



Actief Randenbeheer Flevoland 2013

Eindrapportage over de resultaten uit de gewasinspecties en monitoring

Anneloes Visser (CLM)
Erna van der Wal (CLM)
Matthijs van Dijk (CAH Vilentum)
Johan Hoogeboom (CAH Vilentum)



Actief Randenbeheer Flevoland 2013

Eindrapportage over de resultaten uit de
gewasinspecties en monitoring

Anneloes Visser

Erna van der Wal

Matthijs van Dijk (CAH Vilentum)

Johan Hoogeboom (CAH Vilentum)

CLM Onderzoek en Advies

Culemborg, januari 2014

CLM 840 – 2014



Europees Landbouwfonds voor plattelandsontwikkeling: Europa
investeert in zijn platteland.

Inhoud

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Werkwijze	3
2.1	Doelstellingen	3
2.2	Plaaginsecten en natuurlijke vijanden	4
2.3	Gewasinspectie	4
2.4	Monitoring	5
2.5	Clusterbijeenkomsten	7
2.6	Vegetatieopnamen aangepast beheer openbare ruimte	7
3	Deelname in 2013	9
3.1	Type randen	9
3.2	Percelen waar gewasinspectie heeft plaatsgevonden	9
3.3	Percelen waar monitoring heeft plaatsgevonden	10
3.4	Clusterbijeenkomsten	10
4	Opkomst en ontwikkeling randen	13
4.1	Randen langs percelen met gewasinspectie	13
4.2	Randen op de monitoringslocaties	14
5	Resultaten gewasinspecties	17
5.1	Resultaten per gewas per cluster	17
5.2	Verhouding natuurlijke vijanden en plaaginsecten	22
5.3	Vergelijking waarnemingen langs de rand en binnen het perceel	23
6	Resultaten monitoring	25
6.1	Graan	25
6.2	Consumptieaardappel	28
6.2.1	Directe waarnemingen in consumptieaardappel	29
6.2.2	Vangbekers in consumptieaardappel	31
6.3	Discussie monitoring	32
6.3.1	Graan	32
6.3.2	Aardappel	33
6.4	Resultaten vegetatieopname openbare ruimte	35
7	Gebruik van insecticiden	37
7.1	Insecticidegebruik en spuitfrequentie	37
7.2	Middelenkeuze in 2008-2013	38
7.3	Milieubelasting	41
8	Ervaringen van deelnemers	43
8.1	Maatregelen en resultaten	43
8.2	Het project	45
8.3	Ervaring van adviseurs	48

9	Conclusies en aanbevelingen	49
9.1	Gewasinspecties en middelengebruik	49
9.2	Monitoring	50
9.3	Ervaring van deelnemers	52
9.4	Aanbevelingen	52
Bijlage 1	Protocol voor gewasinspectie	55
Bijlage 2	Scoreformulier gewasinspectie	61
Bijlage 3	Parameters middelengebruik	63
Bijlage 4	Zaadmengsels 2013	65
Bijlage 5	Resultaten monitoring 2013 – vangbekers	67
Bijlage 6	Resultaten monitoring 2013 – directe waarnemingen	71

1 Inleiding

Bloemrijke akkerranden bieden een schuilplaats en voedingsbron aan nuttige insecten, zoals zweefvliegen, lieveheersbeestjes en gaasvliegen. Als deze vanuit de rand het gewas intrekken kunnen zij flinke hoeveelheden schadelijke insecten opeten, zoals luizen en trips. Wanneer er voldoende van deze natuurlijke vijanden aanwezig zijn, kunnen zij een plaag zodanig onderdrukken dat een bespuiting niet nodig is. De rand fungeert ook als buffer tussen het perceel en de sloot, waardoor minder middelen en meststoffen in het water terecht komen. Daarnaast zijn de bloeiende randen erg mooi om te zien! De randen betekenen een voordeel voor het milieu en het landschap, maar mogelijk ook voor de portemonnee van de boer.

In het project Akkerranden Flevoland zijn begin 2009 op 26 akkerbouwbedrijven ca. drie meter brede perceelranden ingezaaid met één- of meerjarige bloemenmengsels. In 2010 is dit aantal uitgebreid naar 38 deelnemende akkerbouwbedrijven. In 2011 zijn er nog 12 bijgekomen en hebben in totaal met 50 deelnemers akkerranden aangelegd. In 2012 zijn drie nieuwe clusters van deelnemers gevormd aan de Vuursteenweg, Nonnetjesweg en in de Zuidlob. In totaal deden in 2012 95 bedrijven mee en in 2013 88 bedrijven. De deelnemende bedrijven liggen in één van de acht clusters, rond de volgende locaties:

- Oudebosweg, Dronten
- Alikruikweg, Biddinghuizen
- Vogelweg, Lelystad
- Zeeasterweg, Lelystad
- Schokland, Noordoost Polder
- Elandweg, Swifterbant
- Vuursteenweg, Swifterbant
- Nonnetjesweg, Biddinghuizen
- Zuidlob, Zeewolde

Gedurende het vijfjarige project is bijgehouden wat de resultaten zijn van de aangelegde randen, met als doel:

- informatie verzamelen, waarmee deelnemers met FAB-adviseurs kunnen bepalen of het nodig is om tegen plaaginsecten te spuiten met een insecticide (direct in het veld);
- deelnemers inzicht geven in elkaars aanpak en resultaten, zodat ze van elkaar kunnen leren (met adviseur, in groepsbijeenkomsten, of individueel achter de computer);
- inzicht geven in de effectiviteit van de plaagbestrijding, verandering van het middelengebruik en de ontwikkeling van de biodiversiteit in de randen.

Wat hebben de randen opgeleverd?

Deze rapportage geeft een beeld van de effecten van de randen in het vijfde en laatste projectjaar, evenals conclusies over de totale projectperiode 2009-2013. Het beschrijft de resultaten van de tellingen van plaaginsecten en natuurlijke vijanden tijdens de gewasinspecties en het insecticidegebruik. Naast de algemene gewasinspecties vond ook uitgebreidere monitoring plaats, ter onderbouwing van de effectiviteit van de randen. De resultaten van de monitoring worden ook in deze

rapportage gepresenteerd. Dit jaar is de monitoring in het gewas en de akkerranden aangevuld met waarnemingen in de openbare ruimte.

Daarnaast zijn ook de ervaringen van de deelnemers in het project in kaart gebracht tijdens evaluatiemomenten in clusterbijeenkomsten en via een enquête.

Het project Akkerranden Flevoland duurt van 2009-2013 en streeft naar het aanleggen van in totaal 160 kilometer aan bloemrijke akkerranden bij 80 agrarische ondernemers in Flevoland. Het project is een initiatief van Provincie Flevoland, Waterschap Zuiderzeeland, Landschapsbeheer Flevoland en LTO-Noord. Uitvoerders van het project zijn CLM, Broos Water, Agrifirm (voorheen Agrarische Unie, sinds 2011 gefuseerd met Agrifirm), Communicatiebureau De Lynx en CAH Vilentum.

2 Werkwijze

Hieronder is de werkwijze van de gewasinspecties en de monitoring beschreven. Een uitgebreidere beschrijving van de werkwijze van de gewasinspecties is te vinden in het protocol voor gewasinspecties in bijlage 1.

2.1 Doelstellingen

Het doel van de *gewasinspectie* is inzicht krijgen in de noodzaak om chemische middelen te gebruiken ter bestrijding van plaaginsecten. Deze noodzaak hangt af van de mate waarin plaaginsecten en natuurlijke vijanden aanwezig zijn in het perceel.

De afgelopen jaren is gezocht naar een goede manier om inzicht te krijgen in de situatie in de gewassen en overdracht van kennis naar de deelnemers. Hierover is uitgebreid gesproken met de kennisuitdragers, die de telers uit de verschillende clusters vertegenwoordigen. Besloten is dat het zinvoller is om een beperkt aantal percelen intensief te inspecteren in plaats van alle percelen slechts een paar keer te bezoeken. Daarnaast bleek dat telers het waardevol vinden de telresultaten met collega's in het veld te bespreken. Men leert veel van elkaars ervaringen. In 2012 is daarom besloten om per cluster een keuze te maken uit 7 gewasinspecties bij 2 deelnemers per cluster (graan en consumptieaardappel). Deze aanpak is in 2013 doorgezet. In totaal is bij 13 deelnemers gescout in 2013. Om gezondheidsredenen is bij de deelnemer met aardappel in het cluster Nonnetjesweg niet geteld. Om dezelfde reden is er in het cluster Alikruikweg niet geteld in graan. Vervanging is geregeld, waardoor in het cluster Alikruikweg wel in aardappel kon worden geteld. Daarnaast zijn binnen ieder cluster twee veldbijeenkomsten georganiseerd, waar de telresultaten werden besproken. Voor de bijeenkomsten is cluster Nonnetjesweg aangesloten bij cluster Alikruikweg.

Het doel van de *monitoring* is inzicht krijgen in de invloed van (aangepast beheer in) de openbare ruimte (berm of slootkant) op het aantal natuurlijke vijanden in de rand en het perceel. Sinds 2010 wordt gekeken naar de aanwezigheid van plaaginsecten en natuurlijke vijanden in het gewas, op verschillende vaste afstanden vanaf de rand. Naast waarnemingen in het gewas vonden ook waarnemingen in de rand en in de openbare ruimte plaats. Het doel hiervan was inzicht te krijgen in de relatie tussen de aantallen natuurlijke vijanden in het gewas, in de akkerranden en in de berm of slootkant op bedrijven waar aangepast beheer in de openbare ruimte mogelijk toegepast gaat worden of al plaats vindt. Op basis van de resultaten kan ook een beeld verkregen worden van de migratie van natuurlijke vijanden vanaf de rand het perceel in. De migratie van natuurlijke vijanden is overigens grondiger onderzocht in het FAB2 project in de Hoeksche Waard¹.

¹ Projecten FABI 2005-2007 en LTO-FABII 2008-2011 (ZLTO, WUR-PPO, WUR-PRI, UvA_IBED, DLV Plant, CLM en LBI).

2.2 Plaaginsecten en natuurlijke vijanden

Tijdens de gewasinspectie en de monitoring in het gewas wordt gelet op de aanwezigheid van plaaginsecten en hun natuurlijke vijanden (zie tabel 2.1). In de randen wordt alleen gekeken naar natuurlijke vijanden.

Tabel 2.1 Plaaginsecten en natuurlijke vijanden die geteld zijn.

Gewas	Plaaginsect	Natuurlijke vijanden
Consumptieaardappel	Luis:	
	• Aardappeltopluis	Lieveheersbeestje, gaasvlieg,
	• Wegedoorn/vuilboomluis	zweefvlieg, sluipwesp (mum-
	• Overige luizen	mie), roofwants, galmug,
Graan	Luis	spin, loopkevers.

2.3 Gewasinspectie

De FAB-adviseur heeft aan het begin van het seizoen samen met de deelnemers bepaald op welke percelen (in welk gewas) de gewasinspectie uitgevoerd zal worden. De gewasinspectie is uitgevoerd door de FAB-adviseur en (indien belangstellend) de agrariër. Een gewasinspectie duurt ongeveer 30 minuten per perceel (incl. registratie van de telling en advisering).

Protocol voor gewasinspectie

De gewasinspectie sluit zo veel mogelijk aan bij de gangbare praktijk. In de praktijk wordt gewasinspectie steekproefsgewijs in een perceel uitgevoerd. Bij de gewasinspectie wordt onderscheid gemaakt in twee afstandscategorieën:

- Langs de rand: op een vaste afstand van 2m langs de rand. Langs de rand is de plaagdruk vaak hoger en er komen meer natuurlijke vijanden voor vanuit de rand.
- Binnen het perceel: op een variabele afstand >70 m langs de rand. Uit onderzoek in de Hoeksche Waard in 2008 blijkt dat de invloed van de rand reikt tot minimaal 70 m. Adviseurs en telers hebben de voorkeur om niet altijd op precies dezelfde plek te gaan kijken. Op die manier kan met een beperkte inspanning in een aantal bezoeken een bredere indruk verkregen worden van het perceel.

Per inspectie worden op 4 steekproefsgewijs vastgestelde locaties (2 locaties langs de rand en 2 locaties binnen het perceel) 5 willekeurige planten bekeken. Hierbij vormt graan een uitzondering, waarbij 10 willekeurige halmen per locatie worden bekeken. In bijlage 1 is het protocol voor de gewasinspectie opgenomen. Hierin is de werkwijze uitvoerder beschreven.

Terugkoppeling gewasinspectie naar deelnemers

Van elk bezoek is een notitie gemaakt met het resultaat van de gewasinspectie en een bijbehorend advies om wel of niet te spuiten. Dit werd tot 2012 op een doordrukvel achtergelaten bij de agrariër (zie bijlage 2) en direct per e-mail aan de andere deelnemers binnen het cluster gestuurd. In 2013 werd het scoreformulier op de tablet door de adviseurs ingevuld en direct naar het deelnemende bedrijf en de overige bedrijven in het cluster gestuurd per e-mail. Ook is net als andere jaren per e-mail een totaaloverzicht van de telresultaten gedurende het seizoen per cluster

ter verstuurt naar de desbetreffende telers. Dit gebeurde in de vorm van twee staafdiagrammen, waarin de aantallen natuurlijke vijanden en de luizenaantallen tijdens het seizoen werden getoond. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten.

Presentatie tellingen op de website

De resultaten van de tellingen zijn op het 'besloten' deel van de website geplaatst. Dit is gedaan in de vorm van grafieken, waarin per gewas de tellingen zijn weergegeven. De namen van de deelnemers zijn geanonimiseerd. Het doel van het plaatsen van de gegevens op de website is dat telers gegevens met elkaar kunnen vergelijken.

2.4 Monitoring

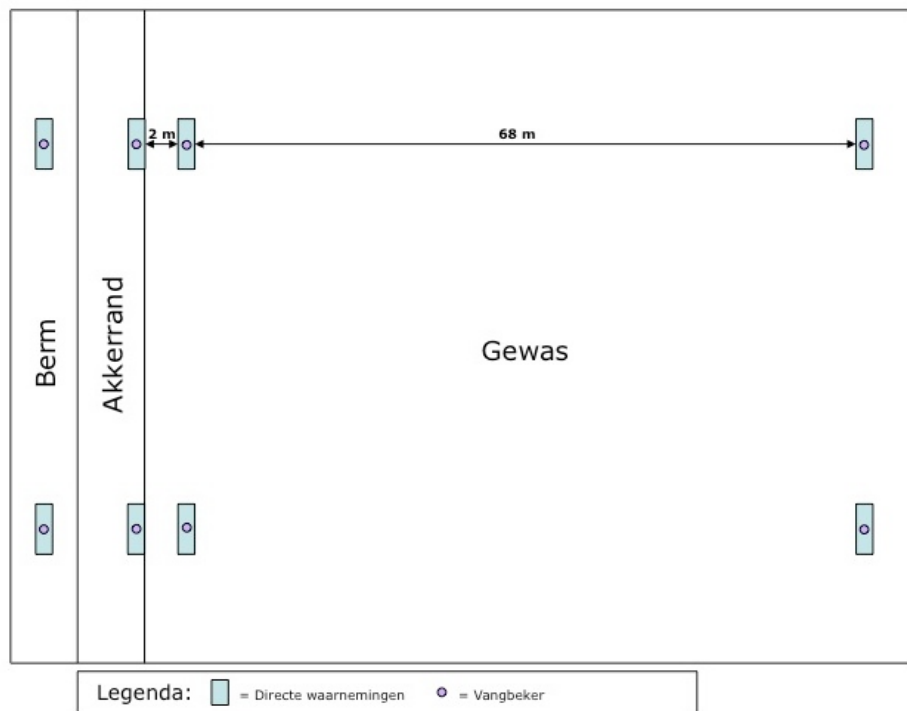
De monitoring is door studenten uit het groene onderwijs (Wageningen Universiteit of CAH Vilentum) uitgevoerd. De monitoring in 2013 is uitgevoerd door twee studenten van CAH Vilentum, opleiding Toegepaste Biologie. Zij hebben ook de analyse en beschrijving van de resultaten van de monitoring in dit rapport voor hun rekening genomen.

Selectie monitoringspercelen

De monitoringspercelen zijn in overleg met Landschapsbeheer Flevoland (LBF) en dr. Paul van Rijn van de Universiteit van Amsterdam (UvA) geselecteerd. Een belangrijk uitgangspunt hierbij was dat ze grensden aan een berm of slootkant waar aangepast beheer plaats vindt. Dit was niet voor alle acht percelen mogelijk. Er is dit jaar net als vorig jaar gekozen voor percelen met tarwe of consumptieaardappel grenzend aan de berm of slootkant. Voor het waarnemen van trends is het wenselijk dat herhalingen worden aangelegd van hetzelfde gewas. Daarom zijn van beide gewassen vier percelen geselecteerd.

Protocol voor monitoring

De monitoring is uitgevoerd op 8 verschillende percelen, waarvan 4 graanpercelen en 4 aardappelpercelen. De percelen maakten deel uit van in totaal 7 verschillende akkerbouwbedrijven. Per perceel zijn 8 meetpunten verdeeld over 4 locaties: 2 in berm of slootkant, 2 in de akkerrand, 2 in het perceel op 2 meter van de akkerrand en 2 in het perceel op 70 meter van de akkerrand. De meetlocaties zijn willekeurig gekozen en gemarkeerd met bamboestokken. De proefopzet per perceel is weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Proefopzet monitoring in berm, akkerrand en gewas. Monitoring is uitgevoerd met vangbekers en directe waarnemingen.

Voor de monitoring is een combinatie van directe waarnemingen en vangbekers toegepast. Tijdens de directe waarnemingen is vooral gekeken naar vliegende insecten en luizen. Met de vangbekers zijn vooral kruipende insecten gevangen. De monitoring in graan vond plaats van week 23 tot en met week 28 en de monitoring in aardappel van week 27 tot en met week 32. De vangbekers in graan zijn geplaatst in week 23, 25 en 27. In de tussenliggende weken (week 24, 26 en 28) zijn de vangbekers opgehaald en de inhoud gedetermineerd en geteld. In aardappel zijn de bekens geplaatst in week 27, 29 en 31 en opgehaald en geteld in de tussenliggende weken, week 28, 30 en 32. Per meetpunt is één vangbeker geplaatst en gevuld met water en afwasmiddel. In de omgeving van deze vangbekers vonden wekelijks directe waarnemingen plaats. Voor de directe waarnemingen in het gewas is hetzelfde protocol gebruikt als voor de gewasinspecties (bijlage 1). De monitoring was echter intensiever dan de gewasinspecties, door een verdubbeling van het aantal onderzochte planten per locatie. De directe waarnemingen vonden plaats in een kwadrant van 3 m² per meetpunt, waarbij een observatietijd van 5 minuten is aangehouden.

Om eventuele variatie tussen de resultaten van verschillende bedrijven te kunnen verklaren is tegelijkertijd met de directe waarnemingen de ontwikkeling van de akkerrand gevolgd met behulp van vegetatieopnames. Hiertoe is steeds een algemene impressie gegeven van de staat van de akkerrand, en zijn er wekelijks foto's van de rand gemaakt. Ter aanvulling hierop zijn ook de breedte van de akkerrand en de hoogte van het gewas bepaald. Daarnaast is een notitie gemaakt van de weersomstandigheden, waarbij temperatuur, windkracht en percentage bewolking zijn genoteerd.

Analyse van de resultaten

De resultaten naar aanleiding van het plaatsen van vangbekers en het doen van directe waarnemingen zijn op correlaties onderzocht. Onderzocht zijn de correlaties tussen aantallen natuurlijke vijanden op alle locaties op basis van zowel directe waarnemingen als vangbekers. De correlatie tussen aantal luizen en natuurlijke vijanden is onderzocht voor de locaties in het gewas (2 meter en 70 meter) op basis van directe waarnemingen. Daarnaast is een analyse gedaan van de gecombineerde gegevens over de jaren 2010-2013. Dit jaar is een iets andere statistische methode toegepast om de correlaties te berekenen ten opzichte van voorgaande jaren. In voorgaande jaren is de Pearson correlatiecoëfficiënt gebruikt om de correlaties te onderzoeken terwijl dit jaar de Spearman's rank correlatiecoëfficiënt is gebruikt. Deze methode past beter bij de aard van de data, en geeft daardoor betrouwbaarder resultaten. De resultaten in dit rapport worden vergeleken met de bevindingen uit het rapport uit 2012. Hierbij wordt aandacht besteed aan grote verschillen die ontstaan door het gebruik van een verbeterde statistische methode. Helaas is het niet mogelijk gebleken dezelfde percelen en randen meerdere jaren te volgen i.v.m. gewasrotatie waardoor niet altijd de juiste gewas/rand combinatie aanwezig is. Meer gedetailleerde gegevens van de waarnemingen per bedrijf staan in bijlage 5 en 6 (resp. vangbekers en directe waarnemingen).

Terugkoppeling monitoring aan deelnemers

Alle 8 bedrijven waar monitoring plaatsvond hebben na elke meetperiode een e-mail ontvangen met daarin de resultaten van de vangbekers en de directe waarnemingen. Dit gebeurde in de vorm van staafdiagrammen en grafieken waarin de aantallen natuurlijke vijanden en de luizenaantallen tijdens het seizoen werden weergegeven.

2.5 Clusterbijeenkomsten

Het projectteam organiseerde voor elk cluster 2 veldbijeenkomsten, één in graan en één in consumptieaardappel. Doel van de bijeenkomsten was kennisuitwisseling. Via e-mail zijn de deelnemers hiervoor uitgenodigd. Ook kennisuitdragers hadden daarbij een belangrijke rol. Door samen naar insecten te zoeken in het gewas en te beoordelen of ingrijpen nodig is, en zo ja, met welk middel, leren telers veel van elkaar.

2.6 Vegetatieopnamen aangepast beheer openbare ruimte

In 2009 is een inventarisatie gemaakt van de mogelijkheden om de openbare ruimte (o.a. wegbermen, sloottaluds en boerenerven) anders te gaan beheren. Het doel hiervan is de biodiversiteit van dieren, planten, en insecten te bevorderen.

Met name aangepast beheer van taluds van het waterschap en taluds op het land van de agrariër biedt mogelijkheden. Door het talud één- of tweemaal per jaar te maaien en het maaisel af te voeren kan de bodem verschaald worden waardoor bloeiende kruiden gestimuleerd worden. Probleem hierbij is het ontbreken van machines en de extra tijd die maaien en afvoeren kost.

Daarnaast is aangepast beheer mogelijk van provinciale en gemeentelijke wegbermen. De provinciale bermen kunnen ingezaaid worden met soorten die aantrekkelijk zijn voor insecten en/of vogels. Deze bermen worden gefaseerd gemaaid waarbij het maaisel wordt afgevoerd. Voor gemeentelijke bermen die vallen onder de

SNL-regeling wordt het voorstel gedaan om twee derde van de berm tweemaal per jaar te maaien en één derde van de berm met rust te laten. Verder wordt ook advies gegeven over de inrichting en het beheer op boerenerven. Hierbij wordt o.a. gekeken naar mogelijkheden voor het planten van fruitbomen, zoom- en mantelvegetatie, insecten- en ruigtestroken. De mogelijkheden voor aangepast beheer worden in meer detail beschreven in 'FAB gebiedsbenadering kansen en mogelijkheden' van Landschapsbeheer Flevoland².

Aan het Larserpad (vlakbij Lelystad) is het bermbeheer een aantal jaren geleden aangepast, gericht op vershraling en als gevolg daarvan verrijking van de biodiversiteit. Om de effecten van het aangepaste beheer te kunnen volgen heeft Landschapsbeheer Flevoland gedurende drie jaar op drie plekken langs het Larserpad de vegetatie geïnventariseerd (soorten die voorkomen en in welke mate). Op deze plekken is een vegetatieopname gedaan van de berm, slootbodem (staat meestal droog) en de taludzijde aan de kant van het perceel.

² Landschapsbeheer Flevoland, 2010. FAB gebiedsbenadering kansen en mogelijkheden 2010-2011. 1p.

3 Deelname in 2013

3.1 Type randen

Deelnemers konden kiezen voor de aanleg van een eenjarige en/of een meerjarige akkerrand van 3 tot 6 meter breed. In 2013 zijn de volgende type randen aangelegd:

- 55 ha eenjarige rand, door 62 deelnemers (vergoeding 2.613 euro/ha);
- 34 ha meerjarige rand, door 35 deelnemers (vergoeding 2.662 euro/ha).

Het bloemenmengsel is op verzoek van de deelnemers hetzelfde mengsel als in 2012, met een kleine aanpassing. Omdat in 2012 gierst in sommige randen voor een relatief hoge bedekking zorgde is een deel van de gierst vervangen door vlas. Dit gewas komt mooi in bloei, is gunstig voor natuurlijke vijanden en (indien het de rand lang genoeg blijft staan) ook een voedselbron voor vogels. Zie bijlage 4 voor het zaadmengsel van 2013.

3.2 Percelen waar gewasinspectie heeft plaatsgevonden

Op basis van waarnemingen in het veld kan bepaald worden hoe de verhouding van natuurlijke vijanden is ten opzichte van het aantal plaaginsecten en of het nodig is om een insecticide in te zetten. De FAB-adviseur voert (samen met de deelnemer) gewasinspectie uit op één perceel met graan of consumptieaardappel waarlangs de akkerrand ligt. Op andere percelen kunnen deelnemers dit zelf doen. Alleen de waarnemingen van de adviseur worden geregistreerd en zijn meegenomen in deze rapportage. De percelen waar gewasinspecties plaats vinden, worden in samenspraak met de telers aan het begin van het seizoen gekozen door de adviseurs. In overleg met de kennisuitdrager van het cluster is besloten of bij alle deelnemers in het cluster 3 keer een gewasinspectie plaats vindt (zoals in 2011) of dat meer gewasinspecties (7 keer) plaatsvinden bij minder deelnemers (zoals in 2012). Er is gekozen voor dezelfde aanpak als in 2012. Dit heeft de indeling zoals weergegeven in tabel 3.1 opgeleverd.

Tabel 3.1 Aantal percelen en gewasinspecties in aardappel en graan per cluster.

Cluster	Totaal aantal deelnemers	Aantal percelen met gewasinspectie*	Aantal gewasinspecties per perceel
Alikruikweg	11	2	7
Nonnetjesweg	2	1*	7
Oude Bosweg	18	2	7
Vogelweg	11	2	7
Elandweg	14	2	7
Zeeasterweg	9	2	7
Schokland	8	2	7
Vuursteenweg	6	2	7
Zuidlob	9	2	7
Totaal	88	17	63

- * Even veel consumptieaardappel- als graanpercelen, behalve cluster Nonnetjesweg daar keuze voor aardappel gemaakt.

Uiteindelijk is op 15 bedrijven gewasinspectie uitgevoerd. De bedoeling was op 17 bedrijven, dus op 2 bedrijven is niet geteld. De reden hiervoor is dat een van de adviseurs om gezondheidsredenen zijn werkzaamheden moest staken. Overname van de werkzaamheden verliep vanwege het hoogseizoen moeilijk.

3.3 Percelen waar monitoring heeft plaatsgevonden

In de periode van juni t/m half augustus 2013 heeft op 8 akkerbouwbedrijven een uitgebreide monitoring van natuurlijke vijanden en plaaginsecten plaatsgevonden. Dit is gebeurd op 4 graanpercelen en 4 aardappelpercelen, grenzend aan een berm of een slootkant (zie werkwijze in hoofdstuk 3.4). In deze percelen is gekeken naar de relatie tussen de aantallen natuurlijke vijanden in het gewas, in de randen en in de berm. In 2013 heeft monitoring plaatsgevonden in eenjarige randen langs aardappel en meerjarige randen langs graan (zie tabel 3.2). Het perceel aan de Zeeasterweg bleek achteraf pootaardappel te zijn in plaats van consumptieaardappel.

Tabel 3.2 Gewas en type rand per cluster waar monitoring heeft plaatsgevonden.

Gewas	Cluster	Eenjarige rand	Meerjarige rand
Consumptieaardappel	Alikruikweg	X	
	Elandweg	X	
	Oudebosweg	X**	
	Zeeasterweg	X*	
Graan	Alikruikweg		X
	Oudebosweg		X**, X
	Vogelweg		X

* Pootaardappel

** Biologische teelt, aardappelloof bij laatste monitoring gebrand.

3.4 Clusterbijeenkomsten

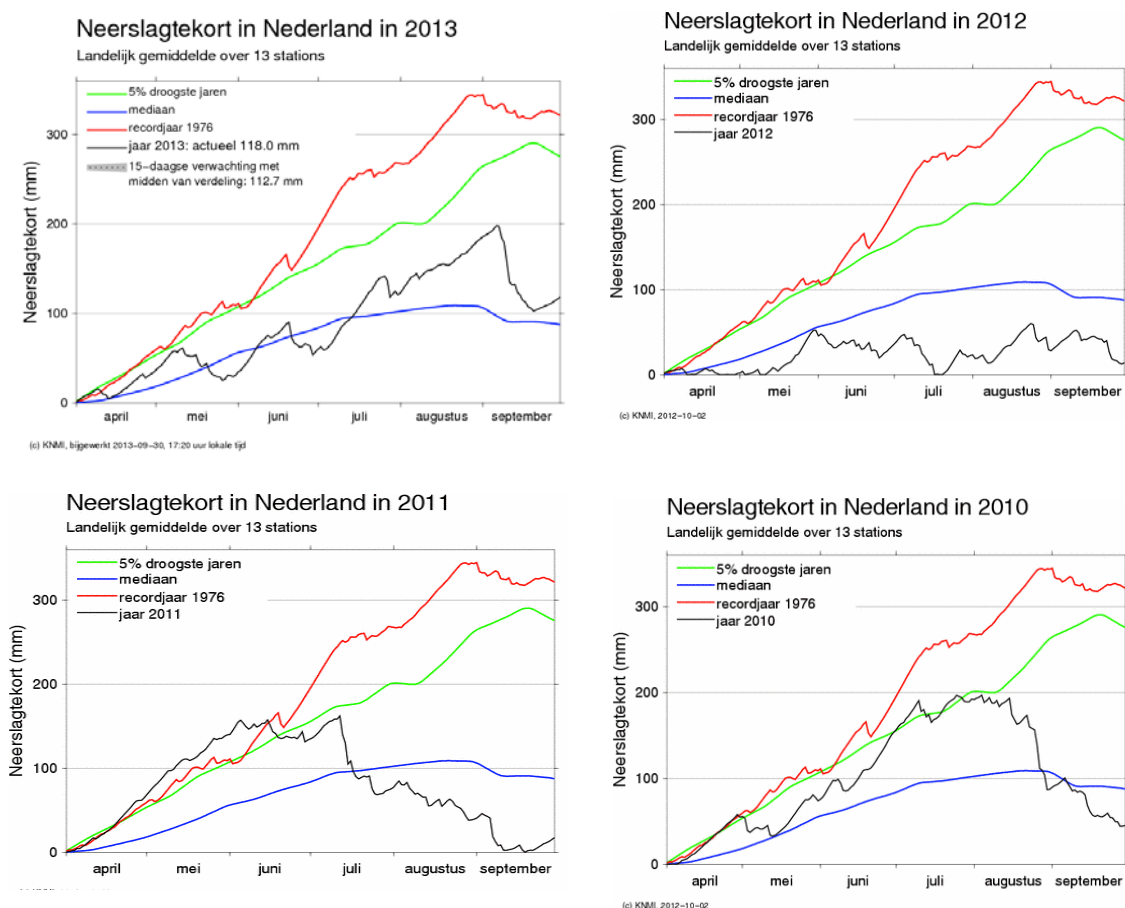
Binnen elk cluster zijn 2 veldbijeenkomsten georganiseerd, in mei en augustus. In totaal waren dat 11 clusterbijeenkomsten (sommige clusters zijn gecombineerd). Tijdens de meeste bijeenkomsten waren voldoende deelnemers aanwezig om ervaring uit te wisselen en kennis op te doen. Tijdens de veldbijeenkomsten is aandacht besteed aan de stand van het gewas en de rand, onkruidbeheersing, het herkennen van plagen en natuurlijke vijanden, de resultaten van de gewasinspectie en monitoring en de toekomst van het randenbeheer. Zie figuur 3.1 voor een impressie van de veldbijeenkomsten. Enkele telers hebben ook individueel advies (telefonisch of bezoek) gehad over aanleg, opkomst en onkruidbeheersing. De reacties van de deelnemers op de rand waren over het algemeen positief. Aandacht voor zaaibereiding en onkruidbeheersing is essentieel.



Figuur 3.1 Impressie van de clusterbijeenkomsten.

4 Opkomst en ontwikkeling randen

De opkomst van de randen was relatief laat dit jaar. Over het algemeen kon op tijd worden gezaaid, maar door het droge voorjaar kwam de rand pas laat op. Zie figuur 4.1 voor een beeld van de neerslag in het seizoen. De figuur laat zien dat in 2013 vanaf half mei neerslag van enige betekenis is gevallen. Het neerslagpatroon verschilt sterk per projectjaar. In 2012 startte het voorjaar nat en was de zomerperiode relatief droog. Het voorjaar van 2011 was extreem droog en vanaf juli relatief nat. Het omgekeerde was het geval in 2010, toen startte het voorjaar nat en viel er in de zomer relatief weinig neerslag.



Figuur 4.1 Cumulatief neerslagtekort 2010 t/m 2013 (zwarte lijn).

4.1 Randen langs percelen met gewasinspectie

Na het zaaien en de droge periode daarop volgend was het of het randenmengsel of het onkruid dat eerder opkwam. De meerjarige randen hadden op dat moment minder last van onkruid. De eenjarige randen hebben met het afwisselende droge en natte weer op veel percelen voor een enorme bloemenpracht gezorgd. De ran-

den hebben ook lang doorgebloeid, vanwege de late start en het aanhoudende zonnige weer. Op enkele percelen kon het bloemenmengsel de onkruiden niet voor blijven. Op die percelen zijn de randen daarom vroegtijdig gemaaid. Maaien is op dat moment de beste oplossing. Zo is er nog kans dat de rand wat gaat groeien en wordt het verspreiden van onkruidzaden voorkomen.

4.2 Randen op de monitoringslocaties

Alle vier de eenjarige randen lagen langs aardappel en alle vier de meerjarige randen lagen langs tarwe. De eenjarige randen waren over het algemeen mooi qua ontwikkeling en bloei. In één rand groeiden veel distels en één rand had een lagere bedekkingsgraad van het bloemenmengsel. Alle randen waar zo goed als volledig ontwikkeld ten tijde van de eerste waarneming. Gipskruid, papaver en gele kamille waren de meest voorkomende soorten. In de rand met veel distel stond voornamelijk veel Luzerne. In alle randen stonden genoeg bloeiende planten met nut voor insecten.

Het aantal soorten in de meerjarige randen wisselde. Ook hier stonden in het algemeen voldoende bloeiende soorten die functioneel zijn voor natuurlijke vijanden. Vaak kwamen in de meerjarige randen vooral duizendblad, klaversoorten en grassen voor. Eén rand had een meer diverse samenstelling met onder andere klaproos en knoopkruid. Deze 6 meter brede rand werd gefaseerd gemaaid waarbij steeds een strook van 3 meter werd gemaaid, en een strook van 3 meter kon opkomen. Halverwege de monitoring werd de opgekomen strook echter gemaaid terwijl er in de tot dan toe gemaaide strook nog niet veel planten waren opgekomen met als gevolg dat er in de rand weinig geschikte bloeiende planten overbleven.



Figuur 4.2 Meerjarige rand langs graan. De rand bestaat voornamelijk uit grassen. Tussen het gras is hier duizendblad en gewone rolklaver te zien.



Figuur 4.2 Typisch vegetatiepatroon voor een eenjarige rand. Vrijwel alle soorten uit het zaadmengsel zijn opgekomen. Gipskruid, korenbloem, gele kamille en klaproos springen in het oog.

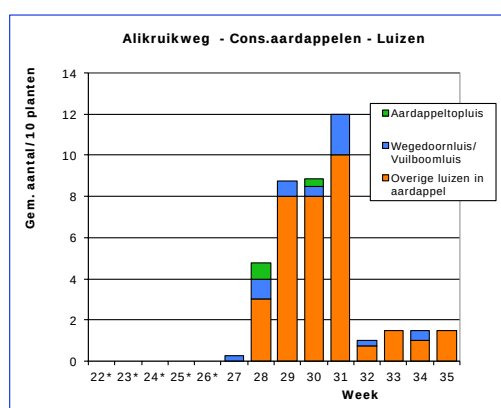
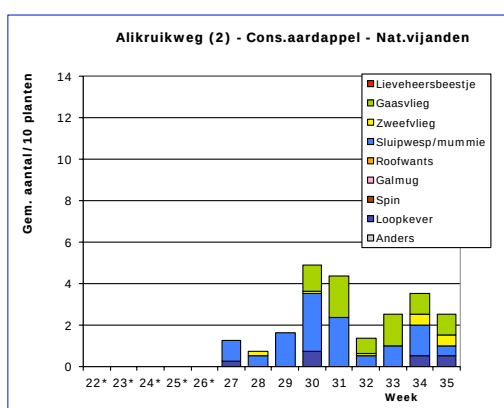
5 Resultaten gewasinspecties

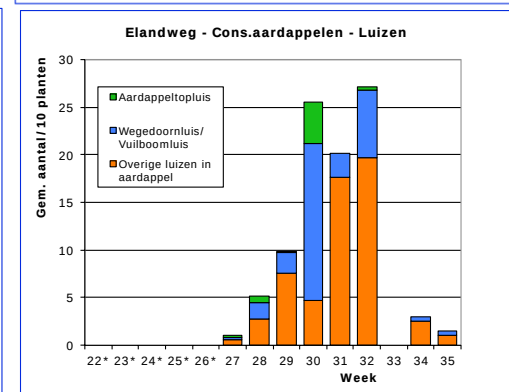
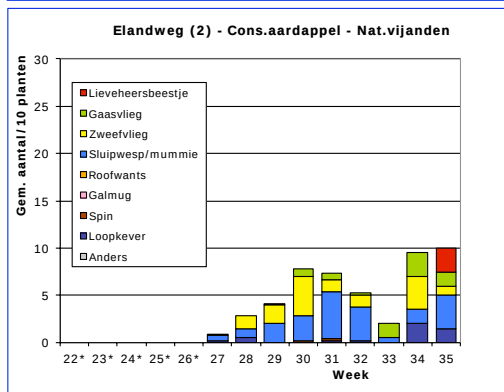
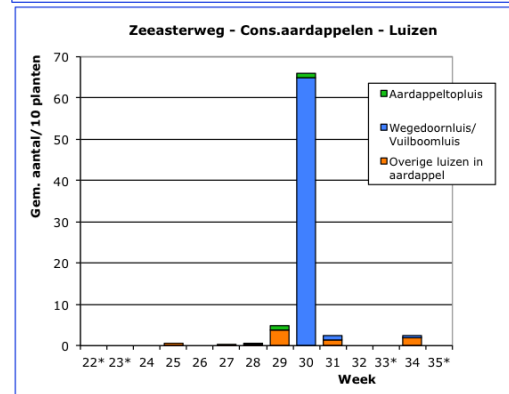
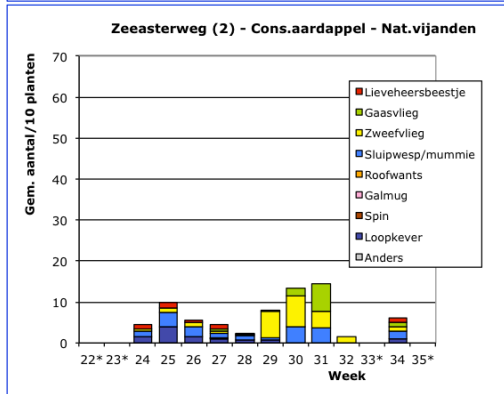
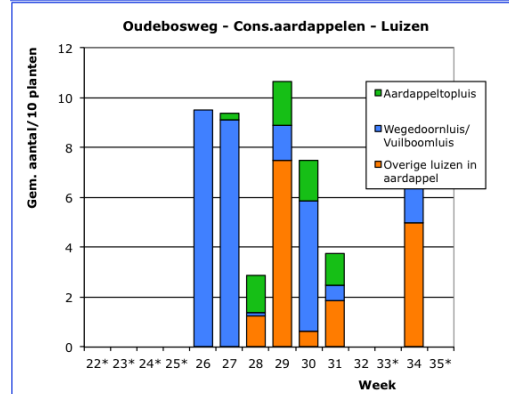
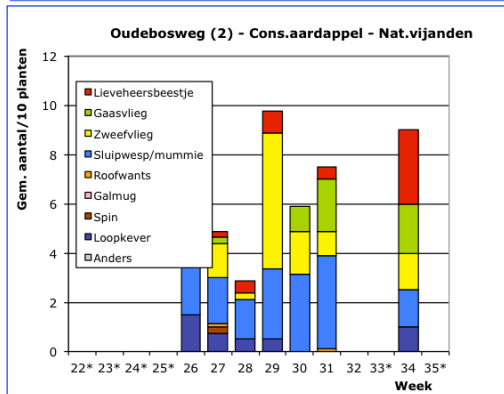
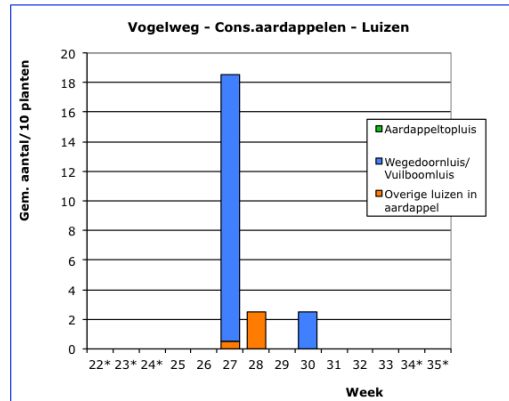
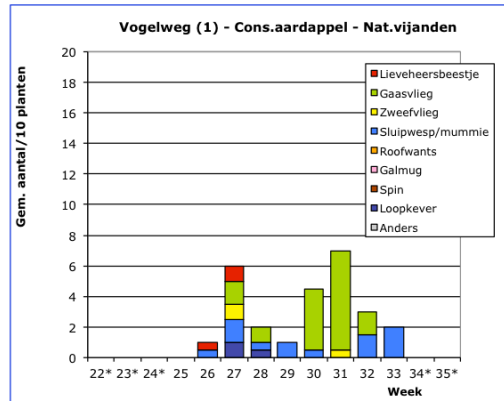
In dit hoofdstuk wordt een beeld gegeven van de resultaten van de gewasinspecties in 2013. In de grafieken zijn ook de resultaten van de directe waarnemingen tijdens de monitoring meegenomen. Dit betreft 8 percelen. Net als andere jaren is in de analyse geen onderscheid gemaakt tussen eenjarige en meerjarige akkerranden. Een belangrijke reden daarvoor was dat ook binnen de eenjarige en de meerjarige de diversiteit erg groot was.

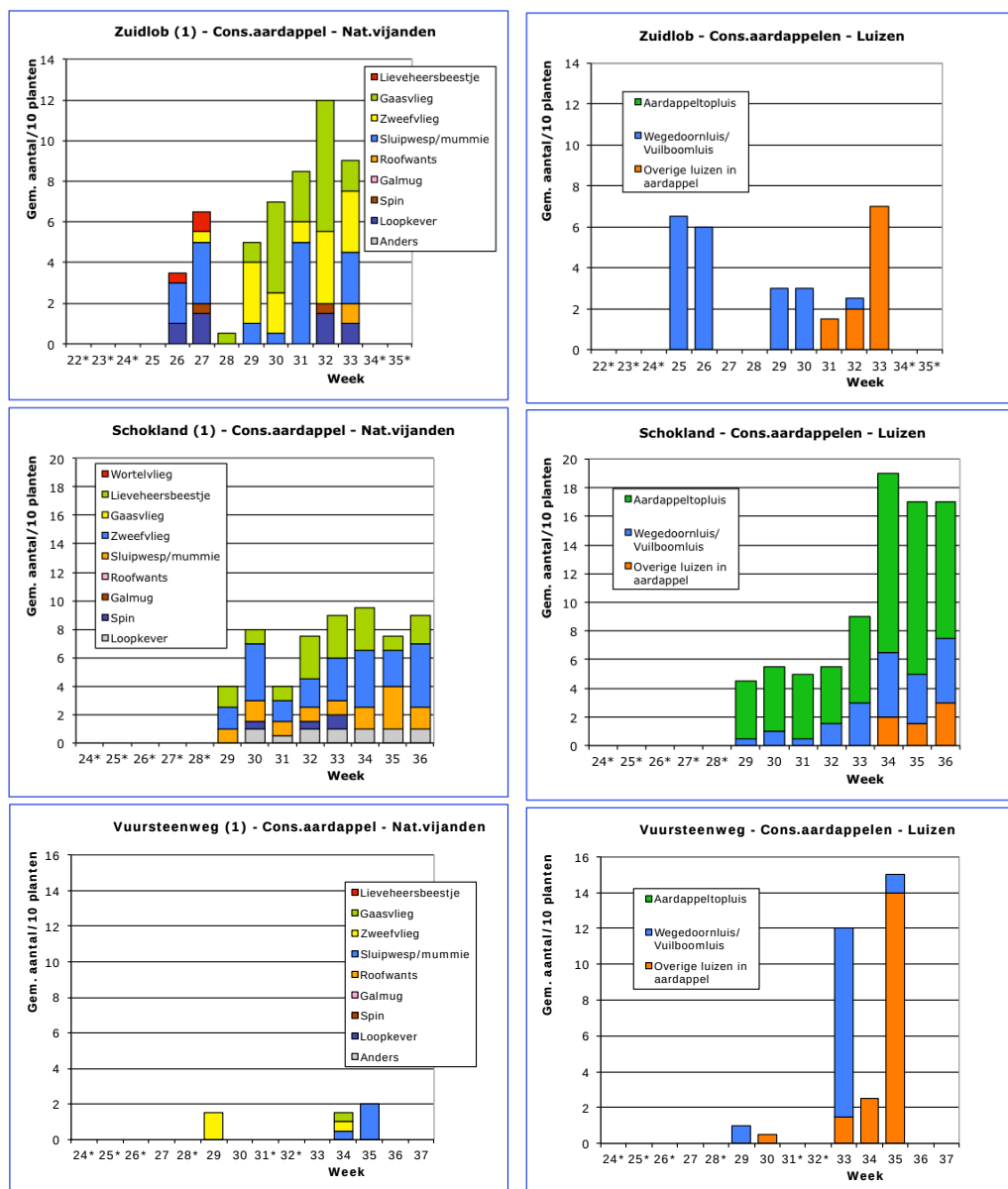
5.1 Resultaten per gewas per cluster

Consumptieaardappel

In figuur 5.1 zijn voor alle clusters de resultaten van de gewasinspectie weergegeven. In de aardappelpercelen van de meeste clusters was een piek in de luizenpopulatie waarneembaar. Deze was in ieder cluster in een andere week waarneembaar, van week 27 t/m 35. In cluster Zuidlob bleef de luizenpopulatie klein. Waarschijnlijk door een bespuiting halverwege de waarnemingsperiode. Op dat moment werd de schadedrempel nog niet overschreden, ook waren er voldoende natuurlijke vijanden om de luizen de baas te kunnen. Niet alle deelnemers waar gewasinspectie is uitgevoerd hebben hun spuitgegevens aangeleverd. In drie clusters (Vogelweg, Alikruikweg en Elandweg) is door minimaal één deelnemer (voor zo ver doorgeven) aan het begin van het groeiseizoen van aardappel een bespuiting uitgevoerd. In twee clusters gebeurde dat met een niet-selectief middel (Karate Zeon of Decis), in het derde cluster met het selectieve middel Teppeki. In drie clusters (Zuidlob, Zeeasterweg en Vuursteenweg) waar niet vooraf is gespoten is wel gespoten tijdens de piek van de luizenpopulatie in het midden van het groeiseizoen.





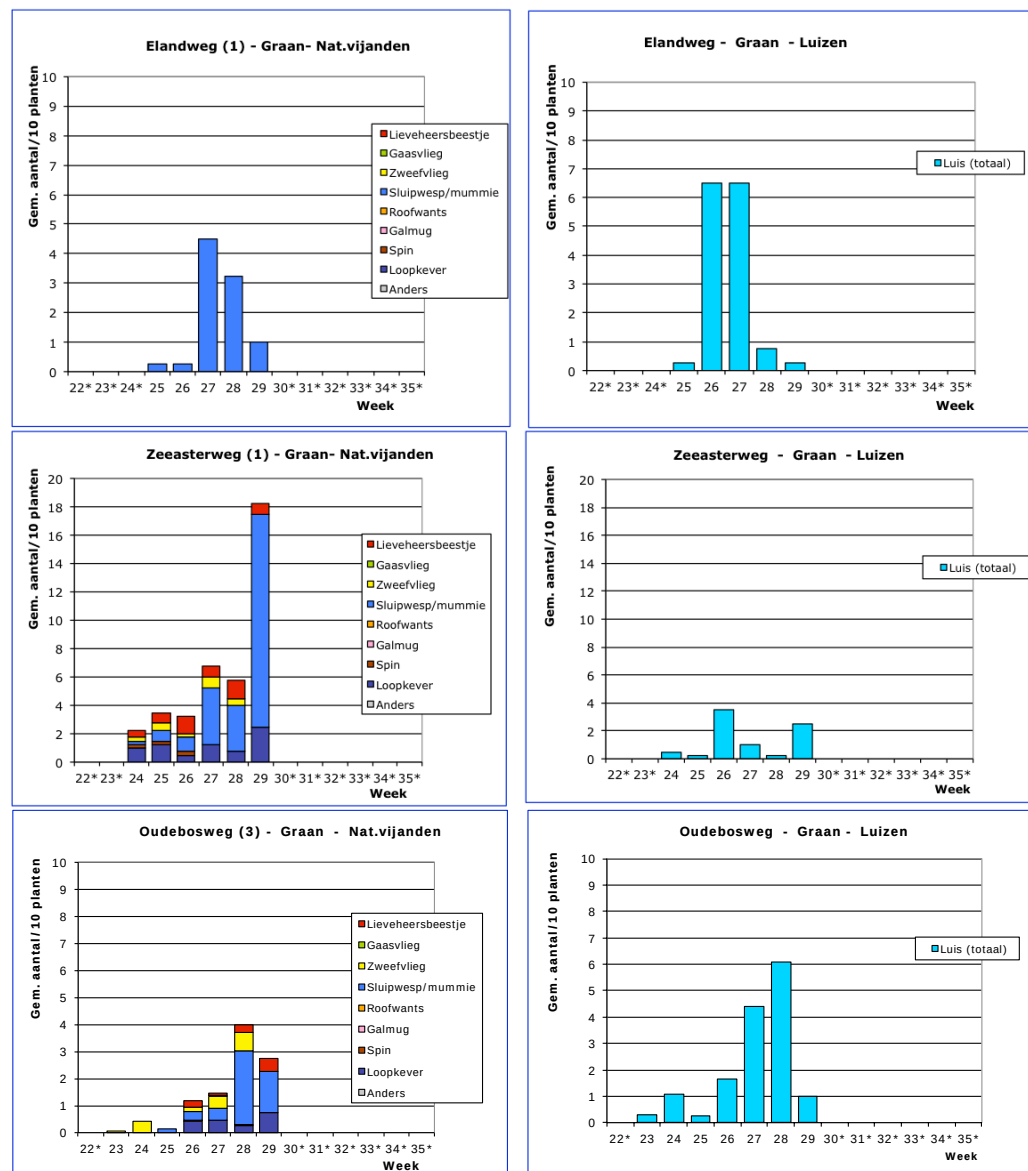


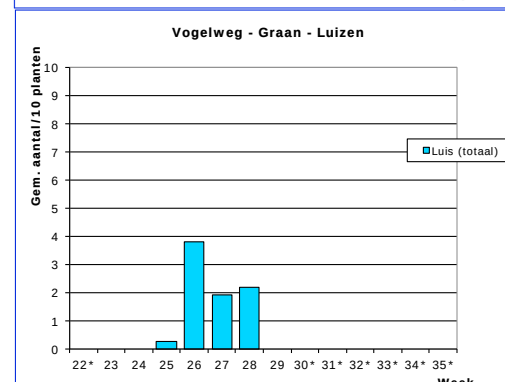
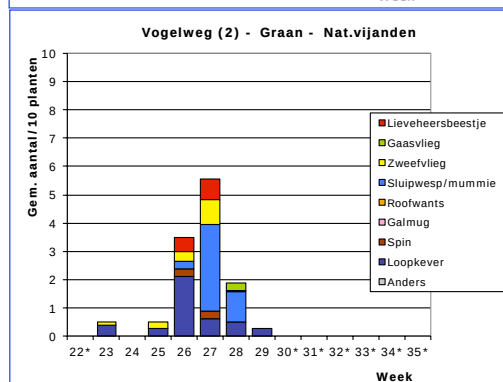
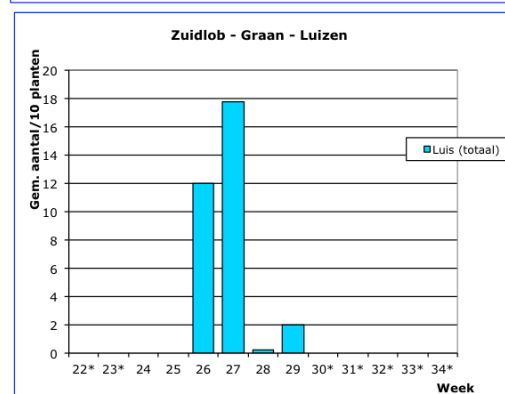
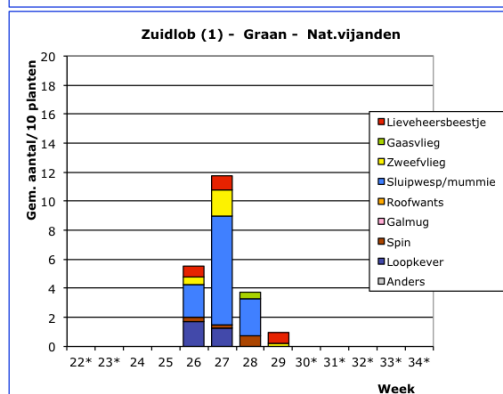
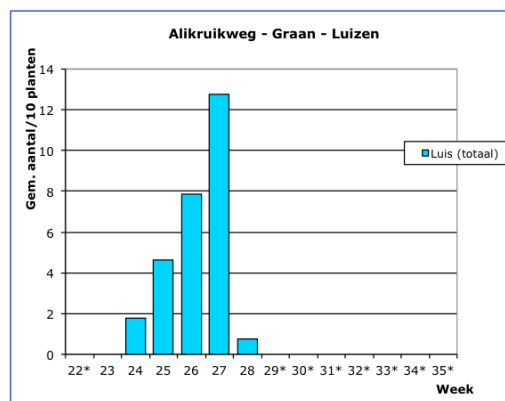
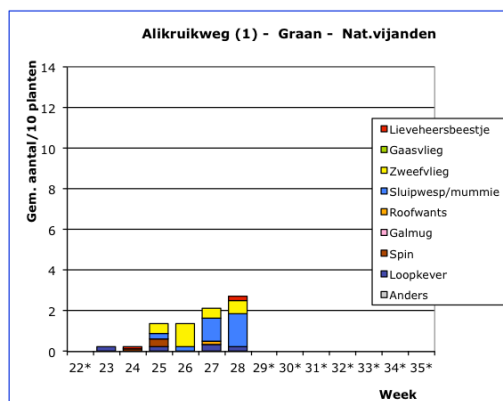
Figuur 5.1 Aantal natuurlijke vijanden en plaaginsecten in consumptieaardappel, gemiddeld per week, per cluster in 2013. Tussen haakjes het aantal bedrijven waar gewasinspectie plaats vond. In weken met * is geen inspectie uitgevoerd. Let op: de assen verschillen qua aantal.

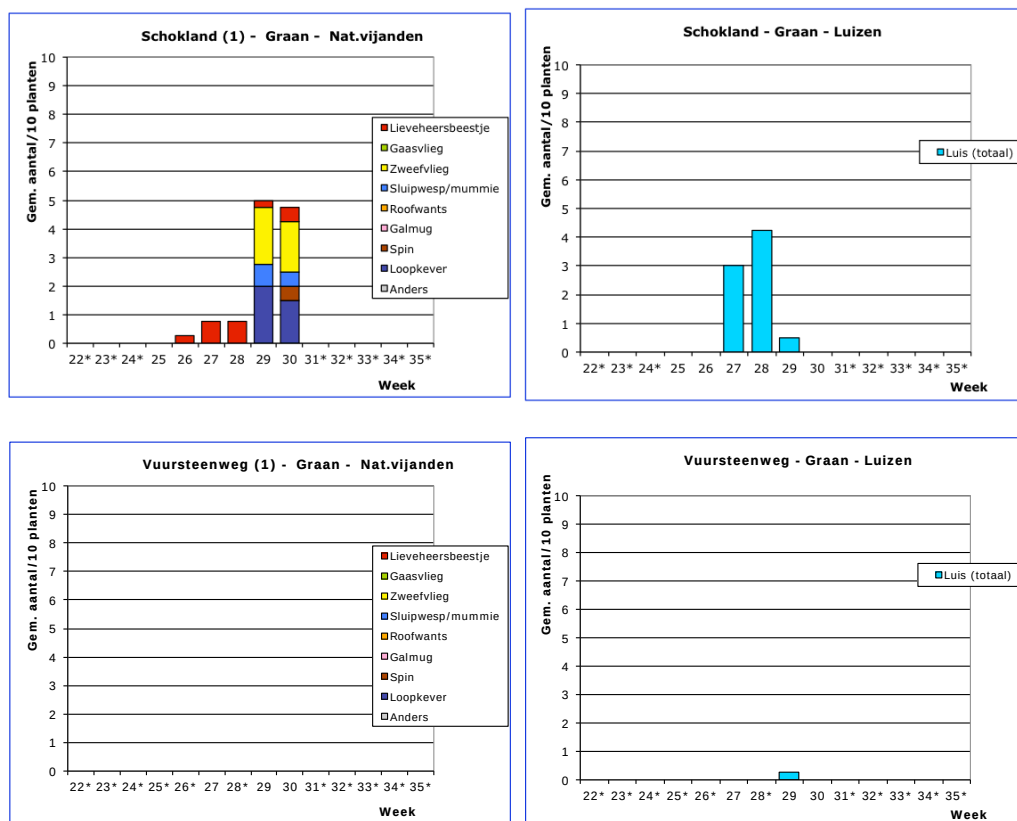
Er zijn ten opzichte van andere jaren relatief weinig lieveheersbeestjes waargenomen. Behalve in cluster Schokland. In de meeste clusters zijn vooral gaasvliegen, zweefvliegen en sluipwespen waargenomen. De populatie natuurlijke vijanden varieert in de meeste clusters qua omvang. Van een duidelijke opbouw van de populatie is geen sprake. Bespuitingen en maaien gedurende de waarnemingsperiode kunnen daarvan de oorzaak zijn, evenals de droogte op sommige percelen. In drie clusters (Alikruikweg, Zeeasterweg en Schokland) is halverwege het groeiseizoen de rand bij een van de deelnemers gemaaid. In cluster Vuursteenweg kwam de rand niet goed tot ontwikkeling. Daarbij kwam in cluster Zeeasterweg, Zuidlob en Vuursteenweg een bespuiting halverwege het seizoen.

Graan

De luisdruk in graan was dit jaar laag. Ook de omvang van de populatie natuurlijke vijanden die werd waargenomen was klein. De populatie natuurlijke vijanden lijkt de populatie luizen te volgen. Er zijn bij de waarnemingen relatief veel sluipwespen geteld ten opzichte van vorig jaar (zie figuur 5.2). De kleine omvang van de populatie natuurlijke vijanden kan een gevolg zijn van een beperkt voedselaanbod in de vorm van luizen. Daarnaast zijn voornamelijk graanpercelen onderzocht met een meerjarige rand. De ontwikkeling van de randen en de aanwezigheid van bloemen is niet bijgehouden. Van het bedrijf in cluster Vuursteenweg is bekend dat de rand nauwelijks tot ontwikkeling is gekomen. Een meerjarige rand heeft in het algemeen minder bloemen, maar is door zijn permanente begroeiing en beschutting tijdens de winter aantrekkelijk voor kruipende natuurlijke vijanden, zoals spinnen en loopkevers. Van vijf van de acht clusters is bekend dat geen bespuitingen zijn uitgevoerd. In cluster Vogelweg is bij één van de twee deelnemende percelen in het groeiseizoen het niet selectieve middel Karate Zeon ingezet.







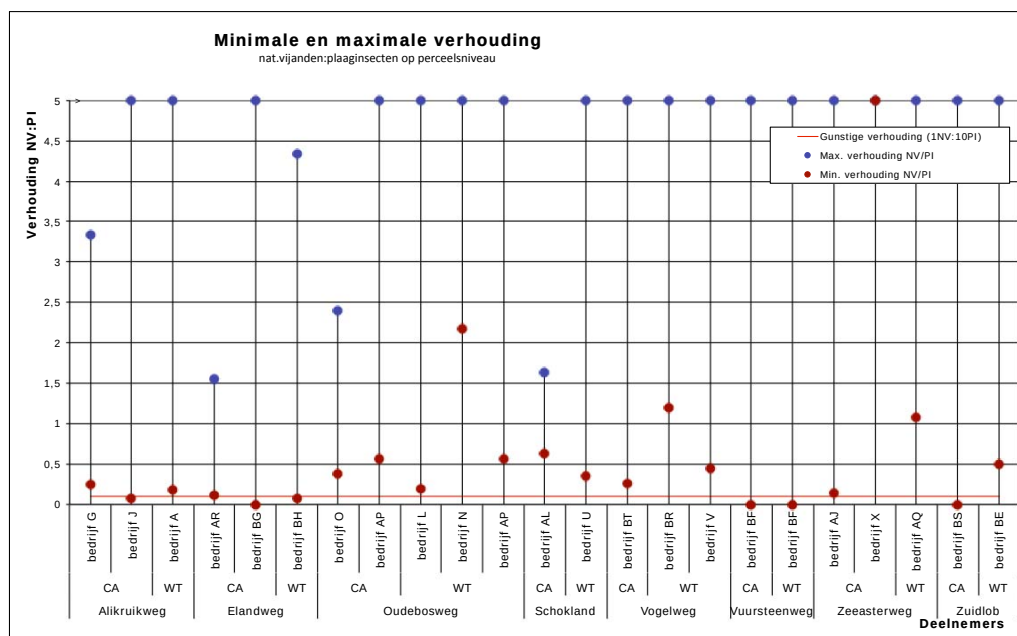
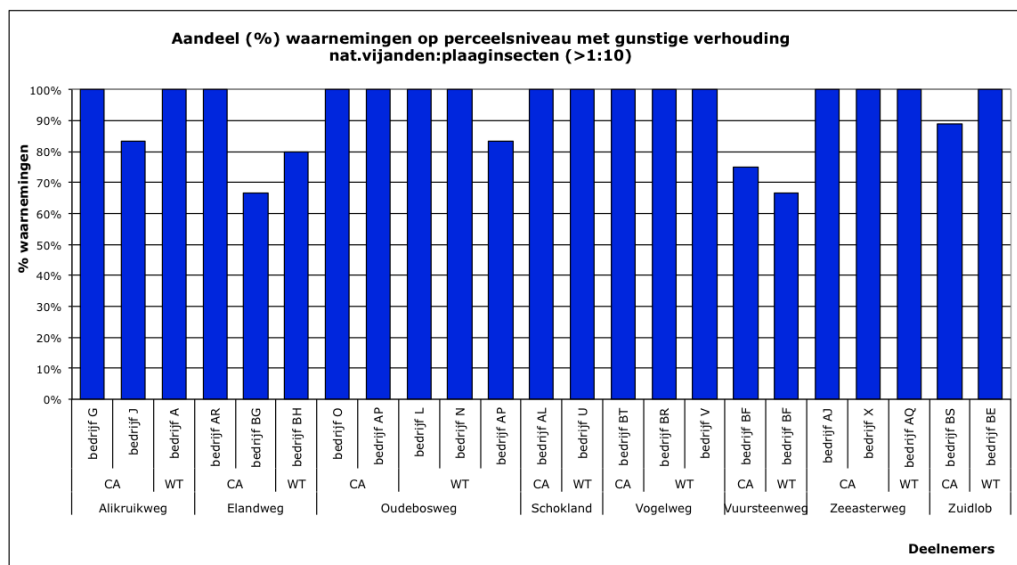
Figuur 5.2 Aantal natuurlijke vijanden en plaaginsecten in graan, gemiddeld per week, per cluster in 2013. Tussen haakjes het aantal bedrijven waar gewasinspectie plaats vond. In weken met * is geen inspectie uitgevoerd. Let op: de assen verschillen qua aantal.

5.2 Verhouding natuurlijke vijanden en plaaginsecten

Uit onderzoek is gebleken dat natuurlijke vijanden een plaag voldoende zouden kunnen onderdrukken wanneer per tien plaaginsecten minstens één natuurlijke vijand aanwezig is in het perceel (dit bleek o.a. in het FAB-project in de Hoeksche Waard)³. Op basis van gewasinspecties en monitoring is geanalyseerd hoe de gemiddelde relatie tussen beide groepen was in 2012. De resultaten zijn weergegeven in figuur 5.3.

Op 16 van de 23 bedrijven (70%) waar gewasinspecties of –monitoring is uitgevoerd was tijdens alle waarnemingen de verhouding natuurlijke vijanden en plaaginsecten gunstig. Vorig jaar was dat verhoudingsgewijs op minder bedrijven het geval (41%). In 2010 was dat 50%. De meeste jaren is vooral op aardappelpercelen de verhouding niet altijd 1 op 10. In 2013 is op 4 aardappelpercelen en op 3 graanpercelen de verhouding niet altijd optimaal. Vorig jaar was er geen verschil tussen graan- en aardappelpercelen.

³ Projecten FABI 2005-2007 en LTO-FABII 2008-2011 (ZLTO, WUR-PPO, WUR-PRI, UvA_IBED, DLV Plant, CLM en LBI).



Figuur 5.3 Verhouding natuurlijke vijanden en plaaginsecten op de deelnemende bedrijven in 2013 (een score boven de rode lijn is gunstig). CA = consumptieaardappelen en WT = wintertarwe.

5.3 Vergelijking waarnemingen langs de rand en binnen het perceel

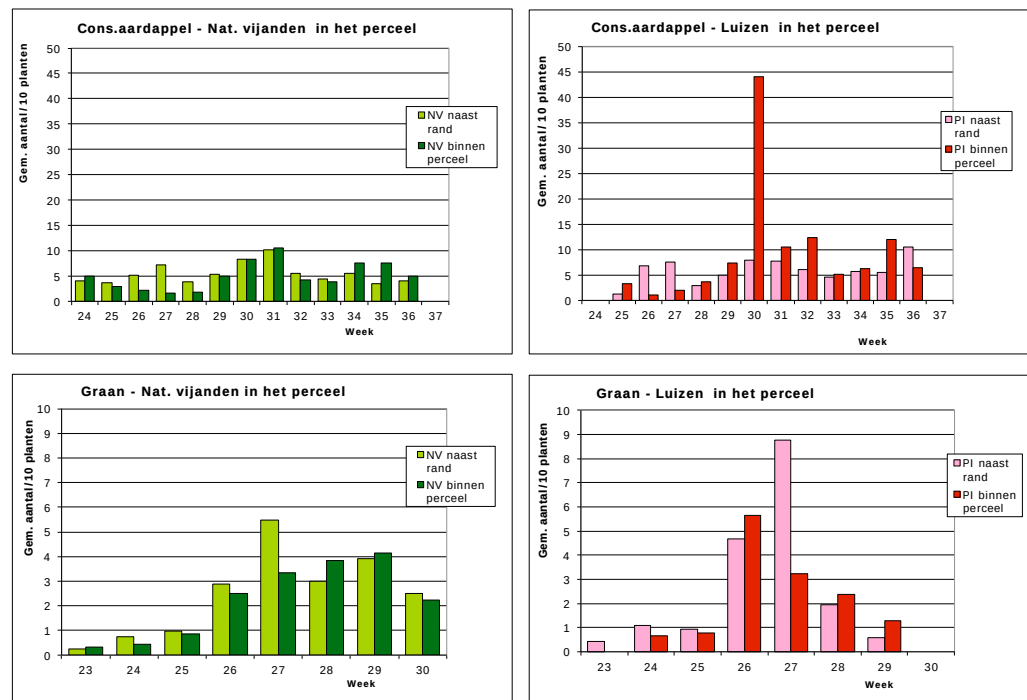
Natuurlijke vijanden

Veel natuurlijke vijanden hebben stuifmeel en nectar nodig als voedingsbron en zullen daardoor het meest in de buurt van de rand te vinden zijn. Vanuit de rand gaan zij het perceel in. De verwachting was daarom dat langs de rand meer natuurlijke vijanden voorkomen dan binnen het perceel. Dat wordt tijdens de mees- te weken met gewasinspecties en monitoring bevestigd (figuur 5.4).

Het aantal natuurlijke vijanden is meestal hoger langs de rand dan in het gewas. Bij aardappel is dat in 7 van de 13 telweken het geval. Bij graan is dat in 5 van de 8 telweken het geval. Aan het begin van het groeiseizoen worden de natuurlijke vijanden vaker in hogere aantallen langs de rand waargenomen dan in het perceel. In 2009 en 2012 was het aantal op aardappelpercelen ook hoger langs de rand dan in het gewas. In 2010 en 2011 was er geen duidelijk verschil voor aardappel. In graanpercelen was het beeld over de verschillende jaren heen wat minder duidelijk. In 2011 bleek er geen verschil te zijn en in 2010 bevonden de natuurlijke vijanden zich in de meeste telweken in het perceel en minder langs de rand. In 2012 kwamen net als in 2013 in de meeste telweken hogere aantallen natuurlijke vijanden voor langs de rand dan in het perceel.

Luizen

De meeste luizen in aardappelpercelen komen in 2013 voor in het perceel in plaats van naast de rand. Dit resultaat is vergelijkbaar met 2009 en 2012. In 2011 kwamen ze meer langs de randen van aardappelpercelen voor en minder in het gewas. Dat was ook in de tweede helft van het seizoen van 2010 het geval. Het aantal luizen in graan is in de meeste telweken hoger binnen het perceel dan langs de rand. Dat was ook in 2010, 2011 en 2012 het geval.



Figuur 5.4 Vergelijking aantal natuurlijke vijanden en plaaginsecten tijdens gewasinspecties langs de rand (2m van de rand) en binnen het perceel (>70m van de rand) in 2013. In weken met een * is geen gewasinspectie uitgevoerd.

6 Resultaten monitoring

In dit hoofdstuk wordt een beeld gegeven van de resultaten van de monitoring in 2013 in tarwe en consumptieaardappel. Dit jaar zijn in 4 graanpercelen en 4 consumptieaardappelpercelen waarnemingen gedaan (zoals beschreven in hoofdstuk 4). Ook wordt een vergelijking gemaakt met de eerdere projectjaren.

6.1 Graan

De monitoringsperiode voor wintertarwe liep dit jaar van 5 juni tot en met 10 juli. De start en afronding is een halve maand eerder dan vorig jaar, omdat vorig jaar het graan al afgerijpt was bij de laatste waarnemingsronde. De directe waarnemingen zijn op alle vier de bedrijven zes keer gedaan volgens planning. De vangbikers zijn zoals gepland drie keer geplaatst en opgehaald. Alle randen langs tarwe waren meerjarige randen.

De meerjarige randen langs de percelen waar monitoring plaatsvond, waren goed ontwikkeld en hadden voldoende bloeiende soorten om functioneel te zijn voor natuurlijke vijanden van luizen. In een rand waar gefaseerde maaibeheer plaatsvond, werd halverwege de monitoring de opgekomen rand gemaaid, met een sterke teruggang van hoeveelheid bloeiende planten tot gevolg (zie hoofdstuk 4). Op één van de vier percelen werd biologische geteeld. Ook op de andere deelnemende graanpercelen zijn geen bespuitingen met insecticiden uitgevoerd.

De openbare ruimte bestond bij alle percelen uit sloottalud, die in vrijwel alle gevallen gemaaid werd. Hier waren daarom weinig bloeiende planten te vinden. Op één perceel na, werden alle sloottaluds in de eerste drie weken van de monitoring een keer gemaaid, maar ook daarvoor stonden er weinig bloeiende planten.

Voor de vier bedrijven is zowel voor de directe waarnemingen als voor de resultaten van de vangbikers gekeken naar de correlaties tussen de aantallen natuurlijke vijanden in het gewas, in de akkerrand en in de berm/slootkant. Daarnaast is gekeken naar de correlaties tussen luizen en natuurlijke vijanden in het gewas. Analyse van de correlatie tussen de hoeveelheid natuurlijke vijanden en de luizen aantallen in het gewas vond plaats op basis van de directe waarnemingen.

6.1.1 Directe waarnemingen in graan

De analyse van de directe waarnemingen van tarwe laat zien dat de aantallen natuurlijke vijanden van alle locaties met elkaar zijn gecorreleerd ($P < 0.01$, behalve voor 70 meter/akkerrand, $P < 0.05$). Zie tabel 6.1.

Tabel 6.1 Correlaties natuurlijke vijanden in graan in 2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2m	Gewas 70m
Berm / Slootkant	Correlatie Coëfficiënt		0,711	0,523	0,602
	P		0,000	0,004	0,001
Akkerrand	Correlatie Coëfficiënt			0,654	0,433
	P			0,000	0,017
Gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt				0,527
	P				0,004
Gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

Luizen en natuurlijke vijanden zijn zowel op 2 meter in het gewas ($P < 0.01$) als op 70 meter in het gewas ($P < 0.05$) gecorreleerd. Ook luizen op 2 meter in het gewas en luizen op 70 meter in het gewas zijn gecorreleerd ($P < 0.01$). Er is geen correlatie tussen luizen op 2 meter in het gewas en natuurlijke vijanden op 70 meter in het gewas. Er is echter wel een correlatie tussen natuurlijke vijanden op 2 meter in het gewas en luizen op 70 meter in het gewas ($P < 0.01$). Zie tabel 6.2.

Tabel 6.2 Correlaties luizen (LZ) en natuurlijke vijanden (NV) in graan in 2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		LZ gewas 2m	NV gewas 2m	LZ gewas 70m	NV gewas 70m
LZ gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt		0,568	0,792	0,264
	P		0,002	0,000	0,106
NV gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt			0,707	0,527
	P			0,000	0,004
LZ gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				0,464
	P				0,011
NV gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

Bij combinatie van de gegevens van 2010 tot en met 2013 zijn minder significante correlaties te vinden voor wat betreft de natuurlijke vijanden. De enige significante correlatie is tussen het gewas op 2 meter en het gewas op 70 meter ($P < 0.01$). Zie tabel 6.3.

Tabel 6.3 Correlaties natuurlijke vijanden in over de jaren 2010-2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2m	Gewas 70m
Berm / Slootkant	Correlatie Coëfficiënt		-0,209	-0,095	-0,064
	P		0,063	0,245	0,321
Akkerrand	Correlatie Coëfficiënt			-0,091	0,043
	P			0,247	0,375
Gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt				0,641
	P				0,000
Gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

De correlatie tussen het aantal natuurlijke vijanden en luizen over de jaren 2010-2013 komt deels overeen met de resultaten voor 2013 alleen. Luizen en natuurlijke vijanden in het gewas op 2 meter zijn gecorreleerd ($P < 0.05$). Op 70 meter in het gewas is er echter geen significante correlatie te vinden. Wel is er een correlatie tussen luizen op 2 meter in het gewas en luizen op 70 meter in het gewas ($P < 0.01$). Dit geldt ook voor natuurlijke vijanden op 2 meter en op 70 meter in het gewas. Zie tabel 6.4.

Tabel 6.4 Correlatie tussen luizen (LZ) en natuurlijke vijanden (NV) over de jaren 2010 -2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		LZ gewas 2m	NV gewas 2m	LZ gewas 70m	NV gewas 70m
LZ gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt		0,239	0,731	0,083
	P		0,032	0,000	0,263
NV gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt			0,189	0,641
	P			0,072	0,000
LZ gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				0,096
	P				0,230
NV gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

6.1.2 Vangbekers in graan

Op alle vier de locaties (slootkant, akkerrand, gewas op 2 m en 70 m afstand van de rand) zijn voornamelijk loopkevers (tien- tot honderdtallen, een enkele keer meer dan duizend) en in mindere mate kortschildkevers en spinnen (tientallen, niet meer dan 60) aangetroffen in de vangbekers. Het aantal natuurlijke vijanden in de akkerrand is gecorreleerd met het aantal op 2m in het gewas ($P < 0.01$) en op 70 meter in het gewas ($P < 0.05$), maar niet met het aantal natuurlijke vijanden in de berm. Het gewas op 2 meter en op 70 meter zijn onderling ook gecorreleerd

($P < 0.01$). Tot slot is het aantal natuurlijke vijanden in de berm en op 70 meter in het gewas ook gecorreleerd. Zie tabel 6.5.

Tabel 6.5 Correlaties vangbekers in graan in 2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2m	Gewas 70m
Berm / Slootkant	Correlatie Coëfficiënt		0,291	0,421	0,623
	P		0,180	0,086	0,015
Akkerrand	Correlatie Coëfficiënt			0,676	0,601
	P			0,008	0,019
Gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt				0,806
	P				0,001
Gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

Bij combinatie van de gegevens uit de jaren 2010 tot en met 2013 zijn er significante correlaties te vinden tussen de akkerrand en het gewas op 2 meter ($P < 0.01$) en tussen de akkerrand en het gewas op 70 meter ($P < 0.01$). Gewas op 2 meter en gewas op 70 meter zijn onderling ook gecorreleerd ($P < 0.01$). Zie tabel 6.6.

Tabel 6.6 Correlaties vangbekers in graan over de jaren 2010-2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2m	Gewas 70m
Berm / Slootkant	Correlatie Coëfficiënt		0,029	0,034	0,187
	P		0,439	0,429	0,161
Akkerrand	Correlatie Coëfficiënt			0,620	0,469
	P			0,000	0,004
Gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt				0,344
	P				0,029
Gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

6.2 Consumptieaardappel

De monitoringsperiode in aardappel liep dit jaar van 11 juli tot 10 augustus. De monitoring begon een week eerder dan vorig jaar, maar eindigde in dezelfde week. De directe waarnemingen zijn op alle vier bedrijven zes keer uitgevoerd volgens planning. De vangbekers zijn volgens planning drie keer geplaatst en opgehaald.

De vier aardappelpercelen lagen langs een eenjarige rand. De kwaliteit van de randen verschilde. In één rand stond vrij veel distel en één rand was minder dicht

begroeid. Alle randen waren waarschijnlijk genoeg ontwikkeld om nuttig te zijn voor natuurlijke vijanden. Alle randen zijn pas na de periode waarin de luizen actief zijn gemaaid. Ook bij aardappel werd de openbare ruimte gemaaid, waardoor er weinig bloeiende planten in de berm aanwezig waren. De bermen langs alle percelen werden tijdens de monitoring een keer gemaaid. Het feit dat bij aardappel de openbare ruimte in drie van de vier gevallen wél uit berm in plaats van sloottalud bestond, heeft daarom waarschijnlijk niet voor verschillen in resultaten tussen aardappel en tarwepercelen gezorgd.

Gedurende de tweede helft van de monitoring in aardappel was het zeer warm weer. Op één aardappelperceel was het gewas zeer uitgedroogd, en in het gewas werd vrijwel niks meer waargenomen. Eén aardappelperceel bleek achteraf pootaardappel te zijn in plaats van consumptieaardappel. In dit gewas zijn twee bespuitingen uitgevoerd met Actara en Teppeki. Het toepassen van twee insecticiden wijkt niet veel af van het gebruik in consumptieaardappel. Teppeki is relatief minder schadelijk voor natuurlijke vijanden. Actara is vroeg in het seizoen ingezet. Om deze redenen nemen we de monitoring- en vangbekerdata van het pootaardappelperceel toch mee in de analyse. Op één van de vier percelen werd biologisch geteeld. Op dit perceel was in de laatste week van de monitoring het loof gebrand waardoor er weinig meer werd waargenomen. Op het derde perceel is voor de monitoring in mei een bespuiting met Karate Zeon uitgevoerd. Van het vierde perceel is niet bekend of er insecticiden zijn ingezet.

Voor aardappel is dezelfde analyse uitgevoerd als voor tarwe. Voor de vier bedrijven is zowel voor de directe waarnemingen als voor de resultaten van de vangbikers gekeken naar de correlaties tussen de aantallen natuurlijke vijanden in het gewas, in de akkerrand en in de berm/slootkant. Daarnaast is gekeken naar de correlaties tussen luizen en natuurlijke vijanden in het gewas. Analyse van de correlatie tussen de hoeveelheid natuurlijke vijanden en de luizenaantallen in het gewas vond plaats op basis van de directe waarnemingen.

6.2.1 Directe waarnemingen in consumptieaardappel

De analyse van de directe waarnemingen in aardappel laat zien dat de aantallen natuurlijke vijanden van bijna alle locaties met elkaar zijn gecorreleerd, behalve tussen de berm en het gewas op 70 m. Zie tabel 6.7.

Tabel 6.7 Correlaties natuurlijke vijanden in aardappel in 2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2m	Gewas 70m
Berm / Slootkant	Correlatie Coëfficiënt		0,426	0,436	0,073
	P		0,019	0,017	0,367
Akkerrand	Correlatie Coëfficiënt			0,588	0,509
	P			0,001	0,006
Gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt				0,779
	P				0,000
Gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

Zowel op 2 meter in het gewas als op 70 meter in het gewas zijn de luizen en natuurlijke vijanden gecorreleerd ($P < 0.05$ en $P < 0.01$). Ook het aantal luizen op beide locaties in het gewas is gecorreleerd ($P < 0.01$). Zie tabel 6.8.

Tabel 6.8 Correlaties tussen luizen (LZ) en natuurlijke vijanden (NV) in aardappel in 2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		LZ gewas 2m	NV gewas 2m	LZ gewas 70m	NV gewas 70m
LZ gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt		0,414	0,886	0,533
	P		0,022	0,000	0,004
NV gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt			0,610	0,779
	P			0,001	0,000
LZ gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				0,662
	P				0,001
NV gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

Opvallend is dat bij combinatie van de gegevens over de jaren 2010-2013 er bijna geen significante correlaties te vinden zijn. De enige significante correlatie is te vinden tussen het gewas op 2 meter en het gewas op 70 meter ($P < 0.01$). Zie tabel 6.9. Dit resultaat is ook geconstateerd in tarwe.

Tabel 6.9 Correlaties natuurlijke vijanden in aardappel over de jaren 2010-2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2m	Gewas 70m
Berm / Slootkant	Correlatie Coëfficiënt		0,015	0,103	0,199
	P		0,458	0,229	0,075
Akkerrand	Correlatie Coëfficiënt			0,000	-0,112
	P			0,499	0,174
Gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt				0,850
	P				0,000
Gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

Er zijn wel sterke correlaties te vinden tussen de aantallen luizen en natuurlijke vijanden bij het combineren van de gegevens van 2010-2013. Luizen en natuurlijke vijanden zijn op zowel 2 meter in het gewas als op 70 meter in het gewas significant gecorreleerd ($P < 0.01$) en ook de luizen op 2 meter en de luizen op 70 meter in het gewas zijn significant gecorreleerd ($P < 0.01$). Zie tabel 6.10.

Tabel 6.10 Correlatie tussen luizen (LZ) en natuurlijke vijanden (NV) over de jaren 2010-2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		LZ gewas 2m	NV gewas 2m	LZ gewas 70m	NV gewas 70m
LZ gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt		0,315	0,875	0,354
	P		0,002	0,000	0,001
NV gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt			0,391	0,850
	P			0,000	0,000
LZ gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				0,454
	P				0,000
NV gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

6.2.2 Vangbekers in consumptieaardappel

Op alle vier de locaties (berm/slootkant, akkerrand, gewas op 2 m en 70 m afstand van de rand) zijn voornamelijk loopkevers (tien- tot honderdtallen, meestal niet meer dan 500 en in mindere mate kortschildkevers en spinnen (tientallen, niet meer dan 30) aangetroffen in de vangbekers. Deze verhouding is vergelijkbaar met de waarnemingen in tarwe. Een aantal correlaties zijn te vinden, maar wat opvalt is dat de akkerrand met geen enkele andere locatie correleert. De berm is wel gecorreleerd met zowel het gewas op 2 meter als het gewas op 70 meter ($P < 0.01$) en beide gewaslocaties zijn onderling ook gecorreleerd ($P < 0.01$). Zie tabel 6.11.

Tabel 6.11 Correlaties vangbekers in aardappel in 2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2m	Gewas 70m
Berm / Slootkant	Correlatie Coëfficiënt		0,281	0,832	0,851
	P		0,188	0,000	0,000
Akkerrand	Correlatie Coëfficiënt			0,151	0,151
	P			0,320	0,320
Gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt				0,830
	P				0,000
Gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

Bij combinatie van de gegevens van de jaren 2010-2013 is de akkerrand wel gecorreleerd met beide locaties in het gewas ($P < 0.01$) maar niet met de berm en zijn beide locaties in het gewas onderling ook gecorreleerd ($P < 0.01$). De berm is met geen van de andere locaties gecorreleerd. Zie tabel 6.12.

Tabel 6.12 Correlaties vangbikers in aardappel over de jaren 2010-2013. Significante correlaties zijn in rood aangegeven.

		Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2m	Gewas 70m
Berm / Slootkant	Correlatie Coëfficiënt		-0,048	-0,077	0,117
	P		0,404	0,348	0,277
Akkerrand	Correlatie Coëfficiënt			0,380	0,396
	P			0,008	0,006
Gewas 2m	Correlatie Coëfficiënt				0,657
	P				0,000
Gewas 70m	Correlatie Coëfficiënt				
	P				

6.3 Discussie monitoring

In 2013 is een bewuste keuze gemaakt voor een andere, geschiktere statistische methode dan voorgaande jaren. Daarom is geen goede vergelijking te maken tussen de resultaten van de monitoring uit de rapportage van 2012 en de resultaten van 2013. Het vergelijken van de individuele jaren onderling wordt daarnaast ook beïnvloed door verschillen in weer, beheer en onderzoekers. In de discussie wordt aandacht besteed aan de resultaten van 2013 en de resultaten over de hele projectperiode: 2010-2013 (die opnieuw geanalyseerd zijn volgens de nieuwe statistische methode).

6.3.1 Graan

In graan zijn op basis van de directe waarnemingen in 2013 de natuurlijke vijanden op alle locaties significant gecorreleerd. Dit betekent dat een hoger aantal natuurlijke vijanden op een van de monitoringslocaties ook een hoger aantal op de andere locaties wordt geconstateerd. Ook luizen en natuurlijke vijanden zijn gecorreleerd, behalve het aantal luizen op 2 meter en natuurlijke vijanden op 70 meter in het gewas. Deze resultaten zijn in overeenstemming met het idee dat de populatie natuurlijke vijanden in akkerrand en gewas invloed op elkaar hebben, met name invloed vanuit akkerrand op gewas.

Bij combinatie van data over de jaren 2010-2013 ontstaat een ander beeld. Een correlatie van de natuurlijke vijanden is dan alleen te vinden binnen het gewas op 2 meter en 70 meter. Luizen en natuurlijke vijanden binnen het gewas hebben een iets grotere correlatie. Luizen op 2 meter en op 70 meter in het gewas zijn gecorreleerd en het aantal luizen en natuurlijke vijanden op 2 meter in het gewas is gecorreleerd. De invloed van de populatie natuurlijke vijanden op de luizenpopulatie of vice versa wordt hiermee ondersteund. De invloed van de akkerrand op de populatie natuurlijke vijanden in het veld is echter op basis van de gevonden correlaties voor de directe waarnemingen niet aangetoond.

Op basis van de resultaten van de vangbikers zijn zowel in 2013 als over de jaren 2010-2013 correlaties te vinden tussen de populaties natuurlijke vijanden in de akkerrand en het gewas op 2 meter en het gewas op 70 meter. Een verklaring kan zijn dat de akkerrand weinig invloed heeft op vliegende natuurlijke vijanden, en meer invloed op kruipende natuurlijke vijanden. Het is echter ook mogelijk dat vlie-

gende natuurlijke vijanden mobieler zijn, waardoor ze zich makkelijker tussen gewas en akkerrand heen en weer verplaatsen. De data is dan mogelijk niet gedetailleerd genoeg om de verspreiding van vliegende natuurlijke vijanden vanuit de akkerrand te laten zien, op basis van één waarneming per perceel per week. Een samenvatting van de correlaties in graan over de gehele projectperiode is te zien in tabel 6.13.

Tabel 6.13 Overzicht van correlaties in graan over de jaren 2010-2013. Dw = directe waarneming, Vb = Vangbekers, Nv = natuurlijke vijanden, Lz = Luizen.

		Berm / Slootkant			Akkerrand			Gewas 2m			Gewas 70m		
		Dw Nv	Dw Lz	Vb	Dw Nv	Dw Lz	Vb	Dw Nv	Dw Lz	Vb	Dw Nv	Dw Lz	Vb
Berm / Slootkant	Dw Nv												
	Dw Lz												
	Vb												
Akkerrand	Dw Nv												
	Dw Lz												
	Vb												
Gewas 2m	Dw Nv												
	Dw Lz												
	Vb												
Gewas 70m	Dw Nv												
	Dw Lz												
	Vb												

6.3.2 Aardappel

Kijken we naar de resultaten in aardappel, dan zien we hetzelfde patroon als in tarwe. Op basis van de waarnemingen van 2013 zijn op vrijwel alle locaties significante correlaties te vinden, behalve tussen natuurlijke vijanden in de berm en op 70 meter in het gewas. Net als bij graan stemmen deze resultaten overeen met het idee dat de populatie natuurlijk vijanden in akkerrand en gewas invloed op elkaar hebben, met name invloed vanuit akkerrand op gewas.

Kijken we naar de gecombineerde data over de jaren 2010-2013, dan zijn de aantallen natuurlijke vijanden op de verschillende locaties nauwelijks gecorreleerd, met uitzondering van de aantallen op 2 meter en op 70 meter in het gewas. Wel zijn de aantallen luizen en natuurlijke vijanden in het gewas voor aardappel op alle locaties gecorreleerd. Net als in graan wordt de invloed van de populatie natuurlijke vijanden op de luizenpopulatie hiermee ondersteund. De invloed van de akkerrand op de

populatie natuurlijke vijanden in het veld is op basis van de gevonden correlaties voor de directe waarnemingen niet aangetoond. Ook dit komt overeen met de resultaten voor graan.

Op basis van de resultaten van de vangbekers zijn voor aardappel alleen voor de gezamenlijke jaren 2010-2013 correlaties te vinden tussen de populaties natuurlijke vijanden in de akkerrand en het gewas op 2 meter en het gewas op 70 meter. In de resultaten voor 2013 is de akkerrand met geen enkele andere locatie gecorreleerd. Een verklaring hiervoor is moeilijk te geven.

Een verklaring voor de aanwezigheid van correlaties bij vangbekers, maar niet bij directe waarnemingen komt overeen met die voor dezelfde resultaten bij graan. Mogelijk heeft de akkerrand voornamelijk effect op lopende natuurlijke vijanden en mogelijk is de data niet gedetailleerd genoeg om de verspreiding van de mobielere vliegende natuurlijke vijanden te laten zien.

Een samenvatting van de correlaties in aardappel over de gehele projectperiode is te zien in tabel 6.14.

Tabel 6.14 Overzicht van correlaties in aardappel over de jaren 2010-2013. Dw = directe waarneming, Vb = Vangbekers, Nv = natuurlijke vijanden, Lz = Luizen.

		Berm / Slootkant			Akkerrand			Gewas 2m			Gewas 70m		
		Dw Nv	Dw Lz	Vb	Dw Nv	Dw Lz	Vb	Dw Nv	Dw Lz	Vb	Dw Nv	Dw Lz	Vb
Berm / Slootkant	Dw Nv												
	Dw Lz												
	Vb												
Akker- rand	Dw Nv												
	Dw Lz												
	Vb												
Gewas 2m	Dw Nv												
	Dw Lz												
	Vb												
Gewas 70m	Dw Nv												
	Dw Lz												
	Vb												

Naast de hierboven gegeven verklaring voor de verschillen tussen de gevonden correlaties bij vangbekers en directe waarnemingen, zijn er nog andere mogelijke factoren die een rol kunnen spelen. Het grootste deel van de data voor tarwe kwam uit de jaren 2012 en 2013 en in die jaren zijn voornamelijk percelen met meerjarige randen gemonitord. De afwezigheid van correlaties tussen de akkerrand en de

andere locaties is dan mogelijk een indicatie dat meerjarige randen minder efficiënt zijn in het aantrekken van vliegende natuurlijke vijanden, mogelijk door het vergassen van randen waardoor het percentage bloeiende planten minder wordt. De gevonden correlaties bij vangbikers zijn mogelijk een indicatie dat meerjarige randen vooral effect hebben op loopkevers, kortschildkevers en spinnen omdat deze minder afhankelijk zijn van bloeiende planten. Bij aardappel worden echter dezelfde patronen aangetroffen, terwijl de verklaringen die hiervoor bij tarwe zijn gegeven niet opgaan, aangezien bij aardappel door de jaren heen voornamelijk eenjarige randen zijn gemonitord.

Een verklaring voor het feit dat op basis van de directe waarnemingen in 2010-2013 geen correlaties zijn gevonden tussen akkerrand en berm of gewas moet waarschijnlijk gezocht worden in omstandigheden die de waarnemingen beïnvloeden zoals het waarnemen van vliegende insecten, verschillende waarnemers, beheer en opkomst van de rand en invloed van weersomstandigheden op de zichtbaarheid van insecten (wind, regen, kou). Daarnaast was het de afgelopen jaren vaak niet mogelijk om het geplande aantal waarnemingen uit te voeren, of waren waarnemingen minder waardevol omdat het loof vroegtijdig werd gebrand, of vanwege warme periode waarin sommige percelen verdroogden (in 2010 zijn 24 waarnemingen uitgevoerd, in 2011 28 waarnemingen en in 2012 33 waarnemingen. In 2013 zijn alle 48 geplande waarnemingen uitgevoerd). Deze veranderlijke omstandigheden en de variaties tussen de locaties verklaren mogelijk waarom wel significante correlaties zijn gevonden bij de vangbikers. De waarnemingen door middel van vangbikers zijn minder afhankelijk van bovengenoemde omstandigheden.

Hoewel bij de vangbikeranalyse in aardappel van 2013 wel significante correlaties zijn gevonden tussen de berm en andere locaties, komt dit niet naar voren uit de gegevens over de jaren 2010-2013. Waarschijnlijk is dit te verklaren doordat in de berm gedurende de monitoring op verschillende moment gemaaid werd, waardoor omstandigheden gedurende de monitoring veranderden en de bermen over het algemeen vrij bloemarm waren.

6.4 Resultaten vegetatieopname openbare ruimte

Langs het Larserpad is over een lengte van 900 meter de berm gemaaid en het maaisel afgevoerd. Het maaibeheer wordt strooksgewijs uitgevoerd, zodat een afwisseling ontstaat van kort en lang gewas.

Deze wijze van beheer is gunstig voor foeragerende roofvogels als kiekendieven en torenvalken. Hun prooien vinden dekking in het lange gras en de muizen kunnen verschalkt worden als ze zich in het korte gewas begeven.

Aanvankelijk vertoonde de berm een egale groene aanblik met weinig bloei gedurende het hele seizoen. Door het nu gevoerde maaibeheer van twee keer per jaar maaien en afvoeren zonder de berm verder te bemesten is de vegetatie aanzienlijk bloemrijker geworden. Diverse soorten hebben zich vanuit de naastliggende akkerrand verspreid naar de berm.

Soorten als pastinaak, rode klaver, witte klaver en smalle weegbree geven de berm een fleurige aanblik, zeker in de zomerperiode van de tweede helft van juni tot eind september. Dan staan de geel bloeiende pastinaak en de tegelijkertijd paars bloeiende rode klaver in volle bloei. Vele insectensoorten als vlinders, bijen en zweefvliegen kunnen dan volop nectar en stuifmeel verzamelen.

De taluds van de aangrenzende sloot tussen berm en akker zijn niet consequent twee maal per jaar gemaaid en afgevoerd. Hierdoor is geen oordeel te geven over

de invloed van twee maal per jaar maaien en afvoeren op de ontwikkeling van de samenstelling van de vegetatie in het sloottalud.

7 Gebruik van insecticiden

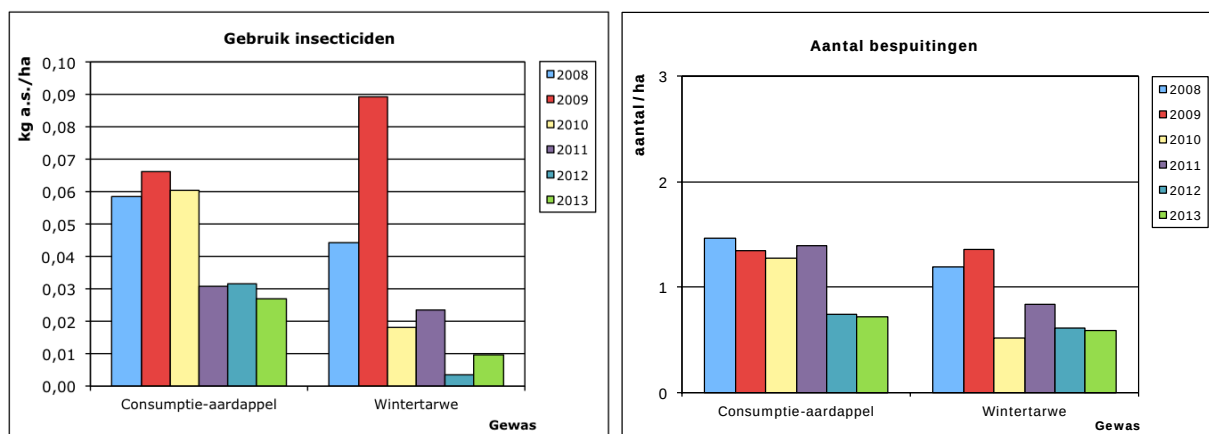
De resultaten in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op een inventarisatie van het insecticidegebruik in consumptieaardappel- en tarwepercelen met een akkerrand. Ruim 45% van de deelnemers heeft hierover gegevens aangeleverd. Daarvan was 47% deelnemer sinds 2012.

7.1 Insecticidegebruik en spuitfrequentie

In consumptieaardappel lag het insecticidegebruik op gem. 0,7 bespuitingen met gemiddeld 0,027 kg werkzame stof per hectare. Het gemiddeld aantal bespuitingen is vergelijkbaar met 2012. De luisdruk in aardappel was dit jaar, net als in 2012, laag. De gemiddelde hoeveelheid werkzame stof die per hectare is ingezet is vergelijkbaar met 2010 en 2011 (zie figuur 7.1). Van de 30 deelnemers die hun midde-
lengebruik in consumptieaardappel hebben doorgegeven, heeft 23% helemaal geen middelen ingezet. Dit is vergelijkbaar met 2012 en veel lager dan in 2008 (referentiejaar) en de periode 2009-2010 (zie figuur 7.2).

In wintertarwe lag het insecticidegebruik op gem. 0,6 bespuitingen met gem. 0,01 kg werkzame stof per ha. Ten opzichte van vorig jaar is de gebruikte hoeveelheid werkzame stof iets toegenomen, maar het aantal bespuitingen gelijk gebleven. Dit komt met name doordat er, in tegenstelling tot 2012, een teler dimethoaat (Perfektion) heeft gebruikt in 2013 (zie tabel 7.1). Van dit middel is per hectare een grotere hoeveelheid nodig (0,2 kg ws/ha per keer) dan van Karate (0,005 kg ws/ha per keer), dat in 2012 meer werd ingezet. Van de 30 deelnemers die in 2013 hun spuitgegevens van de tarwe hebben aangeleverd, gebruikte 40% geen insecticiden in dit gewas. Dit ligt in dezelfde orde van grootte als in 2010-2012. In 2008 en 2009 lag dit lager (zie figuur 7.2).

In uien is vanaf 2011 geen gewasinspectie meer uitgevoerd. Er is gekozen voor wintertarwe en aardappel, omdat de FAB-aanpak in deze gewassen succesvoller is. Natuurlijke plaagbestrijding van trips in uien blijkt lastig, vanwege de moeilijk bereikbare trips in de uienrokken.



Figuur 7.1 Vergelijking van het middelengebruik in 2008 t/m 2013 consumptie-aardappel en tarwe: gemiddeld gebruikt volume (kg actieve stof/ha) en gemiddeld aantal bespuitingen per gewas.

De luisdruk is van invloed op het insecticidegebruik. Bij een hoge luisdruk is de kans dat een akkerbouwer een insecticide inzet groter. Hoewel dit niet per se noodzakelijk is als het aantal natuurlijke vijanden maar voldoende is om de luizen de baas te kunnen. Het aantal natuurlijke vijanden zal ook toenemen als het voedselaanbod, dus het aantal luizen, groter is. In dit onderzoek is er geen duidelijk verband vastgesteld tussen de luisdruk en het insecticidegebruik.

7.2 Middelenkeuze in 2008-2013

Type middelen en effecten op natuurlijke vijanden en bestuivers

Het insecticidegebruik in consumptieaardappel bleef de afgelopen drie jaren (2011-2013) ongeveer gelijk en is afgenomen ten opzichte van de eerste projectjaren. Wanneer we kijken naar het type middelen dat is ingezet, dan is ook hier een duidelijke vooruitgang te zien. Vergeleken met het gemiddelde van het referentiejaar 2008 en het eerste projectjaar 2009 is zowel in de periode 2010-2011 als in de periode 2011-2012 een verbetering te zien in de mate waarin geen, of alleen selectieve middelen worden ingezet (figuur 7.2 en tabel 7.1 en 7.2).

De laatste drie jaren is er geen dimethoaat meer gebruikt in de consumptieaardappelen en hetzelfde geldt voor Pirimor. Daarvoor in de plaats is o.a. Calypso gekomen, dat ook werkt tegen de Coloradokever. Sinds 2012 is er een nieuwe middel op de markt tegen Coloradokever: Coragen. Dit is minder schadelijk voor natuurlijke vijanden dan pyrethroïden en Calypso. Het is met ca. 21 euro/ha per toepassing iets goedkoper dan Calypso (ca. 17 euro/ha) maar nog steeds duurder dan pyrethroïden (6-8 euro/ha). Het middel Coragen is door de deelnemers niet gebruikt in consumptieaardappel. Er zijn overigens wel verschillende telers die het middel toepassen in winterpeen (tegen wortelvlieg).

Het aandeel van het selectieve middel Teppeki in het middelengebruik nam de laatste jaren toe, maar in 2013 weer licht af. Het aandeel pyrethroïden in het totale insecticidegebruik (kg) nam af en bleef de laatste 2 jaar onder de 10%.

In 2010 en 2012 is het project opgeschaald (steeds bijna verdubbeld in aantal deelnemers en areaal akkerrand). Nieuwe deelnemers zijn dus meegegaan in de

trend van het project om minder voor natuurlijke vijanden en bestuivers schadelijke, breedwerkende middelen toe te passen.

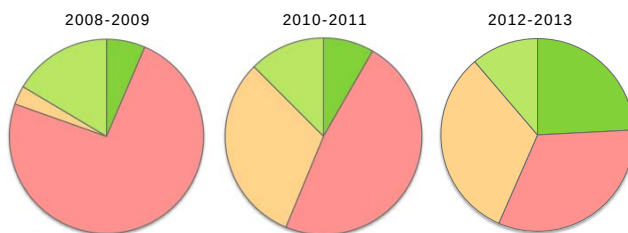
In wintertarwe is grote vooruitgang te zien vanaf 2010. Vanaf dat jaar waren in verhouding meer deelnemers die geen insecticiden hebben gebruikt. De deelnemers die wel insecticiden gebruiken, kiezen alle jaren overwegend voor de breedwerkende pyrethroïden. Deze doden ook natuurlijke vijanden. De reden voor de keuze van deze middelen is vaak dat men ook graanhaantjes wil bestrijden. De schadedrempel ligt op het niveau waar >50% van de halmen (larven van) graanhaantje aanwezig is (bij te stellen afhankelijk van de gezondheid van het gewas (droogte- of ziektestress etc.). In de praktijk wordt deze schadedrempel door sommige telers als (te) hoog ervaren. De 'groenere' selectieve middelen Teppeki en Pirimor werken niet tegen de kever(larve). Pirimor is de laatste jaren niet meer ingezet. Ook voor Teppeki wordt in granen niet gekozen.

In 2013 heeft ook Calypso een toelating gekregen tegen het graanhaantje. Dit middel is echter niet gebruikt. Mogelijk speelt het feit dat dit middel twee keer zo duur is als de pyrethroïden een rol (ook omdat het een gewas is waar relatief weinig kosten gemaakt worden in vergelijking met aardappel).

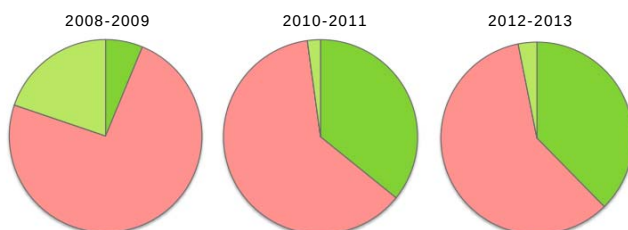
Op percelen waarin weinig graanhaantjes voorkomen, maar wel luis bestreden moet worden, wordt Teppeki overigens ook gezien als een duur alternatief voor pyrethroïden. Bij inzet van pyrethroïden bestaat de kans dat het middel bij hoge luisdruk een tweede keer ingezet moet worden. Dit komt doordat natuurlijke vijanden gedood worden zijn en nieuwe populaties zich niet snel genoeg kunnen ontwikkelen om de snelle groei van een tweede invasie luizen bij te benen. Bij inzet van Teppeki blijven de natuurlijke vijanden in leven, hoewel deze wel te lijden hebben onder het verminderde voedselaanbod. Een tweede bespuiting is vaak niet nodig. De kosten van Teppeki zijn (met ca. 28 euro/ha per toepassing) meer dan twee keer zo hoog als die van de pyrethroïden.

Het 'rode' middel Perfektion is sinds najaar 2013 niet meer toegelaten in akkerbouwgewassen.

Consumptie-aardappel



Tarwe



Figuur 7.2 Verandering in middelengebruik in de tijd.

De taartdelen geven het percentage telers aan dat een bepaalde middelengroep gebruikt. De kleuren geven een indicatie van het risico van middelen(groepen) voor natuurlijke vijanden en bestuivers (bijen, hommels).

- **Groen:** geen insecticiden gebruikt

- **Licht Groen:** niet schadelijk (Teppeki, Plenum, Pirimor)
- **Oranje:** schadelijk (Gazelle, Calypso, Actara)
- **Rood:** zeer schadelijk (pyrethroïden: Karate, Sumiciden, Decis) en Perfektion

In tabel 7.1. is weergegeven hoe de verdeling was in het gebruik van de verschillende middelen, binnen het totaal dat aan insecticiden is gebruikt door de deelnemers (met en zonder gewasinspectie).

Tabel 7.1 Aandeel van de verschillende insecticiden in het totale gebruik van insecticiden in 2008 t/m 2013 in consumptieaardappel en tarwe.

Consumptieaardappel		% van totale hoeveelheid werkzame stof					
Middelnaam	Werkzame stof	2013	2012	2011	2010	2009	2008
GAZELLE	acetamiprid		12	8			
DECIS EC	deltamethrin	1	1	5	1		1
PERFEKTION	dimethoaat				17	57	46
SUMICIDIN SUPER	esfenvaleraat	4	3	3		1	2
TEPPEKI	flonicamid	25	33	39	13	8	18
KARATE ZEON	lambda-cyhalothrin	4	3	11	4	7	2
PIRIMOR	pirimicarb				9	21	26
PLENUM 50 WP	pymetrozine				13		
CALYPSO	thiacloprid	59	48	23	36	7	
ACTARA	thiamethoxam			11	6		

Tarwe		% van totale hoeveelheid werkzame stof					
Middelnaam	Werkzame stof	2013	2012	2011	2010	2009	2008
DECIS EC	deltamethrin		15	9	5		7
PERFEKTION	dimethoaat	66			84	35	38
SUMICIDIN SUPER	esfenvaleraat	2	22	5			1
KARATE ZEON	lambda-cyhalothrin	26	63	23	11	4	8
PIRIMOR	pirimicarb			63		60	47

In bijlage 3 staat het gemiddelde gebruik van middelen in gewassen waar een gewasinspectie is uitgevoerd.

In hoeverre veranderingen in het middelengebruik zijn toe te schrijven zijn aan de effectiviteit van de rand, begeleiding in het project of aan seizoensverschillen is moeilijk te zeggen. Bij vergelijking van het middelengebruik op percelen waar wel gewasinspectie plaatsvond door een FAB-adviseur met percelen van dezelfde bedrijven en waar dit niet gebeurde (zie bijlage 3), bleken de gemiddelde hoeveelheid gebruikte werkzame stof per hectare en het gemiddeld aantal bespuitingen door de jaren heen vrij vergelijkbaar. In 2013 bleek echter wel een opvallend verschil te zijn in de tarwe: hier lag het aantal bespuitingen op bedrijven met gewasinspectie (n=7) lager dan het gemiddelde van alle bedrijven (n=30) waarvan het middelengebruik geanalyseerd is (gem. aantal toepassingen 0,1 resp. 0,6 per jaar en gem. insecticidegebruik 0,001 resp. 0,01 kg/ha).

Tabel 7.2 Effecten van insecticiden in graan en aardappel: neveneffecten op nuttige organismen en effect op plaaginsecten.

Effect op natuurlijke vijanden en bestuivers (bijen, hommels)													
Betekenis kleuren en cijfers													
Groen=niet/matig giftig; Oranje= giftig; Rood=zeer giftig. 1=<25% sterfte; 2=25-50%; 3=50-75% en 4=>75%.													
	Dimethoaat	Karate Zeon	Decis	Sumicidin	Cyperkill	Gazelle	Calypso	Pirimor	Plenum	Teppeki	Actara	Tracer	Coragen*
Roofwants	4	4	4	4	4	3-4	4	1-3	1-2	1	4	1-3	
Roofmijt	1-4	4	3-4	3-4	3-4	3-4	2-3	1-3	1-2	1	2-4	1-4	
Sluipwesp	3-4	4	4	4	4	1-4	1-3	1-4	1-2	1-2	3-4	1-4	
Galmug	2	4	4	1	4	3-4		1-4	2			4	
Gaasvlieg	4	2-4	4	4	4	3		2	1		2	1	
Lieveheersbeestje			1-4	4	1-4		4		1			1	
Roofkever	4	4	1-4	4	1-4			4	1			1	
Bijen en hommels													

Bron: www.koppert.nl, www.biobest.nl, www.milieumeetlat.nl, WUR-PPO, CLM 2013

* Voorlopige inschatting.

Effect op plaaginsecten													
	Dimethoaat	Karate Zeon	Decis	Sumicidin	Cyperkill	Gazelle	Calypso	Pirimor	Plenum	Teppeki	Actara	Tracer**	Coragen*
Aardappeltopluis	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	?	?
Perzikluis	+	+(+)	+(+)	+(+)	+(+)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	?	?
Wegedoornluis	+	+(+)	+(+)	+(+)	+(+)	+++	+++	+	+++	+++	+++	?	?
Vuilboomluis	-	-	-	-	-	+++	+++	-	+++	+++	+++	?	?
Coloradokever	-	++	++	++	++	++	+++	-	-	-	++	?	+++
Graanhaantje	-	++	++	++	++	-	++	-	-	-	-	?	-

Bron: DLV Plant, 2013

* Voorlopige inschatting.

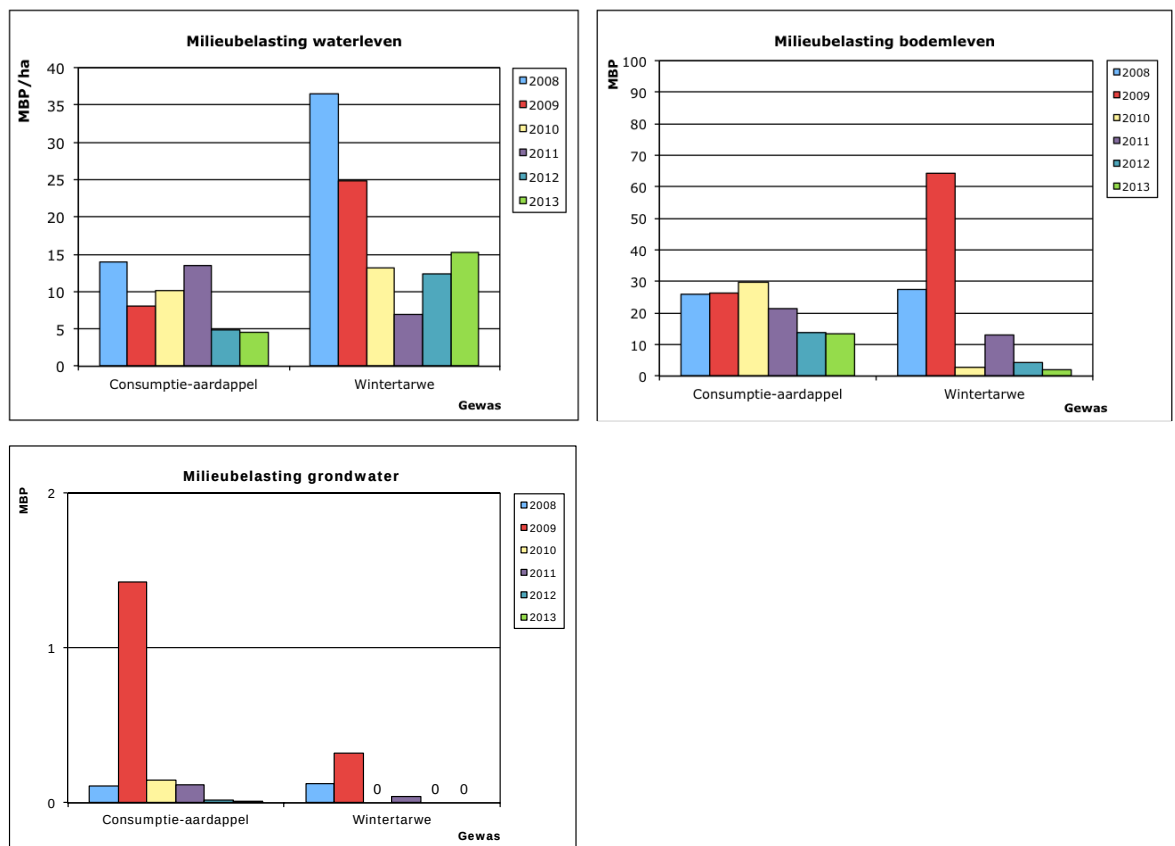
** Middel tegen trips in uien.

7.3 Milieubelasting

In het project Akkerranden Flevoland is ook aandacht besteed aan andere neveneffecten van het insecticidegebruik. Afwenteling van negatieve effecten van natuurlijke vijanden naar bijvoorbeeld water- of bodemleven is immers ongewenst.

Uit analyses van het middelengebruik met de Milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen (zie www.milieumeetlat.nl) blijkt dat verschuivingen in het middelengebruik over het algemeen niet hebben geleid tot een toename van de milieubelasting van waterleven (in de sloot), bodemleven en het grondwater (figuur 7.3).

De milieubelasting van bodemleven was laag en is de laatste jaren vrijwel helemaal verminderd. Ook het risico op uitspoeling van insecticiden naar het grondwater was alle jaren zeer laag. Hetzelfde geldt voor de milieubelasting van het waterleven in consumptieaardappelen, zeker als dit ook vergeleken zou worden met de milieubelasting van fungiciden en herbiciden die door veel telers ingezet worden. In tarwe nam de belasting van het waterleven de laatste twee jaren, na een afname in de eerdere jaren, weer licht toe. Dit komt doordat het gebruik van Decis relatief is toegenomen. Dit middel is relatief giftig voor waterorganismen en kent, in tegenstelling tot Karate Zeon en Sumicidin, geen driftbeperkende gebruiksvorschriften. Maar ook een niveau van 15 MBP in 2013 is erg laag als dit wordt vergeleken met andere middelengroepen in de graanteelt.



Figuur 7.3 Vergelijking van de neveneffecten in 2008 t/m 2013 in gewassen waarlangs een rand lag (in milieubelastingspunten volgens de Milieumeetlat): het risico voor waterleven, bodemleven en grondwater in gemiddeld aantal Milieubelastingspunten (MBP) per hectare (gemiddeld over de deelnemers).

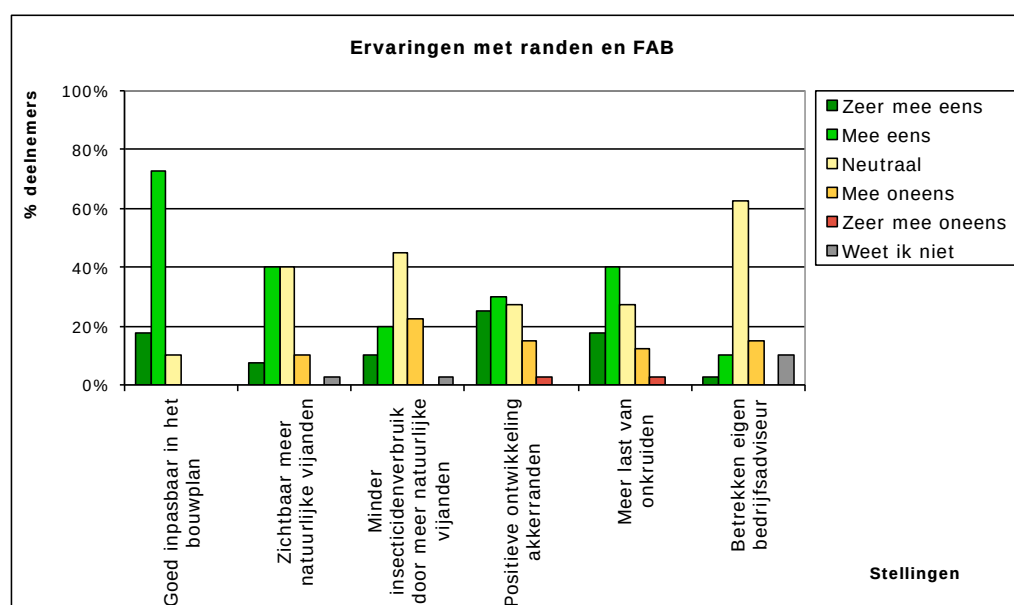
8 Ervaringen van deelnemers

In dit hoofdstuk wordt een indruk gegeven van de ervaringen van de deelnemers over de praktische kanten van de rand. De informatie is gebaseerd op gesprekken met deelnemers, opmerkingen tijdens veldbijeenkomsten en een korte schriftelijke enquête. Alle deelnemers hebben de enquête ontvangen. Ruim 45% van de deelnemers heeft de enquête ingevuld. Hiervan deed iets meer dan de helft van de deelnemers die al meer dan 2 jaar mee (53%).

8.1 Maatregelen en resultaten

Inpasbaarheid in het bouwplan

De meeste telers (90%) geven aan de akkerranden en bijbehorende werkzaamheden goed (73%) tot zeer goed (18%) inpasbaar zijn in het bouwplan (figuur 8.1). Steeds meer telers hebben meerdere jaren ervaring met de aanleg en het beheer van akkerranden, waardoor de inpasbaarheid ieder jaar hoger wordt gewaardeerd (figuur 8.2).

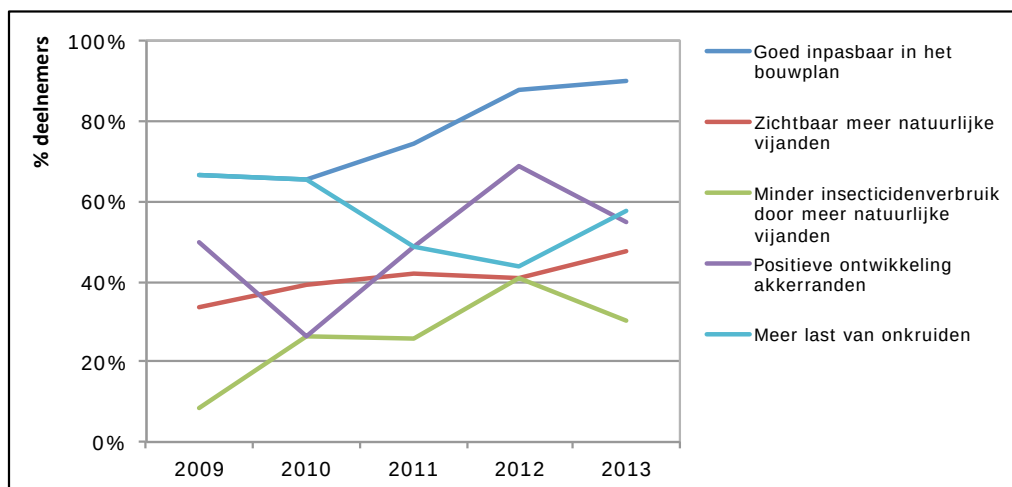


Figuur 8.1 Scores op stellingen over aanleg, beheer en functionaliteit van de randen in 2013 (n=40).

Volledige tekst van de stellingen:

1. De werkzaamheden t.b.v. akkerrandenbeheer zijn goed inpasbaar in mijn huidige bouwplan.
2. Door de akkerrand zijn er zichtbaar meer natuurlijke vijanden in het perceel.
3. De aanwezigheid van natuurlijke vijanden is voldoende om minder te spuiten met insecticiden.
4. De ontwikkeling van de akkerranden ging naar wens: de randen kwamen goed op en hebben lang gebloeid.
5. Door de akkerranden heb ik op mijn percelen meer last van onkruid in het perceel.

6. Ik zou graag mijn bedrijfsadviseur(s) willen uitnodigen voor een bijeenkomst om hun FAB kennis te vergroten.



Figuur 8.2 Aandeel van de deelnemers dat het (zeer) eens is met de stellingen over aanleg, beheer en functionaliteit van de randen door de jaren heen.

Waarneming van natuurlijke vijanden

Iets minder dan de helft (48%) van de telers geeft aan meer natuurlijke vijanden waar te nemen in de percelen waarlangs akkerranden zijn ingezaaid. De meeste andere telers geven aan geen duidelijke verschillen te kunnen zien met percelen zonder ingezaaide randen (40% geeft een neutrale score). Opvallend is dat het aandeel telers dat vindt dat er meer natuurlijke vijanden zichtbaar zijn toeneemt gedurende de projectjaren. Dit zou een effect kunnen zijn van de toegenomen kennis over herkenning van de insecten.

“De kleurrijke bloemenrand en de insectenwereld zijn een mooie aanvulling op mijn bedrijf” – Deelnemer Elandweg (sinds 2011)

Gewasbescherming

Wat betreft het insecticidegebruik zijn de meningen verdeeld. Ongeveer een 30% van de telers geeft aan dat de aanwezigheid van natuurlijke vijanden voldoende is om minder insecticiden te gebruiken. Circa 23% is het hier niet mee eens en de rest van de telers antwoordt neutraal of weet het niet. Dit percentage ligt wat lager dan vorig jaar, maar over alle jaren heen is de neemt mate waarin men het over deze stelling eens is overwegend toe.

“Spuiten gebeurt vaak in loonwerk. Ik heb nog te weinig kennis om bespuitingen over te slaan om dat ik nog maar sinds kort akkerbouwer ben” – Deelnemer Vuursteenweg (sinds 2012)

Opkomst van de randen

In 2013 kwamen de randen laat op vanwege het koude voorjaar. Toch vond uiteindelijk 55% van de deelnemers dat de rand zich goed ontwikkelde en was 28% daar neutraal over. Vorig jaar waren de deelnemers positiever. De mening over de

ontwikkeling van de rand verschilt per jaar – hier speelt het effect van weersinvloeden in mee.

“Waarschijnlijk door het koude voorjaar, kwam de akkerrand minder tot ontwikkeling dan voorgaande jaren. Maar daar is natuurlijk niks aan te doen” – Deelnemer Elandweg (sinds 2011)

Onkruidbeheersing

Uit figuur 8.2 is te concluderen dat een goede ontwikkeling van de rand gepaard gaat met minder onkruidproblemen (en anders om). In 2013 gaf meer dan de helft (58%) van de deelnemers aan dat zij door de akkerranden meer last hadden van onkruid in het perceel. Hier was 15% het niet mee eens en de rest was neutraal.

“Dit jaar was de onkruiddruk erg hoog. Waarschijnlijk heeft het vals zaai-bed maken, door het koude voorjaar niet gewerkt” – Deelnemer Alikruikweg (sinds 2009)

Betrekken eigen gewasbeschermingsadviseur

In de enquête is aan de deelnemers gevraagd of zij hun bedrijfsadviseur(s) zouden willen uitnodigen voor een bijeenkomst om hun FAB kennis te vergroten. Hier blijkt slechts een klein deel (13%) van de telers behoefte aan te hebben. De meerderheid (63%) is neutraal of weet het niet (73%) en 15% wil dit niet. Deze stelling is sinds 2011 aan de deelnemers voorgelegd en de uitkomst veranderde vrijwel niet. In het begin van het project hebben we diverse adviseurs uitgenodigd op bijeenkomsten, maar gezien het lage animo is dat na verloop van tijd niet meer gedaan. De indruk is wel dat deelnemers hier individueel met hun adviseurs over praten. Doordat er in Flevoland (en daar buiten) gaandeweg steeds meer akkerranden zijn gekomen (bijv. ook in het project Bloeiend Bedrijf) is de bekendheid over akkerranden, ook bij adviseurs, de laatste jaren toegenomen.

8.2 Het project

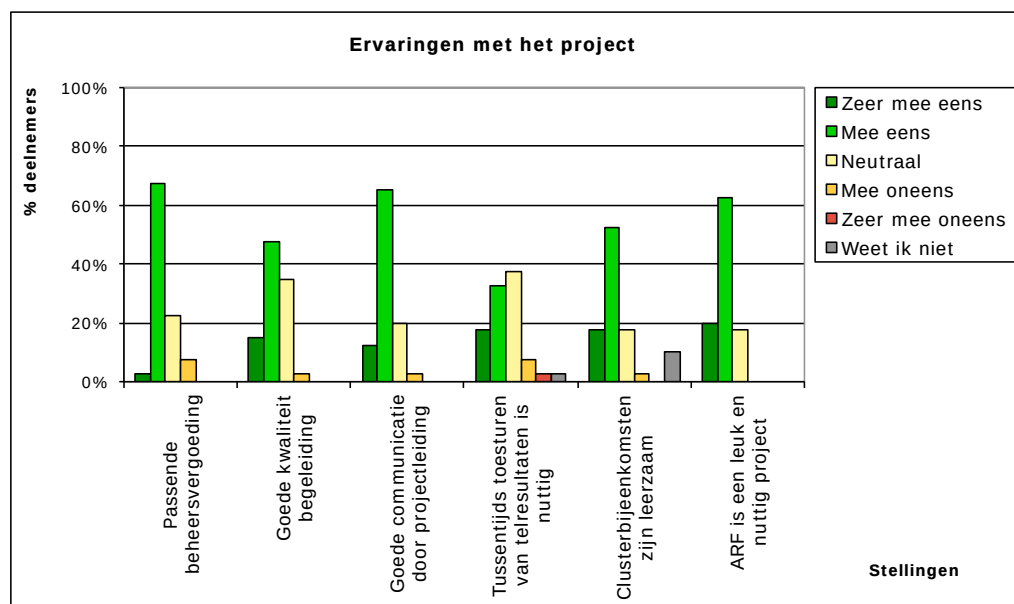
“Het is een plezier om er zelf naar te kijken en door te lopen. Ook kreeg ik zeer positieve reacties van mijn omgeving” – Deelnemer Oudebosweg (sinds 2009)

Vergoeding

De meerderheid (70%) van de deelnemers vindt dat de beheersvergoeding opweegt tegen de tijd en het geld dat in de aan de rand gerelateerde activiteiten is gestopt (figuur 8.3). Slechts 8% is het daar niet mee eens. Het aandeel van de deelnemers dat positief is over de vergoeding nam de laatste jaren toe.

“Het is een nuttig project dat een mooi aanzicht geeft en extra inkomsten oplevert voor het bedrijf” – Deelnemer Zuidlob (sinds 2012)

“Ik vond het een mooi project, het is leuk als de bloemen gaan bloeien. Maar zonder vergoeding zou ik geen randen meer aanleggen” – Deelnemer Zeeasterweg (sinds 2012)



Figuur 8.3 Scores op stellingen over de uitvoering van het project Akkerranden Flevoland (n=40).

Volledige tekst van de stellingen:

1. De beheersvergoeding weegt op tegen de tijd en het geld dat ik in de activiteiten gestopt heb.
2. De kwaliteit van de begeleiding is goed.
3. Er wordt duidelijk gecommuniceerd door de projectleiding.
4. Het tussentijds toesturen van telresultaten van mijn bedrijf is nuttig.
5. De uitleg en het uitwisselen van ervaringen tijdens clusterbijeenkomsten zijn leerzaam.
6. Ik vind het een leuk en nuttig project.

Begeleiding en communicatie

Uit de enquête blijkt dat de meerderheid van de deelnemers de begeleiding (63%) en communicatie vanuit de projectorganisatie (78%) van goede kwaliteit vindt. Vrijwel alle andere deelnemers gaven als antwoord 'neutraal'.

Op dit vlak hebben er wat schommelingen plaatsgevonden in de meningen van de deelnemers gedurende het project. In 2011 is de aanpak uitgebreid met de kennisuitdragers in het project geëvalueerd. Besloten is de aanpak te verbeteren, door:

- over te gaan van 3-5 tellingen bij alle bedrijven op intensief tellen (ca. 7x) op 2 bedrijven per cluster (1 graan, 1 consumptieaardappel);
- de telresultaten op te sturen aan alle deelnemers uit het betreffende cluster;
- over te gaan van individuele begeleiding op 2 veldbijeenkomsten per cluster (1 in graan in juni, 1 in consumptieaardappel in augustus).

Kennisuitwisseling

Over het nu van het tussentijds per email toesturen van de telresultaten van de percelen waarin is geteld in binnen hun cluster wordt verschillend gedacht door de deelnemers. Door 50% wordt dit gewaardeerd. Dit is minder dan vorig jaar. Bijna 40% is neutraal en 10% vindt het toesturen niet nuttig.

Hoewel de opkomst niet altijd hoog was, werden de clusterbijeenkomsten door de meerderheid van de deelnemers gewaardeerd; 70% ervaart ze als leerzaam. Slechts één deelnemer vond van niet. Positief aan de bijeenkomsten vindt men het ontmoeten van collega-telers en het uitwisselen van kennis en ervaringen.

“Het is mij opgevallen dat de insecten in de akkerrand ook andere dieren lokken (onder andere de kwartel)” – Deelnemer Vogelweg (sinds 2012)

Hoe hebben deelnemers Akkerranden Flevoland ervaren?

In 2013 vond 83% Akkerranden Flevoland een leuk en nuttig project. Dit is iets lager dan vorig jaar (onduidelijk is waarom), maar over de jaren heen is er sprake van een stijgende lijn. De rest van de telers was neutraal. Geen enkele deelnemer was het oneens met de stelling.

“Graag zie ik dat er een evaluatie komt met de imkers die bijenvolken hebben. Wij denken dat hier veel meer uit te halen valt” – Deelnemer Zeeasterweg (sinds 2009)

Wat heeft deelname opgeleverd?

De bloemenpracht, de positieve reacties van passanten worden door veel deelnemers genoemd bij hun ervaringen. Ook het vergroten van het eigen werkplezier en de kennis van flora en fauna worden gewaardeerd.

“Een deel van onze rand ligt langs een fietspad; hierdoor kregen wij veel positieve reacties van voorbijgangers” – Deelnemer Vogelweg (sinds 2012)

In het onderstaande plaatje zijn de reacties van deelnemers weergegeven op de enquêtevraag wat de akkerrand hen opleverde.



Figuur 8.4 Antwoorden op de open enquêtevraag: Wat heeft de rand u opgeleverd? (hoe groter de woorden, hoe vaker genoemd).

8.3 Ervaring van adviseurs

Gedurende het project zijn adviseurs van Agrarische Unie (later Agrifirm) aanspreekpunt geweest voor de deelnemers met betrekking tot gewasbescherming. De adviseurs hebben ook de gewasinspecties uitgevoerd bij de deelnemers en organiseerden clusterbijeenkomsten waar de stand van zaken in het veld werd besproken. De adviseurs ervaren dat steeds meer telers minder automatisch een insecticide toevoegen aan de spuittank als ze toch voor een andere bestrijding het perceel op moeten. Als een insecticide nodig was dan is in de looptijd van het project de middelkeuze veranderd voor consumptieaardappel. Adviseurs en telers kiezen vaker voor het selectieve middel Teppeki, omdat dit ook moeilijk te bestrijden luizen doodt en een beter milieuprofiel heeft. Men weet nu dat Teppeki natuurlijke vijanden in het gewas houdt en dat daardoor een bespuiting later in het seizoen kan worden uitgespaard. In graan wordt ook minder snel een insecticide ingezet, maar wat betreft de middelenkeuze blijft de pyrethroïde populair, vanwege de prijs en de bestrijding van het graanhaantje.

Adviseurs en telers hebben hun kennis over insecten vergroot, vooral in het onderscheiden van nuttige insecten en plagen. Telers hebben deze informatie voornamelijk opgedaan tijdens clusterbijeenkomsten. Een deel van de telers nam hieraan deel uit financieel oogpunt en een ander deel uit interesse. Dit verschil merkten de adviseurs aan de levendigheid van de discussie. Adviseurs ervaren weinig animo bij telers om mee het gewas in te gaan tijdens de gewasinspecties.

Adviseurs ervaren dat akkerranden in het algemeen goed opkomen. Er zijn bedrijven waar dit altijd goed gaat en waar de opkomst altijd matig is. Dit is weersafhankelijk, maar een goede voorbereiding bepaalt veel (bijv. vals zaaibed). Voor een goede ontwikkeling mag een eenjarige rand niet bereden worden, bij een meerjarige rand kan dat wel. Berijding is soms goed om vergrassing tegen te gaan en bloemrijke soorten een kans te geven. Onkruid krijgt vooral een kans bij een slechte opkomst. Terugkijkend is de onkruiddruk gedurende het groeiseizoen meegevallen. De onkruiddruk werd wel hoog, maar vaak als het groeiseizoen en het grootste nut van de rand voorbij was. Het maaien van de rand was dan de juiste oplossing. Eenjarige randen waren prachtig om te zien voor zowel teler, adviseur als passanten.

9 Conclusies en aanbevelingen

In 2013 namen 88 akkerbouwers deel aan het project met in totaal 89 ha randen. De deelnemers waren gegroepeerd in 8 clusters. De deelnemers hadden de volgende type randen (sommige telers hadden meerdere type randen):

- 55 ha eenjarige rand, door 62 deelnemers.
- 34 ha meerjarige rand, door 35 deelnemers.

Het inzaaien van de randen in het voorjaar vond relatief laat plaats door het natte en koude voorjaar.

Gewasinspecties zijn uitgevoerd in consumptieaardappel en wintertarwe door de FAB-adviseur van het project. Dit is gedaan op 17 bedrijven. Deze bedrijven zijn gemiddeld 7 keer bezocht. Naast de gewasinspecties heeft een uitgebreide monitoring naar plaaginsecten en natuurlijke vijanden plaatsgevonden in het gewas, de akkerrand en in de berm/slootkant, waar het beheer van de openbare ruimte is of zal worden aangepast. Deze monitoring heeft net als voorgaande jaren op 8 bedrijven plaatsgevonden (4 tarwe- en 4 aardappelpercelen) en is in 2013 uitgevoerd door studenten van CAH Vilentum.

9.1 Gewasinspecties en middelengebruik

De diversiteit in aantallen en soorten plaaginsecten en natuurlijke vijanden tussen percelen is groot.

Consumptieaardappel

In de aardappelpercelen van de meeste clusters was een piek in de luizenpopulatie waarneembaar. Deze werd in ieder cluster in een andere week waargenomen. De populatie natuurlijke vijanden varieert in de meeste clusters qua omvang. Van een duidelijke opbouw van de populatie is geen sprake. Bespuitingen en maaien van de rand kunnen daarvan de oorzaak zijn.

Op 8 van de 12 bedrijven met consumptieaardappel (67%) was de verhouding natuurlijke vijanden en plaaginsecten ($>1:10$) tijdens alle gewasinspecties optimaal. Op de 4 andere bedrijven was dat maar bij een deel van de inspecties het geval. Het aantal natuurlijke vijanden langs de rand was in net iets meer dan de helft van de telweken hoger dan binnen in het gewas. De luizen bevinden zich meer binnen in het gewas dan langs de rand.

De luisdruk was, net als vorig jaar relatief laag. Het aantal bespuitingen en de hoeveelheid werkzame stof die is gebruikt is vergelijkbaar met vorig jaar. Gemiddeld zijn 0,7 bespuitingen met een insecticide per jaar uitgevoerd. 23% van de deelnemers die hun gewasbeschermingsgegevens hebben aangeleverd, hebben in 2013 geen insecticiden ingezet in aardappel. Het gebruik van insecticiden is laag ten opzichte van het referentiejaar 2008 en 2009 en 2010. Over de hele projectperiode is een verbetering te zien in het gebruik van geen of alleen selectieve middelen (bijv. Teppeki). Het aandeel breedwerkende pyrethroïden bleef de laatste twee jaar onder de 10%. Deelnemers waar gewasinspecties worden uitgevoerd gebruiken meer selectieve middelen dan deelnemers waar geen gewasinspecties plaats vinden.

Wintertarwe

De luisdruk was dit jaar laag. Dit is mogelijk een reden dat de populatie natuurlijke vijanden ook klein was.

Op 8 van de 11 bedrijven met wintertarwe (73%) was de verhouding natuurlijke vijanden en plaaginsecten ($>1:10$) tijdens alle gewasinspecties optimaal. Op de 3 andere bedrijven was dat maar bij een deel van de inspecties het geval.

Het aantal luizen binnen in het gewas was hoger dan langs de rand. De natuurlijke vijanden waren dit jaar talrijker langs de rand.

Van de 30 deelnemers die in 2013 hun spuitgegevens hebben aangeleverd gebruikte 40% geen insecticiden in tarwe. Dat is vergelijkbaar met 2010-2012. Gemiddeld zijn 0,6 bespuitingen met een insecticide uitgevoerd per tarweperceel.

Sinds 2010 is een grote vooruitgang te zien in het gebruik van geen of selectieve middelen. Dit aandeel stabiliseert zich na 2010. De breedwerkende pyrethroiden worden nog relatief veel gebruikt, omdat ze relatief goedkoop zijn en bestrijden ook graanhaantjes. Deelnemers waar gewasinspecties worden uitgevoerd gebruiken minder vaak insecticiden in vergelijking met de totale groep deelnemers.

9.2 Monitoring

De vier randen langs tarwe waarin monitoring plaatsvond, waren meerjarige randen en de vier randen langs aardappel waren eenjarig. In zowel tarwe als aardappel zijn vijf directe waarnemingen uitgevoerd en zijn drie keer vangbekers geplaatst. Voor zover mogelijk is gekozen voor percelen waar openbare ruimte (berm/slootkant) aangepast beheerd is, gericht op vershraling en toename van biodiversiteit. Over het algemeen was de opkomst van de randen goed, maar door het koude voorjaar wel vrij laat. De meerjarige randen die zijn meegenomen in de monitoring waren mooi ontwikkeld met voldoende functionele bloemen voor natuurlijke vijanden van luizen.

In 2013 is een andere, geschiktere statistische methode gebruikt ten opzichte van voorgaande jaren. Dit jaar is de Spearman's rank coëfficiënt gebruikt in plaats van de Pearson's coëfficiënt. De resultaten van 2013 en de resultaten over de hele projectperiode zijn op deze manier statistisch onderzocht. Er zijn relatief veel correlaties gevonden ten opzichte van de vorige methode.

Wintertarwe 2013

De natuurlijke vijanden zijn op alle locaties significant gecorreleerd. Ook luizen en natuurlijke vijanden zijn gecorreleerd, behalve het aantal luizen op 2 meter en natuurlijke vijanden op 70 meter in het gewas. De vangbekers laten correlaties zien tussen de akkerrand en het gewas. De correlaties op basis van de waarnemingen uit 2013 ondersteunen de gedachte dat de populatie natuurlijke vijanden in de akkerrand en in het gewas invloed op elkaar hebben.

Aardappel 2013

Op basis van de waarnemingen in aardappel in 2013 zijn op vrijwel alle locaties significante correlaties te vinden, behalve tussen natuurlijke vijanden in de berm en op 70 meter in het gewas. Net als bij tarwe stemmen deze resultaten overeen met het idee dat de populatie natuurlijke vijanden in akkerrand en gewas invloed op elkaar hebben, met name invloed vanuit akkerrand op gewas. Op basis van de vangbekers zijn echter geen correlaties gevonden tussen akkerrand en gewas.

Conclusies 2010-2013

Bij combinatie van de gegevens over de jaren 2010-2013 zijn minder correlaties te vinden in vergelijking met de correlaties van alleen de data uit 2013.

Zowel in aardappel als in graan is een significante correlatie te vinden tussen de aantallen natuurlijke vijanden via directe waarneming op 2 meter en op 70 meter in het gewas. Op basis van directe waarnemingen is er geen correlatie tussen natuurlijke vijanden in de berm/slootkant, akkerrand en gewas.

Luizen en natuurlijke vijanden tijdens directe waarnemingen in aardappel zijn altijd gecorreleerd op 2 meter en 70 meter in het gewas. In graan is dat alleen op 2 meter het geval.

Op basis van de vangbekers in de periode 2010-2013 zijn correlaties gevonden tussen akkerrand en gewas (aardappel en graan). Mogelijk hebben akkerranden meer invloed op lopende natuurlijke vijanden dan op vliegende insecten die waargenomen zijn tijdens de directe waarnemingen. Het is ook mogelijk dat vliegende insecten makkelijker heen en weer bewegen tussen gewas en akkerrand en dat de data uit directe waarnemingen niet gedetailleerd genoeg is om de verspreiding vanuit de akkerrand duidelijk te laten zien. Andere factoren die waarschijnlijk een rol spelen in de afwezigheid van correlaties tussen akkerrand en gewas tijdens de directe waarnemingen zijn de invloed van weersomstandigheden, verschillende waarnemers en de ontwikkeling van bloeiende planten in de rand. De waarnemingen door middel van vangbekers zijn minder afhankelijk van bovengenoemde factoren.

Er lijkt weinig correlatie te zijn tussen de berm/slootkant en andere locaties. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door het maaibeheer in de bermen en slootkanten waardoor omstandigheden veranderden en weinig bloeiende planten voorkwamen. In tabel 9.1 en 9.2 zijn de gevonden correlaties over de periode 2010-2013 samengevat.

Tabel 9.1 Correlaties op basis van vangbekers (kruipende natuurlijke vijanden) en directe waarnemingen (vooral vliegende, maar ook kruipende natuurlijke vijanden) en luizen in graan.

Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2 meter	Gewas 70 meter
	Kruipende nv		
	Vliegende nv		
	Vliegende nv - Luizen		
	Luizen		

Tabel 9.2 Correlaties op basis van vangbekers (kruipende natuurlijke vijanden) en directe waarnemingen (vooral vliegende, maar ook kruipende natuurlijke vijanden) en luizen in aardappel.

Berm / Slootkant	Akkerrand	Gewas 2 meter	Gewas 70 meter
	Kruipende nv		
	Vliegende nv		
	Vliegende nv – Luizen		
	Luizen – Vliegende nv		
	Vliegende nv – Luizen		Vliegende nv – Luizen
	Luizen		

9.3 Ervaring van deelnemers

De inpasbaarheid van akkerranden in het bouwplan worden hoger gewaardeerd naar mate deelnemers meer jaren ervaring hebben met akkerranden. Het aantal deelnemers dat door de akkerrand meer natuurlijke vijanden ziet neemt toe met de jaren.

Ongeveer een derde van de deelnemers vindt dat de aanwezigheid van natuurlijke vijanden voldoende is om minder te spuiten met insecticiden. Ongeveer een kwart van de deelnemers is het daar niet mee eens. Het overige deel antwoordt neutraal of weet het niet.

De ontwikkeling van de rand wordt in belangrijke mate bepaald door het weer. Dit bepaalt ook de onkruiddruk. Met een akkerrand wordt de onkruiddruk hoger ervaren dan een perceel zonder akkerrand.

De deelnemers noemen de volgende zaken die de akkerrand opleveren: bloemenpracht, positieve reacties van passanten, vergroten van het eigen werkplezier en kennis van flora en fauna.

Adviseurs die gewasinspecties uitvoerden en de deelnemers over gewasbescherming adviseerden, merken dat insecticiden minder automatisch worden ingezet, dat in consumptieaardappel voor selectieve middelen wordt gekozen, in graan pyrethroiden populair blijven en meer kennis is opgedaan over het verschil tussen nuttige insecten en plagen. Vooral tijdens clusterbijeenkomsten werd kennis opgedaan. Terugkijkend is de onkruiddruk meegevallen. Een goede voorbereiding (vals zaai-bed) is een belangrijke voorwaarde voor een goede opkomst en daarmee een lage onkruiddruk. Meerjarige randen kunnen af en toe bereden worden, hierdoor krijgen bloemrijke soorten een kans tussen de grassen. Eenjarige randen waren prachtig om te zien, voor zowel teler, passant als adviseur.

9.4 Aanbevelingen

Praktijk

- Onverminderde aandacht voor het beperken van het gebruik van Karate Zeon en zo nodig kiezen voor alternatieven als Teppeki. Onder de aandacht brengen van nieuwe selectievere middelen, zoals Coragen voor aardappel.
- Aandacht voor het graanhaantje: herkenning en schadedrempel, zodat geen onnodige bespuitingen met het niet-selectieve middel Karate Zeon worden uitgevoerd.
- Onverminderde aandacht voor onkruidbeheersing. De inpasbaarheid wordt hoger gewaardeerd naar mate deelnemers meerdere jaren akkerranden hebben.

Onderzoek

Ons onderzoek gaf een indicatie van de relatie tussen openbare ruimte, rand en gewas. Het heeft studenten en docenten van CAH Vilentum en WUR de kans gegeven zich in het onderwerp te verdiepen. Eigenlijk vraagt dit onderzoek een andere benadering, namelijk een proefopzet, waarbij zo veel mogelijk variabelen worden vermeden. Dit is in de praktijk moeilijk realiseerbaar (zaaitijdstip, maaien of klepen van de rand, bespuitingen, etc.). Aanbevelingen bij dit type onderzoek zijn:

- Bij de monitoring een perceel zonder akkerrand als controle opnemen om te zien of de natuurlijke plaagbestrijding vergelijkbaar of anders is.

- Om meer te weten te komen over het effect van eenjarige en meerjarige randen, zouden meer herhalingen van de verschillende type randen bij hetzelfde gewas moeten worden uitgevoerd.
- Meerdere directe waarnemingen per week uitvoeren om de invloed van externe omstandigheden (zoals weersomstandigheden) op de data te verminderen.
- Bermen en slootkanten waar monitoring plaats vindt laat maaien, zodat het effect van (bloeiende) bermen en slootkanten op de aanwezigheid van natuurlijke vijanden bepaald kan worden.

Bijlage 1 Protocol voor gewasinspectie _____

Hieronder wordt voor consumptieaardappel en graan een handleiding gegeven voor het uitvoeren van de gewasinspectie m.b.t. insectenbestrijding. Hierbij wordt in het gewas gelet op de aanwezigheid van plaaginsecten en hun natuurlijke vijanden (zie tabel).

Gewas	Plaaginsect	Natuurlijke vijanden
Consumptieaardappel	Luis: - Aardappeltopluis - Wegedoorn/vuilboomluis - Overige luizen	Lieveheersbeestje, gaasvlieg, zweefvlieg, sluipwesp(mummie), roofwants, galmug, spin, loopkevers.
Graan	Luis	

De gewasinspectie wordt gezamenlijk uitgevoerd door de FAB-adviseur en (indien belangstellend) de agrariër. De onderstaande verdeling en frequentie wordt aangehouden bij de tellingen (zoals afgesproken met de deelnemers in de wintergesprekken). De adviseur kiest in overleg met de contactpersoon uit het cluster de percelen waar geteld gaat worden. Op die percelen kunnen vervolgens ook de clusterbijeenkomsten plaatsvinden: 1 in graan en 1 in consumptieaardappel.

Cluster	Adviseur	Consumptieaardappel en Graan	
		Aantal percelen*	Aantal tellingen per perceel
Alikruikweg	Jacco Langebeeke	2	7
Nonnetjesweg**	Erwin Boogaard	1*	7
Oude Bosweg	Erik Nagelhout	2	7
Vogelweg	Lieuwe Elzinga	2	7
Elandweg	Erwin Boogaard	2	7
Zeeasterweg	Erik Nagelhout	2	7
Schokland	Arjan Feenstra	2	7
Vuursteenweg	Ron Langendoen	2	7
Zuidlob	Lieuwe Elzinga	2	7

* Evenveel consumptieaardappel- als graanpercelen, behalve cluster Nonnetjesweg daar keuze voor aardappel of graan.

** Clusterbijeenkomst sluit aan bij Alikruikweg.

Een gewasinspectie duurt ongeveer 30 minuten per perceel (incl. noteren aantallen en advisering). Op het telformulier wordt een korte notitie gemaakt met het resultaat van de gewasinspectie en het advies. Het doordrukvel van het telformulier wordt direct bij de teler in de brievenbus gegooit.

Dezelfde dag stelt de adviseur een mail op met de conclusies van de telling: luisdruk, aanwezigheid natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsadvies. Deze mail wordt naar het hele cluster gestuurd.

Het origineel van het telformulier gaat mee naar kantoor, waar het uiterlijk een dag na de inspectie wordt gefaxt naar CLM (0345-470799) of gemaïld (avisser@clm.nl). CLM voert het in Excel en maakt er grafieken van waarin de populatie-ontwikkeling gevolgd kan worden. Deze figuren worden vervolgens door CLM per cluster aan de deelnemers en adviseurs verstuurd.

Doel van de gewasinspectie

Het doel van de gewasinspectie is inzicht krijgen in de noodzaak om chemische middelen te gebruiken ter bestrijding van plaaginsecten. Deze noodzaak hangt af van de mate waarin plaaginsecten en natuurlijke vijanden aanwezig zijn in het perceel.

1 Consumptieaardappel

Waarschuwing

Start bemonstering op basis van NAK zuigvallen en Bayer-berichten

Bemonstering

De belangrijkste soorten luizen in aardappel zijn:

- Aardappeltopluis
- Vuilboomluis en Wegedoornluis
- Overige luizen: Groene Perzikbladluis, Sjalotteluis

Er wordt bij de waarneming onderscheid gemaakt in deze 3 categorieën luizen.

Aantal te inspecteren planten per 5 ha: 20

Aantal samengestelde bladeren per plant: 3 (boven, midden en onder).

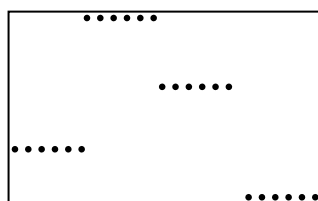
Registratie: aantal luizen per soort of groep (alle stadia samen) en natuurlijke vijanden (per soort) per 3 samengestelde bladeren per plant. Daarnaast wordt ook het aantal planten met >25 luizen genoteerd, om een beeld te krijgen van de mate waarin kolonievorming optreedt.

Looproute

Per perceel vindt inspectie plaats in 4 banen, per baan worden selectief 5 planten bekeken:

- Banen langs de rand liggen ca. 2 meter vanaf de rand; bij percelen met meerdere randen, wordt langs 2 randen waargenomen.
- Locaties van de 2 banen binnen het perceel worden steekproefsgewijs gekozen. Hierbij wordt een afstand aangehouden van tenminste 70m vanaf de akkerranden.
- De 5 planten per locatie worden willekeurig gekozen.

Zie onderstaande schema's.



- locaties kiezen o.b.v. historie, haarden, eigenschappen gewas

Periode

Periode ca. eind mei tot en met augustus.

Schadedrempel

Schadedrempels zijn afhankelijk van de situatie per perceel: ras, gewasgroei, gespoten middelen, droogtestress etc. Er vindt nog steeds onderzoek plaats naar de hoogte van de schadedrempels. De hieronder genoemde schadedrempels worden het meest gehanteerd in Nederland. Zitten er minder schadelijke insecten dan de schadedrempel? Dan zijn maatregelen niet nodig.

Soort luis	Moment/Waarneming	Actie
Aardappeltopluis	2-5 luizen/samengesteld blad (afhankelijk van de grootte van de plant)	Ingrijpen
Andere luizen	>1 natuurlijke vijand per 10 luizen	Niet ingrijpen
	<1 nat. vijand per 10 luizen zonder haarden en <10 luizen/samengesteld blad	Niet ingrijpen
	>10 luizen/samengesteld blad	Ingrijpen
	<1 nat. vijand per 10 luizen en haarden en <6 luizen/samengesteld blad	Niet Ingrijpen
	>6 luizen/samengesteld blad	Ingrijpen
Coloradokever	5 larven of 2 volwassen kevers per plant	Ingrijpen

De coloradokever heeft maar weinig natuurlijke vijanden. Vaak komen coloradokevers pleksgewijs voor waardoor ze ook pleksgewijs bestreden kunnen worden. Het voorkomen en bestrijden van aardappelopslag in andere gewassen speelt een belangrijke rol in de meerjarige aanpak van de coloradokever.

Middelenkeuze

- Luis: Bij overschrijding van de schadedrempel is het raadzaam te spuiten met een middel dat selectief werkt tegen luizen. De natuurlijke vijanden blijven dan zo veel mogelijk gespaard. Hierdoor verklein je de kans dat de luizen nog een keer een plaag vormen. Gebruik bij voorkeur Teppeki 0,16 kg/ha en anders Plenum 0,2 kg/ha of Pirimor 0,3 kg/ha
- Tegen de Coloradokever werken pyrethroïden, Actara, Gazelle en Calypso. Oudere larven en volwassenen zijn minder gevoelig voor pyrethroïden.

Registratieformulier

Bedrijf	Perceel	Locatie	Datum	Totaal aantal insecten op 20 planten			
				Plaaginsecten (alle stadia samen)			Natuurlijke vijanden
				Aardappeltopluis	Vuilboom + Wegedoornluis	Overige luizen	Aantal per soort
		Langs de rand					
		Binnen perceel					

Bij notities aangeven wat de algehele indruk van de schade is en geadviseerde aanpak.

2 Graan

Waarschuwing

geen

Waarneming

De belangrijkste soorten luizen in graan zijn:

- Grote graanluis (met name in de aar)
- Roos-grasluis en Vogelkersluis (koloniseren vrijwel alleen bladeren en stengel).

Er wordt bij de waarneming geen onderscheid gemaakt tussen soorten luizen en stadia.

Aantal te inspecteren planten per 5 ha: 40

Registratie: aantal halmen met luizen en aantal aren met luizen en natuurlijke vijanden.

Looproute

Per perceel vindt inspectie plaats in 4 banen, per baan worden selectief 10 halmen bekeken:



- locaties kiezen o.b.v. historie, haarden, eigenschappen gewas

Periode

Periode ca. eind mei tot medio juli.

Schadedrempel

Bij de schadedrempel wordt geen onderscheid gemaakt in de luizensoort. Wel is het ontwikkelingsstadium van het graan van belang. De schadedrempel wordt mede bepaald door ras, droogtestress, etc. Onderstaande schadedrempels komen voort uit meerjarig landbouwkundig onderzoek. Zitten er minder schadelijke insecten dan de schadedrempel? Dan is het nog niet nodig maatregelen te nemen.

Plaagdier	Moment/Waarneming	Actie
Luis	bij >1 natuurlijke vijand per 10 luizen	Niet ingrijpen
	bij <1 natuurlijke vijand per 10 luizen:	
	- vóór/tijdens de bloei: op 18 van de 60 halmen (30%) - ná de bloei: 42 van de 60 halmen met luis (70%)	Ingrijpen Ingrijpen
Graanhaantje	bij larven op 30 van de 60 graanhalmen (50%)	Ingrijpen

Middelenkeuze

- Luis: Bij overschrijding van de schadedrempel is het raadzaam te spuiten met een middel dat selectief werkt tegen luizen. De natuurlijke vijanden blijven dan zo veel mogelijk gespaard. Hierdoor verklein je de kans dat de luizen nog een keer een plaag vormen. Gebruik bij voorkeur Teppeki 0,14 kg/ha, of als tweede keuze Pirimor 0,25 kg/ha.
- Tegen graanhaantjes werken alleen pyrethroiden (o.a. Sumicidin, Karate zeon, Decis).

Registratieformulier

Bedrijf	Per- ceel	Locatie	Datum	Totaal aantal insecten op 40 halmen		
				Plaaginsecten (alle stadia samen)		Natuurlijke vijanden
				Luizen (op totale halm)	Aantal halmen met luis	<i>Aantal per soort</i>
		Naast de rand				
		Binnen perceel				

Bij notities aangeven wat de algehele indruk van de schade is en geadviseerde aanpak.

Bijlage 2 Scoreformulier gewasinspectie

Scoreformulier gewasinspectie FAB

Akkerranden Flevoland

Uitgevoerd door:

Bedrijf:

Gewas:

Datum:

Perceel:

Totaal aantal bekeken planten langs de rand:

Registratie: turf per vakje de aantallen van alle bekeken planten samen (zie protocol)

Totaal aantal bekeken planten binnen perceel:

Locatie	Plaaginsecten				Natuurlijke vijanden					Sluipwesp / mummie	Roofwants	Galmug	Spin	Loopkever
	aantal*	aantal*	aantal*	aantal planten / halmen met **	Lieveheers- beestje	Gaasvlieg	Zweefvlieg							
Langs de rand (op 2 plaatsen, ca. 2m van rand)														
Opgeteld (in cijfers):														
Binnen perceel (op 2 plaatsen, ca. 70m van rand)														
Opgeteld (in cijfers):														
Notities (algemene indruk van het perceel): Tekening perceel en bezochte locaties:														
Advies:														

*** en ** : vul in welk plaaginsect geteld is:**

- cons.aardappel: *aantal top/luis, aantal vuilboom/wegedoornluis en aantal overige luizen per locatie (2x5 planten (=3 samengestelde bladeren) langs de rand en 2x5 planten binnen perceel) en **aantal planten met >25 luizen per locatie.

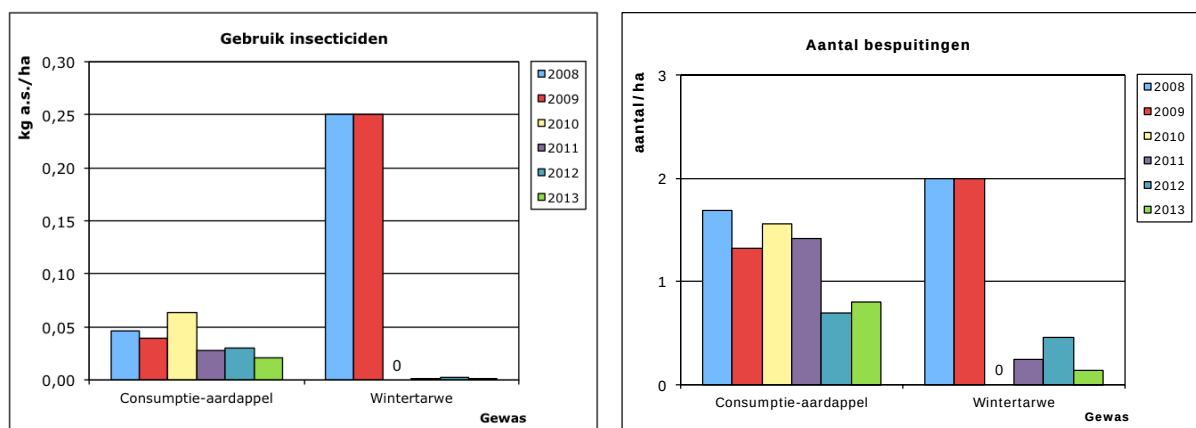
- graan: *aantal luizen per locatie (2x10 halmen langs de rand en 2x10 halmen binnen perceel) en **aantal halmen met >1 luis per locatie.

- ui: *aantal tripslarven per locatie (2x5 planten langs de rand en 2x5 planten binnen perceel).

Bijlage 3 Parameters middelengebruik

In figuur 7.1 zijn verschillende parameters met betrekking tot het gewasbeschermingsmiddelengebruik weergegeven voor de periode 2008-2013. In de onderstaande figuren zijn dezelfde parameters gegeven voor, maar dan alleen voor de percelen waarop gewasinspectie heeft plaatsgevonden door de FAB-adviseur.

Het is interessant om te volgen of er verschillen zijn tussen het middelengebruik van percelen waarop wel en percelen waarop geen gewasinspecties worden uitgevoerd en adviezen worden gegeven door een FAB-adviseur uit het project. Dit kan door de figuren en tabellen in deze bijlage te vergelijken met figuur 7.1 en tabel 7.1 uit de rapportage.



Figuur 1. Vergelijking van het insecticidegebruik in 2008 t/m 2013 in consumptie-aardappel en tarwe: gemiddeld gebruikt volume (kg actieve stof/ha) en gemiddeld aantal bespuitingen per gewas.

Tabel 1. Vergelijking van het gebruik van de verschillende insecticiden in 2008 t/m 2013 op percelen waarin gewasinspectie heeft plaatsgevonden.

Consumptieaardappel		% van totale hoeveelheid werkzame stof					
Middelnaam	Werkzame stof	2013	2012	2011	2010	2009	2008
GAZELLE	acetamiprid		19				
DECIS EC	deltamethrin	12		8	2		3
SUMICIDIN SUPER	esfenvaleraat		4	3	1	1	3
TEPPEKI	flonicamid	78	49	24	22	18	35
KARATE ZEON	lambda-cyhalothrin	10	2	13	6	13	11
PIRIMOR	pirimicarb				14	51	49
PLENUM 50 WP	pymetrozine				22		
CALYPSO	thiacloprid		27	42	28	16	
ACTARA	thiamethoxam			10	6		

Tarwe		% van totale hoeveelheid werkzame stof					
Middelnaam	Werkzame stof	2013	2012	2011	2010	2009	2008
SUMICIDIN SUPER	esfenvaleraat		20				
KARATE ZEON	lambda-cyhalothrin	100	80	100	100		
PIRIMOR	pirimicarb					100	100

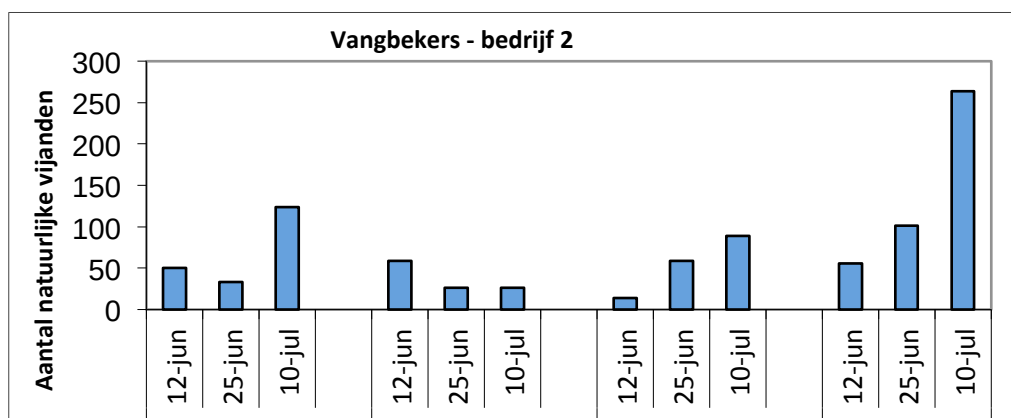
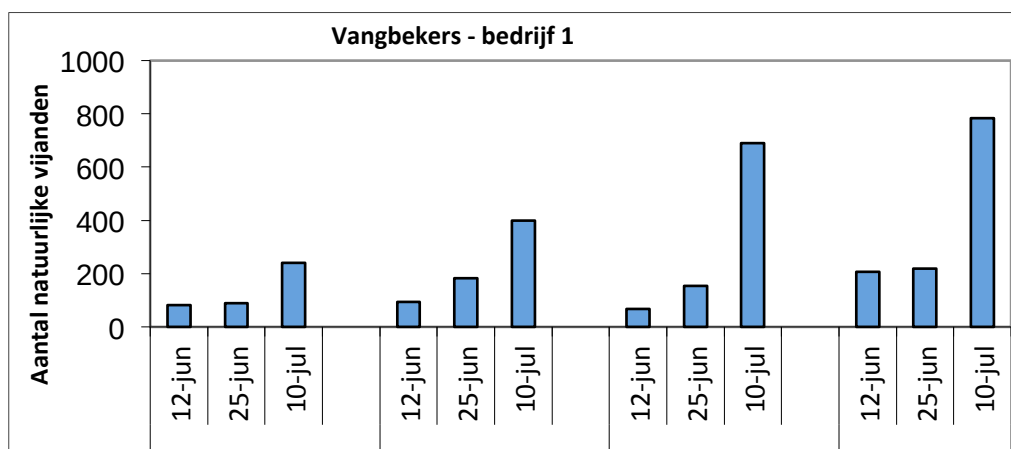
Bijlage 4 Zaadmengsels 2013

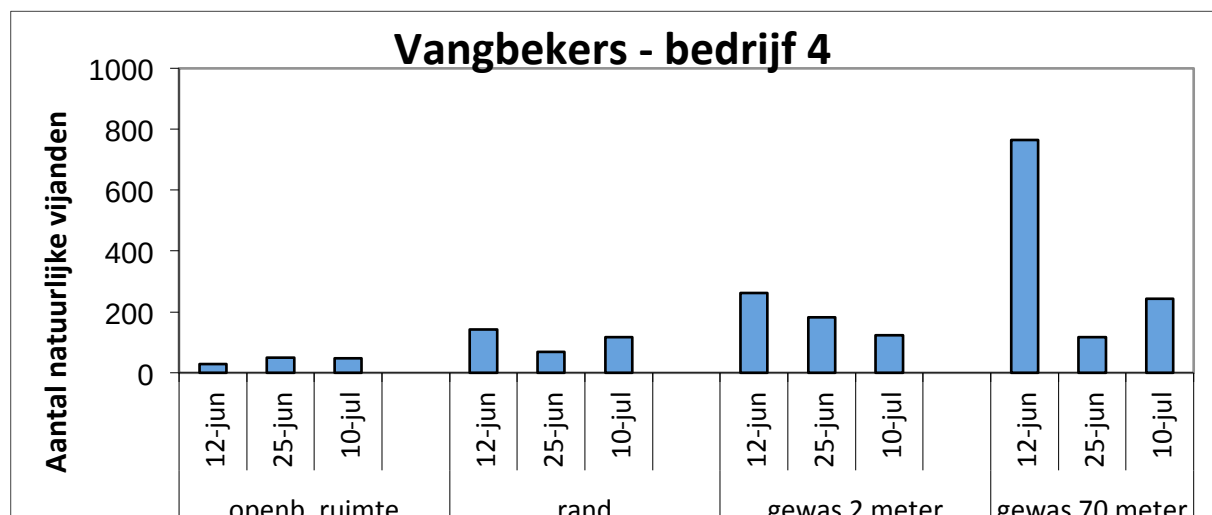
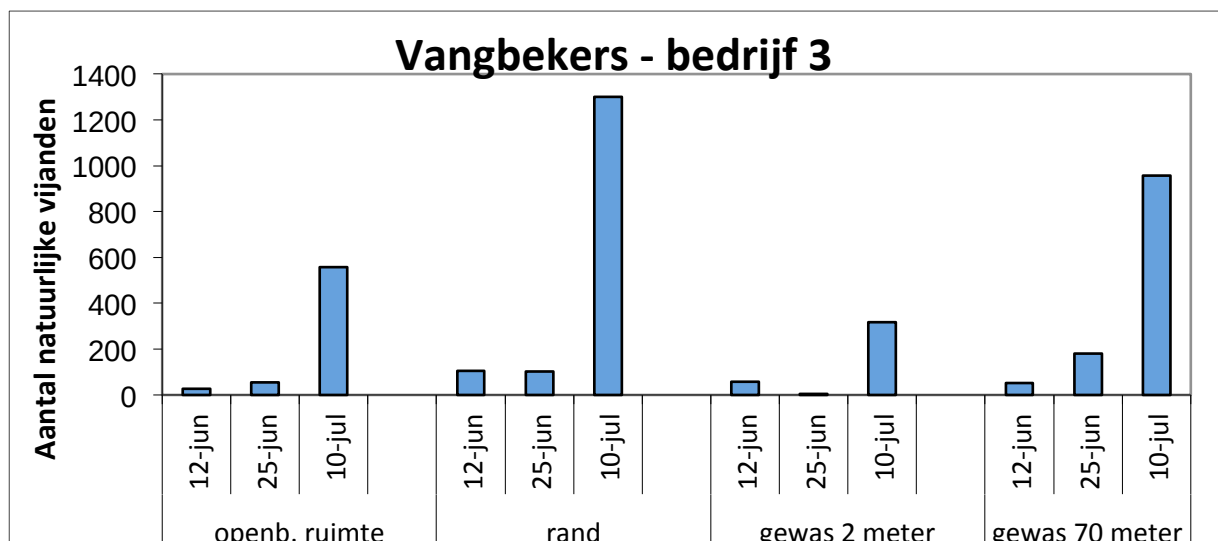
Eenjarig mengsel		Zaadgewicht kg/ha	Meerjarig mengsel		Zaadgewicht kg/ha
Kruiden			Eenjarige kruiden		
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	3	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	4,3
<i>Chrysanthemum seget.</i>	Gele Ganzenbloem	0,43	<i>Chrysanthemum segetum</i>	Gele Ganzebloem	0,65
<i>Chrysanthemum spp.</i>	Chrysant	0,43	<i>Papaver rhoeas</i>	Klaproos	0,43
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	1,3			
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	1,08	Meerjarige kruiden		
<i>Helianthus annuus</i>	Zonnebloem (klein)	0,43	<i>Anthemis tinctoria</i>	Gele Kamille	0,7
<i>Gypsophila elegans</i>	Gipskruid	1,72	<i>Achillea millefolium</i>	Duizendblad	0,4
<i>Papaver rhoeas</i>	Klaproos	0,65	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margriet (wilde)	0,9
<i>Triticum aestivum</i>	Zomertarwe	4,73	<i>Lotus corniculatus</i>	Rolklaver	1,1
<i>Panicum miliaceum</i>	Gierst	0,54	<i>Trifolium repens</i>	Witte Klaver	0,7
<i>Agrostemma githago</i>	Bolderik	1,29	<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle Weegbree	0,4
<i>Carthamus tinctorius</i>	Saffloer	1,5	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	0,4
<i>Coreopsis tinctoria</i>	Meisjesogen	0,86	<i>Cichorium intybus</i>	Wilde cichorei	0,2
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Cosmea	0,43			
<i>Gilia capitata</i>	Hoofdjesgilia	0,65	Grassen		
<i>Anthemis tinctoria</i>	Gele kamille	0,43	<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgras	3
<i>Linum usitatissimum</i>	Vlas	0,54	<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon Struisgras	3
			<i>Festuca rubra ssp. juncea</i>	Roodzwenkgras	3,9
Totaal		20.0			20.0

Bijlage 5 Resultaten monitoring 2013 – vangbekers

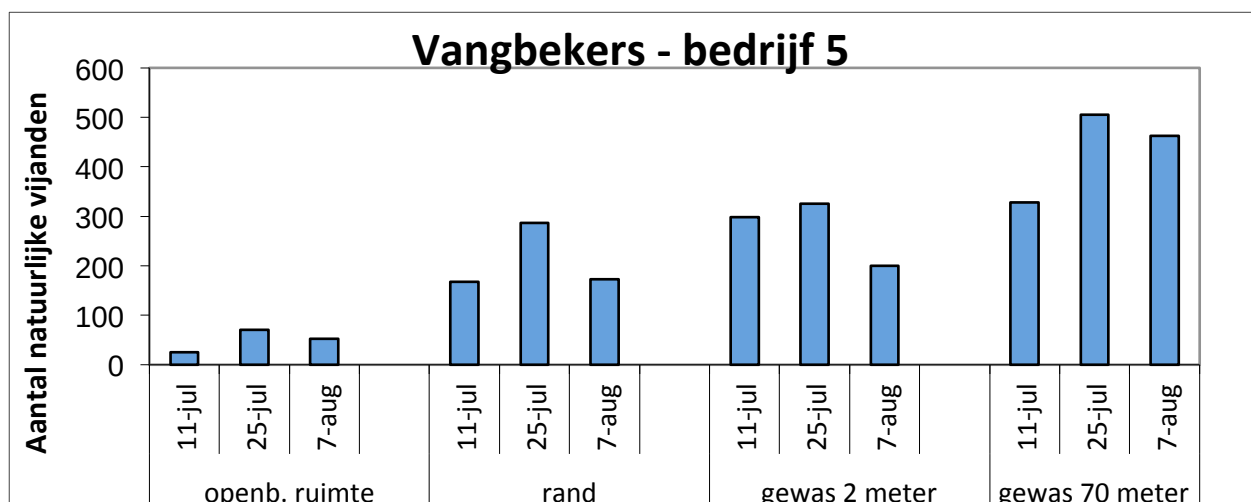
Onderstaand vier grafieken van het aantal natuurlijke vijanden van alle acht de gemonitorde bedrijven respectievelijk van de berm/slootkant, akkerrand, gewas 2 m, gewas 70 m.

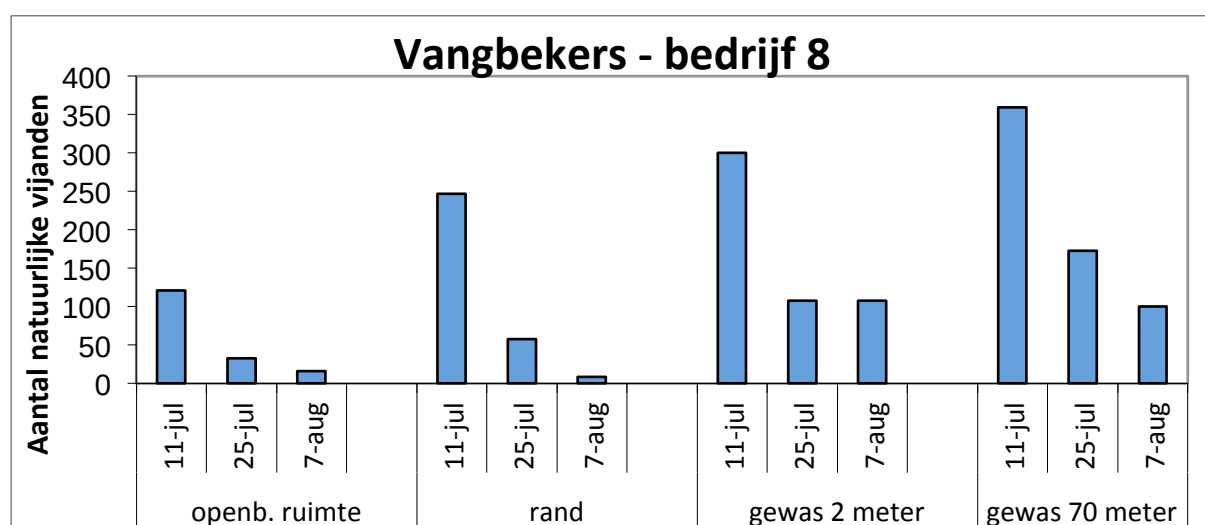
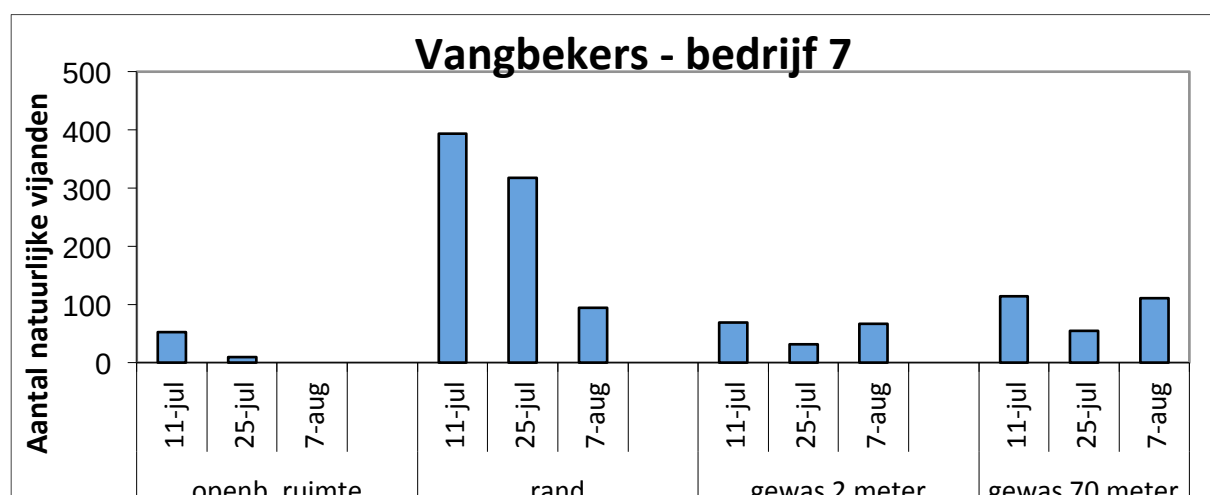
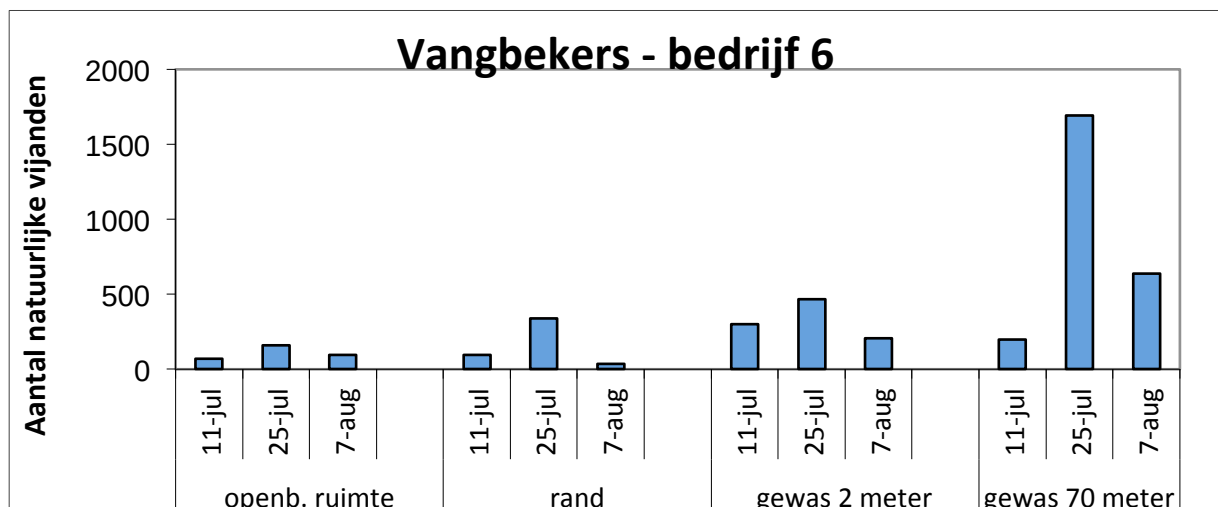
Tarwe





Aardappel

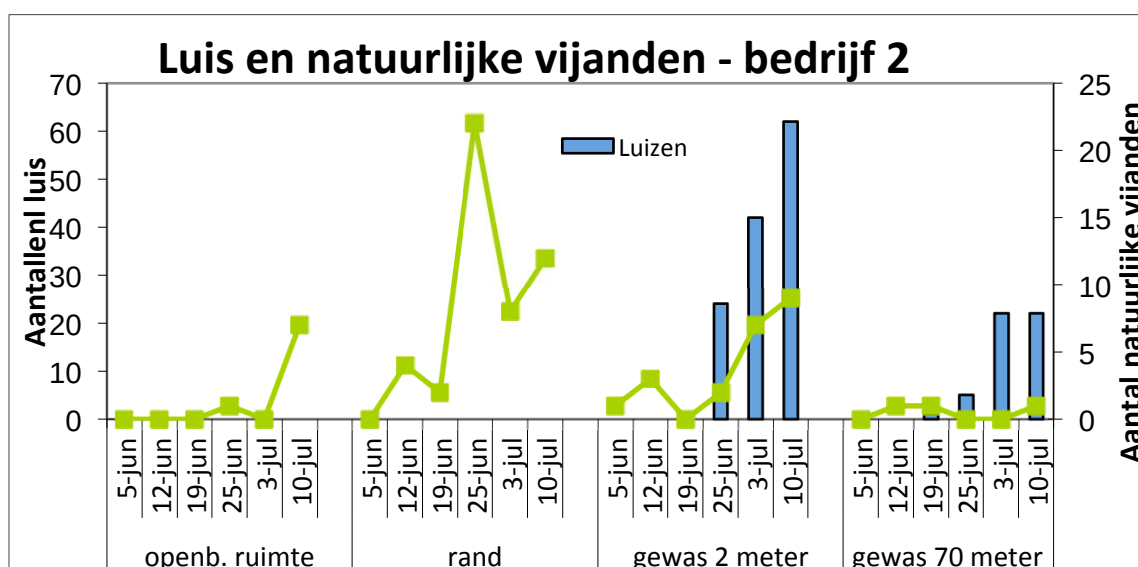
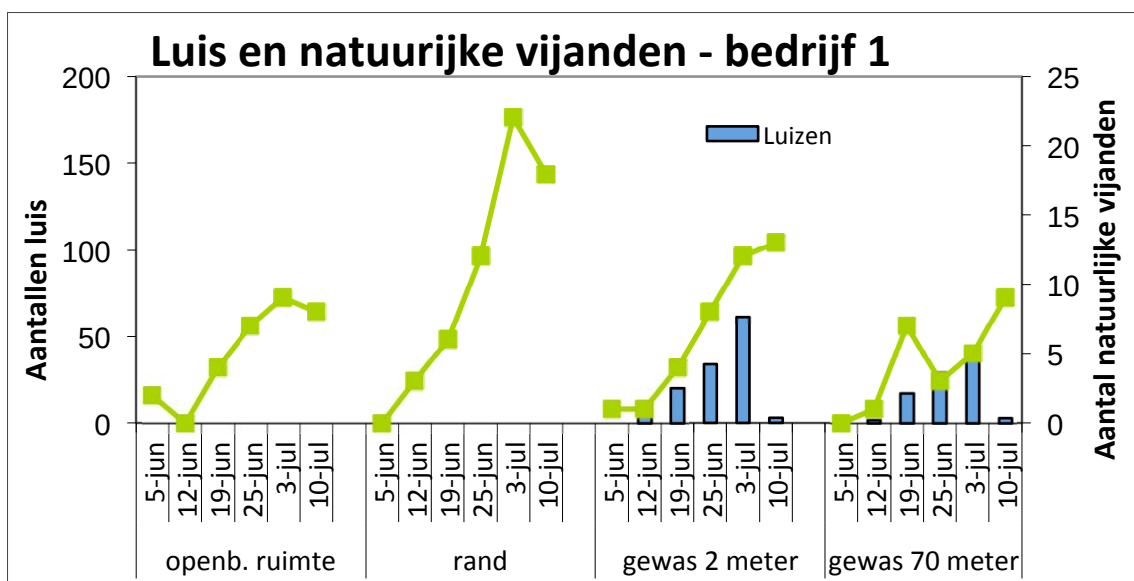


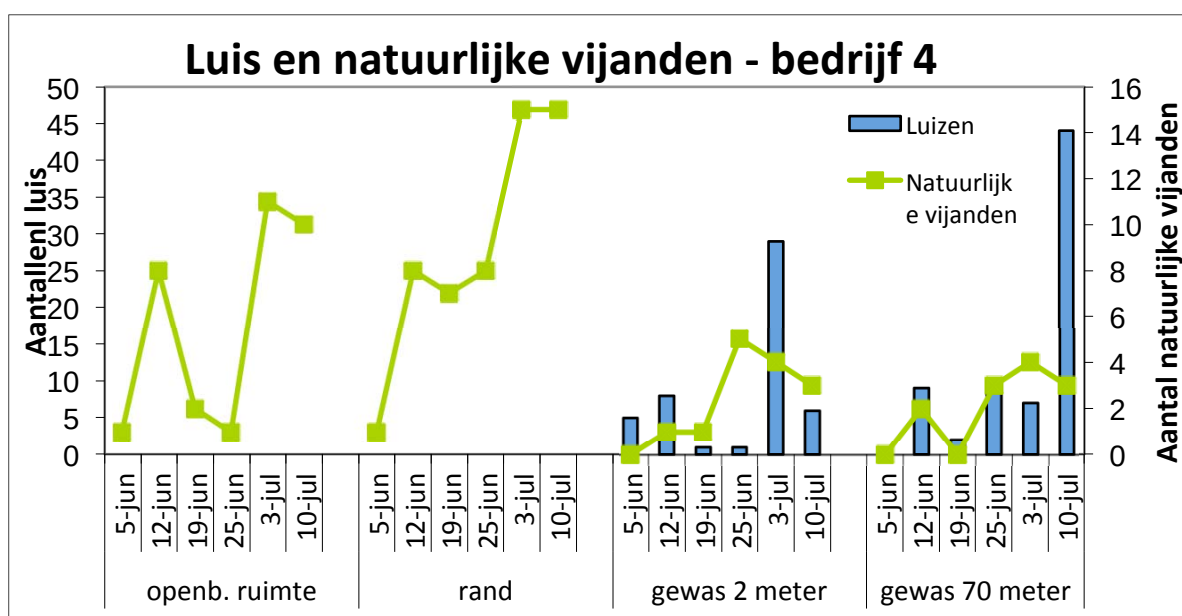
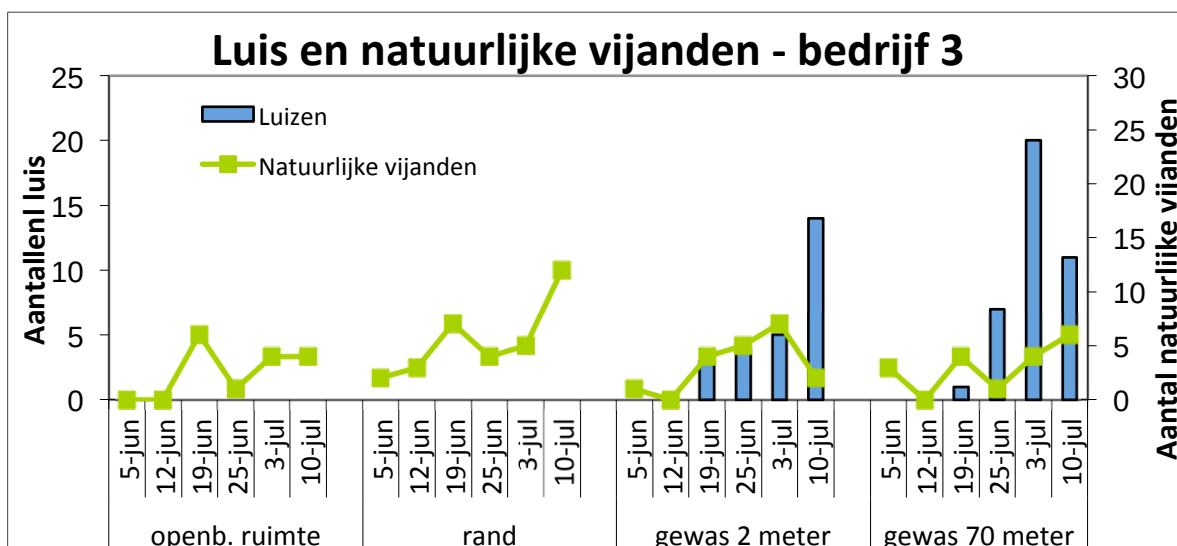


Bijlage 6 Resultaten monitoring 2013 – directe waarnemingen

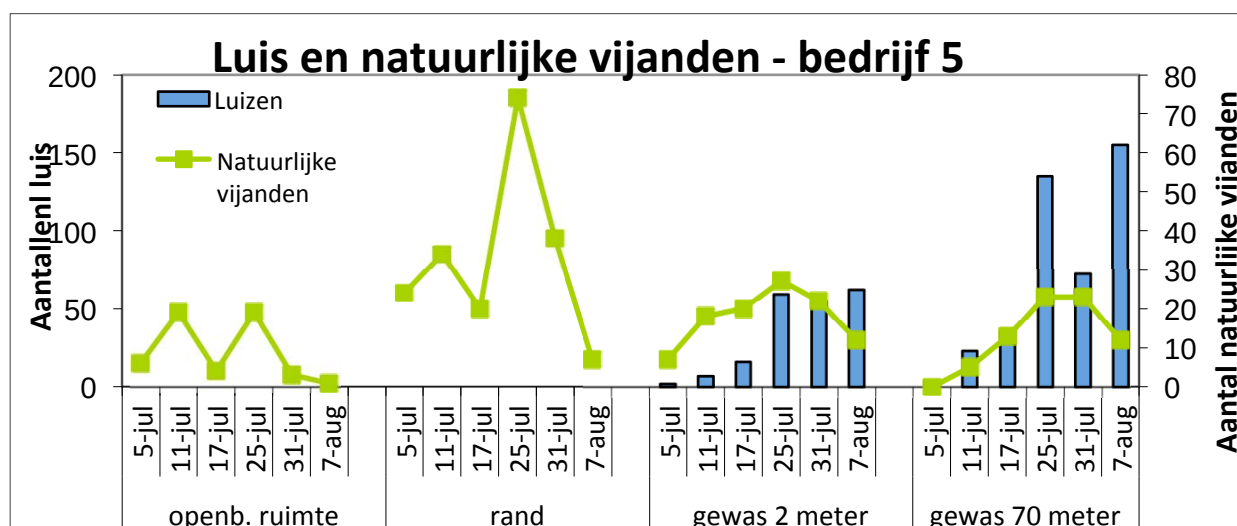
Onderstaande grafieken tonen het aantal luizen en natuurlijke vijanden per locatie, datum en bedrijf.

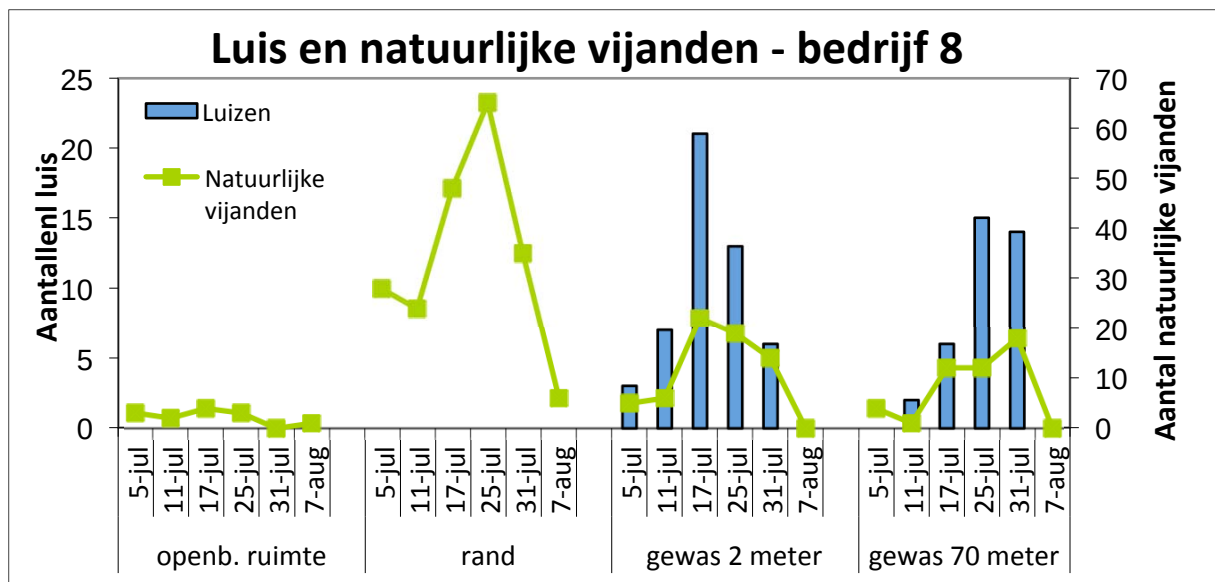
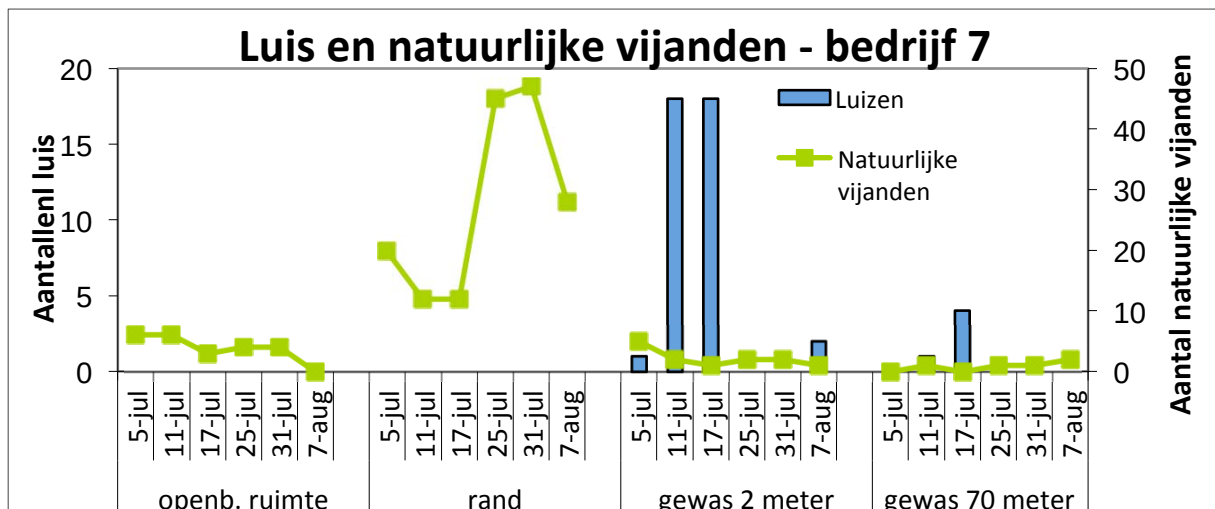
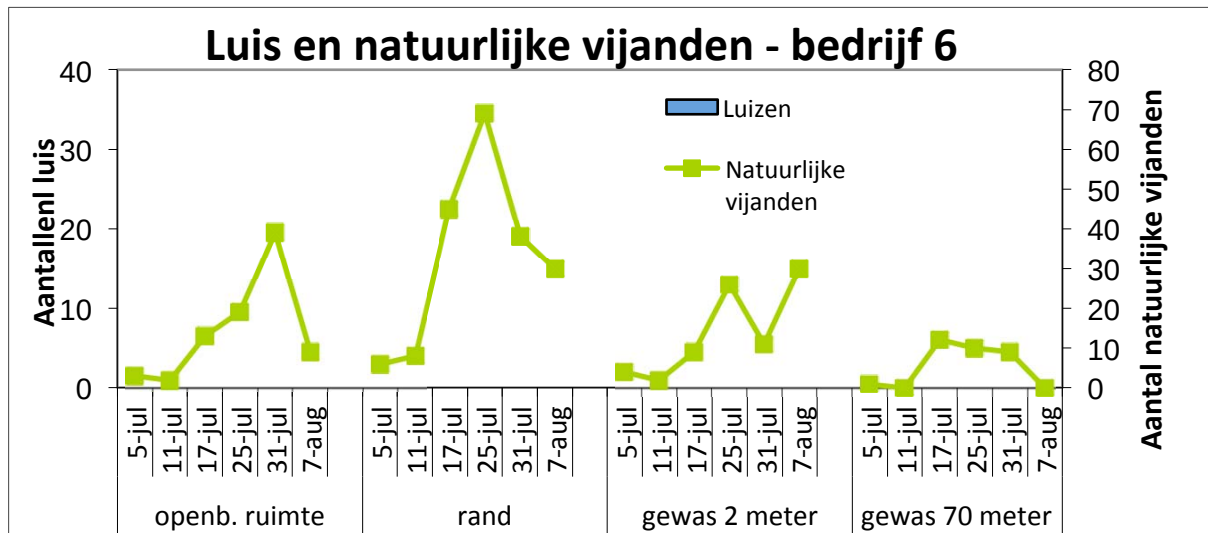
Tarwe





Aardappel





CLM Onderzoek en Advies

Postadres

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres

Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700
F 0345 470 799

www.clm.nl