremzandbij	*Andrena ovatula*	Polylectisch	Grondnesten	
24	Vroege zandbij	*Andrena praecox*	Oligolectisch	Grondnesten	
25	Roodscheenzandbij	*Andrena ruficrus*	Oligolectisch	Grondnesten	
26	Meidoornzandbij	*Andrena scotica/carantonica*	Polylectisch	Grondnesten	
27	Witbaarddwergzandbij	*Andrena subopaca*	Polylectisch	Grondnesten	
28	Breedrandzandbij	*Andrena synadelpha*	Polylectisch	Grondnesten	
29	Grijze rimpelrug	*Andrena tibialis*	Polylectisch	Grondnesten	
30	Grijze zandbij	*Andrena vaga*	Oligolectisch	Grondnesten	
31	Variabele zandbij	*Andrena varians*	Polylectisch	Grondnesten	
32	Roodbuikje	*Andrena ventralis*	Oligolectisch	Grondnesten	
33	Geelstaartklaverzandbij	*Andrena wilkella*	Oligolectisch	Grondnesten	
34	Kleine harsbij	*Anthidiellum strigatum*	Polylectisch	Cocon van hars aan tak of steen	
35	Grote wolbij	*Anthidium manicatum*	Polylectisch	Verlaten bodemnesten	
36	Gewone sachembij	*Anthophora plumipes*	Polylectisch	Oevers, muren, dijken	
37	Zwarte sachembij	*Anthophora retusa*	Polylectisch	Grondnesten	
38	Tweekleurige koekoekshommel	*Bombus bohemicus*	Polylectisch	Grondnesten	
39	Gewone koekoekshommel	*Bombus campestris*	Polylectisch	Grondnesten	
40	Wilgenhommel	*Bombus cryptarum*	Polylectisch	Grondnesten	
41	Tuinhommel	*Bombus hortorum*	Polylectisch	Grondnesten	
42	Boomhommel	*Bombus hypnorum*	Polylectisch	Bovengrondse holtes (Boomholtes)	
43	Steenhommel	*Bombus lapidarius*	Polylectisch	Zowel boven- als ondergronds	
44	Veldhommel	*Bombus lucorum*	Polylectisch	Grondnesten	
45	Grote veldhommel	*Bombus magnus*	Polylectisch	Grondnesten	
46	Akkerhommel	*Bombus pascuorum*	Polylectisch	Zowel boven- als ondergronds	
47	Weidehommel	*Bombus pratorum*	Polylectisch	Zowel boven- als ondergronds	
48	Rode koekoekshommel	*Bombus rupestris*	Polylectisch	Zowel boven- als ondergronds	
49	Vierkleurige koekoekshommel	*Bombus sylvestris*	Polylectisch	Zowel boven- als ondergronds	
50	Aardhommel	*Bombus terrestris*	Polylectisch	Grondnesten	

	Soort		Bloembezoek	Nestkeuze	Vliegperiode																			
	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam			Feb		Mrt		Apr		Mei		Jun		Jul		Aug		Sep		Okt	
51	Ranonkelbij	*Chelostoma florisomne*	Oligolectisch	Stengels en dood hout																		
52	Kleine klokjesbij	*Chelostoma campanularum*	Oligolectisch	Stengels en dood hout																		
53	Grote klokjesbij	*Chelostoma rapunculi*	Oligolectisch	Stengels en dood hout																		
54	Slanke kegelbij	*Coelioxys elongata*	Monolectisch	Stengels en dood hout																		
55	Gewone kegelbij	*Coelioxys inermis*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
56	Grote zijdebij	*Colletes cunicularius*	Monolectisch	Grondnesten																		
57	Wormkruidbij	*Colletes daviesanus*	Polylectisch	Leem- en zandwanden																		
58	Duinzijdebij	*Colletes fodiens*	Polylectisch	Grondnesten																		
59	Donkere zijdebij	*Colletes marginatus*	Polylectisch	Grondnesten																		
60	Zuidelijke zijdebij	*Colletes similis*	Oligolectisch	Grondnesten																		
61	Heizijdebij	*Colletes succinctus*	Monolectisch	Grondnesten																		
62	Pluimvoetbij	*Dasypoda hirtipes*	Oligolectisch	Grondnesten																		
63	Heideviltbij	*Epeolus cruciger*	Monolectisch	Grondnesten																		
64	Gewone viltbij	*Epeolus variegatus*	Oligolectisch	Grondnesten																		
65	Heidebronsgroefbij	*Halictus confusus*	Oligolectisch	Grondnesten																		
66	Roodpotige groefbij	*Halictus rubicundus*	Oligolectisch	Grondnesten																		
67	Parkbronsgroefbij	*Halictus tumulorum*	Polylectisch	Grondnesten																		
68	Tronkenbij	*Heriades truncorum*	Oligolectisch	Stengels en dood hout																		
69	Slangenkruidbij	*Hoplitis adunca*	Monolectisch	Holtes boven- en ondergronds																		
70	Zwartgespoorde houtmetselbij	*Hoplitis leucomelana*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
71	Kortsprietmaskerbij	*Hylaeus brevicornis*	Monolectisch	Stengels en dood hout																		
72	Gewone maskerbij	*Hylaeus communis*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
73	Poldermaskerbij	*Hylaeus confusus*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
74	Brilmaskerbij	*Hylaeus dilatatus*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
75	Weidemaskerbij	*Hylaeus gibbus*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
76	Tuinmaskerbij	*Hylaeus hyalinatus*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
77	Kleine tuinmaskerbij	*Hylaeus pictipes*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
78	Resedamaskerbij	*Hylaeus signatus*	Monolectisch	Stengels en dood hout																		
79	Berijpte geurgroefbij	*Lasioglossum albipes*	Polylectisch	Grondnesten																		
80	Kortsprietgroefbij	*Lasioglossum brevicorne*	Polylectisch	Grondnesten																		
81	Gewone geurgroefbij	*Lasioglossum calceatum*	Polylectisch	Grondnesten																		
82	Slanke groefbij	*Lasioglossum fulvicorne*	Polylectisch	Grondnesten																		
83	Combigroefbij	*Lasioglossum intermedium*	Polylectisch	Grondnesten																		
84	Breedkaakgroefbij	*Lasioglossum laticeps*	Polylectisch	Grondnesten																		
85	Gewone smaragdgroefbij	*Lasioglossum leucopus*	Polylectisch	Grondnesten																		
86	Matte bandgroefbij	*Lasioglossum leucozonium*	Oligolectisch	Grondnesten																		
87	Glanzende groefbij	*Lasioglossum lucidulum*	Polylectisch	Grondnesten																		
88	Ingesnoerde groefbij	*Lasioglossum minutissimum*	Polylectisch	Grondnesten																		
89	Langkopsmaragdgroefbij	*Lasioglossum morio*	Polylectisch	Grondnesten																		
90	Fijnstippelde groefbij	*Lasioglossum punctatissimum*	Polylectisch	Grondnesten																		
91	Zadelgroefbij	*Lasioglossum rufitarse*	Polylectisch	Grondnesten																		
92	Glanzende franjegroefbij	*Lasioglossum sabulosum*	Polylectisch	Grondnesten																		
93	Halfglanzende groefbij	*Lasioglossum semilucens*	Polylectisch	Grondnesten																		
94	Zesvlekkige groefbij	*Lasioglossum sexnotatum*	Polylectisch	Grondnesten																		
95	Gewone franjegroefbij	*Lasioglossum sexstrigatum*	Polylectisch	Grondnesten																		
96	Biggenkruidgroefbij	*Lasioglossum villosulum*	Oligolectisch	Grondnesten																		
97	Glanzende bandgroefbij	*Lasioglossum zonulum*	Polylectisch	Grondnesten																		
98	Gewone slobkousbij	*Macropis europaea*	Oligolectisch	Grondnesten																		
99	Tuinbladsnijder	*Megachile centuncularis*	Polylectisch	Holtes boven- en ondergronds																		
100	Lathyrusbij	*Megachile ericetorum*	Oligolectisch	Holtes boven- en ondergronds																		

	Soort		Bloembezoek	Nestkeuze	Vliegperiode																			
	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam			Feb		Mrt		Apr		Mei		Jun		Jul		Aug		Sep		Okt	
101	Gewone behangersbij	*Megachile versicolor*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
102	Grote bladsnijder	*Megachile willughbiella*	Polylectisch	Holtes boven- en ondergronds																		
103	Klokjesdikpoot	*Melitta haemorrhoidalis*	Oligolectisch	Grondnesten																		
104	Kattenstaartdikpoot	*Melitta nigricans*	Monolectisch	Grondnesten																		
105	Bleekvlekwespbij	*Nomada alboguttata*	?	Grondnesten																		
106	Roodzwarte dubbeltand	*Nomada fabriciana*	?	Grondnesten																		
107	Dubbeldoornwespbij	*Nomada femoralis*	?	Grondnesten																		
108	Geelschouderwespbij	*Nomada ferruginata*	?	Grondnesten																		
109	Gewone wespbij	*Nomada flava*	?	Grondnesten																		
110	Gewone kleine wespbij	*Nomada flavoguttata*	Polylectisch	Grondnesten																		
111	Roodsprietwespbij	*Nomada fulvicornis*	?	Grondnesten																		
112	Bruinsprietwespbij	*Nomada fuscicornis*	Monolectisch?	Grondnesten																		
113	Smalbandwespbij	*Nomada goodeniana*	Polylectisch	Grondnesten																		
114	Roodharige wespbij	*Nomada lathburiana*	Polylectisch	Grondnesten																		
115	Vroege wespbij	*Nomada leucophthalma*	Monolectisch?	Grondnesten																		
116	Donkere wespbij	*Nomada marshamella*	Polylectisch	Grondnesten																		
117	Sierlijke wespbij	*Nomada panzeri*	Polylectisch	Grondnesten																		
118	Gewone dubbeltand	*Nomada ruficornis*	Polylectisch	Grondnesten																		
119	Heidewespbij	*Nomada rufipes*	Polylectisch	Grondnesten																		
120	Geeltipje	*Nomada sheppardana*	Monolectisch?	Grondnesten																		
121	Signaalwespbij	*Nomada signata*	?	Grondnesten																		
122	Matglanswespbij	*Nomada similis*	Oligolectisch	Grondnesten																		
123	Stomptandwespbij	*Nomada striata*	?	Grondnesten																		
124	Geelzwarte wespbij	*Nomada succincta*	Polylectisch	Grondnesten																		
125	Rosse metselbij	*Osmia bicornis/rufa*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
126	Blauwe metselbij	*Osmia caerulescens*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
127	Gehoornde metselbij	*Osmia cornuta*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
128	Kauwende metselbij	*Osmia leaiana*	Oligolectisch	Stengels en dood hout																		
129	Bosmetselbij	*Osmia uncinata*	Polylectisch	Oude kevergangen in naaldhout																		
130	Grote roetbij	*Panurgus banksianus*	Oligolectisch	Grondnesten																		
131	Kleine roetbij	*Panurgus calcaratus*	Oligolectisch	Grondnesten																		
132	Grote bloedbij	*Sphecodes albilabris*	Oligolectisch	Grondnesten																		
133	Glanzende dwergbloedbij	*Sphecodes geoffrellus*	?	Grondnesten																		
134	Pantserbloedbij	*Sphecodes gibbus*	Polylectisch	Grondnesten																		
135	Kleine spitstandbloedbij	*Sphecodes longulus*	Oligolectisch	Grondnesten																		
136	Verscholen dwergbloedbij	*Sphecodes marginatus*	Oligolectisch	Grondnesten																		
137	Gewone dwergbloedbij	*Sphecodes miniatus*	Polylectisch	Grondnesten																		
138	Dikkopbloedbij	*Sphecodes monilicornis*	Polylectisch	Grondnesten																		
139	Schoffelbloedbij	*Sphecodes pellucidus*	Polylectisch	Grondnesten																		
140	Grote spitstandbloedbij	*Sphecodes puncticeps*	Polylectisch	Grondnesten																		
141	Rimpelkruinbloedbij	*Sphecodes reticulatus*	Polylectisch	Grondnesten																		
142	Gewone tubebij	*Stelis breviuscula*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		
143	Geelgerande tubebij	*Stelis punctulatissima*	Polylectisch	Stengels en dood hout																		

Bron: Peeters et al. 2012(1); Koel, 2019(3); Reemer, 2018(4)

Bijlage 2. Rode Lijst-soorten voorkomend in Zeist

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode lijst	Waardplanten
1	Zadeldwergzandbij	*Andrena falsifica*	Bedreigd	Gewone ereprijs, paardenbloem, tormentil, vijfvingerkruid, voorjaarsganzerik
2	Paardenbloembij	*Andrena humilis*	Kwetsbaar	Paardenbloem, gewoon biggenkruid, groot streepzaad, havikskruid, ruige leeuwentand, wilgen, planten van de Asteraceae familie
3	Donkere zomerzandbij	*Andrena nigriceps*	Bedreigd	Zandblauwtje. Composieten als Boerenwormkruid, Gewoon duizendblad, Vederdistel
4	Bremzandbij	*Andrena ovatula*	Kwetsbaar	Bij voorkeur vlinderbloemen. Eerste generatie: Brem, Klaver, Stekelbrem. Tweede generatie: Heggenwikke, diverse klaversoorten. Verder nog: groot streepzaad, havikskruid, ruige leeuwentand, gewone rolklaver, echt bitterkruid, akkermelkdistel.
5	Roodscheenzandbij	*Andrena ruficrus*	Kwetsbaar	Wilgen: Boswilg en Kruipwilg. Ook waargenomen op Paardenbloem en brem
6	Variabele zandbij	*Andrena varians*	Bedreigd	Meidoorn, sleedoorn, paardenbloem. Verder nog Ribes-soorten en wilg. Erg polylectisch
7	Geelstaartklaverzandbij	*Andrena wilkella*	Kwetsbaar	Vlinderbloemigen: Gewone rolklaver, rode klaver, witte klaver. Soms ook op andere plantenfamilies
8	Zwarte sachembij	*Anthophora retusa*	Ernstig bedreigd	Kruisbloemen en lipbloemen, rode klaver, heggenwikke
9	Tweekleurige koekoekshommel	*Bombus bohemicus*	Kwetsbaar	Vele planten. In tuintjes op tuinkruiden zoals wilde marjolein, echte tijm en blauw kattenkruid. Ook op gewone brunel en kruipend zenegroen. Paardenbloem, wilg, hondsdraf in het voorjaar.
10	Wilgenhommel	*Bombus cryptarum*	Onvoldoende gegevens	Overwegend ondiepe bloemen, wilgen en paardenbloem, gewonen ossentong en kruipwilg. Wilde lijsterbes, blauwe bosbes, gewone dophei, struikhei.
11	Grote veldhommel	*Bombus magnus*	Onvoldoende gegevens	Gewone dophei, struikhei, valse salie en gewone braam, blauwe bosbes.
12	Rode koekoekshommel	*Bombus rupestris*	Bedreigd	Paardenbloem, beemdkroon, vogelwikke, rode klaver, kruipend zenegroen, kruldistel en speerdistel
13	Slanke kegelbij	*Coelioxys elongata*	Kwetsbaar	Heelblaadjes. Verder weinig info
14	Slangenkruidbij	*Hoplitis adunca*	Kwetsbaar	Slangenkruid en andere Echium soorten
15	Weidemaskerbij	*Hylaeus gibbus*	Kwetsbaar	Braam en zandblauwtje
16	Kleine tuinmaskerbij	*Hylaeus pictipes*	Kwetsbaar	Bezoekt bloemen van veel plantenfamilies
17	Kortsprietgroefbij	*Lasioglossum brevicorne*	Kwetsbaar	Sterke voorkeur voor muizenoor. Ook gezien op andere gele composieten en stekelbrem
18	Combigroefbij	*Lasioglossum intermedium*	Ernstig bedreigd	Helmkruid, paardenbloem en wilg.
19	Zadelgroefbij	*Lasioglossum rufitarse*	Ernstig bedreigd	Blauwe bosbes, braam, composieten
20	Dubbeldoornwespbij	*Nomada femoralis*	Bedreigd	Onbekend
21	Roodsprietwespbij	*Nomada fulvicornis*	Kwetsbaar	Paardenbloem
22	Bruinsprietwespbij	*Nomada fuscicornis*	Bedreigd	Onbekend
23	Heidewespbij	*Nomada rufipes*	Kwetsbaar	Onbekend
24	Matglanswespbij	*Nomada similis*	Kwetsbaar	Onbekend
25	Stomptandwespbij	*Nomada striata*	Bedreigd	Onbekend
26	Blauwe metselbij	*Osmia caerulescens*	Kwetsbaar	Sterke voorkeur voor lipbloemen, vlinderbloemen en slangenkruid. In tuinen andoorn soorten, gamander, kattenkruid, lavendel, gewone rolklaver, hondsdraf, kruipend zenegroen en witte dovenetel.
27	Kauwende metselbij	*Osmia leaiana*	Bedreigd	Gespecialiseerd op composieten. vederdistel soorten, speerdistel, knoopkruid, bitterkruid, biggenkruid en havikskruid.
28	Grote roetbij	*Panurgus banksianus*	Kwetsbaar	Gespecialiseerd op gele composieten van de subfamilie Cichorioidae. Biggenkruid, havikskruid, leeuwentand, streepzaad. Honingorchis
29	Gewone tubebij	*Stelis breviuscula*	Kwetsbaar	Duizendblad, speerdistel, peen, muizenoor, zandblauwtje, beemdkroon, echt bitterkruid, gewone braam, muurpeper, jacobskruiskruid, akkermelkdistel, boerenwormkruid

Bron: Peeters et al. 2012(1); Koel, 2019(3); Reemer, 2018(4)

Bijlage 3. Plantensoorten voor bijen in Zeist

Plantensoort		Bijensoort	
Wetenschappelijke naam	**Nederlandse naam**	**Wetenschappelijke naam**	**Nederlandse naam**
Achillea millefolium	Duizendblad	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Achillea millefolium	Gewoon duizendblad	*Andrena nigriceps*	Donkere zomerzandbij
Achillea millefolium	Gewoon duizendblad	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Ajuga reptans	Kruipend zenegroen	*Osmia caerulescens*	Blauwe metselbij
Ajuga reptans	Kruipend zenegroen	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel
Ajuga reptans	Kruipend zenegroen	*Bombus bohemicus*	Tweekleurige koekoekshommel
Asteraceae	Composieten	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Asteraceae	Composieten	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Asteraceae	Composieten	*Lasioglossum brevicorne*	Kortsprietgroefbij
Asteraceae	Composieten	*Andrena humilis*	Paardenbloembij
Asteraceae	Composieten	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel
Asteraceae	Composieten	*Lasioglossum rufitarse*	Zadelgroefbij
Brassicaceae	Kruisbloemen	*Anthophora retusa*	Zwarte sachembij
Carduus crispus	Kruldistel	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel
Centaurea jacea	Knoopkruid	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Cirsium sp.	Vederdistels	*Andrena nigriceps*	Donkere zomerzandbij
Cirsium sp.	Vederdistels	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Cirsium vulgare	Speerdistel	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Cirsium vulgare	Speerdistel	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Cirsium vulgare	Speerdistel	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel
Crataegus sp.	Meidoorn	*Andrena varians*	Variabele zandbij
Crepis biennis	Groot streepzaad	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Crepis biennis	Groot streepzaad	*Andrena humilis*	Paardenbloembij
Crepis sp.	Streepzaad	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Cytisus scoparius	Brem	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Cytisus scoparius	Brem	*Andrena ruficrus*	Roodscheenzandbij
Daucus carota	Wilde peen	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Echium plantagineum	Slangenkruid (Zuid-Europa)	*Hoplitis adunca*	Slangenkruidbij
Echium vulgare	Slangenkruid	*Osmia caerulescens*	Blauwe metselbij
Echium vulgare	Slangenkruid	*Hoplitis adunca*	Slangenkruidbij
Fabaceae	Vlinderbloemen	*Osmia caerulescens*	Blauwe metselbij
Fabaceae	Vlinderbloemen	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Fabaceae	Vlinderbloemen	*Andrena wilkella*	Geelstaartklaverzandbij
Genista anglica	Stekelbrem	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Genista anglica	Stekelbrem	*Lasioglossum brevicorne*	Kortsprietgroefbij
Glechoma hederacea	Hondsdraf	*Osmia caerulescens*	Blauwe metselbij
Glechoma hederacea	Hondsdraf	*Bombus bohemicus*	Tweekleurige koekoekshommel
Herminium monorchis	Honingorchis	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Hieracium pilosella	Muizenoor	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Hieracium pilosella	Muizenoor	*Lasioglossum brevicorne*	Kortsprietgroefbij
Hieracium sp.	Havikskruid	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Hieracium sp.	Havikskruid	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Hieracium sp.	Havikskruid	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Hieracium sp.	Havikskruid	*Andrena humilis*	Paardenbloembij
Hypochaeris radicata	Gewoon biggenkruid	*Andrena humilis*	Paardenbloembij
Hypochaeris sp.	Biggenkruid	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Hypochaeris sp.	Biggenkruid	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Jacobaea vulgaris	Jacobskruiskruid	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Jasione montana	Zandblauwtje	*Andrena nigriceps*	Donkere zomerzandbij
Jasione montana	Zandblauwtje	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Jasione montana	Zandblauwtje	*Hylaeus gibbus*	Weidemaskerbij
Knautia arvensis	Beemdkroon	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Knautia arvensis	Beemdkroon	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel

Plantensoort		Bijensoort	
Wetenschappelijke naam	**Nederlandse naam**	**Wetenschappelijke naam**	**Nederlandse naam**
Achillea millefolium	Duizendblad	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Achillea millefolium	Gewoon duizendblad	*Andrena nigriceps*	Donkere zomerzandbij
Achillea millefolium	Gewoon duizendblad	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Ajuga reptans	Kruipend zenegroen	*Osmia caerulescens*	Blauwe metselbij
Ajuga reptans	Kruipend zenegroen	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel
Ajuga reptans	Kruipend zenegroen	*Bombus bohemicus*	Tweekleurige koekoekshommel
Asteraceae	Composieten	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Asteraceae	Composieten	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Asteraceae	Composieten	*Lasioglossum brevicorne*	Kortsprietgroefbij
Asteraceae	Composieten	*Andrena humilis*	Paardenbloembij
Asteraceae	Composieten	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel
Asteraceae	Composieten	*Lasioglossum rufitarse*	Zadelgroefbij
Brassicaceae	Kruisbloemen	*Anthophora retusa*	Zwarte sachembij
Carduus crispus	Kruldistel	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel
Centaurea jacea	Knoopkruid	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Cirsium sp.	Vederdistels	*Andrena nigriceps*	Donkere zomerzandbij
Cirsium sp.	Vederdistels	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Cirsium vulgare	Speerdistel	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Cirsium vulgare	Speerdistel	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Cirsium vulgare	Speerdistel	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel
Crataegus sp.	Meidoorn	*Andrena varians*	Variabele zandbij
Crepis biennis	Groot streepzaad	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Crepis biennis	Groot streepzaad	*Andrena humilis*	Paardenbloembij
Crepis sp.	Streepzaad	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Cytisus scoparius	Brem	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Cytisus scoparius	Brem	*Andrena ruficrus*	Roodscheenzandbij
Daucus carota	Wilde peen	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Echium plantagineum	Slangenkruid (Zuid-Europa)	*Hoplitis adunca*	Slangenkruidbij
Echium vulgare	Slangenkruid	*Osmia caerulescens*	Blauwe metselbij
Echium vulgare	Slangenkruid	*Hoplitis adunca*	Slangenkruidbij
Fabaceae	Vlinderbloemen	*Osmia caerulescens*	Blauwe metselbij
Fabaceae	Vlinderbloemen	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Fabaceae	Vlinderbloemen	*Andrena wilkella*	Geelstaartklaverzandbij
Genista anglica	Stekelbrem	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Genista anglica	Stekelbrem	*Lasioglossum brevicorne*	Kortsprietgroefbij
Glechoma hederacea	Hondsdraf	*Osmia caerulescens*	Blauwe metselbij
Glechoma hederacea	Hondsdraf	*Bombus bohemicus*	Tweekleurige koekoekshommel
Herminium monorchis	Honingorchis	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Hieracium pilosella	Muizenoor	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Hieracium pilosella	Muizenoor	*Lasioglossum brevicorne*	Kortsprietgroefbij
Hieracium sp.	Havikskruid	*Andrena ovatula*	Bremzandbij
Hieracium sp.	Havikskruid	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Hieracium sp.	Havikskruid	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Hieracium sp.	Havikskruid	*Andrena humilis*	Paardenbloembij
Hypochaeris radicata	Gewoon biggenkruid	*Andrena humilis*	Paardenbloembij
Hypochaeris sp.	Biggenkruid	*Panurgus banksianus*	Grote roetbij
Hypochaeris sp.	Biggenkruid	*Osmia leaiana*	Kauwende metselbij
Jacobaea vulgaris	Jacobskruiskruid	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Jasione montana	Zandblauwtje	*Andrena nigriceps*	Donkere zomerzandbij
Jasione montana	Zandblauwtje	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Jasione montana	Zandblauwtje	*Hylaeus gibbus*	Weidemaskerbij
Knautia arvensis	Beemdkroon	*Stelis breviuscula*	Gewone tubebij
Knautia arvensis	Beemdkroon	*Bombus rupestris*	Rode koekoekshommel

Bron: Peeters et al. 2012(1); Koel, 2019(3)

Bijlage 4. Meest bezochte planten door bijen

	Plantensoort		Aantal
	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Bijensoorten
1	**Paardenbloem**	***Taraxacum congl.***	107
2	**Akkerdistel**	***Cirsium arvense***	98
3	**Zandblauwtje**	***Jasione montana***	71
4	**Gewone rolklaver**	***Lotus corniculatus***	71
5	**Witte klaver**	***Trifolium repens***	67
6	**Jacobskruiskruid**	***Jacobaea vulgaris***	65
7	Gewone berenklauw	*Heracleum sphondylium*	63
8	Struikhei	*Calluna vulgaris*	62
9	**Sleedoorn**	***Prunus spinosa***	62
10	**Geplooide stokbraam**	***Rubus fruticosus***	55
11	**Slangenkruid**	***Echium vulgare***	54
12	**Boerenwormkruid**	***Tanacetum vulgare***	54
13	**Hondsdraf**	***Glechoma hederacea***	52
14	Wilde peen	*Daucus carota*	51
15	Sporkehout	*Frangula alnus*	50
16	**Blauwe bosbes**	***Vaccinium myrtillus***	50
17	**Rode klaver**	***Trifolium pratense***	49
18	**Knoopkruid**	***Centaurea jacea***	48
19	**Muizenoor**	***Hieracium pilosella***	48
20	**Boswilg**	***Salix caprea***	48
21	**Tormentil**	***Potentilla erecta***	45
22	Wilde reseda	*Reseda lutea*	45
23	Wilgenroosje	*Chamaenerion angustifolium*	44
24	**Kruipwilg**	***Salix repens***	44
25	Canadese guldenroede	*Solidago canadensis*	44
26	**Klein streepzaad**	***Crepis capillaris***	43
27	Zevenblad	*Aegopodium podagraria*	41
28	**Witte dovenetel**	***Lamium album***	40
29	Koolzaad	*Brassica napus*	39
30	**Duizendblad**	***Achillea millefolium***	38
31	**Groot streepzaad**	***Crepis biennis***	36
32	**Kale jonker**	***Cirsium palustre***	35
33	Grasklokje	*Campanula rotundifolia*	34
34	**Heelblaadjes**	***Pulicaria dysenterica***	34
35	**Beemdkroon**	***Knautia arvensis***	33
36	Klein hoefblad	*Tussilago farfara*	33
37	Gewone dophei	*Erica tetralix*	32
38	**Vertakte leeuwentand**	***Leontodon autumnalis***	31
39	Madeliefje	*Bellis perennis*	30
40	**Speerdistel**	***Cirsium vulgare***	30
41	**Gewoon biggenkruid**	***Hypochaeris radicata***	29
42	**Vijfvingerkruid**	***Potentilla reptans***	28
43	**Grauwe wilg**	***Salix cinerea***	28
44	Heggenrank	*Bryonia dioica*	27
45	Raket	*Sisymbrium chrysanthum*	27
46	Late guldenroede	*Solidago gigantea*	27
47	Gewoon speenkruid	*Ficaria verna*	26
48	Gewone smeerwortel	*Symphytum officinale*	25
49	Zwarte mosterd	*Brassica nigra*	24

Bron: Fijen, n.d.(2); Peeters et al. 2012(1)