

# Bachelorscriptie

## Kruidenrijke zaadmengsels

*In hoeverre kunnen de soortensamenstelling van  
zaadmengsels en het gebruik hiervan bijdragen aan  
het vergroten van de biodiversiteit?*

Maarten Immerzeel

Juni 2018

*b*uro *b*akker  
adviesburo voor ecologie



van hall  
larenstein  
university of applied sciences





# Bachelorscriptie

## Kruidenrijke zaadmengsels

*In hoeverre kunnen de soortensamenstelling van  
zaadmengsels en het gebruik hiervan bijdragen aan  
het vergroten van de biodiversiteit?*

### *Colofon:*

Afstudeerscriptie HBO Bos- en Natuurbeheer

M. (Maarten) Immerzeel

T: 06 13924674

E: maartenimmerzeel@gmail.com

Hogeschool Van Hall Larenstein

Larensteinselaan 26a

6882 CT Velp

Docentbegeleider:

Drs. H. (Hedwig) van Loon

Begeleider opdrachtgever:

Dr. M. (Margreet) ter Steege

Afbeelding titelpagina:

Stichting NL Bloeit!

6 juni 2018



## Inhoudsopgave

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Inhoudsopgave .....                                                                            | 5  |
| Samenvatting.....                                                                              | 7  |
| Voorwoord .....                                                                                | 9  |
| 1. Inleiding.....                                                                              | 11 |
| 1.1 Kader en aanleiding .....                                                                  | 11 |
| 1.2 Opdrachtgever en andere belanghebbenden.....                                               | 12 |
| 1.3 Probleemstelling en –analyse .....                                                         | 13 |
| 1.4 Onderzoeksvraag.....                                                                       | 19 |
| 1.5 Doel.....                                                                                  | 20 |
| 1.6 Inhoudelijke afbakening .....                                                              | 20 |
| 1.7 Leeswijzer.....                                                                            | 21 |
| 2. Methoden.....                                                                               | 23 |
| 2.1 Methode .....                                                                              | 23 |
| 2.2 Stappenplan .....                                                                          | 23 |
| 2.3 Aanleiding, relevantie en theoretisch kader .....                                          | 26 |
| 2.4 Bepalen van het biodiversiteitspotentieel .....                                            | 26 |
| 2.5 Bepalen invloed variabelen op de ontwikkeling van de vegetaties .....                      | 29 |
| 2.6 Synthese: biodiversiteitspotentieel en invloed van zaaimoment en zaaidichtheid daarop ..   | 32 |
| 3. Resultaten en discussie .....                                                               | 33 |
| 3.1 Biodiversiteitspotentieel van planten en zaadmengsels .....                                | 33 |
| 3.2 Invloed zaaimoment en zaaidichtheid op de vegetatie.....                                   | 39 |
| 3.3 Synthese: invloed zaaimoment en zaaidichtheid op het biodiversiteitspotentieel .....       | 44 |
| 3.4 Discussie.....                                                                             | 45 |
| 4. Conclusies en aanbevelingen.....                                                            | 49 |
| 4.1 Conclusies .....                                                                           | 49 |
| 4.2 Aanbevelingen voor toepassing uitkomsten onderzoek .....                                   | 49 |
| 4.3 Kritische noten bij het onderzoek .....                                                    | 50 |
| 4.4 Suggesties voor verder onderzoek .....                                                     | 50 |
| Bijlagen.....                                                                                  | 53 |
| Bijlage I Onderzochte zaadmengsels .....                                                       | 55 |
| Bijlage II Plantensoorten met hun indigeniteit, aantal insecten en aantal plantparasieten..... | 61 |
| Bijlage III Voorbeeld gestructureerde vegetatieopnamen.....                                    | 65 |
| Literatuurlijst .....                                                                          | 67 |



## Samenvatting

De onderwerpen biodiversiteit, de achteruitgang van het aantal insecten en het aanleggen van bloemrijke vegetaties staan de laatste tijd veel in de belangstelling. Er bestaat echter nog weinig duidelijkheid over de rol die bloemrijke vegetaties kunnen spelen bij het behoud en vergroten van de biodiversiteit. Dit onderzoek gaat over de bijdrage die de samenstelling van zaadmengsels en het aanbrengen van die mengsels daaraan kunnen leveren.

In het eerste deel van het onderzoek zijn plantensoorten gekoppeld aan gegevens uit databases van soorten die gebruik maken van deze plantensoorten. Hiervoor zijn drie zaadmengsels gekozen met een overwegend inheemse en archeofytische (voor 1500 ingeburgerd) samenstelling en drie met een overwegend niet-ingeburgerde soortensamenstelling. Per plantensoort is gekeken naar de daarop in Nederland voorkomende plantparasieten en solitaire bijen. Van iedere plantensoort is daarnaast de indigeniteit genoteerd en van ieder daarop voorkomende soort de fagiteit. Met deze gegevens is het biodiversiteitspotentieel van soorten en mengsels bepaald. Ook is gekeken of er verbanden bestaan tussen de indigeniteit van plantensoorten en daarop voorkomende soorten en de fagiteit van de soorten; komen er op inheemse soorten meer specialistische soorten voor dan op niet-inheemse soorten? In het tweede deel zijn de invloed van zaaimoment en zaaidichtheid bij het inzaaien op de ontstane vegetatie bekeken. Hebben deze variabelen invloed op de soortensamenstelling en de bedekking van soorten? Hiervoor is gebruik gemaakt van vegetatieopnames van proefvelden van Cruydt-Hoeck. Ten slotte is bij een zaadmengsel gekeken naar het biodiversiteitspotentieel van de opgekomen vegetaties en of het zaaimoment en de zaaidichtheid daarbij een rol spelen.

Uit het onderzoek blijkt dat op inheemse en archeofytische plantensoorten significant meer plantparasieten voorkomen dan op niet-ingeburgerde soorten. In de onderzochte zaadmengsels komt dit beeld terug. De zaadmengsels met vooral inheemse en archeofytische soorten hebben een groter biodiversiteitspotentieel dan mengsels met een veel niet-ingeburgerde soorten. Voor solitaire bijen is eenzelfde beeld zichtbaar, maar hiervan is de significantie niet te bepalen. Verder blijkt het aantal specialistische soorten significant hoger te zijn op planten van inheemse oorsprong dan op planten van niet-inheemse oorsprong.

Inzaaien in november levert een significant hoger aandeel ingezaaide soorten in de bedekking op dan inzaaien in april. Invloed op het aantal ingezaaide soorten in de vegetatie is afhankelijk van het gebruikte mengsel. Variëren in zaaidichtheid leverde geen verschillen in resultaten op. De verschillen die het zaaimoment oplevert in soortensamenstelling hebben geen invloed op het aantal plantparasieten dat van de vegetatie gebruik kan maken.

De belangrijkste conclusie is dat de indigeniteit van een plantensoort van grote invloed is op het aantal soorten dat hiervan gebruik kan maken. Inheemse planten leveren gemiddeld een hogere bijdrage aan de biodiversiteit. Archeofytische planten leveren gemiddeld een hogere bijdrage dan niet-ingeburgerde soorten. Bij het gebruik van zaadmengsels is de soortensamenstelling van groot belang, wanneer een positieve bijdrage aan de biodiversiteit wordt nagestreefd; het gebruik van inheemse, of op zijn minst archeofytische plantensoorten moet worden bevorderd.

De gegevens die gebruikt zijn in dit onderzoek laten een duidelijk beeld zien van het belang van gebruik van inheemse plantensoorten voor de biodiversiteit. Er zijn echter maar beperkt gegevens

voorhanden. Meer soortgelijke onderzoeken zijn nodig voor een beter begrip van de relaties tussen planten en andere soorten. Bovendien is dit nodig voor andere soortgroepen.

## Voorwoord

Voor U ligt de scriptie over de rol die zaadmengsels kunnen spelen bij het vergroten van de biodiversiteit. De scriptie is de afronding van de vierjarige deeltijd bacheloropleiding Bos- en Natuurbeheer aan Hogeschool Van Hall Larenstein in Velp.

In dit onderzoek zijn twee onderwerpen samengekomen die sterk mijn interesse hebben: planten en insecten. Ik heb dan ook met veel plezier gewerkt aan de tot stand komst van dit rapport. Hoewel het onderzoek interessant was en de uitkomsten voldoening geven, is het proces naar het eindproduct toe niet het makkelijkste geweest. Het combineren van een nieuwe baan als ecooloog, een afstudeeronderzoek doen en deel uitmaken van mijn gezin, was vaak pittig en heeft van alle partijen veel gevraagd.

Ik wil daarom mijn familie bedanken voor hun geduld en het accepteren van mijn veelvuldige afwezigheid de afgelopen periode. Daarnaast wil ik mijn werkgever en begeleider Margreet ter Steege van Buro Bakker bedanken. Ten eerste voor de tijd en die ik van het bedrijf heb gekregen om dit onderzoek uit te voeren en ten tweede voor al het meedenken, het enthousiasme en de kritische feedback. Verder wil ik Anita Kikkert en Roelof Jan Koops van Cruydt-Hoeck bedanken voor het meedenken, de aangeleverde gegevens en feedback op tussentijdse producten.

Willem Ellis wil ik bedanken voor alle gegevens die hij heeft verzameld omtrent plantparasieten en het toegankelijk maken van deze gegevens. Zonder zijn gegevens had ik dit onderzoek niet uit kunnen voeren. Ten slotte bedank ik Hedwig van Loon voor de begeleiding vanuit de opleiding. Mede door haar enthousiaste en kundige manier van lesgeven ben ik zeer geïnteresseerd geraakt in flora en vegetatiekunde, wat mij uiteindelijk heeft doen kiezen voor zowel een baan als een afstudeeropdracht waarin vegetatiekunde een rol spelen. Daarnaast heeft zij veel tijd besteed aan begeleiding van en feedback op mijn afstudeeronderzoek.

Met voorliggend rapport hoop ik een bijdrage te kunnen leveren aan het herstel van de biodiversiteit in Nederland. Enerzijds door handvatten te leveren aan overheden, bedrijven en particulieren om een weloverwogen keuze te maken voor bepaalde plantensoorten wanneer bloemrijke vegetaties aangelegd worden. Anderzijds door studenten en professionals aan te sporen meer onderzoek te doen naar de relatie tussen planten en andere soorten.

Maarten Immerzeel

Wageningen, 5 juni 2018



## 1. Inleiding

### 1.1 Kader en aanleiding

“Aantal insecten in Duitsland dramatisch afgenomen” (NRC, 18-10-2017), “Bijna geen insecten meer op de voorruit, want ze sterven massaal” (Omroep Brabant, 27-10-2017), “Wilde bijen hebben hulp nodig” (Omroep Zeeland, 7-12-2017), “Natuurorganisaties gaan met boeren plan maken voor herstel biodiversiteit” (Trouw, 21-11-2017). Het zijn koppen uit verschillende media zoals ze daar de afgelopen maanden steeds vaker in verschenen. De boodschap is steeds dezelfde: het gaat slecht met de biodiversiteit en met name het aantal soorten en individuen insecten neemt schrikbarend af.

Cijfers van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL, 2013) laten zien dat de totale biodiversiteit op land in Nederland sinds 1900 meer dan gehalveerd is. In de 20<sup>e</sup> eeuw zijn 47 soorten solitaire bijen uit Nederland verdwenen (Peeters et al., 2012, geciteerd in Falk en Lewington, 2017). Vanaf halverwege diezelfde eeuw verdwenen ook 17 dagvlindersoorten uit ons land (Rode Lijst, 2009). Recent onderzoek van Hallmann et al. (2017) laat zien dat de biomassa aan vliegende insecten in Duitse natuurgebieden in de laatste 27 jaar met meer dan 75% is afgenomen. Vergelijkbaar onderzoek in Nederland laat over dezelfde periode een afname in biomassa van 61% van macronachtvlinders en 42% van loopkevers zien (Hallman et al., 2018). Oorzaken van deze ontwikkelingen die stevast terugkomen zijn de intensivering van de landbouw, het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen en het tekort aan bloemrijke vegetaties.

Onderwerpen als biodiversiteit, duurzaamheid en vergroening zijn op dit moment ‘trendy’ onderwerpen. Zowel onder de Nederlandse bevolking, bij terrein beherende organisaties, ecologisch adviesbureaus, als bij overheden en ondernemers. En er is met name veel aandacht voor de afname van het aantal insecten. De urgentie om actie te ondernemen is doorgedrongen tot een belangrijk deel van Nederland. Het hierboven aangehaalde artikel in Trouw gaat over het besluit dat in november 2017 is gemaakt om gezamenlijk actie te ondernemen voor het herstel van biodiversiteit. Natuurbeschermers, wetenschappers, landbouwers en de agro-industrie gaan een ‘Deltaplan Biodiversiteitsherstel’ uitwerken.

Dat het onderwerp veel aandacht heeft, blijkt onder andere op sociale media, waar landbouwers, particulieren en gemeenten enthousiast foto’s van hun bloemrijke akkerranden en bermen laten zien. Vaak zijn dit zeer kleur- en bloemrijke mengsels waarin veel exotische planten zitten. De Vlinderstichting en Cruydt-Hoeck constateren ook dat er veel mengsels op de markt zijn met een groot aandeel exotische plantensoorten daarin. De mengsels met veel exotische soorten, door de Vlinderstichting ‘carnavalsmengsels’ genoemd (Figuur 1), hebben volgens deze organisatie (Vlinderstichting, 2015) vaak maar een beperkte positieve bijdrage op de biodiversiteit. Door hun bloemenrijkdom zorgen ze voor nectaraanbod voor verschillende algemene (dag)vlindersoorten, honingbijen en andere algemene insecten.



**Figuur 1** Voorbeeld van een zogenaamd 'carnavalsmengsel' (Advanta, 2018).

Daarnaast is ook het beheer van de mengsels vaak niet optimaal afgestemd op een positieve bijdrage voor de biodiversiteit. Uit eigen waarnemingen blijkt dat vaak voor de zaadzetting gemaaid wordt en dat maaisels na het maaien niet worden afgevoerd. Roelof Jan Koops van Cruydt-Hoeck geeft aan dat bovendien bij het aanbrengen van mengsels vaak wordt gekozen voor snel resultaat, waardoor een zaadmengsel zich vaak niet optimaal ontwikkelt (persoonlijke mededeling, september 2017). Door verkeerde keuze van soorten, verkeerd 'aanleggen' en verkeerd beheer hebben zaadmengsels vaak niet de gewenste positieve uitwerking op de biodiversiteit.

Het gebruik van deze mengsels geeft aan dat er naast enthousiasme en goede intenties, vaak ook onwetendheid en gebrek aan kennis zijn. Het is nu van groot belang dat er meer kennis komt over hoe bloemrijke vegetaties zo goed mogelijk kunnen bijdragen aan (duurzaam herstel van) de biodiversiteit.

## 1.2 Opdrachtgever en andere belanghebbenden

Ecologisch adviesbureau Buro Bakker is opdrachtgever voor het onderzoek. Het bureau is zich de laatste jaren steeds meer gaan richten op projecten die te maken hebben met verduurzaming, vergroening en het vergroten van de biodiversiteit in een niet-natuurlijke omgeving. Projecten waar Buro Bakker mee bezig is, zijn onder andere het begeleiden van golfbanen bij het behalen van een duurzaamheidscertificaat (GEO-certificering), het behalen van punten rond landgebruik en ecologie voor het verkrijgen van een BREEAM-certificaat (een duurzaamheidscertificaat voor onder andere nieuwe bedrijventerreinen en gebouwen) en het begeleiden van ecologische inrichten en beheer van bermen in diverse gemeenten.

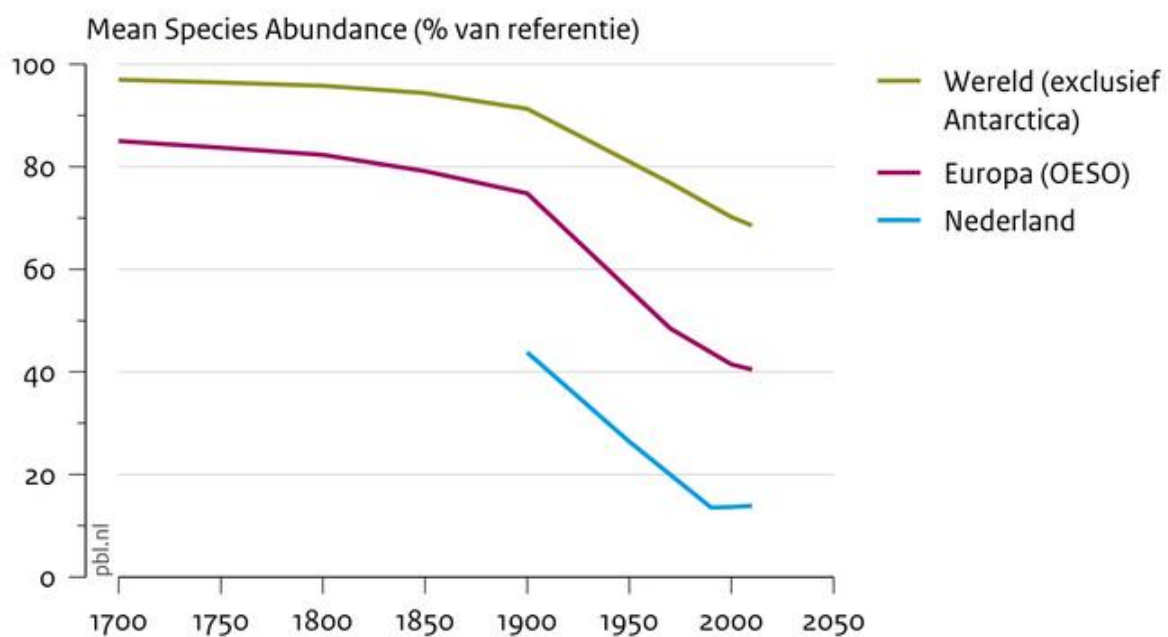
Cruydt-Hoeck is kweker en leverancier van inheemse zaden en zaadmengsels en leverde voor dit onderzoek gegevens over de vegetatieontwikkeling vanuit deze zaadmengsels. "Onze droom is meer biodiversiteit te creëren met bloemrijke vegetaties voor plant, dier en mens", staat op de webpagina te lezen (Cruydt-Hoeck, januari 2018). Dit wil Cruydt-Hoeck bereiken door praktisch en ecologisch advies aan overheden, bedrijven en particulieren bij het aanleggen en beheren van bloemrijke vegetaties. Het vergroten van kennis, draagvlak en enthousiasme bij het publiek en de klant is een belangrijke drijfveer voor het bedrijf.

Resultaten uit dit onderzoek kunnen Buro Bakker en Cruydt-Hoeck helpen hun klanten beter te adviseren en te bedienen wanneer het gaat over het aanleggen van kruidenrijke vegetaties, waarbij duurzaam bijdragen aan het vergroten van de biodiversiteit een belangrijke rol spelen.

### 1.3 Probleemstelling en –analyse

De biodiversiteit in de wereld en in Nederland gaat achteruit. Volgens de definitie van de Verenigde Naties Conventie voor Biologische Diversiteit (CBD) (de basis voor het Nederlandse beleid (Compendium voor de Leefomgeving, 2017)) is biodiversiteit: ‘De variabiliteit in organismen uit de gehele wereld, waaronder terrestrische, mariene en andere aquatische ecosystemen en de ecologische verbanden waar ze deel van uitmaken; de diversiteit betreft de variatie binnen soorten (genen), tussen soorten en tussen ecosystemen’ (CBD, 1992). In het dagelijks taalgebruik wordt meestal een engere betekenis bedoeld, namelijk het ‘aantal soorten’. Wanneer in dit rapport de term ‘biodiversiteit’ wordt gebruikt, gaat het om het aantal soorten.

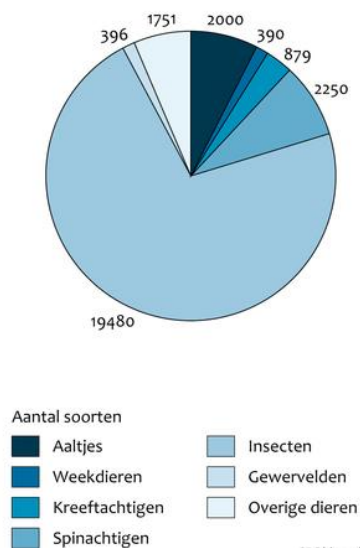
Dat aantal soorten is de afgelopen eeuw zowel mondiaal als landelijk sterk teruggelopen. Onderstaand figuur van het Compendium voor de Leefomgeving (CLO) laat zien dat die afname vooral in Europa en Nederland erg groot is (Figuur 2).



**Figuur 2** Ontwikkeling biodiversiteit (CLO, 2013).

Dat de biodiversiteit terugloopt kan vele negatieve gevolgen hebben. Naast dat biodiversiteit volgens sommigen een intrinsieke waarde heeft, en alleen al om die reden van achteruitgang moet worden behoed, heeft biodiversiteit voor de mens veel belangrijke functies. Biodiversiteit, in de ruime definitie, levert de mens namelijk zogenaamde ecosystemendiensten. Voorbeelden van ecosystemendiensten zijn het leveren van voedsel, hout en zoet water, bestuiving, koolstofvastlegging, bodemvorming en nutriëntenkringloop, maar ook abstractere dingen als gezondheid, recreatie en inspiratie. De afhankelijkheid van deze diensten van een grote biodiversiteit verschilt, maar over het algemeen geldt: hoe groter de biodiversiteit, des te beter ecosystemen in tact zijn en des te beter de ecosystemendiensten die geleverd worden. Bovenstaande alinea is

gebaseerd op het rapport 'Wat natuur de mens biedt, Ecosysteemdiensten in Nederland' (Planbureau voor de Leefomgeving, 2010).



**Figuur 3** Diersoorten in Nederland (Nationaal Natuurhistorisch Museum, geciteerd in CLO, 2011).

Zoals Figuur 3 laat zien bestaat ongeveer driekwart van alle Nederlandse diersoorten uit insecten. En omdat insecten verreweg de grootste groep zijn, is de kans op groot verlies aan aantal soorten hier ook erg groot (Dunn, 2005, geciteerd Noordijk et al., 2013). Uit de in paragraaf 1.1 genoemde cijfers blijkt dat zowel het aantal individuen als het aantal soorten insecten in Nederland achteruit gaat.

Als belangrijkste oorzaken van deze achteruitgang worden intensivering van het landgebruik, het gebruik van bestrijdingsmiddelen en klimaatverandering genoemd (Biesmeijer, 2012, Potts et al., 2010 en Wood en Goulson, 2017). Een van de gevolgen van de intensivering van het landgebruik is het verdwijnen van bloemrijke vegetaties. Kruidenrijke weiden hebben plaatsgemaakt voor monotone raaigraslanden, braakliggende bloemrijke percelen zijn er veel minder dan vroeger en ook akkerranden, overhoekjes en dergelijke zijn schaarser.

Het belang van insecten is groot. Twee van de belangrijkste functies van insecten zijn die van bestuiver en die van bron van voedsel. Van al onze voedselgewassen is maar liefst 70% aangewezen op bestuiving door insecten (Schoonhoven et al., 2015). Van alle bloembezoekende insecten dragen bijen veruit het meeste bij aan de bestuiving van landbouwgewassen (Schepers et al., 2011). De aanwezigheid van bestuivende insecten is dus zowel van groot economisch belang, als van belang voor de voedselvoorziening van de mens. Van alle wilde plantensoorten in West-Europa wordt volgens onderzoek van Kearns en Inouye (1997, geciteerd in Hoffmann en Kwak, 2008) eveneens 70% bestoven door insecten. Zowel wilde plantensoorten als landbouwgewassen zijn dus voor een belangrijk deel afhankelijk van insecten.

Een tweede belangrijke functie die insecten vervullen, is die van voedselbron voor andere organismen. Veel vogelsoorten, zoogdieren, reptielen en amfibieën gebruiken insecten en andere ongewervelden als belangrijkste voedselbron. Zo wordt bijvoorbeeld de achteruitgang van soorten als de patrijs direct gelinkt aan het tekort aan insecten die als voedsel dienen (Roodbergen, 2013).

Andersom kunnen planten insecten van voedsel voorzien in de vorm van pollen, nectar of eetbare plantendelen. Insecten (en andere organismen) zijn dus afhankelijk van planten. Het vergroten van de oppervlakte kruidenrijke vegetaties kan bijdragen aan het herstel van aantallen en soorten insecten en daarmee aan het herstel van andere soorten en de biodiversiteit in zijn geheel. Met het verdwijnen van veel kruidenrijke graslanden, wordt het inzaaien van bermen, akkerranden, overhoekjes en tuinen steeds belangrijker in het aanbod van plantensoorten voor andere soorten.

Er zijn twee vragen waar dit onderzoek antwoord op moet geven. De eerste is welke invloed de samenstelling van een zaadmengsel kan hebben op een positieve bijdrage aan de biodiversiteit. Met andere woorden: welke invloed heeft de samenstelling van een zaadmengsel op het biodiversiteitspotentieel daarvan?

#### **Biodiversiteitspotentieel**

Met biodiversiteitspotentieel wordt bedoeld: 'De potentie die een plantensoort of combinatie van plantensoorten (= zaadmengsel) in theorie heeft om bij te dragen aan de biodiversiteit, uitgedrukt in aantallen soorten die een relatie hebben met deze plantensoort. Hierbij is het voorkomen van soorten in Nederland leidend.

De tweede vraag is hoe de factoren zaaidichtheid en zaaimoment de ontwikkeling van een vegetatie vanuit een zaadmengsel beïnvloeden en daarmee de soortensamenstelling en het biodiversiteitspotentieel van de vegetatie.

#### ***Zaadmengsels en hun biodiversiteitspotentieel***

Er zijn veel verschillende zaadmengsels op de markt. Bij het samenstellen van en de keuze voor een bepaald zaadmengsel voor een bloemrijke vegetatie spelen verschillende overwegingen een rol. In dit onderzoek wordt onderscheid gemaakt worden tussen 'wilde zaadmengsels' en 'carnavalsmengsels'. Bij de eerste ligt de nadruk op het gebruik van inheems (wilde) plantensoorten, die een positieve bijdrage kunnen leveren aan de biodiversiteit. Bij de tweede is de esthetische waarde van een mengsel het belangrijkste en bestaat het mengsel vaak uit een kleurrijk mengsel van uitheemse soorten. Roelof Jan Koops van Cruydt-Hoeck geeft aan (persoonlijke communicatie, november 2017) dat de overwegingen die afnemers als overheden, bedrijven en particulieren hebben, vaak niet primair vanuit ecologisch of biodiversiteitsoogpunt komen. Hoewel als doel vaak het bevorderen van biodiversiteit wordt genoemd, spelen esthetische, financiële, onderhouds- en tijdsoverwegingen vaak een minstens zo belangrijke rol. Om deze reden wordt er in de praktijk nog al eens gekozen voor een kleurrijk mengsel met uitheemse soorten dat relatief goedkoop is en snel resultaat levert. Dat resultaat is een bloemrijke vegetatie. Dat resultaat is niet automatisch een bloemrijke vegetatie die een grote positieve bijdrage levert aan de biodiversiteit. Onder andere de Vlinderstichting (2015) en Cruydt-Hoeck ('Carnavalsmengsels' vs. Inheemse bloemenmengsels, z.d.) geven aan dat het gebruik van inheems soorten een sterke voorkeur heeft boven het gebruik van uitheemse soorten.

Onder insecten bestaan zowel generalistische als specialistische soorten wanneer het gaat om bloembezoek.

### Fagiteit

In plaats van de termen 'generalistisch' en 'specialistisch' kan de breedte van het scala aan waardplanten waar soorten gebruik van maken ook benoemd worden met de term 'fagiteit'. Generalistische soorten zijn 'polyfaag', specialistische soorten 'monofaag'. Daar tussenin wordt de term 'oligofaag' gebruikt voor soorten die gebruik maken van plantensoorten uit enkele families.

Generalisten bezoeken bloemen van (soms heel veel) verschillende plantensoorten. Specialistische soorten bezoeken bloemen van plantensoorten uit een bepaalde familie of soms zelfs van één specifieke soort. Voorbeelden van generalisten zijn de bijensoorten honingbij (*Apis mellifera*), weidehommel (*Bombus pratorum*, Figuur 4) en Roodgatje (*Andrena haemorrhoa*, Figuur 6) en imago's van dagvlinders als atalanta (*Vanessa atalanta*), kleine vos (*Aglais urticae*, Figuur 5) en dagpauwoog (*Aglais io*). Deze soorten bezoeken bloemen van veel verschillende soorten planten, waaronder ook veel uitheemse soorten. Omdat carnavalsmengsels vaak bekende en opvallende soorten trekt zoals de Honingbij en verschillende dagvlinders, leeft vaak het idee dat de bijdrage die deze mengsels leveren aan de biodiversiteit erg positief is (persoonlijke ervaring auteur).



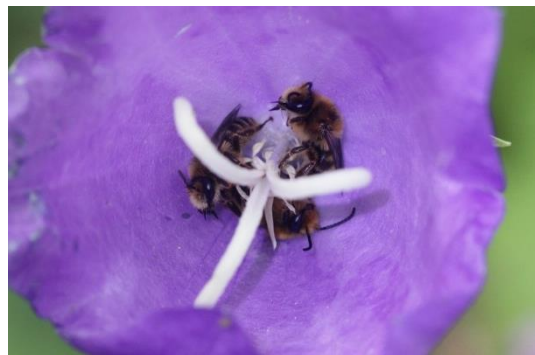
**Figuur 4** Weidehommel (*Bombus pratorum*) op braam (*Rubus species*).



**Figuur 5** Kleine vos (*Aglais urticae*).



**Figuur 6** Roodgatje (*Andrena haemorrhoa*) op pinksterbloem (*Cardamine pratensis*).



**Figuur 7** Klokjesdikpoot (*Melitta haemorrhoidalis*) op prachtklokje (*Campanula persicifolia*).

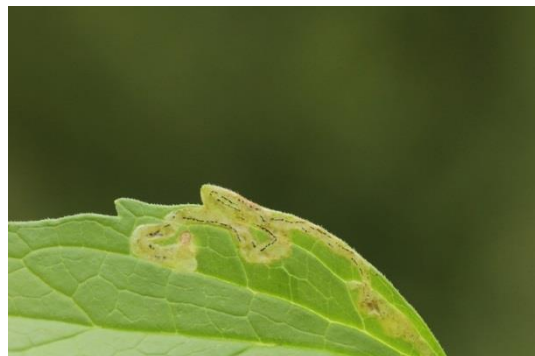
Specialistische soorten zijn onder andere veel solitaire bijensoorten. Zo bezoekt de heggenrankbij (*Andrena florea*) alleen heggenrank (*Bryonia dioica*), de ogentroostdikpoot (*Melitta tricincta*) alleen rode ogentroost (*Odontites vernus*) en de klokjesbij (*Melitta haemorrhoidalis*, Figuur 7) verschillende klokjessoorten (*Campanula*) (Falk en Lewington, 2017). Deze specialisten maken veel minder gebruik van uitheemse soorten, simpelweg omdat het specialiseren op een plantensoort of –soortgroep veel tijd kost, vaak vele generaties. Amerikaans onderzoek (Torchin et al., 2003) toont aan dat op dezelfde

soort in een inheemse situatie twee keer zoveel parasieten zitten als op diezelfde soort in een uitheemse situatie.

Wat voor bloembezoek geldt, geldt veelal ook voor andere relaties (voedsel, voortplanting, dekking) tussen plantensoorten en andere soorten. Generalisten maken gebruik van veel plantensoorten, waaronder uitheemse. Specialisten maken gebruik van weinig plantensoorten, die vooral inheems zijn. Deze andere relaties tussen plantensoorten en andere soorten blijven vaak onderbelicht wanneer over de relatie tussen bloemrijke vegetaties en biodiversiteit wordt gesproken. En dat terwijl deze relaties veel talrijker en diverser zijn dan het bloembezoek van dagvlinders en bijen. Zo leven (larven van) vele honderden insectensoorten in bladeren, bloemen, stengels, wortels of vruchten van planten (zogenaamde mineerders, Figuur 8 tot en met Figuur 11), waar ze zich voeden met deze plantendelen. Andere soorten, waaronder insecten en mijten veroorzaken gallen op een plant (Figuur 12 tot en met Figuur 15). Een gal “is een abnormale groei, meestal op een plant, die wordt geproduceerd door de gastheer (meestal een plant) die reageert op de aanwezigheid van de galmaker. De galmaker gebruikt de gal als schuilplaats, als voedselbron en vaak ook voor de voortplanting.” (Bijkerk, z.d.). Daarnaast zijn er relaties tussen bijvoorbeeld luizensoorten of schimmels en bepaalde plantensoorten (Ellis, z.d.) (Figuur 16 tot en met Figuur 19). En dan zijn er nog vele dag- en nachtvlinderrupsen die verschillende soorten als waardplant gebruiken.



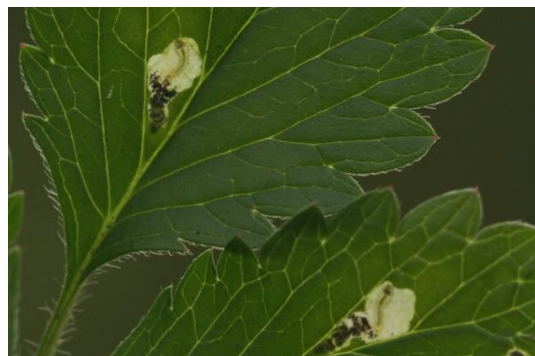
**Figuur 8** De rups van de andornkokermot (*Coleophora lineolea*) maakt een koker van waaruit hij mineert op bladeren van onder andere bosandoorn (*Stachys sylvatica*).



**Figuur 9** Mijn van de vliegensoort *Liriomyza valeriana* op echte valeriaan (*Valeriana officinalis*).



**Figuur 10** Akeleibladeren (*Aquilegia species*) met daarop mijnen van de vliegensoort *Phytomyza aquilegiae*.



**Figuur 11** Larven van *Fenella nigrita*, een soort bladwesp, in hun mijnen op een soort ganzerik (*Potentilla species*).



**Figuur 12** Larven van de gewone kruisbloemgalmug (*Dasineura sisymbrii*) zorgen voor vergroeiingen van de bloemen van kruisbloemigen.



**Figuur 13** Op Hondsdraf (*Glechoma hederacea*) veroorzaken larven van de hondsdrafbeursjesgalmug (*Rondanolia bursaria*) vergroeiingen op de bladeren.



**Figuur 14** Vlekken van de moerasspireagalmug (*Dasineura pustulans*) op moerasspirea (*Filipendula ulmaria*).



**Figuur 15** Een door de watermuntbloesemmijt (*Aceria megacera*) vervormde bloeiwijze van watermunt (*Mentha aquatica*).



**Figuur 16** Een soort roest op een ooievaarsbek (*Geranium species*).



**Figuur 17** Een soort roest op grote brandnetel (*Urtica dioica*).



**Figuur 18** Meeldauw, waarschijnlijk hennepnetelmeeldauw (*Neovryspha galeopsidis*), op paarse dovenetel (*Lamium purpureum*).



**Figuur 19** Ridderzuringluizen (*Aphis rumici*) op ridderzuring (*Rumex obtusifolius*).

Bij het bepalen van het biodiversiteitspotentieel van een zaadmengsel is het dus van belang om naar meer te kijken dan alleen het bloembezoek, maar vooral ook naar andere relaties tussen planten en andere soorten en naar de mogelijke rol die de indigeniteit (= de mate van oorspronkelijkheid) van een plant in Nederland hierbij speelt.

### ***Van zaadmengsel tot vegetatie***

Er zijn veel factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van een vegetatie uit een zaadmengsel. Niet alle soorten die in het mengsel zitten komen in de uiteindelijke vegetatie terecht. Naast belangrijke externe factoren als temperatuur, licht, vocht en beschikbaarheid van voeding in de vorm van nitraat (He, 2014), is er ook een aantal factoren die goed te reguleren zijn.

Cruydt-Hoeck is in 2016 een proef begonnen waarin een aantal van deze reguleerbare factoren zijn toegepast. Op 42 proefvelden heeft Cruydt-Hoeck een aantal verschillende zaadmengsels in duplo ingezaaid. Hierbij is door Cruydt-Hoeck gekozen voor zes verschillende mengsels die veel door het bedrijf verkocht worden. Bij vier van deze mengsels is gevarieerd met het zaaimoment en bij één mengsel met de zaaidichtheid.

Bij het zaaimoment is gekozen voor inzaaien in het voorjaar en het najaar. De verwachting van Cruydt-Hoeck is hierbij dat inzaaien in het najaar een beter resultaat oplevert. Najaarskiemers krijgen in eerste instantie de kans om te kiemen. In het voorjaar vervolgens kiemen de voorjaarskiemers. Veel ruderaal soorten als melganzenvoet (*Chenopodium album*) en perzikkruid (*Persicaria maculosa*) zijn voorjaarskiemers. Deze kunnen bij inzaaien in het voorjaar soms massaal in een vegetatie terechtkomen en deze daardoor domineren. Naar verwachting zijn dit soort soorten bij zaaien in het najaar minder in de vegetatie aanwezig.

Variëren met de zaaidichtheid wordt gedaan zodat deze enerzijds hoog genoeg is om storende onkruiden en grassen die nog in de zaadbank aanwezig zijn geen kans te geven. Anderzijds moet de zaaidichtheid dun genoeg zijn om zoveel mogelijk ingezaaide soorten een kans te geven tot ontwikkeling te komen; vroegkiemende soorten krijgen hierdoor niet de overhand en laten ruimte over voor laatkiemende soorten. Deze twee variabelen worden in dit onderzoek meegenomen. Onderzocht wordt wat de gevolgen zijn van het zaaimoment en de zaaidichtheid op de uiteindelijke ontstane vegetatie. Ook wordt onderzocht hoe een zo goed mogelijk resultaat behaald kan worden wat betreft de bijdrage die een mengsel aan de biodiversiteit kan leveren.

## **1.4 Onderzoeksvraag**

### **1.4.1 Onderzoeksvraag**

In hoeverre kunnen de soortensamenstelling van zaadmengsels en het gebruik hiervan bijdragen aan het vergroten van de biodiversiteit?

### **1.4.2 Deelvragen**

#### ***Biodiversiteitspotentieel***

- Wat is het biodiversiteitspotentieel van:
  - de plantensoorten die in de onderzochte zaadmengsels van Cruydt-Hoeck worden gebruikt;
  - de plantensoorten die in onderzochte ‘carnavalsmengsels’ worden gebruikt;

- de verschillende bovengenoemde mengsels?
- Is er een verband tussen het biodiversiteitspotentieel en de indigeniteit van een plant?
- Is er een verband tussen de indigeniteit van een plant en de fagiteit van de plantparasieten daarop?

### *Proefvelden Cruydt-Hoeck*

- Is er (het eerste jaar na zaaien) een verband tussen het zaaimoment en:
  - het totaal aantal soorten in de vegetatie;
  - het aantal ingezaaide soorten in de vegetatie;
  - het aantal niet-ingezaaide soorten in de vegetatie;
  - de totale bedekking van de vegetatie;
  - de bedekking van ingezaaide soorten van de vegetatie;
  - het biodiversiteitspotentieel van de vegetatie?
- Is er (het eerste jaar na zaaien) een verband tussen de zaaidichtheid en:
  - het totaal aantal soorten in de vegetatie;
  - het aantal ingezaaide soorten in de vegetatie;
  - het aantal niet-ingezaaide soorten in de vegetatie;
  - de totale bedekking van de vegetatie;
  - de bedekking van ingezaaide soorten van de vegetatie;
  - het biodiversiteitspotentieel van de vegetatie?

## 1.5 Doel

Het doel van dit onderzoek is om kennis op te doen over het behalen van een zo groot mogelijke winst voor de biodiversiteit door het inzaaien van bloemrijke vegetaties. Enerzijds door het biodiversiteitspotentieel van plantensoorten en zaadmengsels in beeld te brengen, anderzijds door te kijken naar de invloed van het zaaimoment en de zaaidichtheid op een bepaald zaadmengsel. De resultaten hiervan bieden alle partijen, van kweker tot ambtenaar, van adviesbureau tot beheerder, van ecoloog tot agrariër, handvatten om op een zo kansrijk mogelijke manier een duurzame kruidenvegetatie met hoge biodiversiteit te realiseren.

## 1.6 Inhoudelijke afbakening

### *Biodiversiteitspotentieel*

Voor het vaststellen van het biodiversiteitspotentieel is gebruik gemaakt van reeds beschikbare informatie. Er is geen aanvullend veldwerk of onderzoek gedaan. Het potentieel is bepaald voor de volgende groepen organismen met behulp van volgende bronnen:

- plantparasieten ([www.bladmineerders.nl](http://www.bladmineerders.nl))
- nectar-/stuifmeelplant voor wilde bijen ([www.drachtplanten.nl](http://www.drachtplanten.nl))

Voor plantparasieten is gekozen omdat dit enerzijds een zeer grote groep soorten betreft en anderzijds bestaat uit soorten uit zeer diverse soortgroepen. Voor wilde bijen is gekozen omdat deze erg in de belangstelling staan en het een voor een breed publiek aansprekende soortgroep betreft. De twee bronnen zijn daarnaast vanuit praktisch oogpunt gekozen omdat ze de meest complete informatie bevatten voor zowel inheemse als niet-inheemse plantensoorten. Van onderstaande

soortgroepen is geen informatie beschikbaar die volledig en betrouwbaar genoeg is om mee te nemen in het onderzoek:

- nectarplant voor vlinders
- waardplant voor vlinders
- bloembezoek door andere soortgroepen

Van (alle soorten van) zaadmengsels die in de proefvelden van Cruydt-Hoeck zijn ingezaaid is het biodiversiteitspotentieel voor plantparasieten vastgesteld. Dit is eveneens gedaan voor drie referentiemengsels, waarvan de soortensamenstelling bestaat uit overwegend niet-inheemse soorten, de zogenaamde ‘carnavalsmengsels’. Daarnaast is voor spontaan opgekomen soorten het biodiversiteitspotentieel bepaald.

Het biodiversiteitspotentieel voor wilde bijen is alleen bepaald voor plantensoorten, niet voor zaadmengsels en vegetaties. Reden hiervoor is dat gedurende het onderzoek onvoldoende duidelijk is geworden hoe compleet en betrouwbaar de gebruikte gegevens zijn (zie paragraaf 3.4).

Keuze voor de mengsels is in overleg met Buro Bakker en Cruydt-Hoeck gedaan.

#### *Invloed zaaimoment en zaaidichtheid op ontwikkeling vegetatie*

Cruydt-Hoeck is in 2016 begonnen met het inzaaien van proefvelden om de invloed van verschillende factoren op de ontwikkeling van de vegetatie te volgen. De variabelen ‘zaaimoment’ en ‘zaaidichtheid’ die zij hier bij een aantal verschillende zaadmengsels hebben gebruikt worden meegenomen in dit onderzoek, waarbij met de zaaidichtheid alleen is gevarieerd met het G1-mengsel.

#### *Invloed zaaimoment en zaaidichtheid op het biodiversiteitspotentieel*

De invloed van de factoren zaaimoment en zaaidichtheid op het uiteindelijke biodiversiteitspotentieel (voor plantparasieten) van de vegetaties is alleen bepaald voor opnamen van het G1-mengsel. Hier is enerzijds voor gekozen omdat dit het enige zaadmengsel is waarbij is gevarieerd met de zaaidichtheid. Anderzijds is deze keuze bepaald omdat bij dit mengsel de invloed van het zaaimoment op de soortensamenstelling in de vegetatieopnamen het grootst bleek te zijn. Daarnaast wordt het mengsel veel door Cruydt-Hoeck verkocht en past het met een groot aandeel meerjarige plantensoorten goed bij de doelstelling duurzame kruidenvegetaties te creëren.

## **1.7 Leeswijzer**

Hoofdstuk 2 licht toe welke methoden zijn toegepast om antwoord te krijgen op de onderzoeksvraag en de verschillende deelvragen. Hoofdstuk 3 beschrijft om te beginnen de resultaten van het onderzoek. Daarna volgt duiding van de resultaten door ze naast bestaande literatuur te leggen en door een kritische beschouwing op de gevolgde methode. Hoofdstuk 4 beschrijft vervolgens de conclusies van het onderzoek en geeft antwoord op de onderzoeksvraag en de deelvragen. Het vervolg van dit hoofdstuk geeft aanbevelingen hoe de uitkomsten van dit onderzoek gebruikt kunnen worden in de praktijk, met daarbij suggesties voor aanvullend onderzoek.



## 2. Methoden

Dit hoofdstuk beschrijft de gebruikte methoden om tot antwoord op de deelvragen en de onderzoeksvraag te komen. Paragraaf 2.2 geeft schematisch de volgorde van het onderzoek, de gevolgde stappen en de (tussen)producten. Paragraaf 2.3 tot en met 2.6 beschrijven hoe het onderzoek is uitgevoerd.

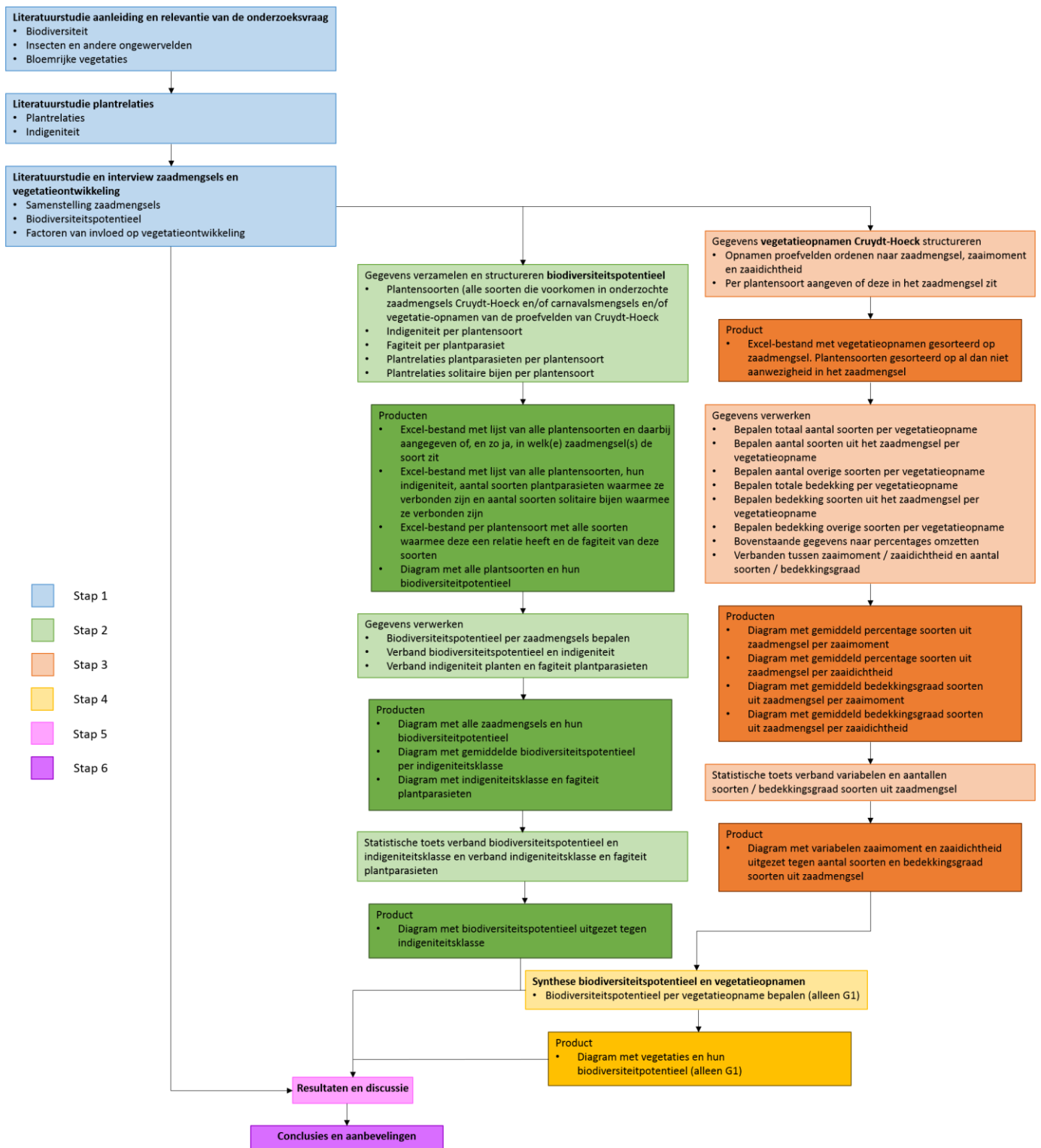
### 2.1 Methode

Het onderzoek bestaat voor een deel uit het verzamelen en bij elkaar brengen van bestaande informatie in literatuur, rapporten, artikelen en (online) databases. Dit bronnenonderzoek is aangevuld met mondelinge informatie verkregen door gesprekken met deskundigen. Daarnaast zijn gegevens van de veldproef van Cruydt-Hoeck gebruikt.

Verzamelde gegevens van plantrelaties en vegetatieopnamen van de veldproef worden met behulp van een spreadsheetprogramma (Excel) verwerkt en geanalyseerd, waarna de resultaten statistisch getoetst worden met SPSS.

### 2.2 Stappenplan

In onderstaand schema (Figuur 20) staat aangegeven welke stappen zijn gevolgd en welke tussenproducten deze stappen hebben opgeleverd. In Figuur 21 is vervolgens een koppeling tussen de stappen en de verschillende deelvragen gemaakt.



Figuur 20 Schematisch stappenplan.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stap 1: Aanleiding, relevantie en theoretisch kader</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Wat is de aanleiding voor en relevantie van het onderzoek en in welk theoretisch kader kan het geplaatst worden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Stap 2: In beeld brengen biodiversiteitspotentieel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Antwoord op de deelvragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is het biodiversiteitspotentieel van: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de plantensoorten die in de onderzochte zaadmengsels van Cruydt-Hoeck worden gebruikt (1);</li> <li>○ de plantensoorten die in onderzochte ‘carnavalsmengsels’ worden gebruikt (2);</li> <li>○ de verschillende bovengenoemde mengsels (3)?</li> </ul> </li> <li>• Is er een verband tussen het biodiversiteitspotentieel en de indigeniteit van een plant (4)?</li> <li>• Is er een verband tussen de indigeniteit van een plant en de fagiteit van de plantparasieten daarop (5)?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Stap 3: In beeld brengen invloed zaaimoment en zaaidichtheid op de ontwikkeling van de vegetatie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Antwoord op de deelvragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Is er (het eerste jaar na zaaien) een verband tussen het zaaimoment en: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ het totaal aantal soorten in de vegetatie (6);</li> <li>○ het aantal ingezaaide soorten in de vegetatie (7);</li> <li>○ het aantal niet-ingezaaide soorten in de vegetatie (8);</li> <li>○ de totale bedekking van de vegetatie (9);</li> <li>○ de bedekking van ingezaaide soorten van de vegetatie (10)?</li> </ul> </li> <li>• Is er (het eerste jaar na zaaien) een verband tussen de zaaidichtheid en: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ het totaal aantal soorten in de vegetatie (11);</li> <li>○ het aantal ingezaaide soorten in de vegetatie (12);</li> <li>○ het aantal niet-ingezaaide soorten in de vegetatie (13);</li> <li>○ de totale bedekking van de vegetatie (14);</li> <li>○ de bedekking van ingezaaide soorten van de vegetatie? (15)</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Stap 4: In beeld brengen wat het biodiversiteitspotentieel van de ontwikkelde vegetaties is door de plantensoorten in de vegetatieopnames te koppelen aan de gegevens van plantparasieten die op deze soorten zitten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Antwoord op de deelvragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Is er (het eerste jaar na zaaien) een verband tussen het zaaimoment en het biodiversiteitspotentieel van een vegetatie (16)?</li> <li>• Is er (het eerste jaar na zaaien) een verband tussen de zaaidichtheid en het biodiversiteitspotentieel van een vegetatie (17)?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Stap 5: Resultaten en discussie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Resultaten van het onderzoek worden geduid en naast bestaande literatuur gelegd -&gt; Terugkoppeling naar stap 1.</p> <p>Hier volgt ook een kritische reflectie op de gevolgde methoden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Stap 6: Conclusies en aanbevelingen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Welke conclusies kunnen uit het onderzoek getrokken worden en welke aanbevelingen voor de praktijk en voor vervolgonderzoek kunnen worden gedaan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Figuur 21** Beschreven stappenplan.

## 2.3 Aanleiding, relevantie en theoretisch kader

### *Aanleiding en relevantie*

In een literatuurstudie is gekeken naar biodiversiteit. Wat betekent biodiversiteit? Welke functies heeft biodiversiteit? Waarom is biodiversiteit van belang? Welke trends zijn zichtbaar wanneer het gaat om biodiversiteit? En waardoor worden deze trends veroorzaakt? Verschillende (semi-)wetenschappelijke artikelen, definities van verschillende instanties en statistische gegevens van onderzoeksbureaus geven antwoord op deze vragen.

Vervolgens is ingezoomd op het aandeel dat insecten en overige ongewervelden hebben in de totale biodiversiteit en op trends in soorten en aantallen in verschillende soortgroepen. Hiervoor is informatie gebruikt van het CBS en verschillende soortgroep-organisaties. Met behulp van (semi-)wetenschappelijke artikelen is gekeken naar de oorzaken van deze trends en naar de functies die insecten en andere ongewervelden vervullen.

Ook is met literatuurstudie gekeken naar de rol die bloemrijke vegetaties spelen in het verdwijnen of behouden van de biodiversiteit.

Artikelen zijn gezocht met de databases Google Scholar en Greeni. Daarnaast is gezocht via het webarchief van de Vlinderstichting.

### *Plantrelaties en indigeniteit*

Er is een literatuurstudie uitgevoerd om te onderzoeken wat bekend is over de relatie tussen uitheemse plantensoorten en andere soorten en over het verschil daarin tussen inheemse en uitheemse plantensoorten. Voor deze literatuurstudie wordt gezocht in twee databases; Google Scholar en Greeni, zowel in het Engels als het Nederlands.

### *Zaadmengsels en vegetatieontwikkeling*

Daarna is gekeken naar de rol die bloemrijke vegetaties kunnen hebben op de biodiversiteit, en in het bijzonder op de insectendiversiteit. Via literatuurstudie en gesprekken met medewerkers van Cruydt-Hoeck is antwoord gegeven op de vraag welke verschillende zaadmengsels er zoal aanwezig zijn en welke factoren een rol spelen bij het samenstellen van mengsels. Publicaties hierover zijn gezocht met behulp van Google Scholar en Greeni en verkregen via Cruydt-Hoeck.

## 2.4 Bepalen van het biodiversiteitspotentieel

Om het biodiversiteitspotentieel te bepalen is antwoord gegeven op deelvragen 1 t/m 5 (Figuur 21).

In Excel is een database aangemaakt waarin per plant de volgende gegevens zijn verzameld:

### *Plantensoorten*

Voor het bepalen van het biodiversiteitspotentieel is een lijst gemaakt met alle plantensoorten die aanwezig zijn in een onderzocht zaadmengsel van Cruydt-Hoeck of een carnavalsmengsel.

Onderzochte mengsels van Cruydt-Hoeck zijn de mengsels die door Cruydt-Hoeck zijn gebruikt in hun proefvelden. De mengsels die gebruikt zijn zijn:

- A6, Mengsel éénjarige akkerbloemen
- B1, Kleurrijk mengsel ruderaal soorten
- G1, Bloemrijk graslandmengsel voor alle (behalve zware en natte) gronden

- M5, Bloemrijk graslandmengsel ‘Nectar onder het maaimes’

De soorten zijn gebruikt zoals vermeld in de Handleiding & catalogus 2017 (Cruydt-Hoeck, z.d.).

In samenspraak met Cruydt-Hoeck zijn als referentiemengsels (‘carnavalsmengsels’) de volgende drie mengsels gekozen:

- Advanta Honey Bee (1- jarige soorten)
- Veldbloemen 1 (1-, 2- en meerjarige soorten)
- Kleur en geur (meerjarig)

Bij het kiezen van referentiemengsels is gekeken naar mengsels met een overwegend uitheemse samenstelling, die breed inzetbaar zijn (wat betreft bodemsoort) en veel worden verkocht. Om goed te kunnen vergelijken is gekozen voor een mengsel met 1-jarige soorten (als Cruydt-Hoeck A6), een mengsel met 1-, 2- en meerjarige soorten (als Cruydt-Hoeck B1) en een mengsel met voornamelijk meerjarige soorten (als Cruydt-Hoeck G1). Bij de keuze voor de referentiemengsels moet vermeld worden dat de keuze voor Advanta gedaan is omdat dit een grote leverancier is. Er zijn vergelijkbare mengsels van andere leveranciers in omloop die ook als referentiemengsel geschikt waren geweest. Advanta verkoopt naast deze mengsels met overwegend uitheemse soorten, ook mengsels met een overwegend inheemse soortensamenstelling. De soorten zijn gebruikt zoals vermeld in de online catalogus (Advanta, 2018). De samenstelling van alle onderzochte zaadmengsels is terug te vinden in Bijlage I

Dit heeft geresulteerd in een lijst met planten waarbij per plantensoort wordt aangegeven in welk(e) mengsel(s) de soort aanwezig is.

### Indigeniteit

Per plantensoort is de indigeniteit genoteerd zoals deze staat aangegeven op [www.verspreidingsatlas.nl/vaatplanten](http://www.verspreidingsatlas.nl/vaatplanten) (Floron, 2018). Om praktische overwegingen is een aantal categorieën samengevoegd. Alle soorten die tussen 1500 en nu zijn ingeburgerd krijgen de gezamenlijke status ‘ingeburgerd’ en soorten die vermeld staan als ‘aangeplant’, ‘niet verwilderd’ of ‘niet ingeburgerd’ krijgen de gezamenlijke status ‘niet-ingeburgerd’. Dit resulteert in vier categorieën:

1. Oorspronkelijk inheems (in het vervolg van het rapport wordt de term ‘inheems’ gebruikt)
2. Archeofyt (al voor 1500 ingevoerd)
3. Ingeburgerd
4. Niet-ingeburgerd

### Plantrelaties

Per plantensoort is uitgezocht welke soorten een relatie met deze plantensoort hebben. Dit is gedaan vanuit twee bronnen. Vanuit de online database [bladmineerders.nl](http://bladmineerders.nl) (Ellis, 2018) zijn per plantensoort alle ‘plantparasieten’ (soorten die een directe relatie met deze plantensoort hebben) genoteerd. Daarbij is per plantenparasiet eerst gekeken of deze voorkomt in Nederland. Als eerste bron is hiervoor [www.bladmineerders.nl](http://www.bladmineerders.nl) gebruikt. Wanneer informatie hier ontbrak is het Nederlands Soortenregister geraadpleegd (Naturalis, 2018). Van alle soorten zijn vervolgens de volgende eigenschappen genoteerd (Ellis, 2018):

- het orgaan waarop geparasiteerd wordt ('blad', 'vrucht', 'stengel', 'wortelhals', 'bloem', 'bladknop', 'wortel' of 'systemisch');<sup>1</sup>
- de 'fagiteit', dat wil zeggen of een soort 'monofaag', 'oligofaag' of 'polyfaag' is. Hierbij dient vermeld te worden dat wanneer een soort 'bijna monofaag' wordt genoemd er is gekozen voor 'oligofaag'. Daarnaast hebben plantenluizen vaak primaire en secundaire waardplanten. Wanneer een plantensoort als secundaire waardplant genoemd staat voor een bepaalde luizensoort, is de daarbij benoemde fagiteit genoteerd;
- de soortgroep ('fungi', 'heterokonta', 'cercozoa', 'nematoda', 'acari', 'coleoptera', 'diptera', 'hemiptera', 'hymenoptera' of 'lepidoptera').

De soortgroep waartoe een plantparasiet behoort, is genoteerd om onderscheid te kunnen maken tussen het totaal aantal soorten plantparasieten en het aantal insectensoorten dat op een plantensoort voor kan komen. Dit onderscheid is gemaakt omdat een groot deel van de aandacht die momenteel in de samenleving leeft op het gebied van biodiversiteit betrekking heeft op insecten. Naast insecten hebben ook soorten als verschillende schimmels, aaltjes en mijten relaties met planten. Om de volledige potentie van plantensoorten in beeld te brengen, is het van belang soorten uit alle soortgroepen mee te nemen in dit onderzoek.

Als tweede bron is de online database drachtplanten.nl (Koster, z.d.) gebruikt. Per plantensoort is het volgende genoteerd:

- of de bloemen bezocht worden door hommels (genus *bombus*);
- of de bloemen bezocht worden door de honingbij (*Apis mellifera*);
- of de bloemen bezocht worden door solitaire bijen en zo ja, door welke soorten.

In de database van Koster (z.d.) is per plantensoort aangegeven welke solitaire bijensoorten deze plant gebruiken. Echter, vaak beperkt Koster zich tot het noemen van een bijengenus in plaats van alle specifieke soorten. Bij het verwerken van de gegevens is er steeds voor gekozen om wanneer een genus is genoemd, daarvoor één soort te rekenen.

Dit resulteert in een Excel-bestand per plantensoort waarin alle bovenstaande gegevens verwerkt staan.<sup>2</sup>

### **Biodiversiteitspotentieel**

Met de verzamelde gegevens is per plantensoort het biodiversiteitspotentieel op basis van plantparasieten en bijen bepaald. Met behulp van Excel zijn plantensoorten en het aantal plantrelaties tegen elkaar uitgezet (Bijlage II). Per zaadmengsel zijn vervolgens alle soorten plantparasieten verzameld die op ten minste een van de in dat mengsel aanwezige plantensoorten kunnen voorkomen. Hiermee is het biodiversiteitspotentieel per zaadmengsel bepaald. De verschillende zaadmengsels zijn in Excel uitgezet tegen het aantal plantrelaties dat die mengsels hebben.

Per indigeniteitsklasse is in Excel het gemiddeld aantal plantparasieten en solitaire bijensoorten bepaald per plantensoort. Vervolgens zijn in SPSS statistische toetsen uitgevoerd waarin gekeken is of er significante verschillen zijn tussen de indigeniteit en het aantal plantparasieten. Eerst is

<sup>1</sup> Met deze gegevens is uiteindelijk in dit onderzoek niets gedaan.

<sup>2</sup> Deze gegevens zijn op aanvraag beschikbaar.

daarvoor met een Kolmogorov-Smirnovtoets gekeken of de data normaal verdeeld zijn, vervolgens is toetsing met een One-way Anova gedaan.

Per indiginiteitsklasse is in Excel ook het gemiddeld aantal plantparasieten per fagiteit bepaald. Zowel per plantensoort als per zaadmengsel. Ook hier zijn in SPSS statistische toetsen uitgevoerd waarin is gekeken of er een significant verschil is tussen de indiginiteit van een plantensoort en de fagiteit van de soorten die daarop voorkomen. Hiervoor is eerst met een Kolmogorov-Smirnovtoets gekeken of de gegevens normaal verdeeld zijn en daarna een One-way Anova-toets uitgevoerd.

## 2.5 Bepalen invloed variabelen op de ontwikkeling van de vegetaties

Geeft antwoord op de deelvragen 6 t/m 15 (Figuur 21).

### *Voorwerk Cruydt-Hoeck: proefopzet en vegetatieopnamen*

In 2016 is Cruydt-Hoeck een proef gestart waarbij in eerste instantie 42 veldjes zijn ingezaaid. Op deze veldjes van vijf bij vijf meter zijn zes verschillende, veel verkochte zaadmengsels van Cruydt-Hoeck ingezaaid (Figuur 22).

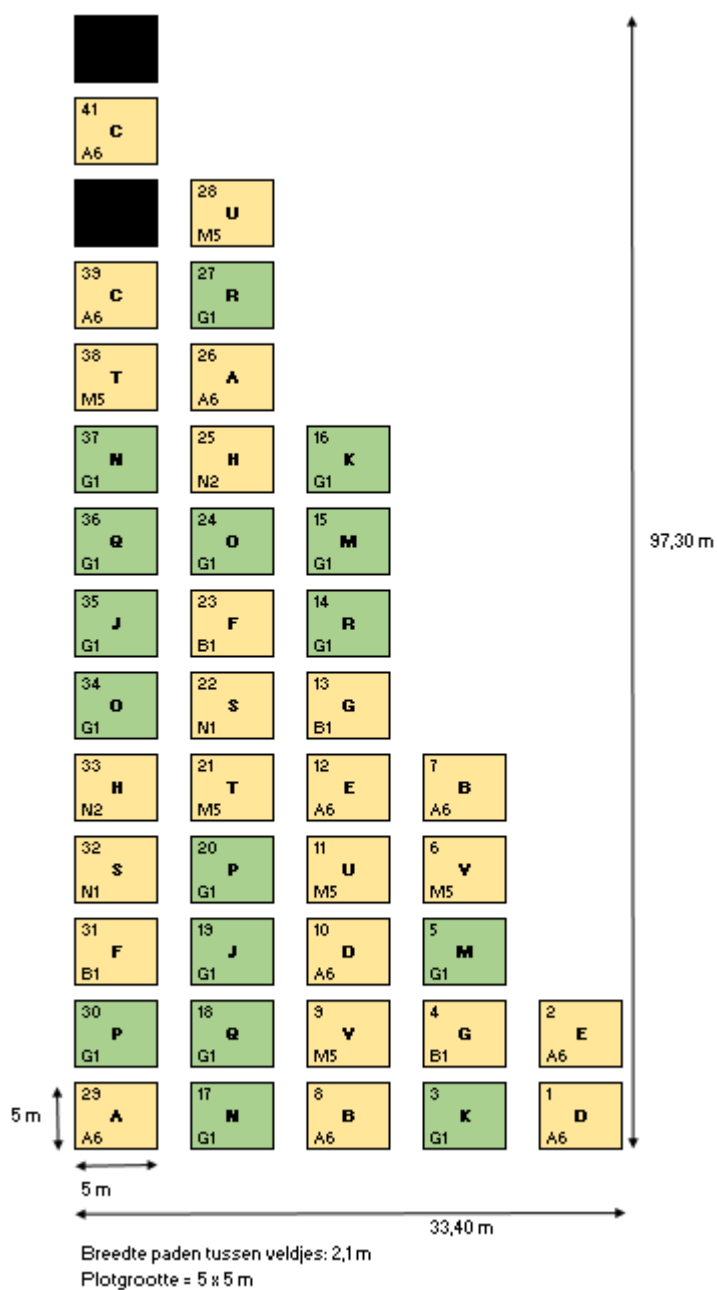


**Figuur 22** Overzicht van de proefvelden van Cruydt-Hoeck.

Bij vier van deze mengsels zijn variabelen aangebracht:

- diverse zaaimomenten
- diverse zaaidichtheden
- toevoeging van steungewassen
- weglating van grasonderdrukkende plantparasieten

Alle verschillende veldjes zijn in duplo ingezaaid, volgens onderstaand schema.



**Figuur 23** Proefopzet zaadmengsels Cruydt-Hoeck. Linksboven in ieder vak is het plotnummer aangegeven, linksonder het zaadmengsel. Alle plots waarin het G1-mengsel is ingezaaid zijn groen ingekleurd, andere plots geel. De Letter in het midden geeft de code aan voor iedere set variabelen (zie Tabel 1).

**Tabel 1** Behandelingen per proefveld. Proefvelden die vetgedrukt zijn, worden meegenomen in het onderzoek. Van de velden met code C en L zijn geen vegetatie-opnamen gemaakt.

| Code     | Mengsel   | Zaaimoment       | Zaaidichtheid (gr/m <sup>2</sup> ) | Toevoeging                         |
|----------|-----------|------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>A</b> | <b>A6</b> | <b>nov</b>       | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>B</b> | <b>A6</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>C</b> | <b>A6</b> | <b>beg. juli</b> | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>D</b> | <b>A6</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | ZG 4 gr/m <sup>2</sup>             |
| <b>E</b> | <b>A6</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | ZG 8 gr/m <sup>2</sup>             |
| <b>F</b> | <b>B1</b> | <b>nov</b>       | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>G</b> | <b>B1</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>H</b> | <b>N2</b> | <b>nov</b>       | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>J</b> | <b>G1</b> | <b>nov</b>       | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>K</b> | <b>G1</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>L</b> | <b>G1</b> | <b>beg. juli</b> | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>M</b> | <b>G1</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | <b>A6 0,2 gr/m<sup>2</sup></b>     |
| <b>N</b> | <b>G1</b> | <b>nov</b>       | <b>1,5</b>                         | <b>A6 0,2 gr/m<sup>2</sup></b>     |
| <b>O</b> | <b>G1</b> | <b>nov</b>       | <b>1</b>                           | -                                  |
| <b>P</b> | <b>G1</b> | <b>nov</b>       | <b>2</b>                           | -                                  |
| <b>Q</b> | <b>G1</b> | <b>nov</b>       | <b>1,5</b>                         | zonder ratelaar                    |
| <b>R</b> | <b>G1</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | 0,25 gr/m <sup>2</sup> NGW2        |
| <b>S</b> | <b>N1</b> | <b>nov</b>       | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>T</b> | <b>M5</b> | <b>nov</b>       | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>U</b> | <b>M5</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | -                                  |
| <b>V</b> | <b>M5</b> | <b>april</b>     | <b>1,5</b>                         | klassiek gazon 2 gr/m <sup>2</sup> |

Van alle proefvelden, met uitzondering van de velden met codes C en L, zijn vegetatieopnamen gemaakt. Deze opnamen zijn gemaakt door medewerkers van Cruydt-Hoeck in juli 2017. De vegetatieopnamen zijn gemaakt van het volledige proefveld van vijf bij vijf meter. Hierbij is van iedere plantensoort de bedekking in percentages genoteerd. Ter illustratie is in Bijlage III een voorbeeld toegevoegd met daarin een aantal vegetatieopnamen.<sup>3</sup>

#### **Bepaling invloed variabelen op de ontstane vegetatie**

Eerst is een selectie gemaakt van proefvelden die zijn meegenomen in dit onderzoek. Hierbij is gekozen voor alle proefvelden waar zaadmengsels zijn ingezaaid waarmee is gevarieerd in zaaimoment en/of zaaidichtheid. Deze proefvelden zijn in Tabel 1 vetgedrukt aangegeven. Van deze proefvelden zijn de vegetatieopnamen geanalyseerd. De vegetatieopnamen zijn door Cruydt-Hoeck aangeleverd in Excel en in dat programma ook verder verwerkt. Bij iedere opname is eerst per aanwezige plantensoort aangegeven of dit een ingezaaide soort is of een spontaan opgekomen soort. Vervolgens zijn per opname de volgende gegevens berekend:

- totale bedekking (in %)
- bedekking van ingezaaide soorten (in %)
- bedekking van spontaan opgekomen soorten (in %)
- totaal aantal soorten

<sup>3</sup> De volledige set aan ruwe data van de vegetatieopnamen is op verzoek beschikbaar.

- aantal ingezaaide soorten
- aantal spontaan opgekomen soorten

Van deze gegevens zijn staafdiagrammen gemaakt in Excel. Daarna zijn de variabelen 'zaaimoment' en 'zaaidichtheid' uitgezet tegen de bedekking en het soortenaantal. Met T-toetsen is in SPSS getoetst of er significante verschillen zijn in bedekking en aantallen soorten tussen de verschillende zaaimomenten en zaaidichtheden. Hiervoor is eerst in SPSS met de Kolmogorov-Smirnovtest getoetst of de gegevens normaal verdeeld zijn.

## **2.6 Synthese: biodiversiteitspotentieel en invloed van zaaimoment en zaaidichtheid daarop**

De uitkomsten van stap 2 en 3 zijn gecombineerd om antwoord te geven op deelvragen 16 en 17 (Figuur 21).

De verschillende gegevens uit Excel zijn gecombineerd waardoor per onderzocht proefveld van Cruydt-Hoeck het biodiversiteitspotentieel in beeld wordt gebracht met staafdiagrammen. Met behulp van T-toetsen in SPSS wordt weer gekeken of er significante verbanden zijn tussen de variabelen en het biodiversiteitspotentieel. Deze stap is alleen voor vegetatieopnamen van zaadmengsel G1 uitgevoerd (zie paragraaf 1.6).

### 3. Resultaten en discussie

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten zoals ze volgen uit de in hoofdstuk 2 omschreven methoden. Paragraaf 3.1 laat het biodiversiteitspotentieel zien van de verschillende onderzochte plantensoorten en zaadmengsels, de relatie tussen het aantal soorten plantparasieten en de indigeniteit van een plantensoort, en de relatie tussen de indigeniteit van plantensoorten en de fagiteit van plantparasieten daarop. Paragraaf 3.2 beschrijft de invloed van het zaaimoment en de zaaidichtheid op de bedekking van verschillende soorten en de samenstelling.. Dit leidt naar de beschrijving van de invloed van deze variabelen op het biodiversiteitspotentieel van de ontstane vegetaties (paragraaf 3.3). Paragraaf 3.4 duidt de resultaten . Deze paragraaf gaat ook in op de gebruikte gegevens en mogelijke kanttekeningen.

#### 3.1 Biodiversiteitspotentieel van planten en zaadmengsels

In deze studie is voor de plantensoorten die in zeven verschillende zaadmengsels voorkomen het biodiversiteitspotentieel bepaald (zie Tabel 2 voor de mengsels en het aantal soorten per mengsels). Enerzijds aan de hand van het aantal plantparasieten, anderzijds door te kijken naar het aantal solitaire bijensoorten dat gebruik maakt van deze plantensoorten. In totaal zijn 136 plantensoorten onderzocht. In Tabel 3 is het aantal plantensoorten per indigeniteitsklasse aangegeven.

**Tabel 2** Onderzochte mengsels en het aantal plantensoorten daarin.

| Mengsel               | Aantal plantensoorten |
|-----------------------|-----------------------|
| Cruydt-Hoeck A6       | 13                    |
| Cruydt-Hoeck B1       | 37                    |
| Cruydt-Hoeck G1       | 25                    |
| Cruydt-Hoeck M5       | 15                    |
| Advanta Honey Bee     | 11                    |
| Advanta Veldbloemen 1 | 32                    |
| Advanta Kleur en geur | 38                    |

**Tabel 3** Aantal plantensoorten per indigeniteitsklasse.

| Indigeniteitsklasse | Aantal plantensoorten |
|---------------------|-----------------------|
| Inheems             | 48                    |
| Archeofyt           | 30                    |
| Ingeburgerd         | 6                     |
| Niet-ingeburgerd    | 52                    |

##### 3.1.1 Plantparasieten per plantensoort

Na koppeling tussen de plantensoorten, afkomstig uit zaadmengsels van Cruydt-Hoeck en vergelijkbare carnavalsmengsels en de database van plantparasieten van Ellis (2018) blijken er grote verschillen te bestaan in het aantal plantparasieten per plantensoort. In Tabel 4 en Tabel 5 staan overzichten van de 15 plantensoorten waarvan respectievelijk de meeste en de minste plantparasieten in Nederland bekend zijn. De volledige lijst staat in Bijlage II.

**Tabel 4** Onderzochte plantensoorten waarvan de meeste plantparasieten bekend zijn.

| Nederlandse naam      | Wetenschappelijke naam            | Indigeniteit<br>(Verspreidingsatlas, 2018) | Aantal<br>plantparasieten | Waarvan<br>insecten |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Duizendblad           | <i>Achillea millefolium</i>       | Inheems                                    | 40                        | 38                  |
| Rode klaver           | <i>Trifolium pratense</i>         | Inheems                                    | 34                        | 25                  |
| Gewone margriet       | <i>Leucanthemum vulgare</i>       | Inheems                                    | 31                        | 28                  |
| Gewone rolklaver s.l. | <i>Lotus corniculatus</i>         | Inheems                                    | 31                        | 27                  |
| Knoopkruid            | <i>Centaurea jacea</i>            | Inheems                                    | 27                        | 23                  |
| Witte klaver          | <i>Trifolium repens</i>           | Inheems                                    | 26                        | 19                  |
| Schapenzuring         | <i>Rumex acetosella</i>           | Inheems                                    | 26                        | 19                  |
| Scherpe boterbloem    | <i>Ranunculus acris</i>           | Inheems                                    | 26                        | 14                  |
| Peen                  | <i>Daucus carota</i>              | Inheems                                    | 25                        | 18                  |
| Kruipende boterbloem  | <i>Ranunculus repens</i>          | Inheems                                    | 24                        | 12                  |
| Reukeloze kamille     | <i>Tripleurospermum maritimum</i> | Inheems                                    | 24                        | 18                  |
| Glad walstro          | <i>Galium mollugo</i>             | Inheems                                    | 23                        | 17                  |
| Echte kamille         | <i>Matricaria chamomilla</i>      | Archeofyt                                  | 22                        | 18                  |
| Wilde cichorei        | <i>Cichorium intybus</i>          | Archeofyt                                  | 21                        | 17                  |
| Hopklaver             | <i>Medicago lupulina</i>          | Inheems                                    | 21                        | 15                  |

**Tabel 5** Onderzochte plantensoorten waarvan de minste plantparasieten bekend zijn.

| Nederlandse naam      | Wetenschappelijke naam                                       | Indigeniteit<br>(Verspreidingsatlas, 2018) | Aantal<br>plantparasieten | Waarvan<br>insecten |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Zonneoog              | <i>Heliopsis laevis</i> ( <i>Heliopsis helianthoides</i> )   | Niet-ingeburgerd                           | 0                         | 0                   |
| Geelwitte moerasbloem | <i>Limnanthes douglasii</i>                                  | Niet-ingeburgerd                           | 0                         | 0                   |
| Nigelle               | <i>Nigella sativa</i>                                        | Niet-ingeburgerd                           | 0                         | 0                   |
| Grote teunisbloem     | <i>Oenothera glazioviana</i>                                 | Ingeburgerd                                | 0                         | 0                   |
| Teunisbloem           | <i>Oenothera lamarckiana</i>                                 | Niet-ingeburgerd                           | 0                         | 0                   |
| Vlambloem             | <i>Phlox drummondii</i>                                      | Niet-ingeburgerd                           | 0                         | 0                   |
| Zonnehoe              | <i>Rudbeckia hirta</i>                                       | Niet-ingeburgerd                           | 0                         | 0                   |
| Zandbloem             | <i>Ammobium alatum</i>                                       | Niet-ingeburgerd                           | 1                         | 0                   |
| Doorwas               | <i>Bupleurum rotundifolium</i>                               | Niet-ingeburgerd                           | 1                         | 1                   |
| Centaurea dealbata    | <i>Centaurea dealbata</i><br>( <i>Psephellus dealbatus</i> ) | Niet-ingeburgerd                           | 1                         | 0                   |
| Wilde ridderspoor     | <i>Consolida regalis</i>                                     | Archeofyt                                  | 1                         | 0                   |
| Cosmea                | <i>Cosmos sulphureus</i>                                     | Niet-ingeburgerd                           | 1                         | 0                   |
| Slaapmuts             | <i>Eschscholzia californica</i>                              | Niet-ingeburgerd                           | 1                         | 0                   |
| Kokardenbloem         | <i>Gaillardia grandiflora</i>                                | Niet-ingeburgerd                           | 1                         | 0                   |
| Hysop                 | <i>Hyssopus officinalis</i>                                  | Niet-ingeburgerd                           | 1                         | 1                   |

### 3.1.2 Solitaire bijen per plantensoort

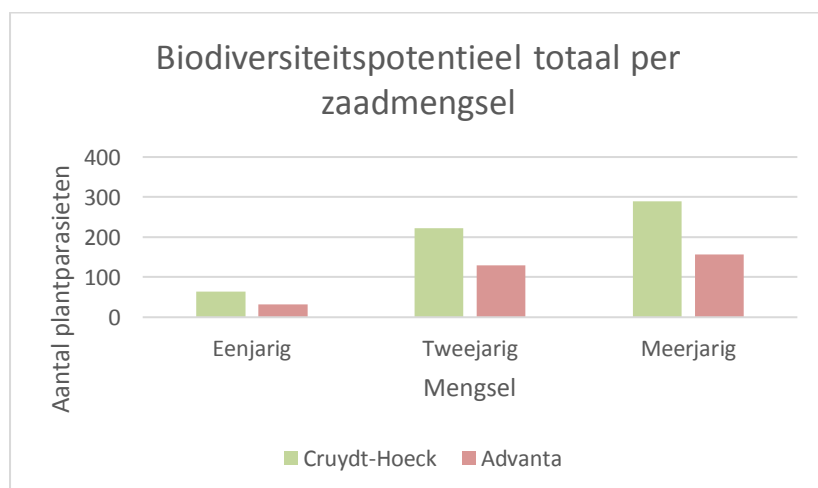
Per plantensoort ook gekeken naar het aantal solitaire bijensoorten dat gebruikt maakt van deze planten. Ook hier blijken grote verschillen te zijn in het aantal soorten dat bekend is van verschillende plantensoorten. In Tabel 6 staat een overzicht van de plantensoorten waarop de meeste solitaire bijensoorten voorkomen volgens de database van Koster (z.d.). De volledige lijst is te vinden in Bijlage II.

**Tabel 6** Onderzochte plantensoorten waarop de meeste solitaire bijensoorten voorkomen.

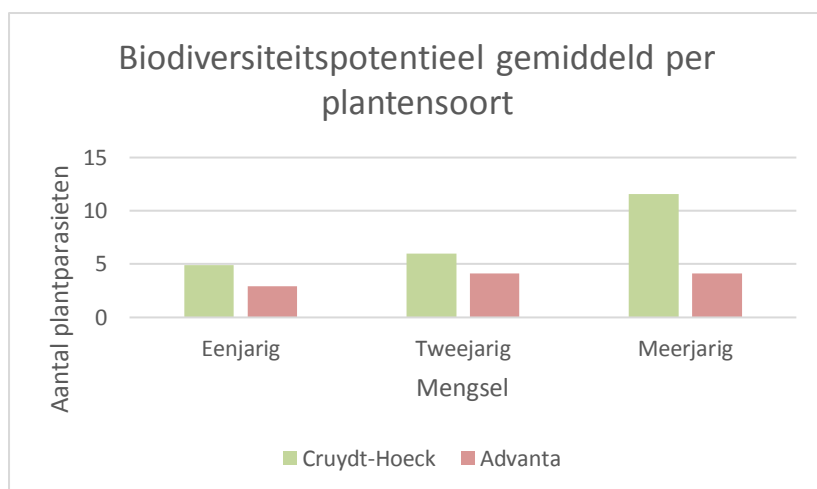
| Nederlandse naam      | Wetenschappelijke naam      | Indigeniteit<br>(Verspreidingsatlas, 2018) | Aantal solitaire<br>bijen |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| Scherpe boterbloem    | <i>Ranunculus acris</i>     | Inheems                                    | 20                        |
| Gewoon biggenkruid    | <i>Hypochaeris radicata</i> | Inheems                                    | 19                        |
| Zwarte mosterd        | <i>Brassica nigra</i>       | Inheems                                    | 17                        |
| Gewone margriet       | <i>Leucanthemum vulgare</i> | Inheems                                    | 15                        |
| Klein streepzaad      | <i>Crepis capillaris</i>    | Inheems                                    | 14                        |
| Wilde reseda          | <i>Reseda lutea</i>         | Archeofyt                                  | 14                        |
| Knoopkruid            | <i>Centaurea jacea</i>      | Inheems                                    | 13                        |
| Zandblauwtje          | <i>Jasione montana</i>      | Inheems                                    | 13                        |
| Slangenkruid          | <i>Echium vulgare</i>       | Archeofyt                                  | 13                        |
| Duizendblad           | <i>Achillea millefolium</i> | Inheems                                    | 12                        |
| Madeliefje            | <i>Bellis perennis</i>      | Inheems                                    | 12                        |
| Gewone rolklaver s.l. | <i>Lotus corniculatus</i>   | Inheems                                    | 12                        |
| Herik                 | <i>Sinapis arvensis</i>     | Archeofyt                                  | 12                        |
| Witte klaver          | <i>Trifolium repens</i>     | Inheems                                    | 11                        |
| Vertakte leeuwentand  | <i>Leontodon autumnalis</i> | Inheems                                    | 10                        |

### 3.1.3 Plantparasieten per zaadmengsel

Het totaal aantal soorten plantparasieten dat gebruik kan maken van zaadmengsels van Cruydt-Hoeck is veel hoger dan het aantal soorten dat gebruik kan maken van vergelijkbare mengsels. In Figuur 24 zijn Cruydt-Hoeck mengsel uitgezet tegen de vergelijkbare referentiemengsels. Het totaal aantal plantensoorten in de Cruydt-Hoeck mengsels is niet of nauwelijks meer dan in de vergelijkbare referentiemengsels (Tabel 2). De gemiddelde potentiële bijdrage per plantensoort is in de Cruydt-Hoeck mengsels veel hoger dan in deze carnavalsmengsels (Figuur 25).



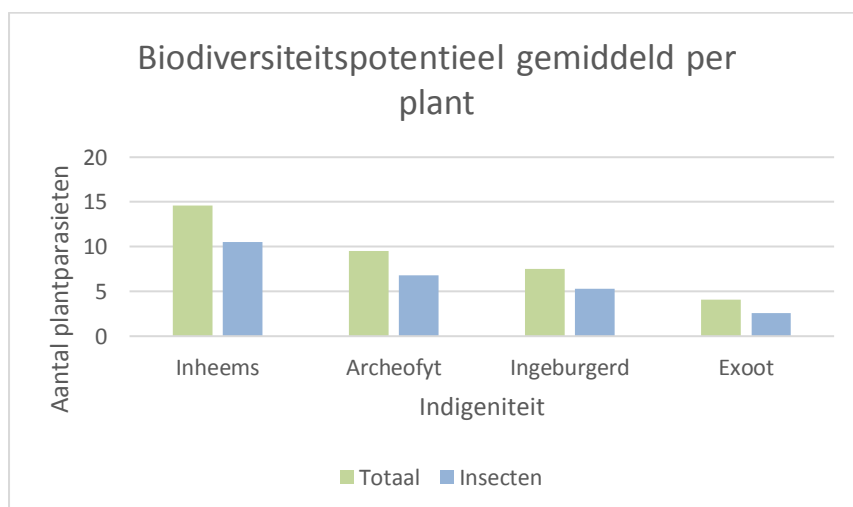
**Figuur 24** Totaal aantal plantparasieten per zaadmengsel. Tot 'eenjarig' worden hier Cruydt-Hoeck A6 en Advanta Honey Bee gerekend, tot 'tweejarig' Cruydt-Hoeck B1 en Advanta Veldbloemen 1 en tot 'meerjarig' Cruydt-Hoeck G1 en Advanta Kleur en geur.



**Figuur 25** Gemiddeld aantal plantparasieten per plantensoort per zaadmengsel.

### 3.1.4 Relatie indigeniteit en plantrelaties

Wat in de tabellen in paragraaf 3.1.1 en 3.1.2 direct opvalt, is dat de indigeniteit van de onderzochte plantensoorten van invloed lijkt te zijn op het aantal plantparasieten dat van een soort gebruik maakt. In Figuur 26 is per indigeniteitsklasse het gemiddeld aantal plantparasieten dat van een plantensoort bekend is weergegeven.



**Figuur 26** Gemiddeld aantal plantparasieten per plantensoort naar indigeniteit.

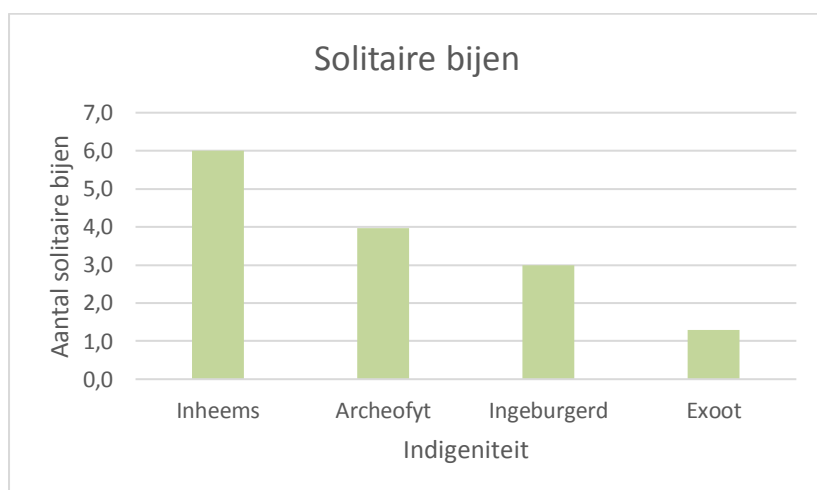
Statistische toetsing (Tabel 7) laat zien dat er significante verschillen zijn tussen de verschillende indigeniteitsklassen en het aantal plantparasieten. Deze verschillen zijn er tussen inheemse soorten en archeofyten en niet-ingeburgerde soorten en ook tussen archeofyten en niet-ingeburgerde soorten. Figuur 26 laat zien dat het aantal plantparasieten toeneemt naarmate soorten langer in Nederland aanwezig zijn. Dit verband is zowel voor alle plantparasieten als voor insecten aanwezig. Met een p-waarde van 0,051 is het verschil tussen het aantal insecten op inheemse en archeofytische soorten echter net niet significant (bij een p-waarde < 0,05 is sprake van een significant verschil).

**Tabel 7** P-waarden statistische toets (One-way Anova in SPSS), waarbij  $P < 0,05$  is significant. De waarden in de verschillende categorieën zijn eerst getoetst op normale verdeling (Kolmogorov-Smirnovtest in SPSS).

| Insecten             | Inheems | Archeofyt | Ingeburgerd | Niet-<br>ingeburgerd | Totaal               | Inheems | Archeofyt | Ingeburgerd | Niet-<br>ingeburgerd |
|----------------------|---------|-----------|-------------|----------------------|----------------------|---------|-----------|-------------|----------------------|
| Inheems              |         | ,051      | ,211        | ,000                 | Inheems              |         | ,014      | ,110        | ,000                 |
| Archeofyt            | ,051    |           | ,948        | ,013                 | Archeofyt            | ,014    |           | ,930        | ,007                 |
| Ingeburgerd          | ,211    | ,948      |             | ,722                 | Ingeburgerd          | ,110    | ,930      |             | ,702                 |
| Niet-<br>ingeburgerd | ,000    | ,013      | ,722        |                      | Niet-<br>ingeburgerd | ,000    | ,007      | ,702        |                      |

Vanwege het lage aantal gegevens (slechts zes plantensoorten) in de categorie ‘ingeburgerd’, zijn met deze categorie geen verschillen statistisch aan te tonen.

Figuur 27 laat zien dat er ook voor solitaire bijen verband lijkt te bestaan tussen de indigeniteit van plantensoorten en het aantal solitaire bijensoorten dat de plant bezoekt. De grafiek laat eenzelfde beeld zien als bij de plantparasieten; hoe langer een plantensoort in Nederland voorkomt, des te meer solitaire bijensoorten vliegen er gemiddeld op hun bloemen. Vanwege de aard van de gegevens (zie discussie in paragraaf 3.4) is het echter niet mogelijk deze verbanden statistisch te toetsen.



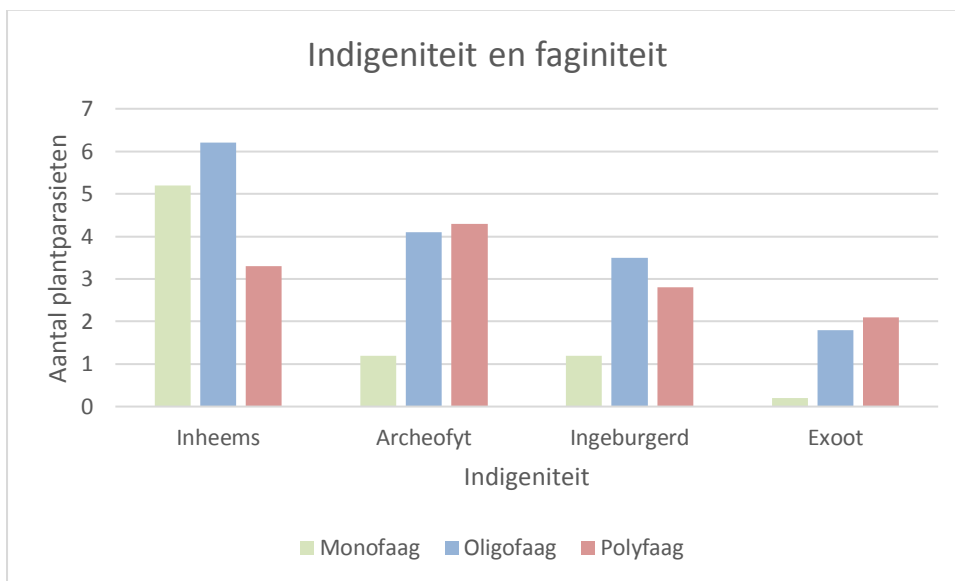
**Figuur 27** Gemiddeld aantal solitaire bijen per plantensoort naar indigeniteit.

Het verschil in indigeniteit van plantensoorten komt ook terug in het biodiversiteitspotentieel van de verschillende onderzochte zaadmengsels. In Figuur 24 is duidelijk zichtbaar dat drie Cruydt-Hoeck mengsels, waarin veel soorten zitten uit de categorieën ‘inheems’ en ‘archeofyt’, een veel hoger biodiversiteitspotentieel hebben dan mengsels die voor vergelijkbare doeleinden worden gebruikt, maar waarin veel meer niet-ingeburgerde soorten zitten.

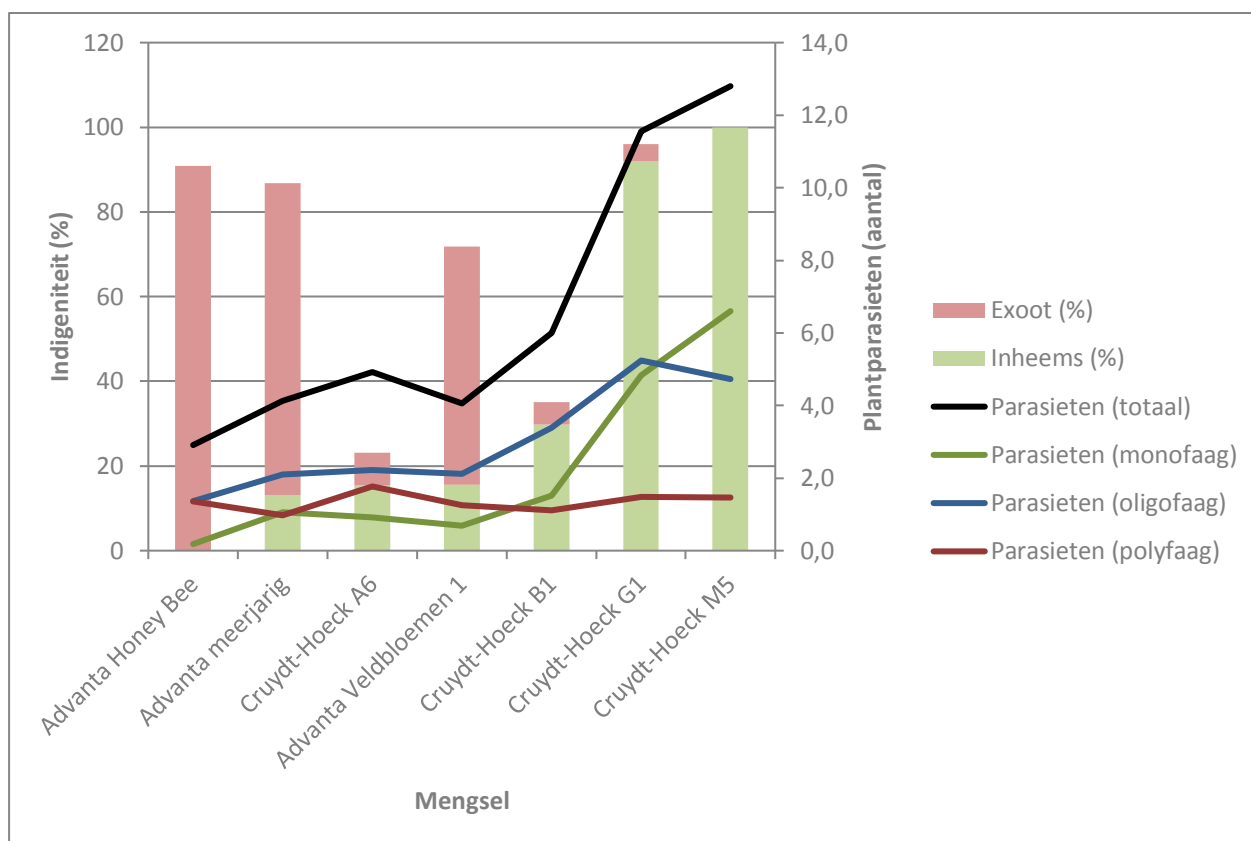
### 3.1.5 Specialisten en generalisten

Behalve dat er meer soorten plantparasieten zitten op plantensoorten die langer in Nederland zijn, zijn die plantparasieten vaker specialistisch dan plantparasieten op niet-ingeburgerde

plantensoorten, die vaak generalistisch zijn. Figuur 28 laat zien dat naarmate planten langer in Nederland zijn gevestigd, deze een hoger aandeel specialistische (monofage) soorten op zich kunnen huisvesten. Niet-ingeburgerde plantensoorten worden vooral gebruikt door generalistische (polyfage) soorten. Van de 15 soorten plantparasieten die gemiddeld op een inheemse plantensoort zitten, is gemiddeld een derde specialist. Bij archeofyten, ingeburgerde en niet-ingeburgerde soorten is het aandeel specialistische soorten per plantensoort veel lager. Bij statistische toetsing (Tabel 8) blijkt dat op onderzochte inheemse plantensoorten significant meer specialistische soorten plantparasieten voorkomen dan op archeofyten, ingeburgerde en niet-ingeburgerde plantensoorten. In Figuur 29 is te zien dat wanneer bij de onderzochte zaadmengsels het aandeel inheemse plantensoorten toeneemt, het gemiddeld aantal monofage (specialistische) en oligofage plantparasieten per plant eveneens toeneemt.



**Figuur 28** Gemiddeld aantal plantparasieten per plantensoort naar fagiteit en indigeniteit.



**Figuur 29** Verband tussen de indigeniteit van de onderzochte zaadmengsels, het totaal aantal soorten plantparasieten en de fagiteit van deze plantparasieten.

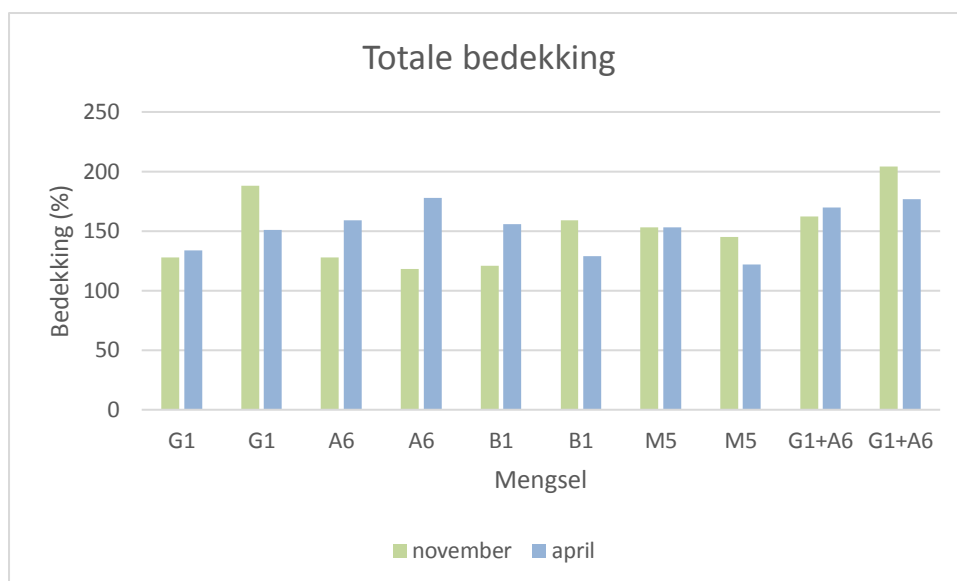
**Tabel 8** P-waarden statistische toets (One-way Anova in SPSS) , waarbij  $P < 0,05$  is significant. De waarden in de verschillende categorieën zijn eerst getoetst op normale verdeling (Kolmogorov-Smirnovtest in SPSS).

| Monofage plantparasieten | Inheems | Archeofyt | Ingeburgerd | Niet-<br>ingeburgerd |
|--------------------------|---------|-----------|-------------|----------------------|
| Inheems                  |         | ,000      | ,046        | ,000                 |
| Archeofyt                | ,000    |           | 1,000       | ,632                 |
| Ingeburgerd              | ,046    | 1,000     |             | ,929                 |
| Niet-<br>ingeburgerd     | ,000    | ,632      | ,929        |                      |

## 3.2 Invloed zaaimoment en zaaidichtheid op de vegetatie

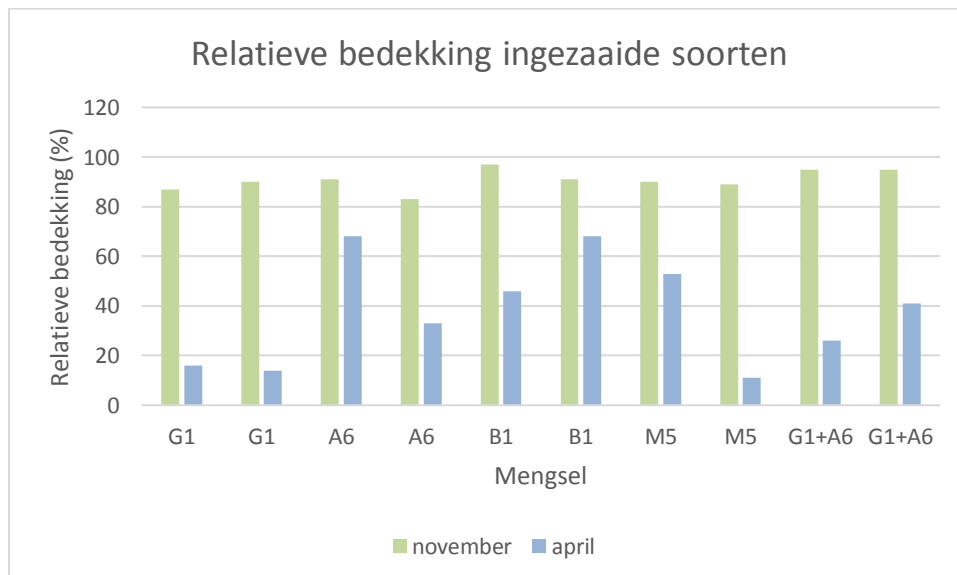
### 3.2.1 Zaaïen in het voor- of najaar: invloed op de bedekking

Uit de vegetatieopnamen blijkt voor alle verschillende zaadmengsels dat er geen verschil is in totale bedekking van de vegetatie bij zaaïen in november of april. Alleen bij de twee opnamen van het eenjarige mengsel A6 laat zaaïen in april twee keer een hogere bedekking zien. Dat verschil is echter vrij klein en met slechts twee opnamen is geen statistische toetsing mogelijk.

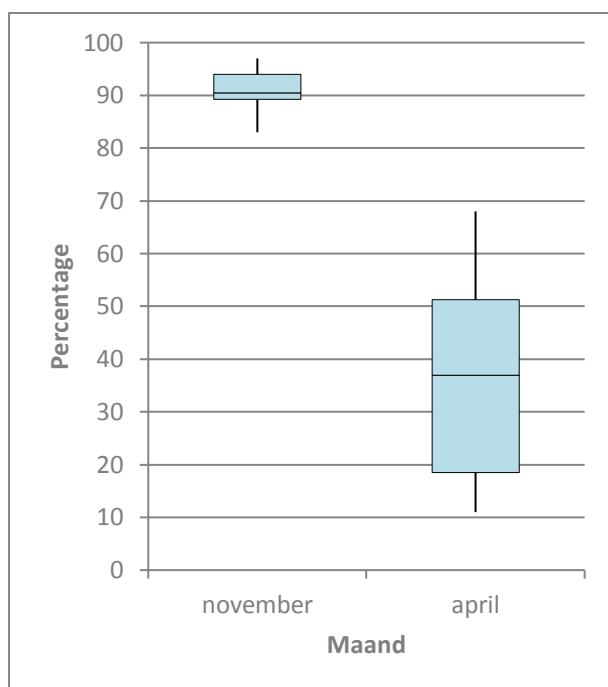


**Figuur 30** Totale bedekking van de vegetatie.

Er is wel een significant verschil (Tabel 9) in welke soorten bedekken bij verschillende zaaimomenten; zaaien in november levert een hogere bedekking op van ingezaaide soorten, dan wanneer hetzelfde mengsel in april is ingezaaid (Figuur 31 en Figuur 32). Minimaal 80% van alle bedekking komt bij zaaien in november van ingezaaide plantensoorten. Bij inzaaien in april zijn de verschillen tussen de mengsels groter, maar nergens bereiken de ingezaaide soorten een hogere relatieve bedekking dan 68%.



**Figuur 31** Relatieve bedekking van ingezaaide soorten ten opzichte van de totale bedekking.



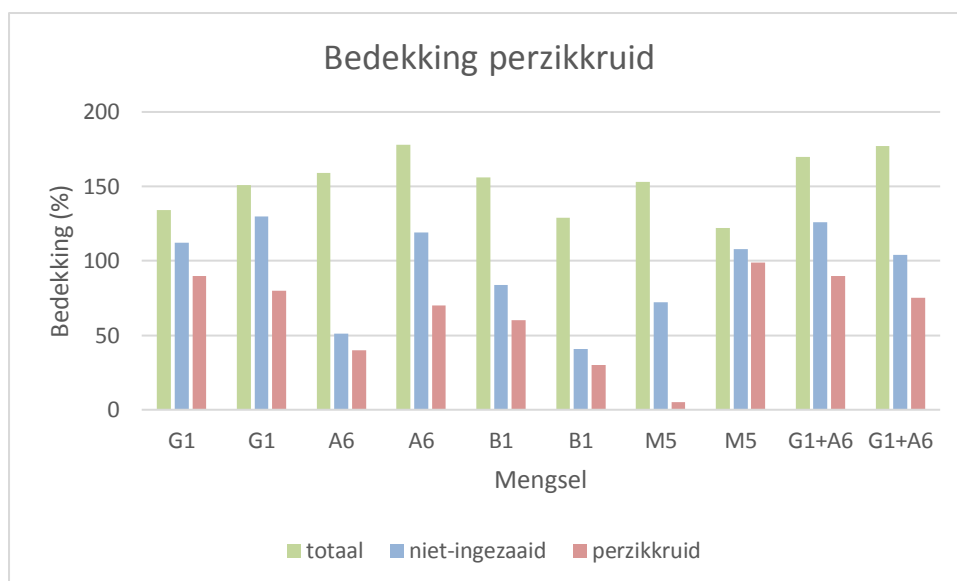
**Figuur 32** Boxplot waarin goed te zien is dat zaaien in november een groter bedekkingspercentage ingezaaide soorten oplevert dan zaaien in april.

Voor niet-ingezaaide, spontaan opgekomen soorten geldt precies het tegenovergestelde: zaaien in april levert een significant hogere bedekking op van spontaan opgekomen soorten in vergelijking met zaaien in november (Tabel 9).

**Tabel 9** P-waarden statistische toets (Independent T-test in SPSS), waarbij  $P < 0,05$  is significant. De waarden in de verschillende categorieën zijn eerst getoetst op normale verdeling (Kolmogorov-Smirnovtest in SPSS).

|            | Totale bedekking | Relatieve bedekking ingezaaide soorten | Relatieve bedekking niet-ingezaaide soorten |
|------------|------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Zaaimoment | ,837             | ,000                                   | ,000                                        |

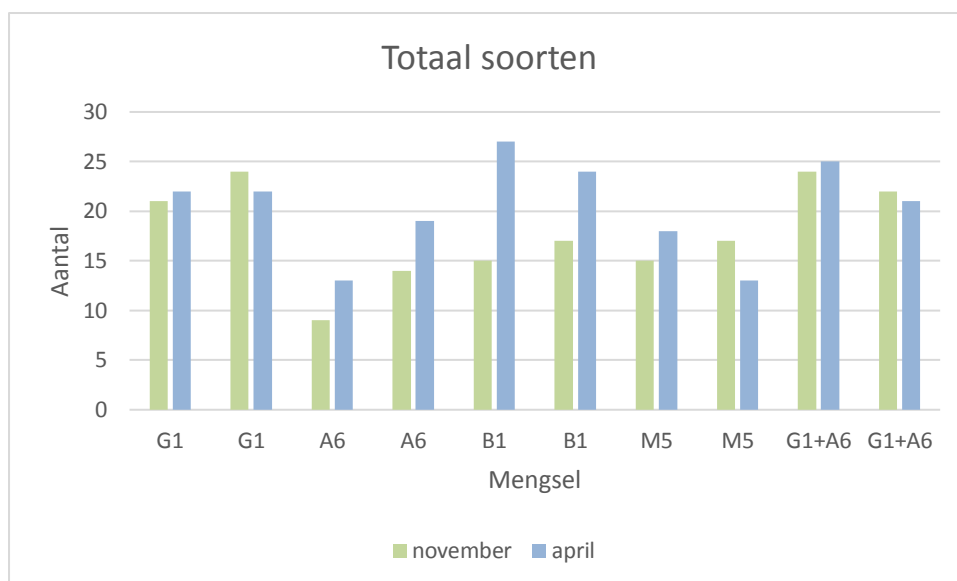
Wat bij de bedekking van niet-ingezaaide soorten opvalt, is dat een groot gedeelte van deze bedekking wordt veroorzaakt door een enkele soort, perzikkruid (*Persicaria maculosa*). In Figuur 33 is te zien dat deze soort bij opnamen in april, een uitzondering daargelaten, voor meer dan de helft van de bedekking van spontaan opgekomen soorten zorgt.



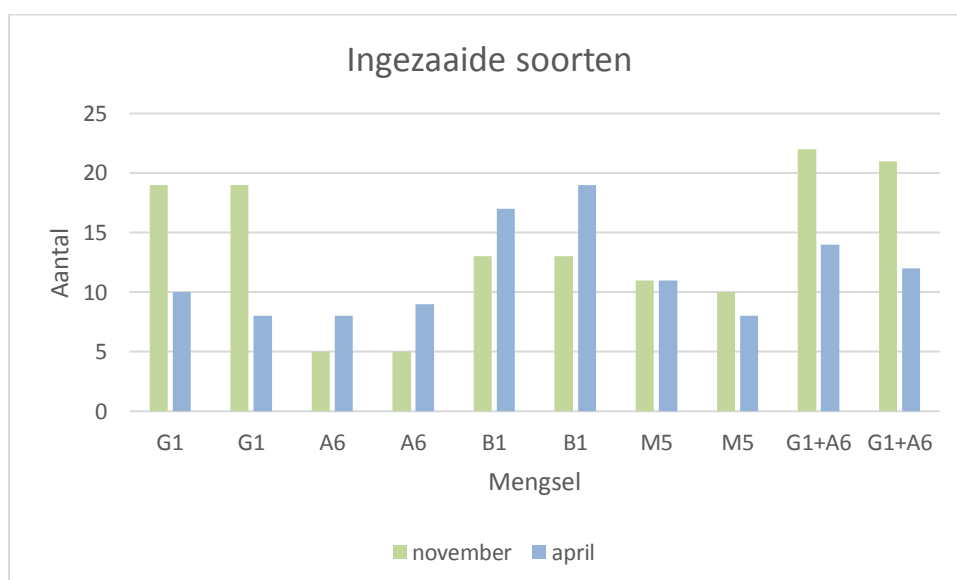
**Figuur 33** Het aandeel perzikkruid in de vegetatie is vaak groot bij inzaaien in april.

### 3.2.2 Zaaïen in het voor- of najaar: invloed op de het soortenaantal en de soortensamenstelling

Zoals Figuur 34 en Figuur 35 laten zien lijkt de invloed van het zaaimoment op het aantal soorten verschillend te zijn voor verschillende zaadmengsels. Bij mengsels A6 en B1 valt op dat zowel het totaal aantal soorten als het aantal ingezaaide soorten groter is bij zaaïen in april. Bij andere mengsels is geen verschil te zien in het totaal aantal soorten in de vegetatie. Wel is bij het G1-mengsel en het G1-mengsel met toevoeging van het A6-mengsel te zien dat het aantal ingezaaide soorten in de vegetatie duidelijk hoger is bij zaaïen in november dan bij zaaïen in april. Bij het gemengde mengsel G1/A6 wordt dit verschil volledig bepaald door meer opgekomen soorten uit het G1-mengsel. Omdat per mengsel per zaaimoment slechts twee opnamen zijn gemaakt, is het niet mogelijk statistische toetsing uit te voeren.



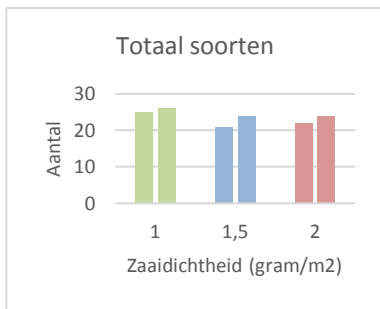
**Figuur 34** Het totaal aantal soorten in de vegetatie.



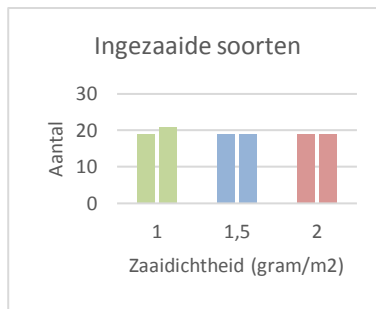
**Figuur 35** Het aantal ingezaaide soorten in de vegetatie.

### 3.2.3 Zaaidichtheid

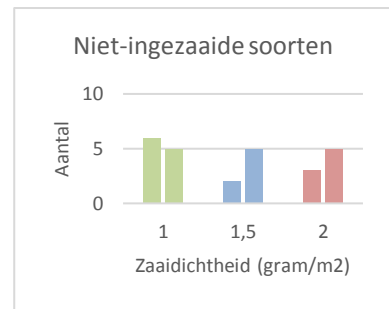
Bij mengsel G1, dat vooral uit meerjarige soorten bestaat, is in de proefvelden ook gevarieerd met de zaaidichtheid. Zoals in Figuur 36 tot en met Figuur 41 is te zien levert variëren in zaaidichtheid geen grote verschillen op in de soortensamenstelling of de bedekking van de vegetatie. Ook tussen de bedekking van de verschillende individuele soorten is geen duidelijk verschil aanwezig. Daarmee levert variëren in zaaidichtheid ook geen verschillen op in het uiteindelijke biodiversiteitspotentieel van de vegetaties (zie verder paragraaf 3.3).



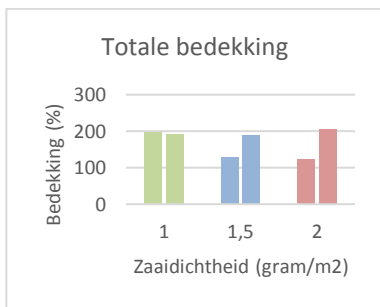
**Figuur 36** Totaal aantal soorten in de vegetatie bij verschillende zaaidichtheden.



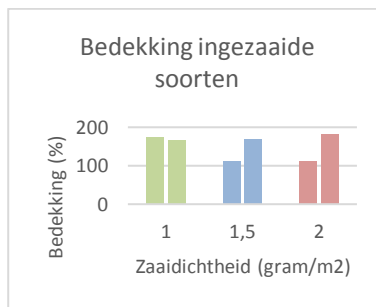
**Figuur 37** Aantal ingezaaide soorten in de vegetatie bij verschillende zaaidichtheden.



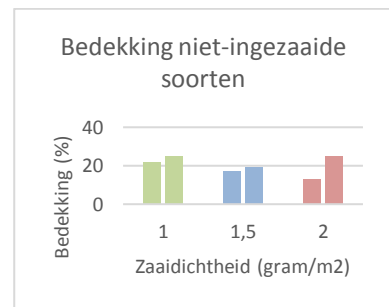
**Figuur 38** Aantal niet-ingezaaide soorten in de vegetatie bij verschillende zaaidichtheden.



**Figuur 39** Totale bedekking vegetatie bij verschillende zaaidichtheden.



**Figuur 40** Bedekking vegetatie ingezaaide soorten bij verschillende zaaidichtheden.



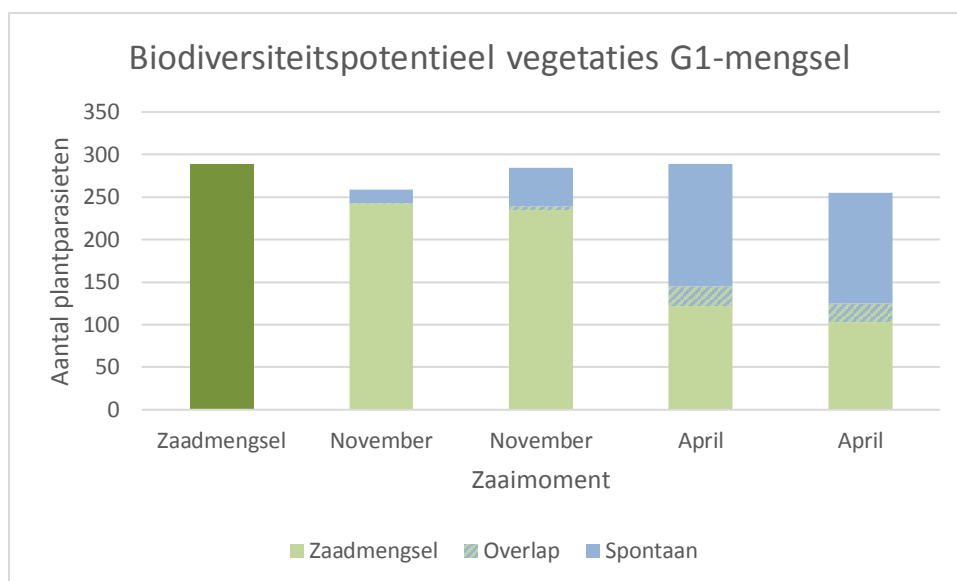
**Figuur 41** Bedekking vegetatie niet-ingezaaide soorten bij verschillende zaaidichtheden.

### 3.3 Synthese: invloed zaaimoment en zaaidichtheid op het biodiversiteitspotentieel

Zoals in paragraaf 3.2.3 al vermeld staat, heeft de zaaidichtheid binnen de proefvelden van Cruydt-Hoeck geen invloed op het biodiversiteitspotentieel van de vegetatie. Deze paragraaf gaat daarom alleen de mogelijke invloed van het zaaimoment op het biodiversiteitspotentieel.

Wat Figuur 42 laat zien is dat het biodiversiteitspotentieel van plantparasieten van zaadmengsel G1 een kleine 300 soorten is. In de vier kolommen daarnaast is te zien dat bij zowel vegetaties van in november als in april ingezaaide proefvelden een groot deel van dit potentieel behouden blijft.

Er is echter een groot verschil zichtbaar tussen de potentiële bijdrage die ingezaaide soorten leveren en spontaan opgekomen soorten. Bij inzaaien in november wordt het overgrote deel van het biodiversiteitspotentieel bepaald door ingezaaide soorten. Bij inzaaien in april zorgen spontaan opgekomen soorten ervoor dat het totale biodiversiteitspotentieel van de vegetaties ongeveer gelijk is aan dat van de vegetaties die in november zijn ingezaaid. De biodiversiteitspotentiëlen van de verschillende vegetaties blijken niet anders te zijn bij inzaaien in november of april.



**Figuur 42** Het biodiversiteitspotentieel van vegetaties. In de categorie 'Overlap' zitten soorten plantparasieten die zowel kunnen voorkomen op plantensoorten uit het zaadmengsel als op spontaan opgekomen soorten.

### 3.4 Discussie

#### 3.4.1 Biodiversiteitspotentieel, indigeniteit en fagiteit

Bij de in paragraaf 3.1 tot en met 3.3 getoonde resultaten dient een aantal aspecten met betrekking tot de gebruikte gegevens in het achterhoofd gehouden te worden.

##### *Betrouwbaarheid gegevens solitaire bijen*

Een complete database met gegevens van bloembezoek van solitaire bijen was voor dit onderzoek niet aanwezig. Er is gebruik gemaakt van de database van bijenexpert Arie Koster ([www.drachtplanten.nl](http://www.drachtplanten.nl)). Koster maakt voor zijn database gebruik van zowel bestaande literatuur als eigen waarnemingen van bloembezoek van bijen. Per plantensoort is aangegeven welke solitaire bijensoorten de plant gebruiken. Echter, soms beperkt Koster hij zich tot het noemen van een bijengenue, waardoor het totaal aantal bijensoorten op een plant onduidelijk blijft. Bij het verwerken van de gegevens is er steeds voor gekozen om wanneer een genus is genoemd, daarvoor één soort te rekenen. Daarnaast komt een behoorlijk aantal plantensoorten niet voor in de database van Koster. Het is onduidelijk of dat betekent dat van deze plantensoorten geen gegevens bekend zijn of dat er geen bijen gebruik maken van deze soorten. In Figuur 27 is gekozen voor de laatste optie. Beide opties zijn wel uitgewerkt en laten eenzelfde beeld zien. In Bijlage II is aangegeven van welke plantensoorten gegevens ontbreken.

Recent, nog niet gepubliceerd onderzoek van Feijen en Kleijn, laat bovendien grote verschillen zien in aantallen bijensoorten die worden genoemd voor verschillende plantensoorten. Zo noemt Koster voor duizendblad (*Achillea millefolium*) 12 soorten solitaire bijen en spreken Feijen en Kleijn van 38 soorten. Bij knoopkruid (*Centaurea jacea*) is dat 13 om 48 en bij gewone rolklaver s.l. (*Lotus corniculatus*) zelfs 12 om 71 soorten. Hierbij moet opgemerkt worden dat Feijen en Kleijn ook hommelssoorten hebben meegeteld, waar Koster dit niet doet. Bij sommige plantensoorten noemt

Koster in zijn database meer soorten dan Feijen en Kleijn. Feijen en Kleijn geven verder aan dat ook de database van hun onderzoek niet compleet is. Feijen en Kleijn hebben in hun onderzoek met name naar inheemse plantensoorten gekeken, gegevens over bij-plant relaties bij niet-ingeburgerde soorten inbreken daardoor.

#### *Plantparasieten en hun waardplanten: een momentopname*

Bij de gegevens over plantparasieten die gebruikt zijn bij dit onderzoek is een aantal kanttekeningen te plaatsen. Hoewel de database betrouwbare gegevens bevat en het meest complete overzicht bevat van het voorkomen van plantenparasieten in Nederland en het waardplantspectrum van verschillende soorten, is het geen volledig compleet overzicht. Daar zijn meerdere redenen voor. Om te beginnen worden jaarlijks nieuwe soorten voor Nederland ontdekt en zullen andere soorten uit Nederland verdwenen zijn. Daarnaast is niet van alle soorten het volledige waardplantspectrum bekend. Het komt regelmatig voor dat plantparasieten, of hun sporen, worden waargenomen op plantensoorten waarvan ze nog niet bekend waren. Het lijkt voor de hand te liggen dat vooral voor weinig voorkomende plantensoorten of nog niet lang in Nederland voorkomende soorten, de gegevens minder compleet zijn dan voor algemene en/of oorspronkelijk inheemse soorten. De gegevens die gebruikt zijn in dit onderzoek zijn een momentopname; het zijn de gegevens zoals die op dat moment bekend waren. De verwachting is dat deze gegevens de komende jaren nog vollediger gaan worden.

#### *Beperkt aantal plantensoorten categorie 'ingeburgerd'*

In de voor dit onderzoek gebruikte zaadmengsels zijn slechts zes plantensoorten aanwezig die in de categorie 'ingeburgerd' vallen. Hierdoor zijn te weinig gegevens om significante verschillen aan te tonen tussen deze categorie van indigeniteit en de andere indigeniteitscategorieën in relatie tot het aantal plantparasieten.

#### *Relatie tussen indigeniteit, plantrelaties en fagiteit in de literatuur*

Hoewel om verschillende redenen dus niet alle resultaten uit paragraaf 3.1 statistisch toetsbaar zijn, laten deze resultaten duidelijk het beeld zien dat naar mate plantensoorten langer in Nederland aanwezig zijn, het aantal andere soorten dat daar een relatie mee heeft toeneemt. Deze resultaten sluiten aan bij het algemene idee in de wetenschap dat het tijd kost voor soorten om zich aan te passen aan elkaar.

Ook uit andere onderzoeken komt naar voren dat er een relatie is tussen de tijd dat een plantensoort ergens aanwezig is en het aantal andere soorten dat een relatie heeft met deze plantensoort. Zo laat onderzoek van Schilthuizen et al. (2016) zien dat zowel het aantal soorten insecten dat van Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) vreet, als het percentage aangetaste planten (uit herbariummateriaal), in anderhalve eeuw significant is toegenomen.

Amerikaans onderzoek (Torchin et al., 2003) onder 26 diersoorten laat zien dat op die soorten in hun inheemse situatie twee keer zoveel parasietensoorten voorkomen als op dezelfde diersoorten in een uitheemse situatie. Dat er minder parasieten leven op geïntroduceerde soorten dan op inheemse soorten, komt enerzijds doordat parasieten vaak niet meeverhuizen met hun waardsoort. Anderzijds hebben soorten tijd nodig om zich aan te passen aan nieuwkomers. Uit het onderzoek van Schilthuizen et al. (2016) blijkt bijvoorbeeld dat in 2002 verzamelde mijnen van de Hangmatmot (*Lionetia clerkella*) in bladeren van Amerikaanse vogelkers allemaal kort en onafgemaakt waren.

Mijnen van dezelfde soort uit 2016 hadden allemaal een grotere lengte en waren wel afgemaakt. De soort lijkt zich te hebben aangepast aan het eten van deze nieuwe plantensoort.

Ook de resultaten met betrekking tot de relatie tussen de indigeniteit van plantsoorten en de fagiteit van andere soorten daarop (paragraaf 3.1.5) komt overeen met de resultaten van andere onderzoeken. Bij inventarisaties die zijn uitgevoerd op niet-inheemse bomen en struiken (Schilthuizen et al., 2016) blijkt ook dat deze soorten vooral bezocht worden door polyfage en oligofage insecten. Dit bevestigt dat generalisten zich makkelijker aanpassen aan nieuwe plantensoorten dan specialistische soorten. Schilthuizen et al. ontdekten echter in hetzelfde onderzoek ook dat de keversoort vijfstippelig struikhaantje (*Gonioctena quinquepunctata*), voorheen monofaag op Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), in de jaren 1990 ook Amerikaanse vogelkers ging eten. Uit genomisch onderzoek lijkt het er nu op dat populaties op Amerikaanse vogelkers zich evolueren tot een nieuwe soort. Ook specialistische soorten kunnen zich dus aanpassen aan nieuwkomers.

### 3.4.2 Invloed zaaimoment en zaaidichtheid op de soorten in de vegetatie, de bedekking ervan en het biodiversiteitspotentieel van de vegetatie

#### Zaaimoment

Zoals door Cruydt-Hoeck verwacht heeft het zaaimoment in het eerste jaar na inzaaien invloed gehad op de vegetatie zoals deze zich ontwikkeld heeft in de proefvelden. In de vegetatie is de bedekking van ingezaaide soorten hoger omdat een aantal in het voorjaar kiemende onkruiden, met name perzikkruid, weinig kans hebben gekregen in de in november ingezaaide proefvelden. Echter, de verhouding tussen ingezaaide soorten en spontaan opgekomen soorten in de vegetatie lijkt geen invloed te hebben op het aantal soorten plantparasieten dat van zo'n vegetatie gebruik kan maken. Puur kijkend vanuit het perspectief van de biodiversiteit heeft het variëren in zaaimoment dus weinig invloed. Hierbij moeten echter een aantal kanttekeningen worden geplaatst. Ten eerste is de invloed van het zaaimoment in dit onderzoek maar voor een specifiek zaadmengsel uitgewerkt, namelijk het G1-mengsel van Cruydt-Hoeck. Ten tweede is de samenstelling van dit G1-mengsel overwegend inheems. Spontaan opgekomen soorten zijn in het onderzoek eveneens grotendeels inheems. Wanneer dezelfde proef met zaadmengsels zou worden uitgevoerd met overwegend niet-inheemse soorten, zou de uitkomst vermoedelijk anders zijn, namelijk dat een groter aandeel spontaan opgekomen soorten de biodiversiteit ten goede zou komen vanwege het hogere aandeel inheemse soorten in de vegetatie. Ten derde is van belang dat er meer redenen zijn dan de biodiversiteit alleen om bepaalde soorten wel of niet in een zaadmengsel op te nemen. Deze overwegingen zijn beschreven in paragraaf 1.3 en dienen in het achterhoofd te worden gehouden bij het kijken naar de resultaten in dit hoofdstuk.

Bij het verschil in bedekking tussen ingezaaide en spontaan opgekomen soorten bij zaaien in april of november is het in de resultaten opvallend dat perzikkruid voor een groot aandeel van de bedekking van spontaan opgekomen soorten zorgt. Het is de vraag hoe de verhouding tussen ingezaaide en spontaan opgekomen soorten was geweest wanneer perzikkruid afwezig was geweest. Het al dan niet voorkomen van dergelijke soorten in de directe omgeving of de zaadbank van de bodem kan van grote invloed zijn op de uitkomsten van het onderzoek.

De invloed van het zaaimoment op het aantal ingezaaide soorten in de vegetatie is sterkt afhankelijk van het gebruikte zaadmengsel. Mengsels G1 en M5 hebben in het onderzoek betere resultaten bij inzaaien in november; er komen meer ingezaaide soorten voor in de vegetatie dan bij inzaaien in april. Deze mengsels bestaan beide voornamelijk uit meerjarige soorten. De mengsels A6 en B1 hebben juist baat bij inzaaien in april wanneer het gaat om het aantal soorten dat in de vegetatie terechtkomt. Deze mengsels bestaan voor een groter deel uit één- of tweejarige soorten. Met name éénjarige soorten kiemen vaak vroeg in het voorjaar.

### *Zaaidichtheid*

De variatie in zaaidichtheid die in de proefopzet van Cruydt-Hoeck is gebruikt heeft niet geresulteerd in verschillen in bedekking of soortensamenstelling. Dit is niet in overeenstemming met de verwachting vooraf. De verwachting was dat er verschil in de hoeveelheid ongewenste soorten zou optreden (lagere zaaidichtheid zou een hogere bedekking ongewenste soorten opleveren) en dat het aantal ingezaaide soorten bij verschillende zaaidichtheden zou verschillen. Van beide verwachtingen is in de resultaten van dit onderzoek geen sprake. Mogelijk liggen de gebruikte zaaidichtheden van 1, 1,5 en 2g/m<sup>2</sup> alle drie binnen het optimum voor wat betreft het onderdrukken van onkruiden en een zo hoog mogelijk aantal ingezaaide soorten in de vegetatie. Bij lagere of hogere zaaidichtheden zal vermoedelijk wel variatie gaan optreden in de bedekking en samenstelling van verschillende soorten in de vegetatie. Daarnaast is de invloed van de zaaidichtheid is slechts bij een zaadmengsel onderzocht, het G1-mengsel van Cruydt-Hoeck. Bij andere mengsels zou de uitkomst anders kunnen zijn.

### *Gegevens proefvelden Cruydt-Hoeck*

Bij de analyse van de vegetatieopnamen van Cruydt-Hoeck moet verder worden opgemerkt dat het hier om een vrij kleine proef gaat, die bovendien nog erg kort loopt. De verzamelde gegevens komen van een proefopzet op een specifieke locatie met specifieke omgevingsfactoren. Factoren als bodemsoort, geografische ligging, weersomstandigheden tijdens het project en het voorkomen in de omgeving van andere plantensoorten, zijn van invloed op de vegetaties zoals die zijn ontstaan. Zoals in paragraaf 1.3 te lezen is spelen factoren als licht, temperatuur, vocht en voedselrijkdom van de bodem een rol bij de kieming van zaden (He, 2014). Wat eveneens een belangrijke factor is in het creëren en behouden van duurzame bloemrijke vegetaties is het beheer. Bij dit onderzoek is de factor beheer buiten beschouwing gelaten.

## 4. Conclusies en aanbevelingen

Paragraaf 4.1 geeft een overzicht van de conclusies die uit de resultaten van hoofdstuk 3 getrokken kunnen worden. De praktische toepasbaarheid van de resultaten en conclusies van dit onderzoek staan beschreven in paragraaf 4.2. Na een kritische noot over het uitgevoerde onderzoek in paragraaf 4.3 volgen een paragraaf 4.4 ten slotte aanbevelingen en suggesties voor vervolgonderzoek.

### 4.1 Conclusies

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: 'In hoeverre draagt de soortensamenstelling van zaadmengsels en het gebruik hiervan bij aan het vergroten van de biodiversiteit?'.

De belangrijkste conclusie is dat de samenstelling van een zaadmengsel van grote invloed is op de potentiële positieve bijdrage aan de biodiversiteit. Hoewel er grote verschillen zijn in het aantal plantparasieten dat op plantensoorten voorkomt, blijkt dat hoe langer plantensoorten in Nederland aanwezig zijn, hoe groter hun bijdrage aan de biodiversiteit is. Gemiddeld genomen zijn van inheemse soorten uit dit onderzoek ruim drie keer zoveel plantparasieten bekend dan bij niet-ingeburgerde soorten.

Hoewel beduidend minder dan inheemse soorten, hebben reeds lang ingeburgerde soorten, archeofyten, gemiddeld nog altijd twee keer zo veel soorten plantparasieten dan niet-ingeburgerde soorten. Hetzelfde beeld komt naar voren bij de relatie tussen solitaire bijen en plantensoorten die zij bezoeken. Dit beeld bevestigt het algehele beeld dat het soorten tijd kost om zich aan te passen aan andere soorten. Onderzochte zaadmengsels met een hoog aandeel inheemse en archeofytische soorten hebben steeds een veel groter biodiversiteitspotentieel dan hun tegenhangers met daarin vooral niet-ingeburgerde soorten.

Naast dat inheemse plantensoorten meer relaties met andere soorten hebben, zijn deze soorten specialistischer dan op niet-inheemse plantensoorten. Op niet-inheemse plantensoorten zitten veel generalistische soorten. Het gebruik van inheemse plantensoorten heeft hiermee sterk de voorkeur boven niet-inheemse plantensoorten. De soorten die een relatie met deze planten hebben, zijn afhankelijk van een kleine groep waardplanten. Generalistische soorten die niet-inheemse planten gebruiken, kunnen daarnaast ook van inheemse soorten gebruik maken.

Bij het inzaaien van vegetaties blijkt dat het zaaimoment en de zaaidichtheid niet van invloed zijn op het biodiversiteitspotentieel. Om echter de soorten uit het mengsel te bevorderen, is het het beste om in het najaar in te zaaien. Dit levert bij alle onderzochte zaadmengsels een veel hogere bedekking van ingezaaide soorten in de vegetatie op. Verder is het sterk afhankelijk van het zaadmengsel of zaaien in het voorjaar of najaar beter uitwerkt voor de soortensamenstelling.

### 4.2 Aanbevelingen voor toepassing uitkomsten onderzoek

Zoals in de inleiding vermeld, kan het vergroten van de oppervlakte bloemrijke vegetaties bijdragen aan het behoud en herstel van de biodiversiteit in het algemeen en van insecten in het bijzonder. Om dit optimaal te kunnen doen is het van belang zo veel mogelijk inheemse of archeofytische soorten te gebruiken bij de soortensamenstelling van een zaadmengsels. Een uitgebalanceerd mengsel met inheemse en archeofytische soorten, bij voorkeur met plantensoorten uit verschillende families,

heeft de grootste potentiële bijdrage op de biodiversiteit. Bij de keuze van deze soorten kan rekening worden gehouden met factoren als esthetiek, onderhoud, wenselijkheid, kosten en zeldzaamheid. Wanneer een mengsel voor het grootste gedeelte uit inheemse of archeofytische soorten bestaat kan dit om bovengenoemde redenen worden aangevuld met andere soorten. Het gebruik van andere, voor de biodiversiteit niet optimale, soorten zorgen voor een breed draagvlak. Het gebruik van soorten en zaadmengsels zal moeten worden afgestemd op lokale omstandigheden voor de beste resultaten. Zaaidichtheid en zaaimoment zullen moeten worden afgestemd op de gebruikte soorten en eventuele wensen van de opdrachtgever.

Voor leveranciers van zaadmengsels, ecologisch adviesbureaus en soortenorganisaties als de Vlinderstichting ligt een belangrijke taak weggelegd in het geven van advies en het delen van kennis. Zij moeten duidelijk maken welke keuzes worden gemaakt, hoe deze keuzes bijdragen aan het ontwikkelen van een voor de biodiversiteit zo optimaal mogelijk vegetatie, en vooral ook waarom dit belangrijk is. Goed informeren zorgt ervoor dat het resultaat beter voldoet aan de verwachtingen van opdrachtgevers en zorgt voor meer beleefbaarheid bij mensen. Het betrekken van mensen kan daarnaast helpen bij het vergroten van draagvlak en het verzamelen van gegevens. Activiteiten als 'Mijn berm bloeit' en de 'Nationale bijentelling' kunnen hierbij een belangrijke rol spelen.

#### 4.3 Kritische noten bij het onderzoek

In dit onderzoek is gekeken naar een beperkte groep soorten en hun relaties met plantensoorten. Bovendien is het een zeer theoretisch onderzoek waarbij alleen is gekeken naar het maximaal aantal soorten dat in theorie een relatie met een plantensoort/zaadmengsel of vegetatie kan hebben.

#### 4.4 Suggesties voor verder onderzoek

##### *Aanvullende gegevens verzamelen van plantensoorten en hun relaties met andere soorten*

Hoewel uit de gebruikte gegevens een patroon naar voren komt tussen de indigeniteit van plantensoorten en het aantal solitaire bijen dat hiervan gebruikt maakt, kunnen daar op basis van de gebruikte gegevens in dit onderzoek geen conclusies aan worden verbonden. Er is duidelijk nog veel onbekend over welke bijensoorten precies gebruik maken van welke plantensoorten. Het verdient daarom aanbeveling om in toekomstig onderzoek verder te kijken naar de relaties tussen solitaire bijen en plantensoorten.

Ingang hiervoor om meer gegevens te verzamelen kan wellicht de in 2018 gestarte Nationale Bijentelling zijn. Hierbij wordt mensen gevraagd om enige tijd te tellen welke bijensoorten hun tuin bezoeken. Het kan een nuttige aanvulling zijn om mensen daarbij te laten aangeven welke plantensoorten verschillende bijen bezoeken. Er kan hierdoor een completer beeld gevormd worden van het scala aan plantensoorten dat door solitaire bijen wordt gebruikt, met name ook voor niet-inheemse soorten die veel in particuliere tuinen gebruikt worden. Hier ligt een taak weggelegd voor de organisatoren van de bijenteldag om enerzijds deelnemers aan de teldagen te wijzen op het belang van het doorgeven van waard-/nectarplanten en ze anderzijds handvatten te geven om deze gegevens zo eenvoudig mogelijk te delen via applicaties of websites. Ook bij de Landelijke vlindertelling, georganiseerd door De Vlinderstichting kan op deze manier waardevolle informatie worden verzameld.

Ook de kennis van relaties tussen plantensoorten met andere soorten/soortgroepen is nog verre van compleet. Dat geldt zowel voor de gebruikte gegevens van plantparasieten, als voor bijvoorbeeld waardplanten voor rupsen van dag- en nachtvlinders en bloembezoek van zweefvliegen, (nacht)vlinders en andere soorten. Het vergaren van extra kennis om hier een zo compleet mogelijk beeld van te krijgen, is van belang om inzicht te krijgen in welke plantensoorten en combinatie daarvan optimaal kunnen bijdragen de biodiversiteit. Voor een deel zal deze kennis wel bestaan en zal het vooral om het bij elkaar zoeken van al deze kennis en gegevens gaan, iets wat Feijen en Kleijn in recent onderzoek hebben gedaan voor veel inheemse plantensoorten en wilde bijen en iets wat Ellis al veel langer doet op [www.bladmineerders.nl](http://www.bladmineerders.nl). Voor andere (soort)groepen is deze informatie naar mijn weten nog niet verzameld in een (enigszins) complete database.

Veel gegevens over relaties tussen planten en andere soorten worden verzameld met de veel gebruikte applicatie Obsmapp en website [www.waarneming.nl](http://www.waarneming.nl). Hier wordt gebruikers gestimuleerd bij waarnemingen zoveel mogelijk ook de waard-/nectarplant aan te geven. Hierdoor zijn daar op dit moment veel gegevens beschikbaar. Het is een studie op zich om deze gegevens bruikbaar te maken voor verder analyse.

#### *Onderzoek naar andere (soort)groepen en hun relaties met plantensoorten*

Wanneer in dit onderzoek over biodiversiteitspotentieel wordt gesproken, is, tenzij anders vermeld, alleen gebruik gemaakt van de groep plantparasieten zoals deze in de database van Ellis (2018) wordt gebruikt. Naast deze groep zijn er nog vele andere soorten die op verschillende manieren gebruik maken van planten. Hoewel het aannemelijk is dat voor deze andere soortgroepen eenzelfde relatie bestaat tussen het aantal soorten en de indigeniteit van planten, kunnen de resultaten uit dit onderzoek niet rechtstreeks worden doorgetrokken naar andere soorten(groepen) die van planten gebruik maken. Het zou interessant zijn om te onderzoeken of voor rupsen van dag- en nachtvlinders en larven of imago's van andere soortgroepen ook geldt dat het aantal soorten op planten toeneemt, naarmate deze langer in Nederland aanwezig zijn. Hetzelfde geldt voor bloembezoekende insecten.

#### *Praktijkonderzoek naar de biodiversiteit in vegetaties*

Uitgevoerd onderzoek naar het biodiversiteitspotentieel van plantensoorten, zaadmengsels en vegetaties is een grotendeels theoretisch onderzoek. Er is gekeken wat er in theorie op een plantensoort/in een vegetatie zou kunnen voorkomen. Naast bovengenoemde suggesties voor vervolgonderzoek zou het interessant zijn om een meer praktische studie te doen naar de verschillen in biodiversiteit tussen verschillende zaadmengsels. Dat betekent onderzoeken welke soorten daadwerkelijk gebruik maken van een vegetatie. Er zouden op verschillende locaties in het land proefvelden kunnen worden aangelegd waarin verschillende, zowel inheemse als caravals-zaadmengsels, gezaaid worden. Ook een onderzoek waarbij verschillende soorten beheer worden uitgevoerd en gekoppeld aan de biodiversiteit zou daarbij goed zijn.

#### *Aanvullend onderzoek ontwikkeling vegetaties*

Het is aanbevolen om te onderzoeken hoe dezelfde zaadmengsels zich ontwikkelen onder verschillende omstandigheden. In volgend onderzoek zou bijvoorbeeld zaadmengsel G1 op verschillende locaties in Nederland kunnen worden ingezaaid, zowel in november als in april. Ook het opstarten in verschillende jaren is daarbij aan te raden. Op deze manier worden verschillen in omgevingsfactoren zo goed mogelijk opgevangen en kan een betere conclusie worden getrokken of er een verband is tussen het zaaimoment en de samenstelling en bedekking van soorten in de

vegetatie. Wanneer beter in beeld is gebracht hoe het beste bloemrijke vegetaties te creëren zijn, zou onderzocht moeten worden op welke manier deze beheerd moeten worden, om een zo duurzaam mogelijke bloemrijke en soortenrijke vegetatie te behouden.

Cruydt-Hoeck heeft de ambitie duurzaam bloemrijke vegetaties te creëren. De gegevens die gebruikt zijn voor dit onderzoek hebben alleen betrekking op het eerste jaar van de proef. De komende jaren zal gevolgd moeten worden hoe de vegetaties zich verder ontwikkelen.

Een andere aanbeveling is om het onderzoek naar de uitwerking van variatie in zaaidichtheid op de vegetatie uit te breiden naar lagere en hogere dichtheden dan zoals ze voor dit onderzoek zijn gebruikt. Variëren met zaaidichtheden tussen 1 en 2 g/m<sup>2</sup> heeft bij zaadmengsel G1 van Cruydt-Hoeck geen verschillen opgeleverd in soorten en bedekking. Het is interessant om te onderzoeken of deze verschillen wel ontstaan bij lagere en hogere dichtheden en ook hoe deze variatie uitpakt bij andere zaadmengsels.

## Bijlagen



## Bijlage I Onderzochte zaadmengsels

| <b>Cruydt-Hoeck A6</b><br><b>Mengsel éénjarige akkerbloemen</b> |                         |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>                                   | <b>Nederlandse naam</b> |
| <i>Agrostemma githago</i>                                       | Bolderik                |
| <i>Centaurea cyanus</i>                                         | Korenbloem              |
| <i>Consolida regalis</i>                                        | Wilde ridderspoor       |
| <i>Glebionis segetum</i>                                        | Gele ganzenbloem        |
| <i>Matricaria chamomilla</i>                                    | Echte kamille           |
| <i>Misopates orontium</i>                                       | Akkerleeuwenbek         |
| <i>Papaver dubium</i>                                           | Bleke klapproos         |
| <i>Papaver rhoeas</i>                                           | Grote klapproos         |
| <i>Silene conica</i>                                            | Kegelsilene             |
| <i>Silene gallica</i>                                           | Franse silene           |
| <i>Silene noctiflora</i>                                        | Nachtkoekoeksbloem      |
| <i>Tripleurospermum maritimum</i>                               | Reukeloze kamille       |
| <i>Vaccaria hispanica</i>                                       | Koekruid                |

| <b>Cruydt-Hoeck B1</b><br><b>Kleurrijk mengsel ruderaal soorten</b> |                          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>                                       | <b>Nederlandse naam</b>  |
| <i>Anchusa officinalis</i>                                          | Gewone ossentong         |
| <i>Anthemis arvensis</i>                                            | Valse kamille            |
| <i>Anthemis tinctoria</i>                                           | Gele kamille             |
| <i>Berteroa incana</i>                                              | Grijskruid               |
| <i>Carum carvi</i>                                                  | Karwij                   |
| <i>Cichorium intybus</i>                                            | Wilde cichorei           |
| <i>Daucus carota</i>                                                | Peen                     |
| <i>Dipsacus fullonum</i>                                            | Grote kaardenbol         |
| <i>Echium vulgare</i>                                               | Slangenkruid             |
| <i>Erodium cicutarium</i>                                           | Reigersbek               |
| <i>Fumaria officinalis</i>                                          | Gewone duivenkervel      |
| <i>Geranium dissectum</i>                                           | Slipbladige ooievaarsbek |
| <i>Glebionis segetum</i>                                            | Gele ganzenbloem         |
| <i>Isatis tinctoria</i>                                             | Wede                     |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>                                         | Gewone margriet          |
| <i>Lotus corniculatus</i>                                           | Gewone rolklaver s.l.    |
| <i>Malva moschata</i>                                               | Muskuskaasjeskruid       |
| <i>Malva sylvestris</i>                                             | Groot kaasjeskruid       |
| <i>Matricaria chamomilla</i>                                        | Echte kamille            |
| <i>Melilotus albus</i>                                              | Witte honingklaver       |
| <i>Melilotus officinalis</i>                                        | Citroengele honingklaver |
| <i>Oenothera biennis</i>                                            | Middelste teunisbloem    |
| <i>Oenothera glazioviana</i>                                        | Grote teunisbloem        |
| <i>Onopordum acanthium</i>                                          | Wegdistel                |
| <i>Papaver dubium</i>                                               | Bleke klapproos          |
| <i>Papaver rhoeas</i>                                               | Grote klapproos          |
| <i>Raphanus raphanistrum</i>                                        | Knopherik                |
| <i>Reseda lutea</i>                                                 | Wilde reseda             |

| <b>Cruydt-Hoeck B1</b><br><b>Kleurrijk mengsel ruderaal soorten (vervolg)</b> |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>                                                 | <b>Nederlandse naam</b> |
| <i>Reseda luteola</i>                                                         | Wouw                    |
| <i>Securigera varia</i>                                                       | Bont kroonkruid         |
| <i>Sinapis alba</i>                                                           | Witte mosterd           |
| <i>Sinapis arvensis</i>                                                       | Herik                   |
| <i>Tripleurospermum maritimum</i>                                             | Reukeloze kamille       |
| <i>Verbascum densiflorum</i>                                                  | Stalkaars               |
| <i>Verbascum phlomoides</i>                                                   | Keizerskaars            |
| <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>                                       | Smalle wikke            |
| <i>Vicia villosa</i>                                                          | Bonte wikke             |

| <b>Cruydt-Hoeck G1</b><br><b>Bloemrijk graslandmengsel voor alle (behalve zware en natte) gronden</b> |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>                                                                         | <b>Nederlandse naam</b> |
| <i>Achillea millefolium</i>                                                                           | Duizendblad             |
| <i>Barbarea vulgaris</i>                                                                              | Gewoon barbarakruid     |
| <i>Centaurea jacea</i>                                                                                | Knoopkruid              |
| <i>Crepis biennis</i>                                                                                 | Groot streepzaad        |
| <i>Daucus carota</i>                                                                                  | Peen                    |
| <i>Echium vulgare</i>                                                                                 | Slangenkruid            |
| <i>Erodium cicutarium</i>                                                                             | Reigersbek              |
| <i>Galium mollugo</i>                                                                                 | Glad walstro            |
| <i>Hieracium laevigatum</i>                                                                           | Stijf havikskruid       |
| <i>Hieracium umbellatum</i>                                                                           | Schermhavikskruid       |
| <i>Hypericum perforatum</i>                                                                           | Sint-Janskruid          |
| <i>Hypochaeris radicata</i>                                                                           | Gewoon biggenkruid      |
| <i>Jasione montana</i>                                                                                | Zandblauwtje            |
| <i>Leontodon autumnalis</i>                                                                           | Vertakte leeuwentand    |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>                                                                           | Gewone margriet         |
| <i>Luzula campestris</i>                                                                              | Gewone veldbies         |
| <i>Malva moschata</i>                                                                                 | Muskuskaasjeskruid      |
| <i>Oenothera biennis</i>                                                                              | Middelste teunisbloem   |
| <i>Plantago lanceolata</i>                                                                            | Smalle weegbree         |
| <i>Prunella vulgaris</i>                                                                              | Gewone brunel           |
| <i>Ranunculus acris</i>                                                                               | Scherpe boterbloem      |
| <i>Rhinanthus minor</i>                                                                               | Kleine ratelaar         |
| <i>Silene dioica</i>                                                                                  | Dagkoekoeksbloem        |
| <i>Tragopogon pratensis</i> (subsp. <i>pratensis</i> )                                                | Gele morgenster         |
| <i>Trifolium arvense</i>                                                                              | Hazenpootje             |

| <b>Cruydt-Hoeck M5</b><br><b>Bloemrijk graslandmengsel 'Nectar onder het maaimes'</b> |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>                                                         | <b>Nederlandse naam</b> |
| <i>Bellis perennis</i>                                                                | Madeliefje              |
| <i>Cardamine pratensis</i>                                                            | Pinksterbloem           |
| <i>Crepis capillaris</i>                                                              | Klein streepzaad        |
| <i>Erodium cicutarium</i>                                                             | Reigersbek              |
| <i>Hypochaeris radicata</i>                                                           | Gewoon biggenkruid      |
| <i>Leontodon autumnalis</i>                                                           | Vertakte leeuwentand    |
| <i>Lotus corniculatus</i>                                                             | Gewone rolklaver s.l.   |
| <i>Medicago lupulina</i>                                                              | Hopklaver               |
| <i>Plantago lanceolata</i>                                                            | Smalle weegbree         |
| <i>Prunella vulgaris</i>                                                              | Gewone brunel           |
| <i>Ranunculus repens</i>                                                              | Kruipende boterbloem    |
| <i>Rumex acetosella</i>                                                               | Schapenzuring           |
| <i>Trifolium dubium</i>                                                               | Kleine klaver           |
| <i>Trifolium pratense</i>                                                             | Rode klaver             |
| <i>Trifolium repens</i>                                                               | Witte klaver            |

| <b>Advanta</b><br><b>1-jarig</b> |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>    | <b>Nederlandse naam</b> |
| <i>Borago officinalis</i>        | Komkommerkruid          |
| <i>Centaurea cyanus</i>          | Korenbloem              |
| <i>Cosmos sulphureus</i>         | Cosmea                  |
| <i>Clarkia elegans</i>           | Amandelroosje           |
| <i>Cosmos bipinnatus</i>         | Cosmos                  |
| <i>Eschscholzia californica</i>  | Slaapmuts               |
| <i>Helianthus annuus</i>         | Zonnebloem              |
| <i>Gaillardia grandiflora</i>    | Kokardenbloem           |
| <i>Godetia grandiflora</i>       | Zomer azalea            |
| <i>Rudbeckia hirta</i>           | Zonnehoed               |
| <i>Zinnia elegans</i>            | Zinnia                  |

| <b>Advanta</b><br><b>Kleur en geur</b> |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>          | <b>Nederlandse naam</b> |
| <i>Achillea millefolium</i>            | Duizendblad             |
| <i>Anethum graveolens</i>              | Dille                   |
| <i>Borago officinalis</i>              | Komkommerkruid          |
| <i>Brassica nigra</i>                  | Zwarte mosterd          |
| <i>Calendula officinalis</i>           | Goudsbloem              |
| <i>Centaurea moschata suaveolens</i>   | Muskuscentaurie         |
| <i>Cerastium tomentosum</i>            | Viltige hoornbloem      |
| <i>Chrysanthemum carinatum</i>         | Ganzebloem              |
| <i>Cladanthus arabicus</i>             | Cladanthus              |
| <i>Coriandrum sativum</i>              | Koriander               |
| <i>Dianthus hedderwigii</i>            | Anjer-achtige           |
| <i>Erysimum cheiri</i>                 | Muurbloem               |
| <i>Fagopyrum esculentum</i>            | Boekweit                |

| <b>Advanta</b><br><b>Kleur en geur (vervolg)</b> |                         |
|--------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>                    | <b>Nederlandse naam</b> |
| <i>Hyssopus officinalis</i>                      | Hysop                   |
| <i>lathyrus odoratus</i>                         | Siererwt                |
| <i>Lavandula angustifolia</i>                    | Lavendel                |
| <i>Limnanthes douglasii</i>                      | Geelwitte moerasbloem   |
| <i>Lobularia maritima benthamii</i>              | Zilverschildzaad        |
| <i>Marrubium vulgare</i>                         | Malrove                 |
| <i>Matricaria chamomilla</i>                     | Echte kamille           |
| <i>Matthiola bicornis</i>                        | Avondviohier            |
| <i>Melissa officinalis</i>                       | Citroenmelisse          |
| <i>Mentha spicata</i>                            | Kruizemunt              |
| <i>Mirabilis jalapa</i>                          | Nachtschone             |
| <i>Nepeta cataria</i>                            | Wild kattenkruid        |
| <i>Nigella sativa</i>                            | Nigelle                 |
| <i>Oenothera lamarckiana</i>                     | Teunisbloem             |
| <i>Origanum vulgare</i>                          | Wilde marjolein         |
| <i>Phlox drummondii</i>                          | Vlambloem               |
| <i>Plantago media</i>                            | Ruige weegbree          |
| <i>Reseda odorata</i>                            | Welriekende reseda      |
| <i>Salvia officinalis</i>                        | Echte salie             |
| <i>Saponaria officinalis</i>                     | Zeepkruid               |
| <i>Silene armeria rubra</i>                      | Pekbloem                |
| <i>Stachys lanata</i>                            | Wollige andoorn         |
| <i>Thymus vulgaris</i>                           | Echte tijm              |
| <i>Tropaeolum majus nanum</i>                    | Oost-Indische kers      |
| <i>Viola cornuta</i>                             | Hoornviooltje           |
| <i>Viscaria oculata</i>                          | Viscaria                |

| <b>Advanta</b><br><b>Veldbloemen 1</b> |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| <b>Wetenschappelijke naam</b>          | <b>Nederlandse naam</b> |
| <i>Adonis aestivalis</i>               | Kooltjevuur             |
| <i>Agrostemma githago</i>              | Bolderik                |
| <i>Alcea rosea</i>                     | Stokroos                |
| <i>Althaea officinalis</i>             | Heemst                  |
| <i>Ammobium alatum</i>                 | Zandbloem               |
| <i>Anethum graveolens</i>              | Dille                   |
| <i>Asclepias incarnata</i>             | Rode zijdeplant         |
| <i>Borago officinalis</i>              | Komkommerkruid          |
| <i>Bupleurum rotundifolium</i>         | Doorwas                 |
| <i>Campanula persicifolia</i>          | Perzikbladklokje        |
| <i>Centaurea cyanus</i>                | Korenbloem              |
| <i>Centaurea dealbata</i>              | Centaurea dealbata      |
| <i>Chrysanthemum hybridum</i>          | Bonte margriet          |
| <i>Cichorium intybus</i>               | Wilde cichorei          |

**Advanta**  
**Veldbloemen 1 (vervolg)**

| <b>Wetenschappelijke naam</b>   | <b>Nederlandse naam</b> |
|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Consolida regalis</i>        | Wilde ridderspoor       |
| <i>Cynara cardunculus</i>       | Kardoen                 |
| <i>Digitalis purpurea</i>       | Vingerhoedskruid        |
| <i>Erysimum cheiri</i>          | Muurbloem               |
| <i>Fagopyrum esculentum</i>     | Boekweit                |
| <i>Foeniculum atropurpureum</i> | Venkel                  |
| <i>Glebionis segetum</i>        | Gele ganzenbloem        |
| <i>Gypsophila paniculata</i>    | Bruidssluijer           |
| <i>Heliopsis laevis</i>         | Zonneoog                |
| <i>Hesperis matronalis</i>      | Damastbloem             |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>     | Gewone margriet         |
| <i>Linum usitatissimum</i>      | Vlas                    |
| <i>Lysimachia punctata</i>      | Puntwederik             |
| <i>Lythrum salicaria</i>        | Grote kattenstaart      |
| <i>Oenothera biennis</i>        | Middelste teunisbloem   |
| <i>Papaver orientale</i>        | Reuzenklaproos          |
| <i>Papaver rhoeas</i>           | Grote klaproos          |
| <i>Reseda odorata</i>           | Welriekende reseda      |
| <i>Vaccaria hispanica</i>       | Koekruid                |



## Bijlage II Plantensoorten met hun indigeniteit, aantal insecten en aantal plantparasieten

| Wetenschappelijke naam                                                                  | Nederlandse naam                  | Indigeniteit (Verspreidingsatlas, 2018) | Totaal insecten (Ellis, 2018) | Totaal plantparasieten (Ellis, 2018) | Totaal solitaire bijen (Koster, z.d.) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Achillea millefolium</i>                                                             | Duizendblad                       | Inheems                                 | 38                            | 40                                   | 12                                    |
| <i>Adonis aestivalis</i> <sup>4</sup>                                                   | Kooltjevuur (= Zomeradonis)       | Archeofyt                               | 1                             | 2                                    |                                       |
| <i>Agrostemma githago</i> <sup>4</sup>                                                  | Bolderik                          | Archeofyt                               | 3                             | 5                                    |                                       |
| <i>Alcea rosea</i> (inclusief <i>A. rosea nigra</i> )                                   | Stokroos                          | Niet-ingeburgerd                        | 6                             | 7                                    | 0                                     |
| <i>Althaea officinalis</i>                                                              | Heemst                            | Inheems                                 | 3                             | 4                                    | 0                                     |
| <i>Ammobium alatum</i> <sup>4</sup>                                                     | Zandbloem                         | Niet-ingeburgerd                        | 0                             | 1                                    |                                       |
| <i>Anchusa officinalis</i>                                                              | Gewone ossentong                  | Archeofyt                               | 3                             | 4                                    | 7                                     |
| <i>Anethum graveolens</i>                                                               | Dille                             | Niet-ingeburgerd                        | 6                             | 8                                    | 1                                     |
| <i>Anthemis arvensis</i>                                                                | Valse kamille                     | Archeofyt                               | 10                            | 11                                   | 4                                     |
| <i>Anthemis tinctoria</i>                                                               | Gele kamille                      | Ingebürgerd                             | 7                             | 8                                    | 4                                     |
| <i>Asclepias incarnata</i>                                                              | Rode zijdeplant                   | Niet-ingeburgerd                        | 0                             | 3                                    | 0                                     |
| <i>Barbarea vulgaris</i>                                                                | Gewoon barbarakruid               | Inheems                                 | 12                            | 16                                   | 3                                     |
| <i>Bellis perennis</i>                                                                  | Madeliefje                        | Inheems                                 | 7                             | 10                                   | 12                                    |
| <i>Berteroa incana</i>                                                                  | Grijskruid                        | Ingebürgerd                             | 5                             | 9                                    | 8                                     |
| <i>Borago officinalis</i>                                                               | Komkommerkruid                    | Niet-ingeburgerd                        | 7                             | 8                                    | 3                                     |
| <i>Brassica nigra</i>                                                                   | Zwarte mosterd                    | Inheems                                 | 5                             | 7                                    | 17                                    |
| <i>Bupleurum rotundifolium</i> <sup>4</sup>                                             | Doorwas                           | Niet-ingeburgerd                        | 1                             | 1                                    |                                       |
| <i>Calendula officinalis</i>                                                            | Goudsbloem                        | Niet-ingeburgerd                        | 7                             | 12                                   | 9                                     |
| <i>Campanula persicifolia</i>                                                           | Perzikbladklokje (= Prachtklokje) | Inheems                                 | 2                             | 3                                    | 4                                     |
| <i>Cardamine pratensis</i>                                                              | Pinksterbloem                     | Inheems                                 | 3                             | 8                                    | 7                                     |
| <i>Carum carvi</i> <sup>4</sup>                                                         | Karwij                            | Inheems                                 | 7                             | 14                                   |                                       |
| <i>Centaurea cyanus</i>                                                                 | Korenbloem                        | Archeofyt                               | 9                             | 13                                   | 8                                     |
| <i>Centaurea dealbata</i> ( <i>Psephellus dealbatus</i> op bladmineerders) <sup>4</sup> | Centaurea dealbata                | Niet-ingeburgerd                        | 0                             | 1                                    |                                       |
| <i>Centaurea jacea</i>                                                                  | Knoopkruid                        | Inheems                                 | 23                            | 27                                   | 13                                    |
| <i>Centaurea moschata suaveolens</i> (= <i>C. imperialis</i> ) <sup>45</sup>            | Muskuscentaurie                   | Niet-ingeburgerd                        |                               |                                      |                                       |
| <i>Cerastium tomentosum</i> <sup>4</sup>                                                | Viltige hoornbloem                | Niet-ingeburgerd                        | 2                             | 2                                    |                                       |
| <i>Chrysanthemum carinatum</i> (= <i>Ismelia carinata</i> )                             | Ganzebloem                        | Niet-ingeburgerd                        | 1                             | 3                                    | 0                                     |
| <i>Chrysanthemum hybridum</i> <sup>5</sup>                                              | Bonte margriet                    | Niet-ingeburgerd                        |                               |                                      | 6                                     |
| <i>Cichorium intybus</i>                                                                | Wilde cichorei                    | Archeofyt                               | 17                            | 21                                   | 10                                    |
| <i>Cladanthus arabicus</i> (genus <i>Cladanthus</i> gebruikt) <sup>4</sup>              | Cladanthus                        | Niet-ingeburgerd                        | 2                             | 2                                    |                                       |
| <i>Clarkia elegans</i> ( <i>Clarkia spec.</i> gebruikt) <sup>4</sup>                    | Amandelroosje                     | Niet-ingeburgerd                        | 2                             | 2                                    |                                       |
| <i>Consolida regalis</i>                                                                | Wilde ridderspoor                 | Archeofyt                               | 0                             | 1                                    | 1                                     |
| <i>Coriandrum sativum</i>                                                               | Koriander                         | Niet-ingeburgerd                        | 5                             | 8                                    | 6                                     |
| <i>Cosmos bipinnatus</i>                                                                | Cosmos                            | Niet-ingeburgerd                        | 0                             | 2                                    | 0                                     |
| <i>Cosmos sulphureus</i>                                                                | Cosmea                            | Niet-ingeburgerd                        | 0                             | 1                                    | 0                                     |

<sup>4</sup> Van deze soort zijn geen gegevens bekend op drachtplanten.nl (Koster, z.d.)

<sup>5</sup> Van deze soort zijn geen gegevens bekend op bladmineerders.nl (Ellis, 2018)

| Wetenschappelijke naam                                                                       | Nederlandse naam               | Indigeniteit<br>(Verspreidingsatlas,<br>2018) | Totaal insecten<br>(Ellis, 2018) | Totaal<br>plantparasieten<br>(Ellis, 2018) | Totaal<br>solitaire bijen<br>(Koster, z.d.) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <i>Crepis biennis</i>                                                                        | Groot streepzaad               | Inheems                                       | 8                                | 17                                         | 8                                           |
| <i>Crepis capillaris</i>                                                                     | Klein streepzaad               | Inheems                                       | 7                                | 14                                         | 14                                          |
| <i>Cynara cardunculus</i>                                                                    | Kardoen                        | Niet-ingeburgerd                              | 10                               | 12                                         | 1                                           |
| <i>Daucus carota</i>                                                                         | Peen                           | Inheems                                       | 18                               | 25                                         | 8                                           |
| <i>Dianthus heddewigii</i> (= <i>Dianthus chinensis</i> var <i>heddewigii</i> ) <sup>4</sup> | Anjer-achtige                  | Niet-ingeburgerd                              | 2                                | 6                                          |                                             |
| <i>Digitalis purpurea</i>                                                                    | Vingerhoedskruid               | Inheems                                       | 8                                | 11                                         | 1                                           |
| <i>Dipsacus fullonum</i>                                                                     | Grote kaardenbol               | Archeofyt                                     | 5                                | 8                                          | 2                                           |
| <i>Echium vulgare</i>                                                                        | Slangenkruid                   | Archeofyt                                     | 10                               | 12                                         | 13                                          |
| <i>Erodium cicutarium</i>                                                                    | Reigersbek                     | Inheems                                       | 4                                | 10                                         | 0                                           |
| <i>Erysimum cheiri</i>                                                                       | Muurbloem                      | Archeofyt                                     | 5                                | 9                                          | 2                                           |
| <i>Eschscholzia californica</i>                                                              | Slaapmuts                      | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 1                                          | 2                                           |
| <i>Fagopyrum esculentum</i>                                                                  | Boekweit                       | Niet-ingeburgerd                              | 1                                | 3                                          | 0                                           |
| <i>Foeniculum atropurpureum</i> (= <i>vulgare</i> )                                          | Venkel                         | Niet-ingeburgerd                              | 9                                | 10                                         | 3                                           |
| <i>Fumaria officinalis</i>                                                                   | Gewone duivenkervel            | Archeofyt                                     | 5                                | 7                                          | 0                                           |
| <i>Gaillardia grandiflora</i>                                                                | Kokardenbloem                  | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 1                                          | 3                                           |
| <i>Galium mollugo</i> <sup>4</sup>                                                           | Glad walstro                   | Inheems                                       | 17                               | 23                                         |                                             |
| <i>Geranium dissectum</i> <sup>4</sup>                                                       | Slipbladige ooievaarsbek       | Archeofyt                                     | 3                                | 9                                          |                                             |
| <i>Glebionis segetum</i>                                                                     | Gele ganzenbloem               | Archeofyt                                     | 4                                | 6                                          | 10                                          |
| <i>Godetia grandiflora</i> ( <i>Clarkia spec. gebruikt</i> ) <sup>4</sup>                    | Zomer azalea                   | Niet-ingeburgerd                              | 2                                | 2                                          |                                             |
| <i>Gypsophila paniculata</i>                                                                 | Bruidsluier (= Pluimgipskruid) | Niet-ingeburgerd                              | 3                                | 4                                          | 2                                           |
| <i>Helianthus annuus</i>                                                                     | Zonnebloem                     | Niet-ingeburgerd                              | 6                                | 9                                          | 0                                           |
| <i>Heliopsis laevis</i> (= <i>Heliopsis helianthoides</i> )                                  | Zonneoog                       | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 0                                          | 6                                           |
| <i>Hesperis matronalis</i>                                                                   | Damastbloem                    | Ingebürgerd                                   | 8                                | 11                                         | 4                                           |
| <i>Hieracium laevigatum</i>                                                                  | Stijf havikskruid              | Inheems                                       | 8                                | 10                                         | 5                                           |
| <i>Hieracium umbellatum</i>                                                                  | Schermhavikskruid              | Inheems                                       | 10                               | 13                                         | 5                                           |
| <i>Hypericum perforatum</i>                                                                  | Sint-Janskruid                 | Inheems                                       | 9                                | 12                                         | 7                                           |
| <i>Hypochaeris radicata</i>                                                                  | Gewoon biggenkruid             | Inheems                                       | 15                               | 19                                         | 19                                          |
| <i>Hyssopus officinalis</i>                                                                  | Hysop                          | Niet-ingeburgerd                              | 1                                | 1                                          | 0                                           |
| <i>Isatis tinctoria</i>                                                                      | Wede                           | Archeofyt                                     | 10                               | 18                                         | 4                                           |
| <i>Jasione montana</i>                                                                       | Zandblauwtje                   | Inheems                                       | 3                                | 5                                          | 13                                          |
| <i>Lathyrus odoratus</i>                                                                     | Siererwt                       | Niet-ingeburgerd                              | 3                                | 10                                         | 3                                           |
| <i>Lavandula angustifolia</i>                                                                | Lavendel                       | Niet-ingeburgerd                              | 2                                | 2                                          | 4                                           |
| <i>Leontodon autumnalis</i>                                                                  | Vertakte leeuwentand           | Inheems                                       | 13                               | 19                                         | 10                                          |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>                                                                  | Gewone margriet                | Inheems                                       | 28                               | 31                                         | 15                                          |
| <i>Limnanthes douglasii</i>                                                                  | Geelwitte moerasbloem          | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 0                                          | 7                                           |
| <i>Linum usitatissimum</i> <sup>4</sup>                                                      | Vlas                           | Niet-ingeburgerd                              | 3                                | 6                                          |                                             |
| <i>Lobularia maritima benthamii</i> (= <i>L. maritima</i> ) <sup>4</sup>                     | Zilverchildzaad                | Niet-ingeburgerd                              | 2                                | 9                                          |                                             |
| <i>Lotus corniculatus</i>                                                                    | Gewone rolklaver s.l.          | Inheems                                       | 27                               | 31                                         | 12                                          |
| <i>Luzula campestris</i> <sup>4</sup>                                                        | Gewone veldbies                | Inheems                                       | 7                                | 9                                          |                                             |
| <i>Lysimachia punctata</i>                                                                   | Puntwederik                    | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 2                                          | 1                                           |
| <i>Lythrum salicaria</i>                                                                     | Grote kattenstaart             | Inheems                                       | 5                                | 6                                          | 7                                           |

| Wetenschappelijke naam                                                                   | Nederlandse naam         | Indigeniteit<br>(Verspreidingsatlas,<br>2018) | Totaal insecten<br>(Ellis, 2018) | Totaal<br>plantparasieten<br>(Ellis, 2018) | Totaal<br>solitaire bijen<br>(Koster, z.d.) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <i>Malva moschata</i>                                                                    | Muskuskaasjeskruid       | Inheems                                       | 2                                | 3                                          | 6                                           |
| <i>Malva sylvestris</i>                                                                  | Groot kaasjeskruid       | Archeofyt                                     | 9                                | 10                                         | 3                                           |
| <i>Marrubium vulgare</i>                                                                 | Malrove                  | Inheems                                       | 7                                | 8                                          | 1                                           |
| <i>Matricaria chamomilla</i>                                                             | Echte kamille            | Archeofyt                                     | 18                               | 22                                         | 5                                           |
| <i>Matthiola bicornis</i> (= <i>M. longipetala</i> subsp. <i>bicornis</i> ) <sup>4</sup> | Avondviohier             | Niet-ingeburgerd                              | 1                                | 2                                          |                                             |
| <i>Medicago lupulina</i>                                                                 | Hopklaver                | Inheems                                       | 15                               | 21                                         | 2                                           |
| <i>Melilotus albus</i>                                                                   | Witte honingklaver       | Archeofyt                                     | 13                               | 14                                         | 6                                           |
| <i>Melilotus officinalis</i>                                                             | Citroengele honingklaver | Archeofyt                                     | 11                               | 12                                         | 3                                           |
| <i>Melissa officinalis</i>                                                               | Citroenmelisse           | Ingeburgerd                                   | 3                                | 5                                          | 1                                           |
| <i>Mentha spicata</i> <sup>4</sup>                                                       | Kruizemunt (= Aarmunt)   | Niet-ingeburgerd                              | 2                                | 4                                          |                                             |
| <i>Mirabilis jalapa</i> <sup>4</sup>                                                     | Nachtschone              | Niet-ingeburgerd                              | 4                                | 4                                          |                                             |
| <i>Misopates orontium</i>                                                                | Akkerleeuwenbek          | Archeofyt                                     | 3                                | 3                                          | 0                                           |
| <i>Nepeta cataria</i>                                                                    | Wild kattenkruid         | Archeofyt                                     | 5                                | 7                                          | 0                                           |
| <i>Nigella arvensis</i>                                                                  | Nigelle                  | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 0                                          | 2                                           |
| <i>Oenothera biennis</i>                                                                 | Middelste teunisbloem    | Niet-ingeburgerd                              | 1                                | 2                                          | 0                                           |
| <i>Oenothera glazioviana</i> <sup>4</sup>                                                | Grote teunisbloem        | Ingeburgerd                                   | 0                                | 0                                          |                                             |
| <i>Oenothera lamarckiana</i> <sup>4</sup>                                                | Teunisbloem              | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 0                                          |                                             |
| <i>Onopordum acanthium</i>                                                               | Wegdistel                | Archeofyt                                     | 11                               | 13                                         | 2                                           |
| <i>Origanum vulgare</i>                                                                  | Wilde marjolein          | Inheems                                       | 4                                | 7                                          | 5                                           |
| <i>Papaver dubium</i>                                                                    | Bleke klapproos          | Archeofyt                                     | 4                                | 8                                          | 0                                           |
| <i>Papaver orientale</i>                                                                 | Reuzenklapproos          | Niet-ingeburgerd                              | 2                                | 4                                          | 0                                           |
| <i>Papaver rhoeas</i>                                                                    | Grote klapproos          | Archeofyt                                     | 10                               | 15                                         | 4                                           |
| <i>Phlox drummondii</i> <sup>4</sup>                                                     | Vlambloem                | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 0                                          |                                             |
| <i>Plantago lanceolata</i>                                                               | Smalle weegbree          | Inheems                                       | 9                                | 16                                         | 2                                           |
| <i>Plantago media</i>                                                                    | Ruige weegbree           | Inheems                                       | 8                                | 14                                         | 4                                           |
| <i>Prunella vulgaris</i>                                                                 | Gewone brunel            | Inheems                                       | 8                                | 9                                          | 2                                           |
| <i>Ranunculus acris</i>                                                                  | Scherpe boterbloem       | Inheems                                       | 14                               | 26                                         | 20                                          |
| <i>Ranunculus repens</i>                                                                 | Kruipende boterbloem     | Inheems                                       | 12                               | 24                                         | 10                                          |
| <i>Raphanus raphanistrum</i>                                                             | Knopherik                | Archeofyt                                     | 11                               | 16                                         | 1                                           |
| <i>Reseda lutea</i>                                                                      | Wilde reseda             | Archeofyt                                     | 2                                | 3                                          | 14                                          |
| <i>Reseda luteola</i>                                                                    | Wouw                     | Archeofyt                                     | 2                                | 2                                          | 8                                           |
| <i>Reseda odorata</i>                                                                    | Welriekende reseda       | Niet-ingeburgerd                              | 2                                | 3                                          | 5                                           |
| <i>Rhinanthus minor</i> <sup>4</sup>                                                     | Kleine ratelaar          | Inheems                                       | 3                                | 5                                          |                                             |
| <i>Rudbeckia hirta</i> <sup>4</sup>                                                      | Zonnehoed                | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 0                                          |                                             |
| <i>Rumex acetosella</i> <sup>4</sup>                                                     | Schapenzuring            | Inheems                                       | 19                               | 26                                         |                                             |
| <i>Salvia officinalis</i>                                                                | Echte salie              | Niet-ingeburgerd                              | 3                                | 3                                          | 6                                           |
| <i>Saponaria officinalis</i>                                                             | Zeepkruid                | Archeofyt                                     | 4                                | 7                                          | 0                                           |
| <i>Securigera varia</i>                                                                  | Bont kroonkruid          | Inheems                                       | 8                                | 9                                          | 6                                           |
| <i>Silene armeria rubra</i> (= <i>S. armeria</i> ) <sup>4</sup>                          | Pekbloem                 | Niet-ingeburgerd                              | 0                                | 1                                          |                                             |
| <i>Silene conica</i> <sup>4</sup>                                                        | Kegelsilene              | Inheems                                       | 0                                | 1                                          |                                             |
| <i>Silene dioica</i>                                                                     | Dagkoekoeksbloem         | Inheems                                       | 11                               | 14                                         | 4                                           |
| <i>Silene gallica</i>                                                                    | Franse silene            | Archeofyt                                     | 2                                | 4                                          | 0                                           |

| <b>Wetenschappelijke naam</b>                          | <b>Nederlandse naam</b> | <b>Indigeniteit<br/>(Verspreidingsatlas,<br/>2018)</b> | <b>Totaal insecten<br/>(Ellis, 2018)</b> | <b>Totaal<br/>plantparasieten<br/>(Ellis, 2018)</b> | <b>Totaal<br/>solitaire bijen<br/>(Koster, z.d.)</b> |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Silene noctiflora</i> <sup>4</sup>                  | Nachtkoekoeksbloem      | Archeofyt                                              | 3                                        | 6                                                   |                                                      |
| <i>Sinapis alba</i>                                    | Witte mosterd           | Niet-ingeburgerd                                       | 14                                       | 19                                                  | 6                                                    |
| <i>Sinapis arvensis</i>                                | Herik                   | Archeofyt                                              | 12                                       | 17                                                  | 12                                                   |
| <i>Stachys lanata</i> (= <i>S. byzantina</i> )         | Wollige andoorn         | Niet-ingeburgerd                                       | 1                                        | 2                                                   | 2                                                    |
| <i>Thymus vulgaris</i>                                 | Tijm                    | Niet-ingeburgerd                                       | 4                                        | 5                                                   | 0                                                    |
| <i>Tragopogon pratensis</i> (subsp. <i>pratensis</i> ) | Gele morgenster         | Inheems                                                | 6                                        | 10                                                  | 4                                                    |
| <i>Trifolium arvense</i>                               | Hazenpootje             | Inheems                                                | 7                                        | 13                                                  | 3                                                    |
| <i>Trifolium dubium</i> <sup>4</sup>                   | Kleine klaver           | Inheems                                                | 6                                        | 12                                                  |                                                      |
| <i>Trifolium pratense</i>                              | Rode klaver             | Inheems                                                | 25                                       | 34                                                  | 9                                                    |
| <i>Trifolium repens</i>                                | Witte klaver            | Inheems                                                | 19                                       | 26                                                  | 11                                                   |
| <i>Tripleurospermum maritimum</i>                      | Reukeloze kamille       | Inheems                                                | 18                                       | 24                                                  | 6                                                    |
| <i>Tropaeolum majus nanum</i> (= <i>T. majus</i> )     | Oost-Indische kers      | Niet-ingeburgerd                                       | 8                                        | 11                                                  | 0                                                    |
| <i>Vaccaria hispanica</i> <sup>4</sup>                 | Koekruid                | Niet-ingeburgerd                                       | 1                                        | 2                                                   |                                                      |
| <i>Verbascum densiflorum</i>                           | Stalkaars               | Inheems                                                | 5                                        | 5                                                   | 0                                                    |
| <i>Verbascum phlomoides</i> <sup>4</sup>               | Keizerskaars            | Inheems                                                | 5                                        | 5                                                   |                                                      |
| <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> <sup>4</sup>   | Smalle wikke            | Inheems                                                | 6                                        | 8                                                   |                                                      |
| <i>Vicia villosa</i>                                   | Bonte wikke             | Ingebürgerd                                            | 9                                        | 12                                                  | 1                                                    |
| <i>Viola cornuta</i>                                   | Hoornviooltje           | Niet-ingeburgerd                                       | 2                                        | 5                                                   | 0                                                    |
| <i>Viscaria oculata</i> <sup>4</sup>                   | Viscaria                | Niet-ingeburgerd                                       | 1                                        | 1                                                   |                                                      |
| <i>Zinnia elegans</i>                                  | Zinnia                  | Niet-ingeburgerd                                       | 4                                        | 5                                                   | 0                                                    |

## Bijlage III Voorbeeld gestructureerde vegetatieopnamen.

|                                              |                       | Datum opname  | 18-jul        | 18-jul | 18-jul | 18-jul |
|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|--------|--------|--------|
|                                              |                       | Plotnummer    | 19            | 35     | 3      | 16     |
|                                              |                       | Zaadmengsel   | G1            | G1     | G1     | G1     |
|                                              |                       | Zaaidichtheid | 1,5           | 1,5    | 1,5    | 1,5    |
|                                              |                       | Zaaimoment    | nov           | nov    | apr    | apr    |
|                                              |                       | Details plot  |               |        |        |        |
| Wetenschappelijke naam                       | Nederlandse naam      |               |               |        |        |        |
| Ingezaaide soorten                           |                       | Zaadmengsel   | Bedekking (%) |        |        |        |
| <i>Achillea millefolium</i>                  | Duizendblad           | G1            | 40            | 80     | 3      | 5      |
| <i>Barbarea vulgaris</i>                     | Gewoon barbakruid     | G1            | 4             | 2      | 1      | 1      |
| <i>Centaurea jacea</i>                       | Knoopkruid            | G1            | 1             | 1      |        |        |
| <i>Crepis biennis</i>                        | Groot streepzaad      | G1            | 1             | 4      |        |        |
| <i>Daucus carota</i>                         | Peen                  | G1            | 5             | 2      | 2      |        |
| <i>Echium vulgare</i>                        | Slangenkruid          | G1            | 2             | 2      |        |        |
| <i>Erodium cicutarium</i>                    | Gewone reigersbek     | G1            |               | 1      | 3      | 1      |
| <i>Galium mollugo</i>                        | Glad walstro          | G1            |               |        | 1      | 1      |
| <i>Hieracium laevigatum</i>                  | Stijf havikskruid     | G1            | 1             | 2      |        |        |
| <i>Hieracium umbellatum</i>                  | Schermhavikskruid     | G1            |               |        |        |        |
| <i>Hypericum perforatum</i>                  | Sint Janskruid        | G1            | 2             | 3      |        |        |
| <i>Hypochaeris radicata</i>                  | Gewoon biggenkruid    | G1            | 5             | 10     | 5      | 8      |
| <i>Jasione montana</i>                       | Zandblauwtje          | G1            | 2             | 3      |        |        |
| <i>Leontodon autumnalis</i>                  | Vertakte leeuwentand  | G1            | 5             | 2      | 2      |        |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>                  | Gewone margriet       | G1            | 10            | 15     |        |        |
| <i>Luzula campestris</i>                     | Gewone veldbies       | G1            |               |        |        |        |
| <i>Malva moschata</i>                        | Muskuskaasjeskruid    | G1            |               |        | 2      |        |
| <i>Oenothera biennis</i>                     | Middelste teunisbloem | G1            | 2             | 2      | 1      | 1      |
| <i>Plantago lanceolata</i>                   | Smalle weegbree       | G1            | 15            | 10     | 2      |        |
| <i>Prunella vulgaris</i>                     | Gewone brunel         | G1            | 4             | 5      |        |        |
| <i>Ranunculus acris</i>                      | Scherpe boterbloem    | G1            | 4             | 6      |        |        |
| <i>Rhinanthus minor</i>                      | Kleine ratelaar       | G1            | 6             | 15     |        |        |
| <i>Silene dioica</i>                         | Dagkoekoeksbloem      | G1            | 1             |        |        | 2      |
| <i>Tragopogon pratensis subsp. pratensis</i> | Gele morgenster       | G1            |               |        |        |        |
| <i>Trifolium arvense</i>                     | Hazenpootje           | G1            | 1             | 4      |        | 2      |
| Spontaan opgekomen soorten                   |                       |               | Bedekking (%) |        |        |        |
| <i>Agrostis gigantea</i>                     | Hoog struisgras       |               |               |        |        | 1      |
| <i>Alopecurus geniculatus</i>                | Geknikte vossenstaart |               |               |        | 2      | 3      |
| <i>Artemisia vulgaris</i>                    | Bijvoet               |               |               |        | 2      |        |
| <i>Atriplex spec.</i>                        | Melde spec.           |               |               |        |        | 5      |
| <i>Cynosurus cristatus</i>                   | Kamgras               |               |               | 1      |        |        |
| <i>Echinochloa crus-galli</i>                | Europese hanenpoot    |               |               |        | 2      | 1      |
| <i>Glebionis segetum</i>                     | Gele ganzenbloem      |               |               | 1      |        |        |
| <i>Lolium perenne</i>                        | Engels raaigras       |               |               | 1      | 1      | 2      |
| <i>Matricaria discoidea</i>                  | Schijfkamille         |               |               |        | 1      |        |
| <i>Persicaria maculosa</i>                   | Perzikkruid           |               |               |        | 90     | 80     |

|                            |                    |                                    |      |     |     |     |
|----------------------------|--------------------|------------------------------------|------|-----|-----|-----|
| <i>Phleum pratense</i>     | Timoteegras        |                                    | 15   | 5   |     |     |
| <i>Plantago major</i>      | Grote weegbree     |                                    |      | 4   | 8   |     |
| <i>Poa annua</i>           | Straatgras         |                                    |      | 2   | 4   |     |
| <i>Poaceae spec.</i>       | Gras spec.         | 15                                 | 1    |     |     |     |
| <i>Polygonum aviculare</i> | Gewoon varkensgras |                                    |      | 2   | 6   |     |
| <i>Rorippa sylvestris</i>  | Akkerkers          |                                    |      | 3   |     |     |
| <i>Rumex obtusifolius</i>  | Ridderzuring       | 2                                  |      |     |     |     |
| <i>Rumex spec.</i>         | Zuring spec.       |                                    |      |     | 1   |     |
| <i>Silene gallica</i>      | Franse silene      |                                    |      | 1   |     |     |
| <i>Spergularia spec.</i>   | Schijnspurrie      |                                    |      |     | 2   |     |
| <i>Stellaria media</i>     | Vogelmuur          |                                    |      |     | 8   |     |
| <i>Trifolium repens</i>    | Witte klaver       |                                    |      | 2   | 4   |     |
|                            |                    | Bedekking totaal (%)               | 128  | 188 | 134 | 151 |
|                            |                    | Bedekking mengsel G1 (%)           | 111  | 169 | 22  | 21  |
|                            |                    | Bedekking rest (%)                 | 17   | 19  | 112 | 130 |
|                            |                    | Relatieve bedekking mengsel G1 (%) | 87%  | 90% | 16% | 14% |
|                            |                    | Soorten totaal                     | 19   | 20  | 20  | 22  |
|                            |                    | Soorten mengsel 1                  | 19   | 19  | 10  | 8   |
|                            |                    | Soorten rest                       | 0    | 1   | 10  | 14  |
|                            |                    | % soorten mengsel 1                | 100% | 95% | 50% | 36% |

## Literatuurlijst

- Advanta (2018). Catalogus met productgegevens. Geraadpleegd op 27 maart 2018, van <https://www.advantaseeds.nl/veldbloemen/alle-bloemenmengsels>
- Beintema, N. (2017, 18 oktober). Aantal insecten in Duitsland dramatisch afgenomen. *NRC*. Geraadpleegd van <https://www.nrc.nl/nieuws/2017/10/18/dramatische-afname-insecten-13560051-a1577732>
- Biesmeijer, J.C. (2012). Oorzaken van de achteruitgang van wilde bijen in Noordwest-Europa. *Entomologische Berichten*, 2012 (72 (1-2)), p. 14-20.
- Bijkerk, J. (z.d.). Wat zijn plantengallen. Geraadpleegd op 28 maart 2018, van [www.plantengallen.com](http://www.plantengallen.com)
- Bouma, J. (2017, 21 november). Natuurorganisaties gaan met boeren plan maken voor herstel biodiversiteit. *Trouw*. Geraadpleegd van <https://www.trouw.nl/groen/natuurorganisaties-gaan-met-boeren-plan-maken-voor-herstel-biodiversiteit~acc514c2/>
- Compendium voor de Leefomgeving. (2011, 16 december). Aantal soorten in Nederland, 2011. Geraadpleegd op 6 februari 2018, van <http://www.clo.nl/indicatoren/nl1046-aantallen-planten--en-diersoorten>
- Compendium voor de Leefomgeving. (2013, 27 september). Biodiversiteitsverlies in Nederland, Europa en de wereld, 1700-2010. Geraadpleegd op 6 februari 2018, van <http://www.clo.nl/indicatoren/nl144002-ontwikkeling-biodiversiteit-msa>
- Compendium voor de Leefomgeving. (2017, 1 juni). Wat is biodiversiteit? Geraadpleegd op 6 februari 2018, van <http://www.clo.nl/indicatoren/nl1083-inleiding-biodiversiteit>
- Cruydt-Hoeck (z.d.). 'Carnavalsmengsels' vs. Inheemse bloemenmengsels. Geraadpleegd op 9 februari 2018, van <https://www.cruydhoeck.nl/actueel/carnavalsmengsels-vs-inheemse-bloemenmengsels/b8676>
- Cruydt-Hoeck (z.d.). *Handleiding & catalogus 2017*. Libertas Pascal.
- Ellis, W.N. (z.d.). *Plantparasieten van Europa* [Dataset]. Geraadpleegd op 4 januari 2018, van <http://bladmineerders.nl/?lang=nl>
- Falk, S. & Lewington, R. (2017). *Veldgids bijen voor Nederland en Vlaanderen*. Utrecht/Antwerpen: Kosmos Uitgevers.

- Feijen, T.P.M. & Kleijn, D. (2018). *Welke planten moet je inzaaien als je wilde bijen wilt bevorderen?* [Ongepubliceerd onderzoek].
- FLORON. (2018). *Verspreidingsatlas vaatplanten*. Geraadpleegd op 27 maart, van <https://www.verspreidingsatlas.nl/vaatplanten>
- Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., et al. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12 (10): e0185809. Geraadpleegd van <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Hallmann, C.A., Zeegers, Th., Van Klink, R., Vermeulen, R., Van Wielink, P., Spijkers, H. & Jongejans, E. (2018). Analyses of insect monitoring data from de Kaaistoep and Drenthe. Geraadpleegd van <http://res.cloudinary.com/natuurmonumenten/raw/upload/v1526284069/2018-05/Rapport%20insectensterfte%20-%20wetenschap-ENG.pdf>
- He, H. (2014). *Environmental regulation of seed performance (Proefschrift)*. Wageningen University, Wageningen.
- Hijkema, F. (2016). *OER opleiding Bos- en Natuurbeheer 2016-2017*. Hogeschool Van Hall Larenstein, Velp.
- Hoffmann, F. & Kwak, M.M. (2008). Het belang van biodiversiteit voor bestuiving. *Landschap: tijdschrift voor landschapsecologie en milieukunde*, 2008 (25-3), p. 129-131.
- Hogeweg, R. (2004). *Een goed rapport (3<sup>e</sup> druk)*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff.
- Koster, A. (z.d.). *Bijenhelppdesk voor bijengezondheid en bijenbeheer* [Dataset]. Geraadpleegd op 4 januari 2018, van <http://www.drachtplanten.nl/>
- Onbekend. (2017, 7 december). Wilde bijen hebben hulp nodig: toon een beetje gastvrijheid. *Omroep Zeeland*. Geraadpleegd van <https://www.omroepzeeland.nl/nieuws/102528/Wilde-bijen-hebben-hulp-nodig-toon-een-beetje-gastvrijheid>
- Naturalis. (2018). *Nederlands soortenregister*. Geraadpleegd op 27 maart 2018, van <http://www.nederlandsesoorten.nl/>
- Noordijk, J., Van Tooren, B., Verstrael, Th. & Schimmel, I. (2013). Ongewervelden en natuurbeheer. *De Levende Natuur*, 2013 (114-5), p. 164-165.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2010). *Wat natuur de mens biedt. Ecosysteemdiensten in Nederland*.

- Plas, A. van der. (2017, 27 oktober). Bijna geen insecten meer op de voorruit, want ze sterven massaal: 'Dit kan zo niet doorgaan'. *Omroep Brabant*. Geraadpleegd van <http://www.omroepbrabant.nl/?news/270907942/Bijna+geen+insecten+meer+op+de+voorruit,+want+ze+sterven+massaal+Dit+kan+zo+niet+doorgaan.aspx>
- Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. & Kunin, W.E. (2017). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution*, 2010 (25 (6)), p. 345-353.
- Roodbergen M. (2013). *Het Jaar van de Partrijs: kennisupdate*. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Scheper, J.A., Kleijn, D. & Reemer, M. (2011). De relevantie van wilde bijen voor de bestuiving van landbouwgewassen. *De Levende Natuur*, 2011 (112-3), p. 124-125.
- Scheper, J.A., Reemer, M., Van Kats, R., Ozinga, W.A., Van der Linder, G.T.J., Schaminée, J.H.J., Siepel, H. & Kleijn, D. (2014). *Museum specimens reveal loss of pollen host plants as key factor driving wild bee decline in The Netherlands*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, December 2014 (111(49)), p. 17552-17557.
- Schilthuizen, M., Santos Pimenta, L.P., Lammers, Y., Steenbergen, P.J., Flohil, M., Beveridge, NG. P., ... Beukeboom, L.W. (2016), *Incorporation of an invasive plant into a native insect herbivore food web*. PeerJ 4:e1954; DOI 10.7717/peerj.1954
- Schoonhoven, L., Biesmeijer, K., Oostermeijer, G. & Roos, R. (2015). *Niet zonder elkaar: bloemen en insecten*. Amsterdam: Natuurmedia.
- Torchin, M.E., Lafferty, K.D., Dobson, A.P., McKenzie, V.J. & Kuris, A.M. (2003). Introduced species and their missing parasites. *Nature*, Vol. 421, p. 628-630.
- Verenigde Naties Conventie voor Biologische Diversiteit. (1992).
- Vlinderstichting (z.d.). *Soortenpagina's dagvlinders* [Dataset]. Geraadpleegd op 4 januari 2018, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/?q=&familie=&type=d&toon=vlinder>
- Vlinderstichting (2015, 3 februari). Zaai geen carnavalsmengsel. Geraadpleegd op 9 februari 2018, van <https://www.vlinderstichting.nl/actueel/nieuws/nieuwsbericht/?bericht=987>
- Wood, T.J. & Goulson, D. (2017) *The environmental risks of neonicotinoid pesticides: a review of the evidence post 2013* Environmental Science and Pollution Research, Vol. 24, Issue 21, pp 17285-17325.

