



## UvA-DARE (Digital Academic Repository)

### Waarden van Akkerranden in de Hoeksche Waard

van Rijn, P.C.J.

**Publication date**

2018

**Document Version**

Final published version

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

van Rijn, P. C. J. (2018). *Waarden van Akkerranden in de Hoeksche Waard*. IBED. <https://veldleeuwerik.nl/project/waarden-van-de-akkerranden/>

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

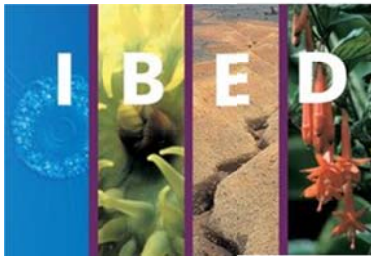
**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

# Waarde van akkerranden in de Hoeksche Waard



Eindrapport  
december 2018



Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur & Milieu Stichting Veldleeuwerik	
Projectleiding	SOHW, CCWH	Mellany Klompe-Vonk
Wetenschappelijke coördinatie & rapportage	IBED / Universiteit van Amsterdam	Paul van Rijn
Instructie monitoring bestuivers	EIS /Naturalis	John Smit
Coördinator monitoring insecten	HoekscheWaards Landschap	Sander Elzerman
Coördinator monitoring slootfauna	HoekscheWaards Landschap	Theo Schuurmans
Monitoring flora & ESD	IBED / Universiteit van Amsterdam	Paul van Rijn
Monitoring plagen in gewas	Wageningen University & Research - Open Teelten	Marian Vlaswinkel, Hilfred Huiting
Looptijd	2016-2018	

Informatie: [PaulvanRijn@uva.nl](mailto:PaulvanRijn@uva.nl)

*Voorkant: aardhommel op korenbloem, dagpauwoog en langlijf op gele kamille, gaasvlieg op gele ganzenbloem, menuetzweefvlieg op boekweit (foto's: Paul van Rijn en Marion Zondervan)*

## Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Inleiding .....	5
Methoden .....	6
Resultaten .....	13
Typen akkerranden en hun samenstelling .....	13
Bestuivers en Bestrijders in de akkerranden.....	15
Vogels in de akkerranden .....	21
Bijen in tuinboon-percelen .....	21
Verdeling natuurlijke vijanden ten opzichte van akkerranden .....	22
Meting natuurlijke plaagbestrijding m.b.v. ‘meetplanten’ .....	23
Plagen en natuurlijke vijanden in het gewas.....	23
Invloed akkerranden op plaagbestrijding in gewas.....	26
Gebruik van insecticiden door betrokken akkerbouwers .....	27
Monitoring macrofauna in aangrenzende sloten.....	27
Conclusies.....	28
Aanbevelingen.....	30
Literatuur.....	31

## Samenvatting

Akkerranden, gewas-vrije stroken aan de rand van akkerpercelen, kunnen vele functies vervullen. Zo vormen ze een buffer tussen gewas en sloot, waardoor ze emissies van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater beperken. Afhankelijk van de planten die zijn ingezaaid, kunnen ze ondersteuning bieden aan organismen zoals bestuivende insecten en natuurlijke vijanden van plagen, en daarmee aan ecosysteemdiensten zoals plaagbestrijding en bestuiving, maar ook aan het voorkomen van akkervogels en andere vormen van biodiversiteit. In een tweejarig (2017 - 2018) project zijn de effecten van de akkerranden op deze verschillende functies onderzocht.

Hiertoe zijn verspreid over de Hoeksche Waard in de twee jaren 33 en 36 percelen met akkerranden geselecteerd. Hierbij zijn in gelijke mate percelen met wintertarwe en aardappel uitgekozen, maar is er ook voor gezorgd dat de verschillende typen akkerranden (eenjarige bloemenranden, graskruidenranden van uiteenlopende ouderdom en grasranden) alle in voldoende mate vertegenwoordigd waren.

Al deze locaties zijn elk jaar diverse keren gemonitord, waarbij verschillende organisaties verantwoordelijk waren voor verschillende aspecten van de flora en de fauna. De Universiteit van Amsterdam heeft de samenstelling van de vegetatie in de akkerranden en de hoeveelheid bloemen in kaart gebracht. Leden van het HoekscheWaards Landschap (HWL) hebben steeds in een vast deel van elke akkerrand het aantal bijen, zweefvliegen, vlinders, natuurlijke vijanden en vogels geteld. Medewerkers van Wageningen University & Research (Open Teelten) hebben regelmatig de percelen beoordeeld op de aanwezigheid van plaaginsecten (zoals bladluizen) en hun natuurlijke vijanden ('scouten'). De macrofauna van acht sloten is twee keer per jaar intensief bemonsterd door de aquatische werkgroep van het HWL.

Deze brede monitoring laat na twee jaren al duidelijke resultaten zien. Zo zijn er evidente verschillen in vegetatiesamenstelling en functionaliteit tussen de akkerranden, met name door verschillen in ouderdom van die randen. Gras-kruidenranden worden in de loop van de jaren door vergrassing steeds armer aan kruiden en bloemen. In akkerranden worden meer bijen, zweefvliegen en natuurlijke plaagvijanden aangetroffen indien er meer (bloeiende) kruiden voorkomen. In het gewas wintertarwe kwamen al zo weinig bladluizen voor een effect van natuurlijke vijanden niet vast te stellen was. In aardappel, waar de aantallen hoger lagen, namen bladluispopulaties vanaf eind juni al weer, en sterker op percelen waar meer natuurlijke vijanden (zoals gaasvliegen of zweefvliegen) aanwezig waren. Deze onderdrukking blijkt het sterkst te zijn op percelen met bloemrijke akkerranden. In sloten met aan beide kanten akkerranden werd een grotere macrofauna-diversiteit aangetroffen dan in sloten zonder akkerranden. Een opvallend resultaat is dat de akkerbouwers, die steeds direct geïnformeerd werden over de tellingen (de scouting) in het gewas, meestal geheel afzagen van het gebruik van insecticiden. De combinatie van akkerranden en scouten lijkt dus een effectieve manier om het gebruik van bestrijdingsmiddelen terug te dringen.

## Inleiding

Het doel van dit project is vast te stellen (te monitoren) wat de bijdrage is van akkerranden aan de biodiversiteit in de Hoeksche Waard en wat de waarde hiervan is in de vorm van geleverde ecosysteemdiensten voor agrariërs.

Eerdere studies hebben duidelijk gemaakt dat bloemen in akkerranden een belangrijke rol kunnen spelen bij de ondersteuning van natuurlijke plaagbestrijding en bestuiving (Blaauw & Isaacs 2015, Pywell et al. 2015, Tschumi et al. 2016, van Rijn & Wäckers 2016), doordat ze voedsel bieden - in de vorm van nectar en stuifmeel - die belangrijk zijn voor de overleving en voorplanting van (vliegende) natuurlijke vijanden en bestuivers (van Rijn et al. 2013, Holland et al. 2015). Om deze reden worden in de Hoeksche Waard akkerranden die ingezaaid zijn met de juiste bloemrijke mengsels financieel extra ondersteund. In dit project ligt daarom de nadruk op bloemrijke akkerranden en dienen bloemarme grasranden als referentie.

Dit project is het resultaat van de samenwerking tussen Stichting Veldleeuwerik, het Ministerie van I&M, de provincie Zuid-Holland, het SOHW, het HoekscheWaards Landschap (HWL), het WUR proefbedrijf in Westmaas en de Universiteit van Amsterdam. Centraal in het project staan de percelen met akkerranden op de negen bedrijven die aangesloten zijn bij Stichting Veldleeuwerik. Ten behoeve van het onderzoek zijn deze aangevuld met percelen van andere bedrijven.

Ter afbakening van het project zijn **vier onderzoeksvragen** geformuleerd.

1. Wat is de waarde van een akkerrand voor natuurlijke vijanden van plagen?
  - a. Welke kwaliteit van een akkerrand bepaalt de aanwezigheid van natuurlijke vijanden (aantal en diversiteit) in de akkerrand?
  - b. Hoe werkt dat door in de onderdrukking van plagen (bladluizen en graanhaantjes) in het gewas door natuurlijke vijanden?
  - c. Hoe vertaalt zich dat in de gewasbeschermingsstrategie van de ondernemer?
2. Wat is de waarde van een akkerrand voor bestuivers?
  - a. Welke kwaliteit van een akkerrand bepaalt de aanwezigheid van bestuivers (aantal en diversiteit) in de akkerrand en in het gewas?
  - b. Hoe vertaalt deze bijdrage zich in de opbrengst van een door bestuivingafhankelijk gewas (bijv. bruine bonen)?
3. Wat is de waarde van een akkerrand voor waterfauna?
  - a. Welke invloed heeft een akkerrand op de aanwezigheid van watermacrofauna (aantal en diversiteit)?
  - b. Hoe vertaalt deze invloed zich in een ecosysteemdienst voor de agrarische ondernemers en voor andere direct betrokkenen (waterschap)?
4. Wat is de toegevoegde waarde van een akkerrand in een groen-blauw netwerk?
  - a. Levert een akkerrand in combinatie met een groen-blauw netwerk rondom het perceel/bedrijf extra toegevoegde waarde aan de aanwezigheid van natuurlijke plaagonderdrukkers, bestuivers en waterfauna?

## Methoden

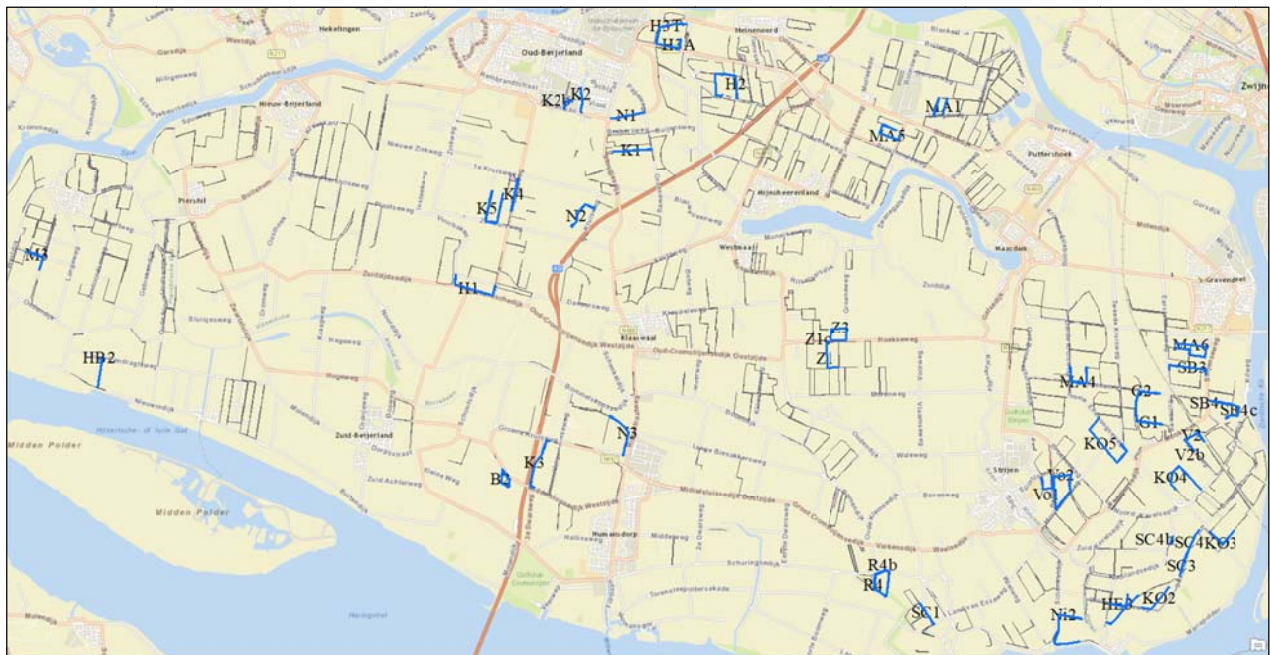
### Ontwerp monitoring-set

Om de effecten van akkerranden op de plaagbestrijding in de gewassen te kunnen vaststellen, zijn aardappel- en wintertarwepercelen geselecteerd met zoveel mogelijk verschillende typen akkerranden. Daarnaast zijn percelen gezocht met akkerranden en bonen, omdat dit gewas kan profiteren van de bestuiving door bijen en hommels. In 2017 zijn deze niet gevonden. In 2018 zijn 3 van deze combinaties gevonden.

### Selectie monitoringslocaties

Voor de selectie van percelen met akkerranden is gebruik gemaakt van het arcGIS-bestand met de akkerranden van CCHW, van de teeltplannen aangeleverd door de akkerbouwers en van het bestand met monitoringslocaties van EIS (Zeegers 2017). Bij de selectie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Zoveel mogelijk aardappelpercelen, aangevuld met wintertarwepercelen,
2. Een evenredige verdeling over diverse typen akkerranden (eenjarige bloemenranden, graskruidenranden van uiteenlopende ouderdom, grasranden),
3. Een goede ruimtelijke spreiding over de Hoeksche Waard,
4. Zoveel mogelijk akkerranden die ook opgenomen zijn in het monitoringsproject van EIS m.b.t bestuivende insecten,
5. Akkerranden moeten aanwezig zijn aan minimaal één lange zijde van het perceel, maar bij voorkeur aan meerdere zijden.



Figuur 1. De locaties van de akkerranden in de Hoeksche Waard (bron: CCHW). De blauw gemarkeerde randen zijn met de aangrenzende akkerpercelen in 2018 gemonitord.

Bij het zoeken naar geschikte percelen met akkerranden is in eerste instantie informatie opgevraagd bij de akkerbouwers die aangesloten zijn bij Stichting Veldleeuwerik. Later zijn de nog ontbrekende combinaties in het veld en op basis van de bestanden van CCHW erbij gezocht. Alle benaderde agrariërs bleken bereid mee te werken en van de adviezen kennis te nemen. In het tweede jaar zijn zo mogelijk dezelfde locaties aangehouden. Vanwege de teeltwisseling betrof dat 17 percelen, daar waar aardappel en tarwe elkaar opvolgden. De andere locaties zijn wel zoveel mogelijk op dezelfde bedrijven gezocht.

Dit heeft geresulteerd in een selectie van 33 locaties in 2017 en 39 locaties in 2018. Hiervan hadden respectievelijk 14 en 17 aardappelen, 19 en 19 wintertarwe. In 2018 waren er bovendien 3 percelen met bonen (bruine boon of tuinboon) en akkerranden. De verdeling van de verschillende soorten en leeftijden van akkerranden binnen de selectie is te zien in tabel 1.

*Tabel 1. Het aantal monitoringslocaties opgesplitst naar het type akkerrand en een het soort gewas (aardappel, wintertarwe of boon).*

Type Akkerrand	Afkorting	2017		2018			2017	2018	Totaal
		Aarda.	Tarwe	Aarda.	Tarwe	Boon			
Eenjarige bloemenranden	B	6	5	5	3	1	11	9	20
Wintervogelakker	WV		1	1			1	1	2
Nieuwe graskruidenranden	GK1 (=GKN)	1	0	1	1		1	2	3
2-jarige graskruidenranden	GK2	3	4	3	3		7	6	13
3-jarige graskruidenranden	GKO-3	0	3	2	3		3	5	8
4-jarige graskruidenranden	GKO-4	1	1	2	2		2	4	6
Oudere graskruidenranden	GKO-5	2	1	0	5		3	5	8
Grasranden	G	1	4	3	2	2	5	7	12
		14	19	17	19	3	33	39	72

### Monitoring

De akkerranden zijn gemonitord over een 50-meter lang transect aan de lange zijde van het perceel, waarvan het beginpunt minimaal 50 meter van de ingang of de hoek van het perceel ligt. Deze monitoringslocaties zijn via arcGIS ingetekend op kaartjes, welke samen met de adresgegevens beschikbaar zijn gesteld aan alle monitorders (zie Figuur 1).

De monitoring van akkerranden op insecten en vogels is uitgevoerd door leden van de het HoekscheWaards Landschap (HWL). Deze hebben eind 2016 een korte cursus gekregen in het herkennen van bijen en zweefvliegen en van andere natuurlijke vijanden. De kennis van vlinders, libellen en vogels was al ruim voorhanden. In juni 2017, direct voor de eerste monitoring, is een bijeenkomst geweest met de tien vrijwilligers, waarbij de methode van monitoring is doorgenomen en geoefend. In mei 2018 is nogmaals een opfrisochtend gehouden. Voor de herkenning van bestuivers en bestrijders zijn bovendien zoekkaarten en een handleiding gemaakt.

### Monitoring vegetatie

De vegetatie van de geselecteerde akkerranden is in beide jaren minimaal drie keer (in juni, juli en augustus) gemonitord langs de hierboven genoemde transecten. Hierbij is de samenstelling (soortenlijst) van de akkerrandvegetatie vastgesteld, en is per soort de relatieve bedekking (in % van het oppervlak) en de hoeveelheid bloemen (in % van de maximaal mogelijke bloei) genoteerd.



### Monitoring insecten en vogels in akkerranden

De insecten in de geselecteerde akkerranden zijn beide jaren ook drie keer gemonitord (in juni, juli en augustus) door vrijwilligers van HWL. Hierbij is het 50-meter-lange transect over een breedte van 1 meter gedurende 20 minuten geobserveerd. Dit is zoveel mogelijk in de ochtend op een windluwe, zonnige dag uitgevoerd. Alle waargenomen insecten zijn op het speciale monitoringsformulier genoteerd (zie bijlage 1), voor zover deze tot de aangegeven doelgroepen behoren (bijen, zweefvliegen, natuurlijke vijanden, libellen en vlinders). Indien de soort eenvoudig in het veld te herkennen is, is de soortnaam genoteerd; anders is een hogere eenheid (geslacht of familie) aangestreept. Ook de (akker)vogels die tijdens de monitoring in of nabij de akkerrand zijn waargenomen zijn genoteerd. In 2017 was de monitoring steeds in een week halverwege de maand gepland. Omdat toen in juli al veel meerjarige akkerranden waren gemaaid, is de monitoring in 2018 naar het begin van elke maand verschoven.

### Monitoring plagen en natuurlijke vijanden in het gewas (Scouting)

Gedurende de belangrijkste groeiperiode van het gewas is om de twee (of drie) weken een 'scouting' uitgevoerd in de wintertarwe- en aardappलगewassen, om op elk perceel het niveau van plagen en hun natuurlijke vijanden vast te stellen. Hierbij is gebruik gemaakt van de protocollen en schadedrempels die in het FAB2-project zijn ontwikkeld voor zowel aardappel als tarwe (Visser et al. 2011). Dit betekent dat in tarwe per perceel 60 halmen zijn bekeken. In aardappel zijn 150 bladeren geïnspecteerd verdeeld over 50 planten. De resultaten zijn steeds binnen enkele dagen naar de betrokken akkerbouwers gestuurd, waarbij ook is aangegeven of de tellingen al dan niet aanleiding geven aanvullende gewasbeschermingsmaatregelen te nemen.



### Aanvullende monitoring van insecten met vangbakjes

Op tien monitoringslocaties zijn in de periode van 29 juni tot 11 juli gele vangbakjes geplaatst, steeds twee op de grens van akkerrand en gewas en twee in het gewas op 2 meter afstand van de akkerrand. Op 4 locaties (twee met aardappel en twee met tuinboon zijn bovendien bakjes op grotere afstanden (tot 100 meter) van de akkerrand geplaatst. De gele polycarbonaat ('Kristallon') bakjes (360 ml,  $\varnothing$  170 mm) werden via klemmetjes op twee bamboestokken op een hoogte van 40 cm geplaatst (of hoger indien het gewas hoger is), zie foto. De bakjes waren gevuld met water met een klein beetje zeep om de oppervlaktespanning weg te nemen. Elk bakje is steeds na ca. 4 dagen geleegd in een potje en opnieuw gevuld met water en zeep. De insecten in de potjes zijn in het lab uitgezeefd en met alcohol (60%) in buisjes gedaan. De insecten zijn later gesorteerd en geteld en zo mogelijk met hulp van een binoculair op soort gedetermineerd.

### Monitoring natuurlijke plaagbestrijding met 'meetplanten'

Om onafhankelijk van verschillen in plaagdruk de invloed van natuurlijke vijanden op de plaagbestrijding vast te stellen, zijn in 2017 eind juni en eind juli in verschillende aardappelpercelen op 20 en 60 meter vanaf de akkerrand twee gazen kooien over enkele aardappelplanten heen gezet (Bugdorm 'emergence trap'). Op planten in beide kooien en op een plant buiten de kooien is een blaadje van een aardappelplant met 30-35 bladluizen (groene perzikbladluis) vastgeniet. Eén van de kooien is daarna gesloten; de andere is open gelaten. Zeven dagen later zijn de aardappelplanten in en buiten de kooien geïnspecteerd waarbij het aantal perzikbladluizen en natuurlijke vijanden is geteld. Omdat in 2017 zeer weinig bladluizen konden worden teruggevonden, ook in de dichte kooien, is in 2018 de methode aangepast. In plaats van aardappelplanten in het veld te infecteren met bladluizen, zijn aardappelplanten in potten opgekweekt en in het lab geïnfecteerd. Twee weken na het overzetten van de bladluizen zijn de planten die nog steeds voldoende luizen bevatten twee aan twee in het veld uitgezet, waarbij steeds één plant is afgedekt met een gazen kooi. Tien dagen later zijn de planten geïnspecteerd en is het aantal bladluizen geteld.

### Monitoring macrofauna in aangrenzende sloten

Om de invloed van akkerranden op het waterleven in de akkersloten te onderzoeken, zijn jaarlijks acht watergangen bemonsterd; vier met aan beide zijden akkerranden en vier zonder akkerranden. Binnen beide groepen lagen steeds twee sloten op kleigrond en twee op veengrond. Voor de vergelijkbaarheid zijn de andere waarneembare eigenschappen zoveel mogelijk gelijk gehouden; zo zijn alle sloten tussen 1,5 en 3 meter breed. Het tweede jaar is de helft van de watergangen opnieuw bemonsterd, en zijn vier nieuwe monsterlocaties gezocht.

De geselecteerde sloten zijn in beide jaren twee keer bemonsterd: in juli/augustus en in oktober/november. Leden van de Aquatische werkgroep van het HWL hebben elke sloot over een traject van 100 meter op 5 plekken gedurende 10 minuten bemonsterd met RAVON-schepnetten met een maaswijdte van 3 mm. De opgeschepte macrofauna en kleine gewervelden zijn daarna zoveel mogelijk in het veld gedetermineerd tot soort (maar soms kan alleen het geslacht of de familie worden aangeduid). Kleine exemplaren zijn soms meegenomen om later met een binoculair beter te kunnen bekijken. Voor het monitoring van de wat grotere gewervelde dieren zijn in 2017 gedurende 48 uur amfibiehuizen uitgezet.





*Een eenjarige bloemenrand (B) begin juni, begin juli en begin augustus 2018, met o.a. boekweit, gipskruid, korenbloem, gele ganzenbloem en zonnebloem*



*Een 2-jaar-oude graskruidentrand (GK2): begin juni, begin juli en begin augustus 2018, met o.a. gele kamille, citroengele honingklaver, margriet en smalle weegbree.*



*Een 3-jaar-oude graskruidentrand (GKO-3): begin juni, begin juli en begin augustus 2018, met o.a. margriet, duizendblad, rode klaver, luzerne en smalle weegbree*

## Resultaten

### Typen akkerranden en hun samenstelling

Bij de monitoring van de Hoeksche akkerranden zijn 97 verschillende plantensoorten aangetroffen, waarvan 89 meer dan 3 keer. Per monitoring werden gemiddeld 10.9 soorten herkend, maar met grote verschillen tussen de diverse soorten akkerranden.

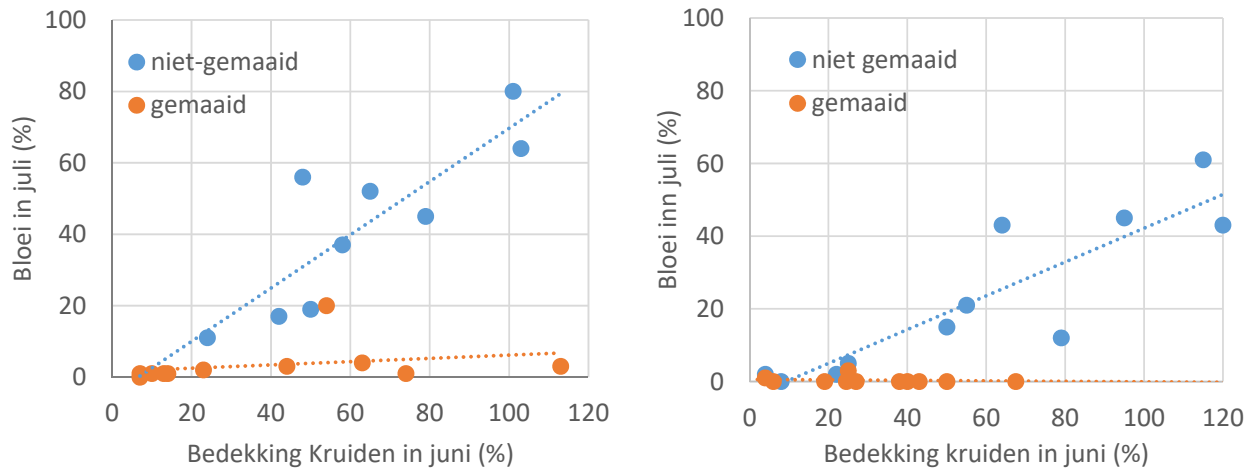
De organisatie die in de Hoeksche Waard de financiering van de akkerranden coördineert (CCHW) onderscheidt een aantal soorten akkerranden: eenjarige bloemenranden (B), nieuw ingezaaide meerjarige gras-kruidenranden (GKN), oudere gras-kruidenranden (GKO) en grasranden (G). Verder is op enkele bredere akkerranden een wintervogelakker-mengsel ingezaaid (WV). Binnen de oudere gras-kruidenranden (GKO) zijn echter grote verschillen aan te treffen; doordat deze in verschillende jaren zijn ingezaaid verschillen de gebruikte zaadmengsels en verschilt de ouderdom en daarmee de mate van vergrassing. Binnen dit type van akkerranden zijn daarom op basis van de vegetatie-samenstelling verschillende jaarklassen onderscheiden. In tabel 2 is te zien hoe groot de verschillende typen verschillen in de hoeveelheid kruiden en in de hoeveelheid bloemen die geschikt zijn voor bijen, zweefvliegen en andere natuurlijke vijanden (functionele bloemen). In 2017 hebben bloemenranden het grootste aandeel kruiden en daarmee ook de meeste bloemen gedurende de zomer. Ook is een groter deel van de bloemen functioneel voor het ondersteunen van zweefvliegen en andere natuurlijke vijanden. In 2018 was dit allemaal wat minder, doordat vooral de nieuwe randen veel last hadden van de langdurige droogte. Bij de graskruidentranden neemt het aandeel grassen in de loop van de jaren toe, ten koste van de kruiden en daarmee ook van de hoeveelheid bloemen.

*Tabel 2. Verschillen tussen typen akkerranden in de verhouding gras/kruiden en in hun aandeel functionele bloemen: gemiddelde bedekking (%) in de maand met de hoogste waarden: juli voor de nieuwe randen, juni voor de oudere randen. Functionele bloemen zijn gewogen naar hun geschiktheid voor het ondersteunen van luisetende zweefvliegen en andere natuurlijk vijanden.*

2017			Vegetatie		Bloemen	
Type Akkerrand	Afk.	N	Gras	Kruiden	Alle	Funct.
Eenjarige bloemenranden	B	11	1	106	58	38
Wintervogelakker (aug.)	WV	1	0	99	24	22
Nieuwe graskruidentranden	GK1	1	45	64	52	21
2-jarige graskruidentranden	GK2	7	32	74	48	16
3-jarige graskruidentranden	GKO-3	3	53	72	41	5
4-jarige graskruidentranden	GKO-4	2	74	48	30	8
5/6-jarige graskruidentranden	GKO-5	3	77	27	10	3
Grasranden	G	5	99	10	5	1

2018			Vegetatie		Bloemen	
Type Akkerrand	Afk.	N	Gras	Kruiden	Alle	Funct.
Eenjarige bloemenranden	B	9	2	62	28	16
Wintervogelakker	WV	1	0	115	47	45
Nieuwe graskruidentranden	GK1	2	0	71	40	31
2-jarige graskruidentranden	GK2	6	22	98	62	19
3-jarige graskruidentranden	GKO-3	5	60	48	21	9
4-jarige graskruidentranden	GKO-4	4	66	29	13	2
5/6-jarige graskruidentranden	GKO-5	5	85	21	4	1
Grasranden	G	7	99	13	2	1



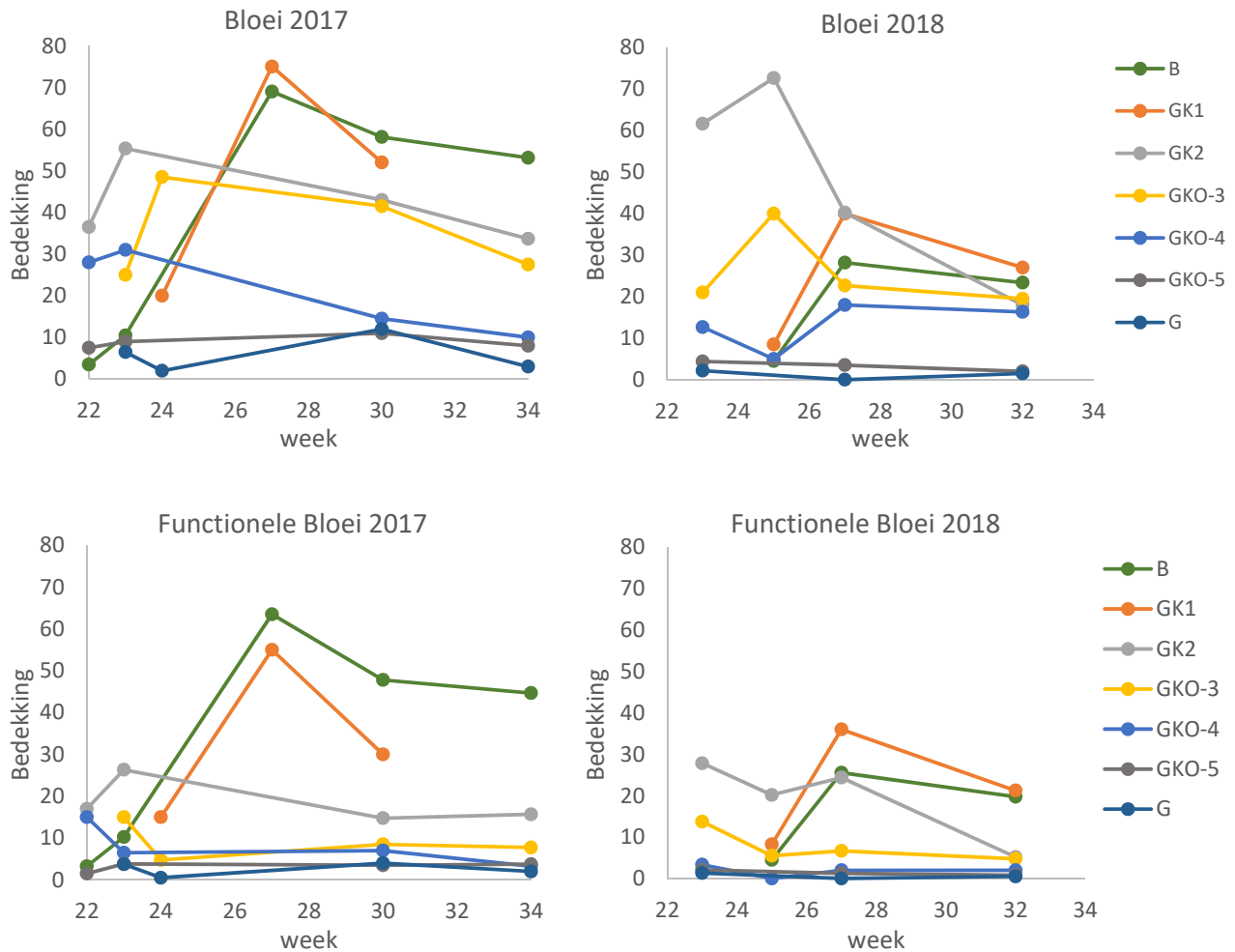
*Figuur 2. Relatie tussen de bedekking aan kruiden (in juni) en de hoeveelheid bloemen in juli in meerjarige akkerranden die al dan daarvoor gemaaid zijn, in 2017 en 2018.*

In de eenjarige (bloemen)randen zijn deze waarden sterk afhankelijk van de tijdstip in het jaar, zoals te zien is in figuur 3. De eerste bloei wordt hier pas vanaf week 23 waargenomen, waarna in de loop van juni de hoeveelheid bloemen gewoonlijk snel toeneemt. Door het natte voorjaar en de droge zomer van 2018 is de bloei in eenjarige randen later en veel minder uitbundig dan in 2017.

In de jonge meerjarige randen zijn in week 23 direct al veel bloemen aanwezig (figuur 3). In veel randen loopt na enkele weken de bloei geleidelijk terug. In meerjarige randen wordt vanaf 1 juli (wanneer het toegestaan is te maaien) de hoeveelheid bloemen sterk bepaald door het tijdstip van maaien, zoals in figuur 2 te zien is. Kort na het maaien zijn er bijna geen bloemen meer te vinden, wat natuurlijk consequenties heeft voor de insecten. Het zijn vaak akkerranden met een lage kruidenbedekking (hoofdzakelijk grasranden) die direct na 1 juli gemaaid worden. Dit kan het verschil tussen kruidenarme en kruidenrijkere randen nog eens versterken. In 2018 zijn echter ook enkele jonge bloemrijke akkerranden direct na 1 juli gemaaid.



*Soldaatje op boekweit en Witte Halvemaan zweefvlieg op venkel (foto's: Sander van der Linde en Yolanda ten Thije)*



Figuur 3. Ontwikkeling in de hoeveelheid bloemen in de verschillende typen akkerranden (zie voor uitleg tabel 2) in 2017 (links) en 2018 (rechts). In een tussentijdse monitoring (week 27 in 2017, week 25 in 2018) zijn maar een beperkt aantal randen opgenomen; in 2017 alleen eenjarige randen.

### Bestuivers en Bestrijders in de akkerranden

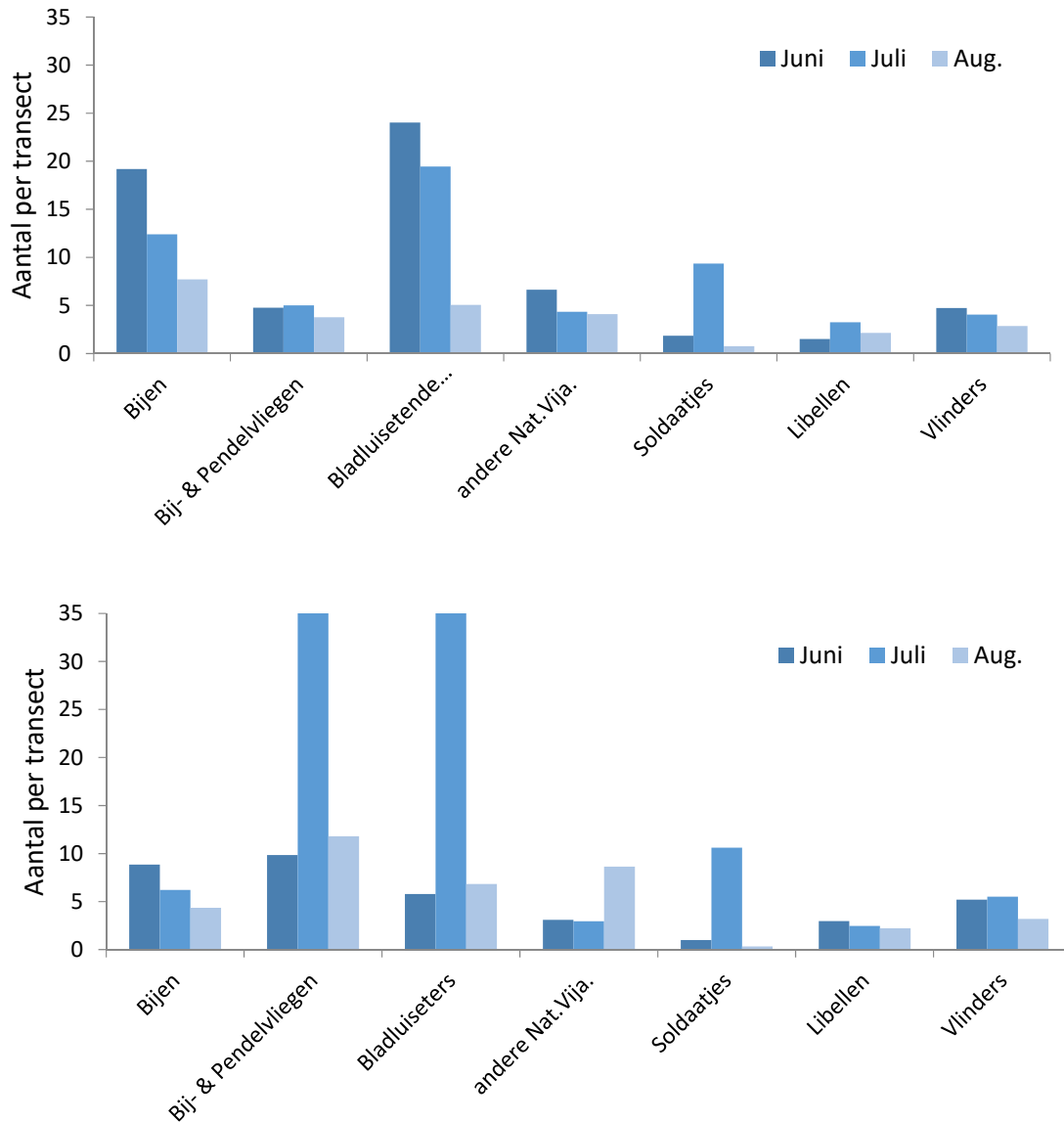
In bijlage 2 is aangegeven welke insecten bij de monitoring in de akkerranden zijn waargenomen en in welke aantallen. Het betreft 684 honingbijen, 785 hommels, 257 solitaire bijen, 3616 luis-etende zweefvliegen, 1102 andere zweefvliegen, 528 lieveheersbeestjes, 619 soldaatjes, 117 gaasvliegen, 148 roofwantsen en 162 sluipwespen, 444 libellen en tenslotte 490 vlinders. In totaal zijn er bij de insecten 68 soort(groep)en onderscheiden, waarbij 25 vlindersoorten en 9 libellesoorten zijn waargenomen.

Op soortsniveau zijn er een aantal opvallende verschillen tussen de beide jaren. Zo zijn zowel de Menuetzweefvlieg als driehoekszweefvliegen in 2018 vijf keer zo vaak gezien als het jaar ervoor. Het Aziatisch lieveheersbeestje is drie keer meer waargenomen en de Gammauil vier keer. Juist veel minder waargenomen in het tweede jaar zijn de Honingbij en gaasvliegen.

De verschillen tussen de drie monitoringsronden in elk jaar zijn weergegeven in Figuur 4, waarbij de randen die recent gemaaid waren niet zijn meegenomen. In 2017 worden de meeste bijen, bladluis-

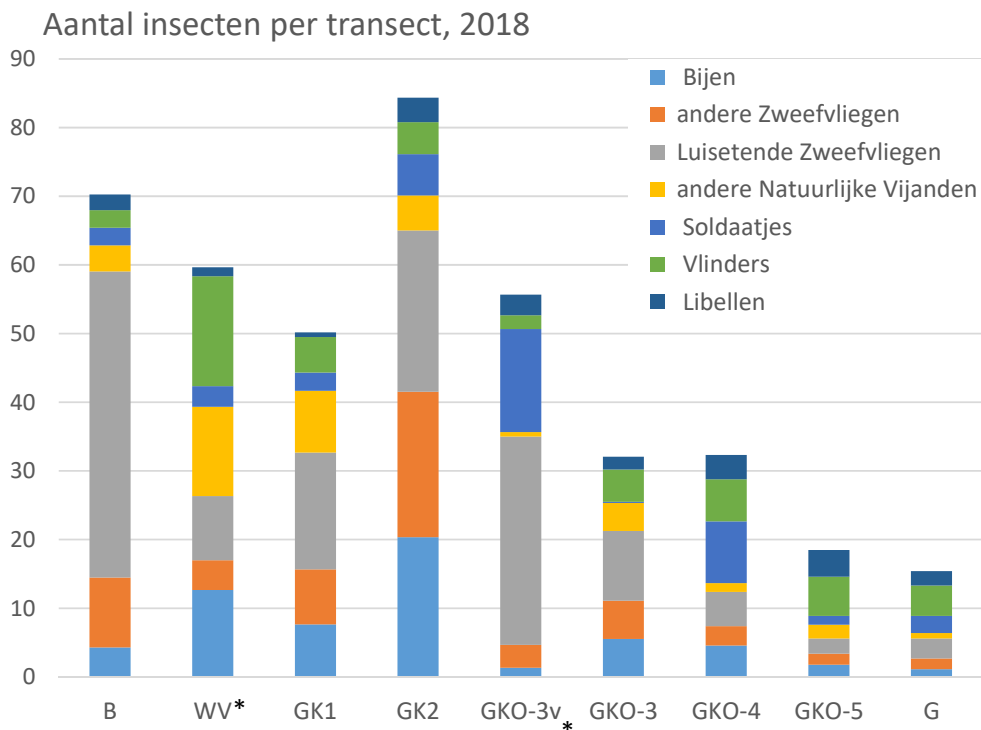
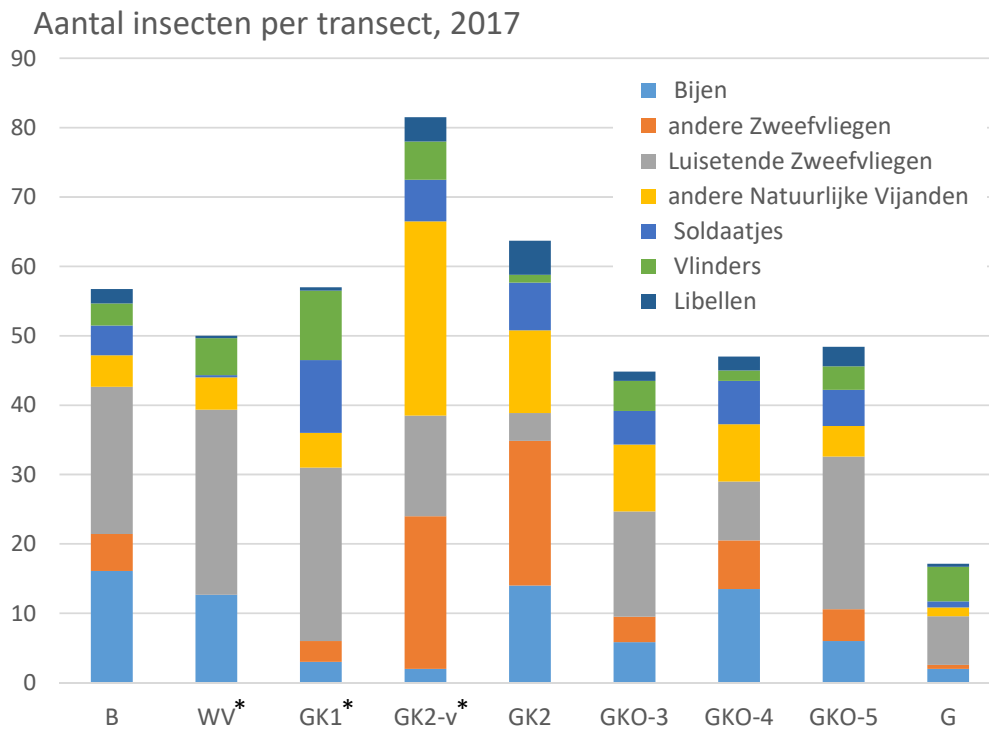


etende zweefvliegen en vlinders in juni waargenomen. In 2018 vertonen de zweefvliegen juist een enorme piek in juli. Terwijl de zweefvliegen in het tweede jaar dus talrijker waren (hoofdzakelijk terug te voeren op de twee genoemde soorten), lagen de aantallen bijen over het hele jaar duidelijk lager dan in 2017.



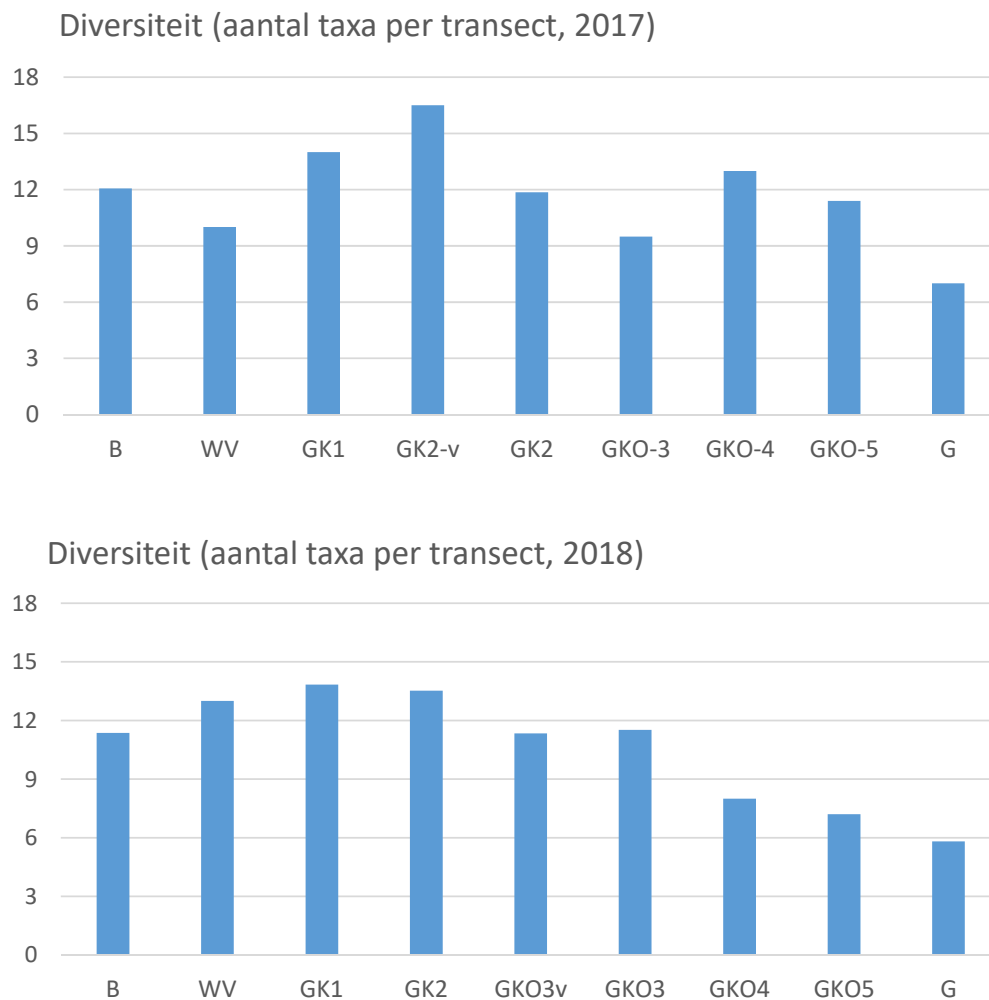
*Figuur 4. Gemiddeld aantal insecten per groep per transect gedurende de drie monitoringsronden in 2017 (boven) en in 2018 (onder). Akkerranden die net gemaaid waren zijn uit de berekening weggelaten.*

Het gewas (aardappel of tarwe) dat naast de akkerrand ligt had geen merkbare invloed op de aantallen per insectgroep (resultaten niet weergegeven). De regio waarin de akkerrand lag heeft dat mogelijk wel, maar dit effect is moeilijk te scheiden van de effecten van waarnemer en type akkerrand, omdat in onze dataset de verdelingen daarvan ook deels regionaal gebonden zijn.



*Figuur 5. Insectenfauna per type akkerrand: het gemiddeld aantal insecten per transect per type akkerrand. Bij het berekenen van het gemiddelde zijn net gemaaide randen niet meegenomen. Met GK2v en GKO-3v wordt een rand aangeduid met uitzonderlijk veel venkel. Voor aantal herhalingen: zie tabel 2 (\*: betreft slechts één akkerrand).*

Onze eerste interesse was de invloed van het type akkerrand op de diverse insectengroepen. In figuur 5 is het aantal aangetroffen insecten per groep aangegeven voor de verschillende akkerrand-typen. In beide jaren worden de meeste insecten geteld in de graskruidentranden in hun 2<sup>e</sup> jaar, vooral door het hoger aantal niet-luisetende zweefvliegen. Dit is mogelijk het gevolg van het hoge aandeel bloemen in deze randen en het al vroeg verschijnen van de bloemen. Bij de eenjarige randen treedt de eerste bloei pas veel later op (zie figuur 3), waardoor bij de eerste tellingen hier nog niet veel insecten worden waargenomen, wat het jaargemiddelde drukt. Bij oudere graskruidentranden liggen de aantallen gewoonlijk lager door het lager aandeel kruiden en bloemen. Indien randen die gemaaid zijn zouden worden meegenomen, liggen die aantallen nog lager. Grasranden hebben veruit de minste insecten.

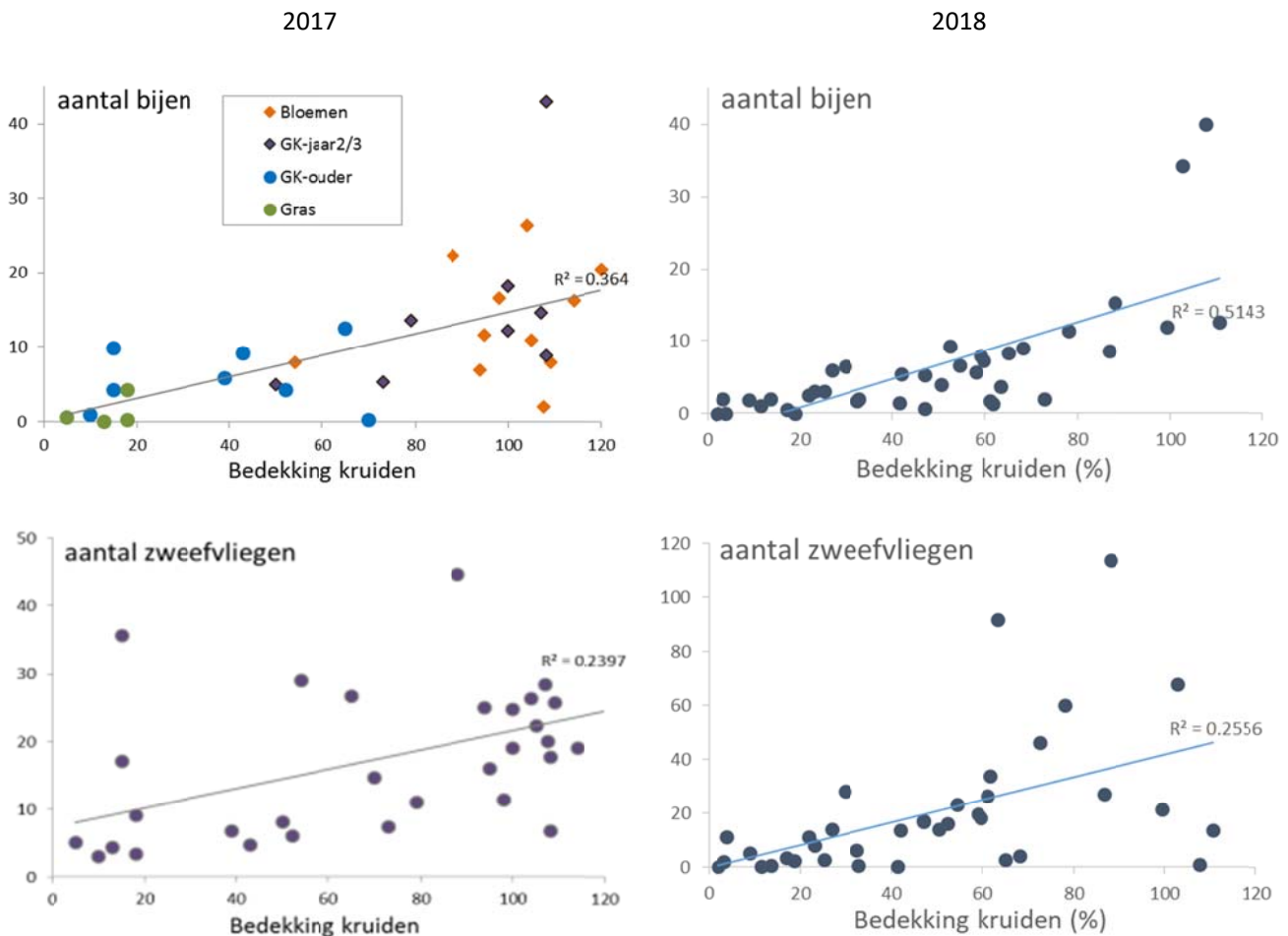


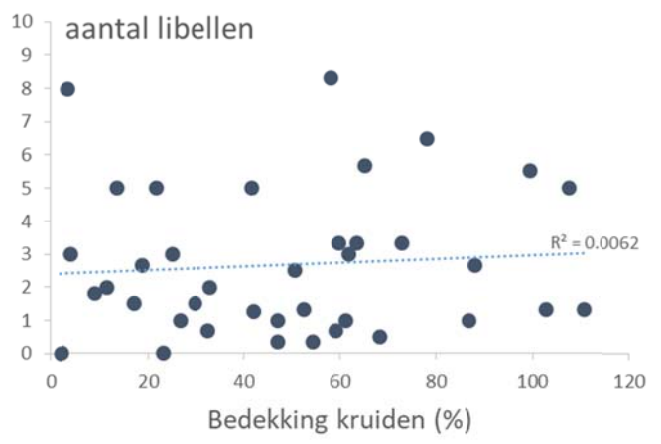
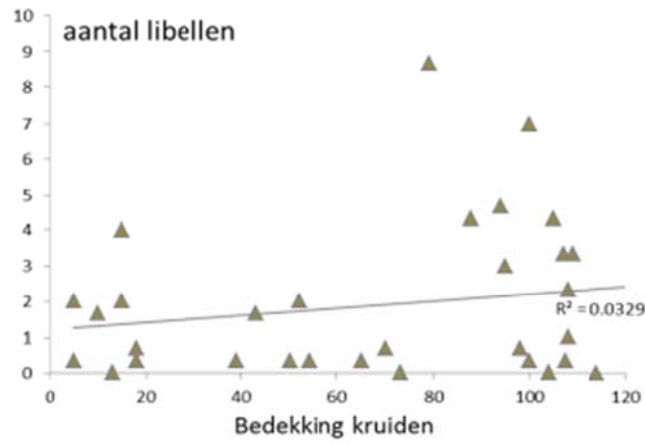
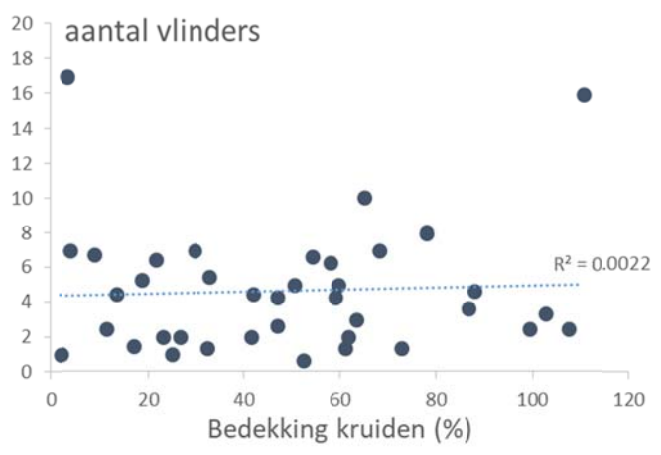
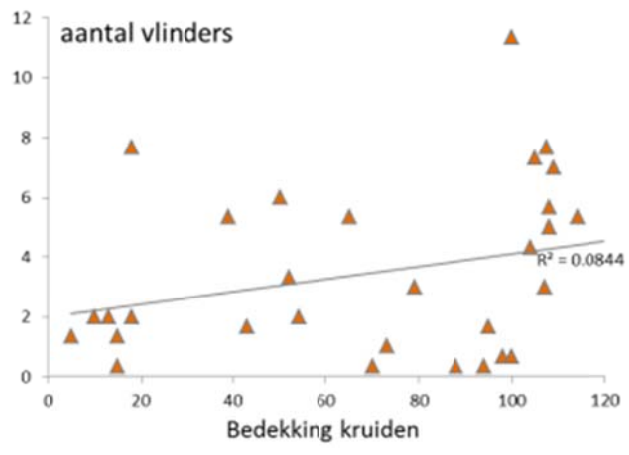
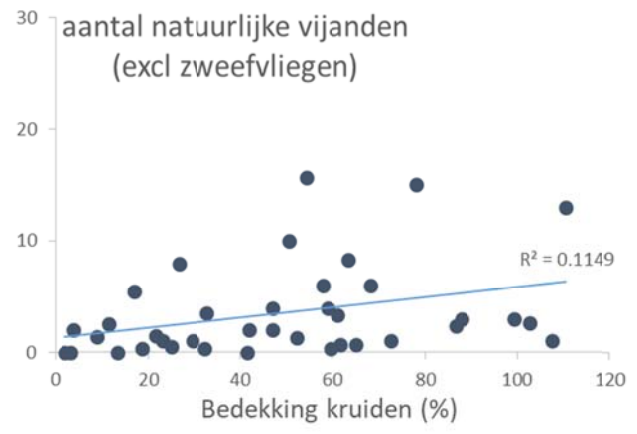
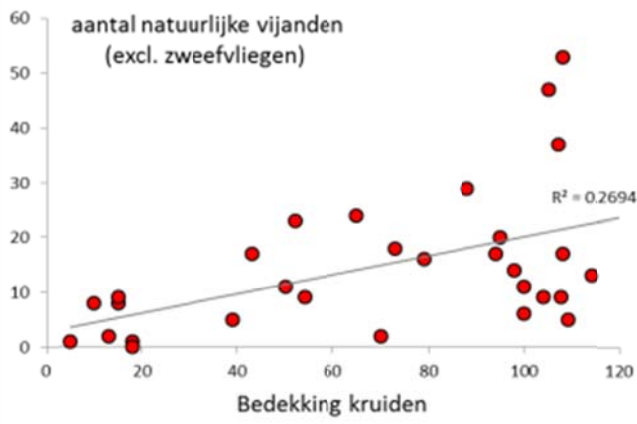
*Figuur 6. Diversiteit: het gemiddeld aantal taxa per transect (zie bijlage voor de onderscheiden taxa).  
Zie verder figuur 5.*

Het aantal gevonden individuen heeft ook gevolgen voor het aantal taxa per telling. In figuur 6 is te zien dat ook die het hoogst ligt bij de randen in het 2<sup>e</sup> jaar, en dat grasranden de laagste insecten-diversiteit laten zien.

De verwachting op basis van eerder onderzoek is dat vooral de hoeveelheid bloemen invloed heeft op de aantallen insecten, hoewel het soort bloemen dat van invloed is wel verschilt per insectgroep (Van Rijn & Wäckers 2016). Omdat de hoeveelheid bloemen allereerst bepaald wordt door de hoeveelheid kruiden (niet-grassen) is deze maat als een mogelijke kwaliteitsparameter voor de akkerranden gehanteerd.

In figuur 7 zijn de aantallen insecten tegen de hoeveelheid kruiden uitgezet. In de eerste figuur is bovendien met kleur het type akkerrand aangeduid, zodat ook de verdeling van deze parameter over de verschillende typen zichtbaar wordt. Het aantal bijen, zweefvliegen (al dan niet luisetend) en andere natuurlijke vijanden (met name in 2017) neemt duidelijk toe met de hoeveelheid kruiden in de rand. De hoeveelheid kruiden lijkt dus een bruikbare maat voor de kwaliteit van de randen voor deze insecten. Voor libellen en vlinders is de relatie met de kruidenbedekking minder duidelijk of geheel afwezig.

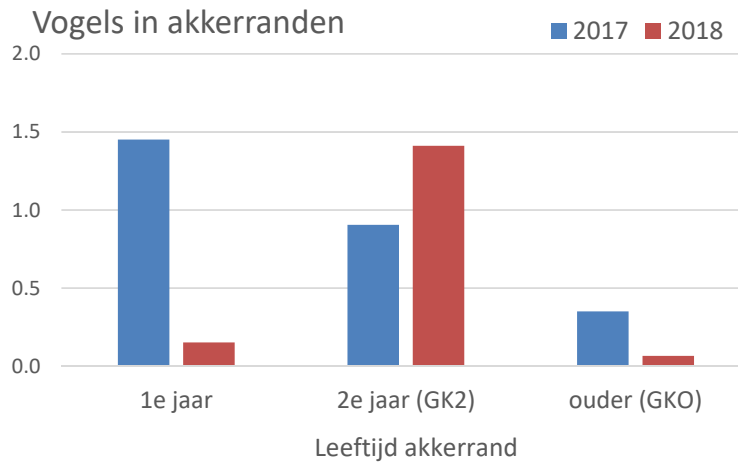




*Figuur 7. Aantal insecten per groep per transect (gemiddeld over de drie monitoringsronden) in relatie tot het hoeveelheid (%) kruiden in de akkerranden, links voor 2017, rechts voor 2018. Tellingen kort na het maaien van een rand zijn niet meegenomen.*

## Vogels in de akkerranden

In totaal zijn bij het monitoren 106 vogels in of rond de akkerranden waargenomen, van 11 verschillende soorten. De ringmus is met 45 individuen het meest geteld. Terwijl de fazant (16) en gele kwikstaart (11) in 2017 regelmatig bij de akkerranden werden waargenomen was dat in 2018 niet het geval. Hoewel de aantallen laag zijn, lijken zangvogels het meeste aangetroffen te worden bij jonge akkerranden (Figuur 8). Dat de vogels in 2018 minder in nieuw ingezaaide randen worden gevonden, kan komen door de slechtere kwaliteit van deze randen door de droogte dat jaar.



Figuur 8. Het voorkomen van akkervogels naar leeftijd van de akkerrand. Net gemaaide randen zijn in de berekening niet meegenomen.

## Bijen in tuinboon-percelen

In de twee percelen met tuinboon zijn gedurende 2 perioden (begin juli) gele vangbakjes uitgezet op verschillende afstanden van de bloemenrand, om te bepalen welke bijensoorten aanwezig zijn en een rol kunnen spelen bij de bestuiving van de tuinboon. In het perceel met bruine boon waren alleen grasranden aanwezig, zodat dergelijke metingen daar niet zinvol waren.

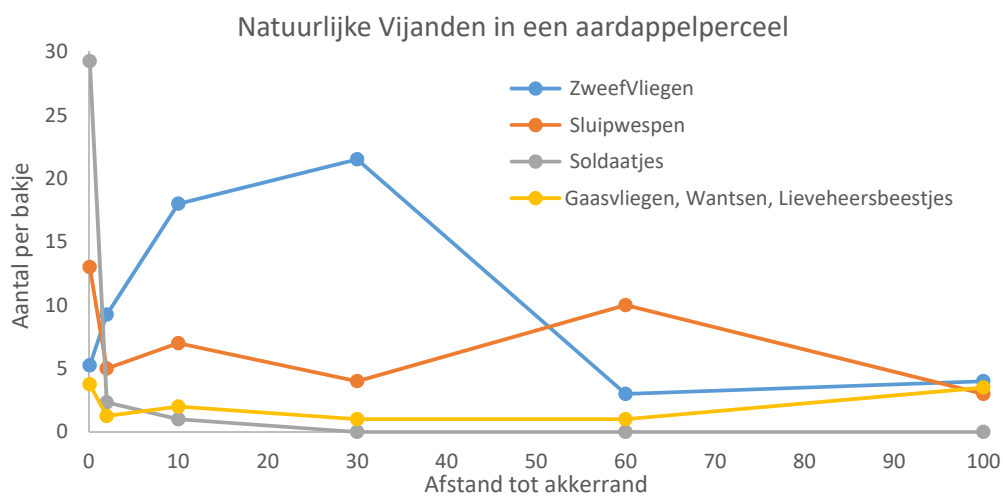
In tabel 3 is te zien dat in tuinboon de solitaire Grasbij (*Andrena flavipes*) de meest aangetroffen bijensoort is, gevolgd door bijen uit de Aardhommel-groep. De Grasbij (een soort zandbij) is nog niet eerder beschreven als bezoeker van veld- of tuinboon. Tuinboon wordt volgens de literatuur overwegend bevlogen door hommels, maar omdat zij vaak de nectar 'stelen' (door een gaatje in de bloembasis te bijten) zijn solitaire bijen betere bestuivers (Garratt, Coston et al. 2014). Van de Grasbij is bekend dat dat zij veel vliegt op composieten, waarvan diverse soorten in de akkerrand aanwezig zijn, maar ook op vlinderbloemigen, waartoe ook de tuinboon behoort. Nader onderzoek moet uitwijzen of (deze) solitaire bijen inderdaad effectieve bestuivers van tuinboon zijn en of zij de productie van het gewas verhogen.

Tabel 3: Aantal bijen per soort in gele vangbakjes in twee tuinboon-percelen 5 tot 12 juli 2018.

Perceel Afstand (m) Aantal vangbakjes	Z1			Ko5		Totaal
	0-2	10-20	30-60	0-2	10-20	
	3	4	3	4	4	
Honingbij	1	2	2	1	0	6
Aardhommel-groep	0	5	3	0	1	9
Andere hommels	1		3		1	5
Grasbij ( <i>Andrena flavipes</i> )	5	4	7	1	4	21
Groefbij ( <i>Lasioglossum</i> sp.)	1	1	2	0	0	4
Overige bijen		1		1	1	3

### Verdeling natuurlijke vijanden ten opzichte van akkerranden

Op enkele aardappelpercelen zijn gele vangbakjes geplaatst op diverse afstanden van de akkerranden. De daarmee verzamelde insecten zijn deels geteld en op naam gebracht.



Figuur 9. Het voorkomen van natuurlijke vijanden in een aardappelperceel op verschillende afstanden van een bloemrijke akkerrand (gemiddelde van 2-4 vangbakjes).

Voor 2 monsteringen begin juli in één aardappelperceel met een bloemrijke tweejarige akkerrand zijn de resultaten weergegeven in figuur 9. Dit laat heel verschillende patronen zien voor de verschillende groepen natuurlijke vijanden. Soldaatjes worden hoofdzakelijk in de akkerranden zelf gevonden en hun aantallen nemen op grotere afstanden direct sterk af. Deze soort zal dus nauwelijks een rol spelen bij de plaagbestrijding in het gewas. Luissetende zweefvliegen worden juist in hogere aantallen gevangen in het gewas dan in de akkerrand zelf, vooral in de strook aangrenzend aan de akkerrand. De lagere aantallen in de akkerrand zelf kan het gevolg zijn van een lagere vang-efficiëntie van de

vangbakjes in de nabijheid van (even aantrekkelijke) bloemen, maar het kan ook het resultaat zijn van de kortere tijd die zweefvliegen nodig hebben om nectar en stuifmeel te verzamelen t.o.v. de tijd die ze nodig hebben om naar luizenkolonies te zoeken voor hun eileg. De soort die begin juli 2018 het meest in de akker werd gevonden was de Driehoekszweefvlieg, gevolgd door Gele Kommazwever, Snorzweefvlieg en Grote Langlijf. Sluipwespjes worden eigenlijk op alle afstanden van de akkerrand teruggevonden, in aantallen die doet vermoeden dat deze kleine beestjes bij de gewone tellingen nog wel eens over het hoofd worden gezien. Gaasvliegen en andere natuurlijke vijanden worden ook door heel het perceel teruggevonden maar in veel lagere aantallen dan zweefvliegen, hetgeen overeenkomt met de scouting resultaten voor 2018 (zie hierna).

Uitwerking van de verzamelde insecten op andere percelen en nieuwe metingen in andere jaren moeten nog duidelijk maken hoe representatief deze resultaten zijn.

### Meting natuurlijke plaagbestrijding m.b.v. 'meetplanten'

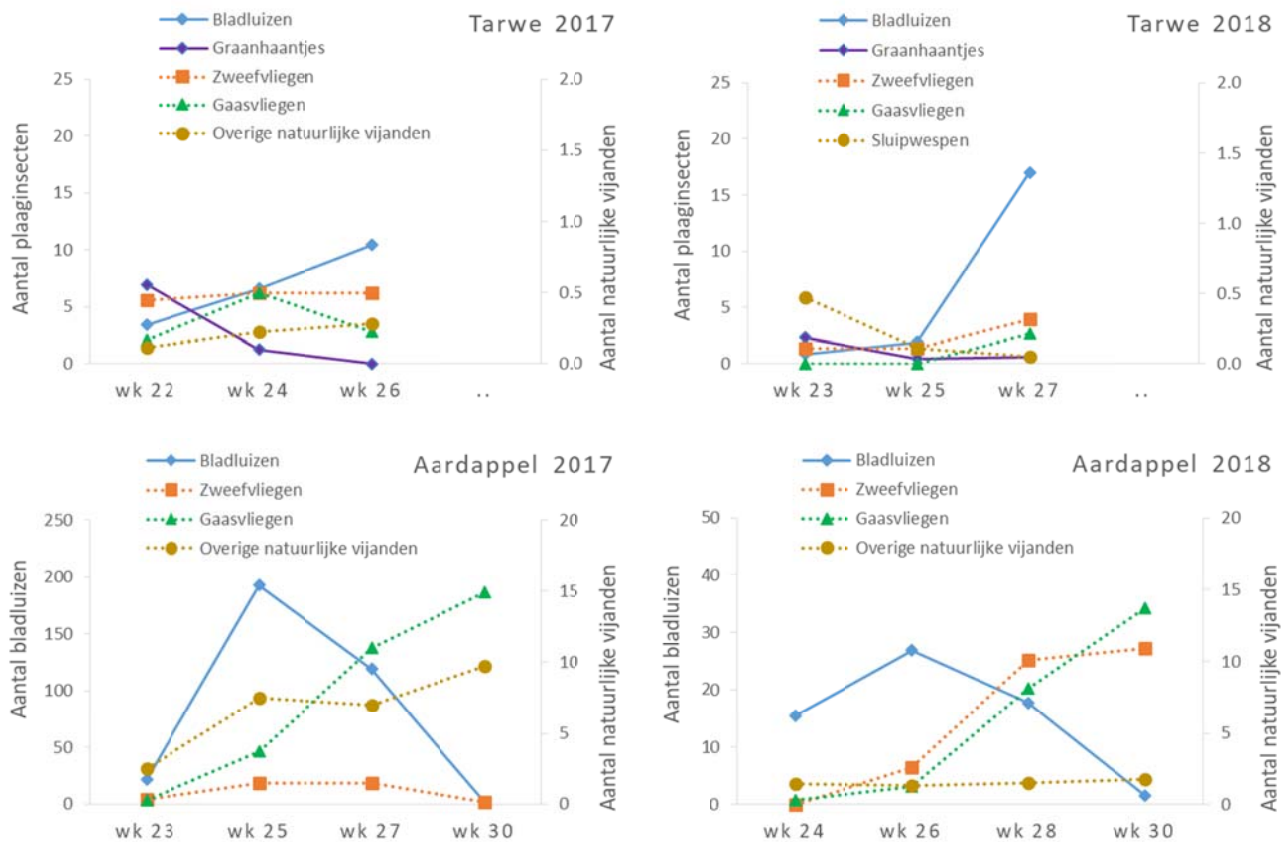
In 2018 zijn net als in 2017 zeer weinig bladluizen op de meetplanten teruggevonden, ook op de planten in de gazen kooien. Er zijn zodoende wederom geen conclusies uit deze tellingen te trekken. Mogelijk hebben in 2018 hevige regenbuien direct na het buiten zetten van de planten (eind augustus) hier een rol in gespeeld.

### Plagen en natuurlijke vijanden in het gewas

In 2017 zijn in de 19 wintertarwe-percelen scoutingen uitgevoerd in de weken 22, 24 en 26. In 2018 was dat een week later. Door de afrijping van het graan, waarna plagen weinig invloed meer hebben op de opbrengst, was scouting na week 27 niet meer zinvol. Per perceel zijn steeds 60 halmen bekeken. Bij de tellingen in 2017 zijn in totaal 368 bladluizen en 147 graanhaantjes gevonden. Aan natuurlijke vijanden zijn o.a. 26 zweefvliegen en 16 gaasvliegen aangetroffen (hoofdzakelijk eitjes) en zijn 51 geparasiteerde bladluizen aangetroffen. In 2018 waren de aantallen vrij vergelijkbaar. De gemiddelden zijn uitgezet in Figuur 10. Deze plaagdichtheden liggen ruim onder de schadedrempels en gaven nergens aanleiding om een insecticide in te zetten.

In de aardappelpercelen zijn in 2017 scoutingen uitgevoerd in de weken 23, 25, 27 en 30. In 2018 zijn de eerste 3 tellingen een week later gedaan. Per perceel zijn steeds 150 samengestelde bladeren bekeken verdeeld over 50 planten. Het aantal bladluizen (hoofdzakelijk wegedoornluis) per scouting is weergegeven in figuur 10. Het aantal liep beide jaren aanvankelijk op (in 2017 verder dan in 2018) maar was rond de laatste telling steeds tot bijna nul gereduceerd. Het aantal natuurlijke vijanden liep in deze periode geleidelijk op. In 2017 ging het vooral om gaasvliegen, gevolgd door lieveheersbeestjes en roofwantsen. In 2018 waren zweefvliegen de talrijkste groep. Verder zijn er Coloradokevers aangetroffen: in 2017 15 verdeeld over 4 verschillende percelen; in 2018 10 verdeeld over 7 percelen. In 2017 is de hoogste dichtheid aan bladluizen (7.5 per blad, net boven de schadedrempel van 5) in week 25 aangetroffen op een perceel waar ook al Coloradokever was aangetroffen, zonder dat daar nog een verhoogd aantal natuurlijke vijanden tegenover stond. Op dat perceel is toen een bespuiting met Calypso uitgevoerd. In 2018 is luizendichtheid nergens boven de 1.5 per blad uitgekomen. Toch is op twee percelen een insecticide toegepast voor de bestrijding van Coloradokever.



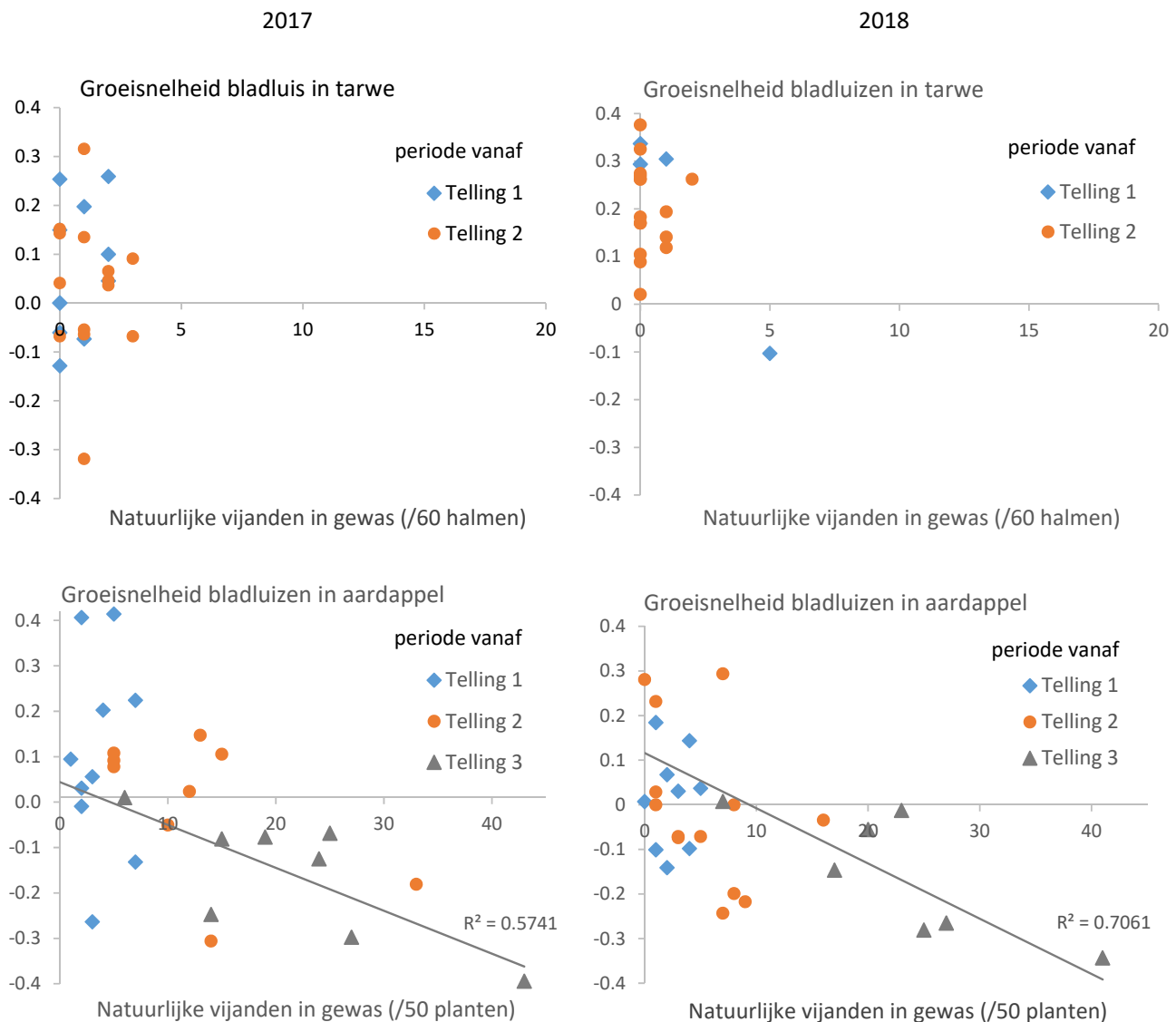


Figuur 10. Gemiddelde populatieontwikkeling van plagen en hun natuurlijke vijanden in wintertarwe- en aardappel-percelen in 2017 en 2018: aantallen per scouting (60 halmen in tarwe, 150 bladeren in aardappel) gemiddeld over alle (13-19) percelen.

Door verschillen in de omgeving van de percelen kan de uitgangssituatie voor bladluizen per perceel sterk verschillen. Hierdoor zullen de aantallen bladluizen niet altijd direct samenhangen met de aantallen natuurlijke vijanden. Beter is het dan te kijken naar de relatieve groeisnelheid van de bladluizenpopulatie tussen twee tellingen. Deze kan berekend worden met de volgende formule:

$$r = (\ln(N_2) - \ln(N_1)) / (T_2 - T_1),$$

waarbij  $N_1$  en  $N_2$  de aantallen luizen bij de 1<sup>e</sup> en de 2<sup>e</sup> telling zijn (waarvan de natuurlijke logaritme wordt genomen) en  $T_2 - T_1$  de tijd (in dagen) tussen de twee tellingen aangeeft. Een  $r$  van 0.1/dag betekent dat de populatie elke dag met 10% toeneemt. Bij ongeremde groei is de  $r$  bij bladluizen typisch 0.3-0.4/dag.



*Figuur 11. De relatieve groeisnelheid (fractie per dag) tussen alle opeenvolgende tellingen uitgezet tegen de dichtheid aan natuurlijke vijanden in de eerste van de twee tellingen in wintertarwe (boven) en aardappel (onder) in 2017 (links) en 2018 (rechts). De snelheid is alleen uitgezet als deze op meer dan 4 bladluizen was gebaseerd. De regressielijn (in aardappel) heeft betrekking op de 3<sup>e</sup> periode.*

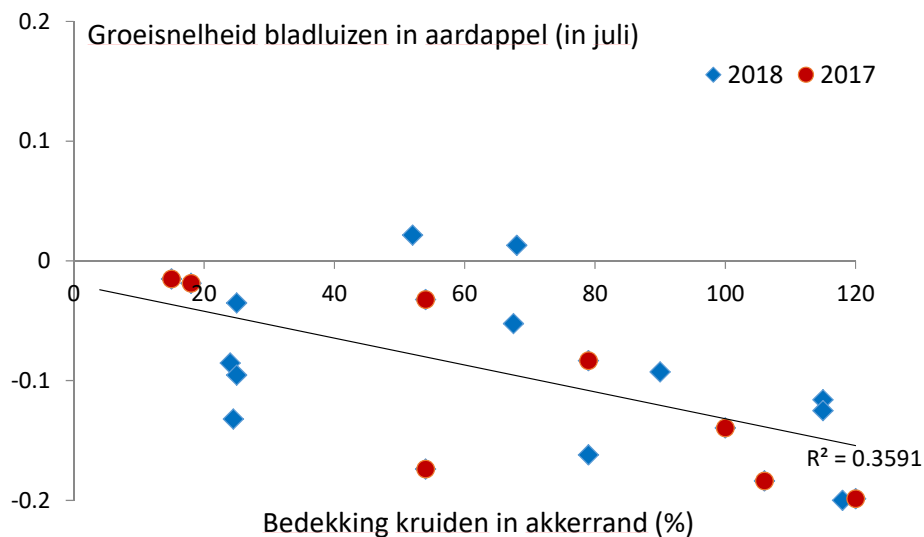
In figuur 11 is de relatieve groeisnelheid tussen twee tellingen uitgezet tegen het aantal natuurlijke vijanden bij de start van de periode. In de tarwe laten deze figuren geen verband zien. Door de lage aantallen luizen in beide jaren (zie figuur 10) zijn er ook maar weinig natuurlijke vijanden in de tarwe. Er is dan ook geen noemenswaardige invloed op de luizenpopulatie te verwachten. In aardappel liggen de aantallen bladluizen en natuurlijke vijanden veel hoger. In percelen met veel natuurlijke vijanden is de groei van de bladluizen duidelijk lager. Ook zie je (met name in 2017) een duidelijke verschuiving in de tijd optreden: terwijl er in de eerste periode nog weinig natuurlijke vijanden zijn en de groei van de bladluizen nog positief is, zijn er in de 3<sup>e</sup> periode veel meer natuurlijke vijanden en is de bladluizengroei overwegend negatief geworden. Hoewel een degelijk patroon ook

eventueel nog door een andere seizoensgebonden factor kan zijn veroorzaakt, is het negatieve verband binnen de 3<sup>e</sup> periode (in beide jaren) een aanwijzing dat deze natuurlijke vijanden een belangrijke rol spelen bij de aantalsregulatie van bladluizen in aardappel. Opmerkelijk is dat in er 2017 maar weinig zweefvliegen zijn en de gaasvliegen de dominante groep is (zie figuur 10), terwijl in 2018 de zweefvliegen de belangrijkste groep is onder de natuurlijke vijanden, zonder dat dit hun effectiviteit beïnvloedt.

### Invloed akkerranden op plaagbestrijding in gewas

Na het onderzoeken van bovengenoemde verbanden rest de vraag of er ook een direct verband is te leggen tussen de kwaliteit van de akkerranden en het niveau van de plaagbestrijding. Hiertoe is de groeisnelheid van de bladluizen in de akkers uitgezet tegen de hoeveelheid kruiden in de aangrenzende akkerranden. Om één waarde per perceel te verkrijgen is nu de groeisnelheid berekend over de laatste twee perioden samen. Dit zijn de perioden waarin de invloed van natuurlijke vijanden zichtbaar begint te worden (figuur 11).

In de wintertarwe-percelen vertoont deze luisgroei geen relatie met de akkerrand. Dat was, vanwege de lage aantallen bladluizen, ook niet te verwachten. In aardappel (figuur 12) lijkt er (in beide jaren) wel een verband aanwezig: bij de akkerranden met de meeste kruiden is de afname in de luizenpopulatie het grootst. Dit is een aanwijzing dat akkerranden een rol spelen bij de natuurlijke plaagbestrijding.



Figuur 12. De relatieve groeisnelheid bladluizen (fractie per dag) over de laatste twee perioden samen in relatie tot het aandeel kruiden in de aangrenzende akkerranden in juli dat jaar ( $n=20$ ,  $p<0.05$ ). De snelheid is alleen uitgezet als deze op meer dan 4 bladluizen is gebaseerd.

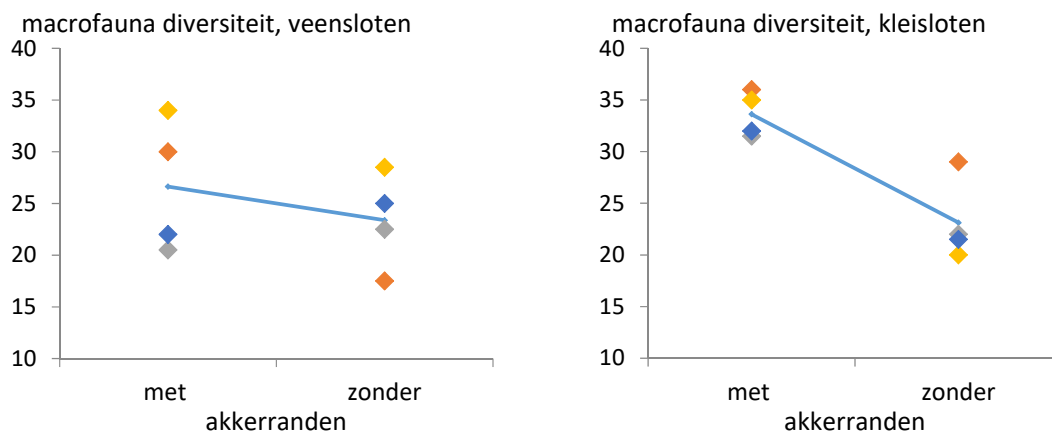
## Gebruik van insecticiden door betrokken akkerbouwers

Op geen van de 19 wintertarwepercelen die in 2017 zijn gescout is uiteindelijk met een insecticide gespoten. In 2018 is voordat met de scouting was gestart op één perceel al tegen graanhaantjes gespoten. Daarna is op geen van de 19 tarwepercelen nog een insecticide toegepast. Van de 13 in 2017 onderzochte aardappelpercelen is maar op één perceel een insecticide toegepast. Van de 17 aardappelpercelen die in 2018 zijn gemonitord, is op twee percelen een insecticide toegepast, beide keren ter bestrijding van Coloradokever. Dit betekent al-met-al een aanzienlijke vermindering ten opzichte van het standaard gebruik van deze middelen. Op gangbare bedrijven waar niet wordt gemonitord worden tarwepercelen vaak één keer behandeld met een insecticide en aardappelpercelen vaak twee keer.

## Monitoring macrofauna in aangrenzende sloten

In de bemonsterde sloten werd de macrofauna gedomineerd door wantsen, slakken, vissen en (in mindere mate) kevers, in kleislotten aangevuld met libellelarven en in veensloten met vliegen- en muggenlarven. Typische waterkwaliteits-indicatoren als haftenlarven, kokerjuffers en vlokreeftjes werden alleen in zeer lage aantallen aangetroffen.

Als de monitoring van beide jaren wordt samengenomen werd gemiddeld meer macrofauna gevonden in sloten met (aan beide kanten) akkerranden dan in sloten zonder akkerranden, zowel in aantal individuen als in aantal soorten. In veensloten waren de verschillen tussen sloten en herhalingen echter groot, zodat daar geen conclusies aan verbonden kunnen worden. In de kleislotten waren de effecten van akkerranden consistent. Met akkerranden wordt er gemiddeld de helft meer individuen gevonden dan zonder akkerranden. Er worden ook significant meer soorten gevonden in kleislotten met akkerranden dan zonder (zie figuur 13). Op klei, waar veruit de meeste akkerbouwpercelen en akkerranden liggen, lijkt de aquatische biodiversiteit dus gebaat bij akkerranden, maar ook hier zijn meer waarnemingen gewenst om meer zekerheid te bieden. Zie voor de details het rapport 'Macrofauna en Akkerranden' van de Aquatische Werkgroep van HWL (Schuurmans & Van der Linde 2018).



Figuur 13. Het aantal macrofauna-taxa gevonden in watergangen met en zonder akkerranden op veen (links) of kleigrond (rechts) (gemiddelde van 2 monitoringen per jaar per watergang). Het effect van akkerranden is niet significant voor veensloten ( $p=0.09$ ) maar wel voor kleislotten ( $p=0.002$ ).



*Vier akkerranden op 25 juli 2017:*

*Boven: Eenjarige bloemenrand (B) met o.a. akkerscherm, zonnebloem, gele ganzenbloem, meisjesogen en cosmea; Tweejarige graskruidentrand (GK2-v) met venkel, rolklaver en duizendblad. Onder: Tweejarige graskruidentrand (GK2) met citroengele honingklaver, rolklaver en witte klaver; Oude graskruidentrand (GKO-5) met kropbaar, raigras, glanshaver, veldzuring en luzerne.*

## Conclusies

De conclusies rond de vier onderzoeksvragen uit de inleiding zijn:

1. Wat is de waarde van een akkerrand voor natuurlijke vijanden van plagen?
  - Bloemrijke akkerranden worden door veel meer zweefvliegen en andere natuurlijke vijanden bezocht dan grassige akkerranden. Een deel van deze natuurlijke vijanden verplaatsen zich ook naar aangrenzende (aardappel) percelen.
  - In aardappel worden bladluispopulaties sterker onderdrukt indien er in het gewas meer natuurlijke vijanden (zoals gaasvliegen of zweefvliegen) aanwezig zijn. Deze onderdrukking is het sterkst op percelen met bloemrijke akkerranden.
  - Akkerbouwers met akkerranden die (via scouten) geïnformeerd zijn over de plaagsituatie in de gewassen besluiten vaak geen insecticide-behandeling toe te passen, wat een aanzienlijke besparing van deze middelen oplevert.
2. Wat is de waarde van een akkerrand voor bestuivers?
  - Bloemrijke akkerranden worden door veel meer bijen en zweefvliegen bezocht (zowel in soorten als in aantallen) dan grassige akkerranden. Bijen (zowel hommels als solitaire bijen) worden ook in de aangrenzende tuinboonpercelen gevonden, waar zij waarschijnlijk bijdragen aan de bestuiving van het gewas.
  - Door gebrek aan voldoende geschikte gewas-akkerrand combinaties kon het effect op de gewasopbrengst niet worden vastgesteld.
3. Wat is de waarde van een akkerrand voor water-macrofauna?
  - Op kleigrond wordt in sloten met aan beide kanten akkerranden een groter aantal macrofauna-soorten aangetroffen dan in sloten zonder akkerranden.
  - Dit is een aanwijzing dat akkerranden bijdragen aan een verbetering van de (biologische) waterkwaliteit. Dit kan het gevolg zijn van de bufferwerking van akkerranden, maar ook van het verminderd insecticidegebruik op de aangrenzende percelen. Dit biedt waterschappen extra instrumenten voor het verbeteren van de waterkwaliteit in en rond agrarische gebieden.
4. Wat is de toegevoegde waarde van een akkerrand in een groen-blauw netwerk?
  - Bloemrijke akkerranden hebben belangrijke functies in het ondersteunen van natuurlijke plaagonderdrukkers, bestuivers en waterfauna, die deels complementair zijn aan die van andere half-natuurlijke elementen in akkerbouwgebieden.
  - Bloemrijke akkerranden kunnen (zeker indien gecombineerd met scouten) een bijdrage leveren aan de verduurzaming van de akkerbouw.

## Aanbevelingen

- De bloemrijke akkerranden ondersteunen zodanig veel functies dat het zinvol lijkt de aanleg en het beheer van deze landschapselementen verder te stimuleren.
- Gezien de duidelijke potenties van natuurlijke plaagbeheersing in de akkerbouw en de rol die bloemrijke akkerranden daarbij kunnen spelen, zou de aanleg en het beheer van akkerranden daar meer op gericht moeten zijn.
- Dit betekent voor de akkerranden in de Hoeksche Waard dat het aandeel bloemen dat natuurlijke vijanden kan ondersteunen nog verder zou kunnen worden verhoogd.
- Dit betekent ook dat de ondersteuning van natuurlijke plaagvijanden en andere nuttige insecten als doelstelling van werkpakketten in het agrarisch natuur- en landschapsbeheer moeten kunnen worden opgenomen.
- Tenzij eenjarige bloemenranden al begin april kunnen worden ingezaaid zijn deze randen weinig functioneel op percelen met wintertarwe, omdat deze te laat in bloei komen voor dit gewas. Langs wintertarwe zijn meerjarige (gras-)kruidenranden daarom functioneler.
- Als eenjarige bloemenranden eenmaal in bloei staan bieden deze vaak meer (functionele) bloemen dan meerjarige mengsels, en vormen dan een goede aanvulling op de meerjarige (gras-)kruidenranden in het gebied.
- Het berijden van akkerranden heeft een negatief effect op de hoeveelheid kruiden en bloemen en zou dus zoveel mogelijk voorkomen moeten worden.
- Het maaien van akkerranden heeft direct een grote invloed op de hoeveelheid bloemen en daarmee op de bloembezoekende insecten. Door het maaien van (delen van) akkerranden te faseren kan dit effect worden verzacht.
- Meerjarige gras-kruiden-randen verliezen vaak snel veel van hun functionele kruiden door vergrassing. Het is daarom zinvol te onderzoeken met welke praktische maatregelen deze vergrassing kan worden tegengegaan.
- Om maximaal profijt te hebben van bloemrijke akkerranden zouden gewasbeschermingsmaatregelen altijd voorafgegaan moeten worden door het scouten in het gewas. Op die manier kan de (agro)biodiversiteit dubbel profiteren van de akkerranden: door het extra habitat en door het verminderde gebruik van insecticiden.
- Omdat ook de waterkwaliteit dubbel kan profiteren van akkerranden (direct door de bufferwerking en indirect door het verminderd gebruik van insecticiden) zouden akkerranden onderdeel kunnen zijn van het waterkwaliteitsbeheer.

## Literatuur

- Blaauw, B. R. and R. Isaacs (2015). "Wildflower plantings enhance the abundance of natural enemies and their services in adjacent blueberry fields." *Biological Control* 91: 94-103.
- Garratt, M. P., D. J. Coston, C. L. Truslove, M. G. Lappage, C. Polce, R. Dean, J. C. Biesmeijer and S. G. Potts (2014). "The identity of crop pollinators helps target conservation for improved ecosystem services." *Biol Conserv* 169(100): 128-135.
- Holland, J. M., B. M. Smith, J. Storkey, P. J. W. Lutman and N. J. Aebischer (2015). "Managing habitats on English farmland for insect pollinator conservation." *Biological Conservation* 182: 215-222.
- Pywell, R. F., M. S. Heard, B. A. Woodcock, S. Hinsley, L. Ridding, M. Nowakowski and J. M. Bullock (2015). "Wildlife-friendly farming increases crop yield: evidence for ecological intensification." *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 282(1816): 20151740.
- Schuermans, T. & S. van der Linde (2018). "Macrofauna en akkerranden. Onderzoek 2017 en 2018." Aquatische werkgroep HoekscheWaards Landschap/RAVON i.s.m. H2OECO. 13p.
- Tschumi, M., M. Albrecht, C. Baertschi, J. Collatz, M. H. Entling and K. Jacot (2016). "Perennial, species-rich wildflower strips enhance pest control and crop yield." *Agriculture Ecosystems & Environment* 220: 97-103.
- Van Rijn, P. C. J., J. Kooijman and F. L. Wäckers (2013). "The contribution of floral resources and honeydew to the performance of predatory hoverflies (Diptera: Syrphidae)." *Biological Control* 67(1): 32-38.
- Van Rijn, P. C. J. and F. L. Wäckers (2016). "Nectar accessibility determines fitness, flower choice and abundance of hoverflies that provide natural pest control." *Journal of Applied Ecology* 53(3): 925-933.
- Visser, A., M.E.T. Vlaswinkel, E. van der Wal, J. Willemse & F.A.N. van Alebeek (2011). "FAB en gewasbescherming - Het belang van goed waarnemen." FAB2 Brochure. DLO Wageningen. 38p.
- Wäckers, F.L. and P.C.J. van Rijn (2012). Pick and mix: selecting flowering plants to meet the requirements of target biological control insects. In: G.M. Gurr, S.D. Wratten, W.E. Snyder & D.M.Y. Read (eds.). *Biodiversity and Insect Pests: Key Issues for Sustainable Management*. John Wiley & Sons, Chichester, UK, pp. 139-165.
- Zeegers, T. (2017). "Effecten van agrarisch natuurbeheer in de Hoeksche Waard op de diversiteit en abundantie van bloembezoekende insecten, in het bijzonder bestuivers." EIS Kenniscentrum Insecten. 30p.



*Akkerhommel op citroengele honingklaver (foto: Paul van Rijn)*



# Monitoringsformulier 2018

## Akkerranden Hoeksche Waard



Naam: .....  
 Transectnummer: .....  
 Straat: .....  
 Type rand: B / GKN / GKO / G / WW / ...  
 Gewas: Tarwe / Aardappel / Bonen

Datum: .....  
 Tijd (uur:min): .....  
 Temperatuur: .....  
 Bewolking (%): .....  
 Windkracht: .....



### Bijen

	Aantal	Soorten
<b>Sociale bijen</b>		
Honingbij		
'Aardhommel'		
Steenhommel		
Akkerhommel		
...		

	Aantal	Soorten
<b>Solitaire bijen</b>		
Grote bijen		
Kleine bijen		

### Vliegen

	Aantal	Soorten
<b>Bij- &amp; Pendelvliegen</b>		
Grote bijvliegen		
Kleine bijvliegen		
Pendelvliegen		

Menuetzwefvlieg		
-----------------	--	--

### Bladluisetende zweefvliegen

Bandzwefvliegen		
Kommazwefvliegen		
Snorzwefvlieg		
Langlijfjes		
Driehoeks-zv & Platvoetjes		
Halvemaan-zwefvliegen		
onbekende/overige zweefvl.		

<b>Dansvliegen</b>		
--------------------	--	--

### Vogels

Fazant	
Gele Kwikstaart	
...	

### Gaasvliegen

Groene gaasvliegen	
Bruine gaasvliegen	

### Wantsen

Bloemwantsen	
overige wantsen	

### Sluipwespen

groot (> 3 mm)		
klein (1-3 mm)		

### Kevers

	Aantal	Soorten
<b>Lieveheersbeestjes</b>		
Zevenstip		
Aziatisch		
...		

### Soldaatjes

Roodzwart Soldaatje	
overige weekschildkevers	

### Vlinders & Libellen

Witjes	
Kleine Vos	
Bruin Zandoogje	
...	
...	
...	

Opmerkingen:

Bijlage 2: Totaal aantal in de akkerranden waargenomen insecten en vogels.

	2017	2018		2017	2018
<b>Bijen</b>	<b>1060</b>	<b>666</b>	<b>Vlinders</b>	<b>349</b>	<b>490</b>
Honingbij	497	187	Witjes	99	136
Aardhommel(groep)		101	Bruin Zandoogje	32	42
Steenhommel		90	Dagpauwoog	6	10
Akkerhommel	419	114	Kleine Vos	40	3
Weidehommel		16	Atalanta	2	6
Hommel onbepaald		45	Hooibeestje	22	12
Grote bijen	100	50	Distelvlinder	5	10
Kleine bijen	44	63	Icarusblauwtje	16	19
Wespen	--	10	Landkaartje	1	8
<b>Afvaletende Zweefvliegen</b>	<b>340</b>	<b>762</b>	Zwartspriet-dikkopje	7	3
Grote bijvliegen	183	176	Bont Zandoogje	3	1
Kleine bijvliegen	53	96	Sint-Jansvlinder	10	7
Pendelvliegen	18	22	Gamma-uil	28	103
Menuetzwefvlieg	86	468	Grasmot	66	109
<b>Bladluisetende Zweefvliegen</b>	<b>1311</b>	<b>2305</b>	Stro-uil	3	
Bandzwefvliegen	56	61	Bruine Daguil	2	
Kommazwefvliegen	42	87	Koperuil	2	1
Snorzwefvlieg	406	543	Blauwtje		4
Langlijfjes	636	707	Kleine vuurvlinder	2	2
Driehoeks-zv & Platvoetjes	132	872	Klaverspanner		6
Halvemaan-zwefvliegen	39	35	Oranje Zandoogje	1	2
Zwefvliegen, onbepaald		11	Bruin Zandoogje		1
<b>Dansvliegen</b>	--	56	Oranje Luzernevlinder	1	1
<b>Natuurlijke Vijanden</b>	<b>775</b>	<b>848</b>	Weegbreemot		1
Gaasvliegen, Groene	95	22	Zwartsprietdikkopje		1
Gaasvliegen, Bruine	2	0	Vlinders overig	1	2
Wantsen, Bloem-	16	17			
Wantsen, overig	73	42			
Sluipwespen, groot	62	57			
Sluipwespen, klein	28	16			
Lieveheersbeestje, 7stip	128	164			
Lieveheersbeestje, Aziatisch	55	151			
Lieveheersbeestjes, overig	19	11			
Soldaatje, Roodzwart	218	314			
Soldaatjes, overig	54	33			
<b>Libellen</b>	<b>184</b>	<b>260</b>		<b>2017</b>	<b>2018</b>
Lantaarntje	151	194	<b>Vogels</b>	<b>73</b>	<b>33</b>
Gewone oeverlibel	4	3	Fazant	16	2
Bloedrode Heidelibel		37	Ringmus	28	17
Steenrode Heidelibel	23	2	Gele kwikstaart	11	1
Vuurrode Heidelibel	1		Kneu	5	3
Grote keizerlibel	1	4	Grasmus		8
Variabele waterjuffer		11	Putter	3	1
Vroege glazenmaker		1	Rietgors	2	1
Houtpantserjuffer		1	Groenling	3	
Libelle overig	4	7	Graspieper	2	
			Huisbus	2	
			Veldleeuwerik	1	

