

Insecten als voedselbron



Insectenonderzoek binnen het Interreg-project PARTRIDGE

Juni 2018
Dennis Maas en Iris van der Arend
Afstudeeronderzoek Toegepaste Ecologie
In opdracht van

Insecten als voedselbron

Insectenonderzoek binnen het Interreg-project PARTRIDGE

D.W. Maas en I.E. van der Arend

Afstudeeronderzoek in het kader van de opleiding Bos- en Natuurbeheer
Specialisatie Toegepaste Ecologie
Hogeschool Van Hall Larenstein te Velp
Onder begeleiding van
Drs. H. van Loon, Coördinator deeltijdopleiding Bos- en Natuurbeheer

In opdracht van
Coördinatiepunt Landschapsbeheer bij Brabants Landschap te Haaren
Onder begeleiding van
Ir. J. Sloothaak, Coördinator Soortenbescherming

Foto omslag
D.W. Maas (2017)



Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Samenvatting.....	5
1. Inleiding	7
1.1 Kader en aanleiding.....	8
1.2 Probleemstelling.....	11
1.3 Onderzoeksvragen.....	12
1.4 Doelstelling.....	13
2. Methodiek	14
2.1 Literatuurstudie.....	14
2.2 Veldonderzoek.....	15
2.2.1 Bodemvallen.....	17
2.2.2 Klopmonsters.....	18
2.2.3 Zichtwaarnemingen.....	18
2.3 Uitwerking inventarisatiegegevens	19
2.4 Synthese	20
3. Resultaten.....	21
3.1 Vergelijking van de resultaten tussen de locaties.....	21
3.2 Effecten van de afstand tot de maatregel.....	30
3.3 Ontwikkeling in tijd.....	34
4. Discussie, conclusie en aanbevelingen.....	47
4.1 Discussie	47
4.2 Conclusie	49
4.3 Aanbevelingen.....	50
Literatuur.....	51
Bijlage 1: Mengsels bloemenblok en keverbank	54
Bijlage 2: Schematische weergave stappenplan	55
Bijlage 3: Voorbeeld veldformulier	56
Bijlage 4: Foto's enkele veelvuldig waargenomen of bijzondere soorten	57
Bijlage 5: Beschrijving onderzoekslocaties.....	62
Bijlage 6: Aantal aangetroffen soorten per soortgroep per locatie	73
Bijlage 7: Aantal soorten en soortgroepen per maatregel.....	74
Bijlage 8: Totalen aantal individuen en gemiddeld per bezoek	75
Bijlage 9: Gemiddeld aantal individuen per bezoek bij de zichtwaarnemingen	76
Bijlage 10: Soortenlijst referentie Genderen.....	77



Bijlage 11: Soortenlijst bloemenblokken.....	78
Bijlage 12: Soortenlijst keverbanken met bloemenblok	81
Bijlage 13: Soortenlijst Sleeuwijk keverbank.....	84
Bijlage 14: Soortenlijst Sleeuwijk keverbank controle	86
Bijlage 15: Soortenlijst Sleeuwijk bloemenblok	87
Bijlage 16: Soortenlijst Sleeuwijk bloemenblok controle	89
Bijlage 17: Soortenlijst Uppel keverbank	90
Bijlage 18: Soortenlijst Uppel keverbank controle	92
Bijlage 19: Soortenlijst Uppel bloemenblok.....	93
Bijlage 20: Soortenlijst Uppel bloemenblok controle.....	95
Bijlage 21: Gemiddelde aantallen individuen en soortgroepen op verschillende afstanden tot de maatregelen	96
Bijlage 22: Klimatologische omstandigheden 2017	98
Bijlage 22: Toelichting bij weerdata	105



Voorwoord

Op de eerste plaats willen wij het Coördinatiepunt Landschapsbeheer bij Brabants Landschap en in het bijzonder Jochem Sloothaak bedanken voor de enorme uitdaging die zij ons geboden hebben met deze afstudeeropdracht naar keverbanken en bloemenblokken. Het was een eer om als eerste onderzoekers deze nieuwe maatregelen voor Nederland te mogen onderzoeken.

Hedwig van Loon, hartelijk dank voor het enthousiasme waarmee je ons begeleid hebt en voor al je goede feedback. We beseffen dat we, door af te wijken van de officiële planning voor het afstuderen en onze vliegende start een extra belasting voor jou hebben gecreëerd en we zijn blij dat jij hieraan hebt willen meewerken.

Grote dank naar de agrariërs die ons toestemming hebben gegeven om dit onderzoek uit te voeren op hun percelen. De betrokkenheid van Kobus Kolff en Rens Kolff was groot tijdens ons onderzoek. Speciale dank aan Sebastiaan Kolff (13), hij heeft ons laten zien dat de toekomstige generatie agrariërs zeker oog heeft voor biodiversiteit en willen werken in en mét de natuur, naast de gewone bedrijfsvoering. Hij heeft kansen gezien, die uniek zijn voor iemand van zijn leeftijd. Dank aan Henk van Wijgerden dat wij onderzoek mochten doen op het perceel in Genderen, wat niet mee deed aan de maatregelen en hierdoor als belangrijke referentie voor dit onderzoek kon dienen.

Daarnaast willen wij onze directe omgeving niet vergeten, die ons geholpen hebben met het verzamelen van Jodekoekenpotten. Marry Jongeneel, Evelyn McIlroy, Jaco Wijnmaalen en bewoners van woonvoorziening Balade bedankt voor jullie verzameling potten. Voor onze vrienden en familie, bedankt voor jullie hulp bij het opeten van de koeken, de tijd en vrijheid die jullie ons hebben gegeven gedurende ons afstuderen.

Cees Stoppelenburg, bedankt voor de vele keren dat je bent mee geweest en onze notulist hebt willen zijn. Jaco Wijnmaalen, Madelief Stoppelenburg, Rinus Punt en Linda Wemmers, leuk dat ook jullie een keer zijn mee geweest, om zelf te ervaren waar wij al die tijd mee bezig waren.

Speciale dank aan onze partners, Helmi Ijntema en Cees Stoppelenburg, voor het geduld dat jullie met ons hebben gehad tijdens dit tijdsintensieve onderzoek. De vele uren veldwerk hebben ervoor gezorgd dat we niet vaak thuis waren. En de momenten dat we wel thuis waren, spendeerden we veelvuldig achter de laptop of turend naar loopkevers door een binoculair.

Het was een fantastisch onderzoek om samen te mogen doen. We hebben veel geleerd, gelachen, soms geploeterd en onze interesse voor insecten is door dit onderzoek nog meer gegroeid.

De waarneming en vastlegging van het eerste vrouwtje van de Grote spitskop (*Ruspolia nitidula*) voor Nederland was één van de hoogtepunten tijdens ons onderzoek.



Samenvatting

Het Europese Interreg-project PARTRIDGE wordt uitgevoerd in de periode 2017-2020. Het doel van dit project is te demonstreren dat moderne landbouw en biodiversiteit hand in hand kunnen gaan. Dit gebeurt door relatief kleine ingrepen in de huidige vormen van landbouw. In tien demonstratiegebieden van elk minimaal 500 ha, verspreid over Engeland, Schotland, Duitsland, België en Nederland, wordt minimaal 7% optimaal habitat, voor akkervogels, aangelegd. Eén van de harde doelen is om de gehele biodiversiteit in de demonstratiegebieden te laten stijgen met minstens 30%. De Patrijs (*Perdix perdix*) is ambassadeurssoort van dit project en staat symbool voor de algehele biodiversiteit op het boerenland. De Patrijs laat sinds 1975 een achteruitgang van 90% zien. Deze afname is vooral te wijten aan de intensivering van de landbouw en hiermee gepaard gaande veranderingen in gewaskeuze en het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Akkervogels, waaronder Patrijs en Veldleeuwerik, laten een achteruitgang zien die voor een groot deel te wijten is aan onvoldoende voedselaanbod. Dit geldt in het bijzonder voor de kuikens, voor wie insecten de hoofdbron van voedsel zijn in de eerste weken. Het Coördinatiepunt Landschapsbeheer bij Brabants Landschap heeft binnen Interreg-project PARTRIDGE gekozen om aanvullend op het reguliere agrarisch natuur- en landschapsbeheer keverbanken, bloemenblokken, patrijzenhagen en insectenrijk grasland aan te leggen, in navolging van proeven in andere landen. Hiermee zijn zij de eerste instantie die in Nederland keverbanken aanlegt ter bevordering van de insectenstand.

Een keverbank is een 50 -70 cm verhoogde rug van ongeveer drie meter breed over de lengte van een akkerperceel. Aan één van de zijdes ligt een braakstrook van drie meter breed. De keverbank is ingezaaid met polvormende overblijvende grassen. De vegetatie wordt in principe niet gemaaid. Een bloemenblok bestaat uit een grote strook of een blok landbouwgrond, waarop zaaddragende planten zijn ingezaaid, die veel structuur geven. De afmeting van het bloemenblok/-strook is minimaal 0,5 hectare groot en minimaal twaalf meter breed. Hiermee is een bloemenblok een beduidend grotere maatregel dan een akkerrand. Het is een geschikt habitat voor akkervogels, waaronder de Patrijs. Het bloemenblok is een meerjarige maatregel, waarbij delen jaarlijks opnieuw ingezaaid worden.

Dit onderzoek is een onderdeel van het Interreg-project PARTRIDGE en richt zich op insecten in samenhang met de uitgevoerde maatregelen van keverbanken met bloemenblok en alleen bloemenblokken in vergelijking tot de reguliere akkerbouw. Het onderzoek vindt plaats in het eerste jaar van aanleg van de maatregelen.

De hoofdvraag die in dit onderzoek wordt beantwoord is: "Verhogen keverbanken en bloemenblokken het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten ten opzichte van reguliere teelt op akkers zonder maatregelen gedurende het groeiseizoen?".

Het antwoord op deze hoofdvraag is verkregen door literatuurstudie en veldonderzoek van april 2017 tot en met september 2017. Bij het veldonderzoek is gebruik gemaakt van bodemvallen, zichtwaarnemingen en klopmonsters. Hierbij zijn in Sleeuwijk, Uppel en Genderen diverse percelen onderzocht.

De conclusie die na dit onderzoek is verkregen, luidt: Door de uitgevoerde maatregelen vindt er een substantiële verhoging van de soortenrijkdom en het aantal insecten plaats. De stijgende lijn in de aantallen begint op het cruciale moment voor de kuikens van akkervogels. Hiermee leveren de maatregelen een grote bijdrage als voedselbron voor akkervogels.

Deze maatregelen doorbreken de monoculturen op de reguliere akkers en zijn daardoor belangrijk voor de gehele akkerbiodiversiteit.



De maatregelen zijn aangelegd bij de start van het onderzoek. Aannemelijk zou zijn dat verschillen pas vanaf het tweede jaar meetbaar zouden zijn. De uitkomsten van dit onderzoek laten zien hoe snel natuur reageert op geboden kansen.



1. Inleiding

Het Europese Interreg¹-project PARTRIDGE wordt uitgevoerd in de periode 2017-2020. Het doel van dit project is demonstreren dat moderne landbouw en biodiversiteit, van akkerflora en -fauna, hand in hand kunnen gaan. Dit gebeurt door relatief kleine ingrepen in de huidige vormen van landbouw. In tien demonstratiegebieden van 500 ha, verspreid over Engeland, Schotland, Duitsland, België en Nederland, wordt minimaal 7% optimaal habitat, voor akkervogels, aangelegd. Eén van de harde doelen is om de gehele biodiversiteit in de demonstratiegebieden te laten stijgen met minstens 30%. In het Interreg-project PARTRIDGE is de Patrijs (*Perdix perdix*) gekozen als ambassadeurssoort en staat daarmee symbool voor de algehele biodiversiteit op het boerenland. Bij boeren en particulieren worden bloemenblokken, keverbanken, kruidenranden en patrijzenhagen aangelegd. Daarnaast vindt een grondige monitoring plaats van broedvogels, overwinterende vogels, op specifiek de Patrijs, op zoogdieren, op insecten en op regenwormen. Met de verzamelde gegevens wil men aantonen dat er, met behulp van gerichte maatregelen, toekomst is voor akkernatuur in moderne landbouwgebieden in Europa.

Binnen het Interreg-project PARTRIDGE werkt het Coördinatiepunt Landschapsbeheer bij Brabants Landschap samen met de Agrarische Natuurvereniging, de Wildbeheereenheid, Collectief West-Brabant, Altenatuur (de lokale natuurvereniging) en de Provincie Noord-Brabant.

Dit insectenonderzoek is daarmee onderdeel van het Interreg-project PARTRIDGE en richt zich op de aanwezigheid van insecten en geleedpotigen, van april tot september, in samenhang met de uitgevoerde maatregelen “keverbank met bloemblok” en “alleen bloemenblok” in vergelijking met de reguliere landbouw.

Voor de leesbaarheid van dit rapport wordt op verschillende plaatsen gebruik gemaakt van afkortingen. In Tabel 1 staat een overzicht van de gebruikte afkortingen.

Keverbank met bloemenblok	KB
Bloemenblok	BB
Controlestroken	CS
Reguliere teelt (referentie)	RF
Insecten en andere geleedpotigen	Insecten
Het Coördinatiepunt Landschapsbeheer bij Brabants Landschap	Het Coördinatiepunt

Tabel 1 Gebruikte afkortingen in het rapport.

Leeswijzer

In het vervolg van hoofdstuk 1 worden het kader en de aanleiding voor dit onderzoek beschreven, de probleemstelling, onderzoeksvragen en de doelstelling. In hoofdstuk 2 wordt de methodiek beschreven die is gebruikt voor de literatuurstudie, het veldonderzoek en de uitwerking van de inventarisatiegegevens. Hoofdstuk 3 bevat de resultaten van het veldonderzoek aan de hand van beantwoording van de deelvragen. In hoofdstuk 4 wordt de conclusie gegeven over de resultaten van

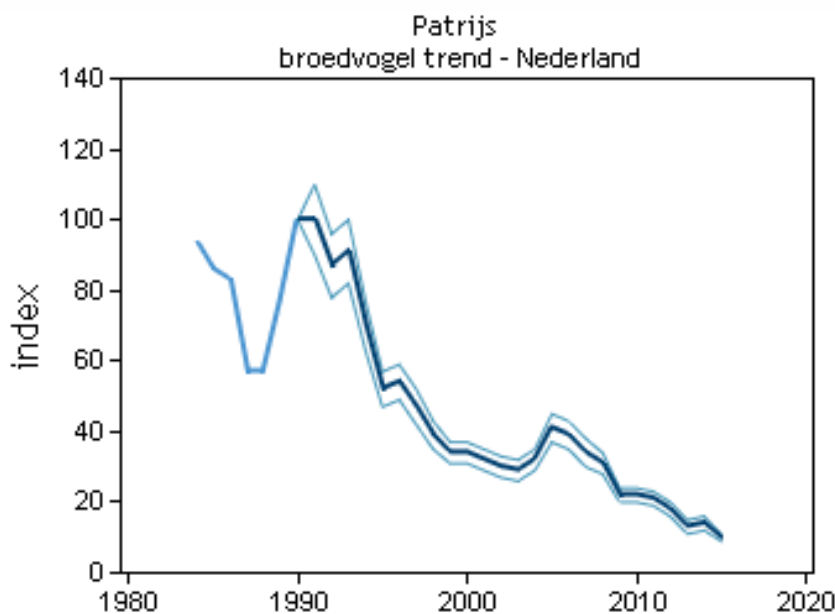
¹ Interreg is een Europese subsidieregeling die regionale en ruimtelijke ontwikkeling stimuleert, zich richtend op samenwerking in grensregio's, samenwerking tussen regio's in verschillende landen of interregionale samenwerking (Rijksoverheid, 2018).



dit onderzoek, de kritische reflectie op het onderzoek en worden er aanbevelingen gegeven.

1.1 Kader en aanleiding

De Patrijs is als inheemse vogelsoort beschermd volgens de Wet Natuurbescherming (2017). In deze nieuwe natuurwet is de Patrijs niet meer aangegeven als bejaagbare soort. De reden hiervoor is dat de soort vanwege de achteruitgang in aantal op de Rode Lijst terecht is gekomen met de status “kwetsbaar” (Vogelbescherming Nederland, z.d.). De Patrijs laat sinds 1975 een achteruitgang van 90% zien (Figuur 1). Deze afname is vooral te wijten aan de intensivering van de landbouw en hiermee gepaard gaande veranderingen in gewaskeuze en het gebruik van bestrijdingsmiddelen (Sovon Vogelonderzoek Nederland, z.d.).



Figuur 1: Broedvogel trend Patrijs (Sovon Vogelonderzoek Nederlands, z.d.).

Qua voedselaanbod zijn Patrijzen (Figuur 2) afhankelijk van zowel plantaardig als dierlijk voedsel. Volwassen Patrijzen wisselen af in de voedselkeuze, maar de kuikens zijn de eerste drie weken volledig afhankelijk van insecten en andere kleine prooidieren. De kuikens worden eind mei geboren en vanaf dat moment is het noodzakelijk dat er een groot aanbod aan insecten is. Na drie weken vindt er een geleidelijke verandering plaats en gaan de kuikens meer plantaardig voedsel eten, maar insecten blijven van groot belang. Het ontbreken van voldoende voedsel voor de kuikens is één van de grote bedreigingen voor het behoud van de soort (Bos et al., 2010). Tachtig procent sterft binnen de eerste weken, met als belangrijkste oorzaak het voedseltekort. (Vogelbescherming Nederland, z.d.).

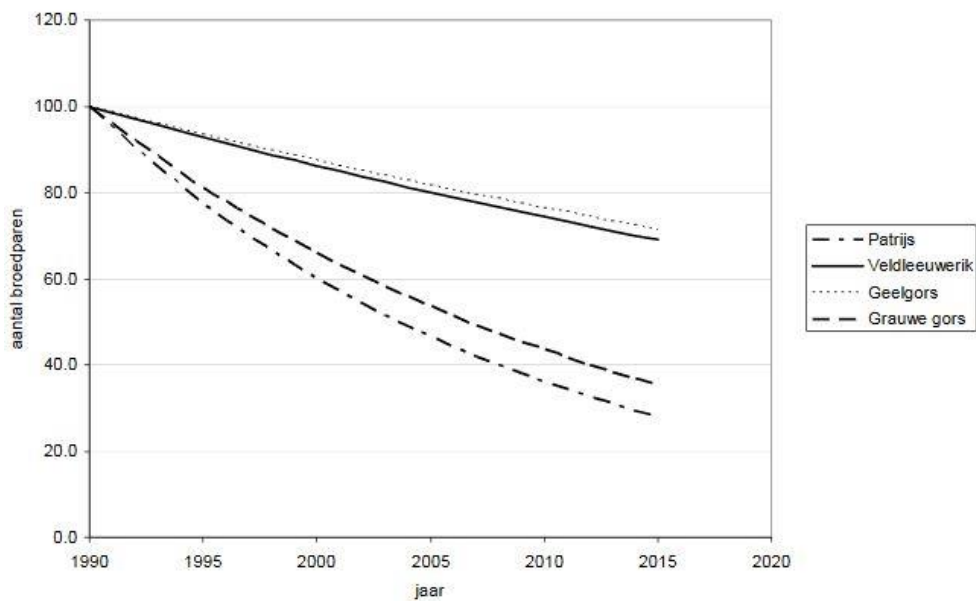
Niet alleen zijn de insecten van belang voor de Patrijs, maar ook andere boerenlandvogels zijn ervan afhankelijk. Verder vormen insecten de basis van de totale gewenste akkerbiodiversiteit, als voedselbron, bestuivers en biologische plaagbestrijders (Osse et al., 2008).





Figuur 2 Patrijzen in de Oude Doorn (Nederveen, 2017)

De trend in de achteruitgang van de Patrijs staat symbool voor de meeste akkervogels (Figuur 3). Dochy & Hens (2005) geeft vier mogelijke oorzaken van deze achteruitgang: het ontbreken van schuil- en nestgelegenheden, een verhoogde predatiedruk, onvoldoende zaden als wintervoedsel en het ontbreken van insecten als zomervoedsel. Als oorzaak voor het ontbreken van insecten wordt het uitvoerig bemesten genoemd, in combinatie met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Bos (2010) en Minkjan (2010) stellen dat door het verdwijnen van landschapselementen, het verbouwen van monocultuur en schaalvergroting in de landbouwsector, de biodiversiteit in veel gebieden achteruit is gegaan.



Figuur 3 Model van veranderingen in de populatieomvang van vier soorten akkervogels, uitgaande van demografische parametersets. Voor het startjaar 1990 is uitgegaan van 100 broedparen per soort. (Vickery, et al., 2008)



Aanleiding voor dit onderzoek is het enorme belang van insecten als voedselbron voor de volwassen akkervogels, maar speciaal voor de kuikens vanaf eind mei (Bos et al., 2010). Insecten vormen samen met planten de basis van de voedselketen. Een toename van insecten is daarmee essentieel voor de toename van de algehele biodiversiteit.

Er zijn reeds onderzoeken uitgevoerd naar het belang van insecten als voedselbron voor akkervogels, met name over de effecten van akkerranden. Kuiper (2015) toonde aan dat in de akkerranden 2,5 tot 5,5 keer zoveel insecten werden aangetroffen. Ook ander onderzoek (Alebeek et al., 2006) toont aan dat akkerranden zorgen voor een significante toename van insecten en vooral de meerjarige akkerranden. Volgens M. Kuiper (2015) en D. Kuiper (2007) bevatten akkerranden een grotere soortenrijkdom aan insecten dan de akkers, wat waarschijnlijk een positief effect heeft voor de kuikens, op het gebied van groei en gezondheid. Hoewel de volwassen vogels een voorkeur hebben voor akkerranden, bleek dat akkerranden het broedsucces van Veldleeuweriken niet substantieel verhoogde (Kuiper M., 2015). Kuiper (2015) vermeldt verder dat de maaifrequentie in de graslanden naast de akkerranden en het aanwezige gewas op de akkers invloed hebben gehad op het broedsucces. Hieruit kan de voorzichtige conclusie worden getrokken dat de aanleg van akkerranden alleen niet zorgt voor een verhoogd broedsucces.

Akkervogels hebben drie basisbehoeften: veilige broedgelegenheid en dekking, toegang tot zomervoedsel in de nabijheid van het nest en wintervoedsel. (Vogelbescherming Nederland, 2017). Akkerranden zorgen deels voor de verbetering van deze basisbehoeften, maar hierin broedende vogels zijn, door de beperkte breedte, kwetsbaar voor predatoren volgens Dochy & Hens (2005), Vickery (2008) en Potts (1986).

In veel onderzoeken ontbreekt het aan structurele monitoring en evaluatie van het behalen van de doelen na aanleg (Bos, Musters, & Snoo, 2014). Hierdoor ontbreekt het aan kennis over de lange termijn effecten van het aanleggen van natuur bevorderende maatregelen in landbouwgebied.

Het Coördinatiepunt heeft binnen het Interreg-project PARTRIDGE gekozen om, aanvullend op akkerranden, ook bloemenblokken en keverbanken aan te leggen, in navolging van een vergelijkbaar project in Engeland. Hiermee zijn zij de eerste instantie in Nederland die keverbanken aanlegt ter bevordering van de insectenstand (Vogelbescherming, 2017).

De maatregel bloemenblokken bestrijkt een grotere oppervlakte per hectare dan akkerranden en bestaat uit een grote strook of een blok landbouwgrond. De afmeting van het bloemenblok/-strook is minimaal 0,5 hectare en minimaal twaalf meter breed. Daarnaast behaalt het mengsel van zaaddragende planten en kruiden in de bloemenblokken een grotere hoogte, tot ongeveer 1,70 meter en wordt het mengsel van kruiden ijler ingezaaid dan in akkerranden. Het is een geschikt habitat voor akkervogels, waaronder de Patrijs. Het bloemenblok is een meerjarige maatregel. In het voorjaar en de zomer biedt het een goed broed- en foerageerhabitat. In de winter voorziet het in dekking en wintervoedsel, omdat het bloemenblok niet wordt gemaaid voor de winter. Jaarlijks wordt 50% geploegd, geëgd en opnieuw ingezaaid, waardoor het een afwisselende biotoop blijft. (Brabants Landschap, 2016). Het maaibeleid bij de bloemenblokken verschilt hiermee van het maaibeleid bij akkerranden, die jaarlijks gemaaid worden. Het Coördinatiepunt heeft de verwachting dat bloemenblokken hiermee direct voorzien in veilige broedgelegenheid en dekking voor een aantal soorten akkervogels. Uitvoerig onderzoek uit Duitsland van Weinrich (2015) en Gottschalk & Beeke (2014) laat zien dat de effecten van bloemenblokken substantieel groter zijn dan van akkerranden,

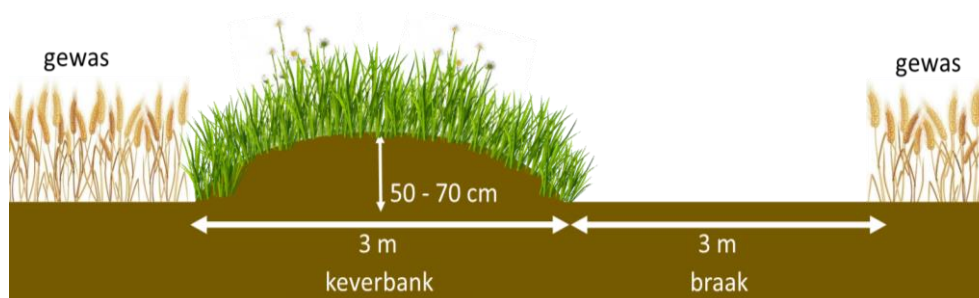


maar dit moet voor de Nederlandse situatie nog worden onderzocht. In bijlage 1 staat het mengsel met mengverhouding en zaaidichtheid van de bloemenblokken vermeld.

Daarnaast worden keverbanken ingezet als maatregel. Deze nieuwe maatregel moet voor microreliëf en de daarbij behorende microklimaten gaan zorgen, zoals in het verleden aanwezig waren op kleinschalige agrarische percelen, door een andere vorm van landbewerking (Rijksoverheid, z.d.). De combinatie van de keverbank met hierbij het bloemenblok moet zorgen dat het compleet wenselijke habitat aanwezig is voor akkervogels en andere akkernatuur.

Een keverbank is een 50 -70 cm verhoogde rug van ongeveer drie meter breed (Figuur 4). De keverbanken worden aangelegd in het midden van een perceel, maar niet aangesloten op de perceelranden. Aan één van de zijdes ligt een braakstrook van drie meter breed. De keverbank is ingezaaid met polvormende overblijvende grassen zoals Kropaar (*Dactylis glomerata*), Timotheegras (*Phleum pratense*), Roodzwenkgras (*Festuca rubra*), Beemdlangbloem (*Festuca pratensis*) en een variatie aan meerjarige kruiden (bijlage 1). De naam Keverbank komt uit de rechtstreekse vertaling van de Engelse benaming Beetle Bank, die waarschijnlijk gekozen is omdat de kevers in aantal individuen en soorten de ruime meerderheid vormen in deze maatregel (Thomas S., 2000).

In het voorjaar en de zomer is de keverbank een ideaal habitat voor insecten, door het microreliëf en de microklimaten die er ontstaan. De grassen en kruiden op de keverbank zijn een ideaal foerageergebied en bieden een geschikte habitat voor overwinterende insecten. Het voordeel voor de agrariër is, dat op deze manier de natuurlijke plaagbestrijders direct aanwezig zijn op de akker, zodra de gewassen gaan groeien. (Game & Wildlife Conservation Trust, z.d.).



Figuur 4 Schematische weergave van een keverbank (Inagro, z.d.).

Hetgeen in Nederland nog niet is onderzocht, zijn de effecten van keverbanken en de effecten van bloemenblokken op het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten. Onderzoek uit Engeland van MacLeod et al. (2004), Thomas (2001) en Wright (2013) toont aan, dat deze maatregelen een positief effect hebben op de insectenstand en hiermee een belangrijke bijdrage leveren aan de beschikbaarheid van zomervoedsel voor akkervogels.

Ook in België worden keverbanken aangeraden voor de toename van het aantal insecten als voedsel voor akkervogels. (Dochy & Hens, 2005)

1.2 Probleemstelling

De akkervogels laten een achteruitgang zien, die voor een groot deel te wijten is aan onvoldoende voedselaanbod. Dit geldt in het bijzonder voor de kuikens van een aantal soorten akkervogels, voor wie insecten de hoofdbron van voedsel zijn in de eerste weken. De kuikens eten in de eerste weken, vanaf eind mei, voornamelijk kevers, bladluizen, rupsen en mieren. Volwassen akkervogels eten een



groter scala aan insecten en daarnaast plantaardig voedsel. (Vogelbescherming Nederland, z.d.). Menselijke activiteiten hebben ervoor gezorgd dat de insectenpopulaties onder druk staan. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, het aanleggen van monoculturen, schaalvergroting en in algemene zin de intensivering van de landbouw zijn hiervan de oorzaken (Natuurinformatie.nl, z.d.).

Landelijk zijn er nog geen gegevens over de effecten van keverbanken en/of bloemenblokken in akkers, op insectenpopulaties. Verder is er nog niet bekend tot welke afstand, van de maatregelen, de effecten hiervan meetbaar zijn. Informatie over de afstand waarop effecten nog meetbaar zijn, kunnen aanwijzingen geven over de optimale locatie van de maatregelen, ten opzichte van het gewas, voor mogelijke toepassing elders. Daarnaast is nog niet bekend of de maatregelen zorgen voor een verhoogd aantal insecten op het moment dat dit noodzakelijk is voor de kuikens.

1.3 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag voor dit onderzoek luidt als volgt:

- Verhogen keverbanken en bloemenblokken het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten ten opzichte van reguliere teelt op akkers zonder maatregelen gedurende het groeiseizoen?

Deelvragen inventarisatiefase:

- 1) Hoeveel soorten en soortgroepen insecten worden er aangetroffen per proefopstelling?
- 2) Hoeveel soorten en soortgroepen insecten worden er aangetroffen per maatregel, waarbij de volgende maatregelen worden bekeken: keverbank, bloemenblok, controlestroken en de referentie?
- 3) Welke soortgroepen worden er aangetroffen per proefopstelling?
- 4) Hoeveel individuen insecten worden er aangetroffen per proefopstelling?

Deelvragen uitwerking gegevens:

- 5) Is er verschil tussen de maatregelen: keverbanken, bloemenblokken, controlestroken en de referentie met betrekking tot het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten?
- 6) Wat is het verschil tussen de proefopstellingen, van de keverbanken en de bloemenblokken enerzijds en de bijhorende controlestroken en de referentie anderzijds, met betrekking tot het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten?
- 7) Is er een verschil bij een toenemende afstand tot de bloemenblokken in a) het aantal individuen insecten en b) de soortenrijkdom?
- 8) Is er een verschil bij een toenemende afstand tot de keverbanken in a) het aantal individuen insecten en b) de soortenrijkdom?
- 9) Verschilt de uitgangssituatie, met betrekking tot aantal individuen insecten en soortenrijkdom, tijdens het eerste meetmoment (nulmeting) tussen de keverbanken, de bloemenblokken, de controlestroken en de referentie?
- 10) Zijn er significante verschillen per maand in de metingen tussen de keverbanken, de bloemenblokken, de controlestroken en de referentie?
- 11) Zijn er verschillen in het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten per maand tussen de percelen met maatregelen, de controlestroken en de referentie en specifiek in de maanden mei tot en met juli?



1.4 Doelstelling

Over de effecten van keverbanken en de effecten van bloemenblokken zijn in Nederland nog geen gegevens bekend. Dit is het eerste onderzoek dat wordt gedaan naar de effecten van deze maatregelen.

De doelstelling is om te onderzoeken of keverbanken en bloemenblokken goede maatregelen zijn ter verhoging van de soortenrijkdom aan insecten en het aantal individuen in Nederlandse akkerbouwgebieden. Een positieve uitkomst van dit onderzoek maakt, dat deze maatregelen ook toegepast kunnen worden op andere akkerpercelen ter verhoging van de algehele biodiversiteit. Een verbetering van het voedselaanbod levert een substantiële bijdrage aan het herstel van populaties akkervogels.

Door de uitkomst over de invloed van maatregelen te beoordelen, gemeten in afstand, is een uitspraak te doen over het optimaal inzetten van deze maatregel(en).

Er wordt een solide basis gelegd met dit onderzoek, wat er voor moet zorgen dat vervolgonderzoek mogelijk is om een beeld te krijgen van effecten van de getroffen maatregelen over een langere termijn.

De resultaten van dit onderzoek geven inzicht in:

- De invloed van keverbanken en bloemenblokken op het aantal individuen van en soortenrijkdom aan insecten.
- De afstand waarop keverbanken en bloemenblokken een bijdrage leveren aan een toename van het aantal individuen en soortenrijkdom van insecten.
- De piek in de beschikbaarheid van insecten bij de diverse maatregelen en bij reguliere teelt ten opzichte van de periode met de hoogste voedselbehoefte bij kuikens van akkervogels.



2. Methodiek

In dit hoofdstuk wordt de methodiek behandeld, die is gebruikt voor het opzetten en het uitvoeren van het (veld)onderzoek naar het effect van bloemenblokken en keverbanken op insecten in het Interreg-project PARTRIDGE. Omdat de maatregelen keverbanken en bloemenblokken en de combinatie hiervan nieuw zijn in Nederland bestaan er geen standaard methoden om de effecten van deze maatregelen te meten. In Engeland en Duitsland zijn deze maatregelen reeds eerder ingevoerd, maar is geen onderzoek gedaan naar de combinatie van deze maatregelen. De onderzoekers hebben hierdoor zelf een methode moeten ontwikkelen om deze, voor Nederland, nieuwe maatregelen te onderzoeken. Hierbij is gebruik gemaakt van methoden die eerder zijn toegepast in andere onderzoeken naar insecten.

Het volgende stappenplan is gehanteerd: literatuuronderzoek, veldwerk, data analyse en synthese (bijlage 2).

2.1 Literatuurstudie

Voorafgaande aan en tijdens het veldonderzoek heeft er literatuuronderzoek plaats gevonden. Hierbij is de informatie, die door de opdrachtgever is aangereikt, bestudeerd en is er gebruik gemaakt van rapporten, boeken en diverse websites. Het doel van deze literatuurstudie was om zicht te krijgen op de meest geschikte verzamelmethode voor insecten en leverde input voor de beantwoording van deelvraag 1 t/m 4. Daarnaast is gebruik gemaakt van de literatuur om meer informatie te krijgen over akkervogels, de aangetroffen insecten en om meer inzicht te krijgen aan de hand van onderzoeken die reeds zijn uitgevoerd.

In 2008 is onderzoek gedaan naar de effectiviteit van verschillende vangtechnieken voor het verkrijgen van een representatief beeld van de diversiteit aan insecten in een bepaald gebied. Hieruit is naar voren gekomen, dat het gebruiken van een combinatie van de technieken slepen of kloppen en het gebruik van vangbekers en/of plakvallen een zo compleet mogelijk beeld geeft (Niedobová & Faltýnek, 2014). Hieronder volgt van enkele soortgroepen de beste techniek of combinatie van technieken die gebruikt worden om deelvraag 1 t/m 4 te beantwoorden:

- Loopkevers (*Carabidae*) zijn het best te verzamelen met behulp van bodemvallen (Muilwijk et al., 2015).
- Gaasvliegen (*Neuroptera, Chrysopidae*) zijn het beste te verzamelen met behulp van slepen en kloppen (San Martin, 2005).
- Kniptorren (*Elaeridae*) zijn het best te verzamelen door te kloppen en de vallende torren in een bak of omgekeerde paraplu op te vangen (Krediet & Verhoogt, 2017).
- Voor het verzamelen van zweefvliegen (*Syrphidae*) kan het best gebruik worden gemaakt van een insectennet of van zichtwaarnemingen (Barendregt, 2001).
- Sprinkhanen en krekels (*Heteroptera, Homoptera*) zijn het best waar te nemen op basis van geluidsopnames met een batdetector, met behulp van zichtwaarnemingen of door te kloppen op de vegetatie (Bakker et al., 2015).
- Het verzamelen van Hooiwagens (*Opiliones*) en andere spinachtigen kan plaatsvinden met behulp van zichtwaarnemingen, slepen of kloppen of bodemvallen (Wijnhoven, 2009).
- Bladkevers (*Chrysomelidae*) kunnen het best op basis van zichtwaarnemingen of door te kloppen op de vegetatie verzameld worden (Winkelman, 2013).
- Landpissebedden, Duizendpoten en Miljoenpoten (*Isopoda, Chilopoda, Diplopoda*) kunnen het beste met behulp van bodemvallen worden verzameld (Berg et al., 2008).



2.2 Veldonderzoek

In de onderzoeksopzet is gekozen voor een combinatie van bodemvallen (vangbekers), klopmonsters en zichtwaarnemingen. Door deze combinatie konden alle verschillende soortgroepen worden geïventariseerd.

Het veldonderzoek is wekelijks uitgevoerd van eind april tot begin september 2017, indien de weersomstandigheden dit toe lieten. Hierbij zijn de weersomstandigheden aangehouden zoals aangegeven in het protocol van de Vlinderstichting (Swaaij et al., 2011). Gedurende deze periode is de activiteit van insecten het hoogst en zijn eventuele verschillen tussen de maatregelen, controlestroken en referentie het best waar te nemen.

Tijdens elk veldbezoek zijn bodemvallen gelegeerd en indien mogelijk zijn er klopmonsters genomen en zichtwaarnemingen gedaan. De aanwezige soorten en aantal individuen insecten zijn op een veldformulier genoteerd. Op dit veldformulier zijn de volgende kopgegevens opgenomen: datum van de opname, locatie, tijdstip, waarnemer(s), bijzonderheden, methode van inventarisatie (bijlage 3). Op iedere locatie is per inventarisatiemethode één veldformulier gebruikt, om eventueel in een later stadium de verschillende vangtechnieken apart te kunnen analyseren. De bodemvallen en de locaties van de klopmonsters zijn in het veld gemarkeerd en op kaart genummerd. Deze nummering is op de veldformulieren ook gebruikt. De gebruikte veldformulieren zijn digitaal overgenomen op een Excel spreadsheet.

De volgende soortgroepen insecten en overige bodemdieren werden op basis van de literatuurstudie verwacht tijdens het veldwerk, waarbij de dikgedrukte groepen het belangrijkste zijn voor de kuikens. (Vogelbescherming Nederland, z.d.):

- Sprinkhanen en krekels (*Orthoptera*)
- **Loopkevers** (*Carabidae*)
- **Overige kevers en torren** (waaronder *Chrysomelidae*, *Coccinellidae*, *Curculionidae* en *Elaeridae*)
- Wantsen en cicaden (*Heteroptera* en *Homoptera*)
- Bijen, hommels en wespen (*Hymenoptera*)
- Dagvlinders (*Lepidoptera*)
- Zweefvliegen (*Syrphidae*)
- Overige vliegen en muggen (*Diptera*)
- Regenwormen (*Lumbricidae*)
- Slakken (*Gastropoda*)
- **Bladluizen** (*Aphidoidea*)
- Landpissebedden, Duizendpoten en Miljoenpoten (*Isopoda*, *Chilopoda*, *Diplopoda*)

Bij alle uitgevoerde inventarisaties is er fotomateriaal verzameld van de aangetroffen insecten. In bijlage 4 zijn foto's van enkele veel voorkomende soorten in een overzicht gezet. Vanwege de kwaliteit van de foto's is gekozen om in het overzicht bij de keversoorten geen gebruik te maken van eigen materiaal. Reeds bekende soorten zijn direct in het veld op naam gebracht. Nog niet bekende soorten zijn aan de hand van het fotomateriaal en determinatietabellen op een later moment gedetermineerd. Van soorten die niet ter plaatse op naam konden worden gebracht of met duidelijke kenmerken op de foto konden worden gezet zijn exemplaren mee genomen voor verder onderzoek.



Ook zijn er van iedere locatie regelmatig foto's gemaakt om de verschillen in vegetatie, door de loop der tijd in beeld te brengen. Daarnaast is bij ieder veldbezoek op het veldformulier de situatie van het gewas genoteerd. Hierbij is gekeken naar de soort gewassen, de hoogte van gewassen en eventuele teeltwisselingen. De beelden zijn vastgelegd om deze in de discussie van de resultaten mee te kunnen nemen.

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden vond er verzameling van insecten plaats op selectief gekozen locaties. Een vijftal criteria waren van belang bij het selecteren van de locaties:

- De aan het Interreg-project PARTRIDGE deelnemende agrariërs moesten hun toestemming geven voor de uitvoering van het insectenonderzoek op hun percelen.
- De percelen moesten in een zelfde klimatologische zone liggen, zodat deze vergelijkbaar zijn op het gebied van de weersomstandigheden.
- De percelen moesten een zelfde type bodem hebben, zodat deze vergelijkbaar zijn op abiotisch gebied.
- Om de reistijd te beperken en de uitvoerbaarheid te vergroten is onderzoek verricht bij agrariërs die zowel een bloemenblok als een keverbank op nabijgelegen percelen hebben aangelegd.
- Controlestroken konden, op één na, geplaatst worden op het perceel met genomen maatregelen maar op een dusdanige afstand dat invloed van de maatregelen uitgesloten was.

Bij deze selectie is geen rekening gehouden met de teelt, gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en eventuele teeltwisselingen.

Op basis van deze criteria zijn de volgende locaties geselecteerd:

- Sleeuwijk:
 - een keverbank en daarbij een controlestrook op hetzelfde perceel;
 - een bloemenblok en daarbij een controlestrook op hetzelfde perceel.
- Uppel:
 - een keverbank en daarbij een controlestrook op een naastliggend perceel, in verband met de grote hoeveelheid maatregelen en dus invloeden, die op het betreffende perceel aanwezig waren;
 - een bloemenblok en daarbij een controlestrook op hetzelfde perceel.
- Genderen:
 - een perceel met reguliere landbouw dat dient als referentie.

Een uitgebreide beschrijving van deze locaties is terug te vinden in bijlage 5.

De controlestroken zijn geplaatst op ruim twintig meter afstand van een maatregel. Deze afstand is aangehouden vanuit de aanname, dat de maatregelen na twintig meter geen effect meer hebben. De controlestroken zijn hiermee een op zichzelf staande meting.

Binnen het Interreg-project PARTRIDGE wordt bij de inventarisaties naar andere soortgroepen, een vergelijking gemaakt met inventarisaties in een referentiegebied dat buiten het demonstratiegebied ligt. Binnen dit onderzoek is daarom gekozen om eveneens in een referentiegebied een proefopstelling uit te zetten. De controlestroken kunnen hiermee worden gezien als een controle in hetzelfde gebied en de referentie kan hiermee worden gezien als een controle in een ander gebied.



2.2.1 Bodemvallen

In onderzoek, waar bodemvallen worden gebruikt, is het gangbaar om een tussenliggende afstand tussen de bodemvallen te gebruiken van vijf of tien meter. Een serie van vijf vallen met deze tussenliggende ruimte geeft een indicatie van 95% van de rondom de vallen aanwezige, zich over de bodem bewegende insectenfauna (Vermeulen et al., 2017). Omdat dit een onderzoek naar een nieuwe maatregel is, is er gekozen voor een andere opstelling dan gangbaar. De afstand tussen de twee opstellingen per maatregel voldoen wel aan gangbaar onderzoek en liggen op 10 meter afstand van elkaar.

Bij zowel de keverbanken als de bloemenblokken is met behulp van bodemvallen (Figuur 5 en Figuur 6) een telling uitgevoerd, van de soortenrijkdom en de aantallen aan insecten. De bodemvallen zijn in een vaste proefopstelling geplaatst, in een toenemende afstand vanaf de maatregel (Figuur 7). Deze opstelling is toegepast om te kunnen meten op welke afstand de maatregel nog een effect had op het aantal gevangen insecten en de soortenrijkdom. De bodemvallen waren ingegraven in de keverbanken of in de bloemenblokken, midden op of in de maatregel. Vervolgens zijn er bodemvallen geplaatst op één meter afstand vanuit de maatregel, op twee meter afstand, op vijf meter afstand en op twintig meter afstand van de maatregel. Op iedere keverbank en in ieder bloemenblok zijn twee opstellingen ingegraven. De tussenliggende afstand tussen die opstellingen bedroeg tien meter. Op ruim twintig meter afstand van de bloemenblokken en keverbanken is één opstelling bodemvallen geplaatst. Deze strook met bodemvallen diende als controlestrook ter plaatse. Er is gekozen voor één opstelling van vijf bodemvallen per controlestrook. Hierbij is aangenomen dat de twee controlestroken per bloemenblok of keverbank bij elkaar konden worden opgeteld en daarmee gelijk waren aan het aantal bodemvallen in een maatregel. Bij de resultaten kon dan gerekend worden met tien bodemvallen die vergelijkbaar zouden zijn met de bijbehorende maatregel of de referentie. Daarnaast zijn bij de referentie twee opstellingen met bodemvallen ingegraven. Hierbij zijn er twee opstellingen geplaatst conform plaatsing in een maatregel. De bodemvallen stonden vast in het perceel en werden 24 uur voor de telling opengezet. Na 24 uur zijn de insecten gecategoriseerd en geteld. Vervolgens werden de bodemvallen weer gesloten, tot een volgende monitoringsronde. Het gebruik van bodemvallen met een diameter kleiner dan negen centimeter is afgeraden, omdat vangsten bij bodemvallen met een kleinere opening relatief slechter zijn dan vangsten met een opening groter dan negen centimeter (Turin et al., 2003). Daarom hadden de bodemvallen een diameter van 9,7 centimeter. Er is gekozen om te werken met de lege potten van Jodekoeken, omdat deze aan de gewenste maat voldoen, afsluitbaar zijn en langere periode bruikbaar zijn.



Figuur 5 Ingegraven bodemval gesloten

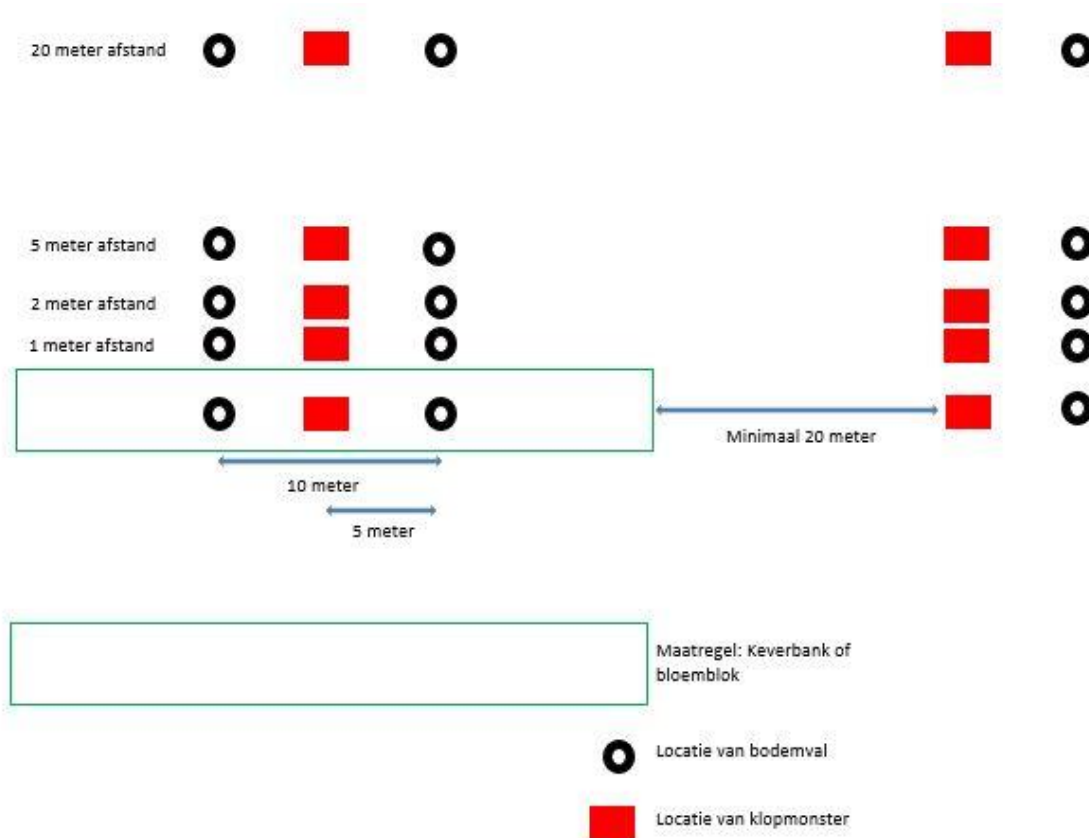


Figuur 6 Ingegraven bodemval geopend



2.2.2 Klopmonsters

In het midden tussen de twee opstellingen zijn de klopmonsters genomen (Figuur 7). Er is tegen de vegetatie aan geklopt terwijl hieronder een vangbak is geplaatst. De aanwezige insecten werden opgevangen in de vangbak, gecategoriseerd en geteld. De klopmonsters zijn in dezelfde afstanden van de maatregelen als de bodemvallen genomen. Ook op de controlestrook en bij de referentie zijn er klopmonsters genomen. Bij de referentie is dezelfde procedure gevolgd als bij de maatregelen. Bij de controlestroken zijn de klopmonsters op ongeveer vijf meter vanaf de opstelling genomen. De vangbak, die gebruikt is tijdens dit onderzoek, is een platte plastic bak van 40 x 30 cm met een opstaande rand van één cm en is wit van kleur. De witte kleur van de vangbak zorgt ervoor dat de insecten goed zichtbaar zijn.



Figuur 7: Proefopstelling bodemvallen en klopmonsters in toenemende afstand vanaf de ingezaaide bloemenblokken of keverbanken, inclusief controlestrook (afbeelding is niet op schaal).

2.2.3 Zichtwaarnemingen

Op alle percelen, die onderdeel waren van dit onderzoek, is op of in de maatregel een vastgelegd transect van 50 meter gelopen, ditzelfde is gedaan bij de controlestroken en bij de referentie. Daarbij zijn door middel van zichtwaarnemingen aanwezige insecten geteld en zo mogelijk op naam gebracht. Tussen mei en augustus werden deze routes elke maand minimaal één keer gelopen volgens de voorschriften van de Vlinderstichting (Swaaij et al., 2011). Om het protocol van de Vlinderstichting te volgen is ervoor gekozen om een traject van 50 meter in de maatregel te lopen en



niet parallel aan de proefopstelling met bodemvallen en klopmonsters. Op de keverbanken is het transect gelopen over de keverbank. In de bloemenblokken is het transect gelopen door het bloemenblok. Bij de controlestroken en de referentie is de zichtwaarneming parallel aan de proefopstelling gelopen, maar over een langere afstand dan de proefopstelling met bodemvallen en klopmonsters.

2.3 Uitwerking inventarisatiegegevens

In het veld is op veldformulieren het aantal individuen genoteerd per soortgroep. Aanvullend zijn, voor het opbouwen van een soortenlijst per locatie, nieuwe soorten verzameld en met behulp van determinatietabellen op naam gebracht. Bij twijfel of een gevonden individu een nieuwe soort betrof, is deze verzameld en later op naam gebracht. Vliegende insecten zijn met behulp van foto's zo mogelijk op naam gebracht. In de groep "Overige Vliegen en Muggen" was het doorgaans niet mogelijk om de individuen te verzamelen of op foto vast te leggen. Individuen in deze categorie, die niet ter plaatse of later thuis op naam konden worden gebracht, zijn gerekend als één soort. In het veld zijn individuen alleen op soortgroep niveau geteld vanuit praktische overwegingen. Het was niet haalbaar om bij elk meetmoment alle individuen per bodemval, klopmonster of transect met zichtwaarnemingen tot op soort te determineren. Bij de beantwoording van de deelvragen was het hierdoor niet mogelijk om alle resultaten tot op soortniveau uit te splitsen. Bij de resultaten is per deelvraag weergegeven van welk determinatieniveau sprake is.

Bij de deelvragen met betrekking tot aantal individuen is gebruik gemaakt van gemiddelde aantallen, die per deelvraag worden gespecificeerd. Bij de deelvragen met betrekking tot de ontwikkeling in de tijd, is via reconstructie bepaald hoeveel soorten er per maand aanwezig waren. Op de controlestroken zijn vijf bodemvallen geplaatst, tegenover tien bodemvallen op de percelen met maatregelen en op de referentie. Per deelvraag waar dit van toepassing is, wordt weergegeven op welke manier een correctie heeft plaatsgevonden. Voor het beantwoorden van enkele deelvragen is het aantal individuen op de controlestroken verdubbeld vanuit de aanname dat dit resultaat representatief is voor het aantal individuen in tien bodemvallen. In veel andere gevallen is het aantal individuen uitgedrukt in een gemiddelde per bodemval.

Voor het beantwoorden van deelvraag 6 en deelvraag 10 is gebruik gemaakt van de Kruskal-Wallis toets, vanuit Excel, om te bepalen of de gevonden verschillen significant zijn. Bij deze statistische toets wordt voor drie of meer steekproeven bepaald of minimaal één van de steekproeven afwijkt ten opzichte van de rest. Er is gekozen voor een Kruskal-Wallis toets, omdat er binnen de dataset geen sprake is van een normaalverdeling. Binnen de uitgevoerde Kruskal-Wallis toetsen zijn steeds de volgende steekproeven met elkaar vergeleken: een specifieke proefopstelling of maatregel, de bijbehorende controlestroken en de referentie. De volgende hypothesen zijn opgesteld:

- H0: Er is geen verschil tussen de groepen.
- H1: Minstens één groep wijkt af.

Voor het verwerpen of handhaven van de nulhypothese (H0) is de P-waarde berekend en afgezet tegen de α van 0,05. H0 wordt verworpen bij een P-waarde kleiner dan 0,05.

Voor het beantwoorden van de deelvragen is gebruik gemaakt van datasets in Excel. Hieruit zijn grafieken en tabellen vervaardigd om de resultaten visueel weer te geven.

Deelvraag 1 t/m 6 hebben betrekking op de verschillen tussen de onderzoekslocaties enerzijds en de bijbehorende controlestroken en de referentie anderzijds. Deelvraag 7 en 8 hebben betrekking op



eventuele verschillen bij een toenemende afstand tot de maatregel. Deelvraag 9 t/m 11 hebben betrekking op de ontwikkeling in de tijd. In de analyse van de resultaten op deelvraag 9 t/m 11 zijn ook externe factoren, zoals weersextremen meegenomen. Deze zijn gebruikt als input voor de discussie van de resultaten.

2.4 Synthese

In deze fase is antwoord gegeven op de hoofdvraag “Verhogen keverbanken en bloemenblokken het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten ten opzichte van reguliere teelt op akkers zonder maatregelen, gedurende het groeiseizoen?” Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de antwoorden op de deelvragen gebundeld en gesynthetiseerd. Waarna vervolgens het antwoord kon worden gegeven of de maatregelen keverbank en bloemenblok zorgen voor een verhoging van het aantal individuen insecten en de soortenrijkdom hiervan, wat de invloed is in afstand en wat de ontwikkeling is in tijd.

Voorafgaand aan de beantwoording van de hoofdvraag en algehele conclusie is er een kritische reflectie van de werkwijze en omstandigheden tijdens het onderzoek in de discussie. Na de conclusie volgt een paragraaf met aanbevelingen.



3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd en geïnterpreteerd. De resultaten zijn hierbij verdeeld in drie categorieën:

1. Een vergelijking tussen de verschillende proeflocaties met maatregelen enerzijds en de bijbehorende controlestroken en de referentie zonder maatregelen anderzijds;
2. De effecten van de afstand tot de maatregelen;
3. De effecten van de maatregelen gedurende het groeiseizoen.

Er zijn in totaal 17 verzameldagen geweest tussen 26 april en 7 september. Iedere locatie is in totaal 13 keer bezocht.

3.1 Vergelijking van de resultaten tussen de locaties

Om de eerste twee deelvragen te beantwoorden, is gekeken naar het totale aantal waarnemingen verdeeld over alle momenten van verzamelen, op alle afstanden ten opzichte van de maatregelen en met behulp van alle verzamelmethoden.

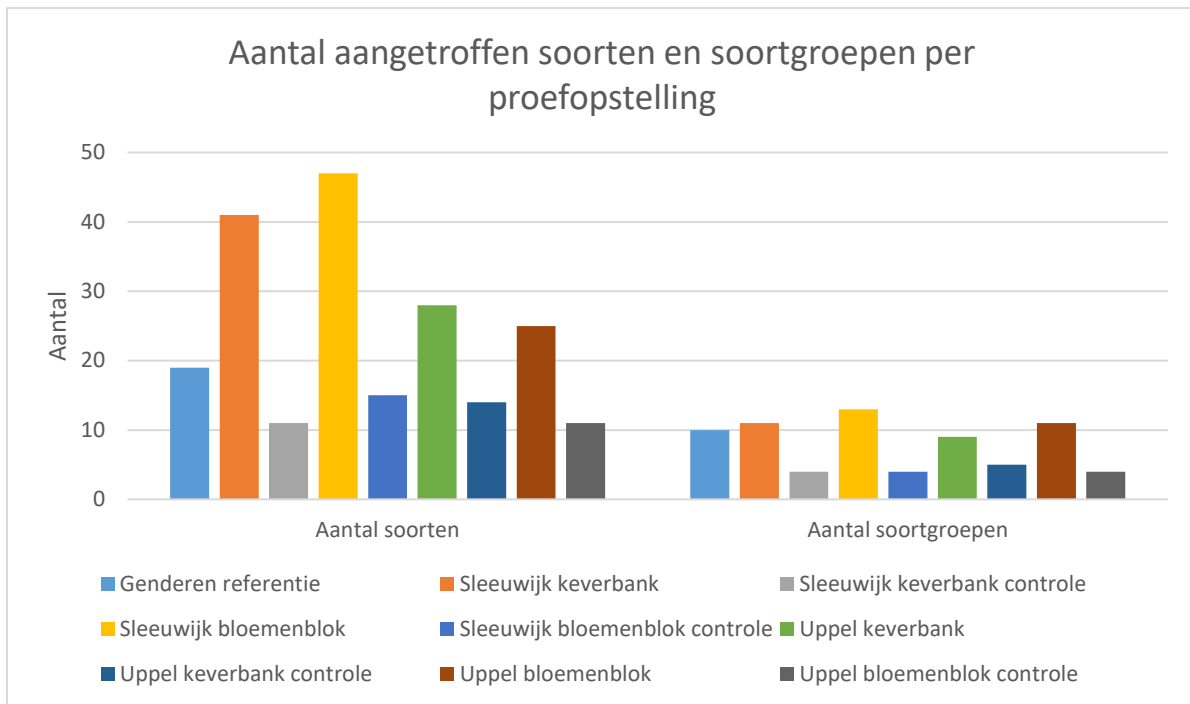
1. “Hoeveel soorten en soortgroepen insecten worden er aangetroffen per proefopstelling?”;
2. “Hoeveel soorten en soortgroepen insecten worden er aangetroffen per maatregel, waarbij de volgende maatregelen worden bekeken: keverbank, bloemenblok, controlestroken en de referentie?”

Per proefopstelling is een soortenlijst opgebouwd, waarbij de soorten zo veel als mogelijk tot op soortniveau zijn gedetermineerd.

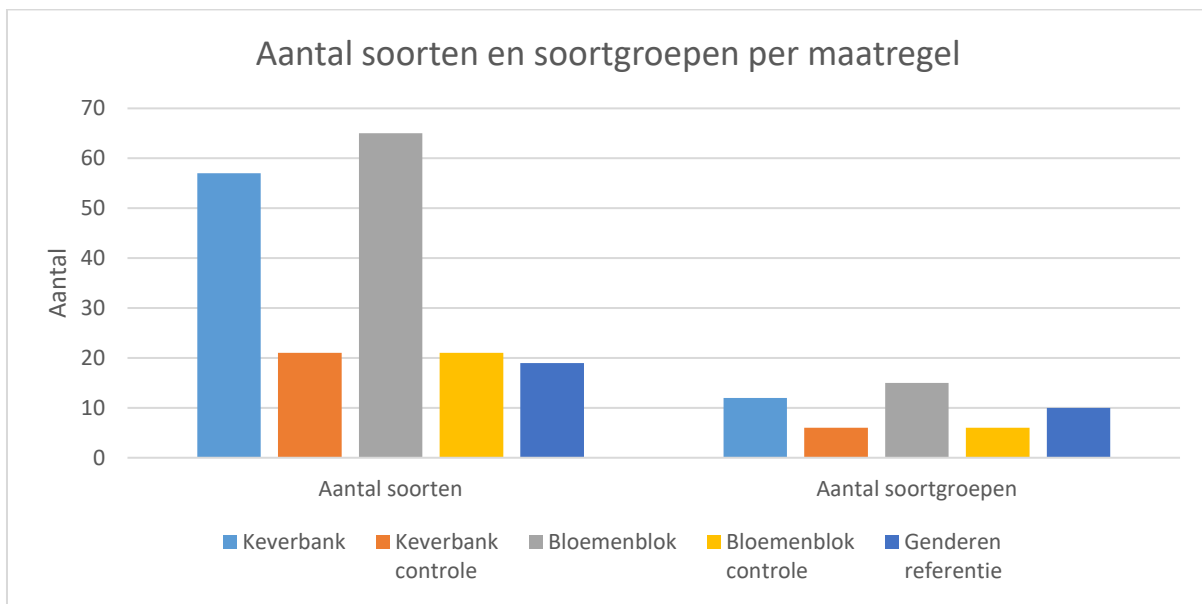
De hoeveelheid aangetroffen soortgroepen loopt niet ver uiteen tussen de diverse proefopstellingen. Het hoogste aantal soortgroepen werd aangetroffen bij het bloemenblok in Sleeuwijk. Hier werden 13 soortgroepen aangetroffen ten opzichte van 10 soortgroepen bij de referentie in Genderen. De bloemenblokken scoren met 13 en 11 soortgroepen licht hoger dan de keverbanken met 11 en 9 soortgroepen. Het aantal soortgroepen op de controlestroken varieert van 4 tot 5. Het verschil met betrekking tot het aantal soorten loopt wel sterk uiteen tussen de diverse proefopstellingen. Bij het bloemenblok en de keverbank in Sleeuwijk werden de hoogste aantallen soorten aangetroffen, respectievelijk 47 en 41. Dit was beduidend hoger dan op de bijbehorende controlestroken, waar 15 en 11 soorten zijn aangetroffen. In Uppel werden bij de keverbank 28 soorten aangetroffen en bij het bloemenblok 25, tegenover 14 en 11 op de bijbehorende controlestroken. Het aantal aangetroffen soorten op de referentie was met 19 lager dan bij alle proefopstellingen met maatregelen.

In Figuur 8 zijn de aantallen soorten en soortgroepen per proefopstelling grafisch weergegeven. Bijlage 6 geeft een overzicht van deze aantallen per proefopstelling. Bijlage 7 geeft een overzicht van de aantallen per maatregel. De controlestroken scoren overall lager dan het bijbehorende perceel met maatregel. Dit geldt zowel voor de vergelijking tussen de proefopstellingen (Figuur 8) als voor de vergelijking tussen de maatregelen (Figuur 9).





Figuur 8 Aantal aangetroffen soorten en soortgroepen per proefopstelling.



Figuur 9 Aantal soorten en soortgroepen per maatregel.

In Tabel 2 en Tabel 3 staan per proefopstelling de aangetroffen soortgroepen weergegeven. De cijfers bij de soortgroepen geven aan hoeveel soorten binnen die betreffende soortgroep zijn aangetroffen. Beide tabellen geven hiermee antwoord op deelvraag 3, “Welke soortgroepen worden er aangetroffen per proefopstelling?”. De volgende soortgroepen zijn in alle proefopstellingen, inclusief de controlestroken en de referentie, aanwezig:

- Kevers (*Coleoptera*)
- Vliegen en muggen (*Diptera*)



De volgende soortgroepen zijn wel aanwezig op alle locaties met maatregelen, maar niet in alle bijbehorende controlestroken of bij de referentie:

- Dagvlinders (*Lepidoptera*); alleen aangetroffen op de controlestrook bij het bloemenblok in Uppel.
- Mijten (*Acarina*); alleen aangetroffen op de controlestrook bij de keverbank in Uppel.
- Nachtvinders (*Lepidoptera*); alleen aangetroffen op de controlestrook bij de keverbank in Uppel.
- Spinnen (*Araneae*); alleen aangetroffen bij beide controlestroken van de keverbanken.

Alle soortgroepen bij de referentie zijn ook aangetroffen bij de proefopstellingen met maatregelen. Bij enkele proefopstellingen met maatregelen zijn er soortgroepen aangetroffen, die niet voorkwamen bij de referentie:

- Duizendpoten (*Chilopoda*); alleen aangetroffen bij het bloemenblok in Uppel.
- Libellen en juffers (*Ordonata*); aangetroffen bij beide bloemenblokken, bij de controlestrook van het bloemenblok in Uppel en bij de keverbank in Uppel. (Op alle percelen was er water, in de vorm van sloten, nabij de proefopstellingen)
- Miljoenpoten (*Polydesmida*); aangetroffen bij het bloemenblok in Sleeuwijk en bij de bijbehorende controlestrook.
- Pissebedden (*Isopoda*); aangetroffen bij de keverbank in Sleeuwijk.
- Ringwormen (*Haplotaxida*); aangetroffen op alle locaties met maatregelen.
- Schorpioenvliegen (*Mecoptera*); aangetroffen bij het bloemenblok in Sleeuwijk en bij de bijbehorende controlestrook.

	Sleeuwijk KB	Sleeuwijk CS KB	Uppel KB	Uppel CS KB	Referentie	KB Totaal	CS KB Totaal
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	2		3		1	4	
<i>Duizendpoten (Chilopoda)</i>							
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>					1		
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	25	7	15	8	7	33	12
<i>Libellen en juffers (Ordonata)</i>			1			1	
<i>Mijten (Acarina)</i>	1		1	1	1	1	1
<i>Miljoenpoten (Polydesmida)</i>							
<i>Nachtvinders (Lepidoptera)</i>	1		2	1	2	3	1
<i>Pissebedden (Isopoda)</i>	1					1	
<i>Ringwormen (Haplotaxida)</i>	1		1			1	
<i>Schorpioenvliegen (Mecoptera)</i>							
<i>Spinnen (Araneae)</i>	2	1	2	3	1	3	3
<i>Sprinkhanen (Orthoptera)</i>	3	2			1	3	2
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	3	1	1	1	1	3	2
<i>Vliesvleugeligen (Hymenoptera)</i>	1				1	1	
<i>Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)</i>	1		2		3	3	
Aantal soorten	41	11	28	14	19	57	21
Aantal soortgroepen	11	4	9	5	10	12	6

Tabel 2 Aantal soorten per soortgroep op keverbanken.

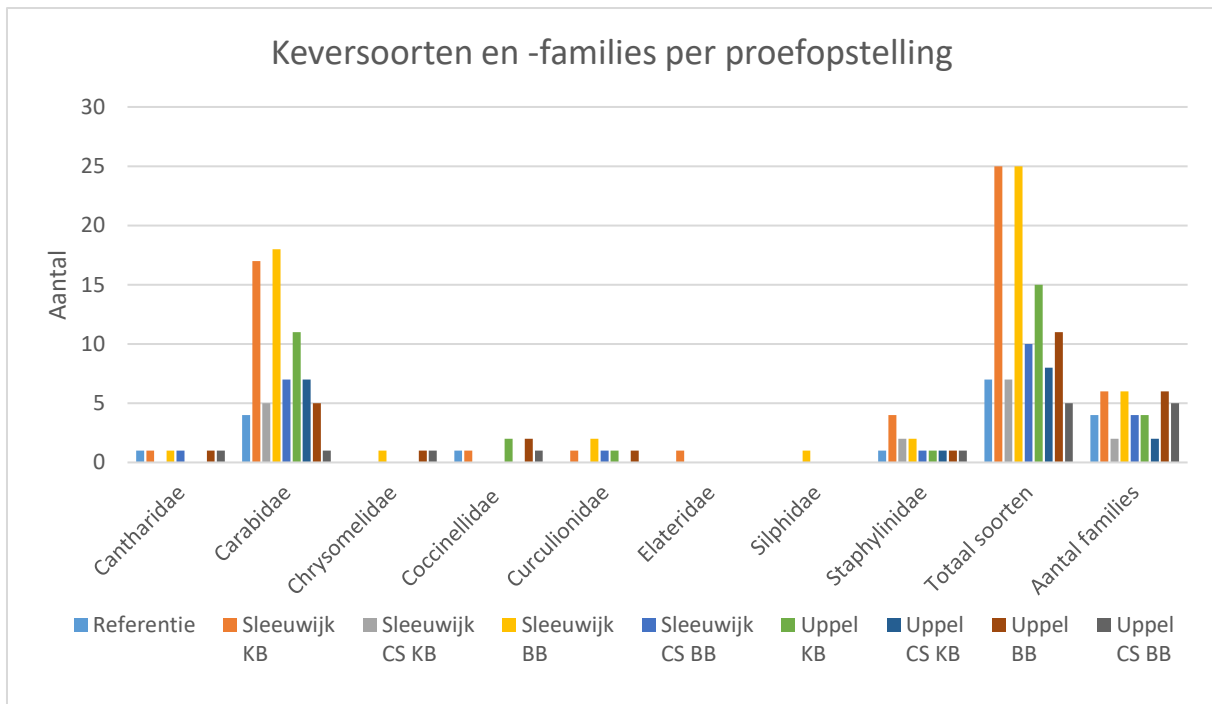


	Sleeuwijk BB	Sleeuwijk CS BB	Uppel BB	Uppel CS BB	Referentie	BB Totaal	CS BB Totaal
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	2	1	2	2	1	4	3
<i>Duizendpoten (Chilopoda)</i>			1			1	
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>			2		1	2	
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	25	10	11	5	7	31	10
<i>Libellen en juffers (Ordonata)</i>	2		2	1		4	1
<i>Mijten (Acarina)</i>	1		1		1	2	
<i>Miljoenpoten (Polydesmida)</i>	1	1				1	1
<i>Nachtvlinders (Lepidoptera)</i>	2		1		2	3	
<i>Pissebedden (Isopoda)</i>							
<i>Ringwormen (Haplotaxida)</i>	1		1			1	
<i>Schorpioenvliegen (Mecoptera)</i>	1	1				1	1
<i>Spinnen (Araneae)</i>	1		1		1	2	
<i>Sprinkhanen (Orthoptera)</i>	2				1	2	
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	5	3	2	3	1	6	5
<i>Vliesvleugeligen (Hymenoptera)</i>	2				1	2	
<i>Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)</i>	2		1		3	3	
Aantal soorten	47	15	25	11	19	65	21
Aantal soortgroepen	13	5	11	4	10	15	6

Tabel 3 Aantal soorten per soortgroep bij bloemenblokken.

Kevers (*Coleoptera*) vormen de belangrijkste voedselbron voor kuikens van diverse akkervogels (Vogelbescherming Nederland, z.d.). Op alle locaties met maatregelen zijn meer soorten kevers aanwezig dan op de bijbehorende controlestroken of de referentie (Figuur 10). Dit verschil komt vooral tot uitdrukking in het aantal soorten loopkevers (*Carabidae*). Bij alle proefopstellingen met maatregelen zijn meer keversoorten en meer keverfamilies aangetroffen dan op de bijbehorende controlestroken. De hoogste aantallen keversoorten werden aangetroffen bij de proefopstellingen in Sleeuwijk, met 25 soorten bij zowel de keverbank als het bloemenblok. Ten opzichte van het aantal keversoorten op de bijbehorende controlestroken, 7 op de controlestrook van het bloemenblok en 10 bij de controlestrook van de keverbank was dit aantal fors hoger. Bij de proefopstellingen in Uppel werden minder keversoorten aangetroffen, maar nog altijd meer dan op de bijbehorende controlestroken, 15 tegenover 8 keversoorten voor de keverbank en 11 tegenover 8 voor het bloemenblok. Op de referentie werden 7 keversoorten aangetroffen.





Figuur 10 Aantal keversoorten en keverfamilies per proefopstelling.

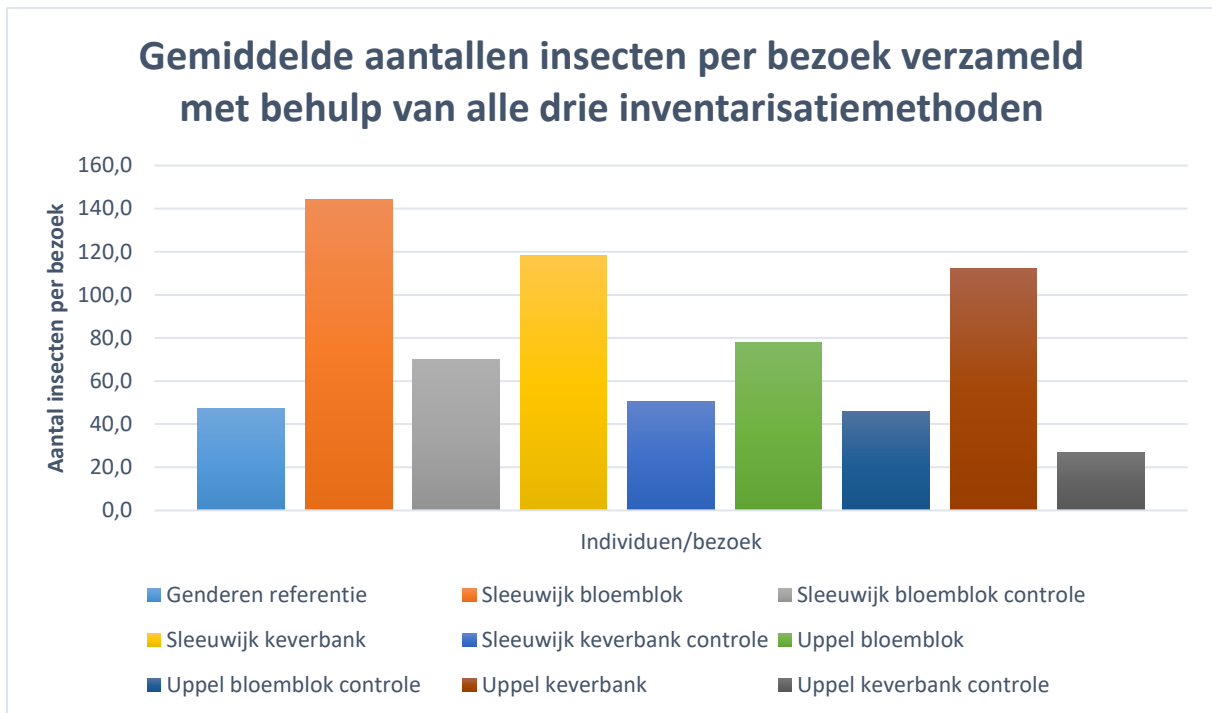
Om deelvraag 4 “Hoeveel individuen insecten worden er aangetroffen per proefopstelling?” te kunnen beantwoorden, is gekeken naar de gemiddelde aantallen insecten per bezoek, verzameld met alle drie de inventarisatiemethoden.

Hiervoor zijn alle waargenomen individuen vanuit de bodemvallen, klopmonsters en zichtwaarnemingen bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal bezoeken. Bij de aantallen in de bodemvallen heeft er een correctie plaatsgevonden voor het aantal bodemvallen per proefopstelling. Op de controlestroken stonden vijf bodemvallen tegenover tien bodemvallen op de locaties met maatregelen en de referentie.

Per bezoek is het aantal individuen uit de vijf bodemvallen op de controlestroken verdubbeld. Hierdoor kunnen deze evenredig worden mee genomen in de berekeningen, waarbij wordt aangenomen dat deze aantal representatief zijn voor het aantal individuen bij tien bodemvallen. In Figuur 11 en in bijlage 8 zijn de gemiddelde aantallen insecten per bezoek weergegeven. De gemiddelde aantallen insecten per bezoek op de percelen met maatregelen liggen, met uitzondering van het bloemenblok in Uppel, boven de 110.

Het bloemenblok in Uppel scoort lager met gemiddeld 77,9 insecten per bezoek. Het gemiddeld aantal individuen per bezoek bij de referentie in Genderen is 47,3. De controlestroken scoren allemaal lager dan 70,2 insecten gemiddeld per bezoek. Bij het bloemenblok in Sleeuwijk werd gemiddeld het hoogste aantal insecten aangetroffen met 144,1 gemiddeld per bezoek. De bijbehorende controlestrook scoorde in vergelijking met de andere controlestroken eveneens het hoogst. De controlestrook bij de keverbank in Uppel scoorde het laagst met 26,9 insecten gemiddeld per bezoek, wat verklaard kan worden door de afwijkende ligging van deze strook. Deze controlestrook was niet plaatsbaar op hetzelfde perceel, doordat het gehele perceel gevuld was met maatregelen. Om een zo zuiver mogelijke controle te hebben is de controlestrook geplaatst op het aangrenzende perceel.





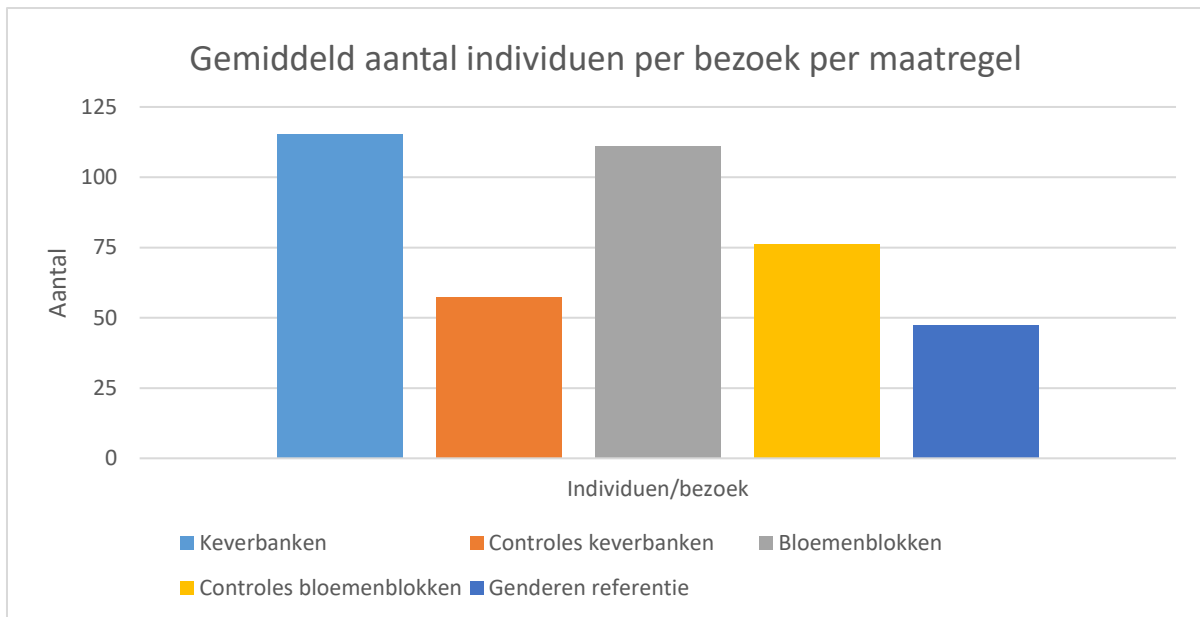
Figuur 11 Gemiddeld aantal insecten per bezoek, verzameld met behulp van alle drie de inventarisatiemethoden.

Voor de beantwoording van deelvraag 5 “Is er verschil tussen de maatregelen: keverbanken, bloemenblokken, controlestroken en de referentie met betrekking tot het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten?”, zijn het aantal individuen en de soortenrijkdom tussen de maatregelen onderling met elkaar vergeleken.

Figuur 12 laat zien dat er bij de maatregelen, gemiddeld per bezoek, een hoger aantal individuen is geteld dan bij de controlestroken en de referentie. Hierbij werd op de keverbanken een iets hoger aantal individuen aangetroffen dan in de bloemenblokken, maar dit verschil is nihil te noemen.

Het verschil in aantal individuen tussen de maatregelen en de referentie is het hoogst. Bij de maatregelen werden ruim twee keer zoveel individuen geteld dan bij de referentie. De controlestroken van de bloemenblokken laten een hoger aantal individuen zien dan de controlestroken bij de keverbanken. Dit kan verklaard worden door de relatief lage aantallen individuen op de controlestrook van keverbank in Uppel (Figuur 11). Deze lage aantallen hebben een grote invloed op het gemiddelde voor de controlestroken van beide keverbanken samen.





Figuur 12 Gemiddeld aantal individuen per bezoek per maatregel.

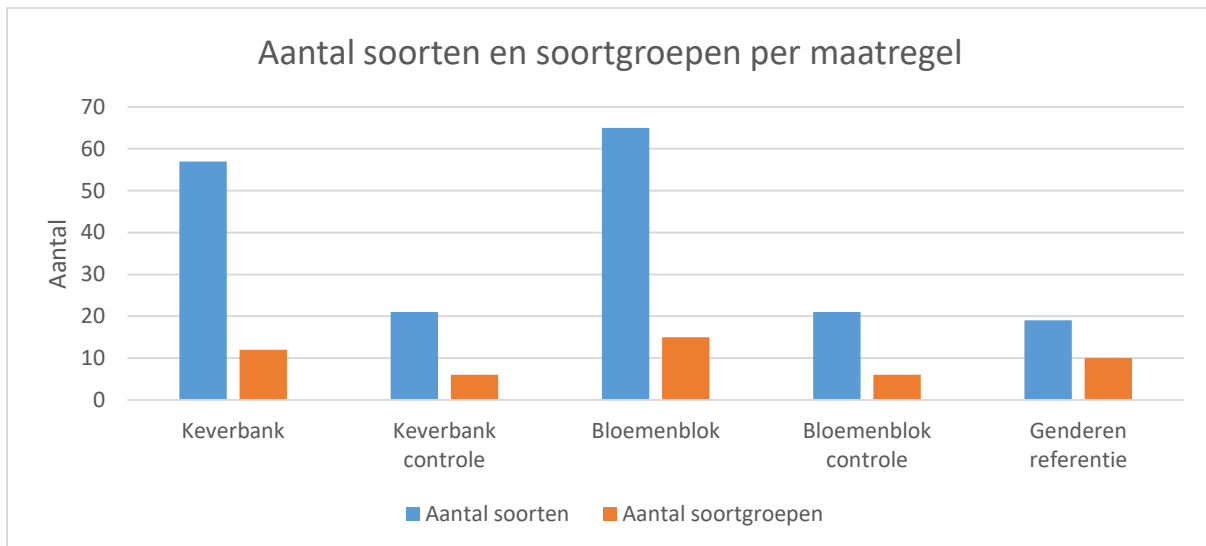
In Figuur 13 is te zien dat de bloemenblokken in soortenrijkdom het hoogst zijn, in vergelijking met de keverbanken, controlestroken en de referentie. De bloemenblokken hebben meer soortgroepen en daarnaast is het aantal soorten bijna drie keer zo hoog als in de bijbehorende controlestroken en de referentie. Ook de keverbanken hebben een hogere soortenrijkdom ten opzichte van de bijbehorende controlestroken en de referentie, zowel met betrekking tot het aantal soorten als het aantal soortgroepen.

Het aantal soorten op de keverbanken is ruim 2,5 keer zo hoog als in de bijbehorende controlestroken en de referentie. De controlestroken en de referentie laten ten opzichte van elkaar een bijna gelijk beeld zien, kijkend naar het aantal soorten. Er werden bij de controlestroken minder soortgroepen aangetroffen dan op de referentie, dit verschil is aan de hand van het onderzoek niet te verklaren.

Het is opmerkelijk dat er bij de bloemenblokken een hogere soortenrijkdom is aangetroffen dan bij de keverbanken. Keverbanken zijn altijd in combinatie met een bloemenblok, waardoor een stapeling van effecten te verwachten lijkt. Het uitblijven van deze stapeling van effecten zou verklaard kunnen worden door de andere werkwijze ten aanzien van de zichtwaarnemingen. De transecten bij de keverbanken zijn gelopen op de keverbank en niet in het aangrenzende bloemenblok. Daarnaast zijn bij zichtwaarnemingen lopende insecten minder goed zichtbaar door de aanwezige beplanting, hierbij worden vooral vliegende insecten waargenomen.

In Figuur 13 is duidelijk zichtbaar dat zowel de bloemenblokken als de keverbanken zorgen voor een verhoging van de soortenrijkdom. Het aantal soortgroepen is hoger bij de twee maatregelen, maar vooral het aantal soorten laat een enorme stijging zien in vergelijking met de controlestroken en de referentie. Met deze resultaten is inzichtelijk gemaakt dat de twee maatregelen, bloemenblokken en keverbanken, zorgen voor een aanzienlijke verhoging van de soortenrijkdom op het gebied van insecten.





Figuur 13 Aantal soorten en soortgroepen per maatregel, controle en referentie.

Voor de beantwoording van deelvraag 6 “Wat is het verschil tussen de proefopstellingen, van de keverbanken en de bloemenblokken enerzijds en de bijhorende controlestroken en de referentie anderzijds, met betrekking tot het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten?”, is gekeken naar verschillen in het aantal individuen en de soortenrijkdom per proefopstelling. Met betrekking tot de soortenrijkdom is gekeken naar het totaal aantal soorten over de gehele onderzoeksperiode.

Figuur 11 laat zien dat er verschillen zijn tussen de diverse percelen. Op de controlestroken zijn, gemiddeld per bezoek, vergelijkbare aantallen aangetroffen als bij de referentie in Genderen. Het aantal insecten per bezoek lag bij alle percelen met maatregelen hoger dan bij de referentie of bij de controlestroken.

In Tabel 4 staan de uitkomsten van de Kruskal-Wallis toets, waarbij elke proefopstelling wordt vergeleken met de bijbehorende controlestrook en met de referentie. De uitkomst van Kruskal-Wallis toets geeft een aanwijzing of de met elkaar vergeleken groepen verschillend of gelijk zijn.

Tabel 5 geeft de uitkomst voor dezelfde vergelijkingen in Uppel. De gevonden verschillen met betrekking tot de aantallen zijn niet significant, H0 wordt niet verworpen.

Figuur 11 geeft sterke aanwijzingen dat significante verschillen in latere jaren na aanleg van de maatregelen waarschijnlijk zijn.

Sleeuwijk			
<i>H0: Er is geen verschil tussen de groepen</i>			
<i>H1: Minstens 1 groep wijkt af</i>			
$\alpha = 0,05$			
Maatregel	K	P-waarde	H0/H1
KB	2,835565	0,242251	H0
BB	5,052663	0,079952	H0

Tabel 4 Uitkomsten Kruskal-Wallis toets bij een vergelijking tussen de volgende steekproeven in Sleeuwijk: KB=Keverbank, Keverbank controlestrook en referentie / BB=Bloemenblok, Bloemenblok controlestrook en referentie.



Uppel			
<i>H0: Er is geen verschil tussen de groepen</i>			
<i>H1: Minstens 1 groep wijkt af</i>			
$\alpha = 0,05$			
Maatregel	K	P-waarde	H0/H1
KB	2,076595	0,354057	H0
BB	0,010092	0,994967	H0

Tabel 5 Uitkomsten Kruskal-Wallis toets bij een vergelijking tussen de volgende steekproeven in Uppel: KB=Keverbank, Keverbank controlestrook en referentie / BB=Bloemenblok, Bloemenblok controlestrook en referentie.

Tabel 6 toont de uitkomsten van de Kruskal-Wallis toets per maatregel en laat zien dat er bij de bloemenblokken wel sprake is van een significant verschil. Op basis van de Kruskal-Wallis toets kan gesteld worden dat minstens één groep afwijkt in de vergelijking tussen de bloemenblokken, de bijbehorende controlestroken en de referentie..

Samengevoegd			
<i>H0: Er is geen verschil tussen de groepen</i>			
<i>H1: Minstens 1 groep wijkt af</i>			
$\alpha = 0,05$			
Maatregel	K	P-waarde	H0/H1
KB	3,142071	0,207829851	H0
BB	20,59196	0,000033769	H1

Tabel 6 Uitkomsten Kruskal-Wallis toets bij een vergelijking tussen achtereenvolgens de volgende steekproeven: KB= Keverbanken samengevoegd, Keverbanken controlestroken samengevoegd, referentie / BB= Bloemenblokken samengevoegd, Bloemenblokken controlestroken samengevoegd.

De verschillen in de soortenrijkdom zijn terug te vinden in Figuur 8 en Figuur 9. Deze figuren tonen aan dat er verschillen zijn met betrekking tot het aantal aangetroffen soorten en soortgroepen per proefopstelling en per maatregel. De gevonden verschillen zijn het grootst op het detailniveau van het aantal aangetroffen soorten. Bij een vergelijking tussen de proefopstellingen op een hoger taxonomisch niveau zijn de verschillen kleiner. Tabel 7 toont de aantallen soorten en soortgroepen per proefopstelling. De aantallen soorten bij de proefopstellingen met maatregelen zijn 2 tot 3,7 keer zo hoog als de aantallen op de bijbehorende controlestroken. Het aantal soorten op proefopstellingen met maatregelen is 1,3 tot 2,5 keer zo hoog als op de referentie.



	Soorten	Soortgroepen
Sleeuwijk keverbank	41	11
Sleeuwijk keverbank controle	11	4
Sleeuwijk bloemenblok	47	13
Sleeuwijk bloemenblok controle	15	4
Uppel keverbank	28	9
Uppel keverbank controle	14	5
Uppel bloemenblok	25	11
Uppel bloemenblok controle	11	4
Referentie	19	10

Tabel 7 Aantal soorten en soortgroepen per locatie.

In bijlagen 10 t/m 12 zijn soortenlijsten per maatregel terug te vinden. Deze soortenlijsten zijn ontstaan door het samenvoegen van hetzelfde soort maatregel. Soortenlijsten per proefopstelling zijn terug te vinden in bijlagen 13 t/m 20. Het valt hierbij op dat soorten die aangetroffen zijn op de controlestroken doorgaans ook zijn aangetroffen op de proefopstelling van de bijbehorende maatregel. Een opvallende uitzondering hierop is de Grote spitskop (*Ruspolia nitidula*), die alleen werd aangetroffen bij een zichtwaarneming langs de controlestrook van de keverbank in Sleeuwijk.

3.2 Effecten van de afstand tot de maatregel

In deze paragraaf worden de resultaten inzichtelijk gemaakt van de verschillende afstanden tot de maatregelen. Hierbij worden de volgende afstanden behandeld; nul meter (of op de maatregel), één meter, twee meter, vijf meter en twintig meter vanaf de maatregel.

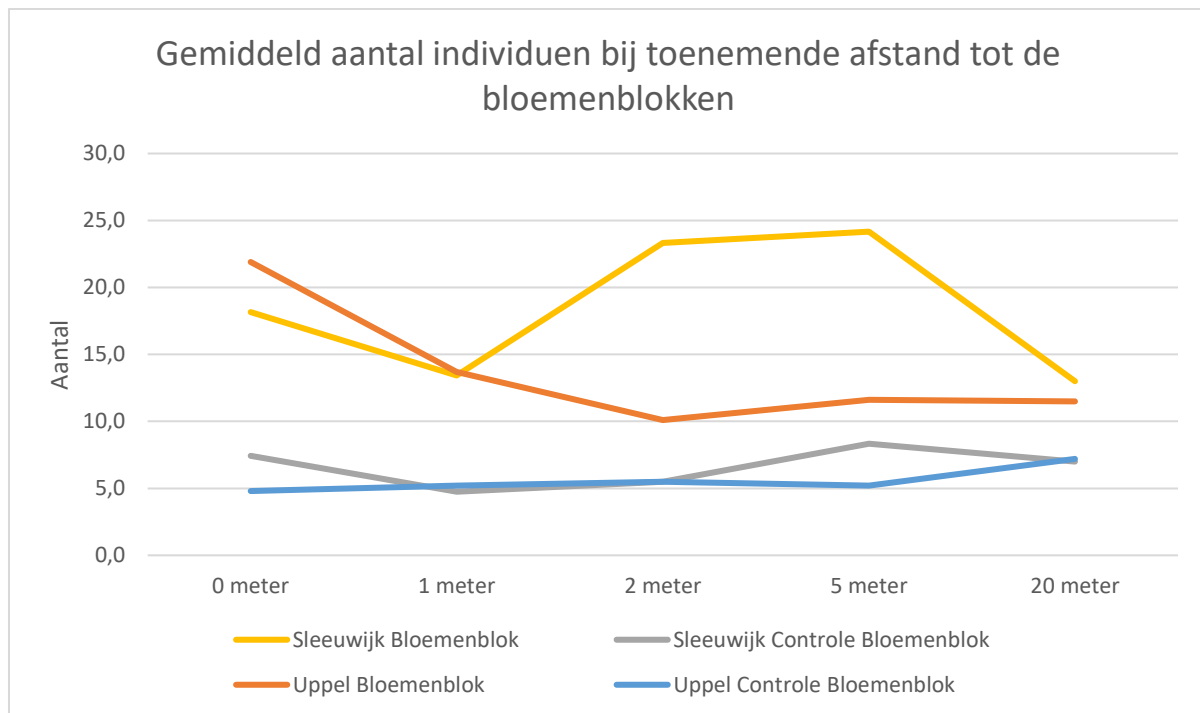
Voor de beantwoording van deelvraag 7 “Is er een verschil bij een toenemende afstand tot de bloemenblokken in a) het aantal individuen insecten en b) de soortenrijkdom?”, is er gekeken naar het aantal insecten per afstand en naar de soortenrijkdom per afstand in de bodemvallen en met behulp van klopmonsters. De soortenrijkdom wordt hierbij uitgedrukt in het aantal soortgroepen. De zichtwaarnemingen zijn voor het beantwoorden van de deelvragen 7 en 8 niet meegenomen in de berekeningen. De zichtwaarnemingen zijn uitgevoerd langs vaste trajecten van vijftig meter en niet op vaste afstanden vanaf een maatregel.

Bloemenblokken: aantal individuen

Figuur 14 toont het gemiddeld aantal individuen per bezoek voor de verschillende afstanden ten opzichte van de bloemenblokken. In bijlage 21 staan de aantallen weergegeven voor de beide bloemenblokken en gemiddeld voor de bloemenblokken samen. Bij zowel het bloemenblok in Sleeuwijk als het bloemenblok in Uppel is het gemiddeld aantal individuen, per bezoek, in de maatregel hoger dan op twintig meter afstand. Bij het bloemenblok in Sleeuwijk is het hoogste gemiddeld aantal individuen aangetroffen op twee en op vijf meter afstand. Op beide locaties met bloemenblokken is er op één meter afstand een scherpe daling in het gemiddeld aantal individuen waargenomen. Op één meter lag bij de overgang tussen de bloemenblokken en het reguliere gewas een stuk grond braak, wat deze scherpe daling kan verklaren. Insecten lijken een voorkeur te hebben voor begroeiing en komen daardoor waarschijnlijk minder voor op het braakliggende stuk grond. Bij het bloemenblok in Uppel zet deze daling door, om vervolgens te stabiliseren. De gemiddelde



aantallen voor beide controlestroken zijn lager. De verschillende afstanden op de controlestroken kunnen allemaal worden beschouwd als metingen op meer dan twintig meter afstand. De gemiddelde aantallen op meer dan twintig meter afstand zijn allemaal lager dan de gemiddelde aantallen op twintig meter afstand.

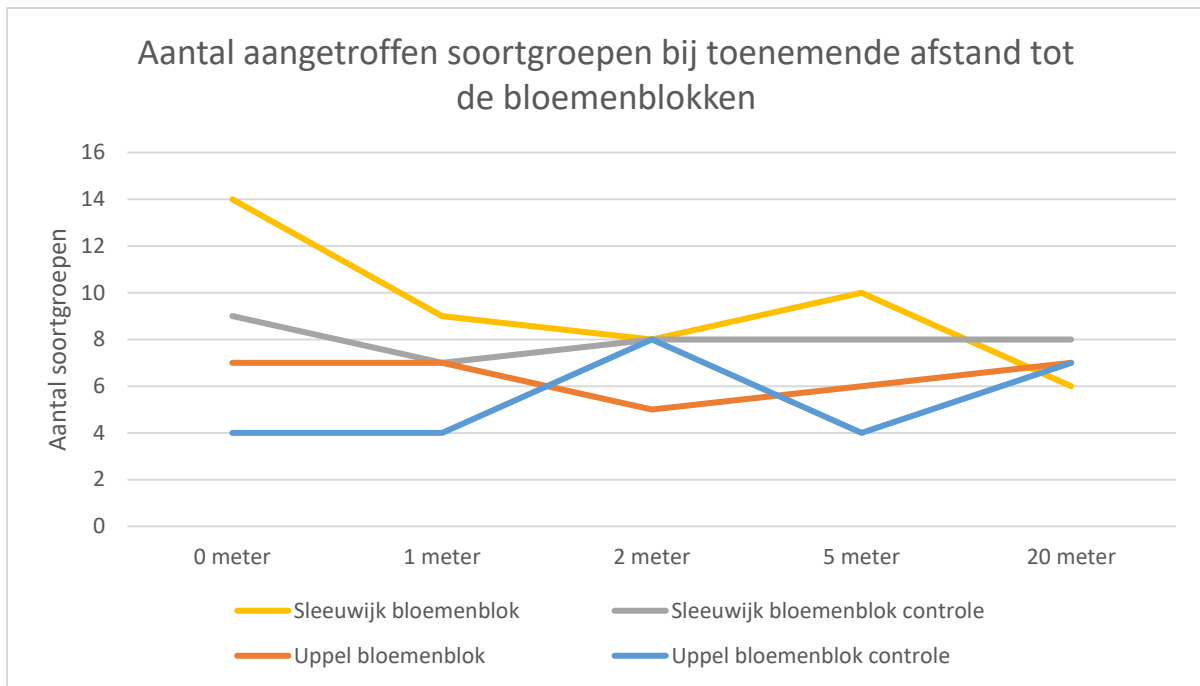


Figuur 14 Gemiddeld aantal individuen bij toenemende afstand tot de bloemenblokken.

Bloemenblokken: soortenrijkdom

Figuur 15 en bijlage 21 tonen de soortenrijkdom bij toenemende afstand tot de bloemenblokken, uitgedrukt in aantal soortgroepen per afstand. In het veld zijn alleen nieuwe soorten verzameld of vastgelegd om tot op soortniveau te determineren. Per bodemval of per klopmonster zijn in het veld alleen aantallen tot op het niveau van de soortgroep geteld en genoteerd. Bij het bloemenblok in Uppel loopt het aantal soortgroepen voor de verschillende afstanden nauwelijks uiteen. De uitgangssituatie met 7 soortgroepen in het bloemenblok zet zich voort bij toenemende afstand. Op één en op twintig meter zijn eveneens 7 soortgroepen aangetroffen, op twee en op vijf meter zijn respectievelijk 5 en 6 soortgroepen aangetroffen. In Sleeuwijk is de uitgangssituatie in het bloemenblok hoog met 14 soortgroepen. Op twintig meter afstand worden nog 6 soortgroepen aangetroffen. Wat verder opvalt is dat er op twintig meter afstand nauwelijks verschillen zijn tussen het aantal aangetroffen soortgroepen op de locaties met bloemenblokken en op de bijbehorende controlestroken. Het aantal aangetroffen soortgroepen op twintig meter afstand varieert van 6 tot 8. Het aantal soortgroepen op de controlestroken varieert tussen de 4 en 9. Deze variatie, op meer dan twintig meter afstand, is daarmee iets breder dan de variatie op twintig meter afstand. De aantallen soortgroepen bij de controlestroken zijn gemiddeld genomen lager dan bij de bijbehorende locaties met bloemenblokken.





Figuur 15 Aantal aangetroffen soortgroepen bij toenemende afstand tot de bloemenblokken.

Om deelvraag 8 “Is er een verschil bij een toenemende afstand tot de keverbanken met bloemenblok in a) de aantallen insecten en b) de soortenrijkdom?” te beantwoorden, is gekeken naar de aantallen en soortenrijkdom op verschillende afstanden vanaf de keverbanken. De soortenrijkdom is hierbij uitgedrukt in aantal soortgroepen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de data verkregen uit het verzamelen met bodemvallen en klopmonsters.

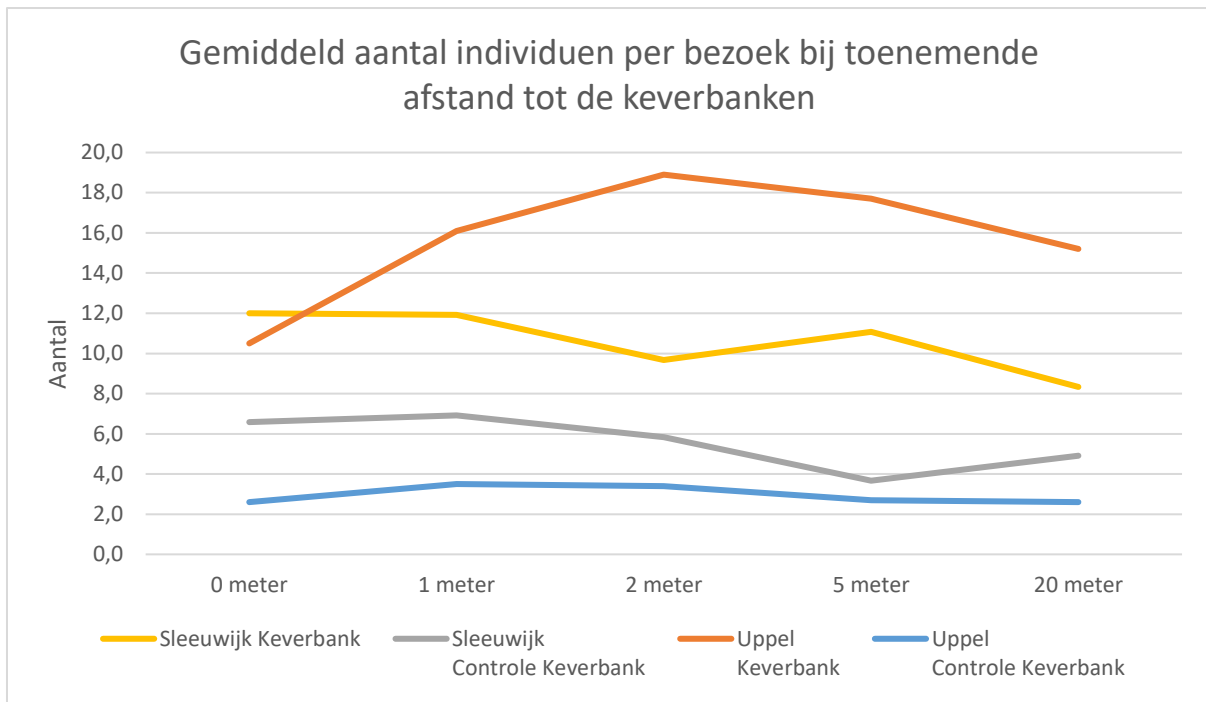
Keverbanken: aantal individuen

In Figuur 16 is het gemiddeld aantal individuen bij toenemende afstand tot de keverbanken uitgezet tegen het gemiddeld aantal individuen voor de bijbehorende controlestroken. In bijlage 21 zijn de exacte aantallen weergegeven. De lijn van de gemiddelde aantallen per afstand laten voor beide locaties een ander beeld zien. In Sleeuwijk neemt het gemiddeld aantal insecten af van 12,0 op de keverbank tot 8,3 op twintig meter afstand. Van twee naar vijf meter afstand tot de keverbank loopt het gemiddeld aantal insecten in Sleeuwijk even op van 9,7 naar 11,1. De keverbank in Sleeuwijk sluit aan op reguliere teelt.

In Uppel loopt het gemiddeld aantal insecten toe bij een toenemende afstand tot de keverbank, van 10,5 op de keverbank zelf tot 15,2 op twintig meter afstand. De hoogste gemiddelde aantallen insecten worden waargenomen op twee meter afstand tot de keverbank met 18,9. De keverbank in Uppel sluit aan op een bloemenblok en eindigt op twintig meter in kruidenrijk grasland. De ligging van deze keverbank, omringd door diverse maatregelen, verklaart zeer waarschijnlijk het hoge aantal insecten dat gemeten wordt op alle afstanden.

De gemiddelde aantallen individuen voor beide controlestroken zijn lager dan de gemiddelde aantallen op twintig meter afstand.



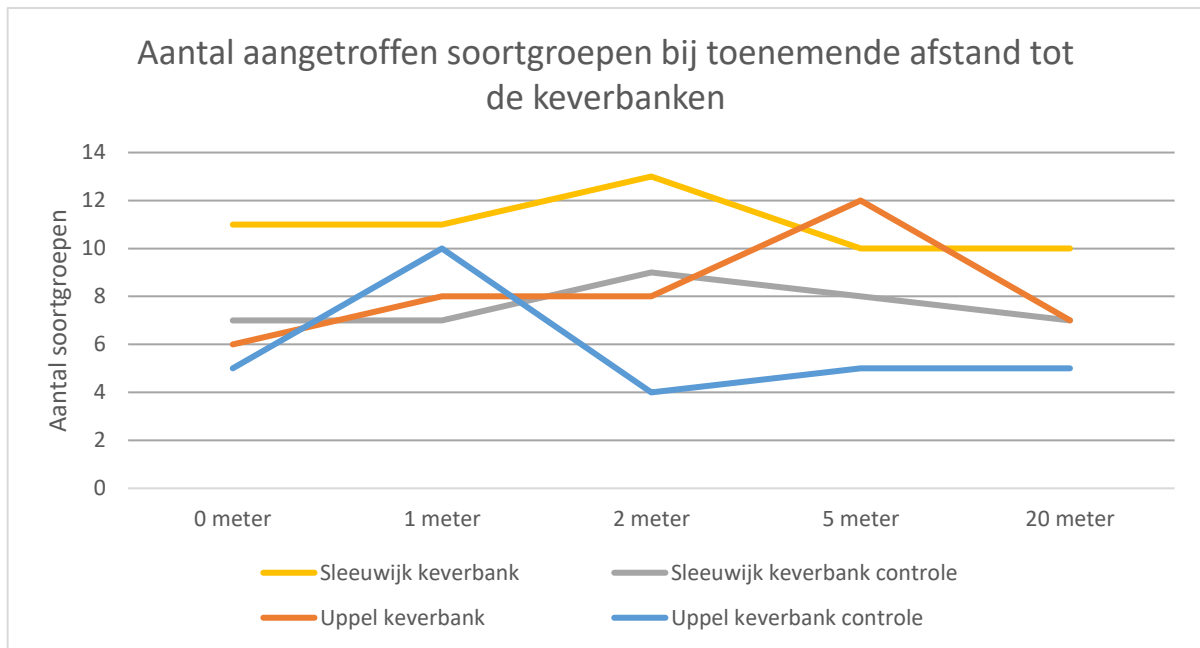


Figuur 16 Gemiddeld aantal individuen per bezoek bij toenemende afstand tot de keverbanken.

Keverbanken: soortenrijkdom

De hoogste aantallen soortgroepen worden aangetroffen op twee meter afstand ten opzichte van de keverbank in Sleeuwijk en op vijf meter afstand in Uppel (Figuur 17 en bijlage 21). De verschillen per afstand zijn in Sleeuwijk relatief klein. Het hoogste aantal soortgroepen is 13 op twee meter afstand, bij de overige afstanden worden 11 of 10 soortgroepen aangetroffen. Bij de keverbank met bloemenblok in Uppel is het verschil relatief groot tussen het hoogste en laagste aantal aangetroffen soortgroepen en loopt uiteen van 12 tot 6. Het hoogste aantal op vijf meter afstand buiten beschouwing latend lopen de aantallen op de andere afstanden uiteen van 6 tot 8 soortgroepen. De controlestroken scoren gemiddeld genomen, over alle afstanden, lager dan de bijbehorende locatie met keverbank, met uitzondering van de controlestrook in Uppel op één meter afstand. Op de overige afstanden bij de controlestrook in Uppel werden 4 tot 5 soortgroepen aangetroffen.





Figuur 17 Aantal aangetroffen soortgroepen bij toenemende afstand tot de keverbanken.

3.3 Ontwikkeling in tijd

In paragraaf 3.3 wordt de ontwikkeling in de tijd per maand beschreven. Hierbij wordt gekeken naar het startmoment van het onderzoek en een verloop door de maanden van april tot september. Het belang hiervan is dat deze resultaten iets kunnen vertellen over de piek in het aantal insecten ten opzichte van de maanden dat de kuikens van akkervogels bijna geheel afhankelijk zijn van het aanbod aan insecten. De kuikens komen eind mei uit het ei en zijn vanaf dat moment een aantal weken geheel afhankelijk van insecten als voedselbron.

Nulmeting

Op 26 april 2017 is de eerste meting (nulmeting) gedaan met behulp van bodemvallen. Op deze dag is op bijna alle proefopstellingen, met of zonder maatregel, verzameld en deze gegevens zijn gebruikt om eventuele verschillen in de beginsituatie vast te leggen. Hierbij zijn 65 bodemvallen gebruikt, het aantal individuen is per opstelling bij elkaar opgeteld en vervolgens gedeeld door het aantal bodemvallen. Hierbij is geen rekening gehouden met afstand. Op de percelen waren maatregelen recent aangelegd en de teelten recent ingezaaid. Door de kale uitgangssituatie was er geen mogelijkheid om klopmonsters of zichtwaarnemingen te doen. De resultaten van deze nulmeting zijn gebruikt om deelvraag 9 "Verschilt de uitgangssituatie, met betrekking tot aantal individuen insecten en soortenrijkdom, tijdens het eerste meetmoment (nulmeting) tussen de keverbanken, de bloemenblokken, de controlestroken en de referentie?" te beantwoorden.

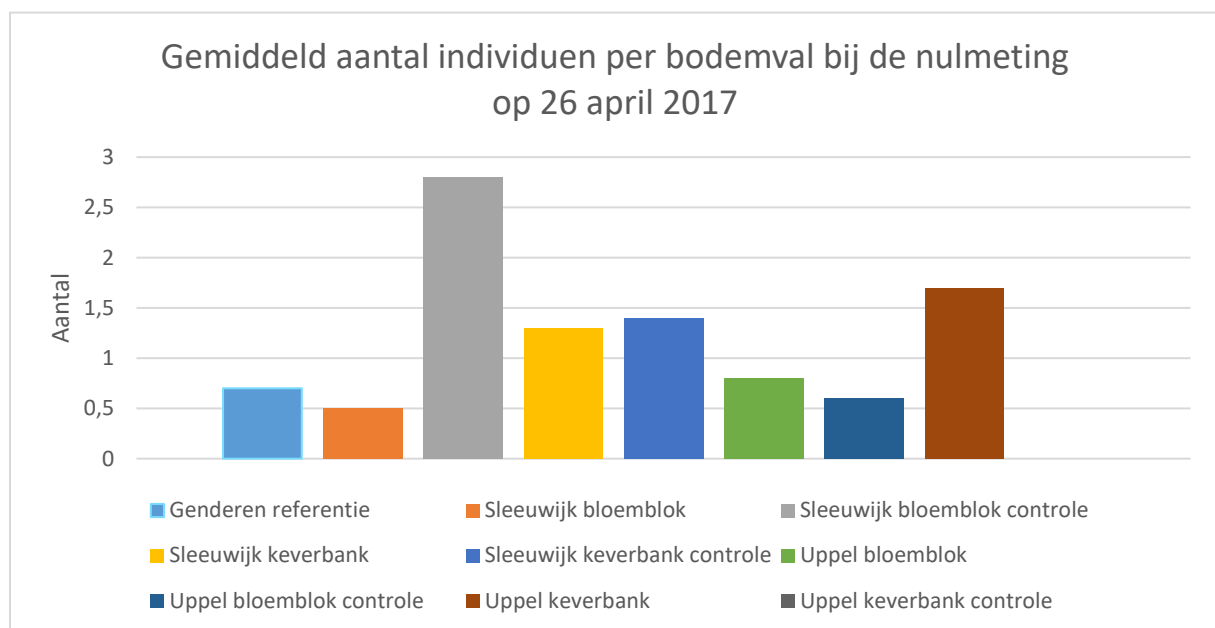
Hierbij is zichtbaar dat het gemiddeld aantal individuen per bodemval tussen de verschillende proefopstellingen varieert (Figuur 18). De verschillen lopen uiteen van 0,5 tot 2,8 individuen per bodemval.

Op de controlestrook bij de keverbank in Uppel kon op 26 april 2017 niet worden verzameld. Op dit perceel kon de proefopstelling, vanwege grondbewerkingen, nog niet worden uitgezet. Van de controlestrook van de keverbank in Uppel is hierdoor geen nulmeting. Om geen vertekend beeld met de nulmeting van 26 april te krijgen, is er voor gekozen om geen nulmeting uit te voeren op een later tijdstip. De controlestrook van de keverbank in Uppel is vanaf mei meegenomen in de metingen.



In de vergelijking tussen de proefopstellingen met maatregelen, de controlestroken en de referentie wordt de controlestrook van de keverbank in Uppel niet meegenomen.

Er is geen patroon te herkennen in de gevonden geringe verschillen tussen de diverse proefopstellingen. In Sleeuwijk is op de controlestroken, zowel bij de keverbank als bij het bloemenblok, het hoogste gemiddelde aantal individuen per bodemval aangetroffen. Bij het bloemenblok in Uppel was het gemiddeld aantal individuen per bodemval hoger dan op de bijbehorende controlestrook. Omdat de uitgangssituatie voor alle proefopstellingen, met of zonder maatregelen, kale grond was wordt er van uitgegaan dat de gevonden verschillen tijdens deze nulmeting op toeval berusten. Bewerkingen van de bodem waren ook gelijk en geven hierdoor geen verklaring van de geringe verschillen.



Figuur 18 Gemiddeld aantal individuen per bodemval bij de nulmeting op 26 april 2017.

Verschillen en eventuele significantie per maatregel

Om deelvraag 10 “Zijn er significante verschillen per maand tussen de metingen tussen de keverbanken, de bloemenblokken, de controlestroken en de referentie?” zijn de verzamelde gegevens op datum en vervolgens op maand verwerkt. Om te bepalen of er sprake is van significante verschillen is de statistische Kruskal-Wallis toets gebruikt. Hier is voor gekozen omdat er geen normaalverdeling was in de data, waardoor andere statistische toetsen niet in aanmerking kwamen. De maanden april en september zijn voor deze berekening buiten beschouwing gelaten, omdat in beide maanden maar één telling is uitgevoerd. Hierdoor is er voor deze maanden onvoldoende data beschikbaar voor een statistische analyse. Om wel voldoende data te hebben voor een statistische analyse van de verschillen per maand worden hier enkel de maatregelen bekeken. Er wordt geen statistische analyse uitgevoerd per proefopstelling, omdat hiervoor niet voldoende data beschikbaar was.

In Tabel 8 zijn de uitkomsten van de Kruskal-Wallis toets weergegeven voor een vergelijking per maand tussen de keverbanken, de bijbehorende controlestroken en de referentie. Tabel 9 geeft de uitkomsten van eenzelfde vergelijking voor de bloemenblokken. In de maanden mei tot en met juli zijn de gevonden verschillen, zowel bij de keverbanken als bij de bloemenblokken, statistisch niet significant. De P-waarde is kleiner dan de α . In augustus is er wel sprake van een significant verschil



en kan op basis van de Kruskal-Wallis test worden gesteld dat minimaal één van de groepen afwijkt. Aan het eind van het eerste jaar van aanleg van de maatregelen is er daarmee al sprake van significante verschillen. Dit is een verdere aanwijzing dat in vervolgjaren de significantie van de gevonden verschillen zal toenemen.

Keverbanken			
<i>H0: Er is geen verschil tussen de groepen</i>			
<i>H1: Minstens 1 groep wijkt af</i>			
$\alpha = 0,05$			
Maand	K	P-waarde	H0/H1
Mei	0,571429	0,751477	H0
Juni	1,694236	0,428649	H0
Juli	2,627833	0,268765	H0
Augustus	8,833277	0,012075	H1

Tabel 8 Uitkomsten Kruskal-Wallis toets bij een vergelijking per maand tussen de volgende steekproeven: Keverbanken, Keverbanken controlestroken en referentie.

Bloemenblokken			
<i>H0: Er is geen verschil tussen de groepen</i>			
<i>H1: Minstens 1 groep wijkt af</i>			
$\alpha = 0,05$			
Maand	K	P-waarde	H0/H1
Mei	0,571429	0,751477	H0
Juni	1,093985	0,578688	H0
Juli	4,819218	0,08985	H0
Augustus	10,53092	0,005167	H1

Tabel 9 Uitkomsten Kruskal-Wallis toets bij een vergelijking per maand tussen de volgende steekproeven: Bloemenblokken, Bloemenblokken controlestroken en referentie.

Verschillen tussen de percelen

Voor de beantwoording van de deelvraag 11 “Zijn er verschillen in het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten per maand tussen de percelen met maatregelen, de controlestroken en de referentie per maand en specifiek in de maanden mei tot en met juli?”, zijn de verzamelde gegevens op datum en vervolgens op maand verwerkt. Daarbij zijn er gemiddelden genomen van alle veldbezoeken, verzamelmethoden en afstanden per maand en per decade voor de periode mei tot en met juli. Er is gekozen voor een vergelijking per decade in de periode mei tot en met juli, omdat de veldbezoeken niet iedere week hebben plaatsgevonden. Vanwege slechte weersomstandigheden ontbreken enkele weken. Voor een vergelijking per week ontbreekt er hierdoor data. Een vergelijking per maand of halve maand geeft te weinig detail gedurende de periode mei tot en met juli. Daarnaast is er gekeken naar de ontwikkeling van de teelt op de maatregel en de ontwikkeling van de teelt op de akker. Per veldbezoek is de ontwikkeling van de teelt bijgehouden en ingevuld op het veldformulier.

Verschillen in aantal individuen

Figuur 19 en Tabel 10 tonen de gemiddelde aantallen insecten per maand per locatie. De keverbank en het bloemenblok in Sleeuwijk laat vanaf mei een forse stijging zien in het gemiddeld aantal individuen en deze lijn zet zich door tot en met augustus.

Het bloemenblok in Uppel begint vanaf juni in aantallen individuen te stijgen, vanaf juli tot en met



augustus is hier een stabiele lijn zichtbaar.

De keverbank in Uppel laat vanaf juni een enorme opwaartse lijn zien. Vanaf juli vindt er een daling plaats, maar het aantal individuen is nog steeds groot te noemen ten opzichte van de referentie en de controlestroken.

De locaties met maatregelen in Sleeuwijk laten eerder in het jaar een stijging in het aantal individuen zien dan de locaties met maatregelen in Uppel. Dit verschil is waarschijnlijk te verklaren doordat de begroeiing op de keverbank van Uppel later tot ontwikkeling kwam (Figuur 20), ook het bloemenblok in Uppel vertoonde een ijlere ontwikkeling.

In Figuur 21 en Figuur 22 zijn de gewashoogten te zien van de keverbanken en bloemenblokken.

In Figuur 21 is met behulp van verticale lijnen weergegeven op welk moment de keverbanken gemaaid zijn om de groei en dominantie van ongewenste kruiden tegen te gaan.

Figuur 23 laat zien dat halverwege juni de keverbank in Uppel nog vrijwel kaal was. Op hetzelfde moment is in Sleeuwijk de keverbank al wel begroeid.

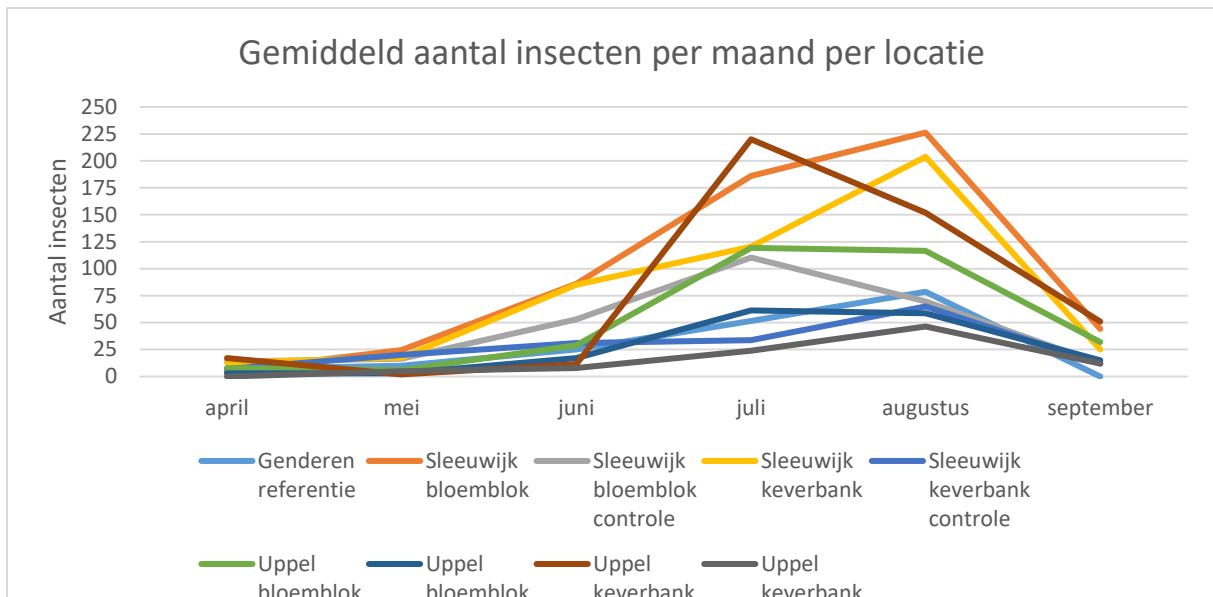
Figuur 24 geeft een beeld van het zijaanzicht van beide keverbanken op 7 juli en illustreert het verschil tussen Sleeuwijk en Uppel. Op het moment van deze foto heeft er een teeltwisseling plaatsgevonden in Sleeuwijk, waardoor de omgeving rondom de keverbank kaal is. De keverbank steekt hiermee visueel af tegen de omgeving. In Uppel ligt de keverbank omringd door een bloemenblok. In Figuur 24 is te zien dat de buitenkant van de keverbank in Uppel wordt gedomineerd door Melganzenvoet (*Chenopodium album*). Ter hoogte van de proefopstelling zit er meer variatie in de soortensamenstelling van de kruiden en grassen (Figuur 25).

Bij de locaties met maatregelen in Sleeuwijk blijft het gemiddeld aantal individuen langer hoog dan bij de locaties in Uppel, hiervoor is tijdens dit onderzoek geen verklaring gevonden.

Voor de locaties met maatregelen geldt dat deze vanaf mei een groter aantal individuen bieden, dan de referentie of de controlestroken, wat gunstig is voor de kuikens van de akkervogels.

Alle controlestroken en de referentie blijven gedurende het hele jaar relatief laag ten opzichte van de locaties met maatregelen en laten een kleine piek zien in juli (controlestroken bloemenblokken) of augustus (controlestroken keverbanken en referentie). De kleine piek is hiermee als voedselbron voor de kuikens van akkervogels te laat in het seizoen. Het aantal insecten op de referentie en de controlestroken is gedurende het gehele onderzoek lager. In de maand september is er een enorme daling van het aantal individuen. De daling van het aantal individuen in de maand september geldt voor alle locaties, met of zonder maatregel.





Figuur 19 Gemiddeld aantal individuen per maand per locatie.

Maand	Genderen referentie	Sleeuwijk bloemblok	Sleeuwijk bloemblok controle	Sleeuwijk keverbank	Sleeuwijk keverbank controle	Uppel bloemblok	Uppel bloemblok controle	Uppel keverbank	Uppel keverbank controle
<i>april</i>	7	5	14	13	7	8	3	17	0
<i>mei</i>	10	24,5	16,5	17,5	20	6	3	2	5
<i>juni</i>	25	86	53	85	31	29	17	11,5	8
<i>juli</i>	51,7	186,0	110,3	120,3	33,7	119,3	61,3	220,0	24,0
<i>augustus</i>	78,6	226,2	69,6	203,8	65	116,6	58,6	151,8	46,4
<i>september</i>	0	44	12	25	12	32	15	51	12

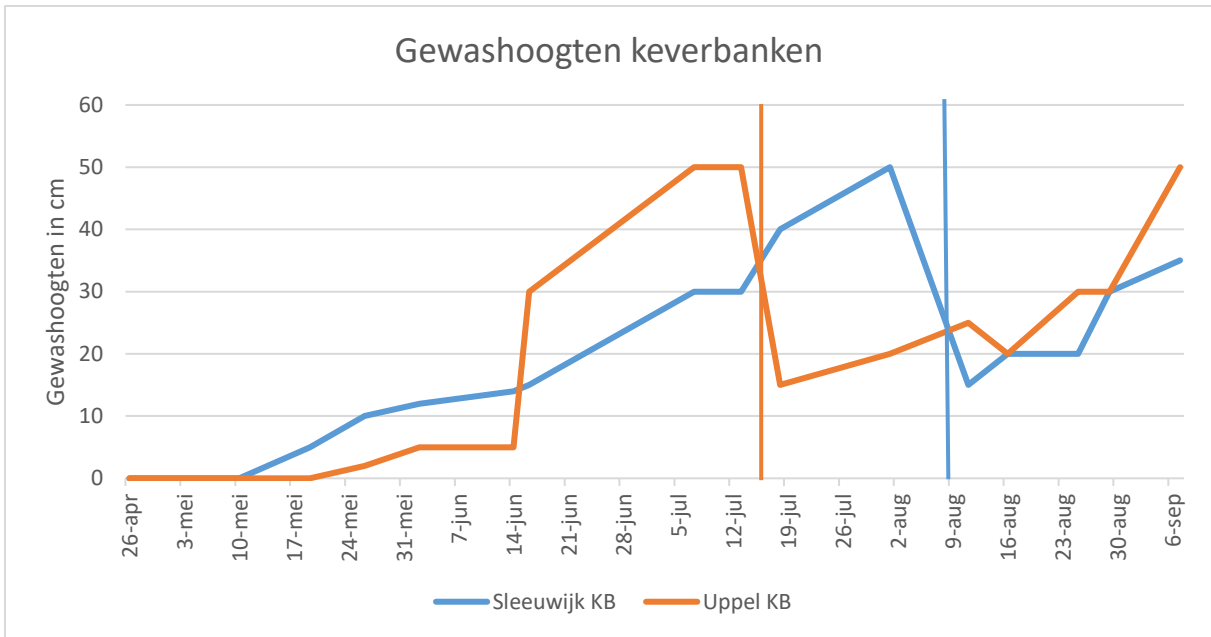
Tabel 10 Gemiddeld aantal insecten per maand per locatie.



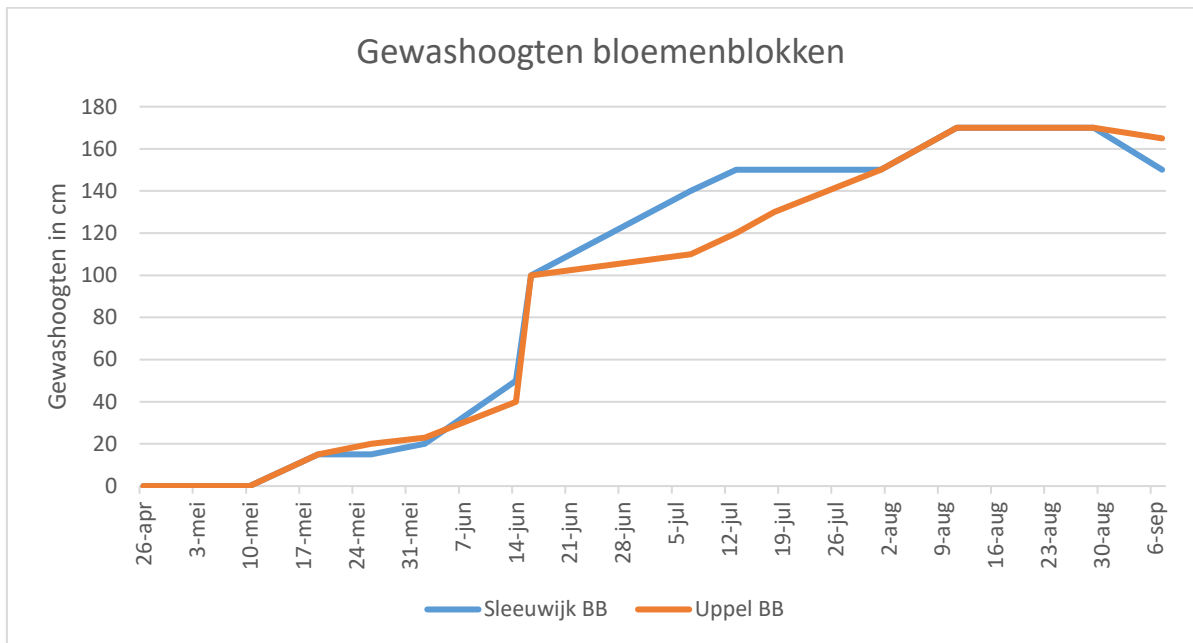


Figuur 20 Slechte ontwikkeling van vegetatie op de keverbank in Uppel (Sloothaak, 2017).





Figuur 21 Gewashoogten keverbanken in 2017. De verticale lijnen in de corresponderende kleur geven weer op welk moment de keverbanken, of delen daarvan, gemaaid zijn om ongewenste kruiden tegen te gaan.



Figuur 22 Gewashoogten bloemenblokken in 2017.





Figuur 23 Begroeiing op de keverbanken halverwege juni 2017 (boven: Sleeuwijk 16 juni, onder: Uppel 14 juni).





Figuur 24 Begroeiing op de keverbanken 7 juli 2017 (boven: Sleeuwijk, onder: Uppel).





Figuur 25 Begroeiing op de keverbank in Uppel, 23 augustus 2017.

In Figuur 26 wordt ingezoomd op de belangrijkste periode voor opgroeiende kuikens van akkervogels. Figuur 26 toont het gemiddeld aantal individuen per decade, beginnend bij de derde decade van mei tot en met de derde decade van juli. De termijn van 10 dagen is gekozen omdat er niet voldoende data was voor een overzicht per week en een overzicht per halve maand geeft niet voldoende detail. Voor alle locaties, zowel met als zonder maatregelen, geldt dat de piek van het gemiddeld aantal individuen ligt in de eerste decade van juli.

Bij het bloemenblok en de keverbank in Uppel is er een sterke stijging vanaf de derde decade van juni. Beide locaties met maatregelen in Uppel hebben bij de piek in de eerste decade van juli het hoogste gemiddeld aantal individuen van alle locaties, met en zonder maatregelen.

In Sleeuwijk blijft het gemiddeld aantal individuen geleidelijk stijgen vanaf de derde decade van mei. Bij de piek in de eerste decade van juli blijven alle controlestroken en de referentie onder de 150 individuen gemiddeld. Alle locaties met maatregelen scoren grofweg tussen de 200 en 400 individuen gemiddeld per decade.

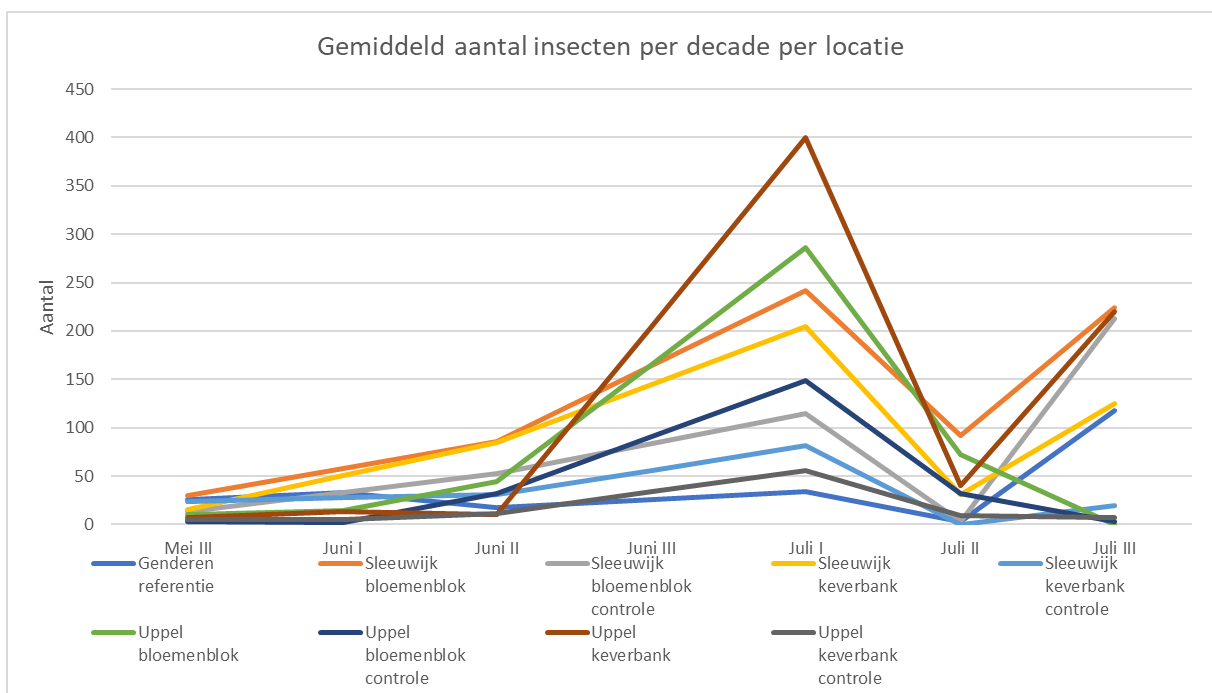
Figuur 27 toont de gewashoogten van de referentie en de controlestroken. De gewassen worden gedurende het seizoen, met uitzondering van de controlestrook bij het bloemenblok in Uppel, maximaal 50 cm hoog. Dit is vergelijkbaar met de maximale hoogte op de keverbanken (Figuur 21). Ondanks de vergelijkbare hoogte is het gemiddeld aantal individuen bij de keverbanken hoger dan bij de referentie en de controlestroken. De controlestroken en de referentie bestaan uit monoculturen (Figuur 28), op de keverbanken is een divers mengsel ingezaaid. De diversiteit aan flora op de keverbanken lijkt een hoger aantal individuen aan te trekken dan de monoculturen.

Na de piek tijdens de eerste decade van juli vindt er, op alle locaties, een daling plaats in het gemiddeld aantal individuen. Op alle locaties in Sleeuwijk, bij de keverbank in Uppel en bij de



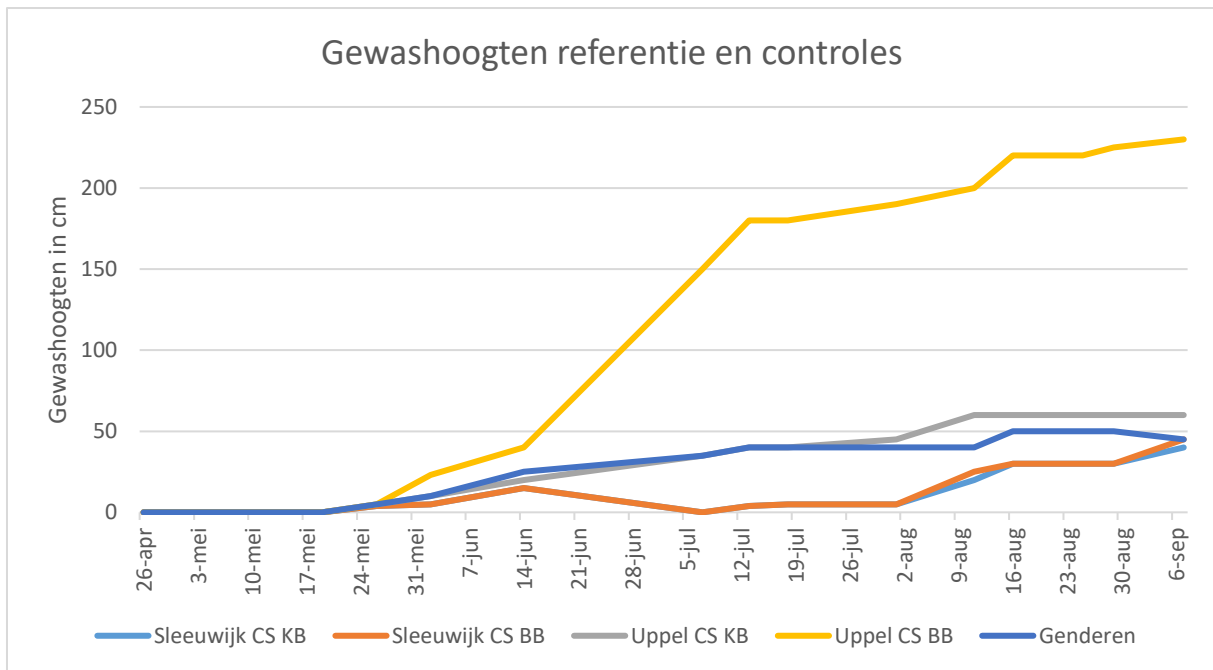
referentie loopt het gemiddeld aantal individuen weer op tijdens de derde decade van juli. Bij het bloemenblok en de controlestroken in Uppel blijven de gemiddelde aantallen teruglopen.

Figuur 21 geeft een overzicht van de gewashoogten op de keverbanken gedurende het veldwerk. De scherpe daling van de gewashoogte van 12 tot 19 juli bij de keverbank in Uppel, door maaiwerkzaamheden op de keverbank, kan een verklaring zijn voor de sterke daling in het gemiddeld aantal individuen in de tweede decade van juli. Bij de keverbank in Sleeuwijk loopt het gemiddeld aantal individuen in diezelfde decade ook terug, terwijl de gewashoogte door stijgt. Bij de keverbank in Sleeuwijk zijn de maaiwerkzaamheden uitgevoerd in de eerste week van augustus. Een andere verklaring die meer voor de hand ligt is, dat deze terugval in het aantal individuen wordt veroorzaakt door de klimatologische omstandigheden van die decade. Op de dag van de telling, 18 juli, was het 30 graden Celsius, veel zon en had er een periode van grote droogte plaats gevonden. In bijlage 21 staan de klimatologische omstandigheden per maand, ten tijden van het onderzoek. Bijlage 22 geeft een toelichting op deze data (Weergegevens.nl, z.d.).



Figuur 26 Gemiddeld aantal individuen per decade per locatie.





Figuur 27 Gewashoogten referentie en controlestroken in 2017.



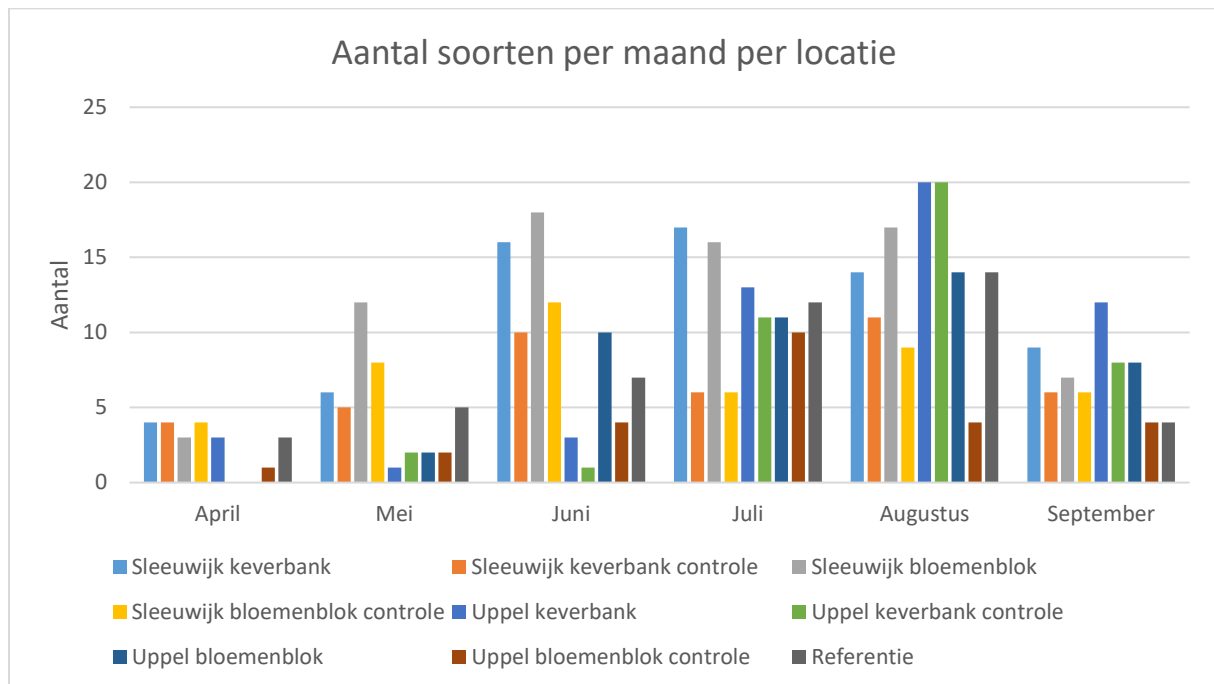
Figuur 28 Monocultuur suikerbieten bij de referentie in Genderen.

Verschillen in soortenrijkdom

Figuur 29 en Tabel 11 laten de soortenrijkdom per maand zien voor de verschillende proefopstellingen met maatregelen, de controlestroken en de referentie. Deze soortenrijkdom is uitgedrukt in het aantal soorten. In Sleeuwijk is de soortenrijkdom tot en met juni het hoogst, zowel op de locaties met maatregelen als op controlestroken. Op de locaties met maatregelen is de soortenrijkdom het hoogst en blijft lang op een hoog niveau. Pas in augustus wordt deze overtroffen door de soortenrijkdom bij de keverbank in Uppel en de bijbehorende controlestrook.



Met betrekking tot het aantal soorten scoort de referentie over het hele seizoen gezien gemiddeld, ten opzichte van alle andere locaties. In het begin van het seizoen scoort de referentie zelfs hoger dan de proefopstellingen, met of zonder maatregelen, in Uppel.



Figuur 29 Aantal soorten per maand per locatie.

	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September
Sleeuwijk keverbank	4	6	16	17	14	9
Sleeuwijk keverbank controle	4	5	10	6	11	6
Sleeuwijk bloemenblok	3	12	18	16	17	7
Sleeuwijk bloemenblok controle	4	8	12	6	9	6
Uppel keverbank	3	1	3	13	20	12
Uppel keverbank controle	0	2	1	11	20	8
Uppel bloemenblok	0	2	10	11	14	8
Uppel bloemenblok controle	1	2	4	10	4	4
Referentie	3	5	7	12	14	4

Tabel 11 Soortenrijkdom per maand in aantal soorten.



4. Discussie, conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt het antwoord gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek “Verhogen keverbanken en bloemenblokken het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten ten opzichte van reguliere teelt op akkers zonder maatregelen gedurende het groeiseizoen?” in de conclusie.

In de discussie wordt een kritische reflectie gegeven op onderwerpen die invloed kunnen hebben gehad op de resultaten van dit onderzoek. Deze onderwerpen waren bijvoorbeeld niet te beïnvloeden, zoals klimatologische omstandigheden. Voor enkele onderwerpen was niet voldoende informatie beschikbaar of vergde aanvullend onderzoek, wat niet mogelijk was binnen de tijd van deze afstudeeropdracht. De kritische reflectie vindt ook plaats over de uitvoering van dit onderzoek. De mogelijke invloeden van deze onderwerpen worden niet onderschat en worden om die reden vermeld in dit hoofdstuk.

In de laatste paragraaf worden aanbevelingen gegeven.

4.1 Discussie

In onderstaande paragraaf wordt de kritische reflectie op het onderzoek gegeven.

Duur van het onderzoek

Er is maar één seizoen onderzoek gedaan. De resultaten zijn daardoor extra gevoelig voor de invloed van toevalligheden, zoals weersomstandigheden. De verschillende proeflocaties liggen binnen een straal van vijf kilometer ten opzichte van elkaar, waardoor de weersomstandigheden overal gelijk waren. De resultaten zijn hierdoor wel onderling te vergelijken. Meerjarige trends over de insectenpopulaties zijn aan de hand van dit onderzoek niet vast te stellen.

Eerste jaar van aanleg maatregelen

Het onderzoekjaar is tevens het eerste jaar van aanleg van de maatregelen. Verschillen tussen de reguliere landbouw en de percelen met maatregelen werden vanaf het tweede jaar verwacht. De resultaten van dit onderzoek tonen aan hoe snel natuur reageert op geboden kansen. Tegen de verwachtingen in waren er al duidelijke verschillen waar te nemen. In augustus waren deze verschillen statistisch significant.

Beperkt aantal locaties

Door de gelimiteerde tijd is er slechts onderzoek gedaan op drie locaties. Voor een steekproef is het aantal locaties te beperkt. Dit onderzoek kan hiermee gezien worden als een pilot.

Herplaatsing bodemvallen

Gedurende het onderzoek zijn de bodemvallen op alle locaties meerdere malen verwijderd en opnieuw geplaatst. De oorzaak hiervan was, dat de agrariërs werkzaamheden moesten uitvoeren waarbij de bodemvallen hinderlijk waren. Daarnaast zijn de opstellingen een paar keer onbedoeld kapot gereden, waardoor vervanging van de bodemvallen noodzakelijk was.

De herplaatsing heeft geen invloed gehad op de uitkomsten van dit onderzoek. De bodemvallen zijn hersteld op het moment van open zetten van de vallen, ruim 24 uur voorafgaand aan de metingen.

Groeiachterstand

De keverbank in Uppel heeft een groeiachterstand gehad in de eerste anderhalve maand van het onderzoek. Vervolgens is er besloten, door Het Coördinatiepunt, deze opnieuw in te zaaien. Deze herstelmaatregel zorgde binnen twee weken voor een wenselijk resultaat.



Bodemvallen controlestroken

Er is in dit onderzoek gekozen voor één proefopstelling met vijf bodemvallen per controlestrook. De aanname was, dat de twee controlestroken per maatregel samen gelijk zouden zijn aan één proefopstelling bij een maatregel. Resultaten uit het onderzoek laten zien dat dit een verkeerde aanname is geweest. De onderlinge verschillen tussen de controlestroken per maatregelen waren te groot. Deze verschillen zijn veroorzaakt door een andere uitvoering van de maatregel of door andere teelt.

Zichtwaarnemingen

Om het protocol van de Vlinderstichting te volgen is een traject van 50 meter in de maatregelen gelopen en niet parallel aan de proefopstelling met bodemvallen en klopmonsters. Hiervoor is gekozen, omdat anders 30 meter zichtwaarneming zou plaatsvinden buiten de proefopstelling. Hiermee geven de zichtwaarnemingen geen informatie over de factor afstand tot de maatregel.

Soortenrijkdom

Niet binnen alle soortgroepen is er tot op soortniveau gedetermineerd. Vooral voor de vliegende insecten, met name uit de categorie “Overige Vliegen en Muggen” bleek het lastig om individuen te verzamelen of op foto vast te leggen. Het is daardoor aannemelijk dat de gevonden soortenrijkdom binnen dit onderzoek een onderschatting is van de daadwerkelijke soortenrijkdom.

Predatoren

Bij vijf veldbezoeken is er, tijdens de telling, een muis of kikker aangetroffen in de bodemval. Deze hadden de bodemval geheel of gedeeltelijk leeggegeten. Er heeft bij de uitkomst van de resultaten geen correctie plaats gevonden op het aantal vermoedelijk opgegeten insecten. In alle gevallen zijn de muizen of kikkers aangetroffen bij maatregelen. Predatie is buiten de bodemvallen ook een natuurlijk verschijnsel. Daarnaast heeft er predatie plaats gevonden van grote kevers op kleine kevers. In dat geval zijn er dekschilden van kleine kevers aangetroffen. Deze zijn niet in de totale telling opgenomen.

Klimatologische omstandigheden

Voor alle locaties waren de klimatologische omstandigheden gelijk. Bij voorzetting van het onderzoek in de komende jaren, kunnen de klimatologische omstandigheden voor verschil in resultaten zorgen tussen de verschillende jaren.

De klimatologische omstandigheden tijdens het onderzoek weken af van de standaard, zoals gehanteerd door het KNMI, de temperatuur was hoger dan gemiddeld, er waren meer zonuren dan gemiddeld, er was minder neerslag dan gemiddeld en de neerslag is in relatief minder uren gevallen. Vooral hogere temperaturen en minder neerslag kunnen effecten hebben op de aanwezigheid en overlevingskansen van insecten. Deze zijn niet nader onderzocht in dit onderzoek.

Gewasbeschermingsmiddelen

Gegevens over in het verleden gebruikte gewasbeschermingsmiddelen op de percelen waren niet aanwezig. Hierbij kunnen de gevolgen op de insectenstand van langdurig werkende middelen niet worden uitgesloten. Volgens van Stralen (2013) mist tot op heden voldoende kennis over de invloed van gewasbeschermingsmiddelen op de biodiversiteit in Nederland, zodat deze nog niet goed causaal onderbouwd kan worden. Er is in dit rapport dan ook gekozen om hier geen uitspraken over te doen.

Gegevens over gebruikte gewasbeschermingsmiddelen tijdens het onderzoek zijn niet bekend, maar op basis van het artikel van Van Stralen (2013) is er voor gekozen om hier geen uitspraken over te



doen. Wel is er geïnformeerd bij de agrariërs of zij gewerkt hebben met gewasbeschermingsmiddelen gedurende het onderzoek. Voor de percelen in Uppel en Sleeuwijk geldt dat de agrariërs hebben aangegeven middelen en doseringen gebruikt te hebben op de teelt, conform toegestane richtlijnen. In de maatregelen heeft geen gebruik plaats gevonden van gewasbeschermingsmiddelen.

De teelt in Sleeuwijk was bestemd voor babyvoeding en moest daarbij voldoen aan strenge eisen, met minimaal gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen.

De teelten in Uppel en Genderen waren bedoeld voor regulier gebruik en hebben daarbij de standaard doseringen aangehouden, met betrekking tot gewasbeschermingsmiddelen.

Een vergelijking van de resultaten op dezelfde proefopstelling, maatregel met bijbehorende controlestrook, geeft een representatief beeld van de gevonden verschillen. De omstandigheden zijn hier immers hetzelfde. Bij het samenvoegen van de maatregelen kan een minder representatief beeld ontstaan, doordat de omstandigheden in Uppel en Sleeuwijk verschillend zijn.

Teelt en gewaswisseling

De teelt was op alle locaties anders, hierdoor is invloed van de teelt op de resultaten van dit onderzoek niet uit te sluiten.

Daarnaast heeft er, op de percelen in Sleeuwijk, een teeltwisseling plaatsgevonden. Eventuele invloed op de resultaten van dit onderzoek, door de teeltwisseling en daardoor tijdelijke braakligging is ook niet uit te sluiten.

4.2 Conclusie

In dit rapport is het antwoord onderzocht op de hoofdvraag “Verhogen keverbanken en bloemenblokken het aantal individuen en de soortenrijkdom aan insecten ten opzichte van reguliere teelt op akkers zonder maatregelen gedurende het groeiseizoen?”

Met betrekking tot de soortenrijkdom tonen de resultaten aan dat keverbanken en bloemenblokken zorgen voor een verhoging van het aantal soorten. Het aantal soorten bij de proefopstellingen met maatregelen is 2 tot 3,7 keer zo hoog ten opzichte van de bijbehorende controlestroken en 1,3 tot 2,5 keer zo hoog ten opzichte van de referentie. Bij de nulmeting zijn kleine verschillen aangetroffen in het aantal aanwezige insecten per proefopstelling. Deze verschillen berusten waarschijnlijk op toeval, omdat de uitgangssituatie overal gelijk was met betrekking tot bijvoorbeeld de vegetatieontwikkeling en bodembewerkingen.

Op het niveau van soortgroepen is het verschil minder groot. Op de proefopstellingen met maatregelen werden overal meer soorten aangetroffen dan op de bijbehorende controlestroken. Kevers (*Coleoptera*) worden gezien als belangrijkste voedselbron voor kuikens van akkervogels (Vogelbescherming Nederland, z.d.). Bij alle onderzochte bloemenblokken en keverbanken zijn meer soorten kevers aangetroffen dan op de bijbehorende controlestroken of de referentie. De hoogste aantallen zijn in overeenstemming met een onderzoek uit Hampshire (Engeland), waar gedurende zeven jaar onderzoek is gedaan naar geleedpotigen op keverbanken. In zeven jaar tijd werden 24 soorten kevers aangetroffen op de keverbanken (MacLeod et al., 2004). Op de keverbank in Sleeuwijk is dit aantal in het eerste jaar al geëvenaard.

Ook werden de hoogste aantallen individuen aangetroffen op de proefopstellingen met maatregelen. Met uitzondering van het bloemenblok in Uppel werden bij de overige proefopstellingen met maatregelen gemiddeld 35% meer insecten aangetroffen per bezoek.



De gemiddelde aantallen insecten, tot op twintig meter afstand, zijn bij de proefopstellingen met maatregelen over alle afstanden heen fors hoger dan op de bijbehorende controlestroken. Met betrekking tot de soortenrijkdom is het afstandseffect van de maatregelen nihil. Een onderzoek uit 1996 in Leicestershire laat zien dat keverbanken tot op 83 meter afstand invloed hebben op aanwezige luizenpopulaties. Collins et al. (2001) stelt dat dit komt doordat natuurlijke plaagbestrijders zich vanuit de keverbank over het gebied verspreiden. De grootste invloed van de plaagbestrijders op luizenpopulaties was waarneembaar op 8 meter afstand van de keverbank. (Collins et al., 2001)

Vanuit deze uitkomsten kunnen we stellen dat keverbanken een rol kunnen vervullen bij natuurlijke plaagbestrijding.

Vanaf mei, tijdens de cruciale periode voor akkervogelkuikens, werden bij alle proefopstellingen met maatregelen meer insecten aangetroffen dan op de bijbehorende controlestroken en de referentie. De piek met betrekking tot het aantal individuen lag bij de controlestroken en bij de referentie in juli. Deze piek haalde niet de hoge aantallen van de proefopstellingen met maatregelen en was te laat voor akkervogelkuikens. Ook was de soortenrijkdom over de gehele onderzoeksperiode beduidend hoger op alle proefopstellingen met maatregelen.

Een andere opvallende conclusie is, dat direct vanaf het eerste jaar van aanleg verschillen meetbaar zijn. Dit is een indicatie voor de snelheid waarmee de natuur reageert op geboden kansen.

Uitkomsten uit inventarisaties naar andere soortgroepen binnen Interreg-project PARTRIDGE zullen moeten uitwijzen of de maatregelen de gehele akkerbiodiversiteit ten goede komen.

De basis van de voedselketen, insecten, wordt in ieder verstevigd met de aanleg van keverbanken en bloemenblokken.

4.3 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten, de conclusies en de kritische reflectie volgen er in deze paragraaf een aantal aanbevelingen.

Voorzetting onderzoek

Allereerst wordt voortzetting van het onderzoek aanbevolen en bij voorkeur over meerdere jaren. Gegevens van meerdere jaren kunnen daardoor met elkaar vergeleken worden. En de effecten op langer termijn worden hierdoor inzichtelijk. Eventuele tijdelijke invloeden op de resultaten, zoals klimatologische omstandigheden, kunnen beter gecorrigeerd of verklaard worden bij een meerjarig onderzoek naar de effecten van keverbanken en bloemenblokken.

Meer onderzoekslocaties

Het vergroten van het aantal onderzoeklocaties, zodat er gewerkt kan worden met een bredere basis aan data en eventuele toevalligheden kunnen worden uitgesloten. Hierbij kan ook gedacht worden aan onderzoek naar de maatregelen in andere klimatologische zones of met een ander bodemtype.

Vergelijkbare teelt en gewasbescherming

Bij voorkeur vindt een vervolgonderzoek plaats bij percelen met eenzelfde teelt en een vergelijkbaar gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Hierdoor zijn resultaten beter met elkaar te vergelijken.



Literatuur

- Alebeek, F. v., Kamstra, J., Kruistum, G. v., & Visser, A. (2006). Improving natural pest suppression in arable farming: field margins and the importance of ground dwelling predators. *IOBC/WPRS Bulletin* 29, 137-140.
- Bakker, W., Bouwman, J., Brekelmans, F., Colijn, E., Felix, R., Grutters, M., . . . Kleukers, R. (2015). *De Nederlandse Sprinkhanen en Krekels (Orthoptera)*. Leiden: Nederlandse Entomologische Vereniging, Museum Naturalis, EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden.
- Barendregt, A. (2001). *Zweefvliegtabel*. Utrecht: Jeugdbondsuitgeverij.
- Benisch, C. (z.d., z.d. z.d.). *Carabidae (Laufkäfer)*. Opgeroepen op mei 28, 2018, van Kerbtier.de: <https://www.kerbtier.de/cgi-bin/deFSearch.cgi?Fam=Carabidae>
- Berg, M., Soesbergen, M., Tempelman, D., & Wijnhoven, H. (2008). *Verspreidingsatlas Nederlandse landpissebedden, duizendpoten en miljoenpoten (Isopoda, Chilopoda, Diplopoda)*. Leiden, Amsterdam: EIS Nederland, Vrije Universiteit-Afdeling Dierecologie.
- Bos, J., Sierdsema, H., Schekkerman, H., & Scharenburg, v. C. (2010). *Een Veldleeuwerik zingt niet voor niets! Schatting van kosten van maatregelen voor akkervogels in de context van een veranderend Gemeenschappelijk Landbouwbeleid*. Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Bos, M., Musters, C., & Snoo, d. G. (2014). *De effectiviteit van akkerranden in het vervullen van maatschappelijke diensten. Een overzicht uit wetenschappelijke literatuur en praktijkervaringen*. Leiden: Institute of Environmental Sciences, Leiden University.
- Brabants Landschap. (2016). Haaren: Brabants Landschap.
- Collins, K., Boatman, N., Wilcox, A., Holland, J., & Chaney, K. (2001). Influence of beetle banks on cereal aphid predation in winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*(93), 337-350.
- Dochy, O., & Hens, M. (2005). *Van de stakkers van der akkers naar de helden van de velden. Beschermingsmaatregelen voor akkervogels*. Brussel, België: Instituut voor Natuurbehoud.
- Game & Wildlife Conservation Trust. (z.d.). *Sustainable farming: Beetle banks*. Opgeroepen op september 18, 2017, van <https://www.gwct.org.uk/farming/advice/sustainable-farming/beetle-banks/>
- Game and Wildlife Conservation Trust. (2017, mei 10). *Interreg North Sea Region Partridge*. Opgehaald van <http://www.northsearegion.eu/partridge/>
- Gottschalk, E., & Beeke, W. (2014). Wie ist der drastische Rückgang des Rebhuhns (*Perdix perdix*) aufzuhalten? Erfahrungen aus zehn Jahren mit dem Rebhuhnschutzprojekt im Landkreis Göttingen. *Berichte zum Vogelschutz* 51, 95-116.
- Inagro. (z.d.). *Vlaamse landbouwers tonen interesse in keverbanken*. Opgeroepen op oktober 18, 2017, van <https://leden.inagro.be/Artikel/guid/3533>
- Krediet, A., & Verhoogt, K. (2017). *Determinatietabel voor Nederlandse Kniptorren*. 's Gravenland: Jeugdbondsuitgeverij.



- Kuiper, D. (2007). *De Patrijs in Nederland: Oorzaken van achteruitgang en mogelijkheden voor herstel*. Veenwouden: Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek BV.
- Kuiper, M. (2015). *The value of field margins for farmland birds*. Wageningen: Wageningen University.
- MacLeod, A., Wratten, S., Sotherton, N., & Thomas, M. (2004). 'Beetle banks' as refuges for beneficial arthropods in farmland: long-term changes in predator communities and habitat. *Agricultural and Forest Entomology*(6), 147-154.
- Minkjan, P. B. (2010). *Handboek Cultuurhistorisch beheer*. Meppel: Hooiberg Haasbeek.
- Muilwijk, J., Felix, R., Dekoninck, W., & Bleich, O. (2015). *De loopkevers van Nederland en België (Carabidae)*. Leiden: Nederlandse Entomologische Vereniging, Naturalis Biodiversity Center, EIS Kenniscentrum Insecten.
- Natuurinformatie.nl. (z.d.). *Bedreigde insecten*. Opgeroepen op april 12, 2017, van www.natuurinformatie.nl/nm.dossiers/natuurdatabase.nl/i000962.html
- Nederveen, J. (2017). *Patrijzen in de Oude Doorn*. Uppel.
- Niedobová, J., & Faltýnek, Z. (2014). The adequacy of some collecting techniques for obtaining representative arthropod sample in dry grasslands. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 167-174.
- Osse, J., Schoonhoven, L., Dicke, M., & Buiters, R. (2008). *Natuur als Bondgenoot. Biologische bestrijding van ziekten en plagen*. Den Haag: Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij.
- Potts, G. (1986). *The Partridge: pesticides, predation and conservation*. Londen, UK: Collins.
- Provincie Noord-Brabant. (z.d.). Opgeroepen op januari 17, 2018, van <https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/bodematlas>
- Rijksoverheid. (2018, februari 7). *Europese subsidieregeling Interreg*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/europese-subsidies/europese-structuur--en-investeringsfondsen/europese-subsidieregeling-interreg>
- Rijksoverheid. (z.d.). *Landschapsmonitoring*. Opgeroepen op maart 16, 2018, van <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/projecten/landschapsmonitoring>
- San Martin, G. (2005). *Gaasvliegtabel voor de Benelux*. Wavre: Jeunes et Nature.
- Sloothaak, J. (2017). *Slechte ontwikkeling keverbank Uppel*. Coördinatiepunt Landschapsbeheer bij Brabants Landschap, Uppel.
- Sovon Vogelonderzoek Nederland. (z.d.). *Patrijs*. Opgeroepen op april 12, 2017, van <https://www.sovon.nl/nl/soort/3670>
- Swaaij, C. v., Termaat, T., & Plate, C. (2011). *Handleiding Landelijke Meetnetten Vlinders en Libellen*. Wageningen & Den Haag: De Vlinderstichting & Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Thomas, S. (2000). Progress on beetle banks in UK arable farming. *Pesticide Outlook* 11, 51-53.
- Thomas, S. G. (2001). Resource provision for farmland gamebirds: the value of beetle banks. *Annals of Applied Biology*.



- Turin, H., Heijerman, T., Alders, K., & Dolleman, C. (2003). *Ongewervelde fauna van het Rijntakkegebied, met veldstudie in uiterwaarden rond Zaltbommel. Deelrapport loopkevers (Coleoptera, Carabidae)*. Leiden: Stichting European Invertebrate Survey - Nederland.
- van Stralen, N. (2013). Biodiversiteit en gewasbescherming. *Entomologische Berichten*, 73(4), 127-132.
- Vermeulen, R., Woldering, A., van Klink, R., & van der Laaken, K. (2017). *De ontwikkeling van de macrofauna in de verbindingszone Dwingelderveld-Terhorsterzand. Tussenrapportage onderzoeksjaar 2016*. Loon: Stichting Willem Beijerinck Biologisch Station.
- Vickery, J., D., C., Evans, A., Ewing, S., Boatman, N., Pietravalle, S., . . . Butler, S. (2008). *Predicting the impact of future agricultural change and uptake of Entry Level Stewardship on farmland*. Norfolk, UK: British Trust for Ornithology.
- Vogelbescherming. (2017, mei 9). *Keverbanken voor patrijzen*. Opgeroepen op september 18, 2017, van <https://www.vogelbescherming.nl/actueel/bericht/?bericht=2199>
- Vogelbescherming Nederland. (2017). *Factsheets Akkervogels & Akkervogelbeheer*. Zeist: Vogelbescherming Nederland. Opgeroepen op maart 16, 2018, van https://assets.vogelbescherming.nl/docs/463b2c8b-433d-4070-9bcc-db05172466e7.pdf?_ga=2.105821123.175241712.1521472184-837399189.1511860195&_gac=1.49466964.1520331134.CjwKCAiAlfnUBRBQEiwAWpPA6XsO1NH-v4iflW90uYAm1mXONYU4sFUvM_efN7Kz4F1QH3qg38s1DRoCcesQAvD_B
- Vogelbescherming Nederland. (z.d.). Opgeroepen op april 12, 2017, van Ontdek Vogels: Patrijs: <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/?vogel=164>
- Weergegevens.nl. (z.d.). Opgeroepen op februari 26, 2018, van <http://www.weergegevens.nl/>: <http://www.weergegevens.nl/averages.aspx?jaar=2017&maand=4&dag=1&jaar2=2017&maand2=9&dag2=31&station=356>
- Weinrich, C. (2015). *Avifaunistische Evaluierung von Blühstreifen und Rotmilanschonstreifen im Landkreis Göttingen, Südniedersachsen*. Göttingen: Fakultät für Biologie und Psychologie der Georg-August-Universität .
- Wijnhoven, H. (2009). *De Nederlandse Hooiwagens (Opiliones)*. Leiden: Nederlandse Entomologische Vereniging, Museum Naturalis, EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden.
- Winkelman, J. (2013). *De Nederlandse Goudhaantjes (Chrysomelidae: Chrysomelinae)*. Leiden: Nederlandse Entomologische Vereniging, Museum Naturalis, EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden.
- Wright, H. A. (2013). *Enhancing natural pest control as an ecosystem service: Evidence for the Effects of Selected Actions*. Cambridge, UK: University of Cambridge.



Bijlage 1: Mengsels bloemenblok en keverbank

Samenstelling tweejarig patrijzenmengsel (versie 30-05-'18)

Nederlandse naam	Latijnse naam	Aandeel
Boekweit	Fagopyrum esculentum	20%
Vlas	Linum usitatissimum	19%
Zonnebloem	Helianthus annuus	8%
Haver	Avena sativa	8%
Bladramanas	Raphanus sativus	8%
Oude rogge	Secale multicaule	8%
Bladkool	Brassica oleracea	7%
Venkel	Foeniculum vulgare	6%
Grote kaardebol	Dipsacus fullonum	6%
Chichorei	Cichorium	5%
Honingklaver	Melilotus officinalis	3%
Luzerne	Medicago sativa	2%
		100%

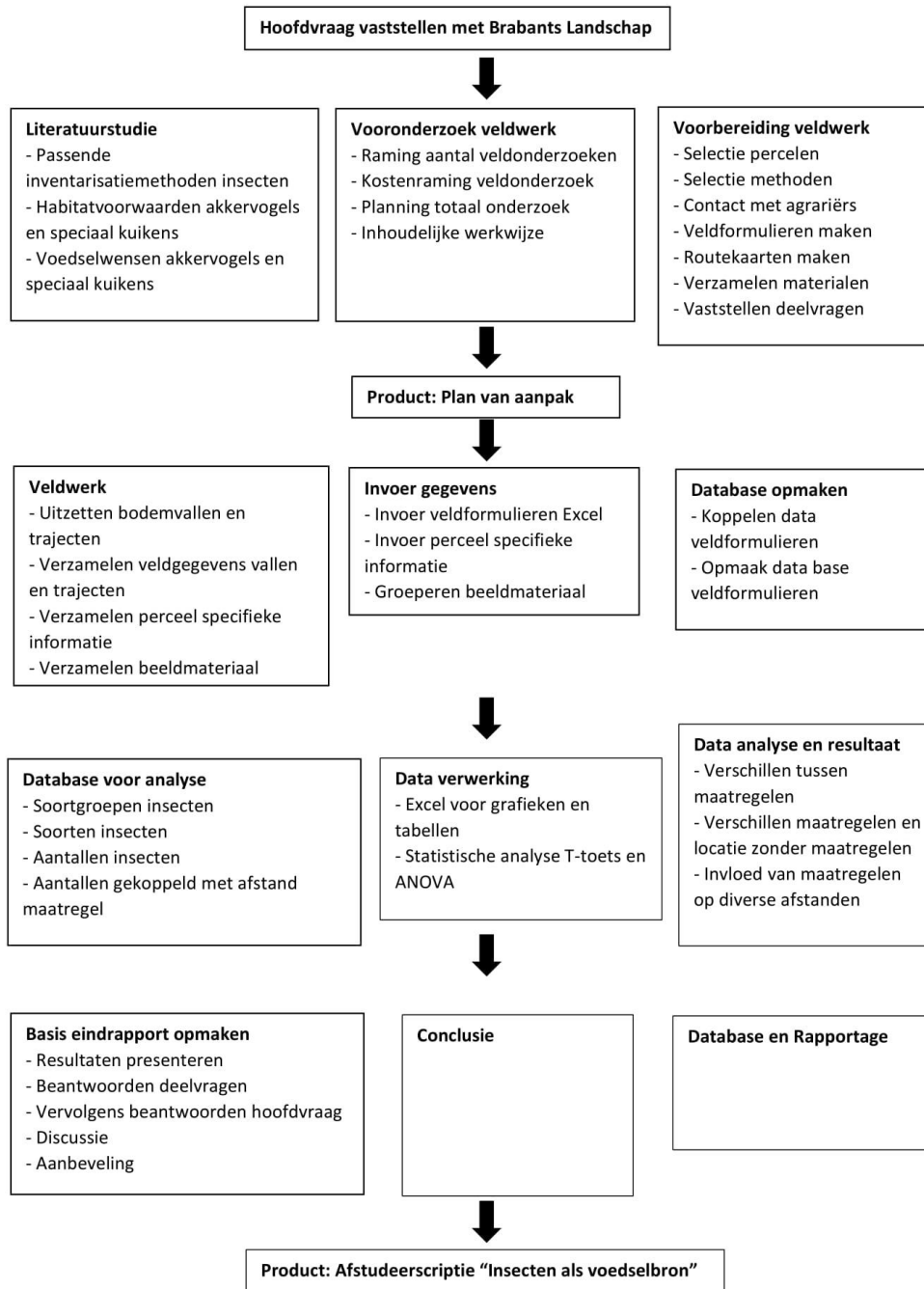
Zaaidichtheid: 7 kg / ha.

Samenstelling mengsel keverbank PARTRIDGE (meerjarig)

Nederlandse naam	Aandeel
Timothee	36,0%
Roodzwenkgras	20,0%
Kropaar	12,0%
Beemdlangbloem	12,0%
Ruwbeemdgras	1,4%
Rolkaver	1,4%
Schapenzuring	1,4%
Duizendblad	1,4%
Gewone brunel	1,4%
Knoopkruid	1,4%
Koninginnekruid	1,4%
Luzerne	1,4%
Pastinaak	1,4%
Rode klaver	1,4%
Vertakte leewentand	1,4%
Witte klaver	1,4%
Ruwe smele	1,4%
Bladrammenas	1,4%
100,0%	

Zaaidichtheid: 12,5 kg / ha

Bijlage 2: Schematische weergave stappenplan



Bijlage 3: Voorbeeld veldformulier

Veldformulier insecten PARTRIDGE																											
Datum:																											
Locatie:																											
Tijdstip:																											
Temperatuur:																											
Waarnemer(s):																											
Bijzonderheden:																											
Methode:																											
Volgnummer:																											
Grootte	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K
Sprinkhanen en krekels:																											
Loopkevers:																											
Loopkever larve:																											
Bladkevers:																											
Kortschildkevers:																											
Weekschildkevers:																											
Lieveheersbeestjes:																											
Snuitkevers:																											
Kniptorren:																											
Overige kevers en torren:																											
Wantsen en cicaden:																											
Hooiwagens:																											
Spinnen:																											
Bijen:																											
Hommels:																											
Wespen:																											
Nachtvlinders:																											
Libellen en juffers:																											
Dagvlinders:																											
Rupsen:																											
Zweefvliegen:																											
Overige vliegen en muggen:																											
Emelten:																											
Regenwormen:																											
Slakken:																											
Bladluizen:																											
Fluweelmijten:																											
Landpissenbedden:																											
Duizend- en miljoenpoten:																											
Totaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Bijlage 4: Foto's enkele veelvuldig waargenomen of bijzondere soorten

Carabidae (Benisch, z.d.)



Figuur 30 Van links naar rechts: *Amara eunynota*, *Amara plebeja*, *Amara tibialis*.



Figuur 31 *Bembidion quadripustulatum*, *Bembidion tetracolum*, *Calathus melanocephalus*.



Figuur 32 *Poecilus cupreus*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus strenuus*.



Figuur 33 *Clivina collaris*, *Clivina fossor*, *Loricera pilicornis*.





Figuur 34 Harpalus autumnalis, Harpalus distinguendus, Harpalus rufipes.

Overige Coleoptera (Benisch, z.d.)



Figuur 35 Hybronoma dimidiata, Lathrobium elongatum, Ocypus olens.





Figuur 36 *Cantharis lateralis*, *Nicrophorus vespillo*, *Strophosoma faber*.

Lepidoptera



Figuur 37 *Vanessa cardui*, *Pieris napi*, *Polyommatus icarus*.



Ordonata



Figuur 38 Sympetrum sanguineum, Ischnura elegans.

Orthoptera

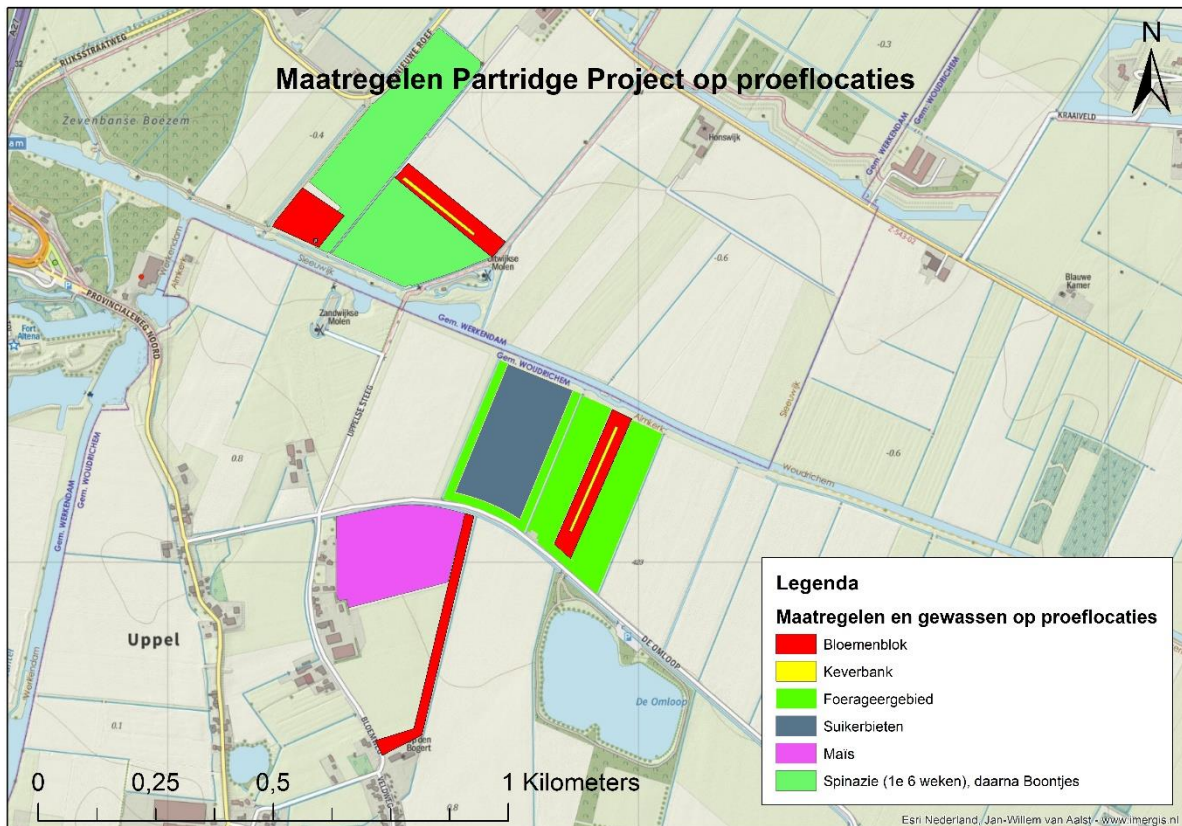


Figuur 39 Ruspolia nitidula.



Bijlage 5: Beschrijving onderzoekslocaties

Op Figuur 40 zijn de maatregelen en gewassen op de proeflocaties te zien, met uitzondering van de referentie in Genderen.



Figuur 40 Maatregelen en gewassen op de proeflocaties.

Hieronder worden de locaties in detail omschreven.

Locatie Uppel (Figuur 41)

Bloemenblok

Het perceel waarop het bloemenblok ligt is omringd door sloten. Het bloemenblok ligt aan de rand van een sloot en is twintig meter breed. Daarnaast begint de teelt van mais, over de rest van het perceel. Tijdens het onderzoek is dit het enige gewas dat is geteeld op het perceel.

Controlestrook bloemenblok

De controlestrook van het bloemenblok ligt op hetzelfde perceel, ruim twintig meter vanaf het bloemenblok en bevindt zich in de teelt van mais.

Keverbank en bloemenblok

De keverbank in Uppel ligt aan twee kanten omgeven door bloemenblokken van twintig meter breed. Aan de ene zijde grenst het bloemenblok aan een sloot, aan de andere zijde grenst het bloemenblok aan kuikenland, ingezaaid met grassen en klaver.

Controlestrook keverbank Uppel

De controlestrook van de keverbank ligt op een perceel waar teelt van suikerbieten plaats vindt gedurende het gehele onderzoek. Het perceel is omgeven door sloten.



Figuur 41 Luchtfoto van proeflocaties in Uppel.



Figuur 42 Bodemkaart proeflocaties in Uppel (Provincie Noord-Brabant, z.d.).

Bodemtypen (Figuur 42 en Figuur 43)

Keverbank met bloemenblok en controlestrook

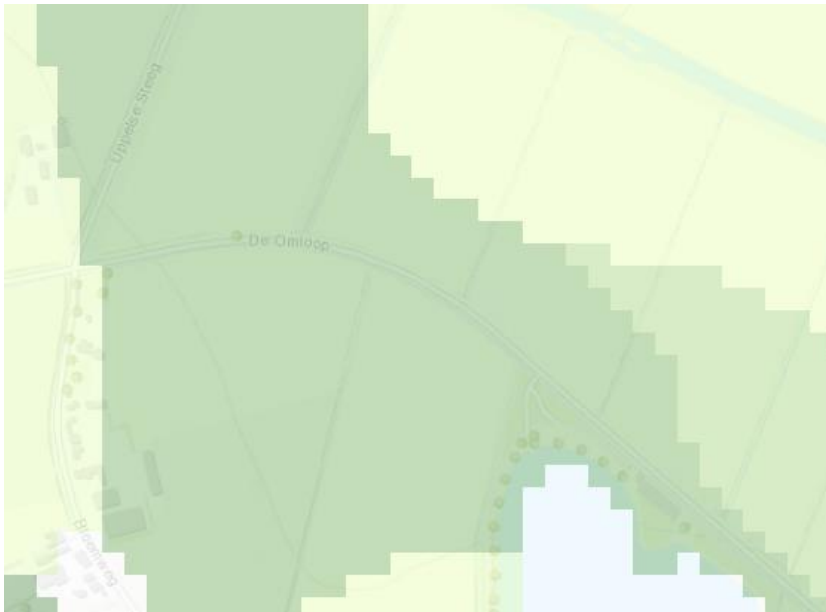
Rv01A : Drechtvaaggronden, zavel en klei, waarbij het klei op veen is en kalkhoudend

Rn66A : Poldervaaggrond, met zavel en lichte klei, met een zware tussenlaag of zware ondergrond of aflopend, kalkhoudend



Bloemenblok en controlestrook

Rn66A Poldervaaggrond, met zavel en lichte klei, met een zware tussenlaag of zware ondergrond of aflopend, kalkhoudend



Figuur 43 Kalkgehalte proeflocaties Uppel (Provincie Noord-Brabant, z.d.).

Kalkgehalte op 10cm

- Geen info
- < 0,5 (kalkloos)
- 0,5 - 1 (kalkarm)
- 1 - 2 (kalkhoudend)
- >2 (kalkrijk)

Locatie Sleeuwijk (Figuur 44, Figuur 45 en Figuur 46)

Bloemenblok

Het bloemenblok in Sleeuwijk ligt in de hoek van het perceel, dat aan twee kanten grenst aan een graspad met daarnaast een sloot. De andere twee zijden grenzen aan de teelt die gevoerd wordt op het perceel.

De eerste teelt was spinazie, de tweede teelt tijdens het onderzoek was sperziebonen.

Controlestrook bloemenblok

De controlestrook van het bloemenblok ligt op hetzelfde perceel, op ruim twintig meter vanaf het bloemenblok. De controlestrook is geplaatst in de teelt, die eerst bestond uit spinazie en daarna uit sperziebonen.

Keverbank met bloemenblok

De keverbank met bloemenblok in Sleeuwijk werd aan de twee kopkanten begrenst door een graspad en daarnaast een sloot. In de breedte grensde de keverbank aan het bloemenblok, aan de andere zijde aan de teelt, die eerst bestond uit spinazie en de tweede teelt bestond uit sperziebonen.



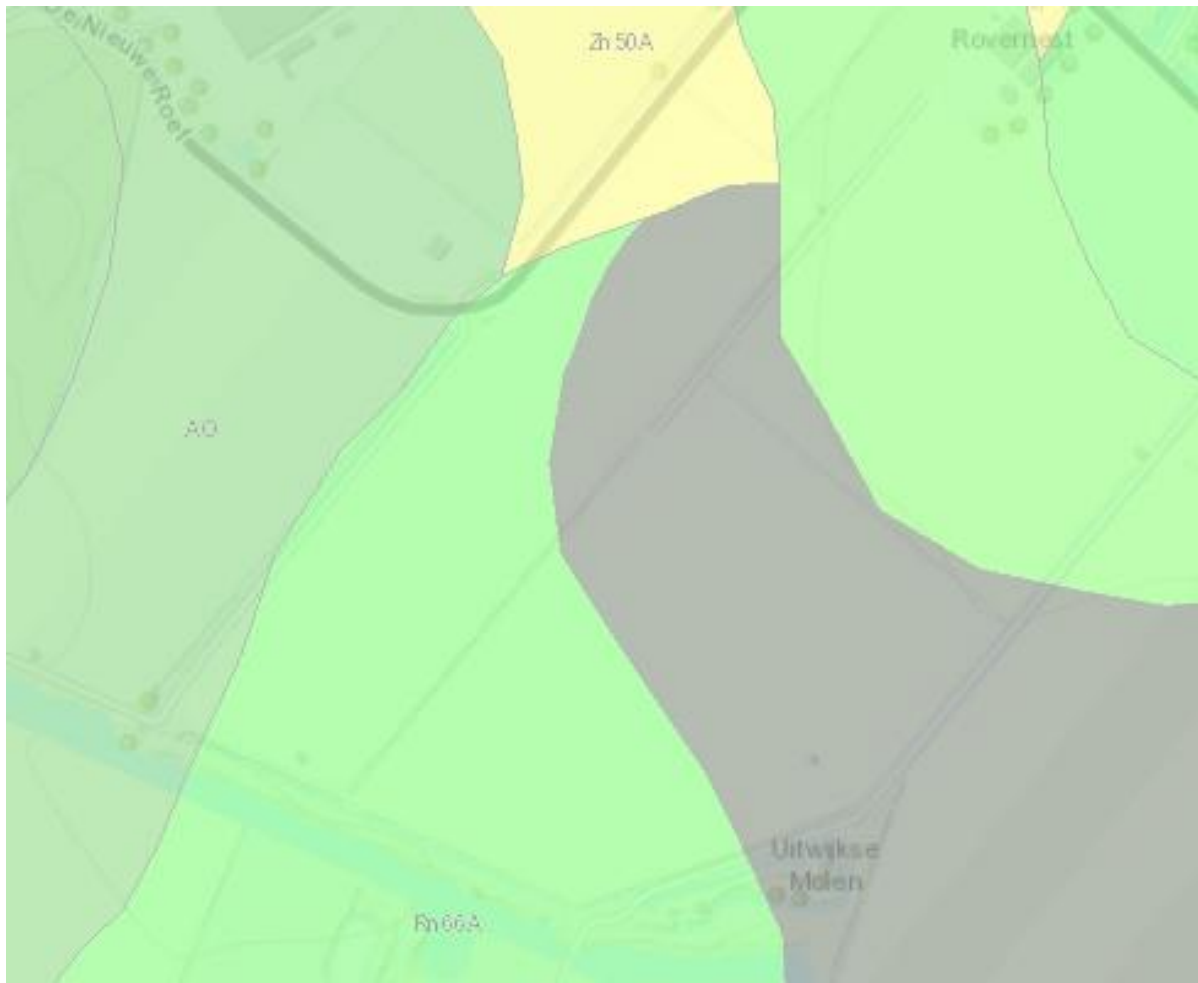
Controlestrook Keverbank

De controlestrook van de keverbank ligt in hetzelfde perceel als de keverbank, op ruim twintig meter vanaf de keverbank en is geplaatst in de teelt van eerst spinazie en daarna sperziebonen.



Figuur 44 Luchtfoto proeflocaties Sleeuwijk.





Figuur 45 Bodemkaart proeflocaties Sleeuwijk (Provincie Noord-Brabant, z.d.).

Bloemenblok

AO : geen betekenis en ongerijpt

Rn66A : Poldervaaggrond, met zavel en lichte klei, met een zware tussenlaag of zware ondergrond of aflopend en kalkhoudend

Controlestrook Bloemenblok

Rn66A : Poldervaaggrond, met zavel en lichte klei, met een zware tussenlaag of zware ondergrond of aflopend en kalkhoudend

Keverbank met bloemenblok en controlestrook

Rv01A : Drechtvaaggronden, zavel en klei waarbij klei op veen en kalkhoudend





Figuur 46 Kalkgehalte proeflocaties Sleeuwijk (Provincie Noord-Brabant, z.d.).

Kalkgehalte op 10cm

- Geen info
- < 0,5 (kalkloos)
- 0,5 - 1 (kalkarm)
- 1 - 2 (kalkhoudend)
- >2 (kalkrijk)

Referentie Genderen (Figuur 47)

Het perceel van de referentie in Genderen grenst aan twee zijden aan sloten, de andere zijden aan andere landbouwpercelen. De teelt die gedurende het gehele onderzoek was de teelt bieten.





Figuur 47 Luchtfoto referentie Genderen.

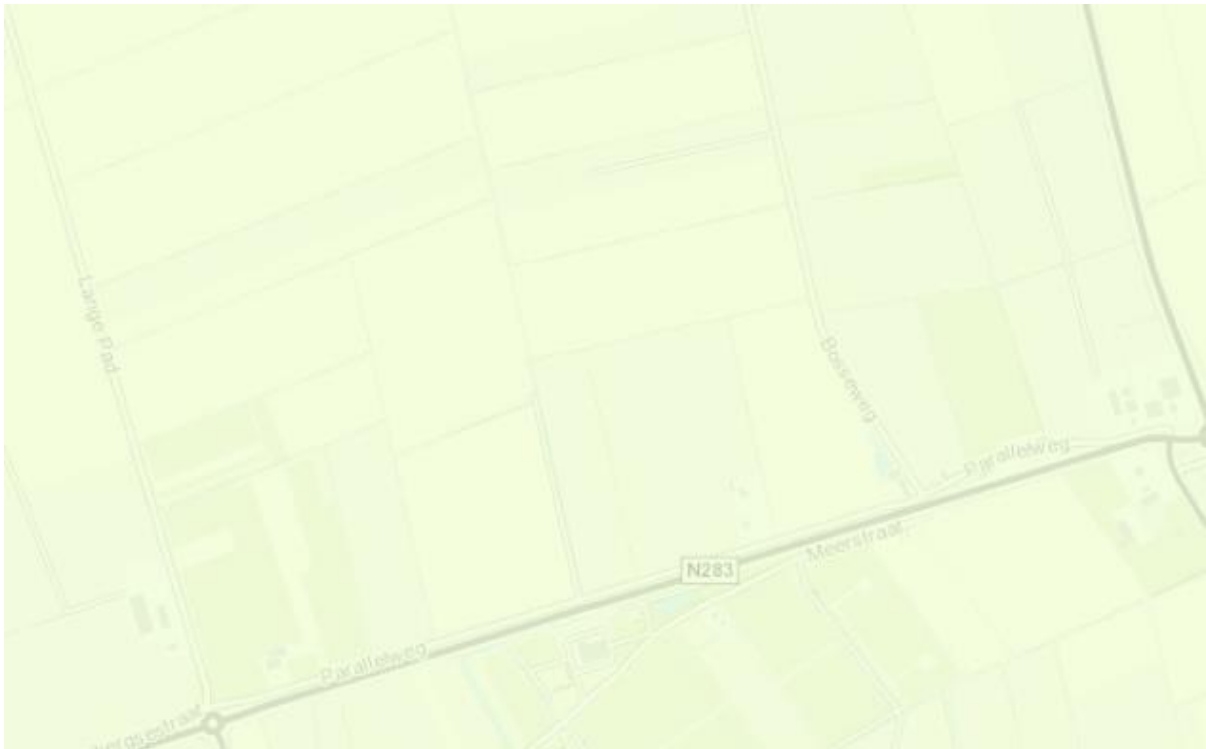


Figuur 48 Bodemkaart referentie Genderen (Provincie Noord-Brabant, z.d.).

Rn47C Poldervaaggrond, met zware klei, met een zware tussenlaag of met een zware tussenlaag en/of zware ondergrond en kalkloos.

Voor het gehele gebied geldt dat kalk < 0,5. (Figuur 48 en Figuur 49)





Figuur 49 Kalkgehalte referentie Genderen.

Kalkgehalte op 10cm

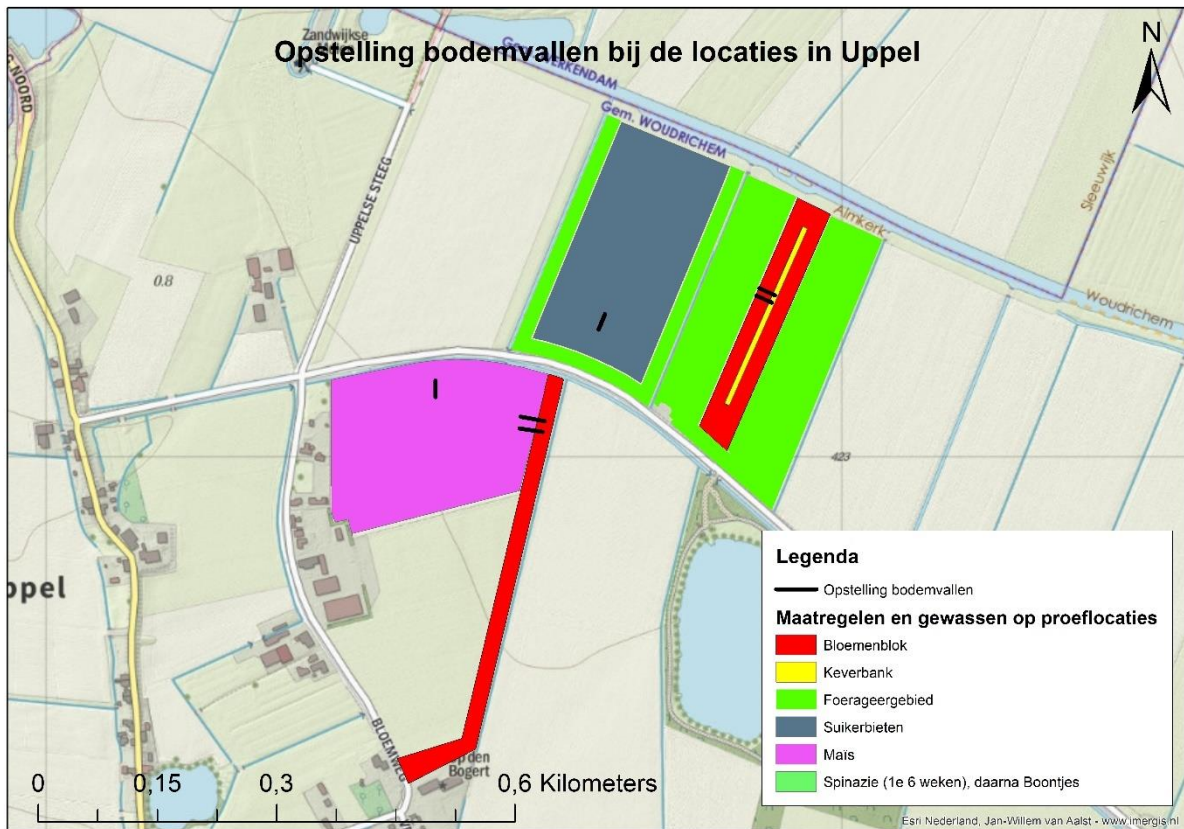
- Geen info
- < 0,5 (kalkloos)
- 0,5 - 1 (kalkarm)
- 1 -2 (kalkhoudend)
- >2 (kalkrijk)

Bodemvallen op de locaties

Op Figuur 50, Figuur 51 en Figuur 52 zijn de proefopstellingen met bodemvallen te zien op de

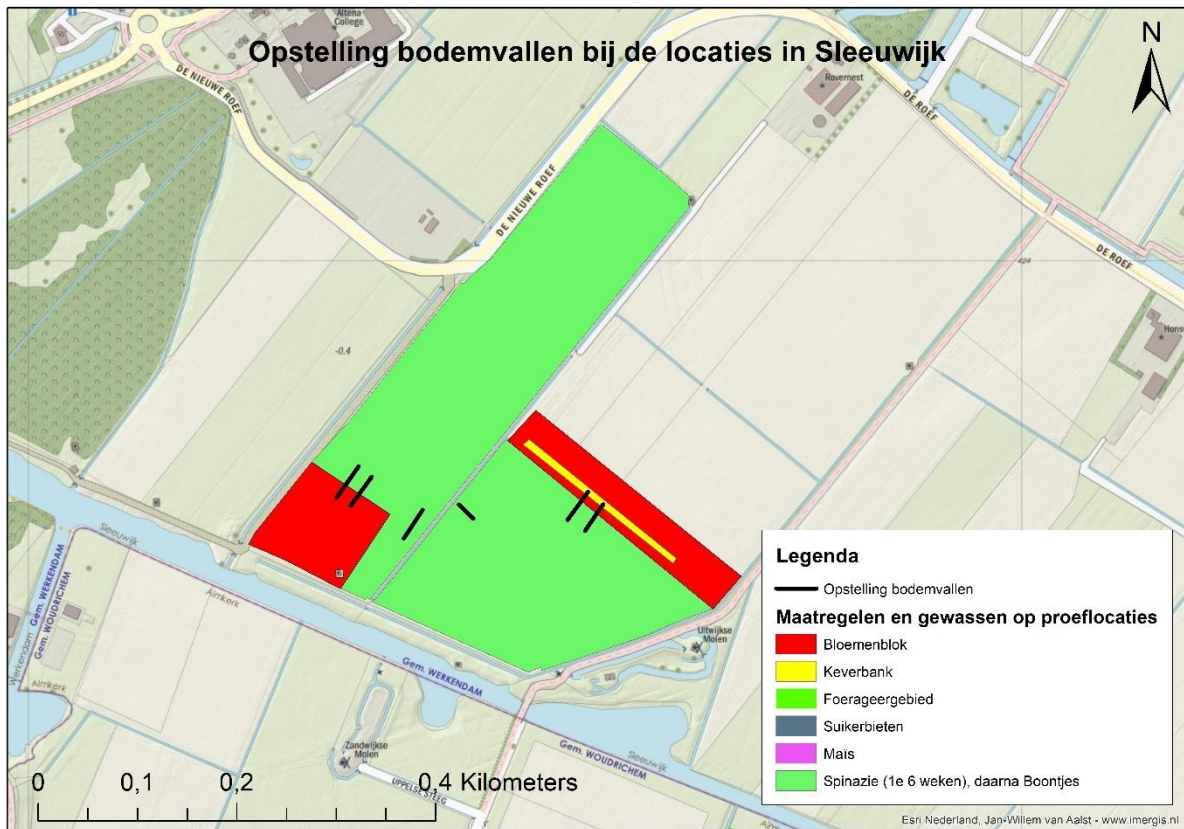


verschillende locaties.



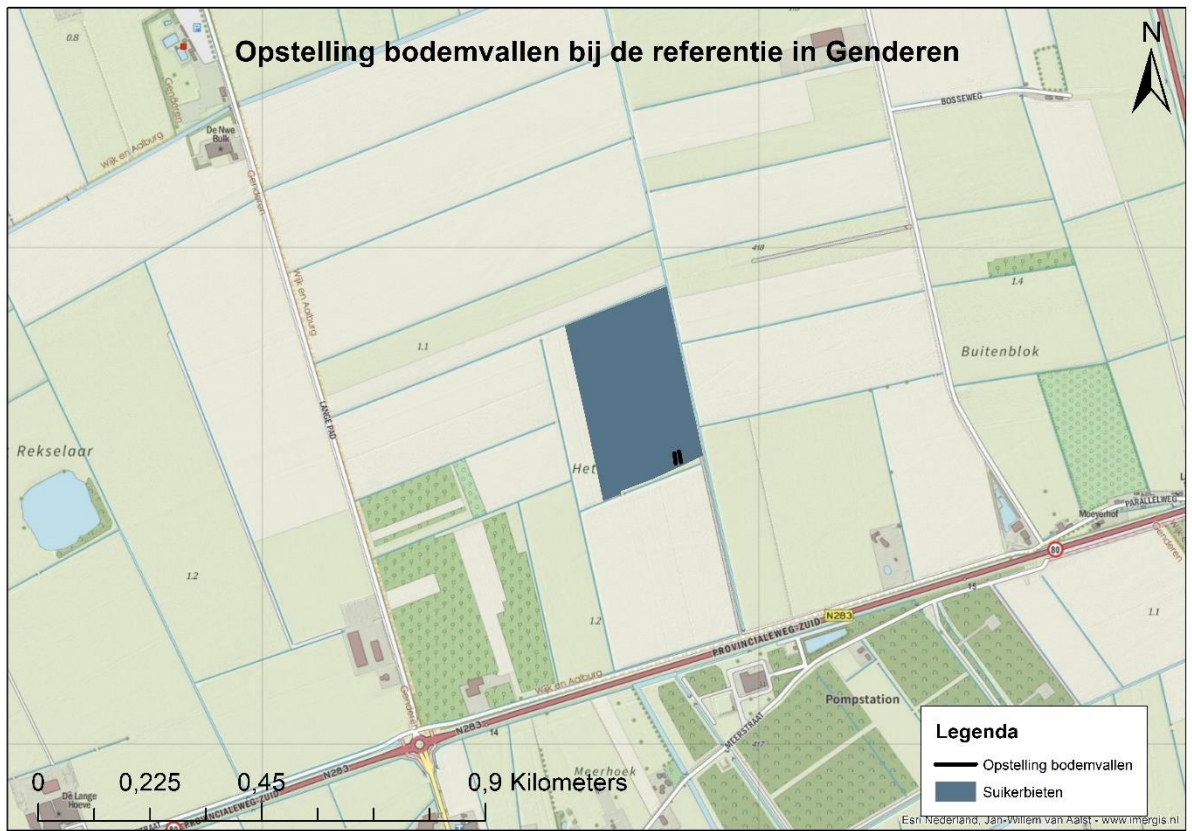
Figuur 50 Opstelling bodemvallen Uppel.





Figuur 51 Opstelling bodemvallen Sleeuwijk.





Figuur 52 Opstelling bodemvallen Genderen.



Bijlage 6: Aantal aangetroffen soorten per soortgroep per locatie

	Genderen referentie	Sleuwig keverbank	Sleuwig keverbank controle	Sleuwig bloemenblok	Sleuwig bloemenblok controle	Uppel keverbank	Uppel keverbank controle	Uppel bloemenblok	Uppel bloemenblok controle
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	1	2		2		3		2	2
<i>Duizendpoten (Chilopoda)</i>								1	
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>	1							2	
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	7	25	7	25	10	15	8	11	5
<i>Libellen en juffers (Ordonata)</i>				2		1		2	1
<i>Mijten (Acarina)</i>	1	1		1		1	1	1	
<i>Miljoenpoten (Polydesmida)</i>				1	1				
<i>Nachtvlinders (Lepidoptera)</i>	2	1		2		2	1	1	
<i>Pissebedden (Isopoda)</i>		1							
<i>Ringwormen (Haplotaxida)</i>		1		1		1		1	
<i>Schorpioenvliegen (Mecoptera)</i>				1	1				
<i>Spinnen (Araneae)</i>	1	2	1	1		2	3	1	
<i>Sprinkhanen (Orthoptera)</i>	1	3	2	2					
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	1	3	1	5	3	1	1	2	3
<i>Vliesvleugeligen (Hymenoptera)</i>	1	1		2					
<i>Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)</i>	3	1		2		2		1	
Aantal soorten	19	41	11	47	15	28	14	25	11
Aantal soortgroepen	10	11	4	13	4	9	5	11	4

Bijlage 7: Aantal soorten en soortgroepen per maatregel

	Keverbank	Keverbank controle	Bloemenblok	Bloemenblok controle	Genderen referentie
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	4		4	3	1
<i>Duizendpoten (Chilopoda)</i>			1		
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>			2		1
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	33	12	31	10	7
<i>Libellen en juffers (Ordonata)</i>	1		4	1	
<i>Mijten (Acarina)</i>	1	1	2		1
<i>Miljoenpoten (Polydesmida)</i>			1	1	
<i>Nachtvlinders (Lepidoptera)</i>	3	1	3		2
<i>Pissebedden (Isopoda)</i>	1				
<i>Ringwormen (Haplotaxida)</i>	1		1		
<i>Schorpioenvliegen (Mecoptera)</i>			1	1	
<i>Spinnen (Araneae)</i>	3	3	2		1
<i>Sprinkhanen (Orthoptera)</i>	3	2	2		1
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	3	2	6	5	1
<i>Vliesvleugeligen (Hymenoptera)</i>	1		2		1
<i>Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)</i>	3		3		3
Aantal soorten	57	21	65	21	19
Aantal soortgroepen	12	6	15	6	10

Bijlage 8: Totalen aantal individuen en gemiddeld per bezoek

	Totaal individuen	Individuen/bezoek
Genderen referentie	615	47,3
Sleeuwijk bloemenblok	1873	144,1
Sleeuwijk bloemenblok controle	1193	91,8
Sleeuwijk keverbank	1538	118,3
Sleeuwijk keverbank controle	859	66,1
Uppel bloemenblok	1045	80,4
Uppel bloemenblok controle	814	62,6
Uppel keverbank	1512	116,3
Uppel keverbank controle	457	35,2

Bijlage 9: Gemiddeld aantal individuen per bezoek bij de zichtwaarnemingen

	Individuen/bezoek
Sleeuwijk keverbank	138,0
Sleeuwijk keverbank controle	37,8
Sleeuwijk bloemenblok	104,3
Sleeuwijk bloemenblok controle	84,0
Uppel keverbank	127,0
Uppel keverbank controle	22,8
Uppel bloemenblok	69,0
Uppel bloemenblok controle	46,8
Genderen referentie	45,2

Bijlage 10: Soortenlijst referentie Genderen

Locatie	Genderen referentie		
Aantal soortgroepen	10		
Aantal soorten	19		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Dagpauwoog	<i>Aglais io</i>
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>	<i>Phalangidae</i>	Gewone hooiwagen	<i>Phalangium opilio</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Cantharidae</i>	Gele weekkever	<i>Rhagonycha fulva</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Bietengraafkever	<i>Clivina fossor</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Loopkever onbekend	<i>Carabidae indet.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Aardbeiloopekever	<i>Harpalus rufipes</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Grote zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Coccinellidae</i>	Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
<i>Mijten (Acarina)</i>	<i>Gamasida</i>	Roofmijt onbekend	<i>Mesostigmata indet.</i>
<i>Nachtlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Crambidae</i>	Waterleliemot	<i>Elophila nymphaeata</i>
<i>Nachtlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Crambidae</i>	Muntvlinder	<i>Pyrausta aurata</i>
<i>Spinnen (Araneae)</i>		Spin onbekend	<i>Araneae indet.</i>
<i>Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)</i>	<i>Acrididae</i>	Krasser	<i>Chorthippus parallelus</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	<i>Syrphidae</i>	Zweefvlieg onbekend	<i>Syrphidae indet.</i>
<i>Vliesvleugeligen (Hymenoptera)</i>	<i>Vespidae</i>	Gewone wesp	<i>Vespula vulgaris</i>
<i>Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)</i>	<i>Cercopidae</i>	Bloedcicade	<i>Cercopis vulnerata</i>
<i>Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)</i>	<i>Lygaeidae</i>	Tarwenysius	<i>Nysius huttoni</i>
<i>Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)</i>	<i>Pentatomidae</i>	Bessenschildwants	<i>Dolycoris baccarum</i>

Bijlage 11: Soortenlijst bloemenblokken

Maatregel	Bloemenblokken		
Aantal soortgroepen	15		
Aantal soorten	65		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Oranje zandoogje	<i>Pyronia tithonus</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Oranje luzernevlinder	<i>Colias croceus</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>
<i>Duizendpoten (Chilopoda)</i>		Duizendpoot onbekend	<i>Chilopoda indet.</i>
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>	<i>Phalangiidae</i>		<i>Mitopus morio</i>
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>	<i>Phalangiidae</i>	Gewone hooiwagen	<i>Phalangium opilio</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Cantharidae</i>		<i>Cantharis lateralis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Breedrugglimmer	<i>Amara eurynota</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Gewone drietandglimmer	<i>Amara plebeja</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Amara spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Dwergglimmer	<i>Amara tibialis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Veenstompkaak	<i>Badister collaris</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Breedhalsstompkaak	<i>Badister dilatatus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Vlekpriemkever	<i>Bembidion articulatum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Veenpriemkever	<i>Bembidion bruxellense</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Gewone viervlekpriemkever	<i>Bembidion tetracolum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Loopkever onbekend	<i>Carabidae indet.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Herfstkruiper	<i>Harpalus autumnalis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Aardbeiloopekever	<i>Harpalus rufipes</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Borstelspriet	<i>Loricera pilicornis</i>



Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>	Heidekortnek	<i>Nebria salina</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>		<i>Poecilus spec.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>	Gewone Zwartschild	<i>Pterostichus melanarius</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>	Moeraszwartschild	<i>Pterostichus minor</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>	Moerasboszwartschild	<i>Pterostichus nigrita</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>		<i>Pterostichus spec.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Chrysomelidae</i>		<i>Oulema duftschmidi/melanopus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Chrysomelidae</i>	Aardvlo onbekend	<i>Phyllotreta spec.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Coccinellidae</i>	2-stippelig lieveheersbeestje	<i>Adalia bipunctata</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Coccinellidae</i>	Veelstippig Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis f. succinea</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Curculionidae</i>	Snuitkever onbekend	<i>Curculionidae indet.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Curculionidae</i>		<i>Strophosoma faber</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Curculionidae</i>	Ruwe aardsnuitkever	<i>Trachyphloeus scabriculus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Silphidae</i>	Krompootdoodgraver	<i>Nicrophorus vespillo</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>		<i>Hygronoma dimidiata</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
Libellen en juffers (Ordonata)	<i>Aeshnidae</i>	Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>
Libellen en juffers (Ordonata)	<i>Coenagrionidae</i>	Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>
Libellen en juffers (Ordonata)	<i>Coenagrionidae</i>	Vuurjuffer	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
Libellen en juffers (Ordonata)	<i>Libellulidae</i>	Bloedrode heidelibel	<i>Sympetrum sanguineum</i>
Mijten (Acarina)	<i>Gamasida</i>	Roofmijt onbekend	<i>Mesostigmata indet.</i>
Mijten (Acarina)	<i>Trombidiidae</i>	Fluweelmijt	<i>Trombidium holosericeum</i>
Miljoenpoten (Polydesmida)	<i>Polydesmidae</i>	Gewone platrug	<i>Polydesmus denticulatus</i>
Nachtlinders (Lepidoptera)		Rietvink	<i>Euthrix potatoria</i>
Nachtlinders (Lepidoptera)		Witte tijger	<i>Spilosoma lubricipeda</i>
Nachtlinders (Lepidoptera)	<i>Plutellidae</i>	Koolmotje	<i>Plutella xylostella</i>
Ringwormen (Haplotaaxida)	<i>Lumbricidae</i>	Regenworm	<i>Lumbricus terrestris</i>
Schorpioenvliegen (Mecoptera)	<i>Panorpidae</i>	Schorpioenvlieg onbekend	<i>Panorpa spec.</i>



Spinnen (Araneae)		Spin onbekend	<i>Araneae indet.</i>
Spinnen (Araneae)	<i>Agelenidae</i>	Gewone Huisspin	<i>Eratigena atrica</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Acrididae</i>	Bruine sprinkhaan	<i>Chorthippus brunneus</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Acrididae</i>	Krasser	<i>Chorthippus parallelus</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Sarcophagidae</i>	Dambordvlieg onbekend	<i>Sarcophaga spec.</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Scathophagidae</i>	Strontvlieg	<i>Scathophaga stercoraria</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Syrphidae</i>	Snorzweefvlieg	<i>Episyrphus balteatus</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Syrphidae</i>	Zweefvlieg onbekend	<i>Syrphidae indet.</i>
Vliegen en muggen (Diptera)		Vlieg onbekend	<i>Diptera indet.</i>
Vliegen en muggen (Diptera)		Mug onbekend	<i>Nematocera indet.</i>
Vliesvleugeligen (Hymenoptera)	<i>Apidae</i>	Steenhommel	<i>Bombus lapidarius</i>
Vliesvleugeligen (Hymenoptera)	<i>Apidae</i>	Akkerhommel	<i>Bombus pascuorum</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)		Bladluis onbekend	<i>Aphidoidea indet.</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Miridae</i>		<i>Lygus spec.</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Miridae</i>	Wigkop onbekend	<i>Trigonotylus spec.</i>



Bijlage 12: Soortenlijst keverbanken met bloemenblok

Locatie	Keverbanken met bloemenblok		
Aantal soortgroepen	12		
Aantal soorten	57		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Lycaenidae</i>	Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Dagpauwoog	<i>Aglais io</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Cantharidae</i>		<i>Cantharis lateralis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Akkerbontloper	<i>Acupalpus meridianus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Moerassnelloper	<i>Agonum fuliginosum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Breedrugglimmer	<i>Amara eurynota</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Amara spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Dwergglimmer	<i>Amara tibialis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Akkerprietkever	<i>Bembidion obtusum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion quadripustulatum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Zwartkoptandklauw	<i>Calathus melanocephalus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Loopkever onbekend	<i>Carabidae indet.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Akkergraver	<i>Clivina collaris</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Bietengraafkever	<i>Clivina fossor</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Groene kruiper	<i>Harpalus distinguendus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Aardbeilooptkever	<i>Harpalus rufipes</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Harpalus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Borstelspriet	<i>Loricera pilicornis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Heidekortnek	<i>Nebria salina</i>



Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>	Koperen kielspriet	<i>Poecilus cupreus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>		<i>Poecilus spec.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>	Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>		<i>Pterostichus spec.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Carabidae</i>	Gepunteerde zwartschild	<i>Pterostichus strenuus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Coccinellidae</i>	Tweevlekkig Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis f. conspicua</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Coccinellidae</i>	Veelstippig Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis f. succinea</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Coccinellidae</i>	13-stippelig lieveheersbeestje	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Curculionidae</i>	Snuitkever onbekend	<i>Curculionidae indet.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Curculionidae</i>	Bladrandkever onbekend	<i>Sitona spec.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Elateridae</i>	Gestreepte Kniptor	<i>Agriotes lineatus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>	Kartelhalskortschildkever	<i>Anotylus rugosus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>		<i>Lathrobium elongatum</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>	Stinkende Kortschild	<i>Ocypus olens</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
Libellen en juffers (Ordonata)	<i>Libellulidae</i>	Steenrode heidelibel	<i>Sympetrum vulgatum</i>
Mijten (Acarina)	<i>Trombidiidae</i>	Fluweelmijt	<i>Trombidium holosericeum</i>
Nachtlinders (Lepidoptera)	<i>Noctuidae</i>	Gamma-uil	<i>Autographa gamma</i>
Nachtlinders (Lepidoptera)	<i>Geometridae</i>	Lieveling	<i>Timandra comae</i>
Nachtlinders (Lepidoptera)		Macronachtlinder onbekend	<i>Heterocera indet.</i>
Pissebedden (Isopoda)		Pissebed onbekend	<i>Isopoda indet.</i>
Ringwormen (Haplotaxida)	<i>Lumbricidae</i>	Regenworm	<i>Lumbricus terrestris</i>
Spinnen (Araneae)	<i>Agelenidae</i>	Gewone Doolhofspin	<i>Agelena labyrinthica</i>
Spinnen (Araneae)	<i>Araneidae</i>	Kruisspin	<i>Araneus diadematus</i>
Spinnen (Araneae)		Kogelspin onbekend	<i>Theridion spec.</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Acrididae</i>	Krasser	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Tettigoniidae</i>	Grote spitskop	<i>Ruspolia nitidula</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Tettigoniidae</i>	Grote Groene Sabelsprinkhaan	<i>Tettigonia viridissima</i>



Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Syrphidae</i>	Blinde Bij	<i>Eristalis tenax</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Tipulidae</i>	Langpootmug onbekend	<i>Tipulidae indet.</i>
Vliegen en muggen (Diptera)		Vlieg onbekend	<i>Diptera indet.</i>
Vliesvleugeligen (Hymenoptera)	<i>Apidae</i>	Europese Honingbij	<i>Apis mellifera</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Miridae</i>	Aardappelprachtblindwants	<i>Closterotomus norwegicus</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Nabidae</i>	Veldsikkelwants	<i>Nabis ferus</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Pentatomidae</i>	Koolschildwants	<i>Eurydema oleracea</i>



Bijlage 13: Soortenlijst Sleeuwijk keverbank

Locatie	Sleeuwijk keverbank		
Perceelsbeschrijving	Keverbank aan de rand van bloemblok gelegen		
Gewas(sen)	Eerste zes weken spinazie, daarna boontjes		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Cantharidae</i>		<i>Cantharis lateralis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Amara spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Dwergglimmer	<i>Amara tibialis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion quadripustulatum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Zwartkoptandklauw	<i>Calathus melanocephalus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Loopkever onbekend	<i>Carabidae indet.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Akkergraver	<i>Clivina collaris</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Bietengraafkever	<i>Clivina fossor</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Groene kruiper	<i>Harpalus distinguendus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Aardbeiloopekever	<i>Harpalus rufipes</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Harpalus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Borstelspriet	<i>Loricera pilicornis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Heidekortnek	<i>Nebria salina</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Poecilus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Pterostichus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Gepunteerde zwartschild	<i>Pterostichus strenuus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Coccinellidae</i>	Veelstippig Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis f. succinea</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Curculionidae</i>	Bladrandkever onbekend	<i>Sitona spec.</i>



Kevers (Coleoptera)	<i>Elateridae</i>	Gestreepte Kniptor	<i>Agriotes lineatus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>	Kartelhalskortschildkever	<i>Anotylus rugosus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>		<i>Lathrobium elongatum</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>	Stinkende Kortschild	<i>Ocypus olens</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
Mijten (Acarina)	<i>Trombidiidae</i>	Fluweelmijt	<i>Trombidium holosericeum</i>
Nachtvlinders (Lepidoptera)		Macronachtvlinder onbekend	<i>Heterocera indet.</i>
Pissebedden (Isopoda)		Pissebed onbekend	<i>Isopoda indet.</i>
Ringwormen (Haplotaxida)	<i>Lumbricidae</i>	Regenworm	<i>Lumbricus terrestris</i>
Spinnen (Araneae)	<i>Agelenidae</i>	Gewone Doolhofspin	<i>Agelena labyrinthica</i>
Spinnen (Araneae)		Kogelspin onbekend	<i>Theridion spec.</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Acrididae</i>	Krasser	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Acrididae</i>	Ratelaar-groep onbekend	<i>Chorthippus spec.</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Tettigoniidae</i>	Grote Groene Sabelsprinkhaan	<i>Tettigonia viridissima</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Syrphidae</i>	Blinde Bij	<i>Eristalis tenax</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Tipulidae</i>	Langpootmug onbekend	<i>Tipulidae indet.</i>
Vliegen en muggen (Diptera)		Vlieg onbekend	<i>Diptera indet.</i>
Vliesvleugeligen (Hymenoptera)	<i>Apidae</i>	Europese Honingbij	<i>Apis mellifera</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Pentatomidae</i>	Koolschildwants	<i>Eurydema oleracea</i>



Bijlage 14: Soortenlijst Sleeuwijk keverbank controle

Locatie	Sleeuwijk keverbank controle		
Perceelsbeschrijving	Controle in gewas		
Gewas(sen)	Eerste zes weken spinazie, daarna boontjes		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Dwergglimmer	<i>Amara tibialis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion quadripustulatum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Bietengraafkever	<i>Clivina fossor</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Staphylinidae</i>		<i>Lathrobium elongatum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
<i>Mijten (Acarina)</i>	<i>Trombidiidae</i>	Fluweelmijt	<i>Trombidium holosericeum</i>
<i>Spinnen (Araneae)</i>		Kogelspin onbekend	<i>Theridion spec.</i>
<i>Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)</i>	<i>Acrididae</i>	Krasser	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>
<i>Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)</i>	<i>Tettigoniidae</i>	Grote spitskop	<i>Ruspolia nitidula</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	<i>Syrphidae</i>	Blinde Bij	<i>Eristalis tenax</i>



Bijlage 15: Soortenlijst Sleeuwijk bloemenblok

Locatie	Sleeuwijk bloemenblok		
Perceelsbeschrijving	Bloemblok in de hoek, met daaromheen gewas		
Gewas(sen)	Eerste zes weken spinazie, daarna boontjes		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Oranje luzernevlinder	<i>Colias croceus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Cantharidae</i>		<i>Cantharis lateralis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Breedrugglimmer	<i>Amara eurynota</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Gewone drietandglimmer	<i>Amara plebeja</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Amara spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Dwergglimmer	<i>Amara tibialis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Veenstompkaak	<i>Badister collaris</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Breedhalsstompkaak	<i>Badister dilatatus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Vlekpriemkever	<i>Bembidion articulatum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Veenpriemkever	<i>Bembidion bruxellense</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Gewone viervlekpriemkever	<i>Bembidion tetracolum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Loopkever onbekend	<i>Carabidae indet.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Aardbeiloopekever	<i>Harpalus rufipes</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Heidekortnek	<i>Nebria salina</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Poecilus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Gewone Zwartschild	<i>Pterostichus melanarius</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Moeraszwartschild	<i>Pterostichus minor</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Moerasboszwartschild	<i>Pterostichus nigrita</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Pterostichus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Chrysomelidae</i>	Aardvlo onbekend	<i>Phyllotreta spec.</i>



Kevers (Coleoptera)	<i>Curculionidae</i>	Snuitkever onbekend	<i>Curculionidae indet.</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Curculionidae</i>	Ruwe aardsnuitkever	<i>Trachyploeus scabriculus</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Silphidae</i>	Krompootdoodgraver	<i>Nicrophorus vespillo</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>		<i>Hygronoma dimidiata</i>
Kevers (Coleoptera)	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
Libellen en juffers (Ordonata)	<i>Aeshnidae</i>	Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>
Libellen en juffers (Ordonata)	<i>Coenagrionidae</i>	Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>
Mijten (Acarina)	<i>Gamasida</i>	Roofmijt onbekend	<i>Mesostigmata indet.</i>
Miljoenpoten (Polydesmida)	<i>Polydesmidae</i>	Gewone platrug	<i>Polydesmus denticulatus</i>
Nachtvlinders (Lepidoptera)		Rietvink	<i>Euthrix potatoria</i>
Nachtvlinders (Lepidoptera)		Witte tijger	<i>Spilosoma lubricipeda</i>
Ringwormen (Haplotaxida)	<i>Lumbricidae</i>	Regenworm	<i>Lumbricus terrestris</i>
Schorpioenvliegen (Mecoptera)	<i>Panorpidae</i>	Schorpioenvlieg onbekend	<i>Panorpa spec.</i>
Spinnen (Araneae)		Spin onbekend	<i>Araneae indet.</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Acrididae</i>	Bruine sprinkhaan	<i>Chorthippus brunneus</i>
Sprinkhanen en krekels (Orthoptera)	<i>Acrididae</i>	Krasser	<i>Chorthippus parallelus</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Scathophagidae</i>	Strontvlieg	<i>Scathophaga stercoraria</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Syrphidae</i>	Snorzweefvlieg	<i>Episyrphus balteatus</i>
Vliegen en muggen (Diptera)	<i>Syrphidae</i>	Zweefvlieg onbekend	<i>Syrphidae indet.</i>
Vliegen en muggen (Diptera)		Vlieg onbekend	<i>Diptera indet.</i>
Vliegen en muggen (Diptera)		Mug onbekend	<i>Nematocera indet.</i>
Vliesvleugeligen (Hymenoptera)	<i>Apidae</i>	Steenhommel	<i>Bombus lapidarius</i>
Vliesvleugeligen (Hymenoptera)	<i>Apidae</i>	Akkerhommel	<i>Bombus pascuorum</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)		Bladluis onbekend	<i>Aphidoidea indet.</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Miridae</i>		<i>Lygus spec.</i>



Bijlage 16: Soortenlijst Sleeuwijk bloemenblok controle

Locatie	Sleeuwijk bloemenblok		
Perceelsbeschrijving	Bloemblok in de hoek, met daaromheen gewas		
Gewas(sen)	Eerste zes weken spinazie, daarna boontjes		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Oranje luzernevlinder	<i>Colias croceus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Cantharidae</i>		<i>Cantharis lateralis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Dwergglimmer	<i>Amara tibialis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Veenprijemkever	<i>Bembidion bruxellense</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Loopkever onbekend	<i>Carabidae indet.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Pterostichus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Curculionidae</i>	Ruwe aardsnuitkever	<i>Trachyploeus scabriculus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Staphylinidae</i>		<i>Hygronoma dimidiata</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
<i>Miljoenpoten (Polydesmida)</i>	<i>Polydesmidae</i>	Gewone platrug	<i>Polydesmus denticulatus</i>
<i>Schorpioenvliegen (Mecoptera)</i>	<i>Panorpidae</i>	Schorpioenvlieg onbekend	<i>Panorpa spec.</i>
<i>Spinnen (Araneae)</i>		Spin onbekend	<i>Araneae indet.</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	<i>Scathophagidae</i>	Strontvlieg	<i>Scathophaga stercoraria</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	<i>Syrphidae</i>	Snorzweefvlieg	<i>Episyrphus balteatus</i>



Bijlage 17: Soortenlijst Uppel keverbank

Locatie	Uppel keverbank in bloemblok		
Perceelsbeschrijving	Keverbank in midden perceel, ingebed in bloemblok 20 meter rondom		
Gewas(sen)	Kruidenrijk grasland rondom bloemblok		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Lycaenidae</i>	Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Dagpauwoog	<i>Aglais io</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Akkerbontloper	<i>Acupalpus meridianus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Moerassnelloper	<i>Agonum fuliginosum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Breedrugglimmer	<i>Amara eurynota</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Akkerprijmkever	<i>Bembidion obtusum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion quadripustulatum</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Bietengraafkever	<i>Clivina fossor</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Aardbeiloopekever	<i>Harpalus rufipes</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Koperen kielspriet	<i>Poecilus cupreus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Poecilus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Pterostichus spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Coccinellidae</i>	Tweevlekkig Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis f. conspicua</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Coccinellidae</i>	13-stippelig lieveheersbeestje	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Curculionidae</i>	Snuitkever onbekend	<i>Curculionidae indet.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
<i>Libellen en juffers (Ordonata)</i>	<i>Libellulidae</i>	Steenrode heidelibel	<i>Sympetrum vulgatum</i>
<i>Mijten (Acarina)</i>	<i>Trombidiidae</i>	Fluweelmijt	<i>Trombidium holosericeum</i>
<i>Nachtvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Noctuidae</i>	Gamma-uil	<i>Autographa gamma</i>
<i>Nachtvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Geometridae</i>	Lieveling	<i>Timandra comae</i>



Ringwormen (Haplotaxida)	<i>Lumbricidae</i>	Regenworm	<i>Lumbricus terrestris</i>
Spinnen (Araneae)	<i>Araneidae</i>	Kruisspin	<i>Araneus diadematus</i>
Spinnen (Araneae)		Spin onbekend	<i>Araneae indet.</i>
Vliegen en muggen (Diptera)		Vlieg onbekend	<i>Diptera indet.</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Nabidae</i>	Veldsikkelwants	<i>Nabis ferus</i>
Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)	<i>Miridae</i>	Aardappelprachtblindwants	<i>Closterotomus norwegicus</i>



Bijlage 18: Soortenlijst Uppel keverbank controle

Locatie	Uppel keverbank in bloemblok		
Perceelsbeschrijving	Naastgelegen perceel van keverbank, van elkaar gescheiden door een sloot		
Gewas(sen)	Suikerbieten		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Lycaenidae</i>	Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Dagpauwoog	<i>Aglais io</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Breedrugglimmer	<i>Amara eurynota</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Bembidion spec.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Bietengraafkever	<i>Clivina fossor</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Aardbeiloopekever	<i>Harpalus rufipes</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Koperen kielspriet	<i>Poecilus cupreus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>		<i>Pterostichus spec.</i>
<i>Mijten (Acarina)</i>	<i>Trombidiidae</i>	Fluweelmijt	<i>Trombidium holosericeum</i>
<i>Nachtvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Noctuidae</i>	Bruine snuituil	<i>Hypena proboscidalis</i>
<i>Spinnen (Araneae)</i>	<i>Araneidae</i>	Kruisspin	<i>Araneus diadematus</i>
<i>Spinnen (Araneae)</i>		Spin onbekend	<i>Araneae indet.</i>
<i>Spinnen (Araneae)</i>		Spin onbekend	<i>Araneae indet.</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>		Bloemvlieg onbekend	<i>Anthomyiidae indet.</i>



Bijlage 19: Soortenlijst Uppel bloemenblok

Locatie	Uppel bloemenblok		
Perceelsbeschrijving	Maïspaneel, bloemenblok aan de rand		
Gewas(sen)	Maïs		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Oranje zandoogje	<i>Pyronia tithonus</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>
<i>Duizendpoten (Chilopoda)</i>		Duizendpoot onbekend	<i>Chilopoda indet.</i>
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>	<i>Phalangiidae</i>		<i>Mitopus morio</i>
<i>Hooiwagens (Opiliones)</i>	<i>Phalangiidae</i>	Gewone hooiwagen	<i>Phalangium opilio</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Cantharidae</i>		<i>Cantharis lateralis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Loopkever onbekend	<i>Carabidae indet.</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Herfstkruiper	<i>Harpalus autumnalis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Aardbeiloopekever	<i>Harpalus rufipes</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Borstelspriet	<i>Loricera pilicornis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Chrysomelidae</i>		<i>Oulema duftschmidi/melanopus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Coccinellidae</i>	2-stippelig lieveheersbeestje	<i>Adalia bipunctata</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Coccinellidae</i>	Veelstippig Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis f. succinea</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Curculionidae</i>		<i>Strophosoma faber</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
<i>Libellen en juffers (Ordonata)</i>	<i>Coenagrionidae</i>	Vuurjuffer	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
<i>Libellen en juffers (Ordonata)</i>	<i>Libellulidae</i>	Bloedrode heidelibel	<i>Sympetrum sanguineum</i>
<i>Mijten (Acarina)</i>	<i>Trombididae</i>	Fluweelmijt	<i>Trombidium holosericeum</i>
<i>Nachtvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Plutellidae</i>	Koolmotje	<i>Plutella xylostella</i>
<i>Ringwormen (Haplotaxida)</i>	<i>Lumbricidae</i>	Regenworm	<i>Lumbricus terrestris</i>
<i>Spinnen (Araneae)</i>	<i>Agelenidae</i>	Gewone Huisspin	<i>Eratigena atrica</i>



<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	<i>Sarcophagidae</i>	Dambordvlieg onbekend	<i>Sarcophaga spec.</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>		Vlieg onbekend	<i>Diptera indet.</i>
<i>Wantsen, cicaden en luizen (Hemiptera)</i>	<i>Miridae</i>	Wigkop onbekend	<i>Trigonotylus spec.</i>



Bijlage 20: Soortenlijst Uppel bloemenblok controle

Locatie	Uppel bloemenblok		
Perceelsbeschrijving	Maïspeeël		
Gewas(sen)	Maïs		
Soortgroep (Orde)	Familie	Soortnaam NL	Soortnaam wetenschappelijk
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Nymphalidae</i>	Oranje zandoogje	<i>Pyronia tithonus</i>
<i>Dagvlinders (Lepidoptera)</i>	<i>Pieridae</i>	Klein koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Cantharidae</i>		<i>Cantharis lateralis</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Carabidae</i>	Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Chrysomelidae</i>		<i>Oulema duftschmidi/melanopus</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Coccinellidae</i>	Veelstippig Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis f. succinea</i>
<i>Kevers (Coleoptera)</i>	<i>Staphylinidae</i>	Kortschildkever onbekend	<i>Staphylinidae spec.</i>
<i>Libellen en juffers (Ordonata)</i>	<i>Libellulidae</i>	Bloedrode heidelibel	<i>Sympetrum sanguineum</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	<i>Sarcophagidae</i>	Dambordvlieg onbekend	<i>Sarcophaga spec.</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>		Vlieg onbekend	<i>Diptera indet.</i>
<i>Vliegen en muggen (Diptera)</i>	<i>Syrphidae</i>	Blinde bij	<i>Eristalis tenax</i>



Bijlage 21: Gemiddelde aantallen individuen en soortgroepen op verschillende afstanden tot de maatregelen

Afstand tot maatregel	Sleeuwijk Bloemenblok	Sleeuwijk Controle Bloemenblok	Uppel Bloemenblok	Uppel Controle Bloemenblok
0 meter	18,2	7,4	21,9	4,8
1 meter	13,4	4,8	13,7	5,2
2 meter	23,3	5,5	10,1	5,5
5 meter	24,2	8,3	11,6	5,2
20 meter	13,0	7,0	11,5	7,2

Tabel 12 Gemiddeld aantal individuen bij toenemende afstand tot de bloemenblokken.

Afstand tot maatregel	Sleeuwijk bloemenblok	Sleeuwijk bloemenblok controle	Uppel bloemenblok	Uppel bloemenblok controle
0 meter	14	9	7	4
1 meter	9	7	7	4
2 meter	8	8	5	8
5 meter	10	8	6	4
20 meter	6	8	7	7

Tabel 13 Aantal aangetroffen soortgroepen bij toenemende afstand tot de bloemenblokken.

Afstand tot maatregel	Sleeuwijk Keverbank	Sleeuwijk Controle Keverbank	Uppel Keverbank	Uppel Controle Keverbank
0 meter	12,0	6,6	10,5	2,6
1 meter	11,9	6,9	16,1	3,5
2 meter	9,7	5,8	18,9	3,4
5 meter	11,1	3,7	17,7	2,7
20 meter	8,3	4,9	15,2	2,6

Tabel 14 Gemiddeld aantal individuen per bezoek bij toenemende afstand tot de keverbanken.

Afstand tot maatregel	Sleeuwijk keverbank	Sleeuwijk keverbank controle	Uppel keverbank	Uppel keverbank controle
0 meter	11	7	6	5
1 meter	11	7	8	10
2 meter	13	9	8	4
5 meter	10	8	12	5
20 meter	10	7	7	5

Tabel 15 Aantal aangetroffen soortgroepen bij toenemende afstand tot de keverbanken.



Bijlage 22: Klimatologische omstandigheden 2017

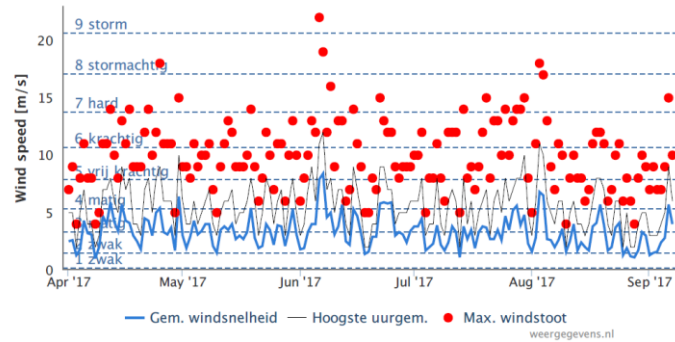
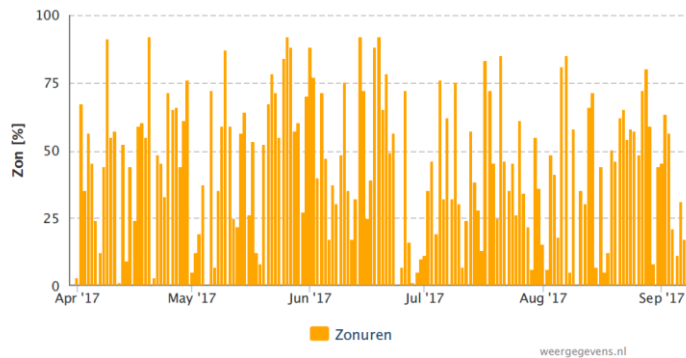
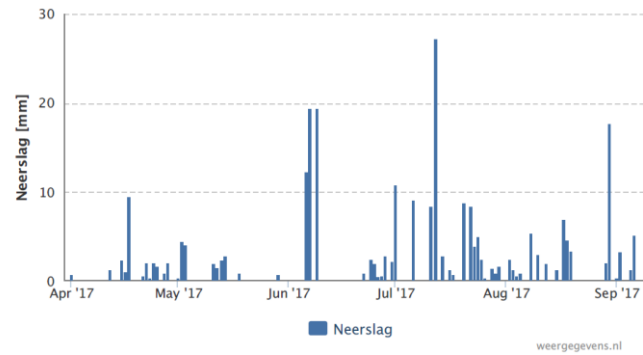
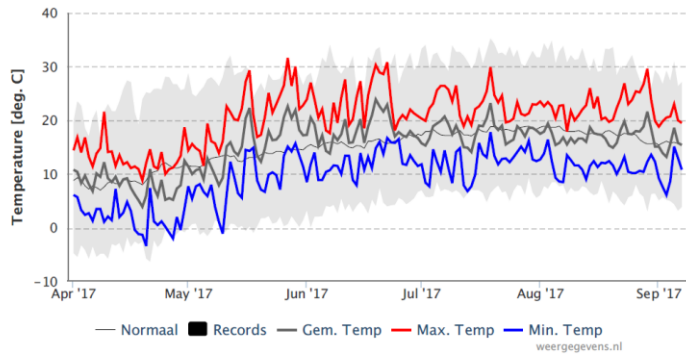
Gemiddelden en extremen | Records voor April | Kaart Nederland |

Herwijnen | 1 | April | 2017 | tot en met 7 | September | 2017 | Laatzien

-Jaar -Maand -Dag +Dag +Maand +Jaar

Het weer over deze periode van 160 dag(en) was:

TEMP.					NEERSLAG/ZON			STATISTIEKEN	
Gemid.	Normaal	Afwijking	Hoogste	Laagste	Som	Normaal	Afwijking	Hellmangetal:	
Max.: 20.6	19.9	+0.6	31.6	8.8	Zonneschijn (uur): 1084.6	1061.1	+23.5	Ijzdagen:	0
Gemid.: 15.3	14.8	+0.5	23.9	3.9	Neerslag (mm): 260.4	339.6	-76.5	Vorstdagen:	8
Min.: 9.5	9.3	+0.2	17.8	-3.4	Neerslaguren (uur): 168.9	211.1	-41.4	Warmtegetal:	85.7
WIND					Peren.	Normaal	Afwijking	Tropische dagen:	
Snelheid	Kracht	Uurgem.	Windstoot	Richting	Zonnepercentage (%): 44.2	43.4	+0.8	Zomerse dagen:	28
Gemid.: 3.3 m/s	2 bft							ADS-dagen:	38
Max.		12.0 m/s	22.0 m/s						



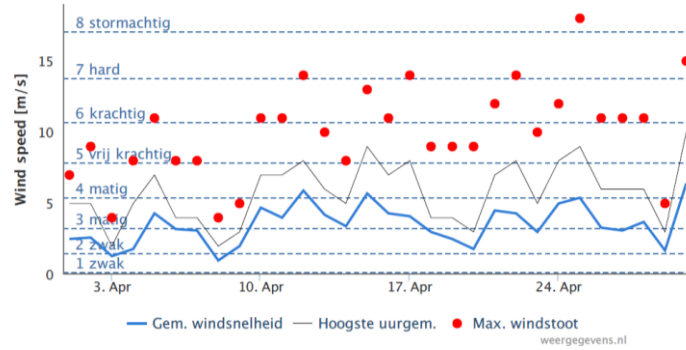
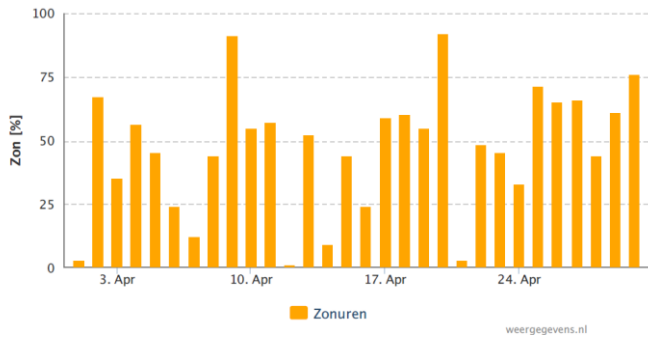
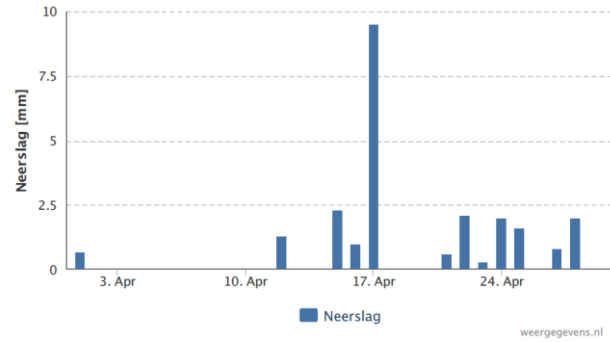
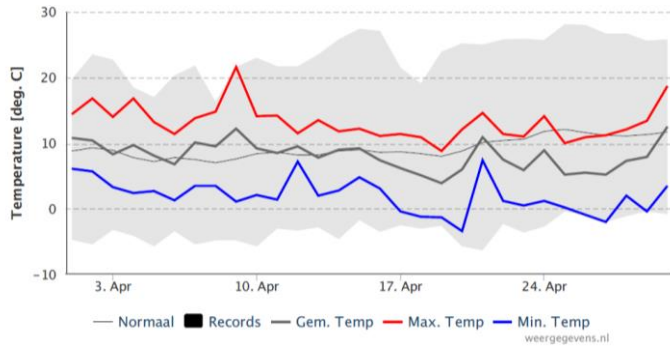
Gemiddelden en extremen | Records voor April | Kaart Nederland |

Herwijnen | 1 | April | 2017 | tot en met 30 | April | 2017 | Laat zien

-Jaar -Maand -Dag +Dag +Maand +Jaar

Het weer over deze periode van 30 dag(en) was:

TEMP.					NEERSLAG/ZON			STATISTIEKEN		
Gemid.	Normaal	Afwijking	Hoogste	Laagste	Som	Normaal	Afwijking	Hellmangetal:	0.0	
Max.: 13.2	14.4	-1.3	21.6	8.8	Zonneschijn (uur):	195.0	188.2	+6.8	Ijsdagen:	0
Gemid.: 8.2	9.2	-1.1	12.5	3.9	Neerslag (mm):	24.2	39.3	-15.1	Vorst dagen:	7
Min.: 2.0	3.5	-1.6	7.4	-3.4	Neerslaguren (uur):	23.2	36.6	-13.4	Warmtegetal:	0.0
WIND					Percen.	Normaal	Afwijking	Tropische dagen:	0	
Snelheid	Kracht	Uurgem.	Windstoot	Richting	Zonnepercentage (%)	46.6	45.2	+1.4	Zomerse dagen:	0
Gemid. 3.5 m/s	3 bft								ADS-dagen:	5
Max.		10.0 m/s	18.0 m/s							



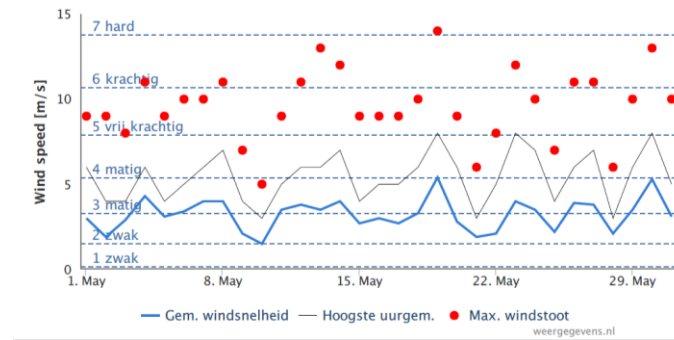
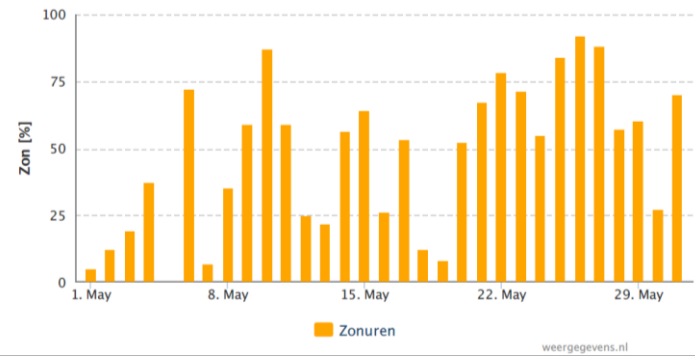
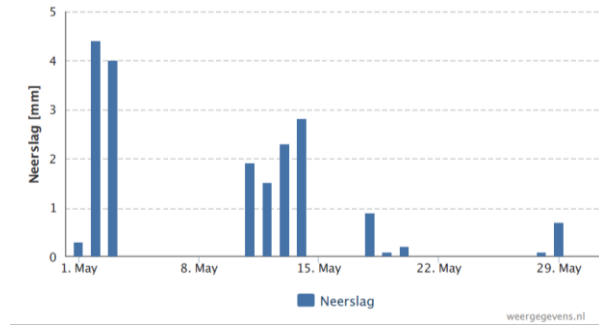
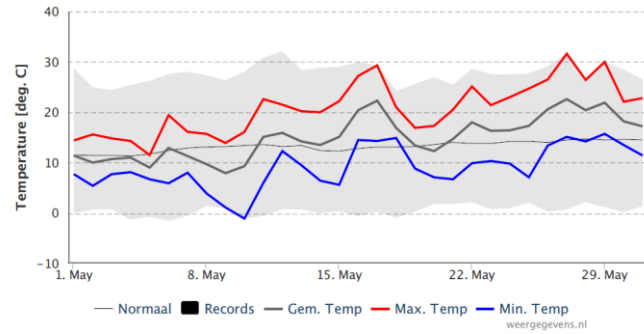
Gemiddelden en extremen | Records voor Mei | Kaart Nederland

Herwijnen | 1 | May | 2017 | tot en met 31 | May | 2017 | Laat zien

-Jaar -Maand -Dag +Dag +Maand +Jaar

Het weer over deze periode van 31 dag(en) was:

TEMP.					NEERSLAG/ZON			STATISTIEKEN			
Gemid.	Normaal	Afwijking	Hoogste	Laagste	Som	Normaal	Afwijking	Hellmangetal:			
Max.: 20.8	18.4	+2.4	31.6	11.5	Zonneschijn (uur):	230.2	216.1	+14.1	Ijsdagen:	0	
Gemid.: 15.0	13.2	+1.8	22.6	7.9	Neerslag (mm):	19.2	63.0	-43.8	Vorstdagen:	1	
Min.: 9.0	7.4	+1.6	15.7	-1.1	Neerslaguren (uur):	26.1	45.8	-19.7	Warmtegetal:	20.4	
WIND					Peren.	Normaal	Afwijking	Tropische dagen:			
Gemid.	Snelheid	Kracht	Uurgem.	Windstoot	Richting	Zonnepercentage (%):	47.1	44.6	+2.5	Zomerse dagen:	7
Max.			8.0 m/s	14.0 m/s						ADS-dagen:	12



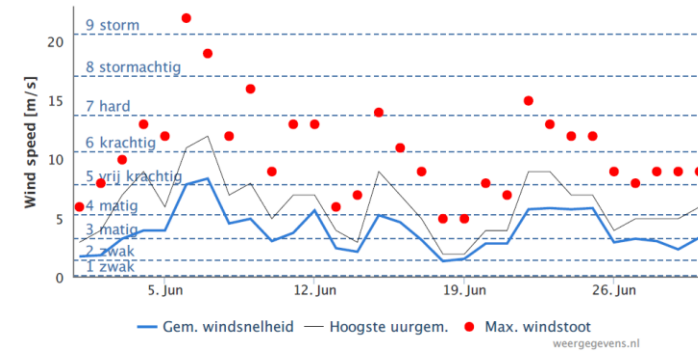
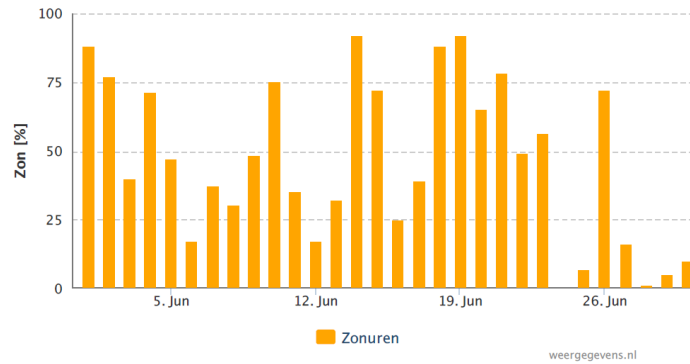
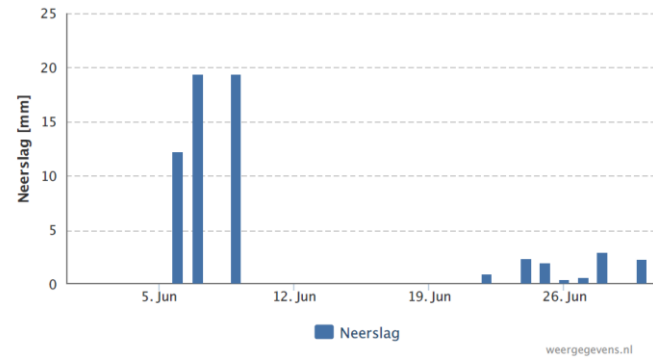
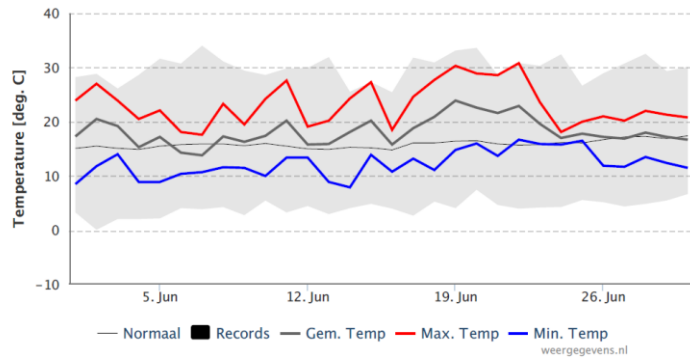
Gemiddelden en extremen | Records voor Juni | Kaart Nederland |

Herwijnen | 1 | June | 2017 | tot en met: 30 | June | 2017 | Laatzien

-Jaar -Maand -Dag +Dag +Maand +Jaar

Het weer over deze periode van 30 dag(en) was:

TEMP.					NEERSLAG/ZON			STATISTIEKEN				
Gemid.	Normaal	Afwijking	Hoogste	Laagste	Som	Normaal	Afwijking	Hellmangetal:	0.0			
Max.: 23.2	20.8	+2.4	30.8	17.6	Zonneschijn (uur):	229.0	211.0	+18.0	Ijsdagen:	0		
Gemid.: 18.2	15.9	+2.3	23.9	13.8	Neerslag (mm):	62.6	62.5	+0.1	Vorst dagen:	0		
Min.: 12.3	10.2	+2.1	16.7	7.9	Neerslaguren (uur):	32.9	37.7	-4.8	Warmtegetal:	32.5		
WIND					Peren:	Normaal	Afwijking	Tropische dagen:	2			
Gemid. Snelheid	4.0 m/s	Kracht	3 bft	Uurgem.	Windstoot	Richting	Zonnepercentage (%):	46.0	42.3	+3.7	Zomerse dagen:	8
Max.			12.0 m/s	22.0 m/s							ADS-dagen:	11



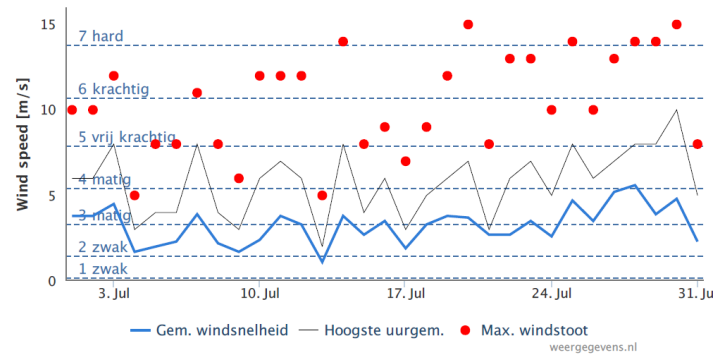
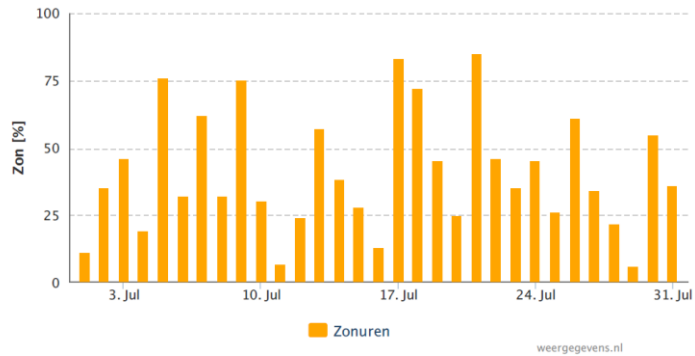
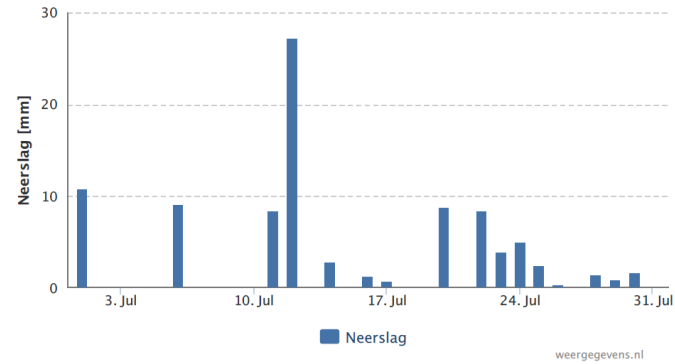
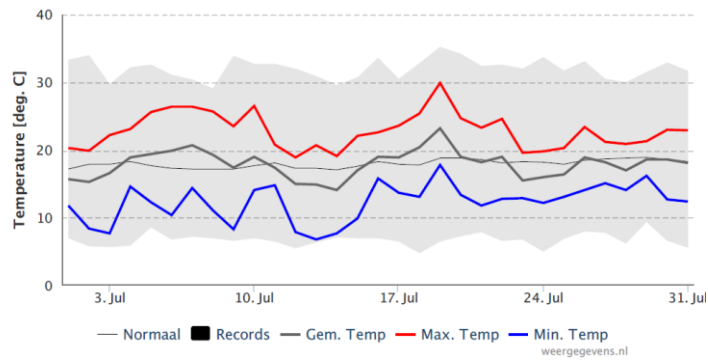
Gemiddelden en extremen | Records voor Juli | Kaart Nederland

Herwijnen | 1 | July | 2017 | tot en met | 31 | July | 2017 | Laat zien

-Jaar -Maand -Dag +Dag +Maand +Jaar

Het weer over deze periode van 31 dag(en) was:

TEMP.					NEERSLAG/ZON			STATISTIEKEN			
Gemid.	Normaal	Afwijking	Hoogste	Laagste	Som	Normaal	Afwijking	Hellmangetal:	0.0		
Max.: 22.8	23.0	-0.1	29.9	18.9	Zonneschijn (uur): 204.2	211.3	-7.1	Ijsdagen:	0		
Gemid.: 17.9	18.0	-0.1	23.2	14.1	Neerslag (mm): 92.9	80.3	+12.7	Vorst dagen:	0		
Min.: 12.3	12.6	-0.3	17.8	6.8	Neerslaguren (uur): 45.7	42.2	+3.5	Warmtegetal:	23.3		
WIND					Peren.	Normaal	Afwijking	Tropische dagen:	0		
Gemid.	Snelheid	Kracht	Uurgem.	Windstoot	Richting	Zonnepercentage (%):	40.7	42.1	-7.5	Zomerse dagen:	7
Max.	3.2 m/s	2 bft	10.0 m/s	15.0 m/s						ADS-dagen:	4



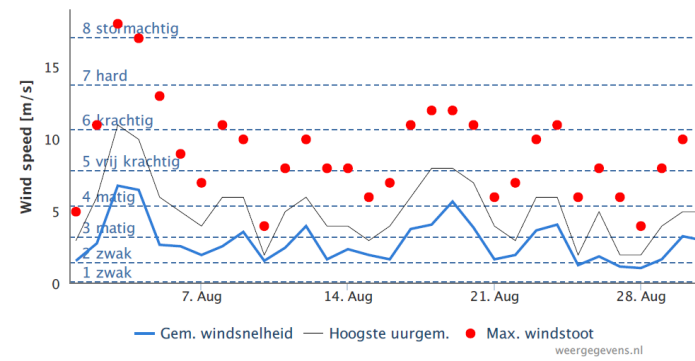
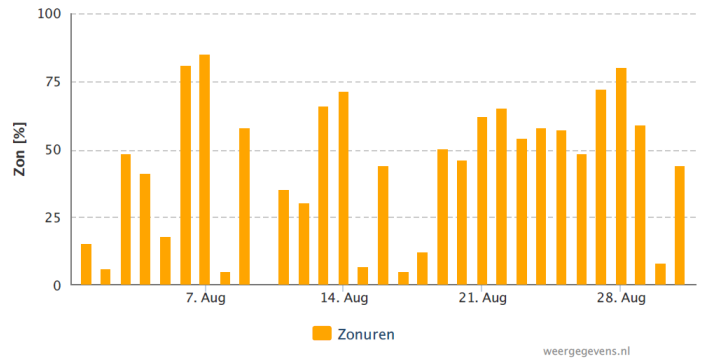
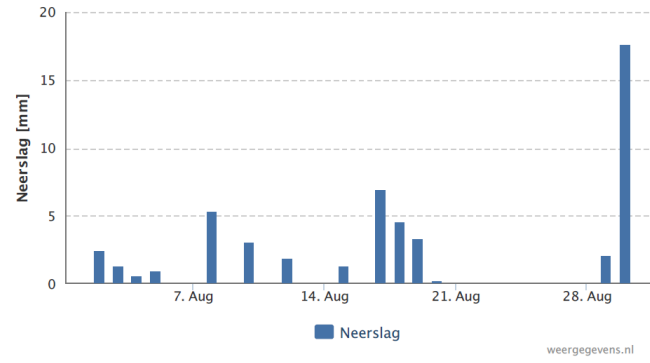
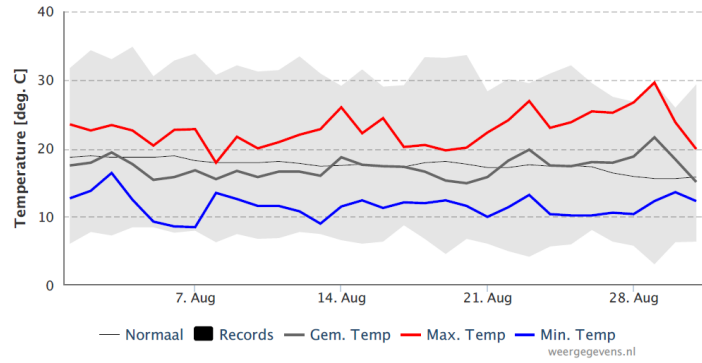
Gemiddelden en extremen | Records voor Augustus | Kaart Nederland |

Hervijnen | 1 | August | 2017 | tot en met | 31 | August | 2017 | Laat zien

-Jaar -Maand -Dag +Dag +Maand +Jaar

Het weer over deze periode van 31 dag(en) was:

TEMP.					NEERSLAG/ZON			STATISTIEKEN				
Gemid.	Normaal	Afwijking	Hoogste	Laagste	Som	Normaal	Afwijking	Hellmangetal:	0.0			
Max.: 22.8	22.8	0.0	29.6	17.9	Zonneschijn (uur):	193.4	196.3	-2.9	Ijsdagen:	0		
Gemid.: 17.2	17.6	-0.3	21.6	14.9	Neerslag (mm):	51.4	81.0	-26.8	Vorst dagen:	0		
Min.: 11.6	12.1	-0.5	16.4	8.5	Neerslaguren (uur):	35.4	39.7	-3.6	Warmtegetal:	8.9		
WIND					Perce.	Normaal	Afwijking	Tropische dagen:	0			
Gemid. Snelheid	2.9 m/s	Kracht	2 bft	Uurgem.	Windstoot	Richting	Zonnepercentage (%):	42.9	43.2	-0.3	Zomerse dagen:	6
Max.			11.0 m/s	18.0 m/s							ADS-dagen:	6



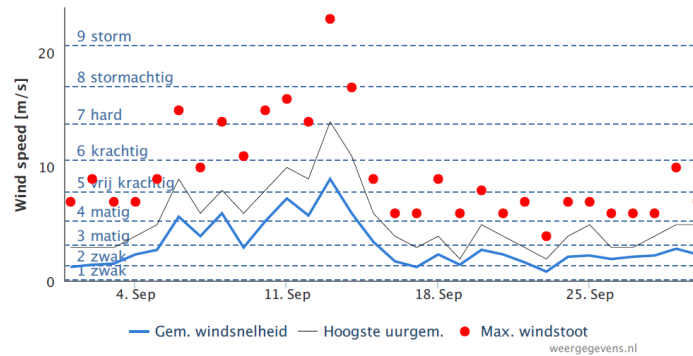
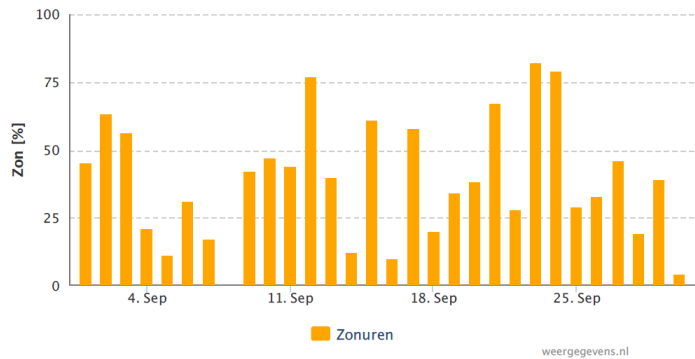
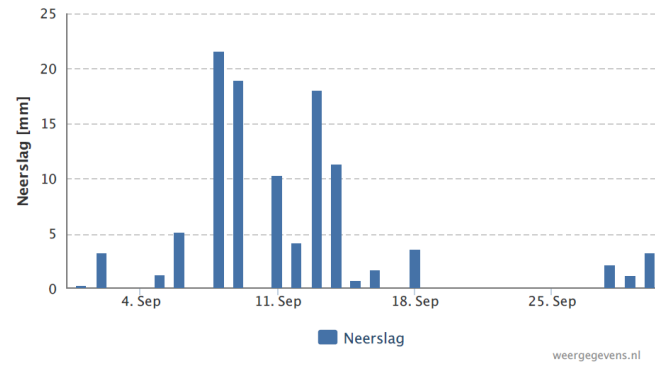
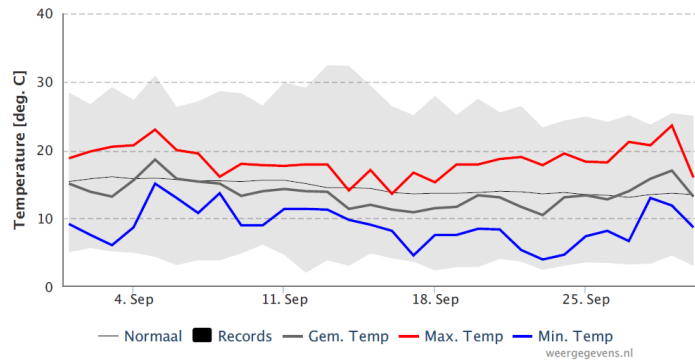
Gemiddelden en extremen | Records voor September | Kaart Nederland |

Herwijnen | 1 | September | 2017 | tot en met 30 | September | 2017 | [Laat zien](#)

-jaar -Maand -Dag +Dag +Maand +jaar

Het weer over deze periode van 30 dag(en) was:

TEMP.					NEERSLAG/ZON			STATISTIEKEN		
Gemid.	Normaal	Afwijking	Hoogste	Laagste	Som	Normaal	Afwijking	Hellmangetal:	0.0	
Max.: 18.4	19.3	-0.9	23.6	13.6	Zonneschijn (uur):	146.0	154.1	-8.1	Ijsdagen:	0
Gemid.: 13.6	14.5	-0.9	18.6	10.5	Neerslag (mm):	107.1	64.7	+42.4	Vorstdagen:	0
Min.: 9.0	9.7	-0.7	15.1	4.0	Neerslaguren (uur):	62.4	44.7	+17.8	Warmtegetal:	0.6
WIND					Peren.	Normaal	Afwijking	Tropische dagen:	0	
Snelheid	Kracht	Uurgem.	Windstoot	Richting	Zonnepercentage (%):	38.4	40.4	-2.0	Zomerse dagen:	0
Gemid. 3.2 m/s	2 bft								ADS-dagen:	0
Max.		14.0 m/s	23.0 m/s							



Bijlage 22: Toelichting bij weerdata

Gemiddelde temperatuur

De temperatuur wordt bij de meetstations van het KNMI elke 10 minuten gemeten en deze waarden worden over de hele dag gemiddeld van 0:00 tot 0:00 uur. De hoogten waarop gemeten wordt is 1,5 meter in een goed geventileerde witte weerhut.

Maximum / minimum temperatuur

De hoogste temperatuur die op een dag behaald wordt (van 0:00 tot 0:00).

Hellmanngetal

Het hellmanngetal is een parameter die in de winter gebruikt wordt om aan te geven hoeveel graden het onder nul is geweest op een dag. Het werd bedacht door de Duitser Gustav Hellmann. Het wordt berekend door de 24 temperatuurwaarnemingen van één dag te middelen. Als het gemiddelde onder nul was voor een dag geeft dit een positieve bijdrage aan het hellmanngetal. Als de gemiddelde temperatuur bijvoorbeeld -3,4 was, geeft dit een bijdrage van 3,4 aan het hellmanngetal. Door alle negatieve etmaalgemiddelden bij elkaar op te tellen over de periode 1 november tot en met 31 maart krijg je uiteindelijk een beeld hoe koud de winter was. Bij de seizoenextremen op weergegevens.nl worden de waarden voor het wintergetal voor de 3 wintermaanden opgeteld: dit is verschillend van de data die het KNMI hanteert aangezien zij alle cumulatieve waarden van 1 november tot 31 maart beschouwen.

De classificatie: H > 300 Streng H > 160 Zeer koud H > 100 Koud H < 100 Normaal H < 40 Zacht H < 20 Zeer zacht H < 10 Extreem zacht

Warmtegetal

Het warmtegetal is een parameter die aangeeft hoeveel warmte er voorgekomen is in de zomermaanden. Bij elke gemiddelde dagtemperatuur boven de 18 graden, draagt elke graad boven die 18 graden bij aan een som. Die som wordt opgeteld voor de maanden april tot en met oktober. Als de gemiddelde temperatuur bijvoorbeeld 23,4 was, geeft dit een bijdrage van $23,4 - 18 = 5,4$ aan het warmtegetal. De periode die het KNMI hanteert voor het vaststellen van het warmtegetal is van 1 april tot 31 oktober, maar bij de seizoenextremen hanteert weergegevens.nl de meteorologisch zomer (1 juni tot 31 augustus).

Ijsdagen

Ijsdagen zijn dagen waarbij de temperatuur de hele dag onder het vriespunt blijft, dus bij een temperatuur van -0.1 graden Celcius of lager. Vrijwel elke winter komt er wel een ijsdag voor, al is het met de zachte winters van de laatste jaren wel een stuk minder geworden. Er zijn een aantal winters geweest die geen ijsdagen opleverden, maar in 1963 waren er plaatselijk 55 ijsdagen. Recentelijk werden er in 1996 nog 45 ijsdagen gemeten in het noorden van het land.



Vorstdagen

Een vorstdag is een dag waarop de temperatuur een keer beneden het vriespunt komt. Bij een minimumtemperatuur van -0.1 is er dus al sprake van een vorstdag. Vorstdagen komen in Nederland van vroeg in het najaar tot diep in het voorjaar voor. In 1996 noteerde Twente het record van 120 vorstdagen van november tot april.

Zomerse dag

Een dag waarop de temperatuur boven de 25.0 graden uitkomt.

Tropische dag

Een dag waarop de temperatuur boven de 30.0 graden uitkomt.

ADS: Above normal, Dry, Sunny

Een dag met veel zon (minstens 50 procent van de tijd dat ze kan schijnen), weinig of geen neerslag (in 24 uur hooguit 0,2 mm) en een bovennormale temperatuur wordt een ADS-dag genoemd.

Normaal

Voor een klimatologische 'normaal' wordt vaak de 30-jarige periode gebruikt. De normaal wordt dan berekend over de gemiddelden van de voorgaande drie decades. De meeste actuele 'normaal' die nu wordt gehanteerd op weergegevens.nl, is dus die van 1981-2010. Door de flink stijgende trend die samengaat met het versterkte broeikas effect is het gemiddelde van 2000-2010 een stuk hoger dan van 1981-1990.

Neerslag

Neerslag omvat regen, motregen, onderkoelde regen, sneeuw, hagel, ijsregen, ijsnaalden, neerslag vanuit mist, dauw, enz. De hoeveelheid wordt uitgedrukt in millimeters regenwater. 10 mm neerslag op 1 vierkante meter komt overeen met 10 liter regenwater per vierkante meter. De duur betreft de gesommeerde tijd (eventueel onderbroken) waarin sprake is van meetbare neerslag.

Luchtdruk

De luchtdruk of atmosferische druk is de kracht per oppervlakte-eenheid die het gevolg is van het gewicht van de atmosfeer boven het meetpunt. De luchtdruk wordt weergegeven in hecto Pascal (1 hPa = 1 mbar). De opgegeven gemiddelde luchtdruk is het gemiddelde van de 24 uurlijkse waarden in het etmaal. Tegenwoordig is elke uurwaarde gebaseerd op een continue meting gedurende 1 minuut. Om vergelijking mogelijk te maken met andere stations is de meetwaarde herleid naar gemiddeld zeeniveau.

Zon, bewolking & zicht

De duur van de zonneschijn wordt tegenwoordig uit de 10-minuut waarden van de straling berekend met een algoritme dat op het KNMI is ontwikkeld.



Vroeger (voor 1991) werd een instrument gebruikt waarbij de zon via een glazen bol een brandspoor maakte op speciale registratiestroken. De relatieve zonneshijnduur is het percentage van de voorgekomen uren zonneshijn ten opzichte van de langst mogelijke duur waarin de zon op die dag theoretisch zou kunnen schijnen. Dit getal houdt dus rekening met het verschil in daglengte in zomer en winter. De bedekkingsgraad van de hemel door wolken wordt ieder uur bepaald en weergegeven in achtsten (octa's). Opgegeven is het gemiddelde van de 24 uurlijkse waarnemingen in het etmaal.

De vertaling naar bewolgingsgraad gaat via: 0 Onbewolkt; 1 Vrijwel onbewolkt; 2 Licht bewolkt; 3 Half bewolkt; 4 Half bewolkt; 5 Half tot zwaar bewolkt; 6 Zwaar bewolkt; 7 Vrijwel geheel bewolkt; 8 Geheel bewolkt; 9 Bovenlucht onzichtbaar

Het minimale zicht wordt op bemande stations uurlijks visueel waargenomen door herkenning van markante punten in de omgeving van een meetstation, waarvan de afstand tot de waarnemer bekend is. Op automatische stations worden hiervoor zichtmeters gebruikt.

Wind

Wind heeft betrekking op de horizontale verplaatsing van lucht op een hoogte van 10 m boven het maaiveld. De gemiddelde snelheid is het gemiddelde van de 24 uurgemiddelde waarden in het etmaal. De hoogste van deze 24 uurgemiddelde waarden wordt apart vermeld onder: maximale uurgemiddelde snelheid. De gemeten hoogste uitschieter van de windsnelheid noemen we de maximale stoot of vlag. Ter bepaling van de windrichting worden de uurlijkse windrichtingen ontbonden in oost-west en noord-zuid componenten en vervolgens samengesteld tot een vector, die de totale luchtverplaatsing weergeeft in het etmaal. Opgemerkt moet worden dat de windkracht betrekking heeft op een tijdvak van tenminste vijf minuten en daarom mag de maximale stoot niet in Beaufort worden uitgedrukt." (Weergegevens.nl, z.d.)

