

Vaste planten in de openbare ruimte

Milo Bellini
Niels Groothuis
Jolanda de Jong
Luna Pot



Vaste planten in de openbare ruimte

Een onderzoek naar de diversiteit van ongewervelden in de wijk De Veste

Milo Bellini
Niels Groothuis
Jolanda de Jong
Luna Pot

In opdracht van Gemeente Lelystad

15 januari 2021
Almere

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
1 Inleiding.....	4
2 Materiaal & Methode.....	6
2.1 Gebiedsbeschrijving.....	6
2.2 Overzicht gebruikte methoden.....	7
2.2.1 Pan trap sampling.....	7
2.2.2 Handvangsten.....	7
2.2.3 Transect tellingen.....	8
2.2.4 Preparatie en determinatie.....	9
2.3 Analyse.....	10
3 Resultaten.....	11
3.1 Aantal soorten/genera per soortgroep.....	11
3.2 Aantal individuen per soort/genus.....	15
3.3 Aantal soorten/genera per soortgroep – verloop over de jaren.....	25
3.3.1 Statistische Analyse.....	27
3.4 Aantal individuen per soort/genus – verloop over de jaren.....	29
3.4.1 Statistische analyse.....	31
3.5 Shannon-index – diversiteit over de jaren.....	33
3.5.1 Statistische analyse.....	34
4 Discussie.....	36
5 Conclusie.....	38
6 Aanbevelingen.....	39
Literatuurlijst.....	40
Bijlagen.....	43
Bijlage I Berekeningen statistische analyse paragraaf 3.3.1.....	43
Bijlage II Berekeningen statistische analyse paragraaf 3.4.1.....	45
Bijlage III Berekeningen statistische analyse paragraaf 3.5.1.....	47

Samenvatting

De gemeente Lelystad heeft in de wijk De Veste in 2016 vaste planten aangeplant volgens het advies van een derdejaars student CAH Vilentum, toegepaste biologie in Almere. Hierna zijn vier onderzoeken gedaan in opdracht van gemeente Lelystad waarin de biodiversiteit wordt gemonitord voor de soortgroepen vlinders, zweefvliegen, bijen en hommels. Dit jaar is er een tussentijdse analyse gedaan. De hoofdvraag hierbij was: “Is de diversiteit van nectar zoekende insecten toe- of afgenomen gedurende de vier jaar na het aanplanten van vaste planten in de wijk de Veste en de Spoordijk?”

De methode voor het verzamelen van data is min of meer hetzelfde gebleven. Het ging hierbij om transect tellingen voor de vlinders en handvangsten met netten voor de zweefvliegen, bijen en hommels. Wel is de manier van noteren elk jaar net wat anders. Soms was er niet gekeken naar aantallen individuen en alleen op aanwezigheid van een soort, of er is niet verder gedetermineerd dan het genus, dan was er weer niet gespecificeerd of het ging om de wijk of de dijk en alleen 2018 heeft bij de waarnemingen genoteerd wat de weersomstandigheden waren op dat moment.

Ondanks deze verschillen in notatie is er een analyse uitgevoerd. Er is gekeken naar het aantal soorten/genera per soortgroep per jaar, het aantal individuen van de meest voorkomende soort per soortgroep, de hoeveelheid soorten/genera per soortgroep en het verloop van de meest voorkomende soort per soortgroep. Ook is de Shannon-index berekend. Daarna is er met behulp van de Chi-square toets onderzocht of de verschillen significant waren.

Uit de resultaten is gebleken dat de soortendiversiteit, het aantal verschillende soorten per soortgroep, door de jaren heen niet veel veranderd is. Het aantal individuen is in enkele gevallen wel gestegen of gedaald vanwege extreme weersomstandigheden. De werkelijke diversiteit van de bestuivers is gedurende het onderzoek niet significant gedaald en laat in sommige gevallen een stijgende trend zien. Het aanplanten en zaaien van vaste planten heeft mogelijk een positief effect gehad op de diversiteit van bestuivers in de wijk de Veste.

Het advies is om één vorm van data verzamelen te hanteren. Hierdoor kan er in de loop van tijd een duidelijke analyse uitgevoerd worden om de biodiversiteit te bepalen. Verder kan er nogmaals gekeken worden of er andere vaste planten moeten komen. Met de zweefvliegen, bijen en hommels is het niet al te best gegaan de laatste jaren. In het adviesrapport staat dat de braam (*Rubus fructosis*) een heester is die goed is voor alle soortgroepen. Ook is de kogeldistel (*Echinops sphaerocephalus*) een plant die als waardplant dient voor de Atalanta (*Vanessa atalanta*) en de dagpauwoog (*Aglais io*). En als laatste is het advies om onkruid niet te verwijderen aangezien dit een positief effect heeft op (onder andere) de biodiversiteit.

1 Inleiding

Biodiversiteit is de verscheidenheid van alle levende wezens in een ecosysteem. Hieronder vallen planten, dieren, schimmels en micro-organismen. In de term biodiversiteit wordt verwezen naar het aantal, de verscheidenheid en de variabiliteit van al deze levende organismen. (GreenFacts, z.d.)

Biodiversiteit is een belangrijk onderdeel van de natuur. Het zorgt namelijk voor een gezonder ecosysteem. Een ecosysteem met een grote diversiteit kan zichzelf beter in stand houden doordat er een goede balans ontstaat. Zo kunnen bijvoorbeeld bepaalde diersoorten terugvallen op een andere plantensoort als voedingsbron, zodra hun voornaamste vorm van voedsel om wat voor reden ook weg begint te vallen. Ook zorgt een grote diversiteit aan soorten ervoor dat het ecosysteem beter bestand is tegen en beter kan herstellen van verschillende rampen. (Shah, 2014)

Gezonde ecosystemen zijn onder andere belangrijk voor de mens, om diverse redenen. Zo zorgt het voor een stabiel klimaat, vermindering van de vervuiling van de aarde, bodemvorming en bescherming en voorziet het ons van recreatieve gelegenheden. (Shah, 2014)

Bestuivende insecten zijn van groot belang voor de voortplanting en diversiteit van zowel wilde planten, als tuinplanten en voedselgewassen (Byrne, & DelBarco-Trillo, 2019; Pywell et al., 2006). Bestuivers zoeken nectar voor hun voeding in de bloemen van allerlei planten. Hiervoor kruipen ze bijvoorbeeld in de bloemen of gebruiken een lange tong om de nectar eruit te scheppen of zuigen. Terwijl ze dit doen nemen ze actief (en passief door hun haren en haakjes) stuifmeel met zich mee. Bij de volgende bloemen kan dat stuifmeel weer vrijkomen, waardoor de planten worden bestoven en uiteindelijk bevrucht. Voor veel bloemplanten is dit noodzakelijk voor de voortplanting.

Veel bestuivers nemen de laatste jaren in aantallen sterk af, wat te wijten is aan klimaatverandering en de toename van intensieve landbouw. Er worden onder andere meer en sterkere bestrijdingsmiddelen gebruikt in de landbouw en hun leefgebied neemt af, doordat er minder bloemplanten beschikbaar zijn en er minder ruimte en materiaal is om te nestelen. Dit heeft onlangs uitgebreid de aandacht gekregen in verschillende tijdschriften en media (Botías, David, Hill, & Goulson, 2017; Carvell, 2002; Pywell et al., 2006).

In dit onderzoek is gekeken naar de biodiversiteit van vlinders, zweefvliegen, bijen en hommels in de wijk De Veste en de spoordijk in Lelystad. Van 2016 tot en met 2019 werd daar een jaarlijkse monitoring gedaan in opdracht van Gemeente Lelystad. Op de spoordijk groeien wilde planten en in de wijk zijn op 3 verschillende plaatsen vaste planten geplant. Het doel van dit onderzoek was om de ontwikkeling van de biodiversiteit over de jaren heen in kaart te brengen.

Oorspronkelijk was het plan om voor het jaar 2020 data te verzamelen om deze toe te voegen aan het monitoringsplan. Wegens het corona-virus kon dit niet plaatsvinden en wordt er een tussentijdse conclusie getrokken over het effect van het aanbrengen van vaste planten op de

aanwezigheid van vlinder, zweefvliegen, bijen en hommels. Aan de hand van de resultaten wordt er gekeken hoe het gesteld is met de soortgroepen en kunnen er, zo nodig, aanbevelingen worden gedaan die de biodiversiteit kunnen verhogen

Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag luidt als volgt: *Is de diversiteit van nectar zoekende insecten toe- of afgenomen gedurende de vier jaar na het aanplanten van vaste planten in de wijk de Veste en de Spoordijk?* Om deze vraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Hoeveel soorten/genera per soortgroep zijn er aanwezig in de wijk en dijk in de jaren 2016 – 2019?
- wat is het aantal individuen van de meest voorkomende soorten per soortgroep in zowel de wijk als de dijk in de jaren 2017 – 2019
- Hoe ontwikkelt het aantal soorten/genera zich over de jaren per soortgroep in zowel de dijk als de wijk?
- Wat is het verloop van de meest voorkomende soort per soortgroep door de jaren heen?

Hypothese

De hypothese is dat de vaste planten een positief effect hebben gehad op de bestuivers. Deze hypothese is gebaseerd op het feit dat de aanwezige vaste planten zorgvuldig gekozen zijn in het kader van het verhogen van de biodiversiteit. Lelystad (2020) heeft namelijk een adviesrapport verkregen waarin gekeken naar de voor- en nadelen van de vaste planten op basis van kosten, beheer, fauna etc. Ook is er gekeken naar welke planten geschikt zijn voor welke soorten uit de verschillende soortgroepen.

Daarnaast wordt er verwacht dat er in 2018 en 2019 een daling te zien is wegens de droge zomers die beide jaren hebben meegemaakt (Boerenweer, 2019). Droogte heeft namelijk een negatief effect op de biodiversiteit. Dit heeft met name te maken door het verlaagde grondwaterpeil wat weer zorgt voor minder bloeiende planten die nectar kunnen leveren omdat ze meer moeite hebben met water vinden. Het aantal vlinders en andere insecten zal dus dalen (Landschappen NL, z.d.)

Belang voor opdrachtgever

De opdrachtgever is geïnteresseerd in de diversiteit aan bestuivers in woonwijk De Veste. Ze zijn hierin geïnteresseerd wat het effect is van de vaste planten die zijn aangebracht in de wijk en hoe dit zich in de jaren heeft ontwikkeld.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt behandeld hoe de data over de jaren is verzameld. In hoofdstuk 3 zijn de resultaten weergegeven en worden er statistische toetsen toegepast om significantie aan te tonen. In hoofdstuk 4 worden de beperkingen van het onderzoek aangegeven en worden de resultaten vergeleken met literatuur. In hoofdstuk 5 wordt de hoofdvraag beantwoordt en worden er conclusies getrokken. In het laatste hoofdstuk worden er aanbevelingen gedaan.

2 Materiaal & Methode

Dit hoofdstuk begint met een gebiedsbeschrijving, gevolgd door een korte beschrijving van de methoden die door de jaren heen zijn gebruikt voor de tellingen van de bestuivers. Daarnaast wordt de analysemethode toegelicht.

2.1 Gebiedsbeschrijving

Dit onderzoek is uitgevoerd in de wijk De Veste in het midden van Lelystad. Een stenige wijk met groen voornamelijk bestaande uit gras, struiken en bomen zoals berken en populieren (Geelen, N., Trip, H., & Van der Wal, R., 2018). Het onderzoeksgebied is opgedeeld in twee delen, namelijk de spoordijk (hierna ook: dijk) en de wijk zelf. De wijk is verder verdeeld in 3 deelgebieden. Dit zijn perken en snippergroen verspreid door de wijk. De spoordijk ligt tussen het spoor en de open weg. Deze verdeling is weergegeven in figuur 1. De Veste 1 en 3 zijn beiden grasvelden met een paar aangeplante struiken. De veste 2 bestaat uit een fietspad tussen 2 stroken met aangeplante struiken.

De Veste - wijk en dijk



Figuur 1: De Veste - wijk en dijk

2.2 Overzicht gebruikte methoden

Van 2016 tot en met 2019 zijn niet altijd dezelfde gegevens verzameld. Zo is in 2016 alleen gemonitord welke soorten voorkwamen, maar niet hoeveel individuen per soort. Hetzelfde geldt voor de hommels in 2017. Daarnaast is er uit 2017 geen data van zweefvliegen. Tot slot is de spoordijk in 2019 niet meegenomen in de monitoring. Tabel 1 is een overzicht van de verzamelde gegevens per jaar.

Tabel 1: Overzicht verzamelde gegevens

Jaar	Aantal soorten vlinders		Aantal soorten zweefvliegen		Aantal soorten bijen		Aantal individuen per soort - vlinders		Aantal individuen per soort - zweefvliegen		Aantal individuen per soort - bijen	
	Wijk	Dijk	Wijk	Dijk	Wijk	Dijk	Wijk	Dijk	Wijk	Dijk	Wijk	Dijk
2016	X	X	X	X	X	X						
2017	X	X			X	X	X	X				
2018	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2019	X		X		X		X		X		X	

In het eerste jaar, 2016, zijn er twee methodes gebruikt voor de vangst van bijen. Namelijk pan trap sampling (vangbakken) en handvangsten. Vanaf 2017 zijn alleen de handvangsten nog gebruikt terwijl de pan trap sampling methode is vervallen. Voor de vlinders zijn gedurende alle jaren transect tellingen uitgevoerd, waarbij slechts op zicht werd gedetermineerd. Enkel in 2019 zijn ze alvorens het determineren eerst gevangen, maar vervolgens ook weer vrijgelaten in het veld. De criteria voor weersomstandigheden voor het tellen van vlinders week in sommige jaren van elkaar af. Zweefvliegen zijn met behulp van handvangsten geteld.

2.2.1 Pan trap sampling

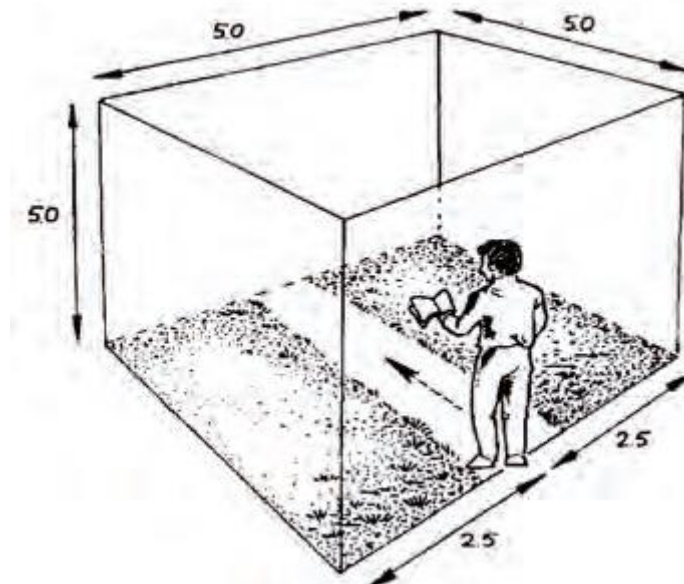
In de plantenvlakken werden 14 kleurvallen geplaatst. Deze bestaan uit drie plastic bloempotten, elk met een diameter van ongeveer 11 centimeter. Deze zaten met tie-raps vast aan bamboestokken variërend in hoogte van 40 tot 50 cm. In elke bloempot zat een wit, geel of blauw soepbakje om de verschillende kleuren bloemen na te bootsen. Deze hadden een hoogte van 7,4 cm en een diameter van 10 cm. De bakjes werden gevuld met water gemengd met een paar druppels afwasmiddel van het merk Dreft original om de oppervlaktespanning te verbreken. Afhankelijk van de weersomstandigheden werden de vallen na 2 tot 7 dagen gecontroleerd. Bij controle werd de inhoud van de vallen gefilterd met behulp van een zeef. De overblijvende bijen en zweefvliegen werden gedroogd, geprepareerd en gedetermineerd zoals verder wordt beschreven. (Kuiper, van der Meij, Jansen, Wannet, & Brinkbaumer, 2016)

2.2.2 Handvangsten

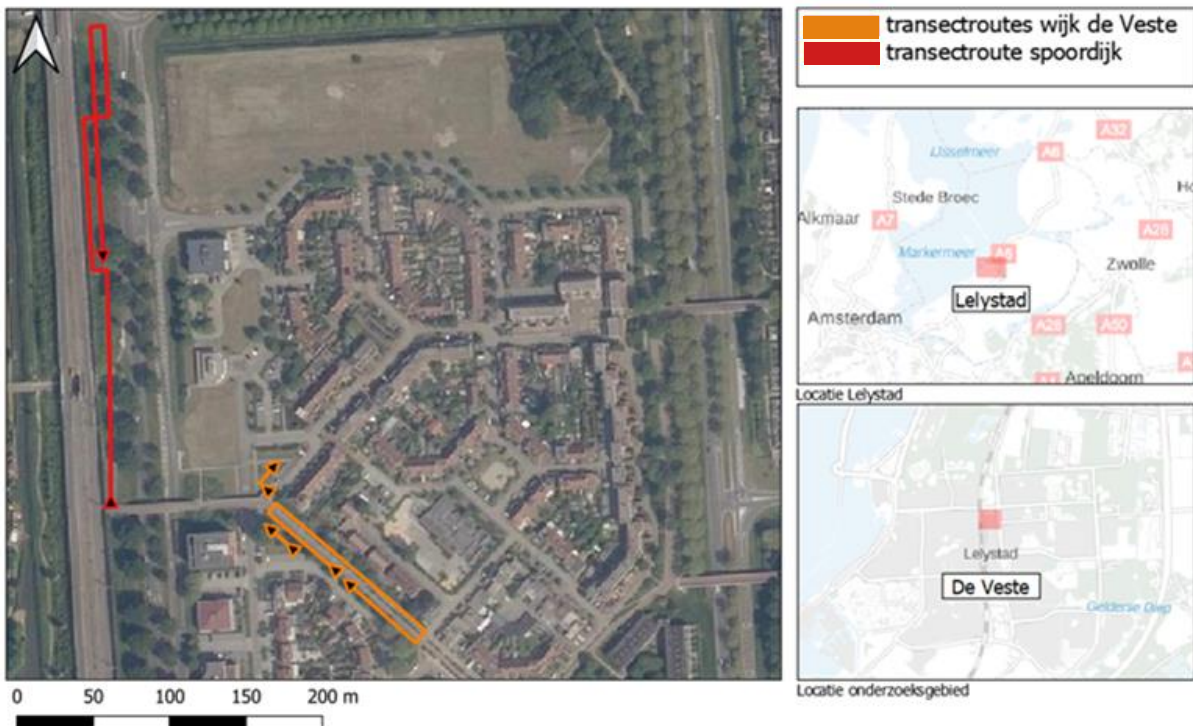
Handvangsten werden uitgevoerd met behulp van vlindernetten of jappannetten met standaard tot fijne maaswijdte en een diameter van 30 cm. Bij waarneming van een bij, hommel of zweefvlieg op een plant werd het net met een soepele beweging over de plant gehaald waarna de het net werd gedraaid en dichtgeknepen om het insect in te sluiten. Als de soort reeds gevangen was werd het direct weer vrijgelaten. Nieuwe soorten werden in een stikpotje gestopt, een potje met ethylacetaat.

2.2.3 Transect tellingen

Transect tellingen werden uitgevoerd om vlinders levend te kunnen determineren. Vooraf vastgestelde routes werden met een rustige en consistente pas gelopen, waarbij constant vlinders geteld werden binnen een denkbeeldige telkooi. Hierbij werden de vlinders geteld die zich bevinden in de ruimte tot 5 meter voor en boven de teller en 2,5 meter aan weerszijden. Figuur 2 geeft hiervan een visuele weergave, figuur 3 geeft de gelopen transectroutes weer.



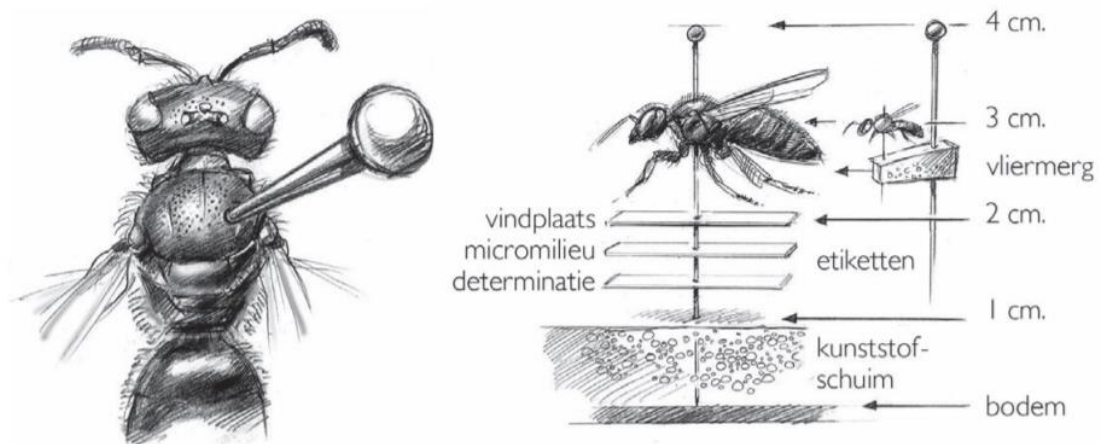
Figuur 2: Denkbeeldige telkooi



Figuur 3: Gelopen transectroutes

2.2.4 Preparatie en determinatie

Het was van belang de gevangen zweefvliegen met insectennaalden, variërend in maat van 000 tot 5, in piepschuim op te prikken. Zo konden de insecten gemakkelijk gehanteerd en gedetermineerd worden. Hierbij werd de naald rechts van het midden door het borststuk gestoken, zodat belangrijke kenmerken voor het determineren geen beschadigingen opliepen. De speld werd zover doorgestoken dat het insect op 1 cm van de speldenknop zat, zodat er nog genoeg ruimte was voor etiketten onder het dier en het tevens vast gepakt kon worden zonder de vlieg aan te raken (zie figuur 4). Vervolgens werden de poten en vleugels met behulp van een naald in de gewenste positie geplaatst, zodat deze goed zichtbaar waren. Onder het dier werden etiketten met de vindplaats, coördinaten en de soortnaam van het insect geplaatst. (Peeters, Nieuwenhuijsen, Smit & van der Meer, 2012) Vervolgens werden de insecten met behulp van diverse naslagwerken gedetermineerd.



Figuur 4: Wijze van preparatie

2.3 Analyse

De eerder verzamelde gegevens zijn in dit onderzoek verwerkt en geanalyseerd. Er is naar gestreefd zoveel mogelijk op soort niveau te analyseren, maar in enkele gevallen waren waarnemingen slechts tot op genusniveau gedetermineerd. In dat geval moest alles omgezet worden naar genusniveau om gelijkwaardige analyses uit te kunnen voeren.

Eerst zijn per jaar het aantal soorten of genera bepaald, vervolgens zijn ook per soort of genus het aantal individuen bepaald voor de meest voorkomende soorten waar mogelijk. Deze gegevens zijn over de jaren heen met elkaar vergeleken, waarbij de significantie van stijging of daling werd berekend met behulp van de chi-kwadraat toets op homogeniteit. Tot slot werd ook de Shannon-index berekend per jaar, om de werkelijke diversiteit in kaart te brengen. Ook hier werd de statistische toets chi-kwadraat toets op homogeniteit gebruikt om de significantie van de verandering in diversiteit te berekenen.

3 Resultaten

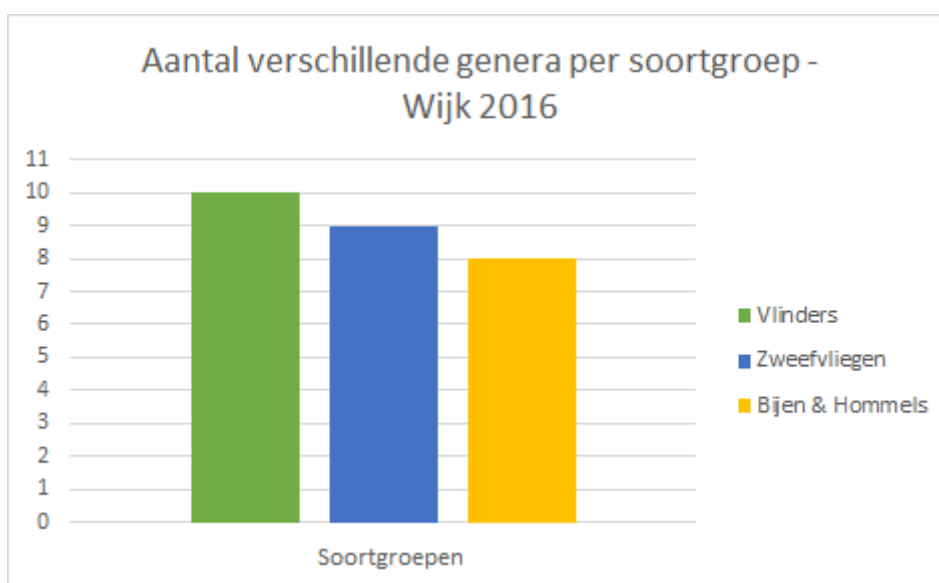
Tijdens het onderzoek is er gekeken naar de aanwezige vlinders, zweefvliegen, hommels en bijen en hun relatie met de aanwezige planten gedurende de afgelopen jaren. Dit werd gedaan door middel van tellingen. De locatie waarop het onderzoek heeft plaatsgevonden is verdeeld in de Veste 1, de Veste 2, de Veste 3 en de Spoordijk. De 3 verschillende locaties bij de Veste worden samengevoegd en de Veste totaal of wijk genoemd. De gevonden organismen zijn ingedeeld op soort of genus. Als eerste komen het aantal soorten of genera per jaar aan bod. Vervolgens het aantal individuen per soort/genus. Daarna het verloop van het aantal soorten/genera per soortgroep over de jaren en als laatste het verloop van het aantal individuen per meest voorkomende soort/genus over de jaren. Waar mogelijk worden de resultaten op soortniveau gegeven. Indien niet alles tot op soort is getermineerd zal de desbetreffende grafiek op genusniveau zijn. Met 'soortgroep' wordt 'een groep aan vlinders, zweefvliegen of bijen & hommels' bedoeld. Deze naam slaat dus niet alleen op een groep aan soorten, maar kan bijvoorbeeld ook op genusniveau gebruikt worden. De bijen en hommels zijn samengevoegd tot 1 soortgroep, op verzoek van de opdrachtgever.

3.1 Aantal soorten/genera per soortgroep

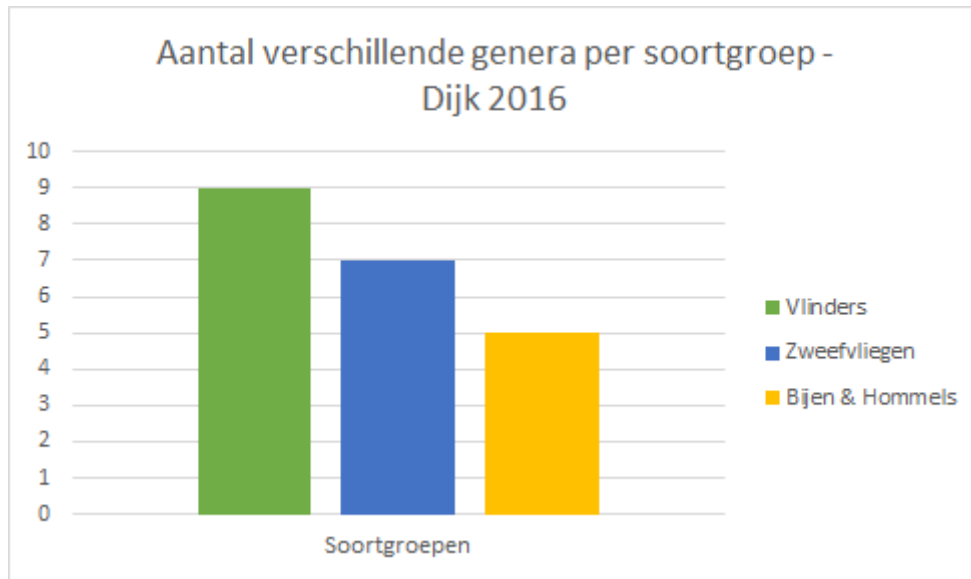
In deze paragraaf wordt de volgende deelvraag behandeld: *Hoeveel soorten/genera per soortgroep zijn er aanwezig in de wijk en dijk in de jaren 2016-2019?*

In figuur 5 is aangegeven hoeveel verschillende genera aan vlinders, zweefvliegen en bijen & hommels er tijdens het onderzoek uit 2016 zijn aangetroffen in het deelgebied van De Veste (wijk). Figuur 6 geeft dezelfde informatie weer als figuur 5, maar dan voor het deelgebied van de Spoordijk (dijk) in plaats van De Veste.

In 2016 zijn er in het deelgebied van De Veste 10 vlindergenera, 9 zweefvlieggenera en 8 bij- en hommelingenera gevonden; in het deelgebied van de Spoordijk zijn er 9 vlindergenera, 7 zweefvlieggenera en 5 bij- en hommelingenera aangetroffen.



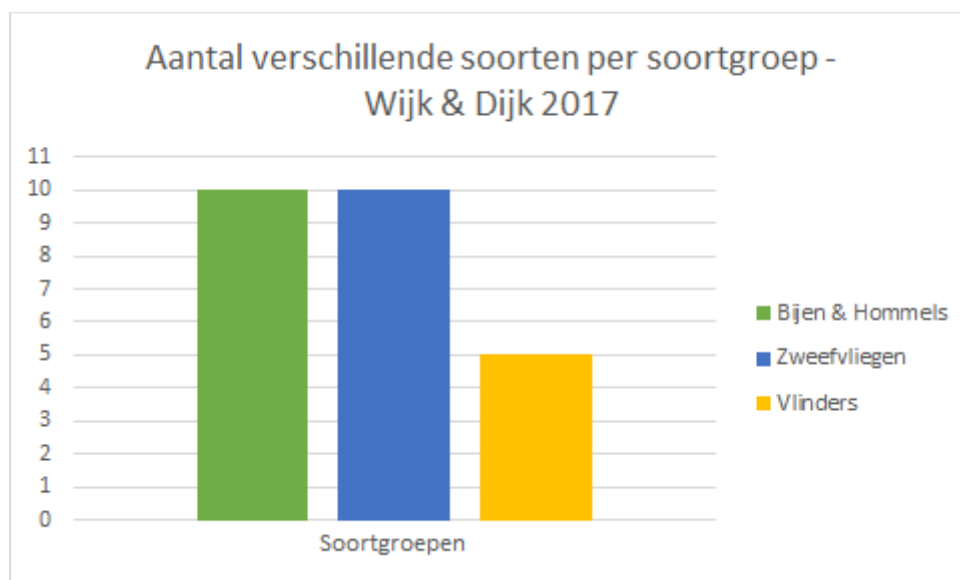
Figuur 5: Aantal verschillende genera per soortgroep in deelgebied wijk De Veste – 2016



Figuur 6: Aantal verschillende genera per soortgroep in deelgebied dijk -2016

Figuur 7 toont hoeveel verschillende soorten aan vlinders, zweefvliegen en bijen & hommels er zowel in het deelgebied van De Veste als in het deelgebied van de Spoordijk zijn gezien tijdens de onderzoeksperiode in 2017. De locaties zijn voor 2017 samengevoegd omdat er in dit jaar tijdens het onderzoek geen onderscheid is gemaakt tussen locaties. Daarnaast is er in deze figuur ook apart onderscheid gemaakt tussen welke hoeveelheid aan vlindersoorten er in De Veste zijn gezien en welke in de Spoordijk.

In 2017 zijn er in beide deelgebieden in totaal 8 vlindersoorten, 18 zweefvliegsoorten en 19 bij- en hommelssoorten geteld.

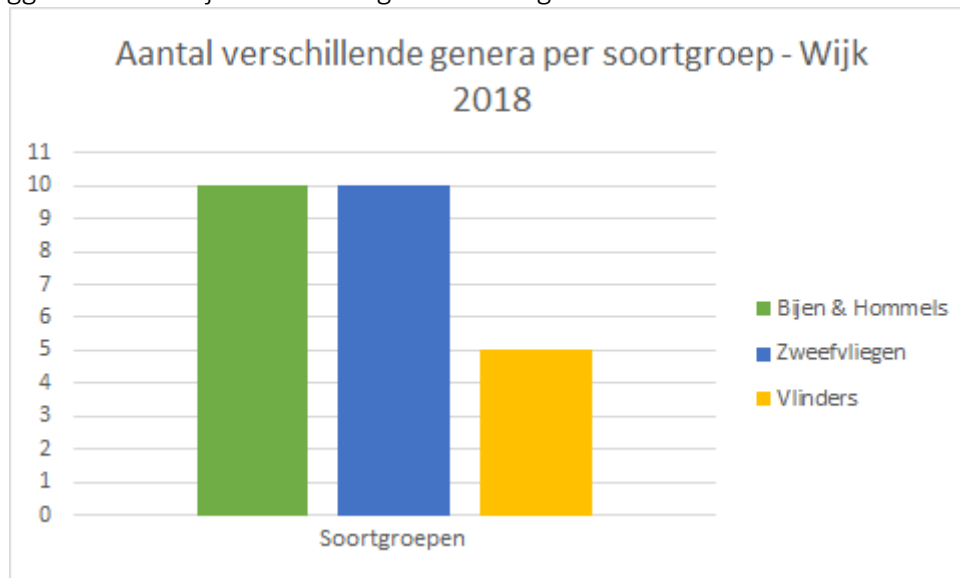


Figuur 7: Aantal verschillende soorten per soortgroep in deelgebieden wijk en dijk – 2017

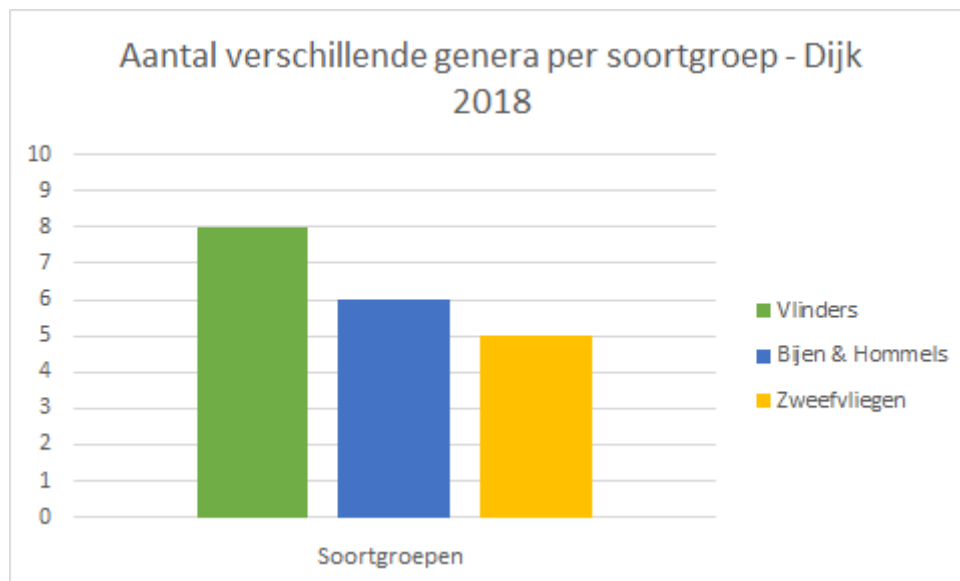
In figuur 8 is aangegeven hoeveel verschillende genera aan vlinders, zweefvliegen en bijen & hommels er tijdens het onderzoek uit 2018 zijn geïnventariseerd in het deelgebied van De

Veste (wijk). Figuur 9 geeft dezelfde informatie weer als figuur 8, maar dan voor het deelgebied van de Spoordijk (dijk) in plaats van De Veste.

In 2018 zijn er in het deelgebied van De Veste 5 vlindergenera, 10 zweefvlieggenera en 10 bij- en hommelingenera opgemerkt; in het deelgebied van de Spoordijk zijn er 8 vlindergenera, 5 zweefvlieggenera en 6 bij- en hommelingenera waargenomen.



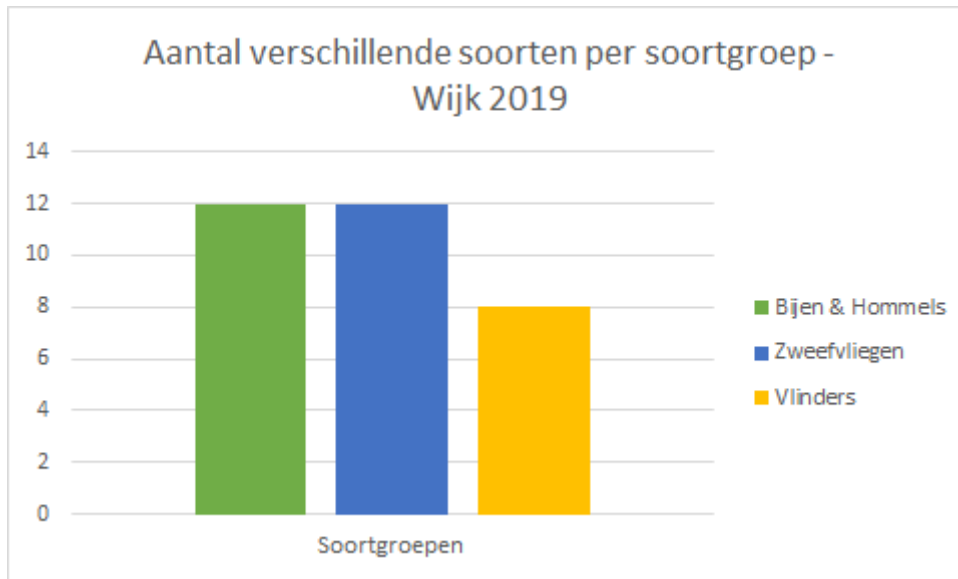
Figuur 8: Aantal verschillende genera per soortgroep in deelgebied wijk De Veste – 2018



Figuur 9: Aantal verschillende genera per soortgroep in deelgebied dijk – 2018

Figuur 10 presenteert hoeveel verschillende soorten aan vlinders, zweefvliegen en bijen & hommels er tijdens het onderzoek uit 2019 zijn gevonden in het deelgebied van De Veste (wijk).

In 2019 zijn er in het deelgebied van De Veste 8 vlindersoorten, 12 zweefvliegsoorten en 12 bij- en hommelssoorten aangetroffen.



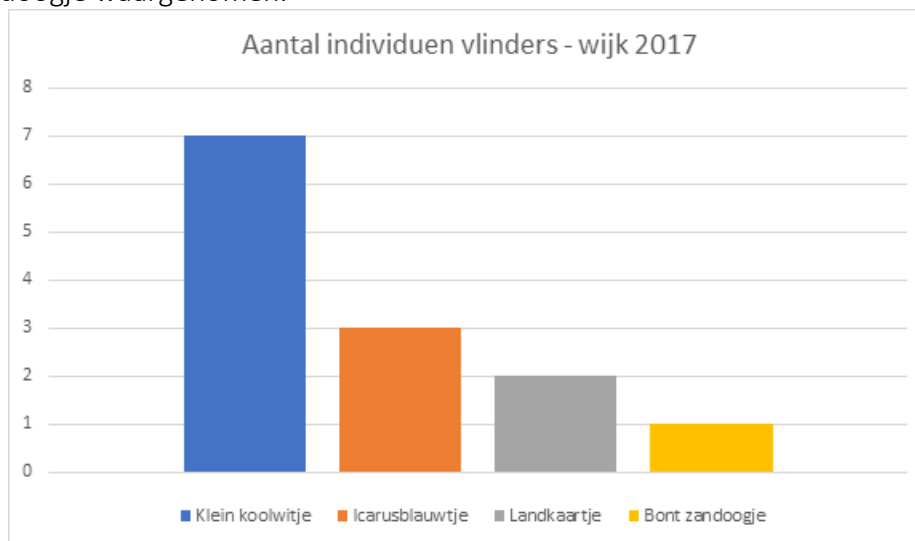
Figuur 10: Aantal verschillende soorten per soortgroep in deelgebied wijk – 2019

3.2 Aantal individuen per soort/genus

In deze paragraaf wordt de volgende deelvraag behandeld: *Wat is het aantal individuen van de meest voorkomende soorten per soortgroep in zowel de wijk als de dijk in de jaren 2016-2019?*

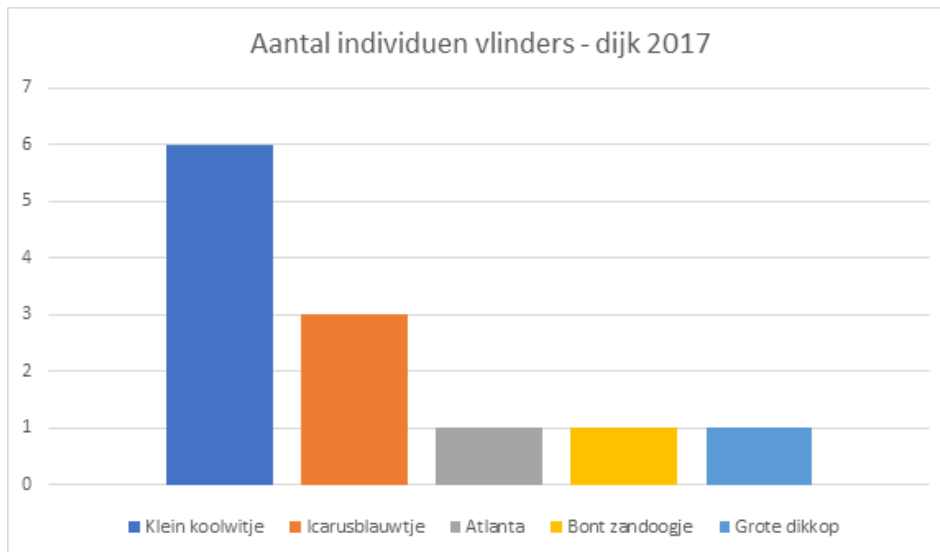
Omdat er in 2016 niet is genoteerd hoeveel individuen er per soort aanwezig waren kan hier geen figuur van worden gemaakt.

In figuur 11 is te zien hoeveel individuen vlinders er per soort zijn geteld in 2017 op de locatie wijk. Het kleine koolwitje is het meeste waargenomen. De soort is 7 keer geteld. Daarop volgt de groep van icarusblauwtje met 3 waargenomen individuen. Verder zijn er 2 landkaartjes en 1 bont zanddoogje waargenomen.



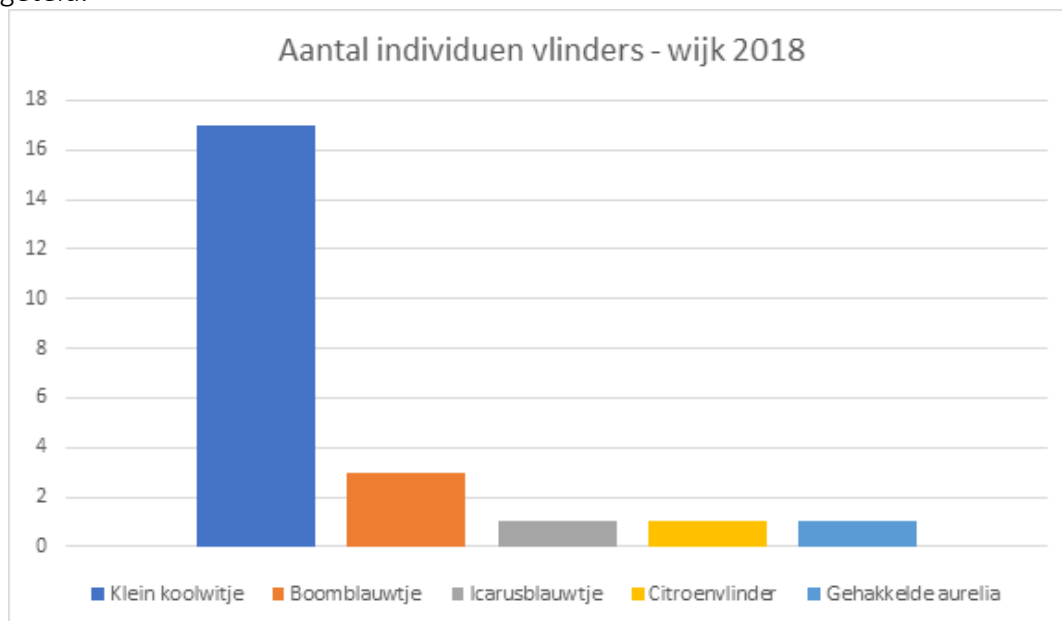
Figuur 11: Aantal individuen vlinders in deelgebied wijk De Veste – 2017

In figuur 12 is te zien hoeveel individuen vlinders er per soort zijn geteld in 2017 op de locatie dijk. Bij het kleine koolwitje zijn er 6 individuen geteld. Daarna komt het icarusblauwtje met 3 individuen. De atalanta, bont zandoogje en de grote dikkop volgen daarop met maar 1 individu geteld in 2017.



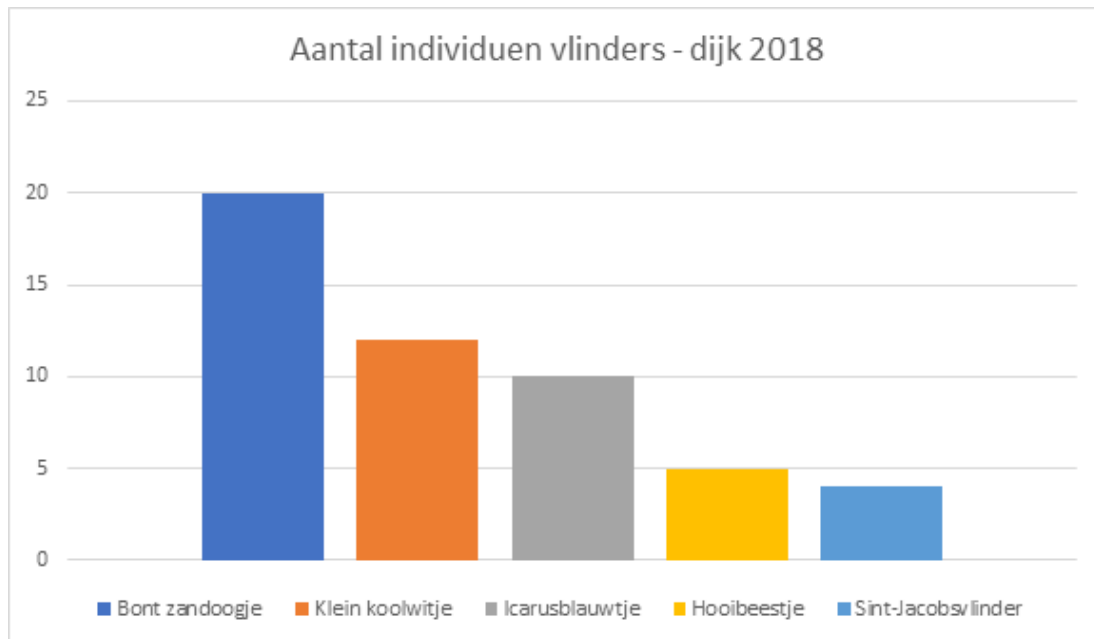
Figuur 12: Aantal individuen vlinders in deelgebied dijk – 2017

In figuur 13 is te zien hoeveel individuen vlinders er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie wijk. Het kleine koolwitje is 17 keer waargenomen. Daarna komt het boomblauwtje die 3 keer is geteld. Als laatste zijn zowel de icarusblauwtje, citroenvlinder en de gehakelde aurelia 1 keer geteld.



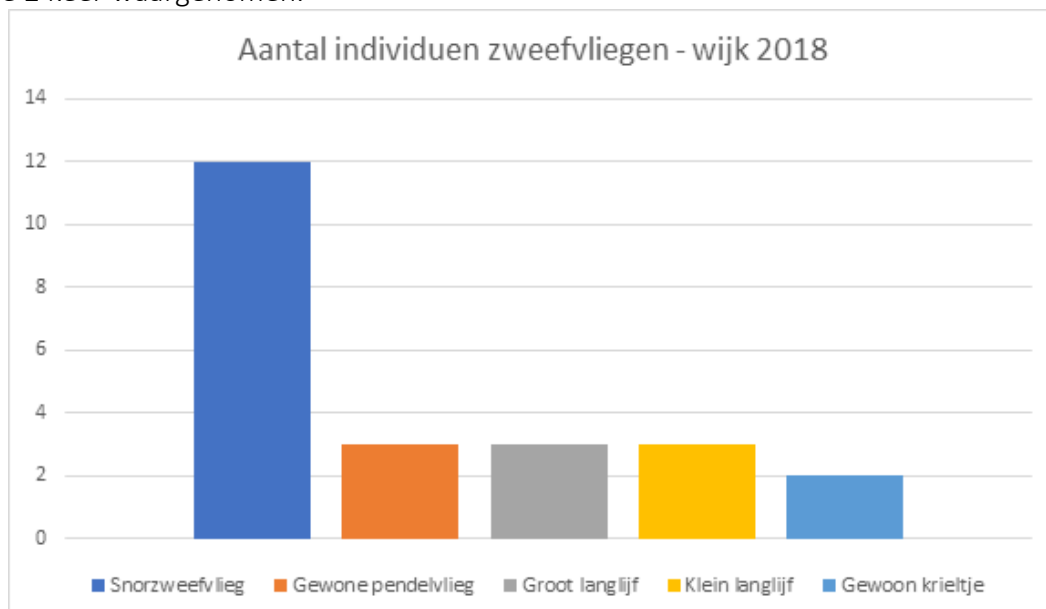
Figuur 13: Aantal individuen vlinders in deelgebied wijk – 2018

In Figuur 14 is te zien hoeveel individuen vlinders er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie dijk. Het bont zandoogje is 20 keer waargenomen. Daarna is het kleine koolwitje 12 keer geteld. Daarop volgt het icarusblauwtje met 10 individuen, hooibeestje met 5 individuen en de Sint-Jacobsvlinder met 4 individuen.



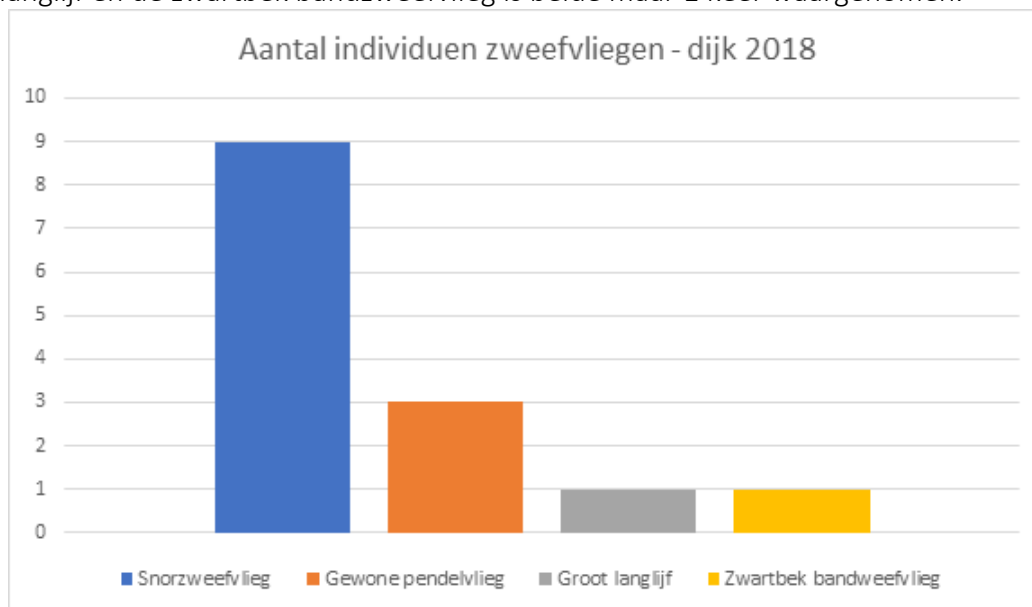
Figuur 14: Aantal individuen vlinders in deelgebied wijk – 2018

In figuur 15 is te zien hoeveel individuen zweefvliegen er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie wijk. De grootste groep waargenomen zweefvliegen zijn de snorzweefvliegen. Deze bestaat uit 12 getelde individuen. Daarna komt de gewone pendelvlieg met 3 individuen. Er zijn 3 individuen geteld bij de groot langlijf en het kleine langlijf. Als laatste is het gewoon krieltje 2 keer waargenomen.



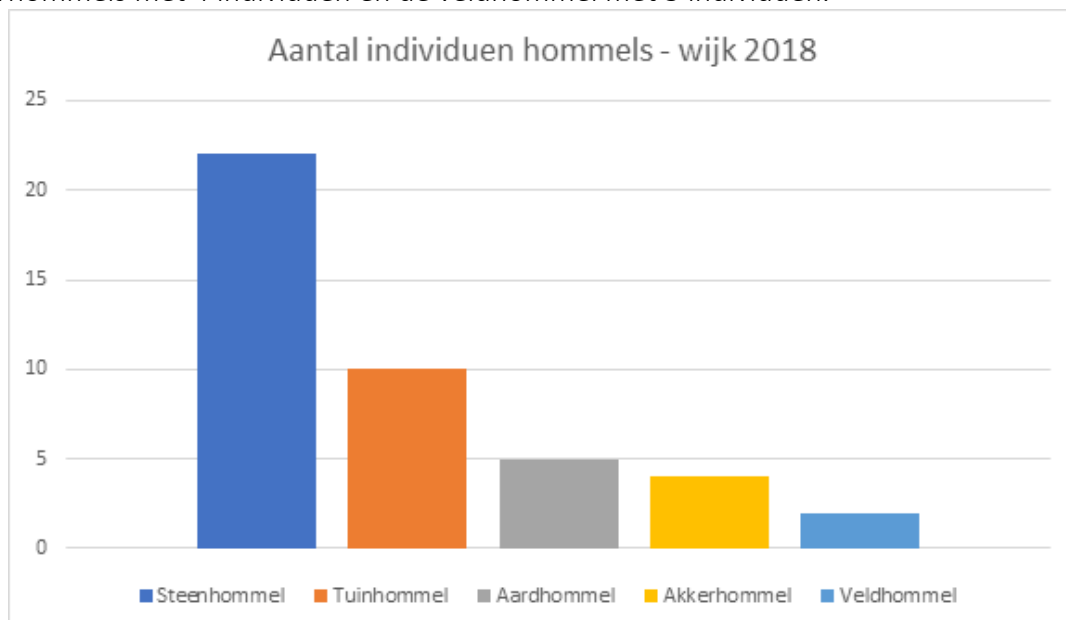
Figuur 15: Aantal individuen zweefvliegen in deelgebied wijk De Veste – 2018

In figuur 16 is te zien hoeveel individuen zweefvliegen er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie dijk. Ook hier is de grootste waargenomen groep individuen de snorzweefvlieg. Deze is met 9 individuen waargenomen. Daarna komt de gewone pendelvlieg met 3 individuen. Het groot langlijf en de zwartbek bandzweefvlieg is beide maar 1 keer waargenomen.



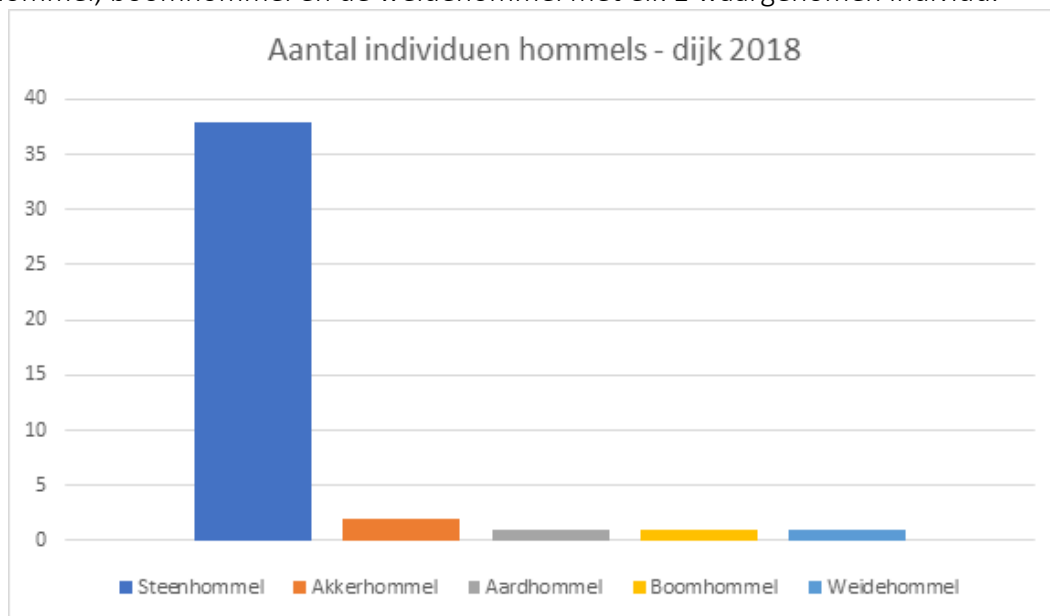
Figuur 16: Aantal individuen zweefvliegen in deelgebied dijk – 2018

In figuur 17 is te zien hoeveel individuen hommels er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie wijk. De groep van steenhommels die geteld zijn bestond uit 22 individuen en is hiermee de grootste groep van deze locatie in 2018. Daarnaast bestond de groep van tuinhommels uit 10 individuen. Hierop volgt de aardhommels met 5 individuen, de akkerhommels met 4 individuen en de veldhommel met 3 individuen.



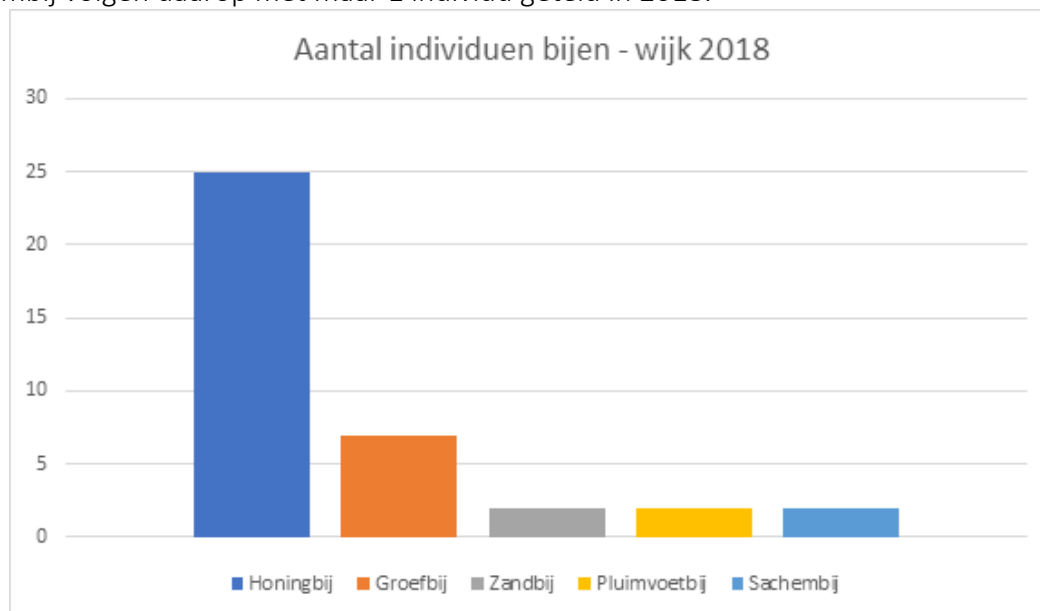
Figuur 17: Aantal individuen hommels in deelgebied wijk De Veste – 2018

In figuur 18 is te zien hoeveel individuen hommels er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie wijk. De grootste waargenomen groep in dijk is de steenhommel met 38 individuen. Hierop volgt de akkerhommel met 2 individuen waargenomen. Daaropvolgend komt de aardhommel, boomhommel en de weidehommel met elk 1 waargenomen individu.



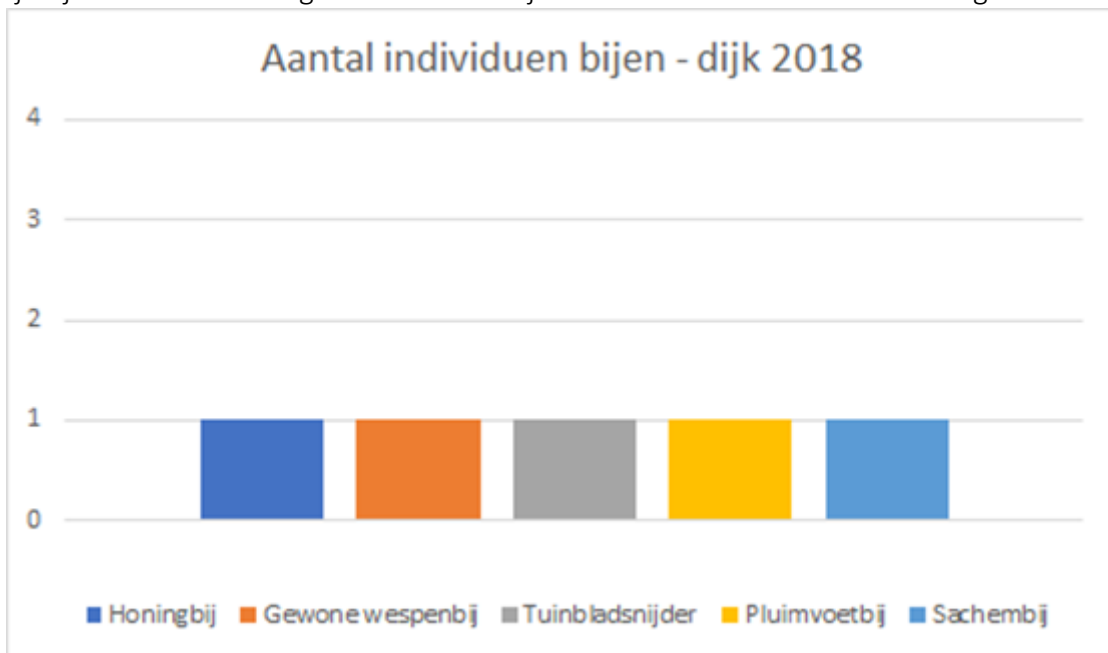
Figuur 18: Aantal individuen hommels in deelgebied dijk – 2018

In figuur 19 is te zien hoeveel individuen bijen er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie Wijk. Bij de honingbij zijn er 25 individuen geteld en hiermee de grootste groep bijensoort aanwezig dat jaar. Daarna komt de groefbij met 7 individuen. De zandbij, pluimvoetbij en de sachembij volgen daarop met maar 1 individu geteld in 2018.



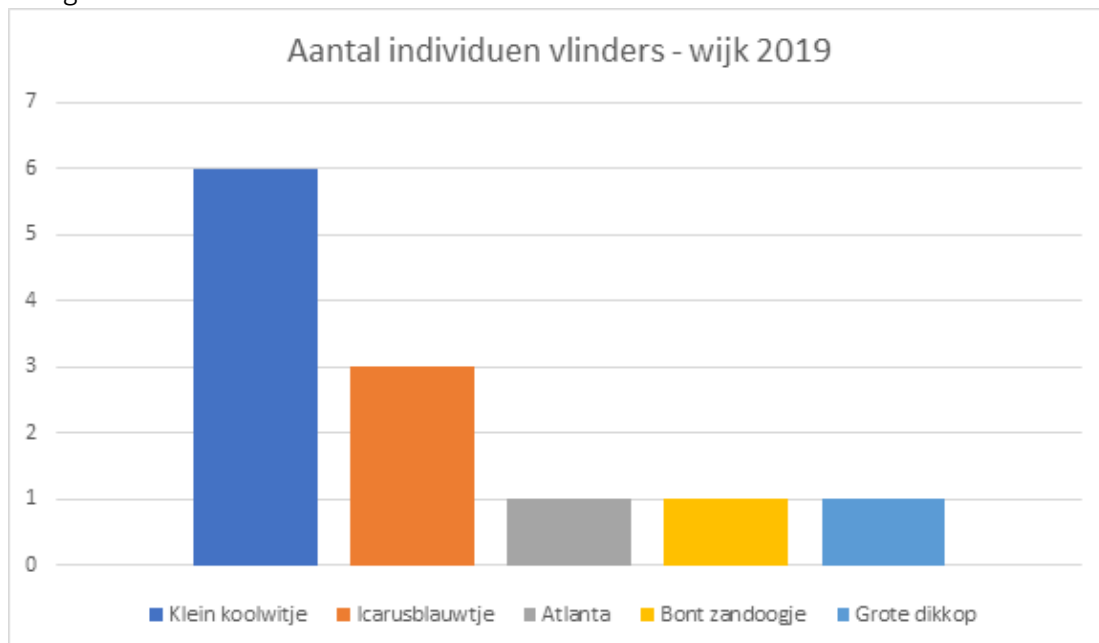
Figuur 19: Aantal individuen bijen in deelgebied wijk De Veste - 2018

In figuur 20 is te zien hoeveel individuen bij er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie Dijk. In dijk zijn maar 5 soorten geteld waarvan bij elke soort maar 1 individu is waargenomen.



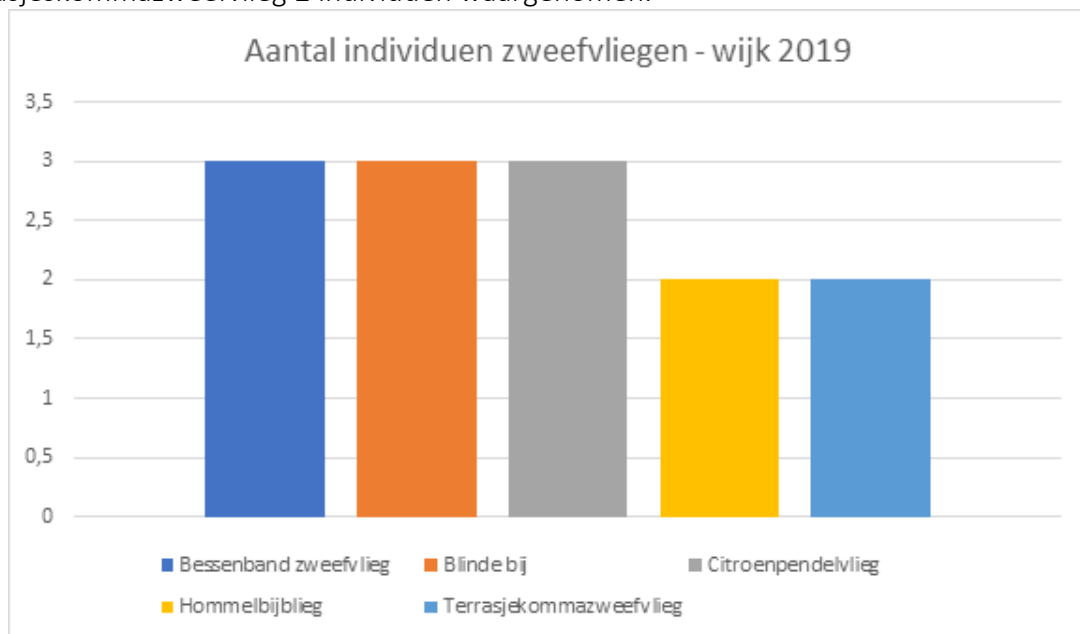
Figuur 20: Aantal individuen bijen in deelgebied dijk -2018

In figuur 21 is te zien hoeveel individuen vlinders er per soort zijn geteld in 2019 op de locatie wijk. Het kleine koolwitje is 6 keer waargenomen. Daarop volgt het icarusblauwtje die 3 keer is waargenomen. Als laatste is zowel bij de atalanta, bont zandoogje als de grote dikkop 1 individu geteld.



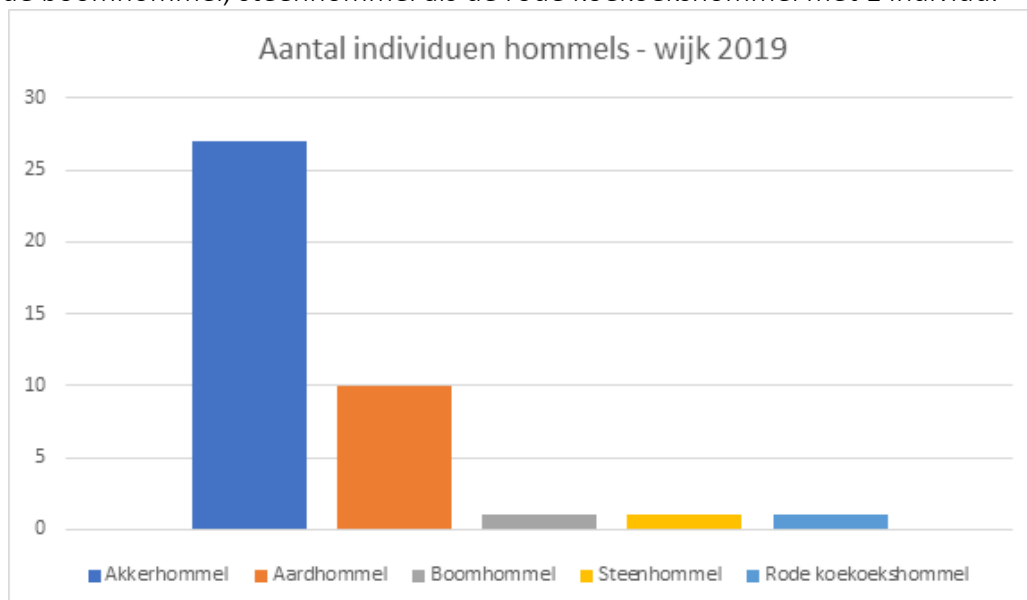
Figuur 21: Aantal individuen vlinders in deelgebied wijk De Veste - 2019

In figuur 22 is te zien hoeveel individuen zweefvliegen er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie wijk. Zowel bij de bessenbandzweefvlieg, de blinde bij en de citroenpendelvlieg zijn er 3 individuen geteld. Daarna zijn er bij zowel de hommeljbielieg als de terrasjekommazweefvlieg 2 individuen waargenomen.



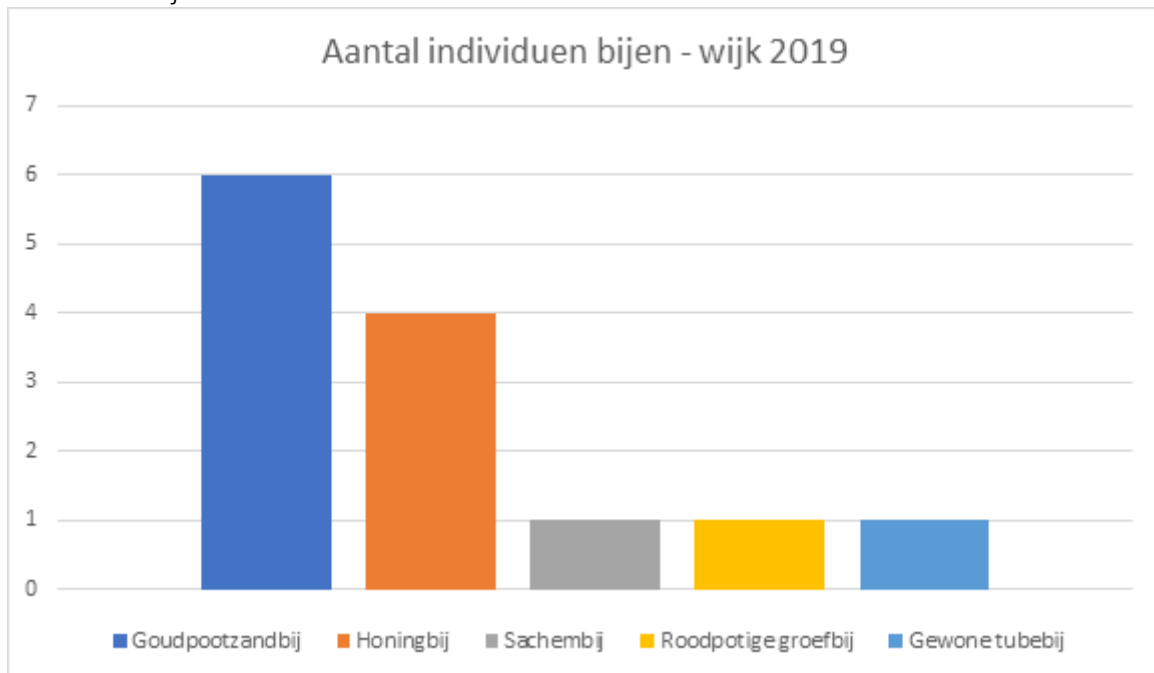
Figuur 22: Aantal individuen zweefvliegen in deelgebied wijk De Veste - 2019

In figuur 23 is te zien hoeveel individuen hommels er per soort zijn geteld in 2018 op de locatie wijk. De grootste groep hommels waren de akkerhommels in 2019. De waargenomen individuen waren 27 hommels. Hierop volgt de aardhommel met 10 individuen. Daarna komt zowel de boomhommel, steenhommel als de rode koekoekshommel met 1 individu.



Figuur 23: Aantal individuen hommels in deelgebied wijk De Veste - 2019

In figuur 24 is te zien hoeveel individuen bijen er per soort zijn geteld in 2019 op de locatie wijk. De goudpootzandbij is de grootste groep met 6 waargenomen individuen. Daarop volgt de honingbij met 4 individuen. Daarna komt zowel de sachembij, roodpotige groefbij en de gewone tubebij met elk 1 individu.



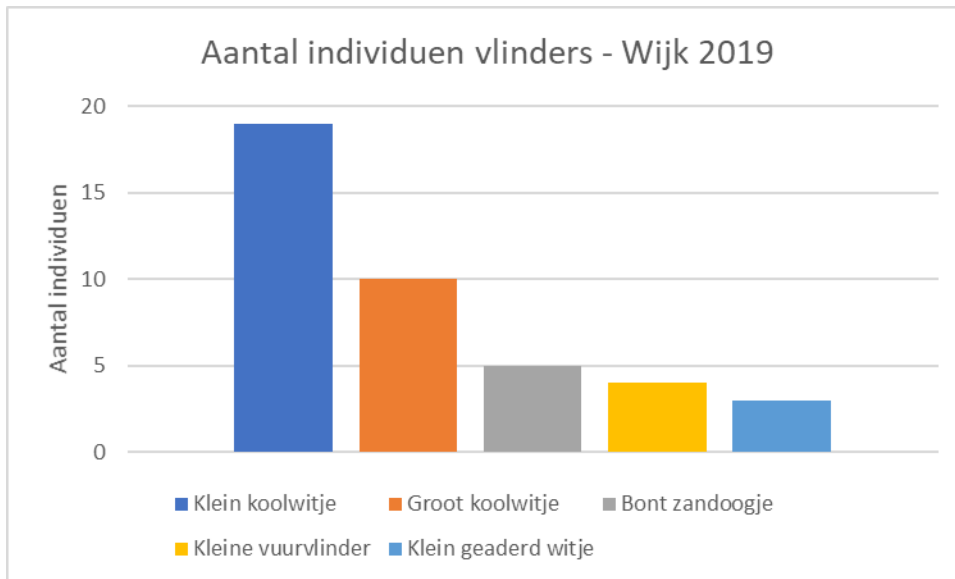
Figuur 24: Aantal individuen bijen in deelgebied wijk De Veste - 2019

In figuur 25 wordt weergegeven hoeveel vlinders er per soort zijn waargenomen in De Veste (de Wijk) tijdens het veldonderzoek in 2019. Dit geldt alleen voor de 5 meest voorkomende soorten. Figuur 26 en figuur 27 laten hetzelfde zien, maar dan voor de soortgroepen zweefvliegen (figuur 26) en bijen & hommels (figuur 27).

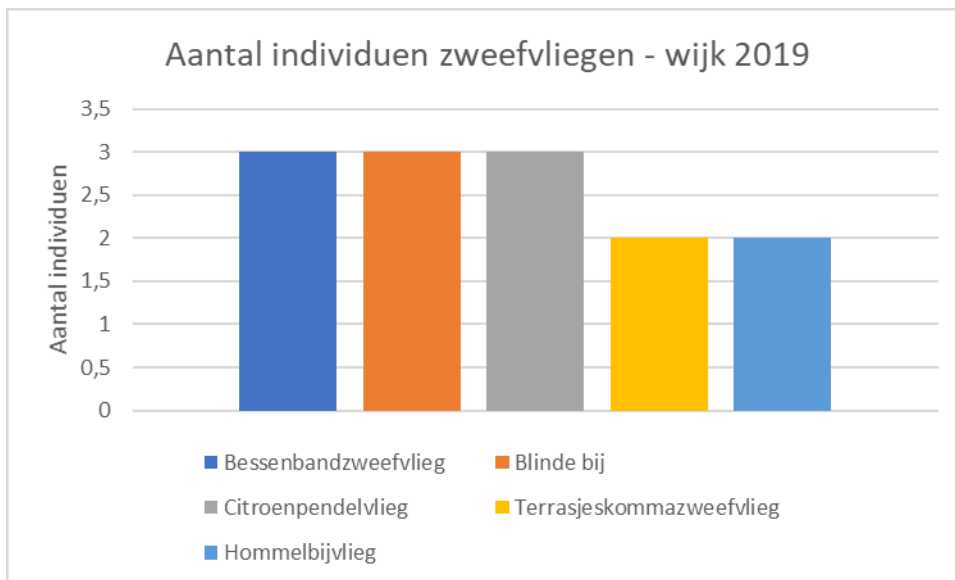
In De Veste zijn in 2019 19 kleine koolwitjes, 10 grote koolwitjes, 5 bonte zandoogjes, 4 kleine vuurvlinders en 3 klein geaderde witjes waargenomen. Daarnaast zijn er nog vlinders gezien die maar één keer voorkwamen.

In 2019 zijn er in De Veste van de zweefvliegsoorten bessenbandzweefvlieg, blinde bij en citroenpendelvlief elk 3 individuen waargenomen. Van de terrasjeskommazweefvlieg en hommeljvlief zijn elk 2 individuen gevonden. Ook hier zijn nog 7 soorten een enkele keer waargenomen.

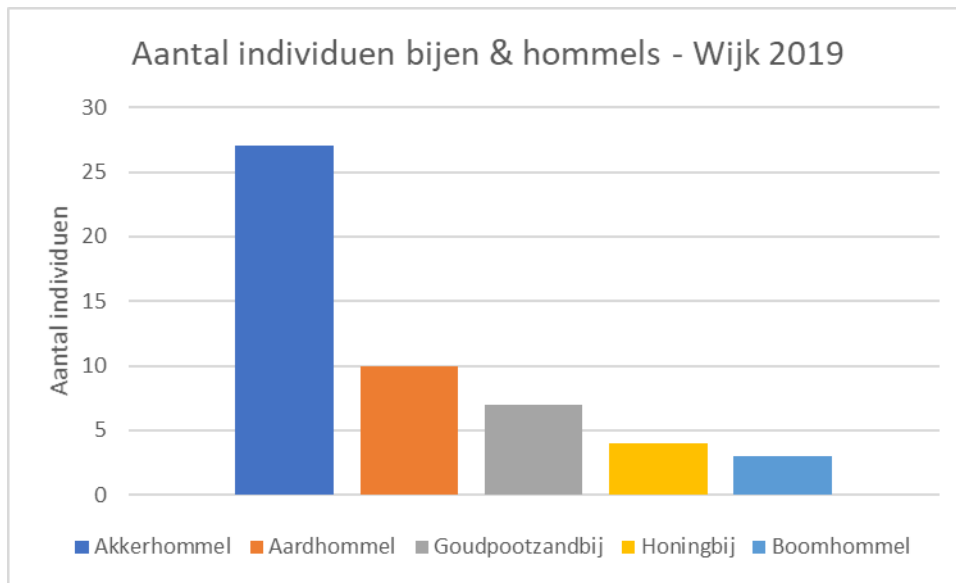
Tot slot zijn er in 2019 in De Veste 11 soorten bijen waargenomen. Dit waren 27 akkerhommels, 10 aardhommels, 7 goudpootzandbijen, 4 honingbijen en 3 boomhommels. Daarnaast waren er nog 6 soorten waar een enkeling van is waargenomen.



Figuur 25: Aantal individuen vlinders in deelgebied wijk De Veste - 2019



Figuur 26: Aantal individuen zweefvliegen in deelgebied wijk De Veste - 2019

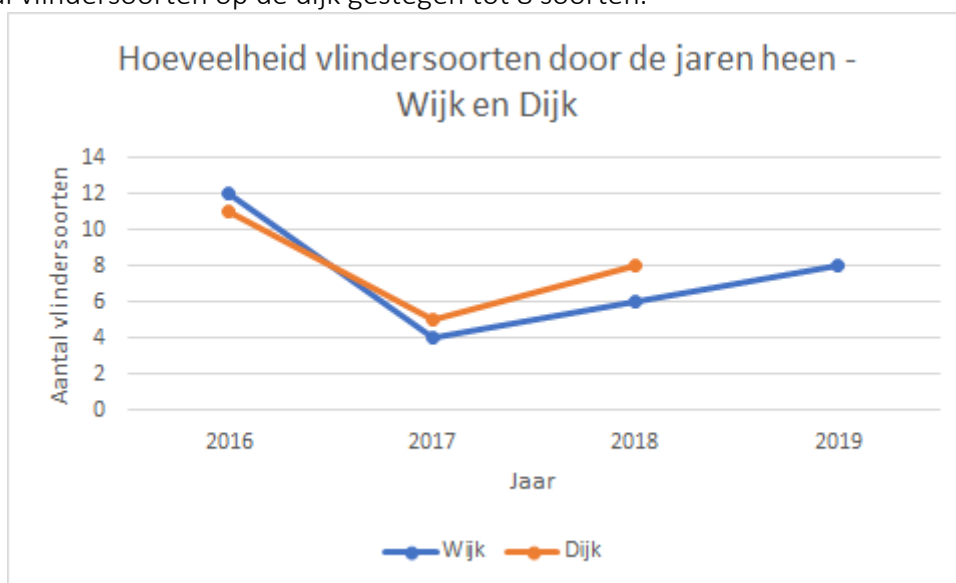


Figuur 27: Aantal individuen bijen & hommels in deelgebied wijk De Veste – 2019

3.3 Aantal soorten/genera per soortgroep – verloop over de jaren

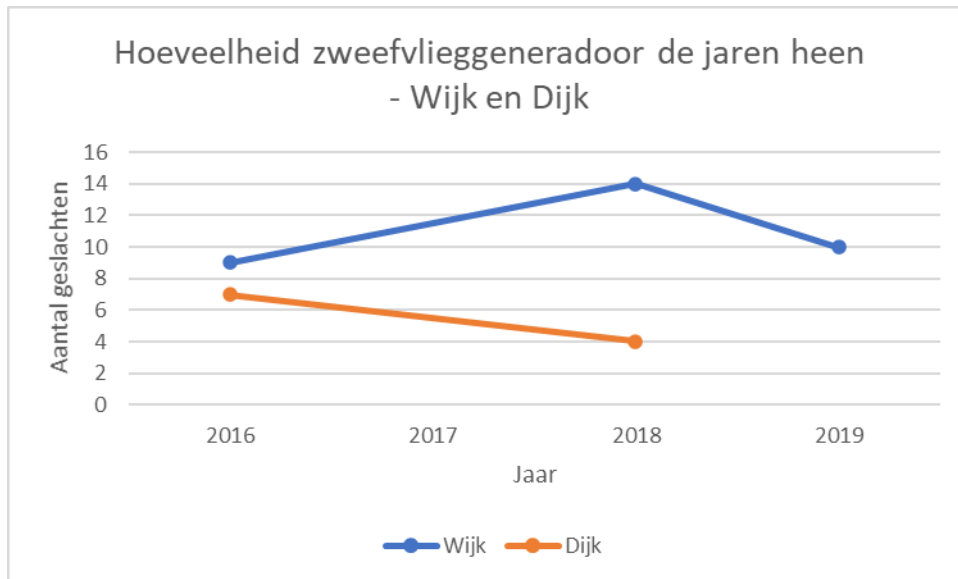
In deze paragraaf wordt de volgende deelvraag behandeld: *Hoe ontwikkelt het aantal soorten/genera zich over de jaren per soortgroep in zowel de wijk als de dijk?*

In figuur 28 is weergegeven hoe het aantal soorten vlinders zich door de jaren heeft ontwikkeld in De Veste. Tijdens de nulmeting in 2016 werden er 12 soorten aangetroffen, in 2017 waren dit 4 soorten, in 2018 was het gestegen tot 6 soorten en tot slot zijn er in 2019 8 verschillende soorten waargenomen in de wijk. Ook figuur 28 geeft het verloop van het aantal vlinder over de jaren weer, in dit geval op de spoordijk en van 2016 tot en met 2018. In 2016 zijn er 11 verschillende soorten vlinders gevonden, in 2017 waren dit er nog 5 en in 2018 was het aantal vlindersoorten op de dijk gestegen tot 8 soorten.



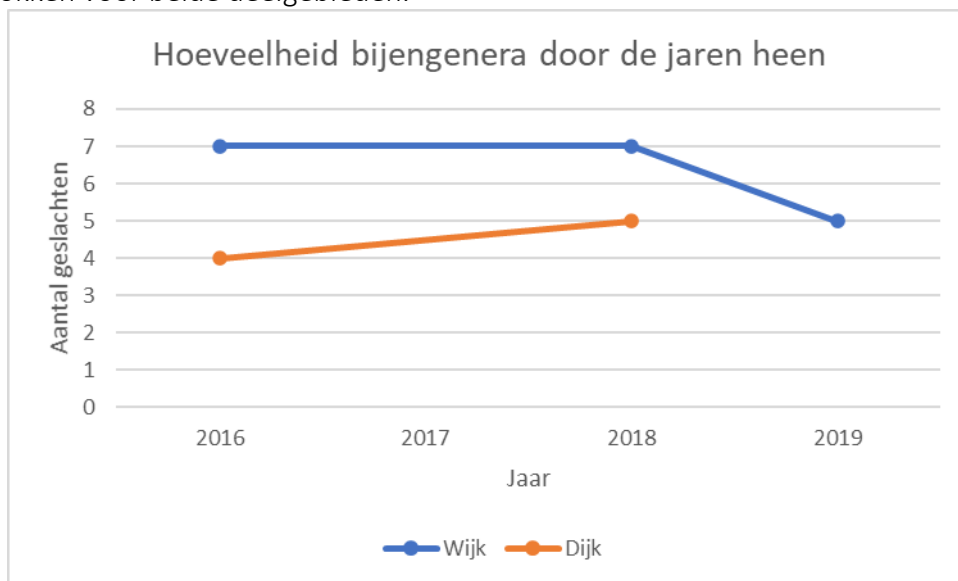
Figuur 28: hoeveelheid vlindersoorten door de jaren heen - Wijk en Dijk

Figuur 29 geeft de progressie van het aantal zweefvlieggenera waargenomen in De Wijk en De Dijk weer over de jaren 2016, 2018 en 2019. In 2017 is er geen onderscheid gemaakt tussen de Wijk en de Dijk dus deze lijn is doorgetrokken. In de Wijk zijn er in 2016 9 verschillende genera waargenomen. In 2018 waren dit er 14 en in 2019 zijn er nog 10 verschillende genera aangetroffen tijdens het veldonderzoek. Daarnaast is te zien hoeveel zweefvlieggenera er in de jaren 2016 en 2018 zijn waargenomen op De Dijk. Er zijn geen gegevens van 2017 op de spoordijk dus de lijn is doorgetrokken. Dit waren 7 verschillende genera in 2016 en 4 in 2018. Van 2019 zijn er geen gegevens over de zweefvliegen op De Dijk dus deze lijn houdt op in 2018.



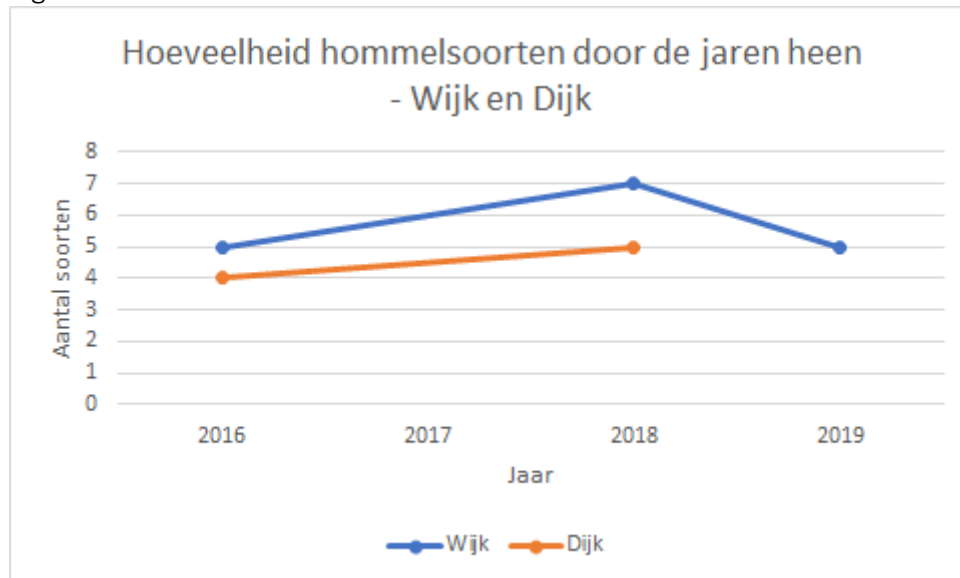
Figuur 29: Hoeveelheid zweefvlieggenera door de jaren heen - Wijk en Dijk

Figuur 30 is het verloop van de hoeveelheid bijengenera over de jaren te zien in De Wijk en De Dijk. Hierin is te zien dat de hoeveelheid genera 3 jaar lang gelijk is gebleven en daarna gedaald in de wijk over de jaren daarna is deze met 2 gedaald. Ook zien de bijengenera op De Dijk meegenomen. In 2017 is ook voor de bijen geen onderscheid gemaakt en dus is de lijn doorgetrokken voor beide deelgebieden.



Figuur 30: Hoeveelheid bijengenera door de jaren heen - Wijk en Dijk

In figuur 31 is het verloop van de hoeveelheid hommelse soorten in De wijk en De Dijk over de jaren te zien. In 2017 is er geen onderscheid gemaakt tussen De Dijk en De Dijk dus is de lijn doorgetrokken. Van 2019 zijn geen gegevens van hommels in De Dijk dus deze lijn stopt bij 2018. De grafiek laat zien dat hoeveelheid soorten eerste met 2 is toegenomen tussen 2016 en 2018 en vervolgens weer met 2 gedaald. In De Dijk is deze tussen 2016 en 2018 met één soort gestegen.



Figuur 31: Hoeveelheid hommelse soorten door de jaren heen - Wijk en Dijk

3.3.1 Statistische Analyse

In deze sub paragraaf worden de resultaten van paragraaf 3 geanalyseerd met behulp van statistische toetsen. Hierbij is gebruik gemaakt van de chi-kwadraattoets op homogeniteit om te bepalen of de daling of stijging in het aantal soorten of genera per jaar statistisch significant is. Zie bijlage 1 voor de berekeningen.

De chi-kwadraat is per figuur (zie figuur 28-31) berekend tussen elk jaar waarin waarnemingen zijn gedaan. Hierbij is gebruik gemaakt van een alfa van 0,05 om de kritieke waarde van chi-kwadraat te bepalen. Als de berekende waarde van de chi-kwadraattoets lager ligt dan de kritieke waarde, wordt de nulhypothese aangenomen. Als de berekende waarde hoger ligt dan de kritieke waarde, dan wordt de nulhypothese verworpen en wordt de alternatieve hypothese aangenomen.

In figuur 28 is van 2016 tot 2017 een daling in het aantal vlindersoorten te zien in zowel de wijk als de dijk. Daarna is een lichte stijging te zien.

H_0 = Er is geen statistisch significant verschil in het aantal waargenomen vlindersoorten tussen twee opeenvolgende jaren.

H_a = Er is wel een statistisch significant verschil in het aantal waargenomen vlindersoorten tussen twee opeenvolgende jaren.

Hierbij geldt een kritieke waarde van 3,84. Enkel de berekende waarde van 2016 op 2017 in de wijk is groter dan de kritieke waarde met een waarde van 4,0 waardoor de H_0 wordt verworpen en de H_a wordt aangenomen. Dit betekent dat alleen de daling in 2017 in de wijk

een significant verschil in het aantal vlindersoorten laat zien. Dit is een daling in het aantal vlindersoorten van 67%.

In figuur 29 is van 2016 tot 2018 een lichte stijging in de wijk en een lichte daling op de dijk te zien in het aantal zweefvlieggenera, welke in de wijk wordt gevolgd door een lichte daling in 2019.

H₀ = Er is geen statistisch significant verschil in het aantal waargenomen zweefvlieggenera tussen twee opeenvolgende jaren.

H_a = Er is wel een statistisch significant verschil in het aantal waargenomen zweefvlieggenera tussen twee opeenvolgende jaren.

In geen van de jaren in zowel de wijk als op de dijk wordt geen statistisch significant verschil gevonden in het aantal zweefvlieggenera.

In figuur 30 blijft het aantal bijengenera van 2016 tot 2018 gelijk in de wijk en stijgt het licht op de dijk, in 2019 is er een daling te zien in het aantal bijengenera in de wijk.

H₀ = Er is geen statistisch significant verschil in het aantal waargenomen bijengenera tussen twee opeenvolgende jaren.

H_a = Er is wel een statistisch significant verschil in het aantal waargenomen bijengenera tussen twee opeenvolgende jaren met.

Ook hier zijn in zowel de wijk als op de dijk geen statistisch significante verschillen gevonden in het aantal bijengenera door de jaren heen.

In figuur 31 is een stijging in het aantal hommelse soorten tussen 2016 en 2018 te zien in de wijk en op de dijk, in de wijk gevolgd door een daling in 2019.

H₀ = Er is geen statistisch significant verschil in het aantal waargenomen hommelse soorten tussen twee opeenvolgende jaren.

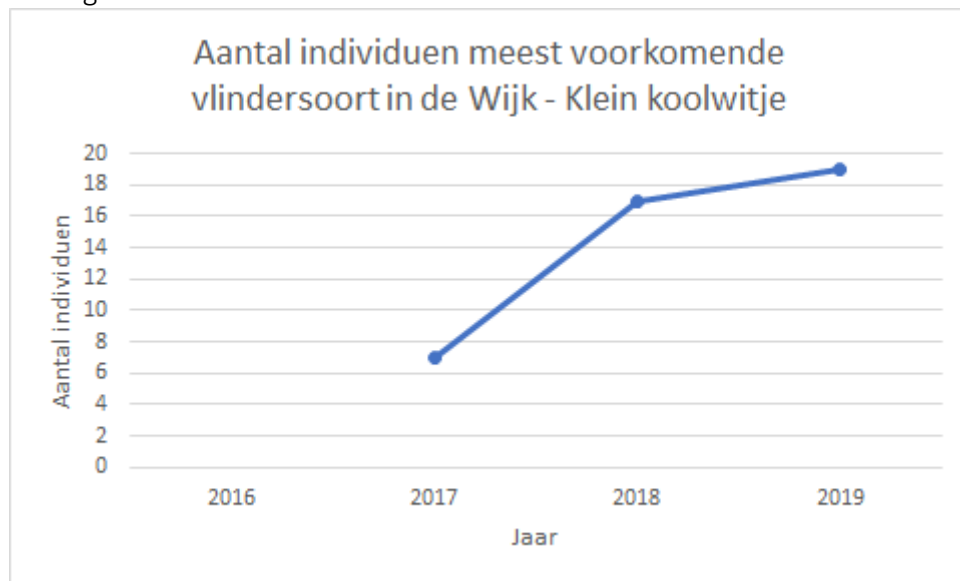
H_a = Er is wel een statistisch significant verschil in het aantal waargenomen hommelse soorten tussen twee opeenvolgende jaren.

De verschillen in de waargenomen aantallen hommelse soorten zijn zeer klein, waardoor ook hier geen statistisch significante verschillen zijn gevonden door de jaren heen.

3.4 Aantal individuen per soort/genus – verloop over de jaren

In deze paragraaf wordt de volgende deelvraag behandeld: *Wat is het verloop van de meest voorkomende soort per soortgroep door de jaren heen?*

In figuur 32 is de meest voorkomende vlindersoort te zien van de afgelopen 3 jaren. Elk jaar was het Klein koolwitje de meest voorkomende soort en is dus als enige in de grafiek aanwezig. 2016 is niet weergegeven in deze grafiek omdat er in 2016 alleen genoteerd is welke soorten er aanwezig zijn en is er niet gekeken naar het nummer aan aanwezige individuen. Daarnaast is deze elk jaar in aantal gestegen. De stijging van het aantal individuen in 2017 bedroeg 10 individuen en in 2018 daalde het aantal met 2 individuen.



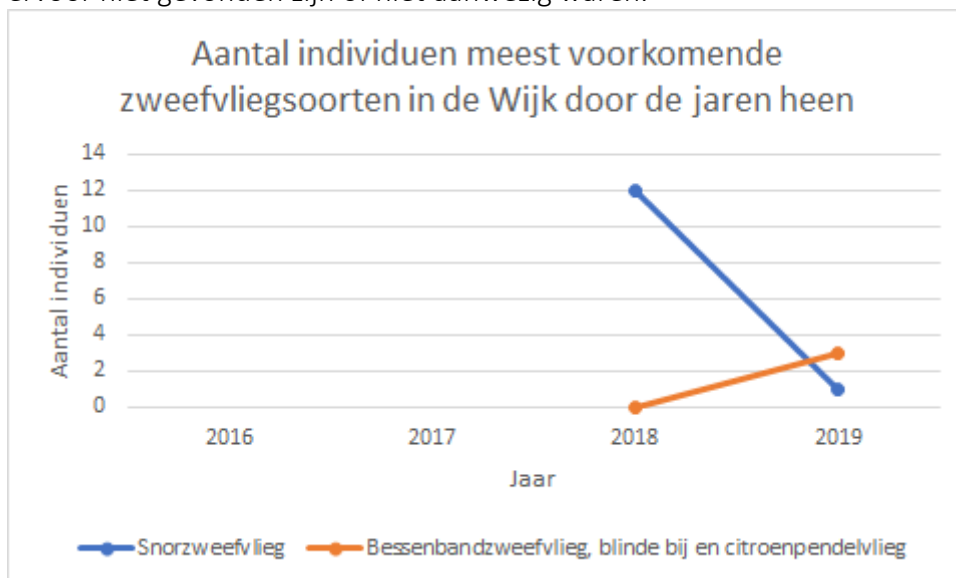
Figuur 32: Aantal individuen meest voorkomende vlindersoort in deelgebied wijk De Veste - klein koolwitje

In figuur 33 zijn de meest voorkomende vlindersoorten op de dijk te zien. Hierin zijn de jaren 2016 en 2019 niet meegenomen. 2016 is hier niet meegenomen om dezelfde reden als in de wijk. 2019 is niet meegenomen omdat de dijk in dat jaar niet is onderzocht. Wat de meest voorkomende soort betreft verschilt deze per jaar. In 2017 was dit het Klein koolwitje met 6 individuen en in 2018 het Bont zanddoogje met 20 individuen.



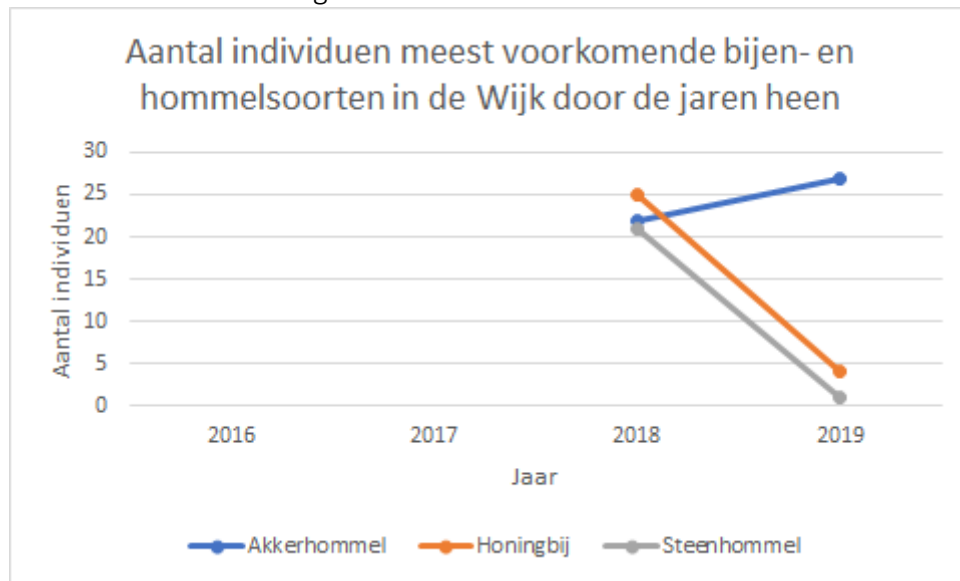
Figuur 33: Aantal individuen meest voorkomende vlindersoorten in deelgebied dijk - klein koolwitje & bont zanddoogje

In figuur 34 zijn de meest voorkomende zweefvliegsoorten in de wijk te zien van de jaren 2018 en 2019 en het verloop van deze soorten. De jaren 2016 en 2017 zijn niet meegenomen in deze grafiek omdat er in 2016 enkel de soorten zijn genoteerd en niet het aantal individuen van een soort en in 2017 is er geen onderscheid gemaakt tussen de wijk en de dijk. Wat te zien valt in deze grafiek is dat de Snorzweefvlieg de meest voorkomende soort was met een aantal van 12 individuen. Deze is het jaar daarop maar 1 keer gezien. In 2019 waren de meest voorkomende soorten de Bessenbandzweefvlieg, de Blinde bij en de Citroenpendelvlieg. Van elk van deze soorten zijn 3 individuen gezien. Dat maakt deze soorten het meest voorkomend terwijl ze ervoor niet gevonden zijn of niet aanwezig waren.



Figuur 34: Aantal individuen meest voorkomende zweefvliegsoorten in deelgebied wijk De Veste - Snorzweefvlieg & bessenbandzweefvlieg, blinde bij en citroenpendelvlieg

In figuur 35 zijn de meest voorkomende bijen- en hommelseorten in de wijk te zien en het verloop van deze soorten. De jaren 2016 en 2017 zijn hier niet in meegenomen. Dit komt doordat er in 2016 niet gekeken is naar de hoeveelheid individuen van een soort. In 2017 is er ook niet gekeken naar de hoeveelheid individuen van een soort. Daarbij komt dat er in 2017 geen onderscheid is gemaakt tussen de wijk en de dijk. Uit deze grafiek valt af te lezen dat in 2018 de Honingbij de meest voorkomende soort was met 25 individuen. Kort daaronder komt de Akkerhommel met 22 individuen en de Steenhommel met 21 individuen. In 2019 is het aantal Honingbij individuen sterk afgenomen met 21 individuen net als de Steenhommel. Deze is ook afgenomen met een hoeveelheid van 20 individuen. Daarentegen is de Akkerhommel in hoeveelheid toegenomen met 5 individuen.



Figuur 35: Aantal individuen meest voorkomende bijen- en hommelseorten in deelgebied wijk De Veste - akkerhommel & honingbij & steenhommel

3.4.1 Statistische analyse

In deze subparagraaf worden de resultaten van paragraaf 4 geanalyseerd met behulp van statistische toetsen. Hierbij is gebruik gemaakt van de chi-kwadraattoets op homogeniteit om te bepalen of daling of stijging in het aantal individuen van de meest voorkomende soorten per jaar statistisch significant is. Zie bijlage 2 voor de berekeningen.

De chi-kwadraattoets is per figuur (zie figuur 32-35) berekend tussen elk jaar waarin waarnemingen zijn gedaan. Hierbij is gebruik gemaakt van een alfa van 0,05 om de kritieke waarde van chi-kwadraat te bepalen. Als de berekende waarde van de chi-kwadraattoets lager ligt dan de kritieke waarde van 3,84, wordt de nulhypothese aangenomen. Als de berekende waarde hoger ligt dan de kritieke waarde wordt de nulhypothese verworpen en wordt de alternatieve hypothese aangenomen.

In figuur 32 is van 2017 tot 2018 een stijging in het aantal kleine koolwitjes in de wijk, gevolgd nog een lichte stijging in 2019.

H_0 = Er is geen statistisch significant verschil in het aantal kleine koolwitjes in de wijk tussen twee opeenvolgende jaren met vlinderwaarnemingen.

Ha = Er is wel een statistisch significant verschil in het aantal kleine koolwitjes in de wijk tussen twee opeenvolgende jaren met vlinderwaarnemingen.

De berekende waarde van 2017 op 2018 is 4,167 en dus groter dan de kritieke waarde van 3,84. De H0 wordt verworpen en de Ha wordt aangenomen. Dit betekent dat de stijging in het aantal kleine koolwitjes een statistisch significant verschil laat zien. De lichte stijging in 2019 is niet statistisch significant.

In figuur 33 is een stijging te zien in zowel het aantal kleine koolwitjes als het aantal bonte zandoogjes op de dijk tussen 2017 en 2018.

H0 = Er is geen statistisch significant verschil in het aantal individuen van de betreffende vlindersoort op de dijk tussen twee opeenvolgende jaren met vlinderwaarnemingen.

Ha = Er is wel een statistisch significant verschil in het aantal individuen van de betreffende vlindersoort op de dijk tussen twee opeenvolgende jaren met vlinderwaarnemingen.

De berekende waarde van het klein koolwitje tussen 2017 en 2018 ligt onder de kritieke waarde waardoor de H0 wordt aangenomen. De berekende waarde van het bont zandoogje ligt met een waarde van 8,595 boven de kritieke waarde. De Ha wordt aangenomen wat betekent dat de stijging in het aantal bonte zandoogjes op de dijk een significant verschil laat zien.

In figuur 34 is een daling van het aantal snorzweefvliegen en een lichte stijging in het aantal bessenbandzweefvliegen, blinde bijen en citroenpendelvliegen in de wijk te zien tussen 2018 en 2019.

H0 = Er is geen statistisch significant verschil in het aantal individuen van de betreffende zweefvliegsoort in de wijk tussen twee opeenvolgende jaren met zweefvlieg waarnemingen.

Ha = Er is wel een statistisch significant verschil in het aantal individuen van de betreffende zweefvliegsoort in de wijk tussen twee opeenvolgende jaren met zweefvlieg waarnemingen.

Alleen de daling van het aantal snorzweefvliegen tussen 2018 en 2019 is met een berekende waarde van 9,308 statistisch significant ondervonden. De H0 wordt verworpen en de Ha wordt aangenomen.

In figuur 35 is een daling van zowel het aantal honingbijen als steenhommels en een stijgen van het aantal akkerhommels te zien.

H0 = Er is geen statistisch significant verschil in het aantal individuen van de betreffende bijensoort in de wijk en op de dijk tussen twee opeenvolgende jaren met bijen waarnemingen.

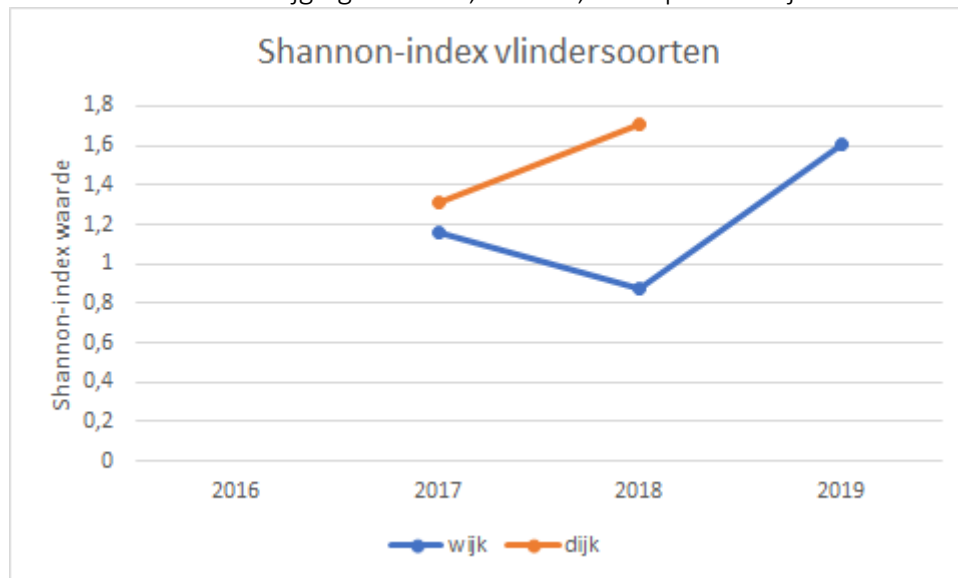
Ha = Er is wel een statistisch significant verschil in het aantal individuen van de betreffende bijensoort in de wijk en op de dijk tussen twee opeenvolgende jaren met bijen waarnemingen.

De daling van het aantal honingbijen en het aantal steenhommels tussen 2018 en 2019 zijn beide significant ondervonden met een berekende waarde van 15,207 voor de honingbij en 18,182 voor de steenhommel. Voor beide wordt de H0 verworpen en de Ha aangenomen. De stijging van het aantal akkerhommels is niet significant.

3.5 Shannon-index – diversiteit over de jaren

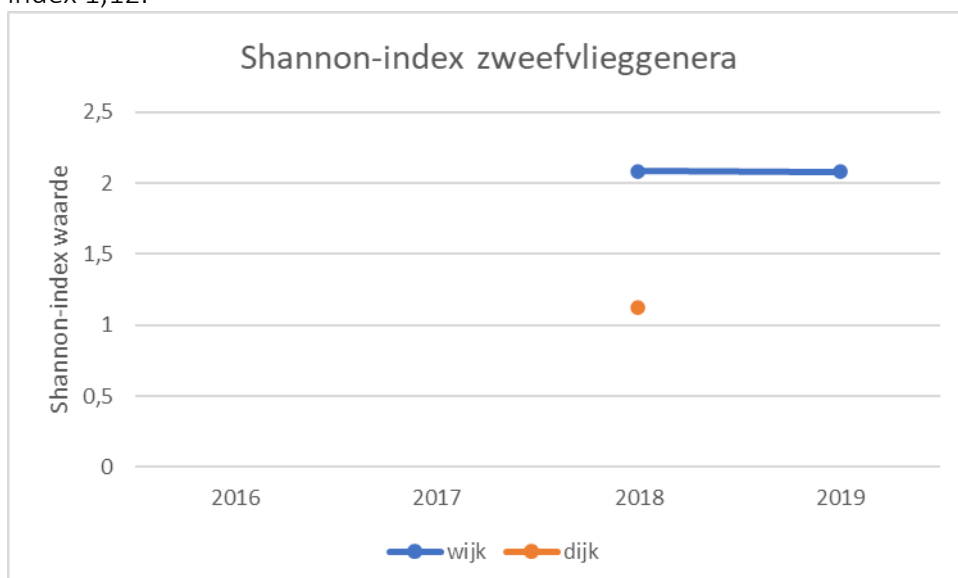
Om de werkelijke diversiteit te bepalen is gebruik gemaakt van de Shannon-index. Dit is een waarde met een ondergrens van 0 (geen diversiteit), een waarde van boven de 4 komt vrijwel niet voor. Per soortgroep is de Shannon-index berekend voor de jaren waarin dit mogelijk was. Dit betekent dat het aantal individuen per waargenomen soort bekend moet zijn.

In figuur 36 is het verloop van de Shannon-index van de vlinders weergegeven. In de wijk is eerst een lichte daling te zien van 1,16 naar 0,87, gevolgd door een stijging tot 1,61. Op de dijk is van 2017 tot 2018 een stijging te zien 1,31 tot 1,71 respectievelijk.



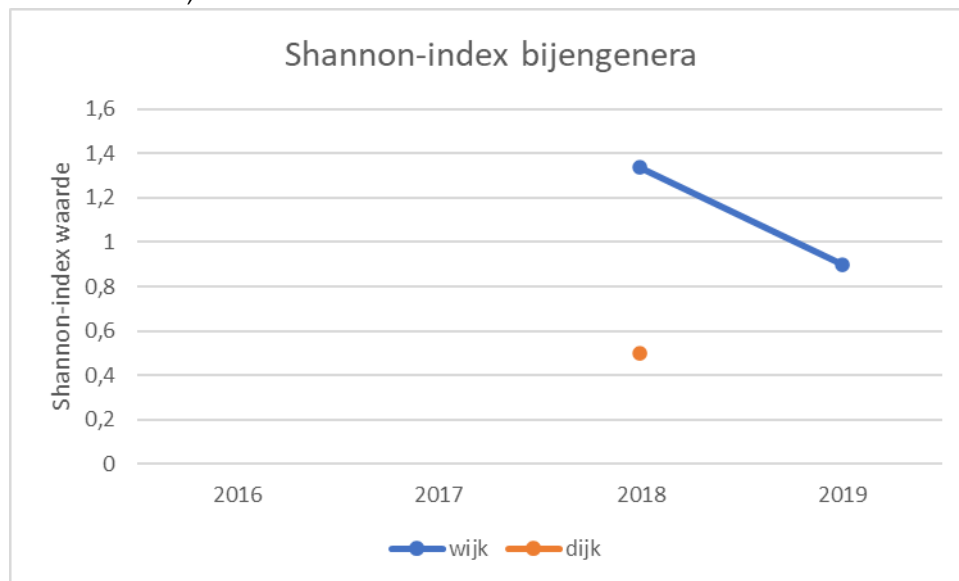
Figuur 36: Shannon-index vlinders over de jaren - wijk & dijk

In figuur 37 is het verloop van de Shannon-index van de zweefvliegen weergegeven. In 2018 was de Shannon-index in de wijk 2,09 en in 2019 was deze 2,08. Op de dijk in 2018 was de Shannon-index 1,12.



Figuur 37: Shannon-index zweefvliegen over de jaren - wijk & dijk

In figuur 38 is de Shannon-index van de bijen weergegeven. Er is van 2018 tot 2019 een daling van de diversiteit te zien in de wijk, van 1,33 tot 0,90. Op de dijk had de Shannon-index in 2018 een waarde van 0,50.



Figuur 38: Shannon-index bijen over de jaren - wijk & dijk

3.5.1 Statistische analyse

In deze sub paragraaf worden de resultaten van paragraaf 5 geanalyseerd met behulp van statistische toetsen. Hierbij is gebruik gemaakt van de chi-kwadraattoets op homogeniteit om te bepalen of daling of stijging van de diversiteit statistisch significant is. Zie bijlage 3 voor de berekeningen.

De chi-kwadraattoets is per figuur (zie figuur 36-38) berekend tussen elk jaar waarin de Shannon-index is berekend. Hierbij is gebruik gemaakt van een alfa van 0,05 om de kritieke waarde van chi-kwadraat te bepalen. Als de berekende waarde van de chi-kwadraattoets lager ligt dan de kritieke waarde van 3,84, wordt de nulhypothese aangenomen. Als de berekende waarde hoger ligt dan de kritieke waarde wordt de nulhypothese verworpen en wordt de alternatieve hypothese aangenomen.

In figuur 36 is van 2017 tot 2018 een daling van de diversiteit in de wijk te zien, gevolgd door een stijging in 2019.

H_0 = Er is geen statistisch significant verschil in de diversiteit van de vlinders tussen twee jaren.

H_a = Er is wel een statistisch significant verschil in de diversiteit van de vlinders tussen twee jaren.

De berekende waarde van 2017 op 2018 is 0,04 en dus kleiner dan de kritieke waarde van 3,84. De H_0 wordt aangenomen. Dit betekent dat de stijging in het aantal kleine koolwitjes geen statistisch significant verschil laat zien. Ook de stijging in 2019 is niet statistisch significant, met een waarde van 0,22. De stijging van de diversiteit op de dijk, van 2017 tot 2018, is niet significant ondervonden met een waarde van 0,05.

In figuur 37 is van 2018 tot 2019 een zeer lichte daling te zien van zweefvliegen.

H_0 = Er is geen statistisch significant verschil in de diversiteit van de zweefvliegen tussen 2018 en 2019.

H_a = Er is wel een statistisch significant verschil in de diversiteit van de zweefvliegen tussen 2018 en 2019

Deze daling is met een uitkomst op de chi-kwadraattoets van $2,94E-6$ niet significant ondervonden want de waarde is kleiner dan de kritieke waarde van 3,84.

In figuur 38 is van 2018 tot 2019 een daling van de diversiteit in bijengenera waargenomen.

H_0 = Er is geen statistisch significant verschil in de diversiteit van de bijen tussen 2018 en 2019.

H_a = Er is wel een statistisch significant verschil in de diversiteit van de bijen tussen 2018 en 2019

De berekende waarde van 0,08 is kleiner dan de kritieke waarde van 3,84 en dus is de daling van de diversiteit niet significant. Dit betekent dat geen van de gevonden stijgingen of dalingen van diversiteit in één van de soortgroepen significant is ondervonden.

4 Discussie

Het doel van dit onderzoek is om erachter te komen hoe het gedurende vier jaar is gegaan met de diversiteit aan nectar-zoekende insecten na het aanplanten van vaste planten. De lijst aan vaste planten die zijn aangebracht zijn terug te vinden in het “beplantingsplan” op www.lelystad.nl/biodiversiteit. Gedurende deze vier jaar is er elk jaar een monitoring geweest. Voor het verzamelen van data is door de jaren ongeveer dezelfde methode gebruikt. Dat wil zeggen dat de basis hetzelfde is met enkele verschillen. In alle onderzoeken is er gebruik gemaakt van transect tellingen en handvangsten met vlindernetten. In 2016 is er ook kort gebruik gemaakt van pan-traps. Na twee maal gebruik hiervan is er besloten om ermee te stoppen wegens een te grote ongewenste bijvangst.

Zoals gezegd zijn er verschillen. Een van deze verschillen is het onderzoeksgebied en de manier van soorten notatie. In 2016 zijn er geen individuen per soort genoteerd. In 2017 is alleen bij de vlinders het aantal individuen per soort genoteerd. In zowel 2018 en 2019 zijn alle aantallen per soort bekend. Verder verschilt per jaar of er onderscheid wordt gemaakt tussen de Wijk en de Dijk. In 2016 is er per soortgroep bekend of de soort gevonden is in de Wijk of de Dijk. In 2017 is alleen voor de vlinders genoteerd of een vlindersoort is gevonden in de Wijk of de Dijk. In 2018 is voor elke soortgroep bekend of deze is gevonden in de Wijk of op de Dijk. In 2019 is er enkel in de wijk geïnventariseerd wegens een miscommunicatie. Het laatste verschil in de methode is het gebruik van transect tellingen en handvangsten. In de jaren 2016, 2017 en 2018 is er gebruik gemaakt van transect tellingen voor de vlinders en van handvangsten voor de bijen, hommels en zweefvliegen. Al deze verschillen maken het uitvoeren van een tussentijdse analyse niet makkelijker. Een analyse op soortniveau was niet altijd mogelijk hierdoor. Dit is dan op genusniveau gedaan. Dan nog de methode op zich. Het voordeel van transect tellingen is dat ze simpel zijn om uit te zetten en te repliceren. Dit zorgt ervoor dat het een veelgebruikte methode is. Wel stelt deze methoden een aantal eisen. Zo is er een minimumtemperatuur van 17°C, geen neerslag en een waarde van minder dan zes op de schaal van beaufort. Het is klaarblijkelijk dat er geen goede structuur was in de methode van het waarnemen. Dit heeft geleid tot ongelijke datasets, wat er bijvoorbeeld voor heeft gezorgd dat er geen statische toets kan worden toegepast op soortniveau, maar wel op genusniveau bij bepaalde soortgroepen in een jaar. Ook al is de data verschillend per jaar, er kan nog wel een vergelijking gedaan worden met voorgaande jaren. De onderzoeksvraag kan dus wel beantwoord worden met de resultaten, maar dit wordt gedaan met data die niet zo compleet is als gewenst zou zijn.

Naast de methode wordt er ook nog gekeken naar de resultaten. Hierbij worden sommige opvallende zaken behandeld door ze te vergelijken met gevonden literatuur. Zo is er in 2016 en 2017 een daling te zien van het aantal dagvlinders. Het Compendium voor de leefomgeving (CLO) heeft data over de gesteldheid van dagvlinders in een stedelijk gebied. Het gaat hierbij om data van 1990 tot 2018. Wat uit hun dataset blijkt is dat het aantal waarnemingen van dagvlinders juist is gestegen. Wel laat het CLO weten dat het geschatte verloop gedaald is in dezelfde periode. Daarnaast valt het op dat het aantal kleine koolwitjes flink gestegen is in de periode 2017-2018, met een zomer die varieerde van extreem warm naar vrij koel (KNMI, 2017). Dit kan verklaard worden door het feit dat het klein koolwitje een soort is waarvan bekend is dat deze meer eieren produceert bij hogere temperaturen. Sterker nog, in een onderzoek van (Jones, Hart & Bull, 1982) hebben individuen grootgebracht op 29-

31°C tweemaal zoveel eieren geproduceerd als op 17,5-19°C. Verder laat de snorzweefvlieg in de periode van 2018-2019 een flinke daling zien van 12 individuen in 2018 en 1 individu in 2019. Van de snorzweefvlieg is bekend dat het een soort is die migreert naar Zuid-Europa om de koude winter in Nederland te vermijden. “Vervolgens trekken hun nakomelingen na de winter weer terug naar het noorden om daar van de zomer en het bijbehorende voedselaanbod te profiteren” (Reemer, Van Veen, Van Steenis, & Zeegers., z.d. P. 37). Dit kan verklaren waarom er in 2019 slechts 1 individu gevonden is. In 2019 was de temperatuur waarbij de snorzweefvlieg is gevonden namelijk 17,9°C en in 2018 lagen de temperaturen van de waarnemingen hoger. Deze zaten boven de 20°C wat gunstig is voor de snorzweefvlieg omdat dit al dichterbij de zomertemperaturen komt. Dit kan dus verklaren waarom er in 2018 meer individuen waren. Als laatste laten de honingbij en de steenhommel een sterke daling zien in de periode 2018-2019. Van hommels is bekend dat ze hoge temperaturen moeilijk kunnen verdragen. Dit komt door hun behaarde lijf, die deze temperaturen onverdraagzaam maken (Groenbezig, z.d.). 2018 had een zeer warme zomer, waarbij temperaturen boven de 40°C graden uitkwamen. Wat de bijen betreft, een onderzoek van (CaraDonna, Cunningham, & Iler, (2018) liet zien dat bijen die werden blootgesteld aan warmere temperaturen een hoger sterftcijfer hadden.

Zoals eerder gezegd zijn de resultaten niet optimaal om een antwoord te geven op de hoofdvraag en de deelvragen. Waar niet op soortniveau statistisch kon worden getoetst is dit op genusniveau gedaan. Hiermee kunnen er enkele details zijn die achterwege zijn gelaten. Wel hebben de statistische toetsen geholpen bij het beantwoorden van de deelvragen wat, op zijn beurt, weer helpt bij het beantwoorden van de hoofdvraag.

5 Conclusie

In dit rapport is onderzocht of het aanplanten van vaste planten in de wijk de Veste effect heeft gehad op de diversiteit van bestuivende insecten in de wijk. Op basis van de verkregen resultaten zijn er antwoorden op de deelvragen en op de hoofdvraag gevormd. De hoofdvraag luidt als volgt: *Is de diversiteit van nectar zoekende insecten toe- of afgenomen gedurende de vier jaar na het aanplanten van vaste planten in de wijk de Veste en de Spoordijk?*

De volgende conclusies zijn getrokken:

- Hoewel de vlinders in aantallen zijn gestegen, laten de zweefvliegen, bijen en hommels voornamelijk dalingen zien.
- Er zijn geen grote veranderingen geweest in het aantal verschillende soorten of genera per soortgroep. De forse daling van het aantal vlindersoorten in de wijk in 2017 vormt hier een uitzondering op. Dit steeg vervolgens ook weer.
- Het aantal bijen is in de laatste twee jaren van het onderzoek sterk gedaald vanwege hoge temperaturen.
- Hoewel het aantal verschillende soorten soms verschilt, heeft de werkelijke diversiteit, op basis van de Shannon-index geen significante verschillen laten zien en is de diversiteit van bestuivers dus niet aantoonbaar gestegen of gedaald.

Het is waarschijnlijk dat omgevingsfactoren zoals temperatuur en droogte invloed hebben gehad op de resultaten. Samen met een inconsistente manier van meten kan dit gezorgd hebben voor minder stijging in de diversiteit dan werd verwacht. Toch kan geconcludeerd worden dat de diversiteit van bestuivers niet significant is gedaald en in sommige gevallen een stijgende trend laat zien.

Dit betekent dat het aanplanten en zaaien van vaste planten mogelijk een positief effect heeft gehad op de diversiteit van bestuivers in de wijk de Veste.

Terugkomend op de hypothese. Het klopt dus dat de vaste planten mogelijk een positief effect hebben gehad. Verder was ook de verwachting dat er in 2018-2019 een daling te zien zou zijn. Deze daling was er wel maar werd door de chi-square toets niet significant ondervonden.

6 Aanbevelingen

Zoals eerder genoemd zijn er gedurende de 4 jaren verschillende methodes van waarnemen en noteren gebruikt, waardoor de resultaten niet op één lijn liggen. Het wordt daarom aanbevolen om wel door te gaan met de monitoring maar dat de methode van monitoren de komende jaren duidelijk op één lijn te leggen. Door concreet aan te geven welke locaties, externe factoren en soorten worden waargenomen, komen er helderdere resultaten. Dit betekent, noteren welk in deelgebied van de Veste een individu voorkwam of op de Spoordijk, noteren wat de weersomstandigheid en tijd was op dat moment en noteren hoeveel individuen er per soort zijn gevonden. De weersomstandigheden hebben aanzienlijk invloed op sommige van de aanwezige soorten in het veld. Zo vliegen bijen en vlinders alleen bij mooi, zonnig weer. Wanneer de zon ontbreekt en/of er te veel wind staat, zijn er weinig tot geen individuen waar te nemen (Koster, 1999). Bovendien foerageren de bijen en vlinders langer op warmere dagen. Zo blijkt uit het artikel van Koster. Hierin staat dat in de vroege voorjaartijd de bijen en vlinders van 11:00 tot 16:00 vliegen en op echte warme zomerdagen van 9:00 tot 19:00. Om die reden wordt er aanbevolen om alleen te monitoren bij desbetreffende weersomstandigheden. Wanneer een aantal jaar deze manier van waarnemen wordt gebruikt, zal er correct kunnen worden geconcludeerd of de biodiversiteit aan insecten in de openbare ruimte daadwerkelijk toeneemt of afneemt.

Door de biodiversiteit in zowel de wijk als dijk te verrijken, door middel van specifieke vaste planten, is er een grotere kans op toename van de soortenrijkdom. En al helemaal voor de soortgroepen waar het de laatste jaren minder goed mee gaat. Bepaalde insecten hebben namelijk een voorkeur voor een bepaalde plantensoort. Dit heet een waardplant bij vlinders en een drachtplant bij bijen. Deze waard- of drachtplant zorgt voor voldoende nectar voor bepaalde bestuivers. Het kan zelfs zo zijn dat één plantensoort als waardplant dient voor meerdere soorten (KNNV, z.d.). Als er vaste planten worden geplaatst die de soorten sterk aantrekken, dan zal dit positieve invloed hebben op de soortenrijkdom. Hierdoor wordt aanbevolen dat er in de aankomende jaren meer gekeken wordt naar specifieke vaste planten die aangenaam zijn voor de soorten. Een voorbeeld van een vaste plant die hommels, vlinders en bijen aantrekt, is de kogeldistel (*Echinops sphaerocephalus*). Vooral de dagpauwoog en de atalanta weten deze plant te waarderen (Schalk & Selde, 2002). Verder zijn de hommels en bijen over de jaren in soorten en aantallen gedaald en is het aantal zweefvliegen pas de laatste 2 jaar afgenomen. In het adviesrapport staat dat de braam (*Rubus fructosis*) een goede waardplant is voor allerlei insecten, maar deze staat niet in het beplantingsplan. Deze wordt niet aanbevolen aangezien de opdrachtgever heeft laten weten dat deze woekert in Lelystad. De informatie over welke planten het beste aangeplant kunnen worden voor bepaalde soorten, kan gehaald worden uit de tabel genaamd 'Belangrijkste vaste planten en dwergheester' van het beplantingsplan (Parmentier, 2016) van de website www.lelystad.nl/biodiversiteit. Hierin staat of een bepaalde soort een plant bezoekt en of dat frequent is.

Wat het onderhoud betreft wordt er aanbevolen om onkruid (wilde planten) niet te verwijderen in de grasvelden tussen de vaste planten en in bestrating er omheen. Onkruid tussen stoeptegels heeft namelijk een positief effect op de biodiversiteit laat RTLnieuws (2020) weten, met name voor de bijen. Ook helpt het bij overtollig water en verkoeling van de stad.

Literatuurlijst

- Botías, C., David, A., Hill, E. M., & Goulson, D. (2017). Quantifying exposure of wild bumblebees to mixtures of agrochemicals in agricultural and urban landscapes. *Environmental pollution*, 222, 73-82. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.01.001>
- Boerenweer (2019) *Zomer van 2019 bijna net zo historisch warm als 2018*. Geraadpleegd op 21 november 2020, van <https://www.boerenweer.nl/zomer-van-2019-bijna-net-zo-historisch-warm-als-2018/>
- Byrne, F., & DelBarco-Trillo, J. (2019). The effect of management practices on bumblebee densities in hedgerow and grassland habitats. *Basic and Applied Ecology*, 35, 28-33. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2018.11.004>
- CaraDonna, P. J., Cunningham, J. L., & Iler, A. M. (2018). Experimental warming in the field delays phenology and reduces body mass, fat content and survival: Implications for the persistence of a pollinator under climate change. *Functional Ecology*, 32(10), 2345-2356. <https://doi-org.aeres.idm.oclc.org/10.1111/1365-2435.13151>
- Carvell, C. (2002). Habitat use and conservation of bumblebees (*Bombus* spp.) under different grassland management regimes. *Biological conservation*, 103(1), 33-49. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00114-8](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00114-8)
- CBS, PBL, RIVM, WUR (samen CLO) (2020, 31 maart). *Fauna van stedelijk gebied, 1990-2018*. Geraadpleegd op 22 november 2020, van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1585-trend-fauna-stad?ond=20877>
- Geelen, N., Trip, H., & Van der Wal, R. (2018, maart 9). Vaste planten in de openbare ruimte. Geraadpleegd op 14 maart 2020, van <https://www.lelystad.nl/Documenten/20190122%20Vaste%20planten%20in%20de%20openbare%20ruimte.pdf>
- Groenbezig (z.d.). *Heeft klimaatverandering effect op bijen en hommels?* Geraadpleegd op 22 november 2020, van <https://groenbezig.nl/verhalen-uit-het-veld/klimaatverandering-en-hommels>
- GreenFacts. (z.d.). *Biodiversiteit*. Geraadpleegd op 24 oktober 2019, van <https://www.greenfacts.org/nl/begrippenlijst/abc/biodiversiteit.htm>
- Jones, R. E., Hart, J. R., & Bull, G. D. (1982). Temperature, size and egg production in the cabbage butterfly, *Pieris rapae* L. *Australian Journal of Zoology*, 30(2), 223-231.
- KNMI. (2017). *Zomer 2017: van extreem warm naar vrij koel*. Geraadpleegd op 22 november 2020, van <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/zomer-2017-van-extreem-warm-naar-vrij->

Schalk, G. & Selde, E. (2002). *Kogeldistel (Echinops sphaerocephalus)*. Geraadpleegd op 21 november 2020, van <https://wur.on.worldcat.org/search?queryString=kogeldistel#/oclc/1156604443>

Shah, A. (2014, 19 januari). Why is Biodiversity Important? Who Cares?. Geraadpleegd op 24 oktober 2019, van <http://www.globalissues.org/article/170/why-is-biodiversity-importantwho-cares>

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.

Bijlagen

Bijlage I Berekeningen statistische analyse paragraaf 3.3.1

Formule chi-kwadraattoets: $\chi^2 = \sum \frac{(f-e)^2}{e}$

Alfa = 0,05

Chisq_kritiek = 3,84

Groen = Statistisch significant, H0 wordt verworpen.

Rood = Niet statistisch significant, H0 wordt aangenomen.

Bij figuur 28

16-17

Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
12	8
4	8

chisq = **4**

4 > 3,84 dus H0 verworpen

17-18

Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
4	5
6	5

chisq = **0,4**

0,4 < 3,84 dus H0 aangenomen

18-19

Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
6	7
8	7

chisq = **0,286**

0,286 < 3,84 dus H0 aangenomen

16-17 Dijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
11	8
5	8

chisq = **2,25**

2,25 < 3,84 dus H0 aangenomen

17-18 Dijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
5	6,5
8	6,5

chisq = **0,692**

0,692 < 3,84 dus H0 aangenomen

Bij figuur 29

16-18 Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
9	11,5
14	11,5

chisq = **1,087**

1,087 < 3,84 dus H0 aangenomen

18-19 Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
14	12
10	12

chisq = **0,667**

0,667 < 3,84 dus H0 aangenomen

16-18

Dijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
7	5,5
4	5,5

chisq = **0,391**

0,391 < 3,84 dus H0 aangenomen

Bij figuur 30

16-18 Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
7	7
7	7

chisq = 0

0 < 3,84 dus H0 aangenomen

18-19 Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
7	6
5	6

chisq = 0,33

0,33 < 3,84 dus H0 aangenomen

16-18

Dijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
4	4,5
5	4,5

chisq = 0,111

0,111 < 3,84 dus H0 aangenomen

Bij figuur 31

16-18 Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
5	6
7	6

chisq = 0,333

0,33 < 3,84 dus H0 aangenomen

18-19 Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
7	6
5	6

chisq = 0,333

0,333 < 3,84 dus H0 aangenomen

16-18

Wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>
4	4,5
5	4,5

chisq = 0,111

0,111 < 3,84 dus H0 aangenomen

Bijlage II Berekeningen statistische analyse paragraaf 3.4.1

Formule chi-kwadraattoets: $X^2 = \sum \frac{(f-e)^2}{e}$

Alfa = 0,05

Chisq_kritiek = 3,84

Groen = Statistisch significant, H0 wordt verworpen.

Rood = Niet statistisch significant, H0 wordt aangenomen.

Bij figuur 32

17-18

<u>observed</u>	<u>expected</u>
7	12
17	12

chisq = 4,167

4,167 > 3,84 dus H0 verworpen

18-19

<u>observed</u>	<u>expected</u>
17	18
19	18

chisq = 0,111

0,111 < 3,84 dus H0 aangenomen

Bij figuur 33

17-18 Klein koolwitje

<u>observed</u>	<u>expected</u>
6	9
12	9

chisq = 2

2 < 3,84 dus H0 verworpen

17-18 Bont zandogje

<u>observed</u>	<u>expected</u>
1	10,5
20	10,5

chisq = 8,595

8,595 > 3,84 dus H0 verworpen

Bij figuur 34

18-19 Snorzweef

<u>observed</u>	<u>expected</u>
12	6,5
1	6,5

$$\chi^2 = 9,308$$

9,308 > 3,84 dus H0 verworpen

18-19

Bessenbandzweefvlieg, blinde bij en citroenpendelvlieg

<u>observed</u>	<u>expected</u>
0	1,5
3	1,5

$$\chi^2 = 3$$

3 < 3,84 dus H0 aangenomen

Bij figuur 35

18-19 Akkerhommel

<u>observed</u>	<u>expected</u>
22	24,5
27	24,5

$$\chi^2 = 0,51$$

0,51 < 3,84 dus H0 aangenomen

18-19 Honingbij

<u>observed</u>	<u>expected</u>
25	14,5
4	14,5

$$\chi^2 = 15,207$$

15,207 > 3,84 dus H0 verworpen

18-19 Steenhommel

21	11
1	11

$$\chi^2 = 18,182$$

18,182 > 3,84 dus H0 verworpen

Bijlage III Berekeningen statistische analyse paragraaf 3.5.1

Formule chi-kwadraattoets: $\chi^2 = \sum \frac{(f-e)^2}{e}$

Alfa = 0,05

Chisq_kritiek = 3,84

Groen = Statistisch significant, H0 wordt verworpen.

Rood = Niet statistisch significant, H0 wordt aangenomen.

Bij figuur 36

17-18 wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>	<i>f-e</i>	<i>^2</i>	<i>/e</i>	<u>chisq</u>
1,156988	1,01496806	0,142020	0,020170	0,019872	
0,872948	1,01496806	0,142020	0,020170	0,019872	
chisq =	0,039744231				0,039744

18-19 wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>	<i>f-e</i>	<i>^2</i>	<i>/e</i>	<u>chisq</u>
0,872948	1,239269	-0,36632	0,134191	0,108282	
1,60559	1,239269	0,366321	0,134191	0,108282	
chisq =	0,216564				0,216564

17-18 dijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>	<i>f-e</i>	<i>^2</i>	<i>/e</i>	<u>chisq</u>
1,314374	1,512295088	0,197921	0,039173	0,025903	
1,710216	1,512295088	0,197921	0,039173	0,025903	
chisq =	0,051805788				0,051806

Bij figuur 37

18-19 wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>	<i>f-e</i>	<i>^2</i>	<i>/e</i>	<u>chisq</u>
2,085509	2,083757931	0,001751	0,000003	1,47E-06	
2,082007	2,083757931	0,001751	0,000003	1,47E-06	
chisq =	2,94131E-06				2,94E-06

Bij figuur 38

18-19 wijk

<u>observed</u>	<u>expected</u>	$f-e$	χ^2	$/e$	<u>chisq</u>
1,334910	1,117376872	0,217533	0,047321	0,04235	
		-			
0,899844	1,117376872	0,217533	0,047321	0,04235	
<u>chisq</u> =	0,084699621				0,0847