

Vaste planten in de openbare ruimte

Joran IJsseldijk
Joris Lugtenburg &
Nena Ockhuisen



Invloed van vaste planten op de aantallen en soortendiversiteit van bestuivers in een stadswijk

Een onderzoek naar de invloed van bloemdragende vaste planten op de soortdiversiteit en aantallen van bestuivers in de Lelystadse wijk De Veste

Joran IJsseldijk, Joris Lugtenburg &
Nena Ockhuisen
Januari 2019
Gemeente Lelystad

Voorwoord

Voor u ligt een rapport van De Veste in Lelystad over het jaar 2019. Dit rapport maakt deel uit van het meerjarige monitoringstraject naar bestuivende insecten op de vaste planten. Daarbij worden de soortdiversiteit en aantallen van vlinders, bijen en zweefvliegen onderzocht. Het monitoren wordt sinds 2016 gedaan. Toentertijd zijn door de gemeente Lelystad bloemdragende vaste planten aangepoot met als doel de hoeveelheid soorten en aantallen bestuivende insecten in de wijk te verhogen. Vervolgens is dit onderzoek opgestart om vast te kunnen stellen wat de invloed van de vaste planten is op de aantallen en soortenrijkdom in de wijk over meerdere jaren.

Dit onderzoek is uitgevoerd door Joran IJsseldijk, Joris Lugtenburg & Nena Ockhuisen. Wij zijn studenten Toegepaste Biologie aan Aeres Hogeschool Almere. In het eerste leerjaar begonnen wij met een module genaamd PECO (Propedeuse Eigen Ecologisch Onderzoek). Met behulp van colleges en feedback van docenten hebben wij een opzet voor een ecologisch onderzoek opgesteld en dit vervolgens uitgevoerd. De module werd in het tweede leerjaar vervolgd, waarbij interpretatie van de gevonden data en presentatie van het onderzoek centraal stonden. Door dit project is ons duidelijk geworden hoe praktijkonderzoek geïmplementeerd wordt in een vanuit literatuur gefundeerd rapport. Daarnaast hebben wij in door het praktijkonderzoek vele vaardigheden en ervaringen opgedaan waarvan de voornaamste het determineren van gevleugelde insecten is geweest.

Het onderzoek hebben wij uitgevoerd voor de gemeente Lelystad. De opdracht werd ons verstrekt door stadsecoloog Arjan van der Veen. We willen hem in het bijzonder bedanken voor het aanbieden van deze mogelijkheid en voor de hulp bij dit onderzoek. Daarnaast willen we graag nog een aantal mensen bedanken, zonder wiens hulp dit onderzoek niet tot stand gekomen was. Dank gaat uit naar onze coaches Shanice Martopawiro en Jeroen van de Brugge, voor hun feedback tijdens de coachingslessen. Ook onze medestudenten Vivian Hau en Gavin Thio die alleen in het eerste leerjaar meegewerkt hebben bedanken wij hartelijk voor hun bijdrage aan het rapport. Tot slot willen we nog een dankwoord geven aan ouderejaars Nouk Geelen en Mark Brinkbaumer voor hun assistentie en adviezen tijdens het veldwerk.

Veel leesplezier.

Joran IJsseldijk, Joris Lugtenburg & Nena Ockhuisen

Almere, januari 2020

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Inhoudsopgave	4
Samenvatting.....	5
Hoofdstuk 1: Inleiding	6
Hoofdstuk 2: Materiaal & Methode	12
2.1 Planteninventarisatie	12
2.2 Tellingen dagvlinders, bijen en zweefvliegen.....	12
2.3 Transecttellingen planten en bestuivers in Veste 2	12
2.4 Vangsten met netten.....	13
2.5 Determinatie en preparatie.....	13
Hoofdstuk 3: Resultaten.....	14
3.1, Plantensoorten in De Veste.....	14
3.2, Dagvlinders, bijen en zweefvliegen in De Veste.....	15
3.3 Vergelijking resultaten met vorige onderzoeken	18
Hoofdstuk 4: Discussie	20
Hoofdstuk 5: Conclusie & Aanbevelingen	22
Bibliografie	23
Bijlages.....	25
Bijlage I: Formulier voor handvangsten	25
Bijlage II: Projectcontract	26
Bijlage III: Excelsheet voor de resultaten van de inventarisatie.....	27
Bijlage IV: Plantensoorten per deelgebied.....	34
Bijlage V: Logboek	36

Samenvatting

Het aanplanten van bloemdragende vaste planten in steden is mogelijk een oplossing om het stedelijk gebied leefbaarder te maken voor bestuivende insecten. Daarmee kan verwacht worden dat het aantal soorten bestuivende insecten groter wordt

In Lelystad zijn bij wijze van experiment in de wijk De Veste verschillende vaste plantensoorten aangeplant die bloemdragend zijn. De hoofdvraag is daarbij: Wat is de invloed van vaste planten op de soortendiversiteit en aantallen bestuivers? Er zijn twee gebieden met vaste planten onderzocht, één gebied waar jaarlijks een bloemenmengsel wordt ingezaaid en één gebied met een spoordijk met wilde planten. Vervolgens zijn de gebieden opgedeeld in deelgebieden en is het aantal bestuivende insecten van 2016 tot en met 2019 jaarlijks gemonitord. Er werd onderscheid gemaakt tussen drie categorieën: bijen, zweefvliegen en vlinders. De bestuivers werden van mei tot en met oktober geteld.

Uit het onderzoek is gebleken dat er bij de Spoordijk ieder jaar minder soorten zijn aangetroffen dan bij de gebieden met aangepote of gezaaide planten. Bloemdragende vaste planten dragen dus mogelijk bij aan een hogere soortdiversiteit. Het aantal soorten bestuivers bij aangepote planten was ieder jaar ongeveer even hoog als bij de gezaaide planten. Vermoedelijk verhogen vaste planten en ingezaaide bloemenmengsels de soortdiversiteit dus positief.

Hoofdstuk 1: Inleiding

De helft van de wereldbevolking leeft in stedelijk gebied verankerd aan steden. Deze steden worden groter dan ooit en domineren op veel plekken het landschap en de ecologie. In 2030 zal naar schatting 60% van de wereldpopulatie in stedelijk gebied wonen (Zhang, 2016). Daardoor verandert veel natuur- en landbouwgrond in stedelijk gebied door opkomst van gebouwen, wegen en andere vormen van stedelijke infrastructuur. In de steden is weinig plaats voor gebieden waar wilde inheemse planten kunnen groeien en insectenpopulaties kunnen gedijen. De meeste ruimte in steden wordt ingenomen door beton, asfalt en stenen. De 'groene' gedeeltes in steden worden kort gemaaid waardoor er vrijwel niets anders kan groeien dan de ingezaaide grassen. Het aantal bestuivende insecten ligt hierdoor erg laag in het stedelijk gebied en zal blijven afnemen als er niks verandert. Bestuivende insecten zijn van fundamenteel belang voor het voortbestaan van plantensoorten en bestuiven van gewassen. Veel bestuivers overleven niet in het stedelijk gebied waardoor er fragmentatie ontstaat in het leefgebied van de bestuivers. Bestuivers zijn een belangrijk onderdeel van de wereldwijde biodiversiteit en leveren vitale diensten aan het ecosysteem voor gewassen en wilde planten (Goulson, 1999). Zonder de interactie tussen bestuiver en bloeiende plant zouden de zaden en vruchten, die tot bijna 80 procent van het menselijke dieet behoren, niet bestaan (Buchman & Nabhan, 2019). Daarnaast zijn deze nectar zoekende insecten erg belangrijk voor de biodiversiteit in steden, vanwege bestuiving van diverse plantensoorten (Kevan, 1999). Er zijn recente dalingen van aantallen in zowel wilde, als gedomesticeerde bestuivers (honingbijen) waargenomen en parallele dalingen van de planten die afhankelijk zijn van bestuiving. Potentiële oorzaken van de afname van bestuivers zijn habitatverlies en fragmentatie, landbouwchemicaliën, pathogenen, uitheemse soorten, klimaatverandering en de interacties tussen deze factoren. Daling van de hoeveelheid pollen die verspreid worden kan leiden tot het verlies van bestuivingsdiensten met negatieve gevolgen voor de ecologie en economie. Dit kan aanzienlijke invloed hebben op het behoud van de diversiteit onder wilde planten, bredere stabiliteit van ecosystemen, productie van gewassen, voedselzekerheid en het menselijk welzijn (Potts et al., 2010). Mogelijke oplossingen om het verlies van bijen tegen te gaan, zijn over het algemeen gericht op het verbeteren van de bloemenhulpbronnen. Er bestaat echter geen zekerheid dat de geprefereerde bloemenhulpbronnen de belangrijkste oorzaak zijn van de bijenafname. Dit komt doordat een nauwkeurige beoordeling van de voorkeuren voor gastheerplanten moeilijk te bepalen is, met name voor soorten die zeldzamer zijn geworden door de jaren heen (Scheper et al., 2014). In de zomer van 2018 heerste er een enorme droogte in Nederland. Dit was de droogste zomer sinds 1906, met slechts 105 millimeter aan regen over het land (Wassens, 2018). Droogte heeft invloed op bestuivende insecten. Eén effect van droogte is een verslechtert vermogen voor insecten om nectar te verzamelen. Nectar wordt door aanhoudende droogte te dik en stroperig, waardoor het voor insecten lastig wordt om deze nectar uit de bloemen te krijgen (Schreuder, 2018). Hierdoor ontstaat een groter verspreidingspatroon onder nectar zoekende insecten. Deze zullen zich door de beperkte hoeveelheid voedsel in een bepaald gebied minder snel op één plek vestigen.

In steden zijn deze nectar zoekende insecten belangrijk, onder andere voor de voortplanting van planten (Wietzke et al., 2018). Het is daarom van groot belang dat er een grote hoeveelheid van deze insecten blijft bestaan in een gebied. Door de verstedelijking is een grote hoeveelheid van voedselbronnen voor deze insecten verdwenen. Door geringe vegetatie in steden wordt het voor insecten steeds minder aantrekkelijk om nectar te verzamelen (Goulson, 1999). De laatste jaren wordt er veel aan gedaan om vegetatie te creëren in steden, maar er is nog steeds onvoldoende voedselvoorziening voor een groep insecten om zich hier te kunnen vestigen. Daarom is het noodzakelijk om de biodiversiteit in de stad te verhogen en meer vegetatie aan te planten in stedelijke gebieden (Van der Veen, 2016). Door het stedelijk gebied aantrekkelijker en leefbaarder te maken voor bestuivende insecten kan deze tendens tegen worden gegaan en ontstaan er corridors (ecologische verbindingengebieden) die een ecologisch netwerk kunnen vormen. Door dit netwerk kunnen populaties van bestuivers worden versterkt.

Dit onderzoek is een meerjarig monitoringsproject en vergelijkingsonderzoek dat heeft plaatsgevonden in de wijk De Veste te Lelystad. De gemeente Lelystad is opdrachtgever van de monitoring. Lelystad is de hoofdstad van de provincie Flevoland en ligt ongeveer op het midden van de provincie zoals te zien is in figuur 1.1. De Veste is een verstedelijkte wijk, dat is ook meteen de hoofdvereiste voor dit onderzoek. In figuur 1.2 is de huidige situatie van De Veste te zien. Het groen in dit gebied bestaat vooral uit bomen, zoals berken en populieren. De plantsoenen en groene delen bestaan vooral uit kort gemaaid gras en heesters. Ten zuiden van De Veste ligt het centrum van Lelystad. Er zijn veel wegen, fietspaden en bushaltes aangelegd. In De Veste bevinden de bomen en struiken zich vooral aan de rand van de wijk. Ten noorden van De Veste ligt een open grasveld (Geelen, Trip, & Van der Wal, 2018).



Figuur 1.1, Overzichtskaart De Veste en de Spoordijk

Er zijn over het algemeen weinig plantsoenen met bloemdragende planten. Door de vele wegen, bebouwing en het kort gemaaid gras is de verwachting dat de diversiteit onder bloemdragende plantensoorten in dit gebied laag ligt. De vraag is of het aanplanten van bloemdragende vaste planten invloed heeft op de aantallen en soorten bestuivers in de wijk. In het onderzoek worden drie categorieën bestuivende insecten onderzocht: bijen, zweefvliegen en dagvlinders. Het onderzoeksgebied is opgedeeld in vier delen. Drie delen liggen op ongeveer 25 meter afstand van elkaar. Dit zijn Veste 1, 2 en 3. Veste 1 en 3 zijn plantsoenen. In deze plantsoenen zijn in 2016 bloemdragende vaste planten aangeplant om de aantallen en soorten van bestuivende insecten in de wijk te verhogen. Daarnaast is er een groter vlak langs een fietspad ingezaaid met een bloemenmengsel, dat is Veste 2. Het bloemenmengsel wordt ieder jaar opnieuw ingezaaid. Dan is er nog het vlak 'Spoordijk', waarmee een vlak wordt aangeduid dat naast de spoorbaan, die door de Veste loopt, ligt. Het begin van dit vlak ligt op ongeveer 200 meter afstand van de drie deelgebieden in de Veste. Op de Spoordijk groeien alleen wilde planten, waarvan voornamelijk grassen en braamstruiken. In tabel 1.1 is een overzicht weergegeven met welke planten er in welk deelgebied voorkomen.



Figuur 1.2, Een gedeelte van de wijk De Veste

Tabel 1.1, Plantensoorten per deelgebied in De Veste

Veste 1	Smeerwortel 'Wisley Blue'
	Aster 'Stardust'
	Kaukasisch vergeet-mij-nietje
Veste 2	Bloemenmengsel
Veste 3	Adderwortel
	Kattenkruid
Spoordijk	Wilde planten

Bij Veste 2 zijn van 2016 tot en met 2019 jaarlijks soorten opgekomen en wilde kruidensoorten op het vlak langs het fietspad genoteerd. Daarbij werden alleen bloemdragende planten meegenomen waarvan bestuivende insecten gebruik kunnen maken. In Veste 1 en Veste 3 staan enkele aangeplante vaste plantensoorten. Deze vaste planten vullen de plantsoenen volledig en blijven gedurende het monitoringsproject staan. De soorten wilde planten op de Spoordijk zijn jaarlijks genoteerd van 2016 tot en met 2018. In dit onderzoek zijn in 2019 metingen gedaan in Veste 1, 2 en 3. Op de Spoordijk heeft geen onderzoek plaatsgevonden. Wel is er gebruik gemaakt van de in voorgaande jaren verzamelde gegevens om zo conclusies en trends weer te kunnen geven. De monitoring is eerder uitgevoerd in 2016, 2017 en 2018. In tabel 1.2 is te zien wat het resultaat van ieder plot in de Veste en de spoordijk was ten opzichte van eerdere jaren. Er is hierbij zowel naar bestuivers als plantensoorten gekeken. Belangrijk is dat de meetgegevens van de gebieden Veste 1,2 en 3 in de monitoring van 2016 en 2017 bij elkaar zijn genomen. De reden daarvoor is dat oorspronkelijk de deelgebieden in De Veste vergeleken werden met de veel verder weg gelegen Spoordijk. In dit onderzoek worden de deelgebieden van de Veste onafhankelijk van elkaar bekeken. Deze gegevens worden met die uit het jaar 2018 vergeleken. Er wordt over vier jaar gekeken hoe de totale hoeveelheid bestuivers gedijt. De data van de Spoordijk uit de voorgaande drie monitoringen is van belang om ontwikkelingen en verschuivingen in populaties te kunnen opmerken. De verdeling van de drie deelgebieden in de Veste en een veel verder gelegen Spoordijk is gekozen om te

onderzoeken of er een relatie is tussen de soorten in de wijk en de soorten bij de spoordijk (Kuiper, Van der Meij, Jansen, Wannet, & Brinkbaumer, 2019).

Tabel 1.2, Beschrijving plots en informatie uit eerdere onderzoeken

Jaar	Geografische/biologische gegevens	Resultaten t.o.v. eerdere jaren
2016	<ul style="list-style-type: none"> - Veste 1; Gelegen naast Vesteburg. Open grasveld tussen woonwijken. Enkele struiken (zie figuur 1.3). - Veste 2; Lange strook langs fietspad. Begroeiing lage struiken ca. 50 cm hoog. Kleine bomen (zie figuur 1.4). - Veste 3; Grasveld van 3 m² Groot aantal vaste planten (zie figuur 1.5). - Spoordijk; Een lange strook waar met name struiken voorkomen en ook enkele bomen aanwezig zijn. Deze struiken zijn ongeveer 2 meter hoog (zie figuur 1.6). Bloemmengsel bijgezaaid indien noodzakelijk. 	<p>In de wijk De Veste is de biodiversiteit onder de vliesvleugeligen toegenomen t.o.v. vorige jaren, toen er nog geen bloemmengsels waren aangeplant. Bij de Spoordijk werden de planten niet gesnoeid en daardoor werden ze te hoog. Hierdoor konden er minder soorten zich hier huisvesten. Door beter onderhoud aan de Spoordijk bestond er een goede kans dat de biodiversiteit zou toenemen.</p>
2017	<ul style="list-style-type: none"> - Veste 1; Gelegen naast Vesteburg. Open grasveld tussen woonwijken. Enkele struiken (zie figuur 1.3). - Veste 2; Lange strook langs fietspad. Begroeiing lage struiken ca. 50 cm hoog. Kleine bomen (zie figuur 1.4). - Veste 3; Grasveld van 3 m² Groot aantal vaste planten (zie figuur 1.5). - Spoordijk; Een lange strook, waar met name struiken voorkomen en ook enkele bomen aanwezig zijn. Deze struiken zijn ongeveer 2 meter hoog (zie figuur 1.6). Minder nieuwe wilde plantensoorten dan verwacht, slechts enkele. 	<p>Bij De Veste is het aantal gevonden bijen en zweefvliegen toegenomen ten opzichte van 2016, terwijl het aantal vlinders juist afnam. Er waren minder wilde plantensoorten op de Spoordijk aangetroffen dan verwacht, er werd daarom aanbevolen om een regelmatig maaibeleid in te zetten. Zo konden langzamer bloeiende gewassen een grotere kans krijgen om te groeien.</p>
2018	<ul style="list-style-type: none"> - Veste 1; Gelegen naast Vesteburg. Open grasveld tussen woonwijken. Enkele struiken (zie figuur 1.3). - Veste 2; Lange strook langs fietspad. Begroeiing lage struiken ca. 50 cm hoog. Kleine bomen (zie figuur 1.4). 	<p>Het aantal nectar zoekende insecten is toegenomen ten opzichte van 2017. Echter is er geen duidelijke toename t.o.v. 2016. Er zijn meer verschillende plantensoorten op de spoordijk dan in de Veste gevonden. Het aantal plantensoorten is gestegen in vergelijking met 2017 en het</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Veste 3; Grasveld van 3 m² Groot aantal vaste planten (zie figuur 1.5). - Spoordijk; Een lange strook, waar met name struiken voorkomen en ook enkele bomen aanwezig zijn. Deze struiken zijn ongeveer 2 meter hoog (zie figuur 1.6). <p>Meer verschillende plantensoorten op de spoordijk dan op de Veste. 2018 was een erg droog jaar.</p>	<p>aantal vlindersoorten is toegenomen t.o.v. 2017 en afgenomen t.o.v. 2016.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------



Figuur 1.3, Plot Veste 1



Figuur 1.4, Plot Veste 2



Figuur 1.5, Plot Veste 3



Figuur 1.6, De Spoordijk

Hieruit volgt de onderzoeksvraag: Wat is de invloed van vaste planten op de soortendiversiteit en aantallen bestuivers? De verwachting is dat de hoeveelheid bestuivende insecten is afgenomen. De reden hiervoor is de lage grondwaterstand door de droge zomer van 2018. Hierdoor kunnen de planten minder goed groeien, waardoor er tijdelijk minder soorten opkomen waardoor de populaties bestuivende insecten kleiner worden. Enkele deelvragen die de onderzoekstelling ondersteunen zijn: Welke plantensoorten zijn nu in het gebied aanwezig en hoe verhoudt zich dat met voorgaande jaren? Welke bestuivende insecten bevinden zich in het gebied en hoe verhoudt dat zich met voorgaande jaren? Zijn er onvoorziene factoren die van invloed zijn op de biodiversiteit in het te onderzoeken gebied zoals nieuwe bebouwing en weersinvloeden?

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat de manier van onderzoeken, de materiaal en methode, van de verschillende kleinere onderzoeken in het grote onderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 worden vervolgens de resultaten van het onderzoek besproken en in hoofdstuk 4 is de discussie te lezen, waar wordt ingegaan op de resultaten en gebruikte methodes. In hoofdstuk 5 is de uiteindelijke conclusie van het onderzoek te lezen. Ook worden hier enkele aanbevelingen gedaan.

Hoofdstuk 2: Materiaal & Methode

In de drie deelgebieden van De Veste en de Spoordijk zijn van 2016 tot en met 2019 per jaar steeds negen of tien meetmomenten geweest waarbij de aantallen en soorten van dagvlinders, bijen en zweefvliegen genoteerd zijn. In Veste 2 wordt jaarlijks een bloemenmengsel gezaaid en is het aantal opgekomen en wilde bloemdragende planten genoteerd. De plantensoorten werden op dezelfde meetdagen als de bestuivers bekeken. In 2019 vonden er negen meetmomenten plaats. Het verdere vervolg van dit hoofdstuk heeft ook alleen betrekking op de werkwijze in het jaar 2019. De tellingen hebben plaatsgevonden van april tot en met september.

2.1 Planteninventarisatie

De opgekomen en wilde bloemdragende kruiden in Veste 2 zijn gedetermineerd met behulp van de boeken Heukels' Flora' van Nederland (Van der Meijden, 2005) en het Botanisch Woordenboek (Eggelte, 2010). Om de details van de planten beter te kunnen bekijken is een loep gebruikt met een vergroting van 40×. Door de uiterlijke eigenschappen van de planten te bekijken kon door middel van het volgen van de juiste stappen in de Heukels' Flora de juiste plantensoort gekoppeld worden. Tijdens de gehele meetperiode van het onderzoek werden de planten in Veste 2 geïnventariseerd. De hoofdreden om het inventariseren verspreid over het meetseizoen te doen is dat de planten in verschillende jaargetijden groeien. Voor iedere gevonden soort, zowel planten als dagvlinder, bij of zweefvlieg, werden alle gegevens van de vangst genoteerd in bijlage I.

2.2 Tellingen dagvlinders, bijen en zweefvliegen

Vlinders, bijen en zweefvliegen zijn in de periode april tot en met augustus twee keer per maand geteld. Er is steeds om 15.00u in de middag begonnen met meten. Metingen vonden uitsluitend plaats wanneer het weer voldeed aan de volgende criteria: een minimumtemperatuur van 17 °C (bij zonnig weer 13–17 °C), geen neerslag en op de schaal van Beaufort minder dan zes wind (Van Swaay, Nowicki, Settele, & Van Strien, 2008). Om de kans op weer dat aan de vereisten voldeed te vergroten werden er voor iedere meting twee momenten gepland, waarvan er dan één benut werd om een telling uit te voeren. Bij het tellen in Veste 1 en 3 zijn de insecten steeds geteld vanaf één standpunt. Omdat de vlakken met vaste planten per stuk maar 6 m² groot zijn (2 x 3m) is het principe van een denkbeeldige telkooi toegepast op één vast punt gebruikt. Daarbij is 5 meter vooruit, 5 meter aan weerszijden van de persoon en tot 5 meter van de boven de grond vliegende insecten meegenomen (Sutherland, 2006).

2.3 Transecttellingen planten en bestuivers in Veste 2

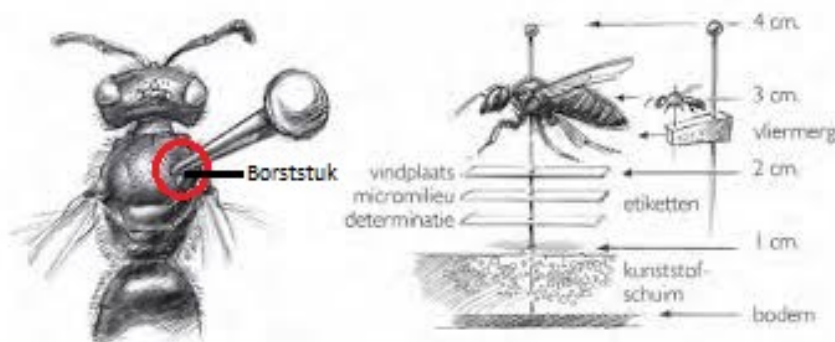
Voor Veste 2 is een transect bepaald. Bij iedere meting werd vervolgens hetzelfde transect gelopen en de imago's geteld. De route startte bij het zuiden van Veste 2 en werd vervolgens in de gehele lengte van het pad geteld. Het te lopen traject bedroeg 70 meter. De bestuivers (dagvlinders, zweefvliegen en bijen) werden geteld in een denkbeeldige telkooi met afmetingen van 5 x 5 x 5 meter. Aan de linker- en rechterzijde van de persoon werden alle dagvlinders tot op 2,5 m afstand gemeten en tot 5 meter voor en boven de standplaats van de onderzoeker. Het transect is strategisch gekozen (Sutherland, 2006), om daarmee mogelijk verschillende soorten te kunnen tellen. De vliegtijd en de hoeveelheid generaties in een jaar verschillen sterk per vlinder, vliegende imago's zijn daardoor bepaalde weken afwezig. De hoeveelheid trekvlinders fluctueert per jaar, afhankelijk van het weer elders in Europa.

2.4 Vangsten met netten

De drie categorieën vliegende bestuivers zijn gevangen met fijnmazige netten. Ieder net heeft een diameter van 30 cm. De gevangen individuen zijn vervolgens ieder afzonderlijk in een plastic potje gestopt. Dit waren potjes van 5 cm hoog met een diameter van 1,5 cm. Veel insecten werden ter plaatse gedetermineerd en meteen vrijgelaten of meegenomen of meegenomen voor preparatie alvorens determinatie kon plaatsvinden. Daarbij werden de insecten eerst gedood door deze 15 minuten in een stikpot met ethylacetaat (nagellakremover zonder aceton) te plaatsen. Niet elk gevangen individu werd in een potje gestopt. Wanneer een soort al eerder was gevangen werd deze enkel genoteerd en direct vrijgelaten. Vlinders zijn daarbij altijd in het veld gedetermineerd en werden niet geprepareerd. Niet direct op naam gebrachte soorten werden gefotografeerd, en later gedetermineerd. De aantallen en soorten werd genoteerd op een registratieformulier, te zien in bijlage I.

2.5 Determinatie en preparatie

Na 15 minuten in de stikpot zijn de bijen en zweefvliegen op piepschuim vastgezet door ieder individu met een insectennaald door het borststuk te steken. Om de vliegende ongewervelden te determineren werden er determinatietabellen gebruikt. Deze zijn ons door Arjan van der Veen verstrekt. Arjan van der Veen is projectbegeleider en is werkzaam voor de gemeente Lelystad. Daarnaast zijn er insectenboeken gebruikt voor het op naam brengen van de bijen en hommels (Smit, Kalkman, & De Rond, 2018). De bijen en zweefvliegen werden vervolgens op naam gebracht aan de hand van morfologische kenmerken. Als dit niet duidelijk te zien was met het blote oog werd er gebruik gemaakt van een stereomicroscop. Vlinders zijn niet verzameld, maar enkel geregistreerd. De insecten werden vervolgens werden de insecten met Spinx-insectennaalden op een piepschuimplaat geprikt. Niet alle ongewervelden zijn even groot, daarom is er gebruik gemaakt van naalden met verschillende diktes, maat 000 voor de kleinste vangsten tot maat 5 voor de grootste ongewervelden. De naaldlengte bleef standaard 4 cm. Om kenmerken op de bijen, hommels en zweefvliegen zo min mogelijk te beschadigen, werd de naald door de rechterkant van het borststuk geprikt. De kenmerken op het midden van de thorax en de vleugels en poten kunnen zo probleemloos bestudeerd worden. In figuur 2.1 is een geprepareerd insect weergegeven, te zien is dat naast het opprikken ook nog een etiket bijgevoegd wordt met daarop in ieder geval de wetenschappelijke soortnaam, de vindplaats (het deelgebied, bijvoorbeeld Veste 1) en de datum van verzamelen.



Figuur 2.1, Het opprikken van gevangen insecten

Hoofdstuk 3: Resultaten

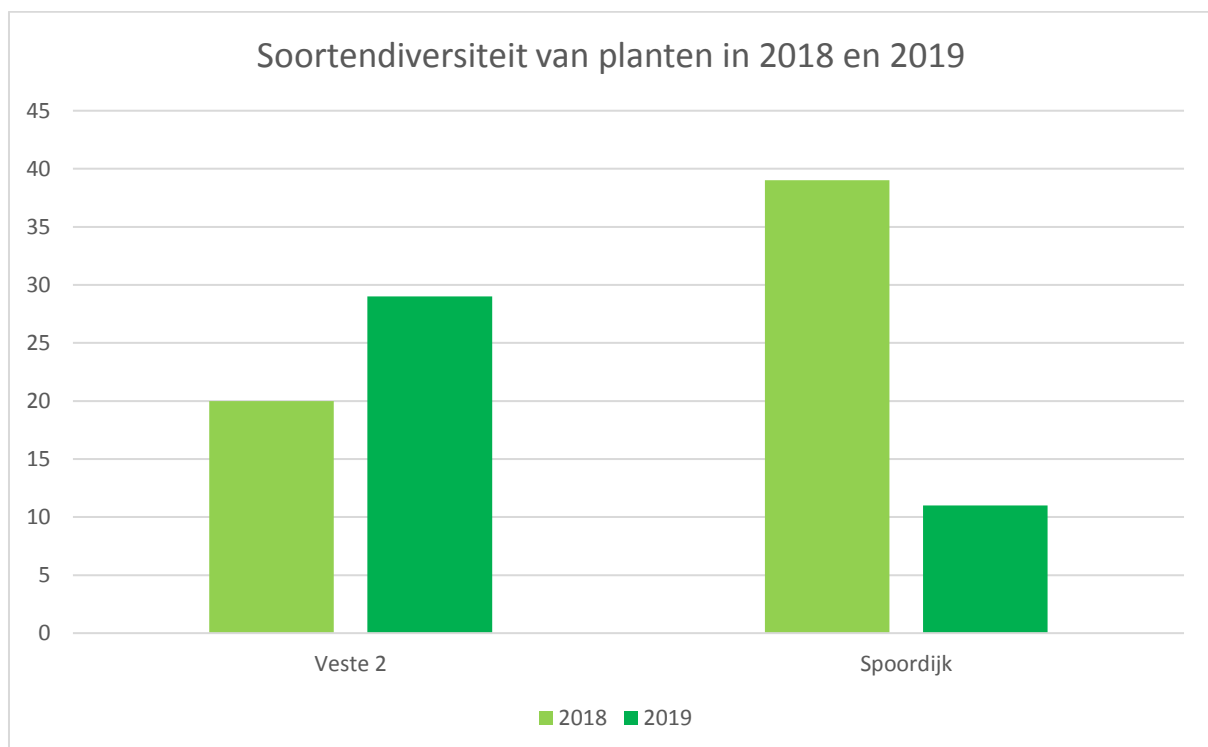
In de wijk De Veste zijn er in 2016 twee verschillende plantsoenen vaste bloemdragende planten aangepoot die door insecten bestoven kunnen worden. Dat zijn Veste 1 en Veste 3. Daarnaast is er een groter vlak, langs een fietspad, ingezaaid met een bloemenmengsel, Veste 2 genoemd. Van 2016 tot en met 2019 zijn ieder jaar de opgekomen en wilde kruidensoorten op het vlak langs het fietspad genoteerd. Daarbij werden alleen bloemdragende planten meegenomen waarvan bestuivende insecten gebruik van kunnen maken. In Veste 1 en Veste 3 staan enkele soorten vaste planten. Deze vaste planten vullen het plantsoen volledig. Van 2016 tot en met 2019 zijn in de Veste 1, 2 en 3 de aantallen en soorten van drie categorieën bestuivers vastgesteld: dagvlinders, bijen en zweefvliegen.

Daarnaast is er nog een vlak, langs de spoordijk van De Veste. Op dit vlak groeien ruige planten die spontaan zijn opgekomen. Dat zijn voornamelijk grassen en braamstruiken. De wilde plantensoorten op dit vlak zijn jaarlijks van 2016 t/m 2018 genoteerd. De aantallen en soorten van de drie categorieën bestuivers zijn van 2016 t/m 2018 bijgehouden. Deze data worden gebruikt om vergelijkingen te kunnen maken tussen het aantal bestuivers op de Spoordijk en in De Veste.

3.1, Plantensoorten in De Veste

In Veste 1 en 3 veranderen de plantensoorten niet over de jaren, waardoor deze ook niet jaarlijks worden geïnventariseerd. Bij Veste 2 is dit wel het geval en zijn de plantensoorten jaarlijks bijgehouden. In bijlage IV staat een overzicht van de plantensoorten in Veste 2 en de Spoordijk van 2019.

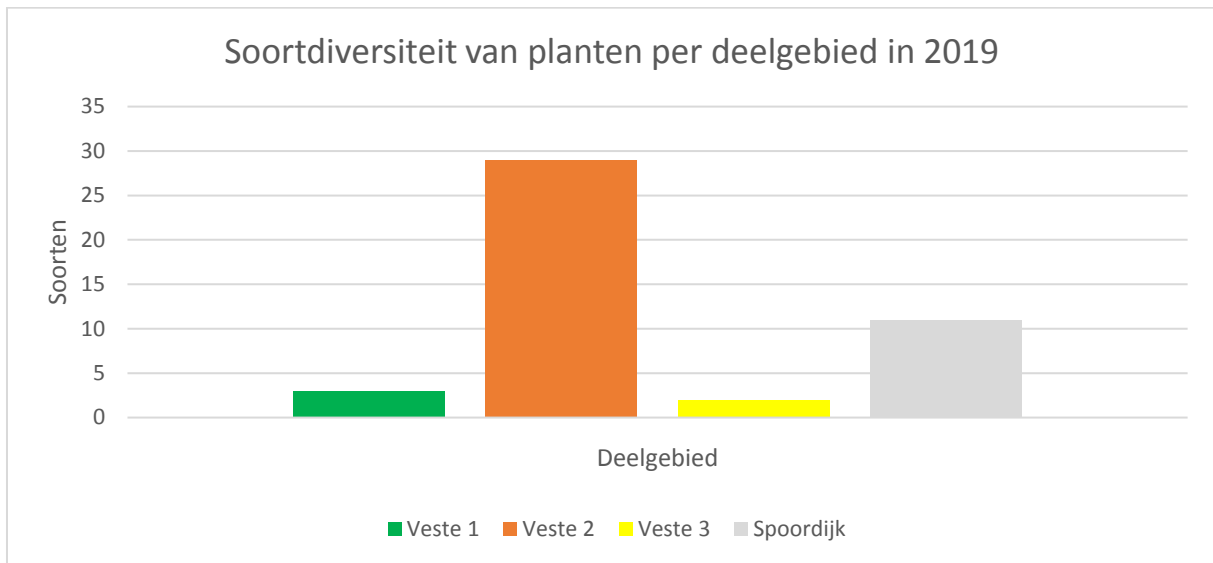
In Figuur 3.1 is te zien dat het aantal plantensoorten in Veste 2 met negen soorten is toegenomen. Bij de Spoordijk is daarentegen een sterke daling te zien.



Figuur 3.1, Aantal soorten planten in Veste 2 en de Spoordijk in 2018 en 2019

In figuur 3.2 is de plantendiversiteit per deelgebied in De Veste weergegeven. Te zien is dat er in Veste 1 drie plantensoorten zijn, in Veste 3, twee plantensoorten en in Veste 2, 28 plantensoorten.

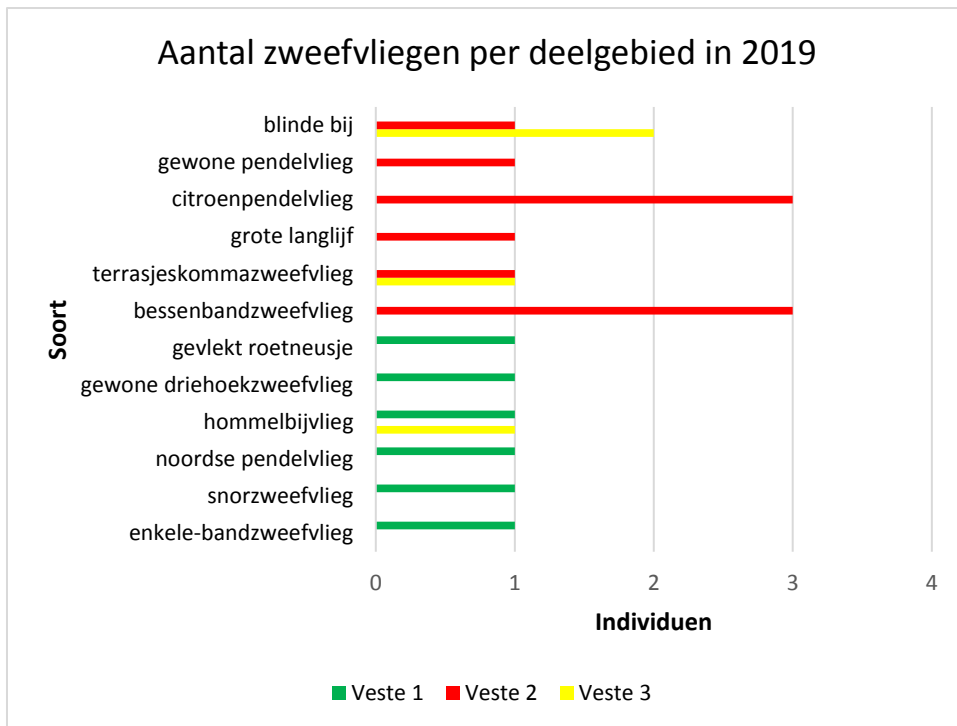
Veste 1 en 3 tonen vergelijkbare resultaten, maar verschillen enorm van Veste 2. Veste 1 en 3 hebben een vegetatie met een lage soortdiversiteit. In Veste 2 is de soortdiversiteit veel hoger.



Figuur 3.2, Aantal verschillende plantensoorten per deelgebied in de Veste

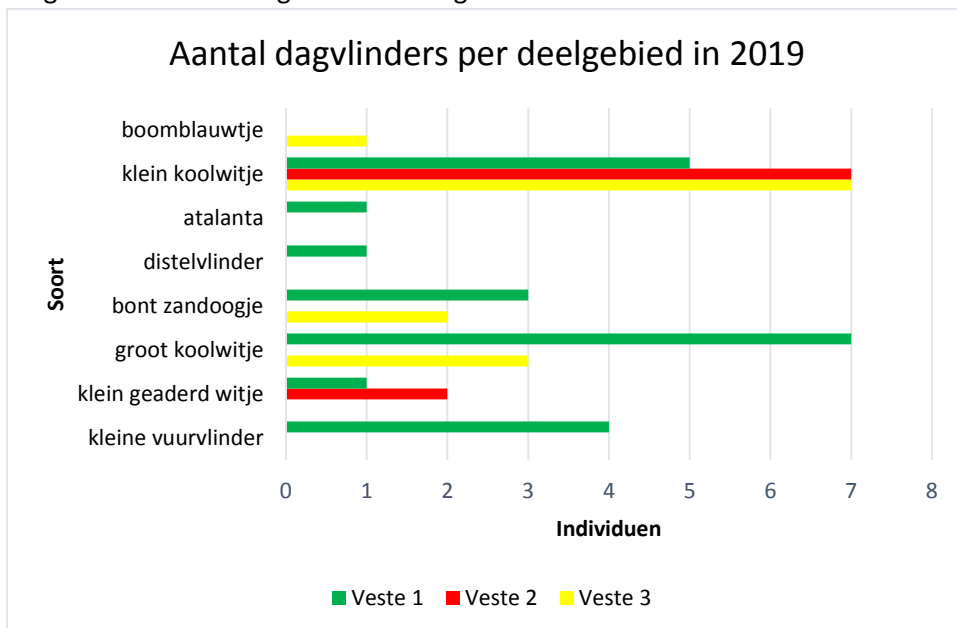
3.2, Dagvlinders, bijen en zweefvliegen in De Veste

In Figuur 3.3 is per deelgebied weergegeven hoeveel zweefvliegen er van iedere soort zijn gevonden. Elke staaf vertegenwoordigt een soort. Het hoogste aantal soorten zweefvliegen is gevonden in Veste 1 en 2. Veste 1 heeft zes gevonden soorten en Veste 2 heeft ook zes gevonden soorten. In Veste 3 zijn drie soorten gevonden. Het hoogste aantal individuen per soort is gevonden in Veste 2, dat zijn namelijk tien individuen. Dit wordt gevolgd door Veste 1 met zes individuen en Veste 3 met vier individuen. Van de bessenbandzweefvlieg en de citroenpendelvlieg zijn de meeste individuen geteld. Deze soorten zijn maar in één deelgebied gezien. De blinde bij, terrasjeszweefvlieg en hommelmijvlieg zijn ieder in twee deelgebieden gevonden.



Figuur 3.3, Deelgebieden met aantallen zweefvliegen

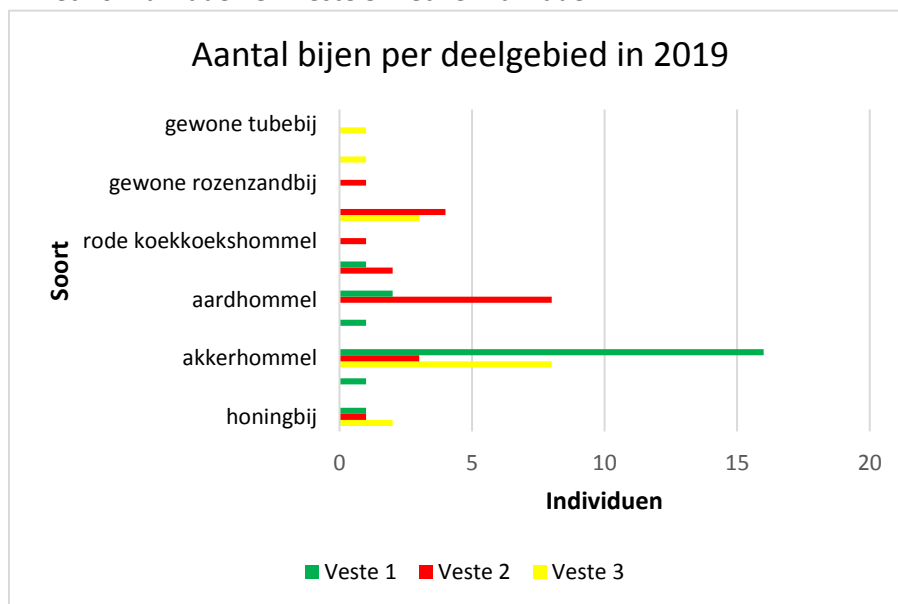
In figuur 3.4 is per deelgebied de waargenomen dagvlindersoort met het aantal individuen af te lezen. In Veste 1 zijn de meeste soorten waargenomen, namelijk zeven soorten, gevolgd door Veste 3 met vier soorten en Veste 2 met twee soorten. Het hoogste aantal individuen is gevonden in Veste 1, dat zijn er 22. In Veste 3 zijn 13 soorten gevonden en in Veste 2 zijn negen soorten waargenomen. Van het klein koolwitje en het groot koolwitje zijn de meeste individuen waargenomen. Er zijn 19 individuen van het klein koolwitje en tien van het groot koolwitje gevonden. Het groot koolwitje is als enige soort in alle deelgebieden waargenomen.



Figuur 3.4, Deelgebieden met aantallen vlinders

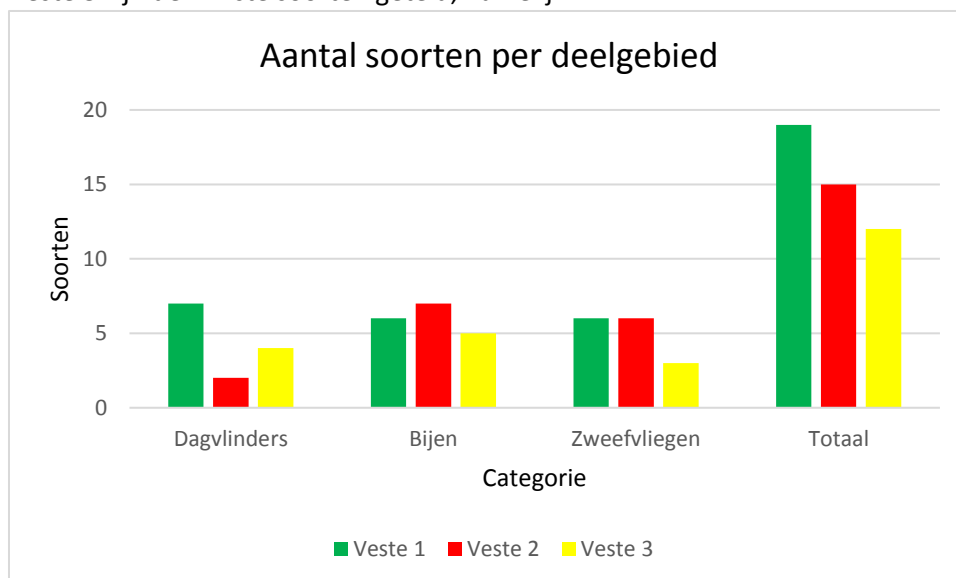
In figuur 3.5 staat een overzicht van het aantal soorten bijen en hommels met individuen per deelgebied. Veste 2 telt zeven soorten gevolgd door Veste 1 met zes soorten en Veste 3 met vijf

soorten. Van de akkerhommel zijn de meeste individuen geteld in de deelgebieden. Opgeteld zijn er 27 akkerhommels gevonden. Deze is samen met de honingbij in alle deelgebieden gezien. Veste 1 heeft met 22 individuen het hoogste aantal individuen van alle soorten bij elkaar. Hierna volgt Veste 2 met 20 individuen en Veste 3 met 15 individuen.



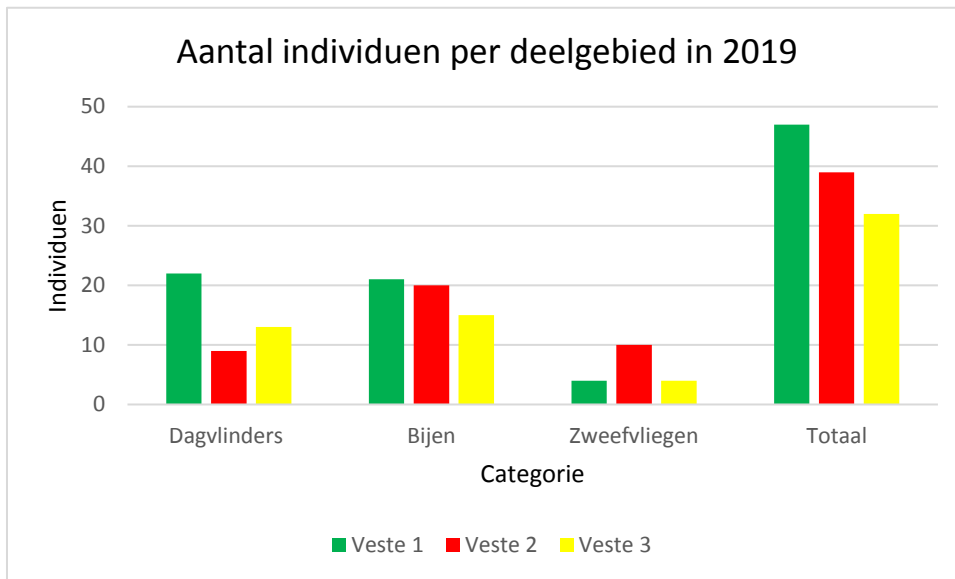
Figuur 3.5, Deelgebieden met aantallen bijen

In figuur 3.6 is te zien dat bijen bij alle gebieden de meest getelde categorie bestuivers zijn. Gevolgd door de zweefvliegen en de dagvlinders. In Veste 1 zijn de meeste bestuivers geteld, namelijk 19, in Veste 3 zijn de minste soorten geteld, namelijk 12.



Figuur 3.6, Vergelijking tussen aantal gevonden soorten per soort bestuiver

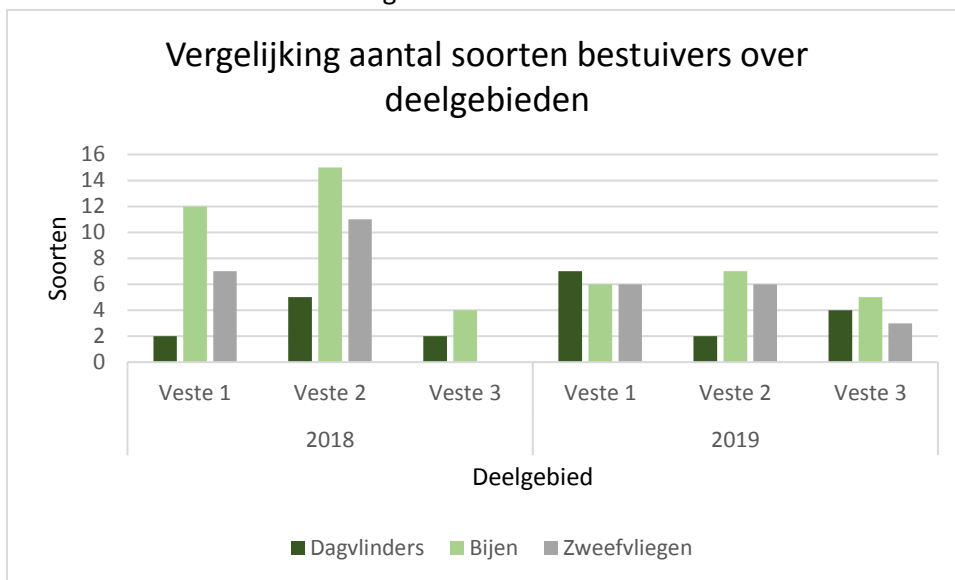
Figuur 3.7 laat zien dat van de categorie bijen de meeste individuen zijn geteld. Het hoogste aantal getelde individuen van alle categorieën is 47 bij Veste 1. Bij Veste 2 zijn er 39 individuen geteld en bij Veste 3 zijn er 31 individuen waargenomen.



Figuur 3.7, Vergelijking tussen het aantal gevonden individuen

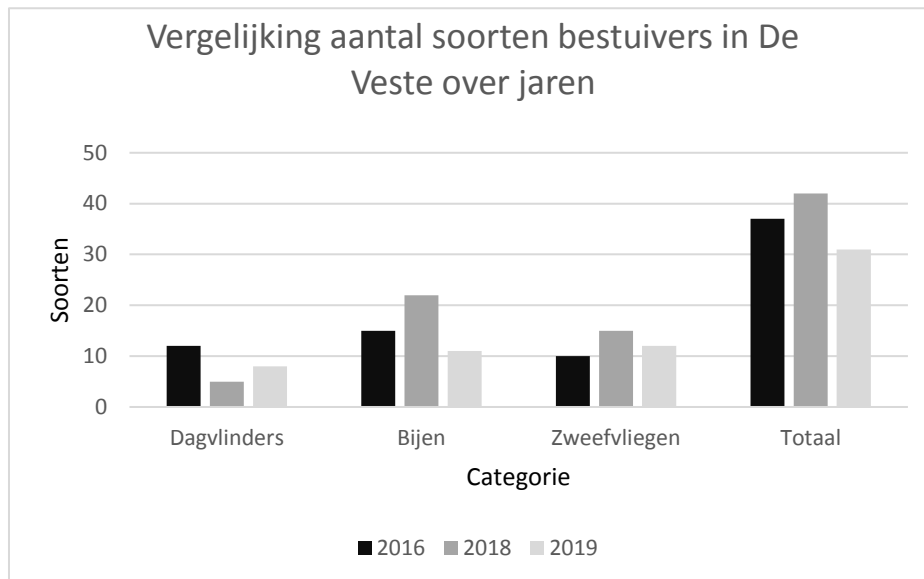
3.3 Vergelijking resultaten met vorige onderzoeken

In figuur 3.8 is duidelijk te zien dat er in 2018 meer bestuivers geteld zijn dan in 2019. In 2018 werden er 12 bijensoorten geteld in Veste 1, in 2019 waren dit er maar zes. In Veste 2 werden er 15 bijensoorten geteld in 2018, in 2019 minder dan de helft, zeven soorten. Ook het aantal getelde soorten zweefvliegen ligt veel hoger in 2018. Toen zijn er in Veste 2 elf soorten geteld, terwijl er in 2019 maar zes soorten werden geteld.



Figuur 3.8, Het aantal soorten bestuivers in verschillende deelgebieden vergeleken tussen 2018 en 2019

In Figuur 3.9 is bij het totaal af te lezen dat er in 2018 in 42 soorten bestuivers zijn gevonden in De Veste, het hoogste aantal van alle jaren. Daarop volgt het jaar 2016 met 37 genoteerde soorten. In 2019 zijn er 31 soorten gevonden. Als er naar de staven van de dagvlinders wordt gekeken valt op dat het hoogste aantal soorten in vier jaar duidelijk in 2016 geteld is, dat zijn 12 soorten. Bij bijen zijn in 2018 de meeste soorten geteld; 22 verschillende soorten. De zweefvliegen neigen het meest richting een constante hoeveelheid soorten per jaar.



Figuur 3.9, Het aantal soorten bestuivers in de Veste in verschillende jaren



Figuur 3.10, Vergelijking van het aantal soorten in de Veste en de Spoordijk over de jaren

De lichtgrijze staven in figuur 3.10 geven het totaal aantal soorten weer per jaar. Er is duidelijk te zien dat in De Veste ieder jaar meer soorten zijn geteld dan op de Spoordijk. In 2018 zijn de meeste soorten geteld in De Veste, namelijk 42 soorten. In 2016 en 2019 zijn er 37 en 31 soorten geteld. Op de Spoordijk zijn in 2016 de meeste soorten geteld, dat waren er 27, vier meer dan in 2018. De data van 2019 ontbreken bij de Spoordijk. Bij de Spoordijk zijn er van alle categorieën bestuivers ieder jaar rond de acht soorten geteld. Tussen de categorieën in De Veste van het jaar 2018 zijn duidelijke

verschillen te zien tussen de categorieën bestuivers. Het grootste verschil is het aantal gevonden soorten bijen en zweefvliegen ten opzichte van het aantal soorten dagvlinders. Er zijn in 2018 17 soorten bijen meer gevonden dan het aantal soorten dagvlinders. Ook zijn er tien soorten zweefvliegen meer gevonden dan het aantal soorten dagvlinders. In 2016 is het grootste verschil vijf, namelijk tussen het aantal soorten bijen en zweefvliegen. In 2019 is het grootste verschil vier tussen het aantal soorten dagvlinders en zweefvliegen.

Hoofdstuk 4: Discussie

Voor dit onderzoek naar de invloed van vaste planten op de soortendiversiteit is de versteende wijk 'De Veste' in Lelystad onderzocht. Hierbij zijn 3 plotten gemaakt met de namen; Veste 1, Veste 2 en Veste 3. Bij deze 3 plotten zijn de vaste planten gedetermineerd en de gevonden nectarzoekende insecten. Het doel van dit onderzoek is om de soortendiversiteit van nectar zoekende insecten te inventariseren in relatie met de vaste planten in de wijk de Veste.

De onderzoeksvraag die hierbij hoort is als volgt geformuleerd: Wat is de invloed van vaste planten op de soortendiversiteit en aantallen bestuivers in de wijk de Veste? De bedachte hypothese is dan ook dat de hoeveelheid bestuivende insecten is afgenomen als gevolg van de afnemende soortendiversiteit. De oorzaak hiervan is de lage grondwaterstand door de droge zomer van 2018. Door deze lage grondwaterstand kunnen minder planten aan water komen, waardoor de plantendiversiteit afneemt, dit zal leiden tot een afname van de bestuivende insecten. Om deze hypothese te ondersteunen is ook gekeken naar een aantal deelvragen. Welke plantensoorten zijn er nu aanwezig in het gebied en hoe verhoudt dit zich met voorgaande jaren? Welke bestuivende insecten bevinden zich in het gebied en hoe verhoudt dit zich tot voorgaande jaren? Ook is er gekeken naar onvoorziene factoren die van invloed zijn op de biodiversiteit in het gebied, zoals bebouwing en invloed van weersomstandigheden. De gevormde hypothese is dat er in totaal minder plantensoorten gevonden zullen worden, omdat de plantensoorten op de spoordijk niet zijn meegenomen in het onderzoek. Er wordt echter wel verwacht dat er per plot in De Veste meer plantensoorten gevonden worden. Dit is omdat er ten opzichte van vorige jaren meer vaste planten zijn aangeplant. Verder wordt er verwacht dat de weersomstandigheden invloed hebben gehad op de resultaten, aangezien het dit jaar erg droog was. Hierdoor zouden er minder bestuivers gevonden kunnen worden en de plantendiversiteit af kunnen nemen.

De resultaten toonden aan dat het aantal gevonden individuen van bestuivers is afgenomen ten opzichte van de vorige jaren. Ook de hoeveelheid verschillende soorten is afgenomen, dit komt overeen met de vooropgestelde hypothese. Dit kan komen doordat de spoordijk niet is meegenomen of omdat er op andere momenten geïventariseerd is. Ook is in de resultaten te zien welke vaste planten er zijn gevonden en hoe dit verschilt met de afgelopen jaren. Er zijn meer plantensoorten gevonden in de Veste, maar het totaal aantal gevonden soorten is afgenomen. Dit komt wederom omdat de Spoordijk niet is meegenomen. Dit komt overeen met de gevormde hypothese. De droge weersomstandigheden hadden uiteindelijk wel invloed op de resultaten, met minder gevonden soorten bestuivers, doordat deze zich stilhielden. Dit komt doordat de droogte ervoor zorgde dat er minder nectar wordt gevormd in bloemen (MaxVandaag, 2018).

Er is tijdens dit onderzoek enkel naar de wijk de Veste gekeken, in tegenstelling tot vorige jaren. In onderzoeken van vorige jaren werd namelijk ook de Spoordijk op dezelfde manier geïventariseerd, maar door een miscommunicatie werd het pas te laat duidelijk dat dit moest gebeuren. Doordat de Spoordijk niet is meegenomen in dit onderzoek, kan deze factor dus niet vergeleken worden met de onderzoeken van de afgelopen jaren.

Verder kan het zijn dat er minder soorten gevonden zijn doordat er niet op dezelfde momenten gemeten is als de vorige jaren. Hierdoor bloeiden tijdens deze periodes andere planten, waar vervolgens andere bestuivers op af kwamen. Ook andere weersomstandigheden tijdens de metingen van dit jaar ten opzichte van vorig jaar kunnen invloed hebben gehad op de resultaten.

De onderzoeksgroep adviseert een volgende meting, deze meting geeft inzicht of de diversiteit van de bestuivers stijgt. Deze groepen insecten zijn erg belangrijk voor de ecologische situatie van Lelystad. Hierom is het belangrijk vervolgonderzoeken te doen, waarbij de Spoordijk wel mee wordt

genomen. Op deze manier kan beter worden vastgesteld wat het aanplanten van vaste planten voor effect heeft op de bestuivers.

Hoofdstuk 5: Conclusie & Aanbevelingen

Dit onderzoek is uitgevoerd om te kijken of vaste planten zorgen voor verhoging van het aantal bestuivers in versteende wijken. Er is gekeken naar de volgende onderzoeksvraag: Wat is de invloed van vaste planten op de soortendiversiteit en aantal bestuivers? Deze vraag is beantwoord door middel van verschillende deelvragen. De deelvragen zijn als volgt: Welke plantensoorten zijn nu in het gebied aanwezig en hoe verhoudt zich dat met voorgaande jaren? Welke nectar zoekende insecten bevinden zich in het gebied en hoe verhoudt zich dat met voorgaande jaren? En als laatste, zijn er onvoorziene factoren die van invloed zijn op de biodiversiteit in het te onderzoeken gebied (denk aan nieuwe bebouwing, weersinvloeden etc.)? Eerst wordt er gekeken naar de planten, deze hebben invloed op de nectarzoekende insecten, welke in deelvraag twee worden behandeld. Als laatste wordt er gekeken naar de onvoorziene factoren die invloed kunnen hebben gehad op de uitgekomen resultaten.

De conclusie was als volgt, vergeleken met de voorgaande jaren is de plantendiversiteit aanzienlijk veranderd. Het aantal plantensoorten in Veste 2 is toegenomen, terwijl het aantal planten op de Spoordijk is afgenomen. Sinds de nulmeting die plaatsvond in 2016 zijn twee bijensoorten in alle jaren gemeten, de akkerhommel en aardhommel. Deze hommelse soorten blijven ondanks de veranderende plantendiversiteit in de wijk 'De Veste' in Lelystad. De zomer van 2018 en 2019 waren zeer zonnig en erg droog. Dit kan van invloed zijn geweest op de grondwaterstand en dus op de hoeveelheid bloeiende planten. Hierdoor kan er een daling zijn in bestuivende insecten.

Terugkomend op de onderzoeksvraag; Wat is de invloed van vaste planten op de soortendiversiteit en aantallen bestuivers? De aantallen bestuivende insecten veranderen door de jaren. In de plotten met vaste planten zijn steeds de meeste bestuivende insecten geteld. Het aantal wilde planten op de Spoordijk en het aantal soorten planten in Veste 2 fluctueert over de jaren. Hierdoor is er ook een wisseling in soortendiversiteit en aantallen bestuivers. Dit jaar is het aantal soorten planten gedaald doordat 2018 en 2019 droge zomers hadden, hierdoor nam de grondwaterstand af en konden er minder planten bloeien. Dit betekent niet dat deze daling blijvend is.

Aanbevelingen

De onderzoeksgroep heeft als idee, om in een andere versteende wijk in Lelystad ook vaste planten aan te planten. Hierdoor kan er over de jaren vergeleken worden, maar ook verschillende plaatsen. Dit geeft een duidelijker beeld over de stijging van de biodiversiteit in versteende wijken en hoe hier beter op ingespeeld kan worden.

Er kan ook in overleg met de wijk een bijenhotel geplaatst worden. Niet alleen is dit interessant om kinderen en volwassenen meer te laten leren over de diversiteit van bestuivers, maar het is ook goed voor de diversiteit.

Voor het toekomstig beheer willen we aanbevelen dat de plotten niet gemaaid worden tijdens onderzoek, hierdoor geeft dit niet alleen een afwijkend beeld. De planten voor nectarzoekende insecten worden ook weggemaaid, dit betekent dat het goede werk wat wordt verricht wordt weggemaaid.

Bibliografie

- Buchman, S., & Nabhan, G. (2019, Augustus 1). *The Forgotten Pollinators*. Opgehaald van https://books.google.nl/books?id=YWTZs5fSqB8C&lr=&hl=nl&source=gbs_navlinks_s
- Eggelte, H. (2010). *Botanisch woordenboek*. Zeist: KNNV.
- Geelen, N., Trip, H., & Van der Wal, R. (2018, Maart 9). *Vaste planten in de openbare ruimte*. Opgehaald van lelystad.nl: <https://www.lelystad.nl/Documenten/20190122%20Vaste%20planten%20in%20de%20openbare%20ruimte.pdf>
- Goulson, D. (1999). Foraging strategies of insects for gathering nectar and pollen, and implications for plant ecology and evolution. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics*, 2(2), 185-209.
- Kevan, P. (1999). Pollinators of the state of the environment: species, activity and diversity. *Invertebrate Biodiversity as Bioindicators of Sustainable Landscapes*, 373-393.
- Kuiper, S., Van der Meij, M., Jansen, L., Wannet, S., & Brinkbaumer, M. (2019, maart 9). *Een onderzoek naar bestuivers in de wijk De Veste te Lelystad*. . Opgehaald van lelystad.nl: <https://www.lelystad.nl/Docs/Onderzoek%20>
- MaxVandaag. (2018, juli 19). *Dieren in de problemen door droogte en hitte, dit kunt u doen*. Opgehaald van maxvandaag.nl: <https://www.maxvandaag.nl/sessies/themas/natuurmilieu/dieren-in-de-problemen-door-droogte-en-hitte-dit-kunt-u-doen/>
- Potts, S., Biesmeijer, J., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. (2010). Global pollinators declines: trend, impact and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6), 345-353.
- Scheper, J., Reemer, M., Van Kats, R., Ozinga, W., Van der Linden, G., Schaminée, J., . . . Kleijn, D. (2014). Museum specimens reveal loss of pollen host plants as key factor driving wild bee decline in The Netherlands. . *PNAS*, 111(49), 17552-17557.
- Schreuder, A. (2018). *Voor de wilde bijen is de nectar nu veel te stroperig*. Opgehaald van nrc.nl: <https://www.nrc.nl/nieuws/2018/07/19/voor-de-wilde-bijen-is-de-nectar-nu-veel-te-stroperig-a1610510>
- Smit, J., Kalkman, V., & De Rond, J. (2018). *Basisgids hommels*. Leiden: EIS Kenniscentrum Insecten.
- Sutherland, W. (2006). *Ecological census techniques: a handbook*. . Cambridge: Cambridge University Press.
- Van der Meijden, R. (2005). *Heukels' Flora van Nederland (23e ed.)*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Van der Veen, A. (2016). Insecten in de stad. *Groen*, 72(10). Opgehaald van nev.nl.
- Van Swaay, C., Nowicki, P., Settele, J., & Van Strien, A. (2008). Butterfly monitoring in Europe: methods, applications and perspectives. . *Biodiversity and Conservation*, 17(14), 3455-3469.
- Wassens, R. (2018, maart 9). *KNMI: Warmste zomer in driehonderd jaar*. Opgehaald van nrc.nl: <https://www.nrc.nl/nieuws/2018/08/31/knmi-warmste-zomer-in-driehonderd-jaar-a1614847>

Wietzke, A., Westphal, C., Gras, P., Kraft, M., Pfohl, K., Karlovsky, P., . . . Smit, I. (2018). Insect pollination as a key factor for strawberry physiology and marketable fruit quality. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 258, 197-204.

Bijlage II: Projectcontract

Project		<i>Onderzoek naar vliegende nectar-zoekende insecten in een versteende wijk in Lelystad</i>				
Contactgegevens opdrachtgever		<table border="1"> <tr> <td>Contactgegevens studenten</td> <td>Contactgegevens coach</td> </tr> <tr> <td> <i>Naam: Nena Ockhuisen e-mail: 3027147@aeres.nl telefoon: 06-37384551</i> </td> <td> <i>Naam: Shanice Martopawiro e-mail: s.martopawiro@aeres.nl telefoon: 5647</i> </td> </tr> </table>	Contactgegevens studenten	Contactgegevens coach	<i>Naam: Nena Ockhuisen e-mail: 3027147@aeres.nl telefoon: 06-37384551</i>	<i>Naam: Shanice Martopawiro e-mail: s.martopawiro@aeres.nl telefoon: 5647</i>
Contactgegevens studenten	Contactgegevens coach					
<i>Naam: Nena Ockhuisen e-mail: 3027147@aeres.nl telefoon: 06-37384551</i>	<i>Naam: Shanice Martopawiro e-mail: s.martopawiro@aeres.nl telefoon: 5647</i>					
<i>Naam: Arjan van der Veen Organisatie: Gemeente Lelystad e-mail: a.vander.veen@lelystad.nl telefoon: 14-0320</i>						
Doelstelling		<i>De onderzoeksgroep hoopt op een stijging in de diversiteit van de nectar zoekende insecten ten op zichten van het ingezaaide bloemenmengsel. Zodat deze bloemenmengsel in veel andere versteende wijken ingezaaid kunnen worden en die biodiversiteit te verbeteren.</i>				
STRATEGIE	Tijd	<i>De start van dit onderzoek was op donderdag 7 februari, op deze dag hadden wij ons eerste gesprek met Arjan van der Veen en zijn assistent Mark Brinkbaumer. Het praktische deel van dit onderzoek wordt afgerond in september.</i>				
	Organisatie	<i>Arjan van der Veen van gemeente Lelystad is verantwoordelijk voor het onderzoek, hij ondersteunt ons met je juiste materialen en informatie. Nena Ockhuisen is de groepsleider, zij houdt contact met Arjan en Mark.</i>				
	Kwaliteit	<i>Bij het veldwerk, prepareren en determineren is Mark Brinkbaumer aanwezig, om ons hulp te bieden waar nodig.</i>				
	Informatie	<i>De onderzoeksgroep verzamelt informatie over de nectar-zoekende insecten en hoe deze in contact staan met de ingezaaide planten mengsels in de wijk de Veste in Lelystad. De onderzoeksgroep heeft contact met Arjan direct, maar ook indirect via de assistent Mark Brinkbaumer. Nena Ockhuisen levert alle zaken op tijd in en houdt contact met Arjan en Mark.</i>				
	Geld	<i>Dit onderzoek wordt op vrijwillige basis uitgevoerd, het praktische deel van het onderzoek vindt voornamelijk plaats op de schooldagen.</i>				

Bijlage III: Excelsheet voor de resultaten van de inventarisatie

Meting	Datum	Gebied	Temp. (°C)	ategorie	familie	Genus	soort	Nederlandse naam	aantal
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Asteraceae	<i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	paardenbloem	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Lamiaceae	<i>Lamium</i>	<i>Lamium purpureum</i>	paarse dovenetel	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Lamiaceae	<i>Lamium</i>	<i>Lamium album</i>	witte dovenetel	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Asteraceae	<i>Tanacetum</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>	boerenwormkruid	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Asteraceae	<i>Matricaria</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	echte kamille	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis corniculata</i>	gehoornde klaverzuring	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i>	<i>Nigella damascena</i>	juffertje-in-'t-groen	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Asteraceae	<i>Cichorium</i>	<i>Cichorium intybus</i>	wilde cichorei	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Boraginaceae	<i>Symphytum</i>	<i>Symphytum officinale</i>	gewone smeerwortel	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Asteraceae	<i>Centaurea</i>	<i>Centaurea cyanus</i>	korenbloem	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Asteraceae	<i>Lapsana</i>	<i>Lapsana communis</i>	akkerkool	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	plant	Asteraceae	<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium arvense</i>	akkerdistel	n.v.t.
1	4-3-2019	Veste 2	12,5	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus terrestris</i>	aardhommel	5
2	22-3-2019	Veste 1	17,2	bij	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	honingbij	1
2	22-3-2019	Veste 2	17,2	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus rupestris</i>	rode koekkoekshommel	1

2	22-3-2019	Veste 3	17,2	bij	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	honingbij	2
3	23-4-2019	Veste 2	17,2	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Parasyrphus</i>	<i>Parasyrphus macularis</i>	gevekt roetneusje	1
3	23-4-2019	Veste 1	17,9	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Epistrophe</i>	<i>Epistrophe elegans</i>	enkele-bandzweefvlieg	1
3	23-4-2019	Veste 1	17,9	dagvlinder	Lycaenidae	<i>Lycaena</i>	<i>Lycaena phlaeas</i>	kleine vuurvlinder	4
3	23-4-2019	Veste 1	17,9	dagvlinder	Pieridae	<i>Pieris</i>	<i>Pieris napi</i>	klein geaderd witje	1
3	23-4-2019	Veste 1	17,9	dagvlinder	Pieridae	<i>Pieris</i>	<i>Pieris brassicae</i>	groot koolwitje	5
3	23-4-2019	Veste 3	17,2	bij	Apidae	<i>Anthophora</i>	<i>Anthophora plumipes</i>	gewone sachembij	1
4	9-5-2019	Veste 3	17,9	plant	Lamiaceae	<i>Nepeta</i>	<i>Nepeta faassenii</i> 'Walkers Low'	kattenkruid	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 3	17,9	plant	Polygonaceae	<i>Persicaria</i>	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Lisan'	adderwortel	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 1	17,9	plant	Boraginaceae	<i>Brunnera</i>	<i>Brunnera macrophylla</i>	kaukasisch vergeet-mij-nietje	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	plant	Fabaceae	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium pratense</i>	rode klaver	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	plant	Asteraceae	<i>Hypochaeris</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>	gewoon biggenkruid	n.v.t.
4	9-5-2019	veste 2	17,9	plant	Brassicaceae	<i>Sisymbrium</i>	<i>Sisymbrium officinale</i>	gewone raket	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	plant	Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	klein kruiskruid	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	plant	Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i>	<i>Ranunculus acris</i>	scherpe boterbloem	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	plant	Asteraceae	<i>Achillea</i>	<i>Achillea millefolium</i>	duizendblad	n.v.t.

4	9-5-2019	Veste 2	17,9	plant	Geraniaceae	<i>Geranium</i>	<i>Geranium sanguineum</i>	bloedrode ooivaarsbek	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	plant	Geraniaceae	<i>Geranium</i>	<i>Geranium molle</i>	zachte ooievaarsbek	n.v.t.
4	9-5-2019	Veste 1	17,9	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Episyrphus</i>	<i>Episyrphus balteatus</i>	snorzweefvlieg	1
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Syrphus</i>	<i>Syrphus ribesii</i>	bessenbandzweefvlieg	2
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	dagvlinder	Pieridae	<i>Napi</i>	<i>peris napi</i>	klein geaderd witje	2
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	dagvlinder	Pieridae	<i>Pieris</i>	<i>Pieris rapae</i>	klein koolwitje	7
4	9-5-2019	Veste 3	17,9	dagvlinder	Pieridae	<i>Pieris</i>	<i>Pieris rapae</i>	klein koolwitje	7
4	9-5-2019	Veste 3	17,9	dagvlinder	Pieridae	<i>Pieris</i>	<i>Pieris brassicae</i>	groot koolwitje	3
4	9-5-2019	Veste 2	17,9	bij	Apidae	<i>Andrena</i>	<i>Andrena chrysoceles</i>	goudpootzandbij	1
4	9-5-2019	Veste 3	17,9	bij	Apidae	<i>Stelis</i>	<i>Stelis breviscula</i>	gewone tubebij	1
5	23-5-2019	Veste 1	22,2	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Stelis</i>	<i>Stelis breviscula</i>	noordse pendelvlieg	1
5	23-5-2019	Veste 2	22,2	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Eupeodes</i>	<i>Eupeodes corollae</i>	terrasjeskommazweefvlieg	1
5	23-5-2019	Veste 1	22,2	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Eristalis</i>	<i>Eristalis intricaria</i>	hommelbijvlieg	1
5	23-5-2019	Veste 3	22,2	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Eristalis</i>	<i>Eristalis tenax</i>	blinde bij	1
5	23-5-2019	Veste 1	22,2	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus lapidarius</i>	steenhommel	1
5	23-5-2019	Veste 2	22,2	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus hypnorum</i>	boomhommel	2

5	23-5-2019	Veste 1	22,2	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus pascuorum</i>	akkerhommel	7
5	23-5-2019	Veste 2	22,2	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus terrestris</i>	aardhommel	3
5	23-5-2019	Veste 2	22,2	bij	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	honingbij	1
6	6-6-2019	Veste 3	19,0	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Eristalis</i>	<i>Eristalis intricaria</i>	hommelbijvlieg	1
6	6-6-2019	Veste 3	19,0	dagvlinder	Lycaenidae	<i>Celastrina</i>	<i>Celastrina argiolus</i>	boomblauwtje	1
6	6-6-2019	Veste 3	19,0	dagvlinder	Nymphalidae	<i>Pararge</i>	<i>Pararge aegeria</i>	bont zandoogje	2
6	6-6-2019	Veste 1	19,0	bij	Apidae	<i>Halictus</i>	<i>Halictus rubicundus</i>	roodpotige groefbij	1
6	6-6-2019	Veste 2	19,0	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus pascuorum</i>	akkerhommel	3
6	6-6-2019	Veste 3	19,0	bij	Apidae	<i>Andrena</i>	<i>Andrena chrysoceles</i>	goudpootzandbij	1
7	19-6-2019	Veste 1	25,0	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus pascuorum</i>	akkerhommel	6
7	19-6-2019	Veste 2	25,0	bij	Apidae	<i>Andrena</i>	<i>Andrena chrysoceles</i>	goudpootzandbij	3
7	19-6-2019	Veste 3	25,0	bij	Apidae	<i>Andrena</i>	<i>Andrena chrysoceles</i>	goudpootzandbij	2
8	22-7-2019	Veste 2	26,9	bij	Apidae	<i>Andrena</i>	<i>Andrena fucata</i>	gewone rozenzandbij	1
8	22-7-2019	Veste 3	26,9	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus pascuorum</i>	akkerhommel	8
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	plant	Boraginaceae	Symphytum	<i>Symphytum grandiflorum</i> 'Wisley Blue'	smeerwortel	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago major</i>	grote weegbree	n.v.t.

9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Asteraceae	<i>Achillea</i>	<i>Achillea millefolium</i>	duizendblad	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Asteraceae	<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	gewone melkdistel	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Asteraceae	<i>Jacobaea</i>	<i>Jacobaea vulgaris</i>	jacobskruiskruid	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i>	<i>Ranunculus acris</i>	scherpe boterbloem	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Brassicaceae	<i>Sisymbrium</i>	<i>Sisymbrium officinale</i>	gewone raket	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	smalle weegbree	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Apiaceae	<i>Pimpinella</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	gewone bevernel	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	plant	Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	klein kruiskruid	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	plant	Asteraceae	<i>Aster</i>	<i>Aster ageratoïdes</i> 'Stardust'	aster	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	plant	Geraniaceae	<i>Geranium</i>	<i>Geranium x cantabrigiense</i> 'Cambridge'	ooievaarsbek	n.v.t.
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Melanostoma</i>	<i>Melanostoma mellinum</i>	gewone driehoekzweefvlieg	1
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Sphaerophoria</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>	grote langlijf	1
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Helophilus</i>	<i>Helophilus trivittatus</i>	citroenpendelvlieg	3
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Syrphus</i>	<i>Syrphus ribesii</i>	bessenbandzweefvlieg	1
9	13-9-2019	Veste 2	19,3	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Helophilus</i>	<i>helophilus bivittatus</i>	gewone pendelvlieg	1
9	13-9-2019	Veste 3	19,3	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Eupeodes</i>	<i>Eupeodes corollae</i>	terrasjeskommazweefvlieg	1

9	13-9-2019	Veste 3	19,3	zweefvlieg	Syrphidae	<i>Eristalis</i>	<i>Eristalis tenax</i>	blinde bij	2
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	dagvlinder	Nymphalidae	<i>Pararge</i>	<i>Pararge aegeria</i>	bont zandoogje	3
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	dagvlinder	Nymphalidae	<i>Vanessa</i>	<i>Vanessa cardui</i>	distelvlinder	1
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	dagvlinder	Nymphalidae	<i>Vanessa</i>	<i>Vanessa atalanta</i>	atalanta	1
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	dagvlinder	Pieridae	<i>Pieris</i>	<i>Pieris rapae</i>	klein koolwitje	5
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	dagvlinder	Pieridae	<i>Pieris</i>	<i>Pieris brassicae</i>	groot koolwitje	2
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus pascuorum</i>	akkerhommel	3
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus terrestris</i>	aardhommel	2
9	13-9-2019	Veste 1	19,3	bij	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus hypnorum</i>	boomhommel	1

Bijlage IV: Plantensoorten per deelgebied

Veste 1		
Wet. naam	Ned. naam	Oppervlak bedekk. (m ²)
Symphytum grandiflorum 'Wisley Blue'	smeerwortel	6
Aster ageratoïdes 'Stardust'	aster	6
Brunnera macrophylla	kaukasisch vergeet-mij-nietje	6

Veste 2 Bloemenmengsel langs het fietspad (+/- 150 m ²)	
Wet. naam	Ned. naam
Trifolium pratense	rode klaver
Hypochaeris radicata	gewoon biggenkruid
Sisymbrium officinale	gewone raket
Senecio vulgaris	klein kruiskruid
Ranunculus acris	scherpe boterbloem
Achillea millefolium	duizendblad
Geranium sanguineum	bloedrode ooivaarsbek
Geranium molle	zachte ooievaarsbek
Plantago major	grote weegbree
Achillea millefolium	duizendblad
Sonchus oleraceus	gewone melkdistel
Jacobaea vulgaris	jacobskruiskruid
Ranunculus acris	scherpe boterbloem
Sisymbrium officinale	gewone raket
Plantago lanceolata	smalle weegbree
Pimpinella saxifraga	gewone bevernel
Senecio vulgaris	klein kruiskruid
Taraxacum officinale	paardenbloem
Lamium purpureum	paarse dovenetel
Lamium album	witte dovenetel
Tanacetum vulgare	boerenwormkruid
Matricaria chamomilla	echte kamille
Oxalis corniculata	gehoornde klaverzuring
Nigella damascena	juffertje-in-'t-groen
Cichorium intybus	wilde cichorei
Symphytum officinale	gewone smeerwortel
Centaurea cyanus	korenbloem
Lapsana communis	akkerkool
Cirsium arvense	akkerdistel

Veste 3		
Wet. naam	Ned. naam	Oppervlak bedekk. (m²)
Persicaria amplexicaulis 'Lisan'	adderwortel	6
Nepeta faassenii 'Walkers Low'	kattenkruid	6

Spoordijk	
Wet. Naam	Ned. Naam
Hypericum perforatum	sint-janskruid
Medicago sativa	luzerne
Lamium purpureum	paarse dovenetel
Securigera varia	bont kroonkruid
Silene vulgaris	blaassilene
Lotus corniculatus	gewone rolklaver
Taraxacum officinale	paardenbloem
Knautia arvensis	beemdkroon
Sonchus oleraceus	melkdistel
Cirsium arvense	akkerdistel
Vicia villosa	bonte wikke

Bijlage V: Logboek

Datum	Uren
5-2-2019	3
6-2-2019	0.5
7-2-2019	1.5
14-2-2019	0.5
27-2-2019	2
28-2-2019	1
1-3-2019	2
9-3-2019	2.5
10-3-2019	1.5
22-3-2019	1
23-4-2019	4
24-4-2019	1.5
9-5-2019	4
10-5-2019	1.5
29-5-2019	4
30-5-2019	1.5
6-6-2019	5
7-6-2019	1
19-6-2019	3
22-7-2019	2.5
29-7-2019	4
1-8-2019	3
5-8-2019	3
13-9-2019	4
26-9-2019	1.5
5-10-2019	2
20-10-2019	3

23-10-2019	1.5
3-11-2019	3
17-11-2019	1.5
1-12-2019	3
6-12-2019	2
15-12-2019	2.5
20-12-2019	1.5
3-1-2019	2
5-1-2019	5

Totaal: 86 uur

Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam:

Klas:

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- Heeft een actieve schrijfstijl*
- Is zakelijk, formeel en objectief*
- Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- Heeft een adequate interpunctie*
- Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons'*
- Is doelgroepgericht*
- Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- Is vrij van plagiaat*
- De pagina's zijn genummerd*
- Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- Bevat de titel
- Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- Heeft een specifieke titel*
- Vermeldt de auteur(s)*
- Vermeldt de plaats en de datum*
- Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- Is overzichtelijk/gestructureerd
- Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- Bevat de conclusies
- Bevat suggesties voor verder onderzoek

- Bevat geen persoonlijke mening
- Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- Is hoofdstuk 1*
- Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- Vermeldt het doel*
- Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- Beschrijft de variabelen/eenheden
- Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina A
- Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina G
- De zinnen 'open' door (geef 'één' 'één' binnens een alinea gebruiken)
- De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- Geeft de valide argumentatie weer
- Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- Zijn gebaseerd op relevante feiten
- Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen* A
- De bronnenlijst is conform de APA-normen* C

15. De bijlagen

- Zijn genummerd
- Zijn voorzien van een passende titel
- Bevatten geen eigen analyse
- Zijn overzichtelijk weergegeven