



Rapportage LTO FAB II 2009

**Functionele
Agro
Biodiversiteit**



FAB2

© 2009 (Z)LTO Projecten

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze opgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enig andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van (Z)LTO Projecten.

(Z)LTO Projecten is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Uitgevoerd in opdracht van de stuurgroep LTO FAB II

(Z)LTO Projecten
p/a Henny van Gurp
Postbus 91, 5000 MA Tilburg (tel: 013-583 62 16)

FUNCTIONELE AGRO BIODIVERSITEIT (LTO FAB II)

J. de Geus (voorzitter stuurgroep LTO FAB II)

H. van Gurp (projectleider LTO FAB II)

Met tekstbijdragen van:

F. van Alebeek (PPO)

M. Bos (LBI)

J. Elderson (PRI)

G. Korthals (PPO)

B.G. Meerburg (PRI)

L. Molendijk (PPO)

P. van Rijn (UvA_IBED)

E. van der Wal (CLM)

M. Vlaswinkel (PPO)

J. Willemse (DLV Plant)

M. Zanen (LBI)

Het project LTO FAB II is mede mogelijk gemaakt door financiering vanuit het Ministerie van LNV, Ministerie van VROM, Hoofdproductschap Akkerbouw, Productschap Tuinbouw, Provincie Zuid-Holland en Rabobank.



Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit

Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en
Milieubeheer



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW



Rabobank



Productschap Tuinbouw



provincie
ZUID HOLLAND

Inhoudsopgave

Samenvatting	9
1 Inleiding	13
2 Vergroting van draagvlak voor natuurlijke plaagonderdrukking op gebiedsniveau (deelproject Omgeving 1)	14
2.1 Aanleiding en belang	14
2.2 Probleemstelling	14
2.3 Doelgroep	14
2.3.1 Problemeigenaar cq doelgroep	14
2.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep	14
2.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep	14
2.4 Doelstelling	15
2.5 Beoogde aanpak en realisatie	15
2.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten	15
2.7 Conclusies	15
2.8 Aanbevelingen	16
2.8.1 Aanbevelingen voor de praktijk	16
2.8.2 Aanbevelingen voor het beleid	16
2.9 Doorkijk naar 2010	16
3 Overwintering natuurlijke vijanden in kleine landschapselementen (deelproject Omgeving 2)	17
3.1 Aanleiding en belang	17
3.2 Probleemstelling	17
3.3 Doelgroep	17
3.3.1 Problemeigenaar cq doelgroep	17
3.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep	18
3.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep	18
3.4 Doelstelling	18
3.5 Beoogde aanpak en realisatie	18
3.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten	23
3.7 Conclusies	26
3.8 Aanbevelingen	26
3.8.1 Voor de praktijk	26
3.8.2 Voor het beleid	27
3.9 Doorkijk naar 2010	27
4 Ontwikkeling van biobarrières die inpasbaar zijn in een FAB-aanpak (deelproject Omgeving 3)	29
4.1 Aanleiding en belang	29
4.2 Probleemstelling	29
4.3 Doelgroep	29
4.3.1 Problemeigenaar cq doelgroep	29
4.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep	29
4.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep	29
4.4 Doelstelling	30
4.5 Beoogde aanpak en realisatie	30
4.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten	30

4.7	Conclusies	31
4.8	Aanbevelingen	31
4.8.1	Aanbevelingen voor de praktijk	31
4.8.2	Aanbevelingen voor het beleid	31
4.9	Doorkijk naar 2010	31
5	Optimale akkerrand-gewas-combinaties (deelproject bovengronds)	32
5.1	Aanleiding en belang	32
5.2	Probleemstelling	32
5.3	Doelgroep	33
5.3.1	Probleemeigenaar cq doelgroep	33
5.3.2	Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep	33
5.3.3	Communicatie activiteiten naar doelgroep	33
5.4	Doelstelling	33
5.5	Beoogde aanpak en realisatie	33
5.6	Beoogde en bereikte resultaten/producten	35
5.6.1	Onderzoek naar FAB-geschiktheid akkerrandplanten (A2)	35
5.6.2	Ontwikkeling & monitoring akkerranden (A1, A3, A4, A6)	41
5.6.3	Natuurlijke tripsbestrijding in ui: invloed akkerranden en strolaag (A4, A5)	48
5.6.4	Natuurlijke bladluisbestrijding in aardappel: invloed akkerranden (A6, A7)	51
5.7	Conclusies	54
5.8	Aanbevelingen	56
5.8.1	Aanbevelingen voor de praktijk	56
5.8.2	Aanbevelingen voor het beleid	56
5.9	Doorkijk naar 2010	56
6	Scouting in FAB: een praktijkgerichte aanpak	58
6.1	Aanleiding en belang	58
6.2	Probleemstelling	58
6.3	Doelgroep	58
6.3.1	Probleemeigenaar cq doelgroep	58
6.3.2	Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep	58
6.3.3	Communicatie activiteiten naar doelgroep	58
6.4	Doelstelling	59
6.5	Beoogde aanpak en realisatie	59
6.5.1	Analyse bestaande scoutingsystemen	59
6.5.2	Opstellen scoutingsysteem versie 1	59
6.5.3	Aan de slag: het tellen zelf	59
6.5.4	Definitieve scoutingsysteem	59
6.6	Beoogde en bereikte resultaten en producten	60
6.6.1	Scouting in uitvoering: consumptie-aardappel	60
6.6.2	Scouting in uitvoering: uien	68
6.6.3	Scouting door adviseurs in 2009	80
6.7	Conclusies	82
6.7.1	Scouting in Aardappel in 2009	82
6.7.2	Scouting in uien in 2009	82
6.7.3	Scouting door adviseurs	83
6.8	Aanbevelingen	83
6.8.1	Aanbevelingen voor de praktijk	83
6.8.2	Aanbevelingen voor beleid	84
6.8.3	Aanbevelingen voor het FAB2 project	84
6.9	Doorkijk naar 2010	84

7	Niet-kerende grondbewerking in de Hoeksche Waard (deelproject Bodem 1)	86
7.1	Aanleiding en belang	86
7.2	Probleemstelling	86
7.3	Doelgroep	87
7.3.1	Probleemeigenaar cq doelgroep	87
7.3.2	Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep	87
7.3.3	Communicatie activiteiten naar doelgroep	87
7.4	Doelstelling	87
7.5	Beoogde aanpak en realisatie	87
7.6	Beoogde en bereikte resultaten/producten	90
7.7	Conclusies	95
7.8	Aanbevelingen	95
7.9	Doorkijk naar 2010	95
8	Weerbare bodem; meten van algemene bodemgezondheid in het kader van functionele agrobiodiversiteit (deelproject Bodem 2)	97
8.1	Aanleiding en belang	97
8.2	Probleemstelling	97
8.3	Doelgroep	97
8.3.1	Probleemeigenaar cq doelgroep	97
8.3.2	Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep	98
8.3.3	Communicatie activiteiten naar doelgroep	98
8.4	Doelstelling	98
8.5	Beoogde aanpak en realisatie	98
8.6	Beoogde en bereikte resultaten/producten	98
8.7	Conclusies	101
	Bodemkwaliteit	101
	Bodemgezondheid	102
	Bodemweerbaarheid	102
8.8	Aanbevelingen	102
8.9	Doorkijk naar 2010	102
9	Communicatie	104
9.1	Communicatie en doorwerking van de resultaten naar de doelgroep	104
9.2	Verschenen publicaties in het uitvoeringsjaar	104
9.3	Overige producten verschenen in het uitvoeringsjaar	105
10	Financiële verantwoording 2009	107
10.1	Begroting en realisatie 2009	107
10.2	Onderbouwing en verantwoording	107
	Literatuur	109

Samenvatting

Algemeen

In 2008 ging het door LTO geïnitieerde project Functionele Agro Biodiversiteit (LTO FAB II) van start. Doel van het LTO FAB II project is, gedurende de periode 2008-2011, een gebruiksklaar FAB concept te ontwikkelen voor een aantal ziekten en plagen in een aantal gewassen die op eenvoudige wijze door telers benut kan worden en voor de toepasser kostenneutraal zijn. Het toetsen van wetenschappelijke inzichten en het genereren van nieuwe voor de praktijk toepasbare kennis op het gebied van een weerbare bodem en functionele agrobiodiversiteit is de centrale taak van dit project. Daarbij daagt FAB de wetenschap uit en worden innovaties uitgetoetst.

In deze rapportage zijn de resultaten en conclusies verwoord voor de deelprojecten omgeving, bovengronds (akkerranden en scouting) en bodem tijdens het seizoen 2009. Volledigheidshalve dient vermeld te worden dat enkele conclusies gebaseerd zijn op 1 of 2-jarige ervaringen. Daar waar relevant is dit ook vermeld. De meeste conclusies worden echter ook onderbouwd door ervaringen uit andere projecten of wetenschappelijke publicaties (zie www.spade.nl). Hieronder volgen de conclusies per deelproject.

Deelproject omgeving

Vergroting van draagvlak voor natuurlijke plaagonderdrukking op gebiedsniveau

In 2009 is gewerkt aan het creëren van een zogenaamde gebiedsagenda voor de Zuidoostelijke Hoeksche Waard. Door het opstarten van een samenwerkingsverband tussen LTO Hoeksche Waard en het Hoekschewaards Landschap (HWL) is een stabiele basis gerealiseerd voor een verdere opschaling van FAB naar gebiedsniveau. Vanuit deze basis zal in 2010 samen met het Waterschap Hollandse Delta, de gemeenten Binnenmaas en Strijen (ook via de Commissie Hoeksche Waard), en de provincie Zuid-Holland verder worden gewerkt om ook hun gronden in het gebied (deels) conform de FAB-richtlijnen in te richten.

Het rapport "Het beperken van insectenplagen in gewassen door het aanleggen van biobarrières rond of in het perceel" geeft informatie over de werking van biobarrières en de mogelijke toepassing hiervan binnen FAB Hoeksche Waard. Hoewel dit soort barrières wel werkzaam kunnen zijn tegen bepaalde insectenplagen, zijn de landschappelijke invloed van biobarrières, de hoge kosten van productiegrond, en de mogelijke invloed op de verspreiding van natuurlijke vijanden er de oorzaak van dat biobarrières maar in beperkte mate bruikbaar zijn in de Hoeksche Waard.

Overwintering natuurlijke vijanden in kleine landschapselementen

In 2009 is het onderzoek voortgezet om vast te stellen welke kleine landschapselementen (KLE's) met welke kenmerken het meest geschikt zijn als overwinteringsplek voor natuurlijke vijanden van insectenplagen. Gaasvliegenkasten bleken in februari de meest robuuste bemonsteringsmethode met een relatief groot aandeel van overwinterende natuurlijke vijanden. In KLE's overwinteren 2,5x zoveel natuurlijke vijanden als in akkers.

In mei is opnieuw een voorjaarsbemonstering uitgevoerd met potvallen voor lopende rovers en met gele vangbakken voor vliegende natuurlijke vijanden. Daarnaast is met behulp van studenten van het Wageningen UR practicum 'Agrobiodiversiteit' een set van 13 aanvullende locaties bemonsterd met potvallen. In mei 2009 bleek (net als in mei 2008) dat de aantallen natuurlijke vijanden relatief weinig verschillen tussen (zeer) verschillende KLE's onderling en tussen KLE's en akkers. Er wordt daarom in 2010 gekeken naar veel uitgebreidere winterbemonstering met behulp van gaasvliegkasten om 'ideale' brongebieden voor natuurlijke vijanden op het spoor te komen.

Optimale akkerrand-gewas-combinaties

Op basis van de onderzoeksmethoden kunnen drie onderdelen worden onderscheiden: (1) onderzoek naar geschiktheid van diverse akkerrandplanten, (2) ontwikkeling & beoordeling van (multi)functionele akkerranden en (3) het beïnvloedingsgebied van akkerranden in landbouwpercelen (ui en aardappel).

Om vast te stellen welke akkerrandplanten bij kunnen dragen aan de ondersteuning van natuurlijke bestrijding van plagen zijn een dertigtal plantensoorten op verschillende manieren getest op hun geschiktheid als voedselbron voor diverse soorten natuurlijke vijanden: zweefvliegen, gaasvliegen en roofwantsen. Daarbij is gekeken naar de bloemvoorkeur, de overleving op bloemen en de bereikbaarheid van de nectar.

Het onderzoek heeft eind 2009 duidelijk gemaakt dat belangrijke luisetende zweefvliegen vooral die bloemen uitkiezen en benutten waarbij de nectar goed bereikbaar is, d.w.z. minder dan 2 mm diep zit. De aanwezigheid van stuifmeel (pollen) lijkt bij de bloemkeuze een ondergeschikte rol te spelen. Hierdoor is het nu vrij eenvoudig te bepalen welke akkerrandplanten bruikbaar zijn voor het stimuleren van deze belangrijke natuurlijke vijanden. Gaasvliegen lijken van dezelfde bloemen te profiteren als luisetende zweefvliegen, maar dit moet nog wel door nader onderzoek bevestigd worden. De (minder belangrijk gebleken) roofwantsen lijken hun bloemkeuze op heel andere criteria te baseren. De bloemvoorkeur van honingbijen verschilt nogal van die van zweefvliegen en gaasvliegen. Het stimuleren van hommels en bijen vraagt daarom deels om andere bloemen dan het stimuleren van natuurlijke vijanden.

Binnen het FAB gebied maar ook elders in zuidelijk Zuid-Holland en in westelijk Brabant zijn op basis van ons advies diverse soorten één- en meerjarige akkerranden aangelegd. In de nazomer van 2009 zijn bovendien enkele proefranden aangelegd waarbij gebruik is gemaakt van de bovengenoemde nieuwe inzichten. Inventarisatie van de diverse akkerranden in 2008 en 2009 hebben voor een aantal plantensoorten duidelijk gemaakt dat ze niet geschikt zijn als akkerrandplant, bijvoorbeeld omdat ze slecht of juist te goed groeien onder die omstandigheden. De hoeveelheid 1-jarige bloemen die gemakkelijk beschikbare nectar bieden, blijkt bepalend voor de hoeveelheid nuttige zweefvliegen dat de akkerrand bezoekt. Het ontwikkelen van meerjarige akkerranden op kleigrond die over meerdere jaren voldoende functionele bloemen laten zien, lijkt een lastige opgave. Meerjarige kruiden hebben veelal meer tijd nodig om te kiemen en zich te ontwikkelen dan 1-jarige soorten. Het gebruik van langzaam groeiende grassen om zo de meerjarige kruiden meer kans te geven, heeft als nadeel dat aanvankelijk ook onkruiden meer kans krijgen. Het bijmengen met 1-jarige kruiden kan de functionaliteit van de meerjarige randen in het eerste jaar sterk verhogen. Ook kunnen 1-jarige soorten mogelijk bijdragen aan het onderdrukken van onkruiden. Of hun aanwezigheid ten koste gaat van de ontwikkeling van meerjarige kruiden moeten verder onderzoek duidelijk maken.

Het monitoren van landbouwpercelen naast bloemrijke akkerranden heeft laten zien dat in uien natuurlijke vijanden tot een afstand van minimaal 30 tot 60 meter worden gestimuleerd. Gedurende twee jaren is in aardappelpercelen geteld tot meer dan 200 meter vanaf de akkerranden, en ook hieruit blijkt duidelijk dat de activiteit van natuurlijke vijanden toe neemt naarmate men dichterbij de bloeiende akkerranden komt. Dit geldt behalve voor de natuurlijke vijanden als geheel ook voor diverse afzonderlijke groepen natuurlijke vijanden (zweefvliegen, gaasvliegen en roofwantsen). Deze resultaten geven aan dat de invloed van de akkerranden zich over minimaal 70 meter uitstrekt. Voortgaand onderzoek in het FAB II project (2010 en 2011) moet duidelijk maken hoeveel verder de invloed nog reikt. Voor bladluizen is nog geen duidelijke relatie met de afstand tot de akkerrand gevonden. Mogelijk kan een vroegere bloei en een verbeterde samenstelling van de akkerranden dat veranderen.

Scouting in FAB: een praktijkgerichte aanpak

In 2009 richt de scouting zich op het ontwikkelen van een praktisch uitvoerbaar scouting systeem in aardappel en ui. Door de lage aantallen bladluizen en coloradokevers konden drempelwaardes in consumptieaardappel niet goed beoordeeld worden op bruikbaarheid. De vuistregel dat bij 1 natuurlijke vijand per 10 bladluizen de bladluizen onder controle blijven werkt bij lage aantallen bladluizen. Het verdient de voorkeur om op 3 lagen in de plant te tellen. De spuitsporen geven hierbij een goed beeld van de situatie in het perceel.

Waarneming van 1 plant op 100 locaties is betrouwbaarder dan 2 planten op 50 locaties. In beide gevallen duurt het scouten 30 minuten. Bij de huidige lage aantallen luizen en de gehanteerde schadedrempel kan het aantal planten dat geteld moet worden terug naar 25. Telers en adviseurs vinden de schadedrempels hoog, waardoor vaak wordt gespoten als de drempel nog niet bereikt is. Om acceptatie van het systeem in de praktijk te bevorderen zou de drempel opnieuw op waarde beoordeeld moeten worden. Scouten kost relatief veel tijd in een drukke periode en is daardoor niet haalbaar op grote schaal, maar wel interessant voor telers met 1-2 percelen aardappelen. Hierbij speelt kennis en ervaring van de scout een belangrijke rol.

Het scoren van de larven in het gewas ui geeft een betrouwbaar beeld van de infectie met tabakstrips. Het M-looppatroon met 60 planten kost 30-80 minuten en kan waarschijnlijk vereenvoudigd worden door minder planten te tellen. In 2009 is in uien gewerkt met een schadedrempel van 1 trips per groen blad. De drempelwaarde lijkt redelijk te kloppen. Het is nog de vraag of de drempel daadwerkelijk gehanteerd zal worden. Anders dan bij consumptie-aardappel zijn er voor de tripsbestrijding in ui geen middelen die 100% effectief zijn. Op de bedrijven is deze schadedrempel genaderd of overschreden en werd gespoten.

Deelproject bodem

Niet-kerende grondbewerking in de Hoeksche Waard

Op zwaardere gronden met intensieve bouwplannen is nog weinig bekend over de effecten van niet-kerende grondbewerking in relatie tot bodemvruchtbaarheid en plantgezondheid. De grote belangstelling voor het onderwerp vanuit de praktijk werd duidelijk tijdens de expertmeeting 'Kennis en ervaring minimale grondbewerking' in februari waar kennis en ervaringen werden gedeeld en onderzoeksvragen werden geformuleerd.

In 2008 zijn twee praktijkbedrijven in de Hoeksche Waard gestart met een pilot waarbij twee grondbewerkingsvarianten met elkaar worden vergeleken: bodembewerking met de Paragrubber-woeler van Kongskilde (NKG) versus bodembewerking door middel van ploegen (P). De ervaringen van de telers en de effecten op arbeid, energie en bodem- en gewaskwaliteit worden gemonitord. In tegenstelling tot wat door de telers werd gevreesd, was er na het eerste jaar, waarin wintertarwe geteeld werd na aardappel, geen negatief effect van NKG op opbrengst, onkruiddruk en ganzenschade. Het positieve effect van NKG op de regenwormenpopulatie is zeer eenduidig en komt overeen met waarnemingen in andere experimenten. De monitoring wordt in 2010 voortgezet met het bepalen van de effecten van de grondbewerking op bodemfysische, -chemische en -biologische eigenschappen en gewasstand.

Weerbare bodem; meten van algemene bodemgezondheid in het kader van functionele agrobiodiversiteit

Een belangrijke vraag vanuit de vollegrondsgroentensector is hoe de huidige gezondheidstoestand van de bodem is vast te stellen en hoe de effecten van maatregelen op de ontwikkeling van bodemgezondheid te meten zijn. Uitvoeringsactiviteiten binnen dit project vinden plaats bij aardbeientelers op lichte zandgrond in Noord-Brabant. Aanvullend is gebruik gemaakt van het liggende proefveld op proeflocatie Vredepeel. In februari 2009 is de eerste fase afgerond met een deskstudie over ziektevering in landbouwgronden en een workshop over bodemgezondheid tijdens de landelijke FAB-dag in Bunnik.

In april 2009 is bij 7 aardbeientelers op twee plekken (14 locaties) een uitgebreide

bodembeoordeling uitgevoerd. Daaruit werd duidelijk dat de bodemkwaliteit sterk verschilt per bedrijf. Bodemkwaliteit (*soil quality*) staat voor de capaciteit van een bodem om plantaardige en dierlijke productie, water- en luchtkwaliteit, alsmede volksgezondheid en – welzijn te waarborgen. In het Nederlandse beleid ligt daarbij de nadruk op duurzame bodemkwaliteit voor huidige en toekomstige generaties. Vooral de functionaliteit van de bodem voor de mens staat daarin dus centraal. Afhankelijk van de functie die de samenleving aan een bodem toewijst, kunnen de belangrijkste criteria om bodemkwaliteit te beoordelen nogal verschillen, variërend van draagkracht tot waterbergend vermogen, CO₂ vastlegging of nutriëntengehalte, maar ook wering van ziekten en plagen.

Bodemstructuur speelt een belangrijke rol bij de bodemkwaliteit zoals die door telers wordt ervaren; een 'slechte' bodem heeft vaak een slechte structuur. In augustus zijn op de 14 locaties grondmonsters genomen voor analyse op chemische- en biologische parameters. Uit een pilot biotoets die werd uitgevoerd met aardbei en *Phytophthora cactorum* bleek dat de mate van aantasting van de planten werd weerspiegeld in zowel fysische-, chemische-, en biologische aspecten van bodemkwaliteit. Dit geeft aanknopingspunten voor bodembeheer. De resultaten uit het onderzoek zijn gepresenteerd tijdens de landelijke aardbeidag en via persberichten en artikelen in vakbladen.

Op de proeflocatie Vredepeel zijn in april en november 44 plots bemonsterd voor analyse op chemische- en biologische bodem eigenschappen. Uit de voorlopige data analyse blijken de 10 verschillende maatregelen die zijn aangelegd te leiden tot significante verschillen in de aaltjes populatie. In 2010 ligt het zwaartepunt van het onderzoek op het testen van maatregelen in de praktijk en het uitwerken van de dataset verzameld op Vredepeel.

Communicatie

Een belangrijke communicatie-activiteit was de goed bezochte landelijke FAB dag op 14 januari 2009. De opgedane FAB kennis is mede verspreid door SPADE. Ook leverde communicatie via diverse veldbijeenkomsten en de kennismakelaars van SPADE praktijkvragen op die door de FAB deelnemers en onze FAB experts werden beantwoord. De resultaten zijn gecommuniceerd met de diverse doelgroepen via workshops, (veld)excursies, artikelen in vakbladen, posters, instrumentenkaarten, rapporten, folders, lezingen, website etc. De columns van dhr. Schelling over zijn ervaringen met de FAB aanpak werden door de agrarische ondernemers ook in 2009 goed ontvangen.

Financiële verantwoording

De financiers van het project LTO FAB II zijn het ministerie van Landbouw, Natuur en voedselkwaliteit (LNV), Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), Productschap Akkerbouw, Productschap Tuinbouw, Provincie Zuid-Holland en de Rabobank. In deze rapportage is de goedgekeurde begroting 2009, de realisatie en de onderbouwing en verantwoording weergegeven.

1 Inleiding

In 2008 ging het tweede door LTO Noord, ZLTO en LLTB geïnitieerde project Functionele Agro Biodiversiteit (LTO FAB II) van start. Doel van het LTO FAB II project is, gedurende de periode 2008-2011, een gebruiksklaar FAB concept te ontwikkelen voor een aantal ziekten en plagen in een aantal gewassen die op eenvoudige wijze door telers benut kan worden en voor de toepasser kostenneutraal zijn. Uitgangspunt in het FAB project is een evenwichtige balans tussen de 3 P's (People, planet en profit). Het toetsen van wetenschappelijke inzichten en het genereren van nieuwe voor de praktijk toepasbare kennis is de centrale taak van dit project. Daarbij daagt FAB de wetenschap uit en worden innovaties uitgetoetst.

In deze rapportage worden in de hoofdstukken 2 t/m 8 de tussentijdse resultaten van het project LTO FAB II tijdens het seizoen 2009 beschreven. Volledigheidshalve dient vermeld te worden dat enkele conclusies gebaseerd zijn op 1 of 2-jarige ervaringen. Daar waar relevant is dit ook vermeld. De meeste conclusies worden echter ook onderbouwd door ervaringen uit andere projecten of wetenschappelijke publicaties. In hoofdstuk 9 zijn de communicatie-activiteiten van 2009 vermeld en in het laatste hoofdstuk wordt een financiële verantwoording naar de financiers gegeven.

2 Vergroting van draagvlak voor natuurlijke plaagonderdrukking op gebiedsniveau (deelproject Omgeving 1)

2.1 Aanleiding en belang

In aanvulling op het biodiversiteitsprogramma heeft de agrarische sector in de Hoeksche Waard samen met het waterschap en de provinciale overheid de ambitie geformuleerd om in 2015 duurzaam te produceren. Voor een optimale vervulling van de ecosysteemfunctie 'natuurlijke plaagbeheersing' moet in het landschap voldoende leefgebied aanwezig zijn dat als brongebied voor nuttige insecten kan dienen. Bianchi et al. (2004) schatten dat daarvoor minimaal 14% nodig is terwijl veel akkerbouwbedrijven slechts 1-2% aan brongebieden hebben. Veel akkerbouwers zijn dus afhankelijk van brongebieden buiten het agrarische bedrijf. Hieraan wordt gewerkt binnen het FAB2 project. Beheerders van de groene omgeving (waterschap, gemeente, terreinbeheerders) moeten bewust worden gemaakt over de mogelijkheden die natuurlijke plaagonderdrukking kan bieden als zij de landschappelijke ruimte anders gaan beheren.

2.2 Probleemstelling

Op dit moment landt de FAB-gedachte in de Hoeksche Waard nog onvoldoende op gebiedsniveau en vindt implementatie alleen plaats op enkele bedrijven in het zuid-oosten van het gebied. Het zou een boost zijn als partijen met meer grond een voortrekkersrol zouden gaan vervullen. Hierdoor kunnen meer terreineigenaren geïnteresseerd raken. Het waterschap is hiervoor een geschikte partij. Ook gemeenten zouden een belangrijke rol kunnen vervullen.

2.3 Doelgroep

Waterschappen, agrariërs, natuur- en landschaporganisaties, gemeenten: primair in de Hoeksche Waard, maar ook elders in den lande.

2.3.1 Problemeigenaar cq doelgroep

Grondeigenaren (zowel overheid, als particulieren)

2.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep

Is het mogelijk om overheden ertoe te bewegen om FAB in te zetten op hun gronden? Dit zou de realisatie van een FAB-gebiedsaanpak enorm versterken. Op welke manier kan dit tot stand komen?

2.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep

Er is eind 2008 een rapport verschenen dat breed is verspreid tijdens de landelijke FAB-dag van 14 januari in Bunnik. Tevens is daar een presentatie gehouden. Ook hebben de geïnterviewde personen in het rapport een exemplaar ontvangen. In 2009 is verder op 14 mei een breed in de media aangekondigde presentatie gehouden vanuit de deelprojecten Omgeving in het Natuur- en Landschapscentrum in Numansdorp. Op 16 november zijn de resultaten uit het Omgevingsdeel ook besproken tijdens een workshop voor beleidsmakers

(provincies, waterschappen) en andere partijen (natuur- en landschapsorganisaties, boerenorganisaties), die werd georganiseerd vanuit een gelieerd project "Bekendheid FAB".

2.4 Doelstelling

Aanleveren van kennis over mogelijke belemmeringen die de opschaling van de ervaringen uit het FAB-project in de weg staan. Deze belemmeringen kunnen zowel technisch als procesmatig van aard zijn. Door deze kennis te verzamelen en hierop in te spelen wordt een omgeving gecreëerd die het voor de verschillende gebiedspartijen eenvoudiger zal maken om de FAB techniek voor natuurlijke plaagbeheersing te gaan toepassen.

2.5 Beoogde aanpak en realisatie

Er is sprake van een multi-actor gebiedsproces. Partijen worden samengebracht met procesondersteuning vanuit Wageningen UR. Doel is niet zozeer om de verschillen te benadrukken, maar om juist te werken aan gemeenschappelijke doelen. Het zich inzetten om FAB op gronden in de publieke ruimte te realiseren, kan hiervan een voorbeeld zijn.

2.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten

De verschillende stakeholders in het gebied zijn geïdentificeerd.

Er is binnen het onderdeel Omgeving een belangrijke eerste stap gemaakt met de gebiedsaanpak: een samenwerkingstraject is opgezet tussen de LTO-afdeling Hoeksche Waard en Hoekschewaards Landschap (HWL) met procesbegeleiding vanuit Wageningen UR. Dit traject heeft inmiddels geleid tot een projectaanvraag bij het ministerie van VROM met het doel tot een invulling te komen van FAB in de publieke ruimte in de oostelijke Hoeksche Waard (ten oosten van de lijn Puttershoek, Maasdam, Strijen). Er is dus een keuze gemaakt voor die specifieke startlocatie. E.e.a. is natuurlijk sterk afhankelijk van de bereidwilligheid van terreineigenaren (o.a. gemeenten, waterschap, provincie). Door beïnvloeding wordt getracht hen in dit traject mee te krijgen. Overigens vervullen HWL en LTO binnen het gedane projectvoorstel een substantiële rol.

Tot nu toe is nog steeds onduidelijk wie de trekker in het gebied zou kunnen zijn. Hier wordt wel aan gewerkt, met name op bestuurlijk niveau.

De resultaten van het Omgevingsdeel zijn uitgedragen tijdens de landelijke FAB-dag op 14 januari in Bunnik en een apart georganiseerde sessie in het Nationaal Landschapscentrum (NLC) in de Hoeksche Waard op 14 mei.

2.7 Conclusies

- Samenwerking tussen organisaties met een verschillende achtergrond (HWL, LTO-afdeling Hoeksche Waard) is goed mogelijk op basis van wederzijds respect.
- Door samen te werken is een belangrijke eerste stap te zetten naar de beïnvloeding van het waterschapsbestuur om de gemeenschappelijke doelen te realiseren.
- Goede communicatie naar waterschapsbestuurders is van vitaal belang om de zichtbaarheid te vergroten.
- Aanvullend onderzoek wijst uit dat de waterkerendheid en verkeersveiligheid niet

achteruit gaat bij ecologisch beheer van dijken en bermen.

- Gebiedsprocessen vergen de nodige tijd, maar zijn wel de moeite waard om goede oplossingen te bereiken.

2.8 Aanbevelingen

2.8.1 Aanbevelingen voor de praktijk

De vorming van consortia van partijen kan sterk bijdragen aan het realiseren van een gebiedsbrede FAB-aanpak. Dit zal overheden stimuleren mee te doen.

2.8.2 Aanbevelingen voor het beleid

Probeer te leren van de ervaringen elders, en incorporeer de FAB-aanpak in de interne organisatie.

2.9 Doorkijk naar 2010

Verdere advisering m.b.t. invulling FAB beheer Hoeksche Waard op gebiedsniveau. Afstemming bedrijf-gebiedsniveau, ontwerp en realisatie van een ruimtelijk netwerk van permanente randen (inclusief bomen en struiken) ter vergroting van de draagkracht voor natuurlijke vijanden.

Verdere uitbouw van beïnvloeding van (mogelijke) partners in het gebied door communicatie over FAB (bijvoorbeeld voordrachten, congresbezoek, artikelen etc.). Grotere rol voor publiekscommunicatie (lokale kranten, folder).

Hierdoor verdere opschaling van het FAB-areaal in de Hoeksche Waard bevorderen (en mogelijk ook daarbuiten, sterke link met LNV-BO project Bekendheid FAB).

3 Overwintering natuurlijke vijanden in kleine landschapselementen (deelproject Omgeving 2)

3.1 Aanleiding en belang

Het stimuleren van natuurlijke vijanden op agrarische bedrijven, bijvoorbeeld met behulp van bloemrijke akkerranden, heeft alleen zin als die natuurlijke vijanden in voldoende mate aanwezig zijn op de bedrijven of in de naaste omgeving (Van Alebeek & Clevering, 2005). De meeste akkerbouwbedrijven hebben een zó gering oppervlakte (1-2%) aan natuurlijke begroeiingen (slootkanten, erfbeplanting, overhoekjes), dat onvoldoende leefgebied en overwinteringsplaatsen voor natuurlijke vijanden aanwezig is voor een goede natuurlijke plaagbeheersing. Bianchi et al. (2003) schatten dat daarvoor minimaal 14% van het oppervlakte nodig is. Veel akkerbouwers zijn dus afhankelijk van bosjes, wegbermen, dijken, houtwallen en andere kleine landschapselementen (KLE's) in de omgeving van hun bedrijf voor de overleving en overwintering van natuurlijke vijanden.

Voor een optimale vervulling van de ecosysteemfunctie 'natuurlijke plaagbeheersing' moet in het landschap dus voldoende leefgebied aanwezig zijn. Dit dient als brongebied van waaruit natuurlijke vijanden naar agrarische bedrijven en percelen kunnen trekken. Zulke brongebieden moeten voldoen aan de levensbehoeften van verschillende natuurlijke vijanden. Het leefgebied moet zorgen voor voldoende voedselaanbod, schuilplaatsen, voortplantingsmogelijkheden en overwintering. Volgens de huidige inzichten moeten leefgebieden voor gevleugelde natuurlijke vijanden (incl. overwintering) op maximaal 1 km van de akkers liggen, en voor lopende natuurlijke vijanden wordt dit op maximaal 150 m geschat (Geertsema et al., 2004).

Het deelproject Omgeving 1 richt zich op de beheerders van KLE's rondom de bedrijven, om te onderzoeken of en hoe zij kunnen bijdragen aan het verbeteren van de ondersteunende FAB functies van verschillende natuurlijke begroeiingen op dijken, in bermen, slootkanten en andere KLE's. Het deelproject Omgeving 2 heeft tot doel om vast te stellen wat de feitelijke kwaliteit van verschillende KLE's is voor de overwintering en bronfunctie van natuurlijke vijanden, en welke kenmerken en factoren die kwaliteit bepalen.

3.2 Probleemstelling

- In welke mate zijn verschillende kleine landschapselementen (KLE's) rondom de FAB bedrijven geschikt als leefgebied en overwinteringshabitat voor natuurlijke vijanden?
- Wat zijn de kenmerken (vegetatie, structuur, grootte, etc.) van biotopen die rijk zijn aan natuurlijke vijanden?
- Welk beheer en welke inrichting van KLE is nodig om de overwintering en bronfunctie van natuurlijke vijanden te versterken?

3.3 Doelgroep

3.3.1 Probleemeigenaar cq doelgroep

Er worden twee doelgroepen onderscheiden:

- Onderzoekers, stakeholders en adviseurs in projecten rond FAB, duurzame landbouw en gewasbescherming

- Beheerders van kleine landschapselementen en andere natuurlijke begroeiingen in agrarisch gebieden

3.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep

- Onderzoekers en adviseurs: Er is tot nu toe weinig onderzoek gedaan naar de geschiktheid van kleine landschapselementen en andere natuurlijke begroeiingen in agrarisch gebieden voor de overwintering en overleving van natuurlijke vijanden van plaaginsecten. Enkele voorbeelden van Nederlands onderzoek zijn Van Achterberg, 2007; Bianchi et al., 2006; Haveman et al., 2005. Beter inzicht in welke KLE belangrijk zijn, en welke kenmerken daarvoor bepalend zijn, stelt ons in staat om de slagingskansen van FAB strategieën in specifieke landschappen beter te voorspellen.
- Beheerders van kleine landschapselementen en andere natuurlijke begroeiingen in agrarisch gebieden hebben weinig inzicht in en weinig directe belangen bij hun potentiële rol in het stimuleren van natuurlijke vijanden voor plaagonderdrukking. Door die potentie zichtbaar te maken en te vertalen naar praktische beheersadviezen voor KLE's kunnen beheerders een actievere bijdrage leveren aan de slagingskansen van FAB benaderingen.

3.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep

De resultaten uit de inventarisaties zullen via vakbladartikelen uitgedragen worden onder onderzoekers, stakeholders en adviseurs.

Resultaten vertaald in praktische beheersadviezen zullen worden ingebracht in deelproject Omgeving 1 van het werkplan, om via die lijn de gebiedsbeheerders van KLE te informeren en te motiveren een bijdrage aan FAB te leveren.

3.4 Doelstelling

- Inventarisatie van de mate waarin verschillende kleine landschapselementen (KLE's) rondom de deelnemende FAB bedrijven in de HW de functie van leefgebied en overwinteringshabitat voor natuurlijke vijanden vervullen.
- Beschrijving van kenmerken (vegetatie, structuur, grootte, etc.) van optimale biotopen die als bron fungeren van natuurlijke vijanden.
- Dit dient dan te leiden tot praktische aanbevelingen voor deelproject Omgeving 1, om verschillende gebiedsbeheerders in staat te stellen het beheer van KLE's en de inrichting van het landschap rondom FAB bedrijven te verbeteren.

3.5 Beoogde aanpak en realisatie

Er zijn twee parallelle bemonsteringsstrategieën uitgevoerd om de geschiktheid van kleine landschapselementen (KLE's) als leefgebied en overwinteringshabitat voor natuurlijke vijanden te onderzoeken:

1. vaststellen van de activiteit van nat. vijanden in KLE in mei, als ze actief worden na de winterrust, met behulp van potvallen en gele vangbakken (figuur 3.1).
2. vaststellen van de aantrekkelijkheid van verschillende KLE voor overwinterende nat. vijanden door het aanbieden van gestandaardiseerde overwinteringsschuilplaatsen: gaasvliegkasten, rietbundels en bladkooien (figuur 3.2). Plaatsen in september, verzamelen en in het lab uitkweken in januari-februari.

Deze twee bemonsteringstechnieken maken het mogelijk om de relatieve kwaliteit van verschillende KLE voor natuurlijke vijanden te vergelijken, en geven een indruk in hoeverre

deze KLE als brongebied voor natuurlijke vijanden in het voorjaar kunnen dienen.



Figuur 3.1. Monitoring activiteit van natuurlijke vijanden in het voorjaar (mei 2009) in kleine landschapselementen (links) en in akkers (rechts) m.b.v. potvallen voor bodembewonende insecten en gele vangbakken voor vliegende natuurlijke vijanden. Potvallen zijn in 2009 omsloten door een houten barrière waarmee de vangsten beperkt zijn tot 1 m² oppervlakte (dichtheden).

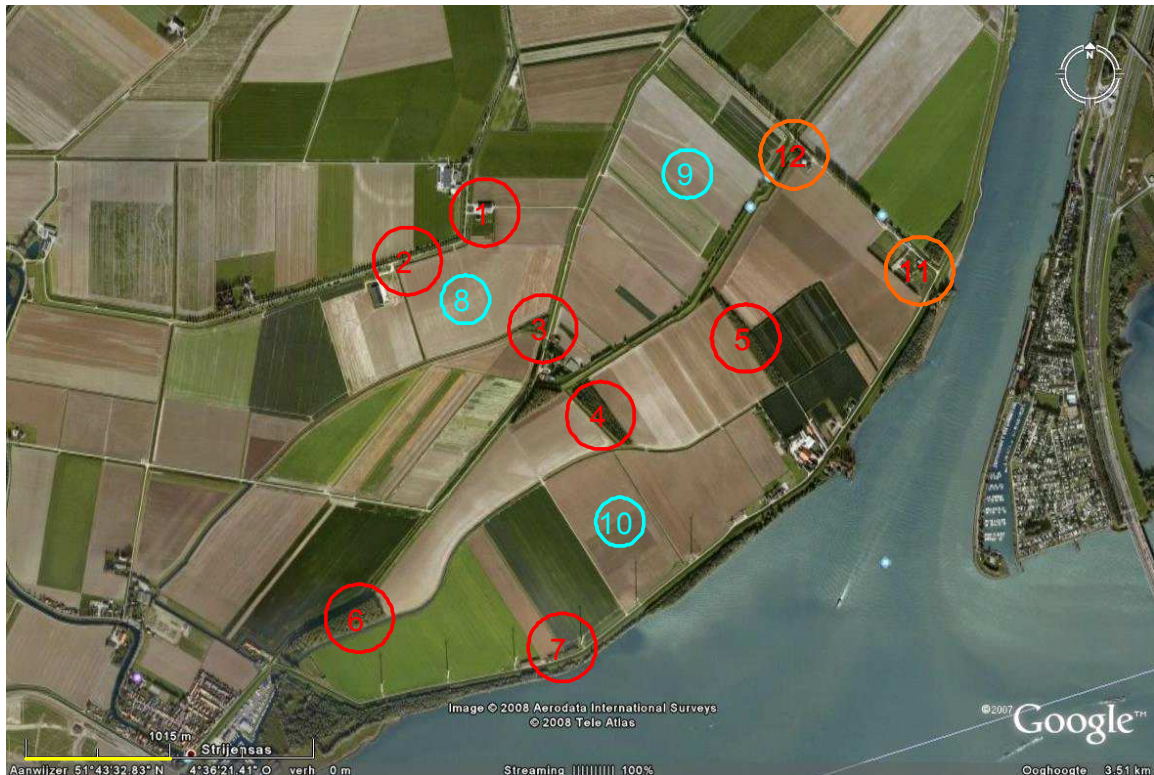


Figuur 3.2. Gestandaardiseerde overwinteringsstructuren (gaasvliegkaste, bundel riet, en een gaasenvolp met bladmateriaal) in een bosje (links) en (als controle) in een akker (rechts). Dit zijn de opstellingen zoals in de winter van 2008 zijn gebruikt. In oktober 2009 zijn alleen gaasvlieggkasten gebruikt (zie tekst voor toelichting).

In februari 2009 zijn de gestandaardiseerde overwinteringstructuren terug verzameld en in het laboratorium geopend en uitgeplozen op het voorkomen van natuurlijke vijanden in deze structuren. De resultaten worden besproken in paragraaf 3.6. Echter, bij het terughalen van de structuren bleek dat een deel van de rietbundels in de pijpen was natgeregend en/of weggewaaid door de wind. De gazen blad-enveloppen bleken onderling sterk te verschillen in vochtgehalte (nat – droog) wat weer een groot effect had op de aantallen daarin aanwezige bodemdierjes. Bovendien bleek het aandeel natuurlijke vijanden in de gazen enveloppen met bladeren zeer klein te zijn ten opzichte van de aantallen afvaters. Om deze redenen is ervoor gekozen om in oktober 2009 alleen nog gaasvlieggkasten in het veld te plaatsen, als de meest efficiënte en meest robuuste techniek om overwinterende natuurlijke vijanden te inventariseren.

In de zomer van 2009 zijn 7 KLE's in het FAB gebied bemonsterd, plus 3 punten midden in

de akker van de deelnemende FAB bedrijven als controle. (zie figuur 3.3 en tabel 3.1). Dit zijn dezelfde locaties die op gelijke wijze in 2008 zijn onderzocht. Een verschil met opzet in 2008 is dat in 2009 de potvallen steeds zijn omringd door een houten barrière waarmee 1 m² oppervlakte rondom elke potval is ingesloten (zie figuur 3.1). Daarmee zijn de vangsten in elke pot beperkt gebleven tot de dieren die op die ene m² aanwezig waren, en worden dus de werkelijke dichtheden van bodemdieren gemeten. (Open potvallen zonder zulke barrières meten geen dichtheden, maar een maat voor 'activiteit-dichtheid').



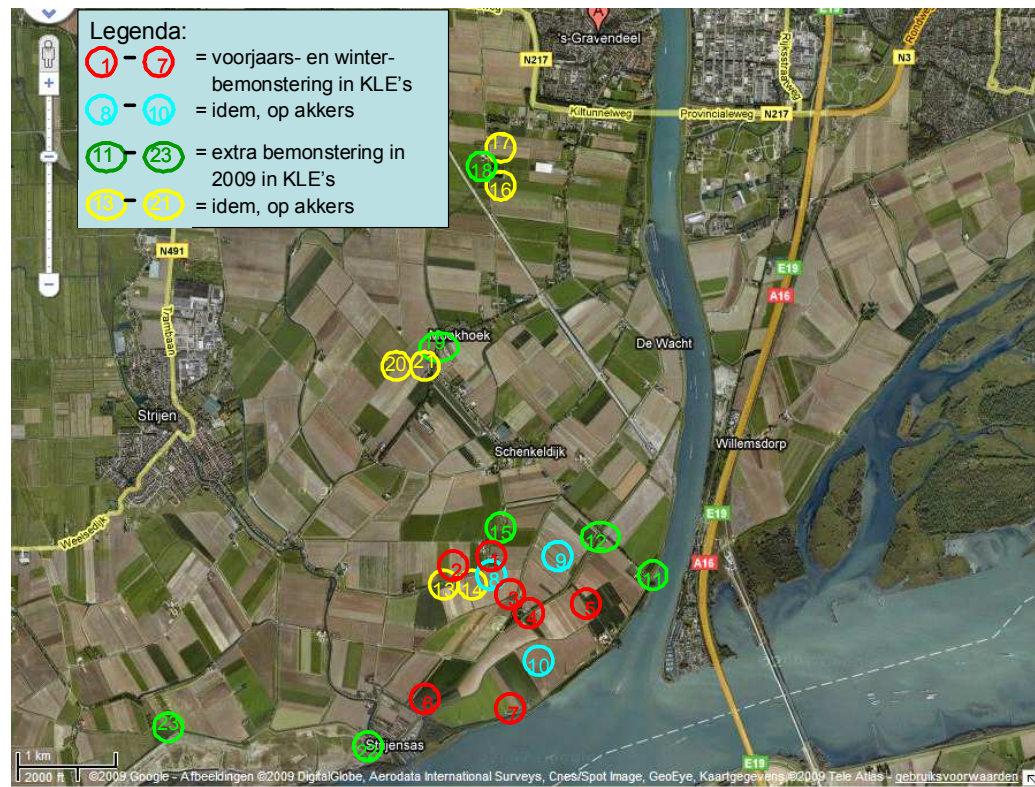
Figuur 3.3. De bemonsterde kleine landschapselementen in het FAB gebied in mei 2009 (in rood) plus de controlepunten in akkers (in blauw). Een beknopte beschrijving van de bemonsterde punten staat in tabel 3.1.

Tabel 3.1. Een beknopte beschrijving van de bemonsterde punten zoals weergegeven in figuur 3.3 hierboven.

1	Erfbeplanting Bedrijf B, gemengde struiken en boompjes rond schuur.
2	Typische HW dijk met dubbele bomenrij, ruige ondergroei (door schapen begraasd)
3	Overhoek met poel, riet en ruigte
4	Overhoek met dichte, gemengde beplanting van struiken en boompjes.
5	Als vorige, maar verbonden met boomgaard en elzensingels
6	Ouder populierenbos met ruige ondergroei
7	Gemengde bosjes rondom windmolen met ruige ondergroei
8	Controle, midden in akkers Bedrijf B
9	Controle, midden in akkers Bedrijf A
10	Controle, midden in akkers Bedrijf C

In 2009 deed zich een prettige kans voor om deze voorjaarsbemonstering uit te breiden tot buiten het afgebakende FAB gebied, dankzij het practicum 'Agrobiodiversity' van

Wageningen UR (Lijbert Brussaard) van 18 tot en met 22 mei 2009 in de Hoeksche Waard. Met 15 studenten van Wageningen UR is toen een aanvullend bemonsteringsprogramma uitgevoerd op 10 locaties in de wijdere omgeving van het FAB gebied (zie figuur 3.4 en tabel 3.2 voor een beknopte beschrijving). Op deze locaties zijn steeds 2 potvallen ingegraven binnen barrières van 1 m². Er zijn (vanwege de beperkte tijd en ervaring voor de determinaties van de vangsten) geen gele vangbakken door de studenten geanalyseerd.



Figuur 3.4. De additioneel bemonsterde landschapselementen rondom het FAB gebied in mei 2009 (in rood) plus de extra controlepunten in akkers (in geel). In oranje en blauw de reguliere monsterlocaties van FAB II (zie ook figuur 3.3 en tabel 3.1). Een beknopte beschrijving van de bemonsterde punten staat in tabel 3.2.

Tabel 3.2. Een beknopte beschrijving van de aanvullende bemonsterde punten zoals weergegeven in figuur 3.4 hierboven.

11	Bosjes in overhoek aan Meewenoordseweg
12	Soortenrijke bosjes en wildmengsel-rand bij mestsilos aan Meewenoordseweg
15	Overhoek langs Kooilandsedijk, graskruiden vegetatie langs sloot
18	Overhoek langs kreek met gemengde beplanting van struiken en boompjes.
19	Soortenrijke haag en oude gras-kruidenrand langs akker, Bedrijf in Mookhoek
22	Soortenrijke bosjes met rijke ondergroei langs Buitendijk
23	Jonge aanplant van gemengde bosjes langs Buitendijk
13	Controle, niet-geploegde strook in akker winter tarwe, Bedrijf B
14	Controle, geploegde strook in akker winter tarwe, Bedrijf B
16	Controle, geploegde strook in akker winter tarwe, Bedrijf aan Eerste Kruisweg
17	Controle, niet-geploegde strook in akker winter tarwe, Bedrijf aan Eerste Kruisweg
20	Controle, niet-geploegd perceel zomertarwe, Bedrijf in Mookhoek
21	Controle, niet-geploegd perceel winter tarwe, Bedrijf in Mookhoek



Figuur 3.5. De additionele bemonstering van KLE en verwerking van de potval vangsten door studenten van het Wageningen UR Practicum "Agrobiodiversity" in mei 2009.

De potval monsters van deze aanvullende locaties zijn (na een gedegen instructie en onder begeleiding van ervaren onderzoekers) door de studenten gesorteerd en geteld (zie figuur 3.5). Gegevens zijn ingevoerd, en groepjes studenten hebben over de resultaten een korte presentatie gehouden.

Tevens zijn beknopte beschrijvingen gemaakt van de verschillende KLE (soortensamenstelling bomen en struiken en ondergroei, structuur, strooisel, omvang, gevoerde beheer, etc.), om te achterhalen welke factoren onderscheidend zijn voor brongebieden die resp. rijk of juist arm zijn aan natuurlijke vijanden. Op basis hiervan kan een beschrijving gemaakt worden van de kenmerken van potentieel rijke brongebieden voor natuurlijke vijanden. Die beschrijvingen zullen leiden tot aanbevelingen voor de inrichting en het beheer van KLE in en rond FAB gebieden ter ondersteuning van de overwintering en overleving van natuurlijke vijanden. Deze aanbevelingen dienen als input en gespreksstof in onderdeel Omgeving 1 van het werkplan.

Tabel 3.3. Planning van activiteiten in dit werkplan onderdeel Omgeving 2.

2009	febr	Terughalen overwinteringsstructuren, uitkweken en verwerken
	mei	Bemonstering nat. vijanden in KLE die actief worden
	mei	Additionele bemonstering KLE door studenten
	juni	Verwerking resultaten, beschrijvingen kenmerken KLE's
	sept	Analyse 'ideale' brongebieden, opsporen nieuwe locaties
	oktober	Plaatsen overwinteringsstructuren op nieuwe locaties
2010	febr	Terughalen overwinteringsstructuren, uitkweken en verwerken
	juli	Beschrijving kenmerken meest aantrekkelijke brongebieden
	oktober	Plaatsen overwinteringsstructuren op nieuwe locaties
2011	febr	Terughalen overwinteringsstructuren, uitkweken en verwerken
	mei	Analyse resultaten, beschrijving 'ideale' KLE's als brongebieden
	lente	Aanbevelingen inrichting en beheer KLE's in FAB gebieden

3.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten

In februari 2009 zijn de gestandaardiseerde overwinteringstructuren terug verzameld, uitgeplozen en gesorteerd. De resultaten van deze inventarisatie staan in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Totaal vangsten natuurlijke vijanden.

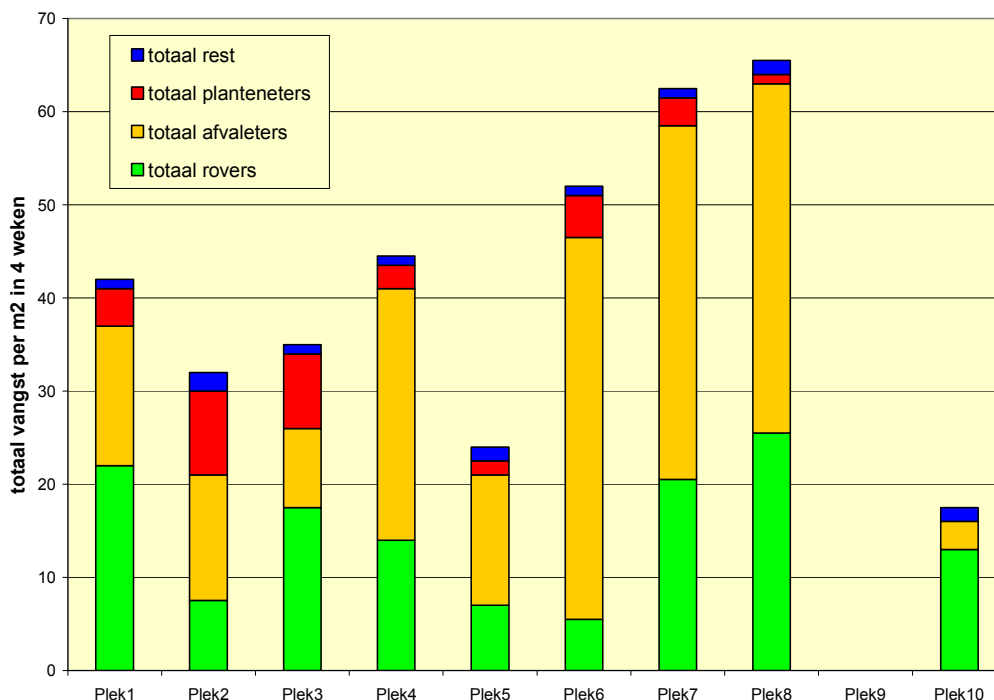
		Totaal vangsten natuurlijke vijanden			
	Vanglocaties (KLE's en contrôles)	Gaasvliegen kast	Riet-bundels	Blad-kooien	Totaal
1	Erfbeplanting Bedrijf B	7	2*	9	18
2	Dijk met dubbele bommenrij	1	2	2	5
3	Overhoek met poel, riet en ruigte	7	7	23	37
4	Overhoek met dichte beplanting	5	7	8	20
5	Overhoek naast boomgaard	2	14	12	28
6	Ouder populierenbos	27	9	5	41
7	Gemengde bosjes rond molen	10	10	8	28
8	Controle, midden in akkers B	3	2*	4	9
9	Controle, midden in akkers A	0	--*	17	17
10	Controle, midden in akkers C	7	--*	12	19

* Rietbundels door regen en wind grotendeels of geheel verloren gegaan

Veruit de meeste overwinterende insecten (en andere ongewervelden) worden in de gaas-enveloppen met bladeren gevonden. Dat zijn echter vooral afveters, en maar een klein deel van de vangsten betreft natuurlijke vijanden. Gaasvliegkasten en rietbundels vangen slechts 20% van de aantallen in de bladkooien, maar deze vangsten bestaan voor het grootste gedeelte (80%) uit natuurlijke vijanden (spinnen, gaasvliegen en andere groepen). Deze twee technieken zijn dus efficiënter om de aanwezigheid van natuurlijke vijanden vast te stellen. De rietbundels zijn echter gevoelig voor regen en wind.

In KLE's overwinteren meer natuurlijke vijanden dan midden in de akkers. Dat geldt als we de vangsten van de 3 technieken samen nemen, maar ook als we alleen naar de gaasvliegkasten en rietbundels kijken. Voor de drie methoden samen zijn dat gemiddeld 25 natuurlijke vijanden in KLE's tegenover 15 natuurlijke vijanden in de akkers (70% meer in KLE's). De gaasvliegkasten lijken de meest efficiënte en robuuste vangtechniek. In de gaasvliegkasten vinden we 2,5 x zoveel natuurlijke vijanden in KLE's dan in de akkers. Een ouder populierenbos, de gemengde bosjes rondom een windmolen, een overhoek verbonden met een boomgaard en een overhoek met poel, riet en ruigte zijn de plekken waar de meeste natuurlijke vijanden overwinteren.

In mei 2009 is de 2^e voorjaars-inventarisatie uitgevoerd van de mate waarin verschillende kleine landschapselementen (KLE's) rondom de deelnemende FAB bedrijven in de HW fungeren als brongebied. Resultaten van de monitoring met behulp van potvallen staan in figuur 3.6 en die van de gele vangbakken zijn samengevat in figuur 3.7.

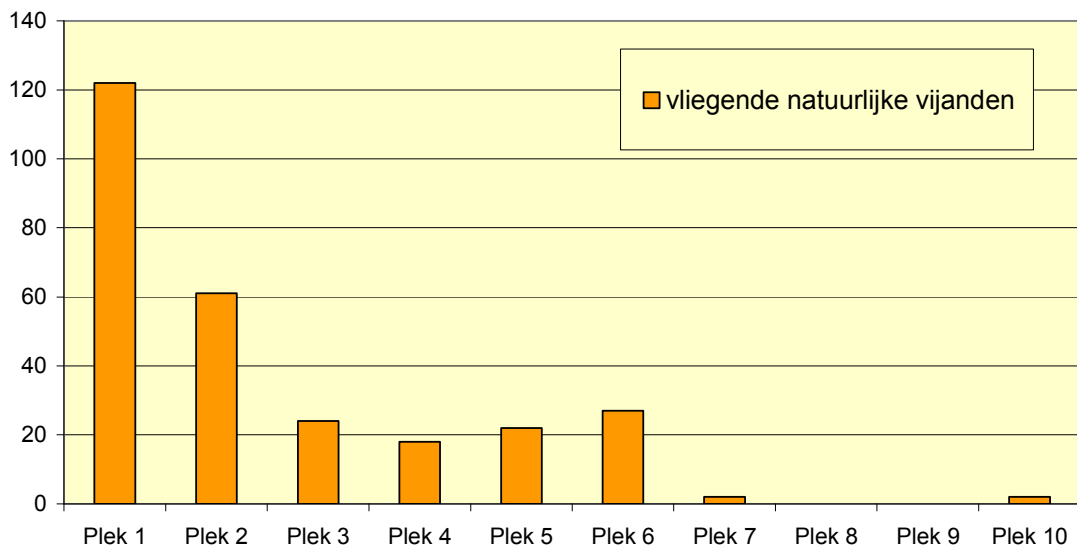


Figuur 3.6. Samenvattende resultaten van de voorjaarsbemonstering in mei 2009 met potvallen van op de grond lopende fauna (rovers zoals loopkevers en spinnen in de groene kolommen) Totale vangsten per vierkante meter over 28 dagen. Monster van locatie 9 is zoekgeraakt.

De resultaten van de voorjaarsbemonstering 2009 met behulp van potvallen komen sterk overeen met die van 2008. Hoewel de geselecteerde KLE onderling sterk in structuur en vegetatiesamenstelling verschillen, zijn de vangsten van natuurlijke vijanden in KLE opvallend gelijk voor monsterpunten 1 t/m 7 (figuur 3.6). Tevens blijken de vangsten van rovers in de KLE op eenzelfde niveau te liggen als bij de controlepunten midden in de akkers (plek 8 en 10). In mei zijn op de akkers van de FAB deelnemers dus al ongeveer evenveel natuurlijke vijanden actief als in de kleine landschapselementen rondom de bedrijven. Daarmee is in 2009 de vrees van vorig jaar bevestigd dat de bemonstering in mei geen goede methode is om geschiktheid van KLE als brongebieden te beoordelen. De winterbemonstering lijkt daarvoor een betere methode.

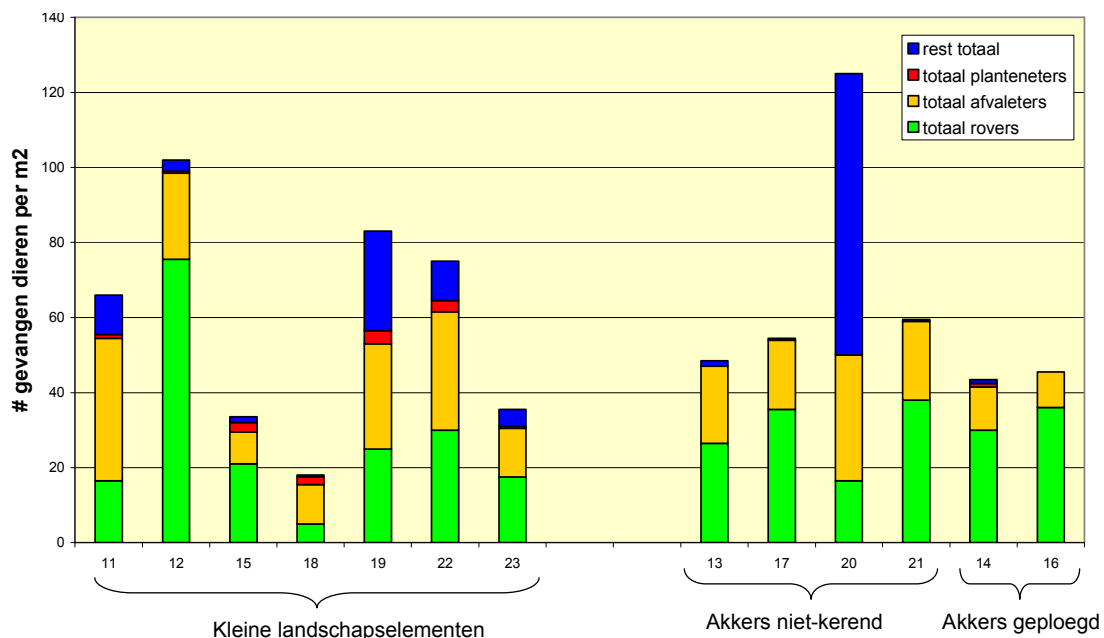
In tegenstelling tot de potvallen lijken de gele vangbakken wel verschillen te tonen in de aantallen natuurlijke vijanden in KLE en in akkers (figuur 3.7). De vliegende natuurlijke vijanden zijn in mei 2009 in de KLE (plek 1 t/m 7) veel talrijker dan midden in akkers (plek 8 en 10). In mei 2008 waren de vangsten in gele vangbakken in akkers gelijk of juist hoger dan de vangsten in de meeste KLE's. Overigens blijkt opnieuw dat zeer verschillende KLE's (plek 3 t/m 7) verrassend gelijke (en lage) dichtheden van natuurlijke vijanden herbergen. Dit maakt het (net als bij de potvallen) lastig om op basis van de voorjaarsbemonstering een uitspraak te doen over de kwaliteit van verschillende brongebieden voor natuurlijke vijanden.

voorjaarsbemonstering mei 2009



Figuur 3.7. Samenvattende resultaten van de voorjaarsbemonstering in mei 2009 met gele vangbakken van vliegende natuurlijke vijanden (bladluisetende zweefvliegen, sluipwespen, gaasvliegen en lieveheersbeestjes) Totale vangsten per 14 dagen. Monster van locatie 9 is zoekgeraakt.

Daarnaast is door de Wageningen UR studenten de aanvullende bemonstering van KLE's en akkers in een wijdere omgeving uitgevoerd. Die resultaten staan samengevat in figuur 3.8.



Figuur 3.8. Additionele bemonstering van 7 kleine landschapselementen en 6 akkers (op 3 bedrijven) door studenten van Wageningen UR met behulp van potvallen in mei 2009

Gemiddeld zitten er op de aanvullende locaties 30 rovers (vooral spinnen en loopkevers) per m². Hoewel er tussen KLE's en bedrijven wel onderlinge verschillen in de vangsten bestaan, zijn er geen duidelijke patronen te herkennen. In KLE's is het totaal aan vangsten iets hoger dan in akkers, maar dat verschil wordt vooral veroorzaakt door een grotere diversiteit van

afvalers en andere groepen. In akkers die niet-kerend worden bewerkt, zijn de vangsten van rovers gemiddeld iets lager (29 per m²) dan in geploegde akkers (33 per m²). Opvallende uitzondering is een bosje langs een dijk bij bedrijf C, nabij een grote mestsilo, waar 99 rovers per m² werden gevangen (monster nr. 12). Mogelijk dat de aanwezigheid van de mestsilo leidt tot een rijkere bodemfauna in algemene zin en daarmee ook tot meer rovers. Op bedrijf Y (monster nr. 20) werden opvallend grote aantallen van zeer kleine kevers gevangen. Hiervoor is geen verklaring gevonden.

3.7 Conclusies

In kleine landschapelementen (KLE's) overwinteren meer natuurlijke vijanden dan midden in de akkers. Dat geldt als we de vangsten van de 3 technieken samen nemen, maar ook als we alleen naar de gaasvliegkasten en rietbundels kijken. Met de drie methoden samen vinden we 70% meer natuurlijke vijanden in KLE's dan in de akkers. De gaasvliegkasten lijken de meest efficiënte en robuuste vangtechniek. In de gaasvliegkasten vinden we 2,5 x zoveel natuurlijke vijanden in KLE's dan in de akkers.

Een ouder populierenbos, de gemengde bosjes rondom een windmolen, een overhoek verbonden met een boomgaard en een overhoek met poel, riet en ruigte zijn de plekken waar in de winter van 2008-2009 de meeste natuurlijke vijanden overwinteren.

De winterbemonsteringen lijken een betere methode dan de voorjaarsbemonsteringen om de kwaliteit vast te stellen van verschillende KLE's als brongebied voor natuurlijke vijanden. In 2010 zullen daarom de voorjaarsbemonsteringen worden geschrapt. In plaats daarvan zal een veel uitgebreidere winterbemonstering worden uitgevoerd.

Bij de reguliere voorjaarsbemonstering en bij de additionele bemonstering van nieuwe akkerbouwbedrijven en van nieuwe KLE's in 2009 blijkt opnieuw dat in mei de aantallen natuurlijke vijanden relatief weinig verschillen tussen (zeer) verschillende biotopen. Deze aanpak is daarmee minder geschikt om 'ideale' brongebieden voor natuurlijke vijanden op het spoor te komen. In 2010 worden zoals gezegd de voorjaarsbemonsteringen geschrapt en vervangen door een veel uitgebreidere winterbemonstering.

Verrassend is de constatering dat in geploegde akkers evenveel of zelfs meer natuurlijke vijanden worden gevonden dan in niet geploegde akkers. Dat is tegengesteld aan eerdere onderzoeksresultaten in de literatuur (van der Weide et al., 2008).

3.8 Aanbevelingen

3.8.1 Voor de praktijk

Hoewel de aanwijzingen tot nu toe beperkt zijn, lijken de aanwezige kleine landschapselementen (KLE's) in de Hoeksche Waard zeker van belang voor de overwintering van natuurlijke vijanden. Dat blijkt uit de eerste ronde van de winterbemonstering (oktober 2008 – februari 2009). Meer duidelijkheid over dat belang van KLE's hopen we te verkrijgen uit de veel uitgebreidere winterbemonstering die tussen oktober 2009 en februari 2010 wordt gehouden.

In mei blijken de natuurlijke vijanden zich al behoorlijk over het FAB gebied te hebben verspreid, en is er nauwelijks nog een relatie te leggen met de kwaliteit van brongebieden.

Op dit moment adviseren wij om alle aanwezige KLE zoveel mogelijk met zorg te beheren en te sparen. In het eerste onderdeel Omgeving wordt overleg gevoerd met verschillende beherende instanties om de kwaliteit en het beheer van KLE verder te verbeteren voor een optimale FAB functie. In de loop van 2010 zullen we met praktische adviezen voor

beheerders komen voor het beheer van KLE gericht op een optimale FAB functie.

3.8.2 Voor het beleid

Hoewel de aanwijzingen tot nu toe beperkt zijn, en de voorjaarsbemonstering niet geschikt zijn gebleken voor dit doel, lijken de aanwezige kleine landschapselementen (KLE's) in de Hoeksche Waard zeker van belang voor de overwintering van natuurlijke vijanden. Er wordt een extra inspanning verricht om in het voorjaar 2010 met grotere zekerheid de kwaliteit van de KLE als brongebieden van natuurlijke vijanden te kunnen aangeven.

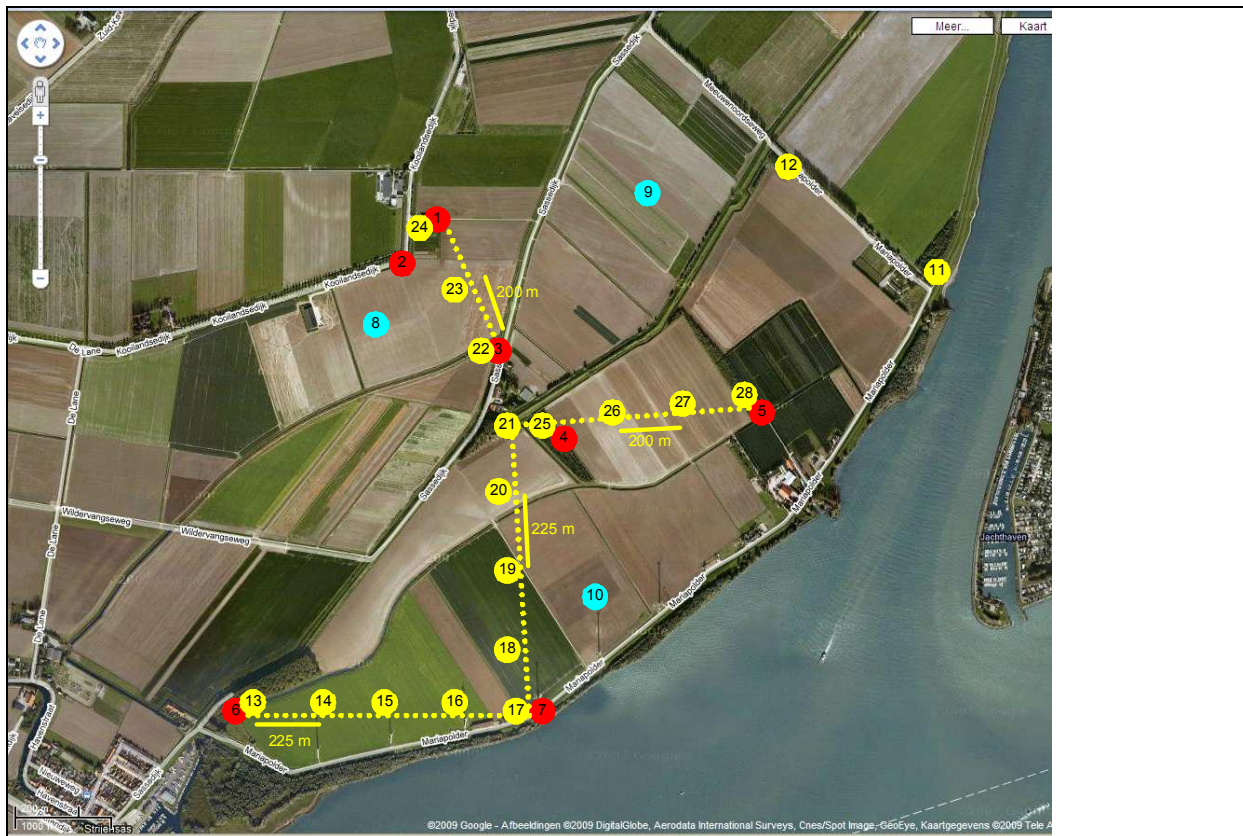
Tot die duidelijkheid is verkregen, adviseren wij beleidsmakers om rekening te houden met het belang van dijken, bermen, bosjes, bomenrijen, hagen, slootkanten en andere kleine landschapselementen (KLE's) voor een FAB strategie. Zij dragen bij aan de doelstellingen van natuurlijke plaagbeheersing (FAB) en zouden daarom zoveel mogelijk gespaard moeten worden.

In de loop van 2010 zullen de gesprekken zoals die nu al gevoerd worden met behorende instanties in de HW worden voortgezet, en hopen we vanuit dit onderzoek concrete aanwijzingen en adviezen te geven over het beheer van KLE voor een optimale FAB functie. We vragen beleidsmakers om in hun plannen, organisatie en bestekken ruimte te maken voor een beheer van KLE dat aan de FAB doelen kan bijdragen. Dit zal in veel gevallen vragen om een veranderingsproces en informatievoorziening voor de medewerkers en uitvoerende afdelingen van de organisaties.

3.9 Doorkijk naar 2010

Al in oktober 2009 is een nieuwe, uitgebreide opzet van de winterbemonstering uitgezet in het FAB gebied. Zie figuur 3.9 voor de opzet. Deze winterbemonstering vindt uitsluitend plaats door middel van gaasvliegenkasten.

Naast de vaste 10 locaties van de vorige winterbemonstering zijn er in 4 transecten in totaal nog 18 extra locaties bemonsterd. Daarbij zijn vier transecten uitgezet dwars door het FAB gebied, waarin steeds monsterlocaties lopen van een KLE dwars over een kale akker naar een volgend KLE. De hoop is dat hiermee aangetoond kan worden dat in KLE méér natuurlijke vijanden overwinteren dan op een zekere afstand van die KLE, en dat hier dan weer meer natuurlijke vijanden een schuilplaats vinden dan op grote afstand, midden in de kale akkers.



Figuur 3.9. Nieuwe opzet van de winterbemonstering van oktober 2009 tot februari 2010 met behulp van gaasvliegenkasten. Naast de 10 vaste monsterlocaties uit 2008 en 2009 zijn 18 aanvullende monsterlocaties uitgezet in 4 transecten die lopen van KLE dwars over kale akkers naar een volgend KLE.

In februari 2010 worden de resultaten van de uitgebreide winterbemonstering bekeken. Dan worden ook de definitieve beschrijvingen van de karakteristiek van de meest geschikte brongebieden opgesteld, en deze worden vertaald naar aanbevelingen voor de aanleg en het beheer van optimale KLE voor een FAB strategie. Deze aanbevelingen zullen worden meegenomen in het overleg met gebiedspartijen en groenbeheerders over hun bijdrage aan een optimale inrichting en beheer van landschapselementen voor het FAB gebied.

In de loop van 2010 zal in overleg met het team van deskundigen en de Stuurgroep FAB worden besloten welke aanvullende kennis en gegevens nog ontbreken, en welke activiteiten in 2011 daarvoor nog moeten worden ondernomen.

4 Ontwikkeling van biobarrières die inpasbaar zijn in een FAB-aanpak (deelproject Omgeving 3)

4.1 Aanleiding en belang

Insecten zijn voor een belangrijk deel verantwoordelijk voor het ontstaan van schade aan het gewas. Nu worden nog vaak breedwerkende gewasbeschermingsmiddelen ingezet. Echter, om diverse redenen wordt van ondernemers verwacht dat zij steeds duurzamer gaan werken. Het inzetten van een natuurlijke vorm van plaagbeheersing past binnen dit streven. In het FAB2-project in de Hoeksche Waard krijgen nuttige insecten (predatoren en parasieten) de leefruimte (op en in de omgeving van het bedrijf) om de plaaginsecten te verslaan. Dit is een natuurlijke vorm van gewasbescherming waarbij de biodiversiteit wordt benut. Binnen het FAB II project wordt bestaande kennis over planten en combinaties van planten die natuurlijke beheersing van plagen stimuleren gekoppeld aan de aanwezige landschapselementen. Deze landschapselementen (bijvoorbeeld dijken, bosjes etc.) kunnen dienen als een leefgebied en overwinteringsplek voor roofinsecten. Zo hoopt men plagen in de toekomst het hoofd te kunnen bieden. Er bestaan ook andere methoden die ervoor zorgen dat plaaginsecten zich minder gemakkelijk naar nieuwe gewassen of binnen bestaande teelten kunnen verspreiden. Dit zijn bijvoorbeeld:

1. fysieke - of biobarrières;
2. het toepassen van vanggewassen ("trap crops" of "lure crops") rond het perceel;
3. het aanpassen van het teeltsysteem door het combineren van twee gewassen in het perceel, waardoor barrières voor plaagsoorten ontstaan.

4.2 Probleemstelling

Zijn biobarrières als onderdeel van een FAB-aanpak inpasbaar op een Nederlands boerenbedrijf?

4.3 Doelgroep

4.3.1 Probleemeigenaar cq doelgroep

Agrariërs en agrarisch adviseurs.

4.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep

Zijn biobarrières als onderdeel van een FAB-aanpak inpasbaar op een boerenbedrijf?

4.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep

Er is een rapport verschenen " Het beperken van insectenplagen in gewassen door het aanleggen van barrières rond of in het perceel: een literatuurstudie. In dit rapport, wat ook via SPADE toegankelijk is, wordt nader ingegaan op de zin en onzin van biobarrières en andere maatregelen om plaaginsecten uit landbouwgewassen te weren.

4.4 Doelstelling

Aanleveren van kennis over de mogelijke inzet van biobarrières binnen een FAB-aanpak in de Nederlandse context. Mogelijke belemmeringen hiervan kunnen zowel technisch als economisch van aard zijn.

4.5 Beoogde aanpak en realisatie

Er is een rapport met de titel “Het beperken van insectenplagen in gewassen door het aanleggen van barrières rond of in het perceel: een literatuurstudie” verschenen in juni 2009. Hierin staat het plan van aanpak en de realisatie uitgebreid beschreven. (zie ook literatuurlijst).

4.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten

Het grensvlak van de akker en het omringend landschap speelt een belangrijke rol bij de bescherming van het gewas tegen plagen. Over dit grensvlak is veel te zeggen, want het is met name op dit soort gebieden dat de omstandigheden de toe- en afname van een soort en de verspreiding sterk kunnen bepalen. Het zijn dan ook met name dit soort locaties waar maatregelen zinnig kunnen zijn. Het toepassen van functionele agrobiodiversiteit (FAB) op percelen in de Hoeksche Waard heeft tot gevolg dat er een verandering optreedt hoe we met dit grensvlak / de rand omgaan. Naast agronomische waarde heeft een grensvlak ook vaak in ecologische en sociale zin waarde. Het zorgt er bijvoorbeeld voor dat duidelijk is voor mensen waar het veld eindigt. Een grensvlak kan als windbreker fungeren voor het gewas. Ook kan het de bodemerosie door wind of water beperken, of een bijdrage leveren aan de diversiteit van het landschap of het behoud van historische karakteristieken. Belangrijk is dat daarom wordt gekozen voor een oplossing die past binnen de context van het landbouwsysteem. Fysieke barrières (verticaal of horizontaal gaas) lijken in de Hoeksche Waard niet wenselijk, mede vanwege de hoge kosten en de uitstraling die dit soort barrières hebben op het landschap. Biobarrières zouden deze problemen deels kunnen ondervangen.

Uit deze literatuurstudie blijkt dat voor een aantal gewassen (waaronder ui en aardappel) de toepassing van een biobarrière zinvol kan zijn. Maïs lijkt op dit moment het meest zinnige gewas om te gebruiken om insectenplagen buiten de deur te houden. Uit de literatuur blijkt dat hier meestal goede resultaten mee gehaald zijn. Echter, de maïs moet zijn werende functie wel hebben op het moment dat dit vanuit de plaagsoort wordt vereist. In de Hoeksche Waard is in principe de ruimte aanwezig om op de akkers biobarrières te implementeren. De landbouwpercelen zijn grootschalig en dat is een positief punt. Echter, door de hoge kosten van landbouwgrond in deze regio (60-70 k€ per hectare) is het twijfelachtig of het nut van biobarrières opweegt tegen de kosten: het is wellicht beter om deze strook te benutten voor productiegewassen. Ook vanuit landschappelijk oogpunt is de toepassing van verticale biobarrières wellicht ongewenst. De Hoeksche Waard staat bekend als een open landschap en heeft daarom ook de titel Nationaal Landschap verworven.

Toch zijn biobarrières in combinatie met bloemrijke randen een mooie manier om aan de ene kant de natuurlijke vijanden te stimuleren, en aan de andere kant de plaaginsecten te weren. De vraag is wel of de biobarrière niet ook de natuurlijke vijanden tegenhoudt om zich in het gewas te verspreiden en daar op rooftocht te gaan. Dit zou ongewenst zijn, en kan een punt van verder onderzoek vormen.

4.7 Conclusies

Het meest bruikbaar in het FAB-gebied in de Hoeksche Waard lijken de systemen waarin bij de uienteelt maïs als biobarrière wordt geplaatst tegen trips. Het loont de moeite om de werking van een rij zonnebloemen uit te testen tegen bladluis, aangezien zonnebloemen een positieve werking hadden als biobarrière bij de peperteelt. Bij de teelt van pootaardappelen is het plaatsen van zonnebloemen of tarwe als biobarrière tegen bladluis een poging waard. In combinatie met een bloemrijke slootkant kan zo een verdere bijdrage worden geleverd aan het beperken van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

De landschappelijke invloed van biobarrières, de hoge kosten van productiegrond, en mogelijke invloed op de verspreiding van natuurlijke vijanden zijn nadelen van de toepassing van biobarrières. Inzet van vanggewassen biedt ook kansen in Nederland, met name in het soort systemen waar wordt gestreefd naar een vermindering van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Aangezien het streven van de boeren in het FAB-gebied is om in het geheel geen gewasbescherming toe te passen, is de inzet van vanggewassen hier van beperkte waarde. Het gebruik van intercropping systemen is een waardevolle methode in met name kleinschalige teelten. In de Hoeksche Waard is dit niet het geval, en daarom moet het gebruik van intercropping worden afgeraden.

Uit de literatuurstudie blijkt dat alleen biobarrières in beperkte mate bruikbaar zouden kunnen zijn in de Hoeksche Waard. Echter, voordat hiertoe wordt overgegaan is meer onderzoek nodig naar de bruikbaarheid van biobarrières tegen de insectenplagen waarmee men in deze regio te kampen heeft.

4.8 Aanbevelingen

4.8.1 Aanbevelingen voor de praktijk

Gebruik biobarrières in de Hoeksche Waard in beperkte mate vanwege de landschappelijke consequenties.

4.8.2 Aanbevelingen voor het beleid

Financier de uitvoering van een grootschalige praktijkproef, die de werking van biobarrières in een Nederlandse context onderzoekt.

4.9 Doorkijk naar 2010

Dit onderdeel wordt i.v.m. gebrek aan financiering voor de eerder genoemde grootschalige praktijkproef in 2010 niet voortgezet. De beschikbare middelen zullen worden ingezet voor andere doeleinden binnen deelproject Omgeving 1.

5 Optimale akkerrand-gewas-combinaties (deelproject bovengronds)

5.1 Aanleiding en belang

Uit het inmiddels afgeronde FAB-I project blijkt dat functionele akkerranden een positieve bijdrage leveren aan een natuurlijke ziekte- en plaagonderdrukking en daarmee verminderd gebruik van chemische middelen. Dit betekent een gezonder gewas (minder residuen), een verbetering van de waterkwaliteit en uiteindelijk ook de bodem.

De aanleg van akkerranden, wandelpaden en een aansluitend beheer op dijken en langs kreken heeft veel voordelen. Langs sloten zorgen akkerranden ervoor dat de hoeveelheid stikstof en fosfaat die in de sloot terechtkomt, aanzienlijk vermindert. Door de brede stroken wordt ook bij het spuiten van gewasbeschermingsmiddelen de uitstoot naar het oppervlaktewater sterk beperkt. Bij hevige regenbuien blijft de structuur van de slootkanten en het sloottalud veel beter intact. Hierdoor zijn kostbare herstelwerkzaamheden (als het opnieuw in profiel brengen van de sloot) minder vaak nodig. De bufferstroken gaan de uitspoeling van bodemdeeltjes in de sloot sterk tegen, waardoor nog maar eens in de tien jaar (is nu om de zes jaar) hoeft te worden gebaggerd. Naast kostenbeperking heeft dit grote voordelen voor het waterleven in de sloot.

Door de aanleg van akkerranden neemt het leefmilieu voor insecten (dagvlinders, zweefvliegen, bijen en hommels) en andere fauna (waaronder vogels als Patrijs en Veldleeuwerik) toe en in de winter zijn akkerranden een belangrijk overlevingsgebied voor insecten.

Voor bedrijven met neventakken als zorg en toerisme zijn aantrekkelijke akkerranden tevens een visitekaartje. Landschap en recreatie profiteren mee.

De afhankelijkheid van chemische middelen vermindert door een geringere kwetsbaarheid voor plagen. Het fijnmazig netwerk van bloemrijke grasranden langs sloten en natuurlijk beheerde bermen en dijken stelt de natuurlijke vijanden in staat de plagen in de percelen te bereiken (functionele agrobiodiversiteit).

5.2 Probleemstelling

Het eerste LTO-FAB project laat zien dat meerjarige graskruidenranden en 1-jarige bloemenranden plaagbestrijding kunnen stimuleren (Van Alebeek et al. 2007). Toch werkt het niet altijd, mogelijk omdat niet altijd aan de juiste voorwaarden wordt voldaan (Van Rijn & Wäckers 2007). De randen zouden nog efficiënter gemaakt moeten worden, en geschikt voor verschillende gewassen en hun specifieke plagen (o.a. trips in uien). Het palet van geschikte plantensoorten die voedsel bieden voor de natuurlijke vijanden, de plaag niet stimuleren, en zich (één of meer jaren) weten te handhaven in akkerranden, dient te worden onderzocht en uitgebouwd. Verder kan de timing van bloei verbeterd worden, alsook hun effectieve breedte en onderlinge ligging. Uit kosten-overwegingen zal gezocht worden naar meerjarige, multifunctionele en bloemrijke akkerranden die zomogelijk ook een barrièrewerking voor plagen of schimmelinfecties hebben. Mogelijk kunnen sommige natuurlijke vijanden (zoals roofwantsen) het beste gestimuleerd worden door planten aan te bieden die naast het plantaardige voedsel ook geschikte prooi bieden ('bankerplants').

5.3 Doelgroep

5.3.1 Probleemeigenaar cq doelgroep

Het project richt zich primair op akkerbouwbedrijven op klei, vergelijkbaar met die in de Hoeksche Waard. Het wordt uitgevoerd op een geselecteerde groep van akkerbouwbedrijven in de Hoeksche Waard, welke ook deelnamen aan het FAB-I project, aangevuld met een selectie van agrarische bedrijven in de Hoeksche Waard die buiten het FAB-gebied liggen.

Het project richt zich mede op de agrarische natuurverenigingen en de waterschappen die het aanleggen van akkerranden (agroranden) organiseren en financieel ondersteunen.

5.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep

Het aanleggen van akkerranden ("agroranden") wordt in de Hoeksche Waard en op Goeree-Overflakkee sinds enkele jaren financieel ondersteund door de provincie Zuid Holland en het waterschap Hollandse Delta. Aanvankelijk lag de nadruk op de bufferwerking van de stroken om zo de emissie met meststoffen en bestrijdingsmiddelen naar de sloot tegen te gaan, als ook op de recreatieve, landschappelijke waarde. Onder invloed van het LTO-FAB project komt meer en meer belangstelling voor de ecologische functies als natuurlijke plaagbestrijding en faunabeheer. Ook bij de agrarische natuurverenigingen die bovengenoemde projecten uitvoeren is dit het geval. Onduidelijk is echter nog hoe de randen moeten worden aangelegd en samengesteld om ook deze functies te ondersteunen. Het huidige project moet in deze kennis behoefte voorzien, en bijdragen aan de professionalisering van de akkerranden-projecten.

5.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep

De resultaten zullen uitgedragen worden via landelijke FAB-dagen, via presentaties op bijeenkomsten van de projectgroep Agroranden en van agrarische natuurverenigingen, via artikelen in landbouwtijdschriften en via de website van SPADE.

5.4 Doelstelling

De doelstelling van het project is de kosten-effectiviteit van akkerranden te verhogen door

- FAB randen te optimaliseren voor meer gewassen en hun specifieke plagen (met speciale aandacht voor trips in ui).
- onderzoek naar de maximale afstand tussen de randen,
- onderzoek naar de mogelijkheden van meerjarige, multifunctionele FAB randen waarin ook aandacht is voor andere functies zoals het ondersteunen van natuurlijke flora en fauna.

5.5 Beoogde aanpak en realisatie

A1 Korte inventarisatie van bestaande akkerranden (van diverse leeftijden en samenstelling) binnen en buiten de Hoeksche Waard op bloei en standvastigheid van functionele plantensoorten, alsook op aanwezigheid van nuttige natuurlijke vijanden. Dit levert informatie over het groei- en concurrentie-vermogen op kleigrond, en een shortlist van plantensoorten die nader onderzocht kunnen worden.

A2 Via experimenten met natuurlijke vijanden vaststellen welke potentiële akkerrandplanten geschikt voedsel bieden. Voor de natuurlijke vijanden van trips (zoals roofwantsen) kunnen heel andere bloemen geschikt zijn dan voor die van luizen (zoals zweefvliegen en gaasvliegen). Ook dient de selectiviteit van de planten ten opzichte van plagen als trips getest te worden.

A3 Ontwikkeling meerjarige akkerranden. Bovengenoemde informatie, alsook informatie bijeengebracht uit ecologische en agronomische literatuur, moet resulteren in een lijst van plantensoorten die mogelijk geschikt zijn voor opname in een multifunctionele meerjarige akkerrand, op basis van vooraf opgestelde criteria voor dergelijke akkerrandplanten (zie Van Rijn & Wäckers 2007 en bijlage I), waarbij ook naar andere functies als faunabeheer en recreatie wordt gekeken. Vanaf het tweede jaar worden uit de potentieel geschikte plantensoorten verschillende mengsels samengesteld en ingezaaid, en deze akkerranden worden gedurende één of enkele jaren gemonitord op plantensamenstelling, bloei en insectenbezoek en beoordeeld op basis van genoemde criteria.

A4 Ontwikkeling van akkerranden en aanvullende plaagbestrijdingsmethoden in ui. Om de natuurlijke bestrijding van plagen in ui te versterken worden aangepaste éénjarige akkerranden ontwikkeld, waarbij naast aandacht voor bovengenoemde criteria speciaal aandacht moet worden gegeven aan selectiviteit t.a.v. de specifieke plagen en hun natuurlijke vijanden: de bloemen moeten weinig geschikt zijn voor tabakstrips, maar wel geschikt voedsel bieden voor natuurlijke vijanden van trips in het veld. Vanaf het tweede jaar worden diverse akkerrand-mengsels en aanvullende methoden van natuurlijke bestrijding van trips getest.

A5 Monitoring in ui om het verloop van tripspopulaties en hun natuurlijke vijanden in ui in kaart te brengen, en om de effecten van de onder A4 genoemde maatregelen te onderzoeken.

A6 Aanleg en controle éénjarige akkerranden langs aardappelpercelen, met de volgende redenen: (1) Om de draagkracht van het gebied op peil te houden, zolang nog geen meerjarige FAB randen beschikbaar zijn. (2) Als demonstratieobject bij excursies in het gebied. (3) Om condities te creëren die vergelijkbaar zijn met die van de vorige jaren, en te kunnen controleren hoe onder deze omstandigheden de rover-plaag verhouding zich ontwikkelt. (4) Om het maximale invloedgebied van de functionele akkerranden te kunnen onderzoeken. De volgende jaren zullen deze éénjarige randen zo mogelijk deels vervangen worden door de nog te ontwikkelen meerjarige randen.

A7 Monitoring van luizen en hun natuurlijke vijanden in aardappelpercelen met akkerranden. Dit gebeurt in aanvulling op de scouting in aardappel om het maximale invloedsgebied van deze akkerranden en de meerjarige trend in rover-plaag verhouding vast te stellen.

5.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten

Om redenen van duidelijkheid en beknoptheid worden de in hoofdstuk 5 genoemde opdrachten in vier clusters besproken:

1. Onderzoek naar FAB-geschiktheid akkerrandplanten (A2)
2. Ontwikkeling & monitoring akkerranden (A1, A3, A4, A6)
3. Natuurlijke tripsbestrijding in ui: invloed akkerranden (A4, A5)
4. Natuurlijke luisbestrijding in aardappel: invloed akkerranden (A6, A7).



Foto 5.1 De volwassen vorm van enkele van de belangrijkste natuurlijke vijanden van bladluizen in akkerbouwgebieden: snor zweefvlieg, langlijf, bessenbandzweefvlieg en groene gaasvlieg (Foto's: Paul van Rijn).

5.6.1 Onderzoek naar FAB-geschiktheid akkerrandplanten (A2)

Om akkerranden op een doelgerichte manier te kunnen samenstellen, is het essentieel te weten welke soorten akkerrandplanten bij kunnen dragen aan de ondersteuning van natuurlijke bestrijding van plagen. Om dit te kunnen onderzoeken zijn in 2008 en 2009 een dertigtal één- en meerjarige plantensoorten opgekweekt in buitenbakken en in de kas, of direct verzameld in akkerranden en wegbermen. De bloemen van deze planten zijn op verschillende manieren getest op hun geschiktheid als voedselbron voor diverse soorten natuurlijke vijanden: zweefvliegen, gaasvliegen en roofwantsen. Voor de proeven zijn volwassen insecten gebruikt die zijn opgekweekt uit materiaal verkregen van Koppert B.V. (Berkel & Rodenrijs). Onderzocht is de bloemvoorkeur, de overleving op bloemen en de bereikbaarheid van de nectar.

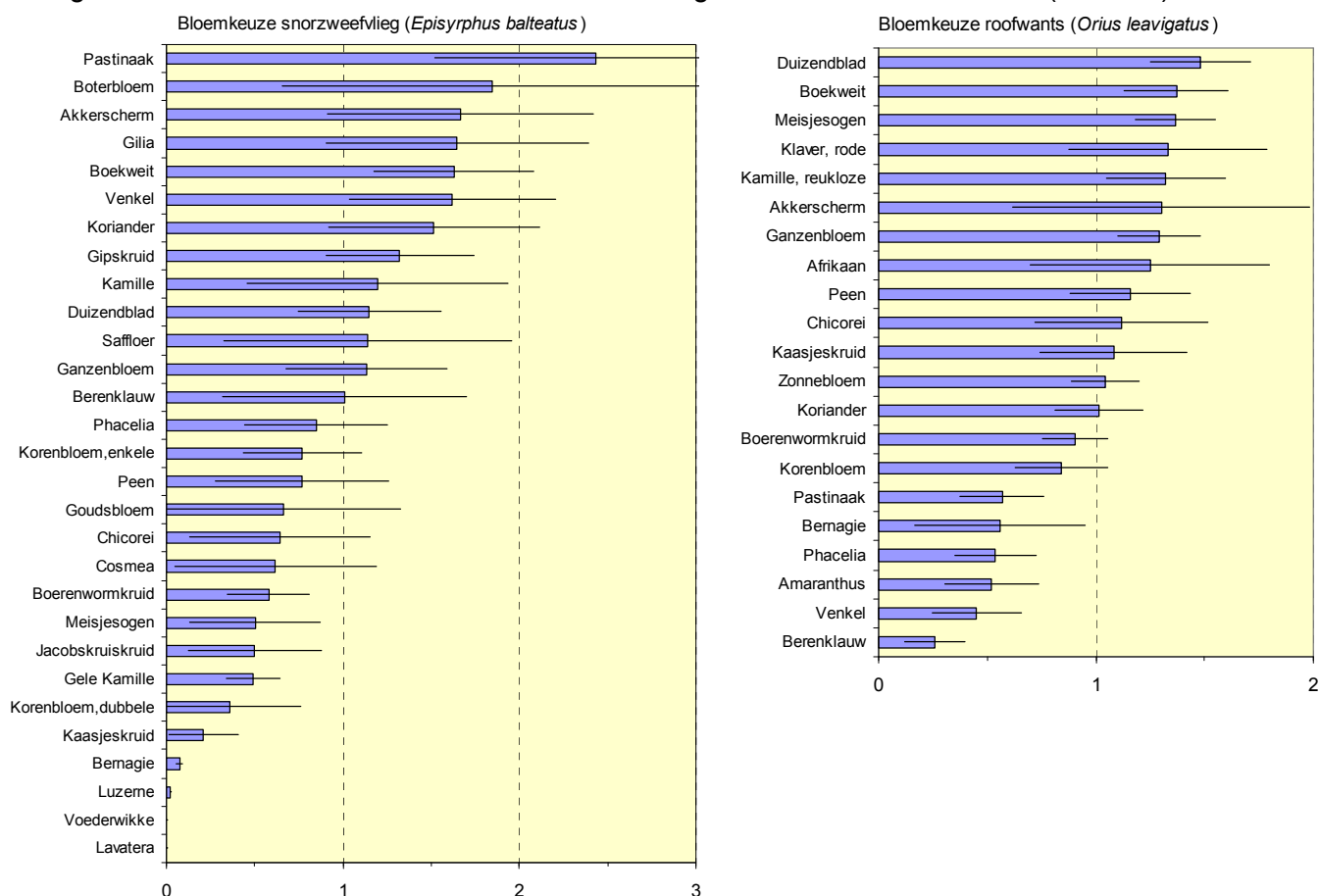
Bloemvoorkeur

Enkele dagen oude snor zweefvliegen zijn in een kas losgelaten in grote gazen kooien (1,2 m³), waar steeds vier soorten bloeiende planten neergezet zijn in wisselende, willekeurig gekozen combinaties, elke soort met een totaal bloemoppervlak van ca. 1 dm². Van elk individu is gedurende 30 minuten vastgesteld hoe lang deze zich voedt op elk van de aanwezige bloemsoorten.

Roofwantsen, die kleiner zijn dan zweefvliegen en maar weinig vliegen, zijn op een andere manier getest. Deze beestjes zijn in groepjes van 6 losgelaten in grote plastic petrischalen (d= 14 cm) waarin takjes met bloemen van 4 verschillende soorten zijn neergelegd. Na een uur is de verdeling van de roofwantsen over de vier soorten bloemen vastgesteld. Elke vermelde plantensoort is 10 tot 24 keer getest met zweefvliegen en 4 tot 14 keer met roofwantsen (zie figuur 5.1).

Bloemen die duidelijk meer dan evenredig door de snorzweefvlieg worden bezocht (zie figuur 5.1 A) zijn: diverse schermbloemigen, zoals pastinaak, akkerscherm, venkel en koriander, scherpe boterbloem en boekweit. Soorten die door deze zweefvlieg duidelijk minder worden bezocht zijn: lavatera en groot kaasjeskruid, luzerne, bernagie en een aantal composieten zoals cosmea, boerenwormkruid, meisjesogen, gele kamille en ook de dubbele vorm van de korenbloem.

Roofwantsen (zie fig 5.1 B) laten kleinere verschillen in bloemkeuze zien. Ze vertonen een lichte voorkeur voor duizendblad, reukloze kamille, meisjesogen en eveneens boekweit. Er is geen correlatie tussen de voorkeur van zweefvliegen en die van roofwantsen ($R^2=0.00$).



Figuur 5.1. Bloemkeuze zweefvliegen (A, links) en roofwantsen (B, rechts) in opstelling met vier plantensoorten. De balklengte geeft aan hoeveel tijd de bloemen van de betreffende soort worden bezocht (A) of hoeveel roofwantsen op de betreffende soort aanwezig zijn (B), in beide gevallen relatief t.o.v. een willekeurige (neutrale) keuze. Waarden groter dan 1 duiden op voorkeur. De lengte van de dunne lijn geeft de standaard fout weer, een maat voor de onzekerheid.

Overleving op bloemen

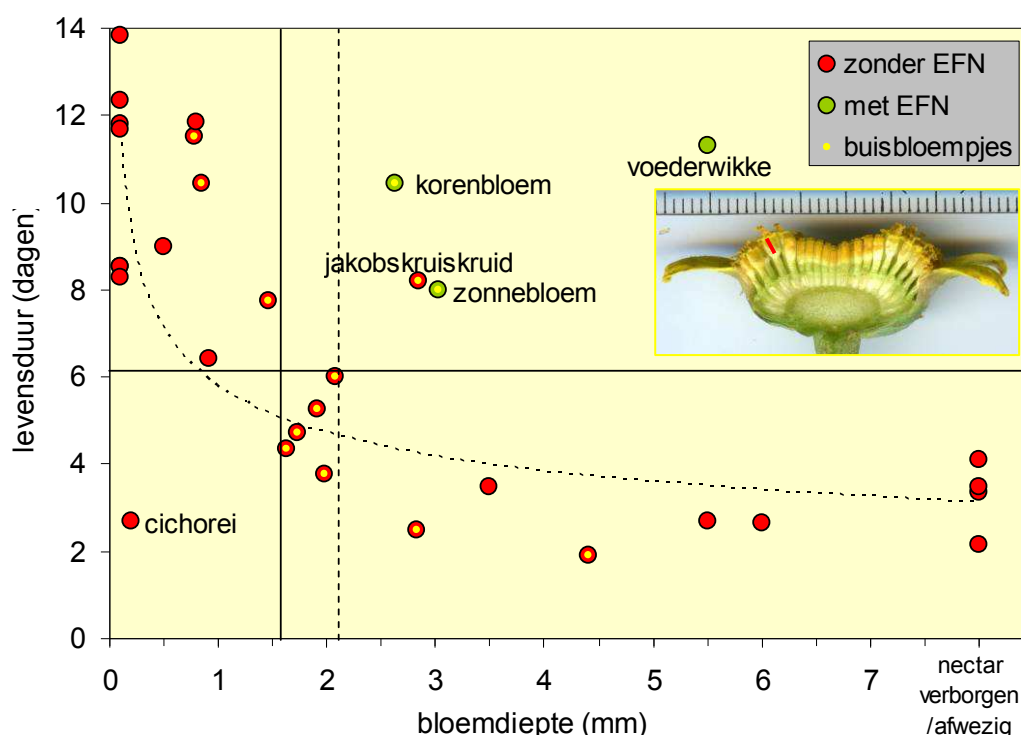
Een belangrijke maat voor de geschiktheid van bloemen is de levensduur van de insecten in

aanwezigheid van de bloemen. Om dit vast te stellen is een pot met bloeiende planten van een soort in een gazen kooi (0,2 m³) geplaatst, samen met enkele, net uit de pop gekomen, zweefvliegen of gaasvliegen. Om de 1 of 2 dagen is gekeken of de insecten nog in leven zijn, en hebben de potten en drinkbakjes water gekregen of zijn vervangen.

Van de 30 plantensoorten, die (in de loop van 5 jaar) voldoende in het lab zijn getest, blijken 15 soorten de levensduur van snor zweefvliegen aanzienlijk te verlengen. Dit betreft boekweit, bernagie, gipskruid, voederwikke, alle schermbloemigen en een deel van de composieten. Soorten die geen positief effect hebben zijn o.a. goudsbloem, cosmea, gilia, kaasjeskruid, klapprozen en phacelia. De resultaten worden verder besproken in relatie met de bloemdiepte.

Bereikbaarheid van de nectar (bloemdiepte)

Terwijl het stuifmeel van de meeste bloemen direct toegankelijk is, zit bij veel bloemen de nectar diep weggestopt. De wijze waarop de nectar bereikbaar is, bepaalt voor een groot deel door welke groepen insecten de bloemen worden bestoven. De korte monddelen van de meeste natuurlijke vijanden maakt dat alleen het nectar dat niet te diep zit voor hen bereikbaar is. In de hoop dat we op basis van de vorm van de bloemen kunnen bepalen welke geschikt zijn voor de diverse natuurlijke vijanden, is van alle geteste bloemen bepaald waar de nectar wordt geproduceerd, en hoe diep die plek is vanaf de plek waar de insecten met hun kop kunnen komen. Hiertoe zijn van elke soort enkele bloemen dwars doorgesneden en digitaal gescand (zie inzet figuur 5.2). Terwijl bij de schermbloemigen, maar ook bij boekweit en bernagie, de nectar totaal niet verborgen zit, zit bij veel composieten de nectar onderin de kleine buisbloempjes in het hart van de bloemhoofdjes. De diepte van deze buisbloempjes varieert bij de onderzochte bloemen van 0,6 tot 4,5 mm.



Figuur 5.2. De levensduur van snor zweefvliegen (*Episyrphus balteatus*, mannetjes en vrouwtjes samen, 23°C) in aanwezigheid van bloemen, in relatie tot de diepte waarop in deze bloemen de nectar aanwezig is. Groene punten duiden op planten met extrafloraal nectar (EFN). Gele stippen geven composieten met buisbloempjes aan (zie inzet). Uitzonderingen zijn van soortnaam voorzien. Zweefvliegen moeten minimaal 6 dagen oud worden voordat ze eieren gaan leggen.

In figuur 5.2 is voor ruim 30 plantensoorten de gemeten bloemdiepte gerelateerd aan de gemiddelde levensduur van de zweefvliegen, zoals dat in de kooiproef is bepaald. Hieruit

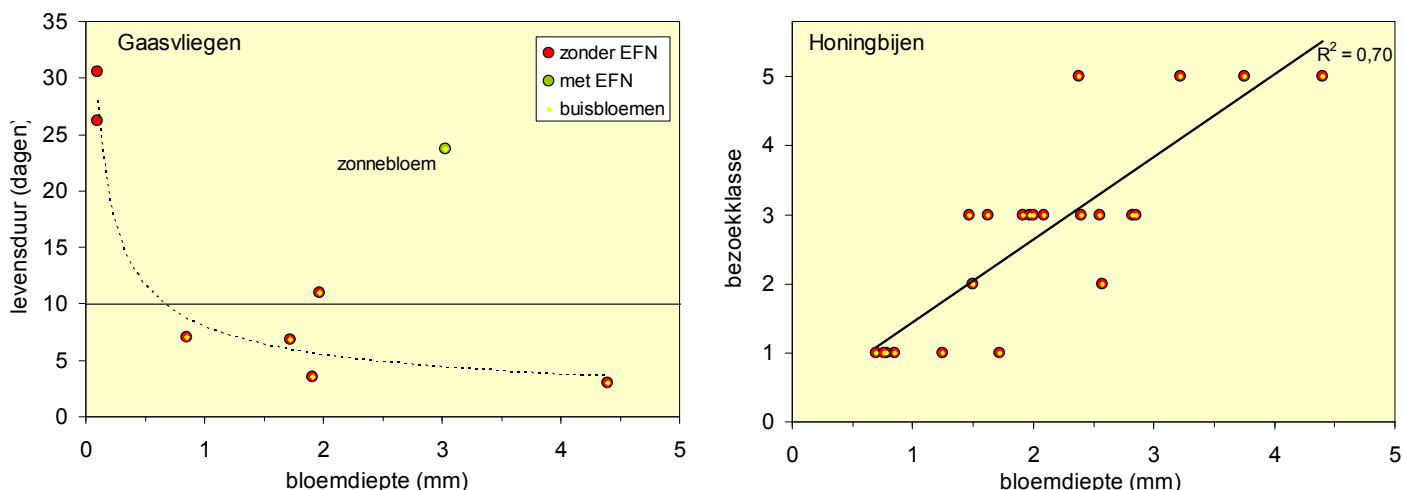
blijkt dat bloemdiepte inderdaad een belangrijke factor is in de bruikbaarheid van de bloemen. Bij bijna alle bloemen die minder diep zijn dan 1.6 mm overleven de zweefvliegen meer dan 6 dagen. Zes dagen is de minimumleeftijd voor deze zweefvliegen om tot eileg te komen (Van Rijn et al. 2006). Als de bloemdiepte meer dan 2 mm is, of als de nectar geheel afwezig of afgeschermd is, gaan de zweefvliegen binnen 4 dagen dood. In de figuur zijn echter ook vier uitzonderingen te zien. Bij drie van deze bloemen is echter behalve florale nectar (in de bloem) ook extraflorale nectar (buiten de bloem) aanwezig waarmee de insecten zich kunnen voeden (korenbloem, zonnebloem en voederwikke). Waarom ook jacobskruiskruid geschikt blijkt, is nog niet duidelijk. (In de praktijk kan deze soort niet worden gebruikt, vanwege zijn giftigheid voor dieren).

Met de bloemdiepte en de aanwezigheid van extraflorale nectar hebben we dus een sleutel in handen waarmee we vrij goed kunnen voorspellen welke bloemen geschikt zijn voor deze zweefvlieg. Behalve de snorzweefvlieg zijn nog drie luisetende zweefvliegen zeer algemeen in akkers en akkerranden (terrasjeszwever, bessenbandzwever en langlijf). Volgens de literatuur hebben deze zweefvliegen zuignuiten die 0,4-0,5 mm langer zijn dan die van de snorzweefvlieg (Gilbert, 1985). De verwachting is dat voor deze soorten ook bloemen tot ca. 2,0 mm diep nog geschikt zijn. Veldwaarnemingen onderbouwen deze verwachting.

Naast verschillen tussen plantensoorten zijn er ook aanwijzingen dat verschillen binnen soorten belangrijk kunnen zijn. Zo zijn bij de kleinere (mogelijk wilde) vorm van ganzenbloem de buisbloempjes minder diep en beter geschikt voor zweefvliegen. In de keuzeproef wordt de wilde korenbloem vaker door de zweefvlieg gekozen dan de gecultiveerde dubbele vorm. Cultivarverschillen bij bloemen kunnen dus belangrijk zijn, en verdienen daarom meer onderzoek en aandacht.

Met gaasvliegen is voornamelijk een kleinere groep planten getest (zie figuur 5.3 A). Gaasvliegen zijn minder actief en kunnen langer overleven dan zweefvliegen. In aanwezigheid van composieten als cosmea, gele kamille en duizendblad, overleven de gaasvliegen te kort om tot eileg te komen. Met boerenwormkruid en vooral zonnebloem doen ze het beter en komen ze wel tot eileg. Dat zonnebloem als enige van de composieten een hoge levensduur geeft, geeft aan dat ook gaasvliegen extraflorale nectar weten te benutten. De beste overleving wordt echter wederom bereikt in aanwezigheid van schermbloemigen (koriander en pastinaak).

Omdat het de bedoeling is akkerranden te ontwikkelen die behalve natuurlijke vijanden ook bestuivers als bijen en hommels kunnen stimuleren, is het van belang te weten welke bloemen beide functies kunnen ondersteunen. Van honingbijen is zeer goed bekend welke bloemen veel en welke minder worden bezocht. In figuur 5.3 B zijn deze gegevens gecombineerd met de eigen metingen aan de buisbloemen van composieten. Hieruit blijkt dat honingbijen juist de bloemsoorten met diepere bloemen uitkiezen. Het zal dus lastig zijn akkerranden voor beide groepen (zweefvliegen en honingbijen) maximaal functioneel te maken. De korenbloem is dankzij de extraflorale nectar wel geschikt voor beide groepen.



Figuur 5.3. A. De levensduur van gaasvliegen (*Chrysoperla carnea*) in aanwezigheid van bloemen, in relatie tot de bloemdiepte. Groene punten duiden op planten met extrafloraal nectar (EFN). Gele stippen geven composieten met buisbloempjes aan. **B.** De geschiktheid van composieten met buisbloempjes als drachtplanten voor honingbijen (klasse 1 t/m 5) in relatie tot de bloemdiepte (drachtplant-klassen afkomstig van Koster: www.bijenhelppdesk.nl).

Conclusies

- Het onderzoek naar de voorkeur en geschiktheid van bloemen voor diverse natuurlijke vijanden heeft al veel nieuwe informatie opgeleverd, welke zeer bruikbaar is voor het samenstellen van functionele akkerranden.
- De geschiktheid van bloemen voor zweefvliegen (gemeten aan de hand van hun levensduur) is grotendeels te verklaren uit goede bereikbaarheid van de nectar. Bij composieten komt dit overeen met ondiepte van de buisbloempjes, of met de aanwezigheid van extraflorale nectar.
- De resultaten van het onderzoek naar bloemvoorkeur bij zweefvliegen komen goed overeen met de voedsel-geschiktheid van de bloemen voor zweefvliegen. Zweefvliegen kiezen vooral voor soorten waarvan de nectar goed bereikbaar is en waarop ze kunnen overleven.
- De bloemsoorten die geschikt zijn voor de snorzweefvlieg zijn aangegeven in figuur 5.4.
- De geschiktheid van bloemen voor gaasvliegen (gemeten aan de hand van hun levensduur) lijkt redelijk overeen te komen met die voor zweefvliegen, maar heeft nog nader onderzoek.
- De bloemvoorkeur van roofwantsen vertoont weinig correlatie met de voorkeur van zweefvliegen.
- De bloemvoorkeur van honingbijen verschilt duidelijk van die van de nuttige zweefvliegen. Binnen de composieten hebben honingbijen juist een voorkeur voor bloemen met diepe buisbloempjes.

Keuze
Zweefvlieg:

Nectar bereikbaar (verlengde levensduur)

Nectar niet bereikbaar

Voorkeur



Neutraal



Vermijding



Figuur 4.4. Bloemgeschiktheid vs. bloemkeuze bij de snor zweefvlieg





Foto 5.2 Eenjarige akkerranden in Hoeksche Waard (1 juli en 16 juli), op Goeree-Overflakkee (4 aug.) en in Noord-Brabant (16 juli)

5.6.2 Ontwikkeling & monitoring akkerranden (A1, A3, A4, A6)

Het in de vorige paragraaf genoemde onderzoek vormt belangrijke informatie over de geschiktheid van planten voor gebruik in functionele akkerranden. Deze informatie is, samen met praktijkervaring en uit andere bronnen afkomstige gegevens over eigenschappen van planten, samengevat in beoordelingstabellen.

Op basis van nog voorlopige gegevens zijn begin 2008 en begin 2009 diverse mengsels samengesteld voor gebruik in meerjarige akkerranden in Noord-Brabant, in één- en meerjarige 'agroranden' op Hoeksche Waard en Goeree-Overflakkee, alsook voor specifieke FAB randen langs ui- en aardappelpercelen binnen het FAB-project. Op basis van de nieuwste gegevens zijn in september 2009 opnieuw diverse meerjarige akkerrandmengsels gemaakt en uitgezaaid (zie bijlage III).

De randen die in het voorjaar zijn aangelegd, zijn op diverse plekken gedurende het seizoen gemonitord. De resultaten van deze monitoring wordt hieronder besproken, waarbij eerst de 1-jarige, daarna de meerjarige akkerranden worden behandeld.

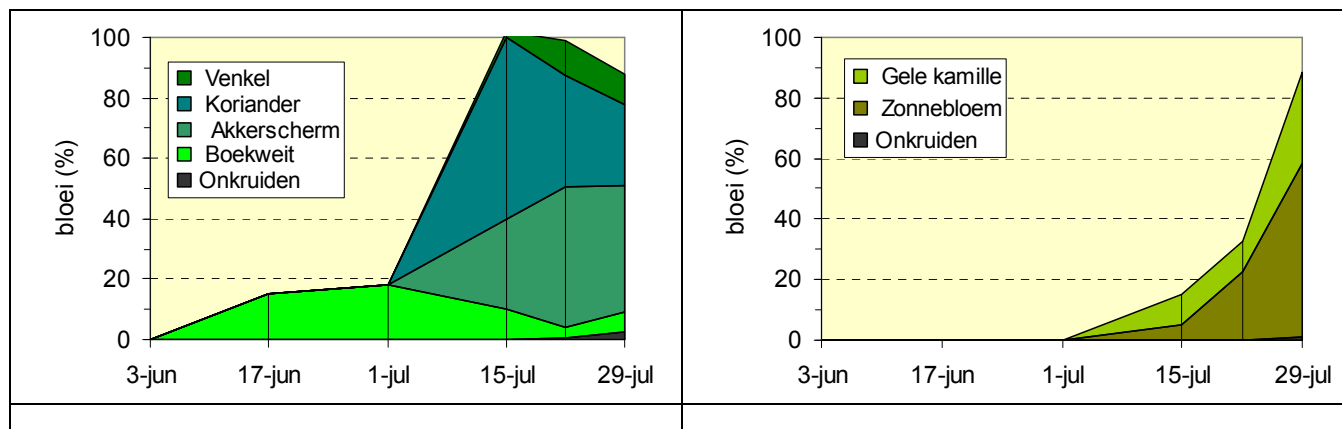
Éénjarige akkerranden

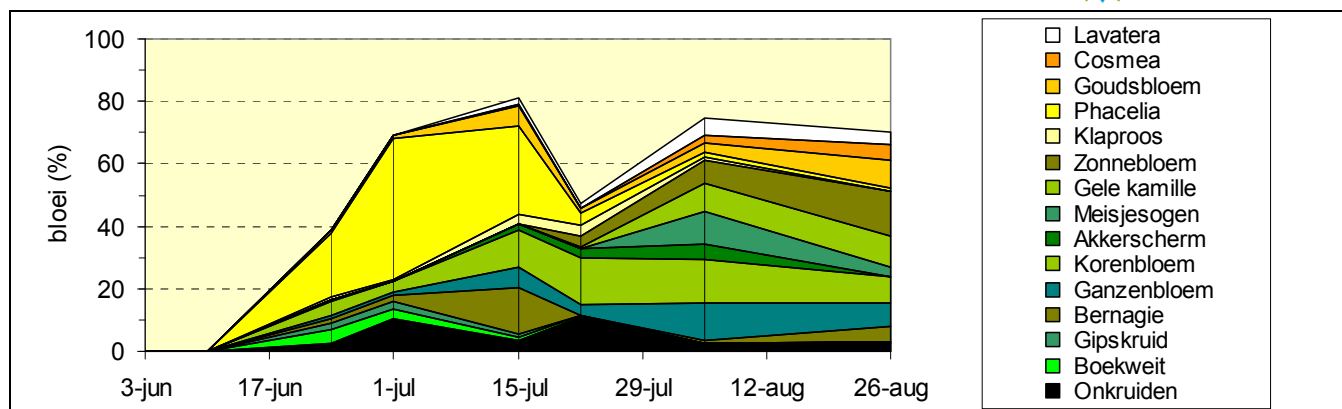
Éénjarige akkerranden hebben naast een bufferfunctie en een recreatieve functie ook een functie in het ondersteunen van natuurlijke plaagbestrijding, bestuivers en andere akkerfauna.

In 2008 en 2009 zijn in zuidelijk Zuid-Holland en in westelijk Noord-Brabant om deze redenen de volgende 1-jarige akkerranden aangelegd, bestudeerd en beoordeeld:

1. Éénjarige Agroranden in de Hoeksche Waard en op Goeree-Overflakkee georganiseerd door de Projectgroep Agroranden. Deze projectgroep bestaat uit o.a. waterschap Hollandse Delta, LTO Noord, Commissie Hoeksche Waard, I.S. Goeree-Overflakkee, en de agrarische natuurverenigingen 'De Rietgors' en 'In Goede Aarde'. Het zaadmengsel is in 2008 door Van Dijke Zaden samengesteld, maar is in 2009 in overleg aangepast met als voornaamste doel het aandeel functionele planten te vergroten. Om de onkruiden makkelijker onder controle te krijgen is in 2009 het zaadmengsel is (door de boerencoöperatie Delta Natuurbeheer) op rijen ingezaaid (afstand 50 cm). De randen zijn daarna tweemaal machinaal geschoffeld.
2. FAB-randen in het FAB-Hoeksche Waard gebied. In 2009 gaat om twee soorten randen die langs twee uienpercelen zijn aangelegd:
 - a. Schermbloemigen-rand, met boekweit en drie soorten schermbloemigen (koriander, akkerscherm en venkel); soorten die naar verwachting zweefvliegen en gaasvliegen maximaal stimuleren, zonder daarbij tabakstripsen te stimuleren.
 - b. Composieten-rand, met drie soorten composieten (gele kamille, zonnebloem en moederkruid) en voederwikke; soorten die naar verwachting roofwantsen maximaal stimuleren: Moederkruid en voederwikke zijn echter niet of nauwelijks opgekomen, hoewel hun kiemkracht in het lab goed was.
3. Éénjarige randen van Actief Randenbeheer Brabant (ARB) in de waterschapregio's Alm & Biesbosch en Brabantse Delta. Hierbij zijn in beide jaren dezelfde soorten ingezaaid als in 2005 in FAB Hoeksche Waard (zie bijlage II).
4. De nieuw ingezaaide meerjarige randen van ARB. Deze bevatten vrij veel éénjarige soorten en zijn daarom hier ter vergelijking meegenomen (zie bijlage III).

Van elk type zijn elk jaar diverse locaties uitgekozen die in de perioden juni tot oktober 3 tot 6 keer zijn geïnventariseerd. Hierbij is gekeken naar plantensamenstelling, bedekking, bloei en insectenbezoek.



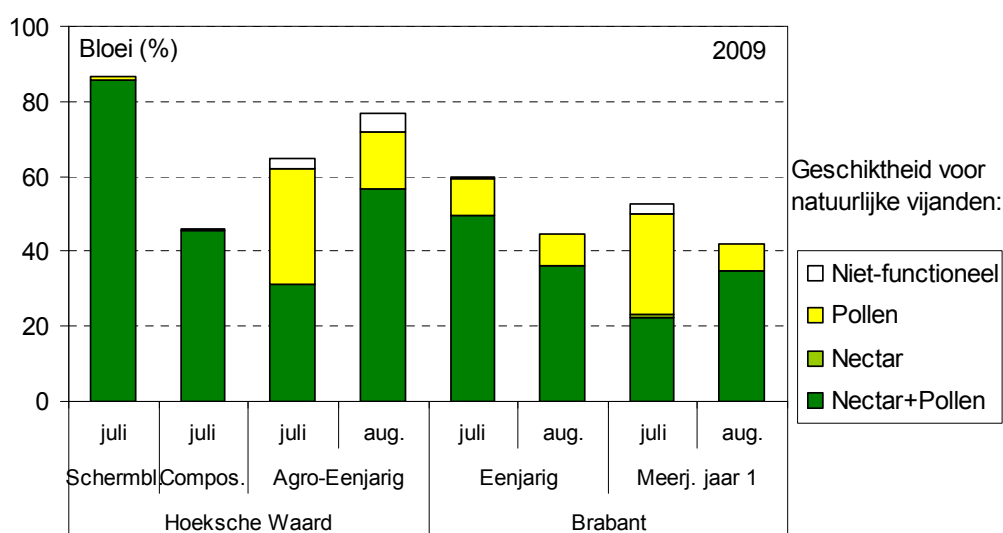


Figuur 5.5. Gemiddelde ontwikkeling van de bloeiende planten in 1-jarige akkerranden in Hoeksche Waard: A. Schermbloemigenrand, B. Composietenrand, en C. 1-jarige Agrorand. Kleur duidt tevens op geschiktheid als voedselbron voor zweefvliegen en andere vliegende natuurlijke vijanden. (groen/blauwe tinten: nectar en stuifmeel, geel/oranje tinten: alleen stuifmeel, wit: geen geschikt voedsel).

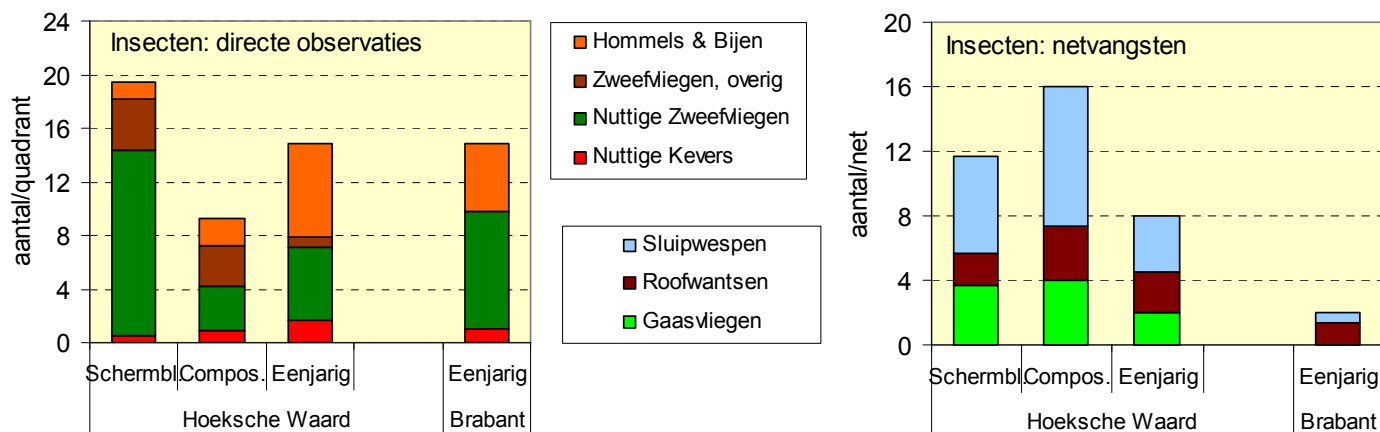
Aandeel functionele bloemen

Uit het onderzoek (zie vorig onderdeel) is duidelijk geworden dat bij veel bloemen de nectar niet bereikbaar is voor nuttige zweefvliegen en andere natuurlijke vijanden, terwijl dit wel essentieel is voor hun overleving. Stuifmeel (pollen) is bij de meeste bloemen wel bereikbaar voor natuurlijke vijanden, maar kan nog variëren in hoeveelheid en geschiktheid. Hetzelfde onderzoek heeft duidelijk gemaakt bij welke bloemen de nectar wel bereikbaar is, en de levensduur van natuurlijke vijanden kan verlengen. Op basis hiervan zijn de bloemen als volgt ingedeeld: (1) zowel nectar als pollen is beschikbaar, (2) nectar is bereikbaar maar pollen speelt geen rol, (3) pollen is wel beschikbaar maar nectar is niet aanwezig of bereikbaar, (4) geen van beide voedselbronnen spelen een rol. Als nectar buiten de bloem ('extrafloraal') beschikbaar is, is deze ook als bereikbaar gescoord.

In figuur 5.6 zijn de bloeiende (1-jarige) planten in de akkerranden op deze wijze geanalyseerd (voor juli en augustus apart).



Figuur 5.6. Gemiddelde bedekking van bloeiende (hoofdzakelijke éénjarige) planten in de diverse akkerranden (voor juli en indien beschikbaar augustus), onderverdeeld naar geschiktheid als voedselbron voor zweefvliegen en andere vliegende natuurlijke vijanden.



Figuur 5.7. Bloembezoekende insecten in de éénjarige akkerranden in de Hoeksche Waard en westelijk Noord-Brabant in juli 2009; links op basis van directe observaties (n=5-6), rechts op basis van slagnetvangsten (n=3).

Uit de gegevens kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Door het vrij late inzaaien en het gebrek aan vroeg bloeiende soorten komen de éénjarige agroranden in de Hoeksche Waard en op Goeree-Overflakkee pas in de tweede helft van juni in bloei, waarbij ook nog maar een deel van de eerste bloemen geschikt is voor natuurlijke vijanden (zie figuur 5.5 en 5.6). Dit is mogelijk te laat en te weinig om veel invloed op de bladluispopulaties te kunnen hebben, welke in aardappel al begin juni opkomen.
- Het aangepaste agroranden-mengsel van 2009 laat in juli nog niet meer nectar-planten zien dan het mengsel in juli 2008 (ca. 30%). Dit komt door het wat later inzaaien en door de dominantie van het weinig-functionele phacelia (zie figuur 5.5). Als deze soort eind juli afsterft en er meer ruimte komt voor andere soorten, neemt het aandeel nectarplanten duidelijk toe (naar ca. 55%).
- Het op FAB gebaseerde eenjarig mengsel in Noord-Brabant vertoont in juni en juli duidelijk meer (functionele) bloemen dan het Zuid-Hollandse mengsel, o.a. door vroeger inzaaien en een groter aandeel boekweit.
- Als akkerranden speciaal op de ondersteuning van natuurlijke bestrijding worden ontworpen en op de juiste wijze worden aangelegd, kunnen deze voor bijna 100% functioneel worden gemaakt (zoals blijkt uit de schermbloemigenranden langs de uienpercelen).
- Ook meerjarige randen kunnen het eerste jaar al veel functionele bloei geven, voornamelijk door toevoeging van geschikte éénjarige soorten (zoals in Noord-Brabant).
- De agroranden hadden in 2009 - mogelijk door het op rijen zaaien en schoffelen - minder last van onkruiden dan in 2008 (gemiddeld in juli 11% t.o.v. 19%, zie bijlage II). In Noord-Brabant (waar niet op rijen wordt gezaaid en dus niet wordt geschoffeld) was de onkruiddruk echter vergelijkbaar of nog lager (gemiddeld 9 en 7%).

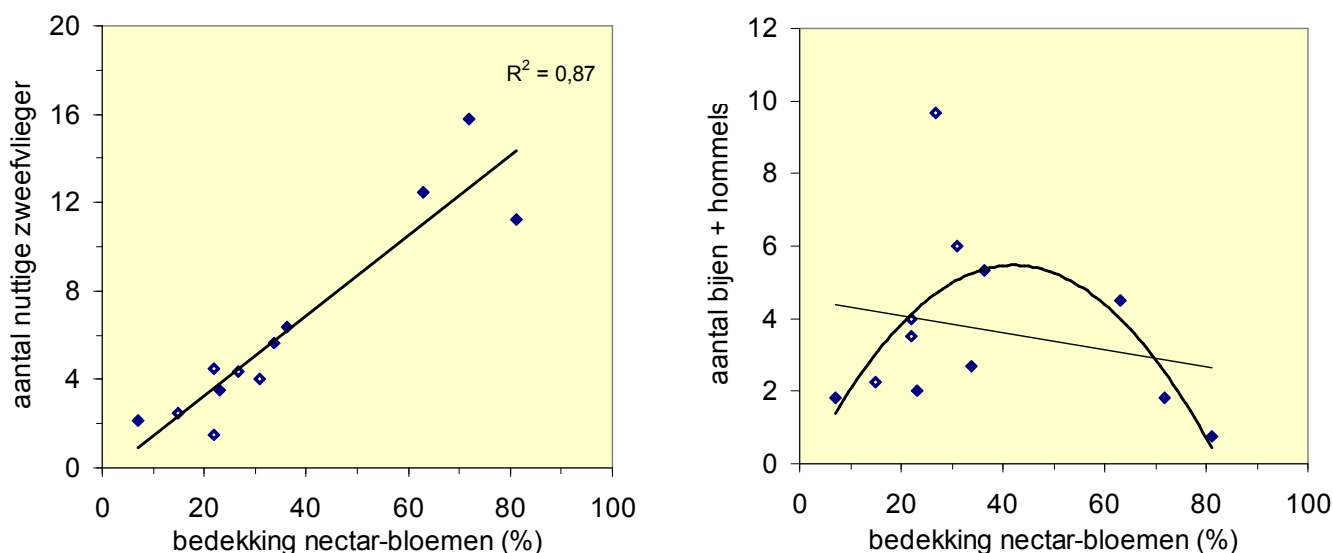
Insectenbezoek

De in de akkerranden aanwezige nuttige insecten zijn (tussen 25 juni en 30 juli) op twee manieren gemonitord: (1) directe visuele waarnemingen van de insecten die de bloemen bezoeken en (2) vangsten met het slagnet (50 slagen per rand) welke op alcohol zijn bewaard en in het lab zijn uitgezocht. De resultaten van de monitoring voor de verschillende akkerranden in 2009 is weergegeven in figuur 5.7.

Langs de uienpercelen trekt de rand met schermbloemigen duidelijk de meeste zweefvliegen, terwijl de composietenrand het weer beter doet voor sluipwespen en roofwantsen. De gemengde éénjarige agroranden in Hoeksche Waard en Noord-Brabant doen het gemiddeld voor zweefvliegen, maar minder goed voor de overige groepen natuurlijke vijanden. Deze randen trekken naar verhouding wel veel hommels en bijen.

Uit onderzoek binnen FAB1 was al duidelijk geworden dat de hoeveelheden natuurlijke vijanden in de verschillende akkerranden direct samenhangen met de hoeveelheid bloemen in deze randen. Als we alle randen met éénjarige bloemen vergelijken, blijkt voor de nuttige zweefvliegen ook in 2009 de correlatie weer vrij hoog ($R^2=0.34$). Als we echter alleen die bloemen meetellen waarvan we nu weten dat ze functioneel zijn voor deze zweefvliegen ('nectar-bloemen'), wordt de correlatie nog aanzienlijk hoger ($R^2=0.87$, zie figuur 5.8 A). Hieruit kunnen we concluderen dat de beoordeling van bloemen op basis van labgegevens (paragraaf 1) in het veld zijn betekenis behoudt, en dus gebruikt kan worden om akkerranden verder te optimaliseren.

Als we ter vergelijking de tweede groep insecten, de hommels en bijen, bekijken, wordt duidelijk dat hier de relatie heel anders ligt (figuur 5.8 B). Hieruit blijkt dat bij een hoge bedekking van ondiepe nectar-bloemen de aantallen bijen en hommels juist lager liggen dan bij een gemiddelde bedekking, mogelijk doordat dan minder ruimte is voor de specifieke bijen- en hommelsbloemen. Uit het onderzoek aan akkerrandplanten (zie paragraaf 1), bleek al dat veel bijen en hommels bij voorkeur gebruik maken van bloemen met dieper liggende nectar welke niet geschikt zijn voor nuttige zweefvliegen.



Figuur 5.8. Aantal nuttige zweefvliegen (A, links) en bijen en hommels (B, rechts) in de akkerranden in relatie tot de bedekking met functionele nectar-bloemen. Elke punt staat voor de gemiddelde waarden per bedrijf in juni en juli. De punten met een wit hart staan voor éénjarige Agroranden in de Hoeksche Waard.

Meerjarige akkerranden

Meerjarige akkerranden hebben naast een bufferfunctie en een recreatieve functie ook een functie in het ondersteunen van natuurlijke plaagbestrijding, bestuivers en andere akkerfauna. Terwijl bij de éénjarige randen hierbij de nadruk op de functies van de bloemen ligt, ligt bij meerjarige randen de nadruk op het creëren van een leefgebied (habitat) voor inheemse planten, (nuttige) insecten en andere dieren, waarbij tevens de overwintering ondersteund zal worden.

In 2008 en 2009 zijn in Zuid-Holland en Noord-Brabant de volgende typen meerjarige akkerranden aangelegd, bestudeerd en beoordeeld:

1. Nieuw ingezaaide meerjarige Agroranden in de Hoeksche Waard (alleen 2009). Hiervoor is een experimenteel zaadmengsel gemaakt bestaande uit 70% meerjarige graszaden en 30 % zaden van (hoofdzakelijk meerjarige) kruiden. De kruiden zijn uitgekozen op functionaliteit voor natuurlijke vijanden, aangevuld met witte klaver t.b.v. honingbijen. Om voldoende onkruid-onderdrukkende werking te hebben is voor een hoog aandeel grassen gekozen. Om toch de meerjarige kruiden voldoende kans te geven, zijn relatief langzaam

groeïende grassoorten uitgekozen (zie bijlage III).

2. Nieuwe en 1-jaar oude meerjarige FAB-randen in het noordwestelijk gebied van Noord-Brabant (Alm&Biesbosch en Brabantse Delta). Het mengsel van 2009 is samengesteld uit ca. 40% éénjarige kruiden, 40% meerjarige kruiden en 20% meerjarige grassen. In 2008 was het aandeel gras 10% (voor samenstelling zie bijlage III).
3. In het najaar (op 16 september) van 2009 zijn op een proefstrook in het FAB gebied 5 verschillende mengsels ingezaaid, allen bestaande uit een mix van overwegend meerjarige kruiden en grassen. Het betreft het (onder 1 genoemde) agrorandenmengsel van 2009, een bestaand wild graslandmengsel en een meerjarig mengsel dat opnieuw is samengesteld op basis van de recent verkregen inzichten. Als variatie op beide laatste mengsels zijn deze aangevuld met diverse éénjarige soorten (zie bijlage III).

Als referentie zijn in 2009 twee bestaande kruidenrijke grasranden gemonitord die in het kader van het project 'Natuurbreed' in 2001 bij een bedrijf in de Hoeksche Waard zijn aangelegd.

De onder 1 en 2 genoemde randen zijn in 2008 en 2009 diverse malen geïnventariseerd, waarbij is gekeken naar plantensamenstelling, bedekking en bloei. De onder 3 genoemde, in de nazomer ingezaaide mengsels lijken goed op te komen zonder al te veel onkruiden, maar monitoring ervan is pas mogelijk vanaf het voorjaar van 2010.

Omdat de meerjarige randen in de Hoeksche Waard in voor- en nazomer zijn gemaaid, is de vergelijking van de meerjarige randen vooral gebaseerd op de vegetatieve samenstelling. De kruiden zijn allereerst ingedeeld naar onkruiden, éénjarige en meerjarige kruiden (figuur 5.9 A). Verder zijn ze wederom ingedeeld naar de geschiktheid van de betreffende bloemen voor natuurlijke vijanden (figuur 5.9 B) en voor bijen en hommels (figuur 5.9 C).

Resultaten

In de nieuwe meerjarige rand in de Hoeksche Waard vormt gras meteen ca. 40% van de bedekking; de helft hiervan komt echter op rekening van hanenpoot, een éénjarig onkruid. De kruiden vormen ca. 45% van de begroeiing, waarvan bijna de helft geschikt voor natuurlijke vijanden (hoofdzakelijk gele kamille). Dit is vergelijkbaar met de waarden van de oude kruidenrijke grasrand.

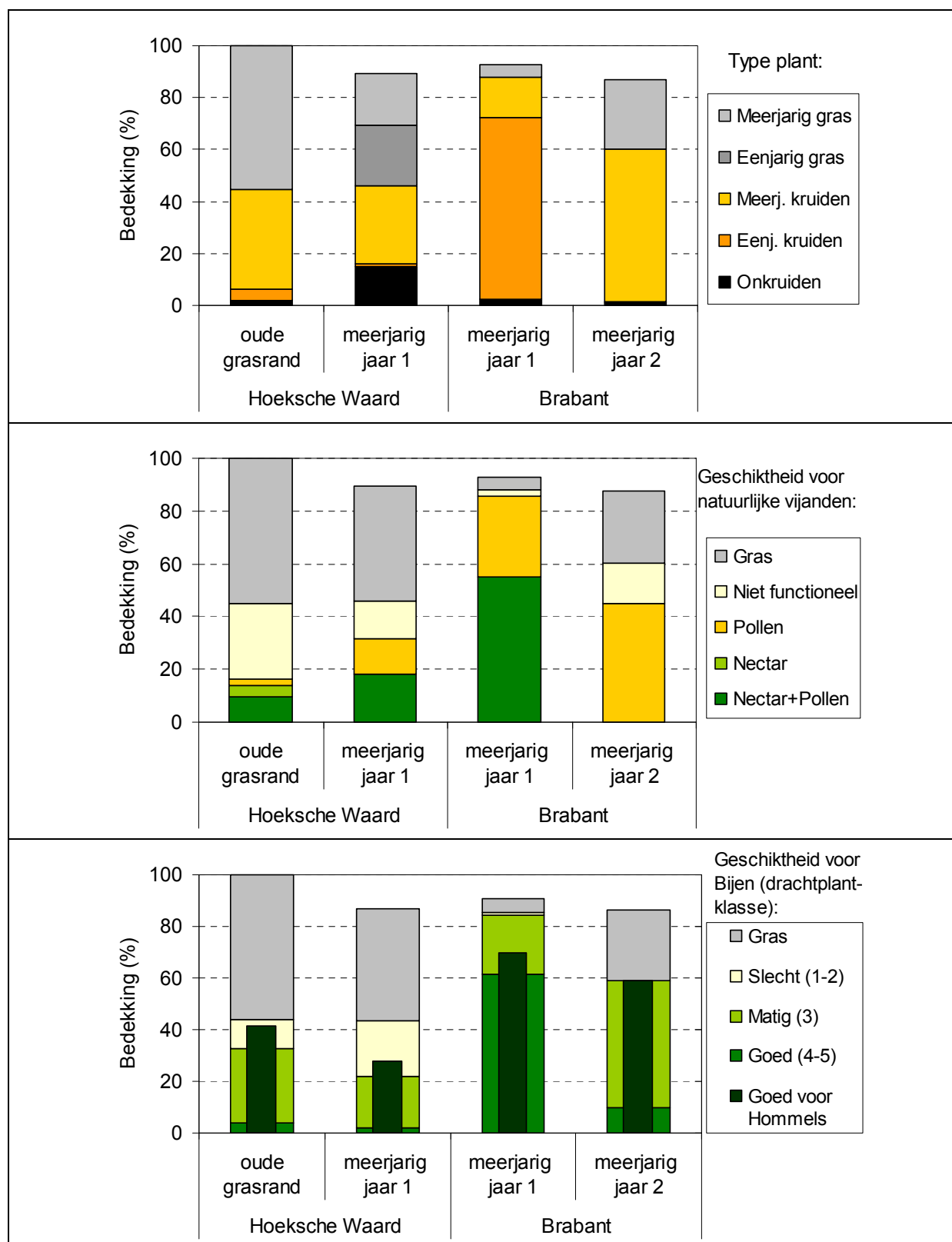
De meerjarige randen in westelijk Noord-Brabant vertonen het eerste jaar nog maar weinig gras, maar mogelijk gaat dit hier voor een deel schuil onder de dichte kruidenvegetatie. De kruiden vormen hier 90% van de bedekking, waarvan meer dan de helft functionele bloemen hebben. Het gaat hier wel overwegend om éénjarige soorten als korenbloem, koriander en zonnebloem. Meerjarige soorten nemen gemiddeld nog geen 15% van de grond in beslag (vooral cichorei en duizendblad). Het onkruidniveau ligt in de Noord-Brabantse randen een stuk lager dan de 15% bij de Hoeksche Waardse randen.

Bij de meerjarige randen in Noord-Brabant is het tweede jaar het aandeel gras wel duidelijk toegenomen. De randen bevatten echter nog maar weinig functionele kruiden. Dit komt vooral door de dominantie van cichorei. Hiervan is bij vergissing de cultuurvorm i.p.v. de wilde vorm ingezaaid, die het eerste jaar brede rozetten en het tweede jaar hoge bloeistengels vormt. De bloemen zijn wel goed voor hommels en matig geschikt voor honingbijen. In nieuwe randen vindt men voor bijen geschikte bloemen hoofdzakelijk bij de éénjarige soorten en bij witte klaver.

Conclusies

- Het bijmengen met éénjarige kruiden kan de functionaliteit van de meerjarige randen in het eerste jaar sterk verhogen.
- Éénjarige soorten dragen mogelijk bij aan het onderdrukken van onkruiden. Of dit ten koste gaat van de ontwikkeling van meerjarige kruiden moet volgend jaar worden bekeken.
- Bij een hoge onkruiddruk blijken langzaam groeiende grassen onvoldoende in staat de onkruiden te onderdrukken.
- Het gebruik van zaad van de verkeerde kweekvorm (cultivar) kan grote gevolgen hebben

voor het aanzicht en de functionaliteit van de akkerranden.



Figuur 5.9. Vegetatiebedekking meerjarige akkerranden in 2009 onderverdeeld (A) naar type plant, (B) naar geschiktheid bloem als voedselbron voor natuurlijke vijanden en (C) naar belang voor bijen en hommels (drachtplant-klassen afkomstig van Koster: www.bijenhulpdesk.nl).

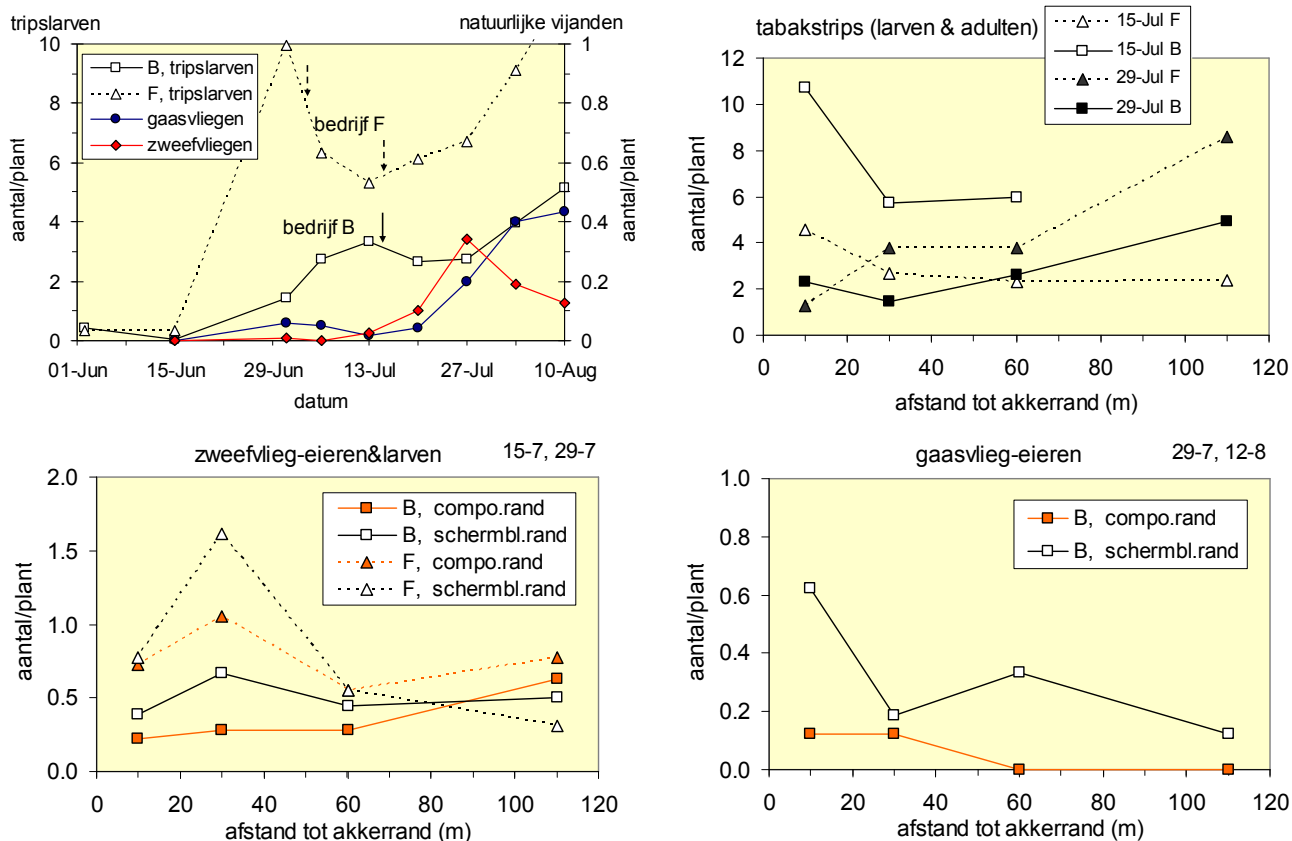


Foto 5.3 Meerjarige akkerranden: oude bloemrijke grasrand in Hoeksche Waard (juni), nieuwe randen in Noord-Brabant (9 juli) en Hoeksche Waard (28 augustus (foto Aad Klompe) en 9 oktober, na tweede maaibeurt).

5.6.3 Natuurlijke tripsbestrijding in ui: invloed akkerranden en strolaag (A4, A5)

De monitoring van trips in ui heeft vorig jaar laten zien dat van alle natuurlijke vijanden vooral gaasvliegen en zweefvliegen in het uiengewas worden aangetroffen. In het algemeen worden echter roofwantsen als de belangrijkste natuurlijke vijanden van trips in het veld beschouwd. Omdat deze twee groepen sterk verschillen in bloemvoorkeur zijn dit jaar twee soorten akkerranden ontworpen: één gericht op zweefvliegen en gaasvliegen en één gericht op roofwantsen. De eerste is samengesteld uit schermbloemigen en boekweit, de tweede uit composieten. Om de effecten van deze akkerrandmengsels te onderzoeken zijn op twee uienpercelen aan één kant akkerranden ingezaaid: de helft van elke rand met het ene mengsel en de andere helft met het andere mengsel.

Omdat onderzoek in de VS aangeeft dat de plaagdruk van trips mogelijk kan verminderen als de zwarte aarde rondom de uienplanten met stro wordt afgedekt, zijn op één bedrijf de effecten van stro nader onderzocht. Hiertoe zijn op 18 juni in één uienperceel (B) 8 veldjes van 16 x 2 meter van een laagje gehakseld stro voorzien (één baal per veldje). In 2 van de 8 veldjes zijn een week later bovendien 50.000 roofmijten (*Hypoaspis aculeifer*) uitgestrooid (herkomst Koppert BV). Van deze bodemroofmijt is bekend dat hij in sommige gewassen door het eten van tripspoppen bij kan dragen aan de biologische bestrijding van trips.



Figuur 5.10. A. Ontwikkeling van trips en hun natuurlijke vijanden in twee uienpercelen: (op basis van scouting); pijltjes geven aan wanneer insecticide (Karate) is toegepast. **B.** Aantal tabakstrips in relatie tot afstand tot de akkerrand op twee data in twee uienpercelen (B en F). **C&D.** Aantal natuurlijke vijanden in gewas (gemiddelde over 2 data) in relatie tot afstand tot de akkerrand en type akkerrand: C. zweefvlieg-eieren en -larven, D. gaasvlieg-eieren (alleen op perceel B voldoende gevonden (daar ook in augustus gemonitord)).

Om het verspreidingspatroon van tabakstrips en zijn natuurlijke vijanden in relatie tot bovengenoemde maatregelen in kaart te brengen, is drie keer met tussenpozen van 2 weken gemonitord. Bij de derde monitoring was het gewas echter al gestreken en regende het, waardoor die telling niet als betrouwbaar is beschouwd. De tellingen zijn op vier afstanden van beide typen akkerranden gedaan: op 10, 30 en 60 meter vanaf de bloemstrook en op 10 meter vanaf de andere kant het perceel (op ca 110 meter van de bloemstrook). De stroveldjes zijn alleen rondom de afstanden 10 en 60 meter aangelegd, waarna zowel in als tussen de stroveldjes is geteld. Eind juli zijn zowel binnen als buiten de stroveldjes grondmonsters genomen, welke in het lab zijn onderzocht op roofmijten.

Populatie-ontwikkeling

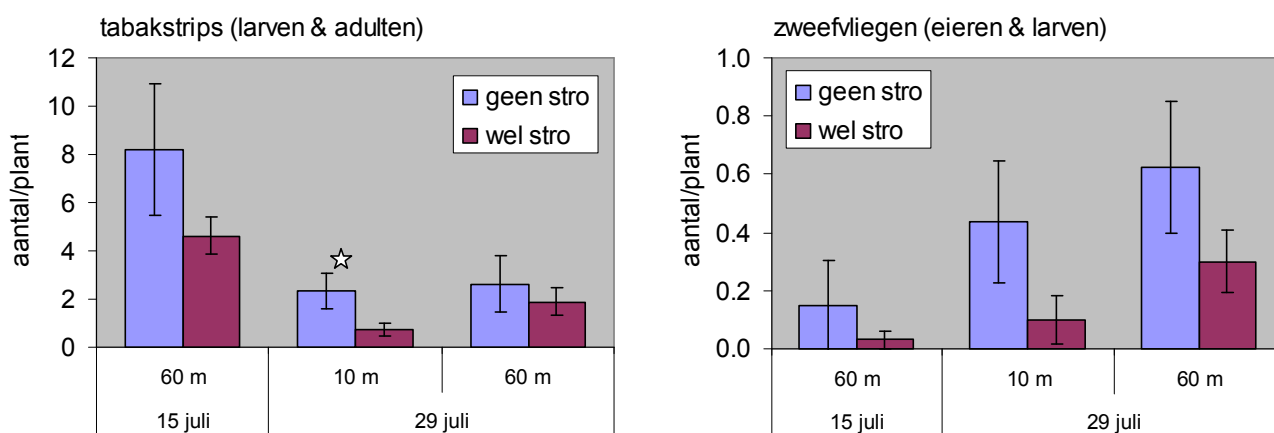
De tripspopulatie komt in de tweede helft van juni sterk op, vooral op bedrijf F (zie figuur 5.10 A). Na een terugval begin juli op bedrijf F (als gevolg van een insecticidenbespuiting) nemen de aantallen weer geleidelijk toe. Natuurlijke vijanden komen pas echt vanaf half juli op. De zweefvlieg-eitjes en -larven bereiken eind juli de hoogste aantallen (vooral op bedrijf F). Gaasvlieg-eitjes nemen nog toe tot half augustus. Roofwantsen of andere natuurlijke vijanden worden nauwelijks in het gewas aangetroffen.

Effect bloemenranden

Zoals beoogd, blijkt de schermbloemigenrand zeer aantrekkelijk voor zweefvliegen, terwijl roofwantsen inderdaad wat meer in de composietenrand worden aangetroffen (zie figuur 5.7).

De twee soorten akkerranden veroorzaken ook duidelijke en goed verklaarbare verschillen binnen het uienperceel. Zo worden er meer eieren en larven van zweefvliegen aangetroffen op de helft met de schermbloemigenrand (zie figuur 5.10 C). Bovendien worden op perceel F aan de kant van de bloemenrand (m.n. op 30 meter) meer zweefvliegen aangetroffen dan verder weg van de bloemstrook. Waar half augustus geteld is (perceel B), geldt hetzelfde voor de gaasvliegen (zie figuur 5.10 D): meer eieren in de helft met schermbloemigenrand en bovendien meer eieren op kortere afstand van de akkerrand.

De tripsen laten half juli ook de hoogste aantallen bij de bloemenrand zien (figuur 5.10 B, open symbolen). Eind juli lijkt dit patroon zich om te keren: dan worden op beide bedrijven de hoogste aantallen ver weg van de bloemenranden aangetroffen (figuur 5.10 B, dichte symbolen). De twee soorten bloemenranden leiden niet tot verschillen in aantallen trips. Bovengenoemde patronen worden echter niet bevestigd door de scoutingsresultaten (zie hoofdstuk 6), maar bij scouting wordt veel dichterbij de randen geteld: 'tussen 0 en 4 meter i.p.v. op 10 meter van de perceelranden' (zie figuren 6.9 en 6.10).



Figuur 5.11. Effect van de strolaag op het aantal tripsen (A) en zweefvliegen (B) op de uienplanten (gemiddelde en standaard fout). Alleen op de gegeven tijdstippen en afstanden vanaf de akkerrand zijn binnen de stroveldjes geteld. Effect op zweefvliegen is significant (2-weg ANOVA), effect op trips alleen significant voor de tellingen op 10 meter.

Effect strolaag en roofmijten

Behalve de bloemenrand lijkt ook de strolaag tussen de uienplanten effect te hebben. Binnen de stroveldjes wordt op de uienplanten gemiddeld minder tabakstrips en minder tripsschade te gevonden dan erbuiten, alleen op 29 juli is op 10 meter van de bloemenrand het verschil significant (figuur 5.11 A). De strolaag heeft echter ook een negatief effect op zweefvliegen: op zowel 10 als 60 meter worden boven de strolaag ca. 70% minder zweefvlieg-eieren gevonden (figuur 5.11 B). Gaasvliegen worden niet beïnvloed. Het uitstrooien van roofmijten heeft geen aantoonbaar effect. In grondmonsters zijn ook maar zeer weinig roofmijten en roofinsecten terug gevonden; de meeste zijn nog gevonden in de stroveldjes.

Er zijn diverse verklaringen mogelijk voor de invloed van de strolaag. De grotere lichtreflectie kan misschien tripsen (en zweefvliegen) afschikken. Een andere mogelijkheid is dat het stro niet-bemonsterde natuurlijke vijanden van de trips stimuleert, zoals loopkevers of kortschildkevers.

Conclusies

- Ondanks de aanwezigheid van een akkerrand die roofwantsen stimuleert, zijn er geen roofwantsen in het uiengewas aangetroffen.
- Een akkerrand met geschikte bloemen kan het aantal zweefvliegen en gaasvliegen in een uienperceel stimuleren tot op een afstand van minimaal 30 tot 60 meter. Ook lijkt de tabakstrips over deze afstand door de bloemenrand onderdrukt te worden. Het aantal waarnemingen is echter nog zeer beperkt, zodat nader onderzoek noodzakelijk is.

- Een laagje gehakseld stro tussen de uienplanten verlaagt mogelijk het aantal tripsen op de plant. Het aantal zweefvliegertjes wordt echter ook door het stro verlaagd.
- Het uitstrooien van bodemroofmijten in stroveldjes heeft geen meetbaar effect op tripsen of natuurlijke vijanden.



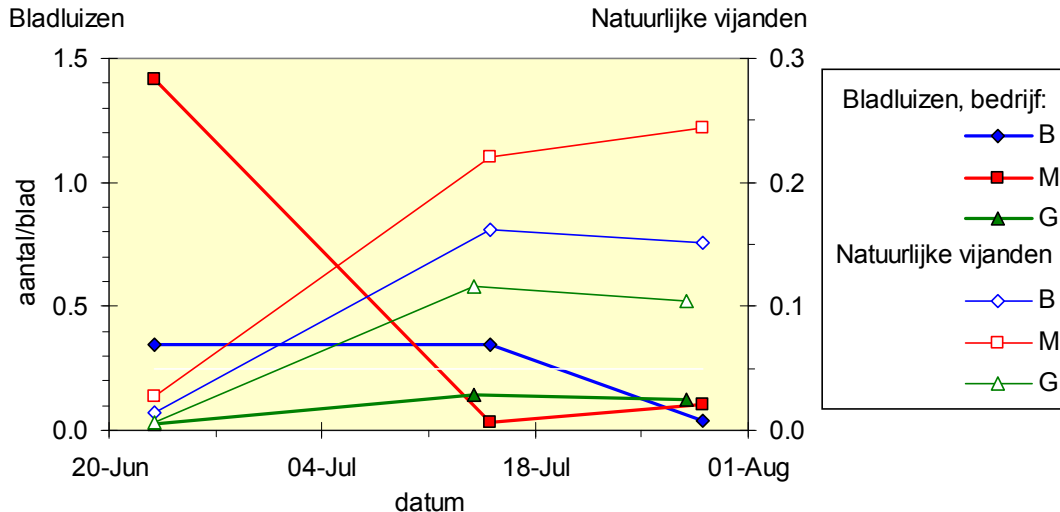
Foto 5.4 Schermbloemigen-rand langs uienperceel (29 juli); Laag gehakseld stro tussen uienplanten

5.6.4 Natuurlijke bladluisbestrijding in aardappel: invloed akkerranden (A6, A7)

In en nabij het FAB gebied zijn in 2008 en 2009 langs 3 aardappelpercelen éénjarige bloemstroken ingezaaid. In 2009 lagen twee percelen buiten het FAB1-gebied. In 2008 is het bekende FAB-mengsel ingezaaid. In 2009 is het mengsel ingezaaid dat ook voor Agroranden in de rest van de Hoeksche Waard is gebruikt, welke op ons advies wat functioneler is gemaakt. De randen zijn regelmatig op samenstelling en bloei gecontroleerd (Zie onderdeel 2). Het gewas is drie keer tussen half juni en eind juli gemonitord. In beide jaren zijn 2 van de 3 percelen breder dan 200 meter en hier is op vijf afstanden verspreid over de hele breedte van de percelen gemonitord, zodat meer informatie over de reikwijdte van de FAB randen is verkregen.

Populatie ontwikkeling

De bladluis-dichtheid lag in 2009 op één van de nieuwe FAB-percelen (bedrijf M) aanvankelijk boven de 1 per blad (figuur 5.12 en 6.5). Dit is meer dan de afgelopen jaren is waargenomen, en een reden om begin juli een insecticide in te zetten. Toch liggen deze aantallen nog ruim onder de schadedrempels. Dit geldt ook voor aardappeltopluizen waarvan de dichtheden op bedrijf M en B aanvankelijk op 0,4 en 0,2 luizen per blad liggen, terwijl de schadedrempel op 2-5 per blad is gesteld. Op bedrijf G is half juni al met een systemisch insecticide gespoten, waarna de aantallen luizen hier laag zijn gebleven. Op bedrijf B is voor het vierde jaar op een rij geen middel tegen bladluizen ingezet. Tussen half juni en half juli zijn de aantallen natuurlijke vijanden overal sterk opgekomen, het sterkst op het bedrijf met de meeste bladluizen (M) (figuur 5.12). Aanvankelijk betreft het vooral zweefvliegen, terwijl eind juli de gaasvliegen belangrijker worden.



Figuur 5.12: De populatieontwikkeling van bladluizen (dikke lijnen) en zijn natuurlijke vijanden in drie aardappelpercelen in 2009. Op de percelen G en M is een insecticide toegepast: 13 juni op perceel G (Actara 80 g/ha), 6 juli op perceel M (Teppeki 150 g/ha).

Invloed akkerranden

Terwijl de aantallen natuurlijke vijanden in juni nog te laag zijn voor analyse, zijn in juli (zowel in 2008 als in 2009) duidelijke relaties aantoonbaar (zie tabel 5.1). Het totale aantal natuurlijke vijanden in de twee brede percelen neemt beide jaren duidelijk af met de afstand tot de bloemenstrook (zie o.a. figuur 5.13). Voor de tellingen van eind juli zijn deze correlaties ook significant (zie tabel 5.1).

Dergelijke significante correlaties worden ook gevonden als de diverse groepen natuurlijke vijanden apart worden bekeken. Dit is alleen zinvol als er voldoende individuen van die groepen worden teruggevonden (meer dan 10 per perceel). De zweefvliegen blijken voor 2 tijdstip-perceel combinaties in 2009 significant gecorreleerd met de afstand; de gaasvliegen en de roofwantsen beiden voor één combinatie (zie tabel 5.1 B). In 2008 toen de aantallen bladluizen veel lager waren en alleen gaasvliegen en roofwantsen voldoende zijn aangetroffen, worden bij deze groepen vergelijkbare significante correlaties gevonden (zie tabel 5.1 A).

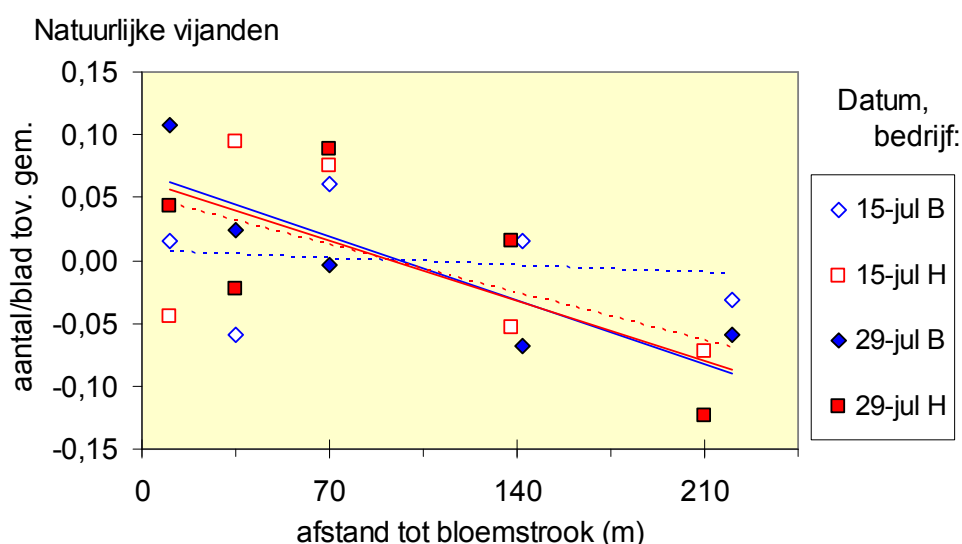
Bij het FAB-I-project werd al geconstateerd dat er in de nabijheid van de akkerranden meer natuurlijke vijanden (m.n. zweefvliegen) in het aardappelgewas worden aan getroffen dan verder weg, maar toen is er maximaal op 42 meter vanaf de bloemenstroken gekeken. De recente monitoringen die over grotere afstanden zijn uitgevoerd, geven aan dat de invloed van de akkerranden zich minimaal 70 meter uitstrekt.

De luizendichtheid vertoont vooralsnog geen relatie met de afstand tot de akkerrand. Mogelijk zijn de akkerranden te laat in bloei gekomen, waardoor de invloed op de natuurlijke vijanden te laat is gekomen om nog een duidelijk effect te hebben op het verspreidingspatroon van de bladluizen. Ook zijn de betreffende akkerranden nog niet optimaal voor het stimuleren van natuurlijke vijanden.

Tabel 5.1: Correlaties tussen aantallen natuurlijke vijanden (diverse groepen en totaal) in het gewas en de afstand tot de bloemenstrook. Op aardappelpercelen waar over 5 afstanden en minimaal 200 meter is gemonitord, (A) voor 2008 en (B) voor 2009. Correlaties zijn alleen weergegeven als er van de insectengroep op betreffende tijdstip en perceel meer dan 10 individuen zijn gevonden. Negatieve correlaties zijn zwart weergegeven, positieve rood. Hoe dichterbij (-)1 hoe sterker het effect. Significante correlaties ($p < 0.05$) vet gedrukt ($n=5$ of 10).

correlatie met afstand (r)	11 juli 2008			30 juli 2008
	bedrijf B	bedrijf A	bedrijf B+A	bedrijf B
gaasvliegen		-0.231	-0.110	-0.931
roofwantsen				-0.842
alle nat. vijanden	0.222	-0.300	-0.118	-0.957

correlatie met afstand (r)	15 juli 2009			29 juli 2009		
	bedrijf B	bedrijf H	bedrijf B+H	bedrijf B	bedrijf H	bedrijf B+H
zweefvliegen	-0.399	-0.777	-0.613	-0.879	-0.448	-0.641
gaasvliegen	0.279	0.338	0.287	-0.713	-0.500	-0.601
sluipwespen				-0.590	0.262	-0.199
roofwantsen				-0.923	-0.377	-0.486
alle nat. vijanden	-0.083	-0.592	-0.357	-0.919	-0.717	-0.823



Figuur 5.13: Relatie tussen het aantal natuurlijke vijanden (alle groepen samen) en de afstand tot de bloemenstrook, voor twee percelen (B en H) en twee tijdstippen in 2009. De aantallen zijn relatief ten opzichte van het gemiddelde voor het betreffende perceel en tijdstip. De lijnen (gestippeld voor 15 juli) geven de regressielijnen weer. De correlaties van 29 juli zijn significant (zie ook tabel 5.1).

Conclusies

- De dichtheid aan natuurlijke vijanden in de aardappelpercelen neemt toe naarmate men dichterbij de bloeiende akkerranden komt. Hetzelfde patroon is ook voor afzonderlijke groepen natuurlijke vijanden waargenomen: zweefvliegen, gaasvliegen en roofwantsen.
- De resultaten geven aan dat de invloed van de akkerranden op de natuurlijke vijanden zich over minimaal 70 meter in het gewas uitstrekt.
- De luizendichtheid wordt niet groter of kleiner met toenemende afstand tot de akkerrand. Mogelijk hebben de door de akkerrand gestimuleerde natuurlijke vijanden nog te weinig tijd gehad invloed op de luizen uit te oefenen. Ook zijn de gebruikte randen nog niet optimaal qua samenstelling.

5.7 Conclusies

In deze paragraaf zijn de belangrijkste conclusies samengevat. Voor gedetailleerde conclusies per onderdeel zie paragraaf 5.6.

- Het onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat luis-etende zweefvliegen vooral die bloemen uitkiezen en benutten waarvan de nectar goed bereikbaar is. Hierdoor is het nu vrij eenvoudig te bepalen welke akkerrandplanten bruikbaar zijn voor het stimuleren van deze belangrijke natuurlijke vijanden.
- De volgende soorten bloemen blijken zeer geschikt voor de snorzweefvlieg: boekweit, bernagie, gipskruid, boterbloem, voederwikke, alle schermbloemigen en een deel van de composieten (kamille, duizendblad, korenbloem, zonnebloem, wilde ganzenbloem). Andere nuttige zweefvliegsoorten met iets langere monddelen kunnen mogelijk ook nog gebruik maken van de bloemsoort meisjesogen, gele kamille, margriet en boerenwormkruid. De verwachting is dat natuurlijke vijanden als gaasvliegen en sluipwespen dezelfde typen bloemen kunnen benutten.
- De bloemvoorkeur van honingbijen verschilt nogal van die van zweefvliegen en gaasvliegen. Het stimuleren van hommels en bijen vraagt daarom deels om andere bloemen dan het stimuleren van natuurlijke vijanden.
- Veldtellingen bevestigen dat de hoeveelheid bloemen in akkerranden die volgens het onderzoek gemakkelijk toegankelijke nectar bieden, bepalend is voor de hoeveelheid nuttige zweefvliegen die de akkerranden bezoeken.
- Om éénjarige akkerranden voldoende effectief te laten zijn in de ondersteuning van de natuurlijke plaagbestrijding, moeten deze nog wat eerder dan nu gebeurd gezaaid worden en een groter aandeel vroeg bloeiende, functionele soorten (zoals boekweit) bevatten.
- Het op rijen inzaaien en schoffelen van akkerranden in Zuid-Holland heeft hier in 2009 waarschijnlijk tot een verminderde onkruidontwikkeling geleid. In Noord-Brabant waar alleen breedwerpig wordt gezaaid is de onkruidonderdrukking echter even goed of nog beter. De voorbereiding (onkruidbestrijding, vals zaaibed maken) is mogelijk van even groot belang.
- Het ontwikkelen van akkerranden op kleigronden die over meerdere jaren voldoende functionele bloemen laten zien, is een lastige opgave. Meerjarige kruiden hebben veelal meer tijd nodig om te kiemen en zich te ontwikkelen dan éénjarige soorten. Het gebruik van langzaam groeiende grassen om zo de meerjarige kruiden meer kans te geven, heeft als nadeel dat aanvankelijk ook onkruiden meer kans krijgen.
- Het bijmengen met éénjarige kruiden kan de functionaliteit van de meerjarige randen in het eerste jaar sterk verhogen. Ook kunnen de éénjarige soorten mogelijk bijdragen aan het onderdrukken van onkruiden. Of hun aanwezigheid ten koste gaat van de ontwikkeling van meerjarige kruiden moet nog blijken.
- Een akkerrand met geschikte bloemen kan het aantal zweefvliegen en gaasvliegen in een uienperceel stimuleren tot op een afstand van minimaal 30 tot 60 meter.
- Ook in de aardappelpercelen neemt de dichtheid aan natuurlijke vijanden toe naarmate men dichter bij de bloeiende akkerranden komt. Hetzelfde patroon is ook voor afzonderlijke groepen natuurlijke vijanden (zweefvliegen, gaasvliegen en roofwantsen) waar te nemen. De resultaten geven aan dat de invloed van de akkerranden zich over minimaal 70 meter uitstrekt.

Advies aanleg functionele akkerranden

Op basis van de ervaringen zoals in dit rapport beschreven, adviseren wij de volgende soorten voor **éénjarige** akkerranden op klei (tussen haakjes staan de minimale hoeveelheden in kg zaad/ha): boekweit (7), akkerscherp (1), venkel (2), wilde gele ganzebloem (1), wilde korenbloem (1), kleine zonnebloem (0,6), gele kamille (0,6), gipskruid (2). Voor extra variatie (en voor ondersteuning van bijen en hommels) kan daar aan worden toegevoegd: klaproos (0,4), meisjesogen (0,6), cosmea (0,4) en gilia (1). Voor ondersteuning van akkervogels kan er haver (4) of andere granen aan worden toegevoegd.

Er is gekozen voor twee soorten schermbloemigen die weinig opslag vertonen. Als er echter in de buurt peen of selderij wordt gekweekt, kunnen schermbloemigen mogelijk beter worden vermeden, om risico op de verspreiding van wortelvlieg te vermijden.

Andere geteste soorten worden ontraden omdat deze te weinig functioneel zijn, te gemakkelijk kunnen domineren, of in het mengsel juist te weinig tot ontwikkeling komen of opvallen (zie ook bijlage II).

Met **meerjarige** akkerrand-mengsels is nog te weinig ervaring opgedaan om een sluitend advies te kunnen geven. Het onderzoek heeft wel duidelijk gemaakt welke meerjarige bloemen functioneel zijn voor natuurlijke vijanden. Doordat de planten ook maaibaar moeten zijn en zich t.o.v. gras moeten kunnen handhaven wordt de keuze verder ingeperkt. Op basis hiervan wordt geadviseerd de volgende meerjarige (kruiden)soorten op te nemen: pastinaak, grote bevernel, venkel, duizendblad, wilde margriet, gele kamille, scherpe boterbloem en heggewikke. Hoe deze planten zich onder veldcondities ontwikkelen is nog niet voor alle soorten bekend. Voor extra variatie (en voor ondersteuning van bijen en hommels) kan daar aan worden toegevoegd: rolklaver, witte klaver, veldzuring, en smalle weegbree. Indien het mengsel niet in de nazomer maar in het voorjaar wordt ingezaaid kunnen enkele eenjarige soorten worden toegevoegd die snel nuttige en kleurige bloemen geven zoals boekweit, korenbloem en klaproos.

Om de meerjarige kruiden de gelegenheid te geven zich te ontwikkelen en te handhaven wordt aangeraden niet te veel snel groeiende grassen bij te mengen, maar juist langzaam groeiende grassen te gebruiken zoals roodzwenkgras, struisgras, kamgras en witbol (zie ook bijlage III).

Voor een goede en tijdige ontwikkeling van de akkerrand en voor het vermijden van onkruidopslag in de rand is de juiste **voorbereiding en inzaaimethode** zeer belangrijk.

Als de rand in het voorjaar wordt ingezaaid is gewoonlijk eind maart/begin april hiervoor de beste periode; de bloemen komen dan op tijd om de natuurlijke bestrijding van de plagen te kunnen ondersteunen. Het beste kan de grond een maand eerder (eind februari/begin maart) al een keer bewerkt om zo een vals zaaibed te creëren. Bij het zaaien wordt de grond weer licht bewerkt (bijvoorbeeld met een rotareg) en aangedrukt. Het ondiep zaaien kan breedwerpig of op rijen gebeuren. De laatste methode is vooral geschikt voor éénjarige randen waarbij nog wel enkele keren kan/moet worden geschoffeld.

Meerjarige randen kunnen mogelijk het beste in de nazomer (eind augustus/begin september) ingezaaid.

5.8.1 Aanbevelingen voor de praktijk

- Om akkerranden ondersteunend te laten zijn voor natuurlijke plaagbestrijding zullen schermbloemigen en andere bloemen waar de nectar ondiep (<2 mm) aanwezig is een belangrijk aandeel moeten hebben. Bij schermbloemigen is wel extra voorzichtigheid geboden, in verband met opslag en de mogelijke verspreiding van wortelvlieg.
- Bij het samenstellen van akkerranden moeten niet alleen de juiste soorten maar ook de juiste variëteiten worden gekozen. Wilde vormen (van bijvoorbeeld margriet, ganzenbloem en korenbloem) zijn daarbij waarschijnlijk beter geschikt dan de grotere kweekvormen; o.a. door de minder diepe buisbloempjes.
- Om op tijd voldoende functionele bloemen in de akkerranden te hebben, moeten deze op tijd (begin april) gezaaid worden en een voldoende aandeel vroege bloeiers in het mengsel hebben (zoals boekweit).
- Als een akkerrand op meerdere functies is gericht, wordt het extra belangrijk om per grondsoort zo goed mogelijk de mengverhoudingen vast te stellen waarbij geen van de soorten gaat overheersen en geen van de functies in het gedrang komt. Variatie in zaaidiepte en weersomstandigheden (rondom het zaaien) kunnen hierbij echter verstorend werken.
- Het stimuleren van natuurlijke bestrijding van trips in uien kan, zoals het zich nu laat aanzien, het beste worden gericht op het bevorderen van zweefvliegen en gaasvliegen.
- Op basis van voorlopige resultaten zou de afstand tussen functionele akkerranden niet meer dan 200 meter moeten bedragen.

5.8.2 Aanbevelingen voor het beleid

- Door individuele akkerbouwers uit meerdere akkerrandmengsels te laten kiezen komt er in het gebied als geheel meer diversiteit (ook in functies), en wordt het risico van mislukkingen gespreid.
- Vanwege de bijzondere geschiktheid van schermbloemigen voor het stimuleren van natuurlijke vijanden, is het belangrijk de ernst van de mogelijke neveneffecten van deze planten (plaag- en ziekteverspreiding, opslag) te onderzoeken voordat tot aanbevelingen worden overgegaan.
- Het effect van een strolaag op de tripsbestrijding in uien verdient nader onderzoek.

5.9 Doorkijk naar 2010

- Doordat de specifieke financiering via de Provincie Zuid-Holland eind 2009 afloopt, zal de onderzoekscapaciteit voor dit onderdeel van FAB2 de laatste twee jaren een stuk kleiner zijn. Dit betekent dat het accent vooral op het veldwerk zal komen te liggen.
- Door in 2008 en 2009 een groot aantal bloemen te testen als voedselbron voor zweefvliegen konden duidelijke regels worden afgeleid voor de selectie van functionele planten. Deze regels zijn nog maar in beperkte mate getest met gaasvliegen, zodat hier enkele aanvullende testen gewenst zijn. Informatie m.b.t. tot sluipwespen kan mogelijk via buitenlands onderzoek worden verkregen (Zwitserland, Nieuw-Zeeland).
- De nieuwe inzichten in functionele bloemen zullen worden gebruikt om in 2010 nieuwe, maximaal functionele akkerranden samen te stellen en aan te leggen. Ook zullen samenstellingen voor akkerranden worden gezocht die ook ondersteuning bieden aan bestuivers en akkervogels. Het gaat daarbij om zowel 1-jarige als meerjarige

akkerranden.

- De meerjarige akkerranden die de afgelopen jaren zijn aangelegd, alsook de diverse akkerranden die in 2010 in nieuwe samenstellingen en met verschillende doelstellingen zullen worden aangelegd, zowel binnen het FAB-gebied als daarbuiten, zullen worden gemonitord en beoordeeld. Speciale aandacht zal moeten worden gegeven aan de multifunctionaliteit. Op basis van de beoordeling kunnen aanpassingen worden voorgesteld.
- Het onderzoek naar de natuurlijke bestrijding van trips in ui, zal zich nu geheel op het stimuleren van zweefvliegen en gaasvliegen richten, o.a. met daarop toegesneden akkerranden. De mate waarin de verschillende bloemen eventueel aantrekkelijk zijn voor tabakstrips zal nader onderzocht moeten worden.
- Het onderzoek naar de meerjarige trends en de reikwijdte van akkerranden in aardappel zal (met mogelijk verbeterde akkerranden) worden voortgezet. Daarvoor zullen voldoende percelen van minimaal 200 meter breed moeten worden gevonden.

6 Scouting in FAB: een praktijkgerichte aanpak

6.1 Aanleiding en belang

Onderdeel van de FAB-aanpak is dat je als teler weet wat er aan plagen en natuurlijke vijanden in het gewas aanwezig is. Op basis van die informatie wordt beoordeeld of de inzet van gewasbeschermingsmiddelen nodig is.

In de Hoeksche Waard is de afgelopen jaren door de onderzoekers gescout in het gewas. Om de FAB-aanpak breder in de akkerbouw te kunnen inzetten, is het nodig dat de telers zelf met een handzaam scoutingsysteem kunnen bepalen of ingrijpen noodzakelijk is, of dat bedrijfsadviseurs/loonwerkers dat namens hen kunnen doen en met een gefundeerd advies kunnen komen. Dit systeem zal aansprekend moeten zijn voor telers, een acceptabele inzet moeten hebben, betrouwbaar zijn en met voldoende zekerheid toepasbaar zijn.

Het deelproject 'Scouting' richt zich op het ontwikkelen van een scoutingsysteem dat praktisch uitvoerbaar is door bedrijfsadviseurs en loonwerkers.

6.2 Probleemstelling

- Welke voorwaarden stellen bedrijfsadviseurs en loonwerkers aan een scoutingsysteem?
- Welke schadedrempels zijn geschikt voor het scouten in aardappel en ui?
- Wat zijn de minimale eisen voor een betrouwbaar scoutingsysteem in termen van frequentie, looproute, aantal planten, aantal bladeren?

6.3 Doelgroep

6.3.1 Probleemeigenaar cq doelgroep

De doelgroep van het te ontwikkelen scoutingsysteem zijn in eerste instantie teeltadviseurs en loonwerkers en uiteindelijk via hen ook de telers.

6.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep

In de toekomst zullen telers door het verdwijnen van gewasbeschermingsmiddelen en de hogere milieueisen steeds afhankelijker worden van natuurlijke vijanden in het gewas. Inmiddels bestaan scoutingsystemen waar afhankelijk van de plaagdruk en de aanwezigheid van natuurlijke vijanden wordt bepaald of chemisch ingrijpen noodzakelijk is. Deze arbeidsintensieve methode wordt gebruikt door onderzoekers. Telers en/of hun bedrijfsadviseurs en loonwerkers hebben behoefte aan een handzaam scoutingsysteem waarmee zij zelf kunnen bepalen of ingrijpen noodzakelijk is.

6.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep

De resultaten van de animometing onder bedrijfsadviseurs en loonwerkers zullen worden besproken in een bijeenkomst met adviseurs in en rond het FAB2-gebied. Doel daarvan is enerzijds om een verdiepingsslag te maken in de randvoorwaarden waar een praktisch scoutingsysteem aan moet voldoen. Anderzijds zullen de adviseurs een instructie krijgen

zodat zij in 2009 zelf aan de slag kunnen met de scoutingssystematiek. In 2010 zal, afhankelijk van de resultaten in 2009, communicatie plaatsvinden naar een bredere groep adviseurs, loonwerkers en telers.

6.4 Doelstelling

De hoofddoelstelling is om telers via bedrijfsadviseurs en/ of loonwerkers aan het scouten te krijgen. Daarvoor zal in dit project een scouting en monitoringstechniek worden ontwikkeld voor aardappelen, granen en ui, die toepasbaar is in de FAB-benadering:

- Opstellen van basisregels voor scouting en monitoring;
- Actualiseren van schadedrempels;
- Ontwikkelen en uittesten van een scoutingsysteem.

6.5 Beoogde aanpak en realisatie

Het project bestaat uit de verschillende onderdelen die hieronder per paragraaf worden toegelicht.

6.5.1 Analyse bestaande scoutingsystemen

De afgelopen jaren heeft er al scouting plaatsgevonden in het FAB-project. De resultaten van deze scouting zijn op een rij gezet, waarbij is gekeken naar methode, tijdsinzet, gehanteerde schadedrempels en validiteit van deze schadedrempels. Gegevens hierover zijn vastgelegd in FAB-rapportages en gegevensbestanden afkomstig uit het FAB-onderzoek.

Naast de scoutingsystematiek die in het FAB-project is gehanteerd hebben we ook een inventarisatie gemaakt van andere scoutingsystemen in binnen- en buitenland. Dit kunnen scoutingsystemen zijn voor 'onze' gewassen en plagen, maar ook andere plaag-gewas-combinaties. Dit is gedaan door deskresearch en enkele interviews met deskundigen.

6.5.2 Opstellen scoutingsysteem versie 1

Op basis van de animometing en de analyse van bestaande scoutingsystemen hebben we in 2008 een scoutingsysteem (versie 1) opgesteld voor aardappel. Onderdelen hiervan zijn:

- herkenningskaarten plagen en natuurlijke vijanden;
- instructie voor bemonstering/ verschillende technieken;
- schadedrempels en instructie hiermee te werken.

Dit systeem wordt op basis van de resultaten en de praktische ervaringen in het veld elk jaar verbeterd. In 2009 is gescout in aardappel en ui. In 2010 zal (afhankelijk van de resultaten in 2009) ook worden gescout in graan.

6.5.3 Aan de slag: het tellen zelf

In 2008 en 2009 is de scouting uitgevoerd door PPO. De gegevens zijn verwerkt door PRI, op zo'n manier dat de resultaten gebruikt kunnen worden ter verbetering van het scouting-systeem. In 2010 zal dit eveneens gebeuren.

6.5.4 Definitieve scoutingsysteem

In 2011 stellen we een definitieve scoutingversie op en een korte rapportage, waarin we toelichten hoe we tot deze keuze zijn gekomen.

6.6 Beoogde en bereikte resultaten en producten

De resultaten die het project in 2011 oplevert zijn:

- Een door de telers en adviseurs gedragen scoutingsysteem, waarbij we een evenwicht hebben gevonden in beschikbare tijd bij de telers en adviseurs en benodigde tijd voor een betrouwbare bemonstering.

De op te leveren producten in 2011 zijn:

- Resultaten animometing;
- Evaluatie van huidige FAB-scouting aanpak en schadedrempels;
- Jaarlijks een scoutingversie die in 2011 leidt tot een definitieve scoutingaanpak;
- Jaarlijkse tussenrapportages waarin de bovenstaande resultaten zullen worden opgenomen;

Beknopte eindrapportage.

In de volgende paragrafen geven we een beeld van de bereikte resultaten in 2009. Deze bouwen voort op de resultaten van 2008 (zie vorige rapportage).

6.6.1 Scouting in uitvoering: consumptie-aardappel

6.6.1.1 Methode voor het scoutingsysteem in aardappel in 2009

In 2008 is op grond van de inventarisatie van bestaande scoutingmethodes in aardappel een protocol opgesteld om een optimale methode te zoeken. Dit protocol is op vijf bedrijven, drie in het FAB-gebied en twee daarbuiten, toegepast. In 2009 is gewerkt met hetzelfde systeem als in 2008. We hebben geen aanpassingen doorgevoerd, omdat het huidige systeem (vanwege de lage luizendruk) nog niet voldoende was getest. In 2009 vond de scouting ook op vijf bedrijven plaats. Het was echter niet mogelijk om dit op precies dezelfde bedrijven te doen als in 2008.

Waarnemingen en looppatroon

Per perceel zijn, onafhankelijk van de grootte, de drie looproutes geteld, die verschillen in ligging (rand of spuitspoor) en in telpatroon (100 afzonderlijke planten, of 50x2 planten). Dit is weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1. Beschrijving geteste looproutes voor scouting in aardappel.

Looproute	Afstand van de rand	Aantal locaties	Aantal planten/locatie	Aantal bladeren/plant
Spuitspoor 1	± 25 m	50	2	3
Spuitspoor 2	± 75 m	100	1	3
Rand gewas*	-	50	2	3

*Rand van het gewas (keuze rand op advies agrariër naar meest gevoelige rand voor plagen).

Notatie op telformulier:

Per plant zijn drie bladeren geteld, één in de top, één in het midden en één onderin de plant. Alle stadia van bladluizen zijn samen geteld. Van de coloradokever zijn kleine en grote larven en volwassenen apart geteld.

Van de natuurlijke vijanden zijn alle stadia geteld inclusief de eieren: lieveheersbeestjes, gaasvliegen, sluipwespen, mummies, roofwantsen, galmuggen, etc.

Frequentie waarnemingen

Per looproute wordt de tijdsduur geklokt. De tellingen worden verricht van eind mei tot en met juli, 5 keer per bedrijf.

Schadedrempels voor bladluizen

In 2008 is een inventarisatie uitgevoerd van schadedrempels. Gekozen is voor de drempels die in Nederland het meest gebruikt worden. De gehanteerde schadedrempels voor de verschillende groepen luizen zijn weergegeven in tabel 6.2.

Tabel 6.2. Schadedrempel bladluizen (alle stadia samen).

Aardappeltopluis	2-5 per blad	2 bij 'kleine' plant, 5 bij 'grote' plant
Vuilboomluis	25 per blad	
Wegedoornluis	25 per blad	
Perzikbladluis	50 per blad	

N.B.: Als schadedrempel wordt overschreden, maar de verhouding aantal natuurlijke vijanden : aantal plaaginsecten = 1:10 (alle stadia tellen mee), dan kan de schadedrempel worden genegeerd.

Schadedrempels voor de Coloradokever

Voor de coloradokever worden twee schadedrempels toegepast; bij overschrijding van de laagste zal ingegrepen worden. In het project wordt onderzocht of in de praktijk beide drempels gehanteerd moeten worden, of dat er voor één van beide gekozen kan worden:

1. Op grond van aantastingniveaus:

Tabel 6.3. Omschrijving van het aantastingniveau voor de drie stadia van Coloradokever. (Aantal kevers of larven per 50 planten).

Aantastingniveau	kleine larven	grote larven	volwassen kevers
Middel	76-199	31-74	16-24
Hoog	≥200	≥75	≥25

Behandeling is noodzakelijk indien één stadium het hoge aantastingniveau heeft bereikt, of indien twee stadia op middel niveau hebben bereikt (University of Delaware, 2003)

2. Op grond van CPBE (Colorado potato beetle equivalent):

Berekening van Colorado potato beetle equivalenten:

$$\# \text{ CPBE} = 1 \times \# \text{ overwinterende adulten (in voorjaar en voorzomer)} + 0.125 \times \# \text{ kleine larven} + 0.33 \times \# \text{ grote larven} + 0.625 \times \# \text{ zomer adulten}$$

De schadedrempel is 1.0 CPBE per plant. (Prince Edward Island, Canada).

6.6.1.2 Analyse van de resultaten in 2009

Algemene indruk van de hoeveelheid luizen in 2009

Het jaar 2009 is in de praktijk ervaren als een 'luizenjaar'. Er kwamen meer luizen voor dan in 2008. In verhouding tot de schadedrempel bleven de waarden echter ook in 2009 laag. Hierdoor bleken statistische technieken ook in 2009 slecht toepasbaar en is gekozen voor een visuele presentatie van de resultaten. Voor een visuele indruk van de waarnemingen zijn combinatiegrafieken gemaakt die het verloop in de tijd geven (figuur 6.1 en 6.2). De grafieken zijn gerangschikt per bedrijf (horizontaal) en per looproute (verticaal). In de grafieken zijn drie lijnen weergegeven, die overeenkomen met de positie van het blad in de plant waarop de waarnemingen hebben plaatsgevonden (bovenin, in het midden en onderin). Bedrijf B ligt in het FAB-gebied, bedrijf G, K, L en M liggen er buiten.

In figuur 6.1 is te zien dat het aantal Aardappeltopluizen op de bedrijven B (week 27), L (week 27) en M (week 25) rond de 0,3 luizen/blad lag. In de andere tellingen (ook op de

andere twee bedrijven) lag het aantal rond de 0,1.

Uit figuur 6.2 blijkt dat het aantal Wegedoorluizen op bedrijf L in week 27 gemiddeld op ruim 2 luizen/blad lag. Dit is duidelijk hoger dan vorig jaar. Op bedrijf M lag het aantal in week 25 gemiddeld op ruim 1 luis/blad. In de overige tellingen bleef het aantal onder de 0,5 luizen/blad.

Alleen bedrijf B heeft niet tegen luis gespoten, hoewel hij wel geadviseerd was te spuiten. De andere vier bedrijven hebben wel insecticiden gebruik (zie tabel 6.4).

Tabel 6.4. Insecticidegebruik op de vijf consumptie-aardappelpercelen

Bedrijf	Tijdstip(pen)	Middelen
B	-	Geen
G	13 juni	Actara*
K	26 juni	Teppeki
L	2 juni en 9 juli	Sumicidin** en Gazelle*
M	6 juli	Teppeki

* Middelen die schadelijk zijn voor natuurlijke vijanden (** is meer schadelijk dan *).

Conclusie: Door de lage luizen aantallen kon de schadedrempel niet beoordeeld worden op bruikbaarheid. De schadedrempel wordt als hoog ervaren. Er worden middelen ingezet wanneer de schadedrempel nog (lang) niet is bereikt. Is het nodig de drempel te herzien?

Waar worden de meeste luizen aangetroffen?

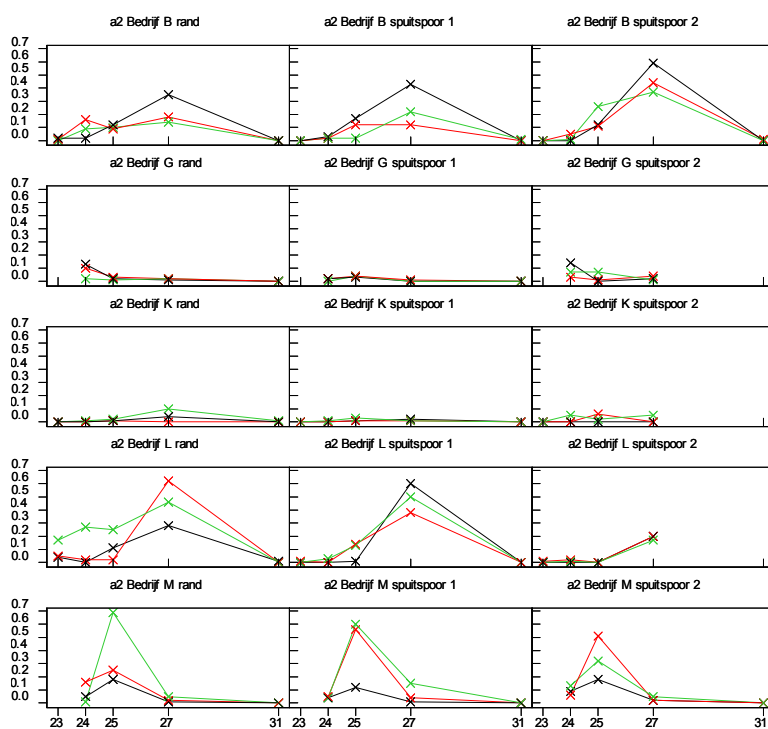
Opvallend bij bedrijf L is het grote verschil voor wegedoorluis tussen de spuitsporen 1 en 2 (figuur 6.1). Het lijkt erop dat dit niet met de methode van waarnemen heeft te maken maar met grote verschillen in plaagdruk binnen het perceel. We zien hier duidelijk dat de dichtheid aan bladluizen in de rand het hoogste is, en dat vanuit de rand het dichtst bij gelegen spuitspoor 1 geïnfecteerd is. Dit bleek ook in 2008 zo te zijn.

Conclusie: Scouting in het perceel geeft het beste beeld van de situatie van het gehele perceel. Bij de vereenvoudiging van de scoutingsmethode kan daarom worden gekozen voor het scouten van alleen planten in de spuitsporen. Dit bespaart ook veel tijd.

Evenals vorig jaar zien we de aardappeltopluis iets vaker bovenin de plant, de wegedoorluis iets vaker onderin (figuur 6.1 en 6.2.).

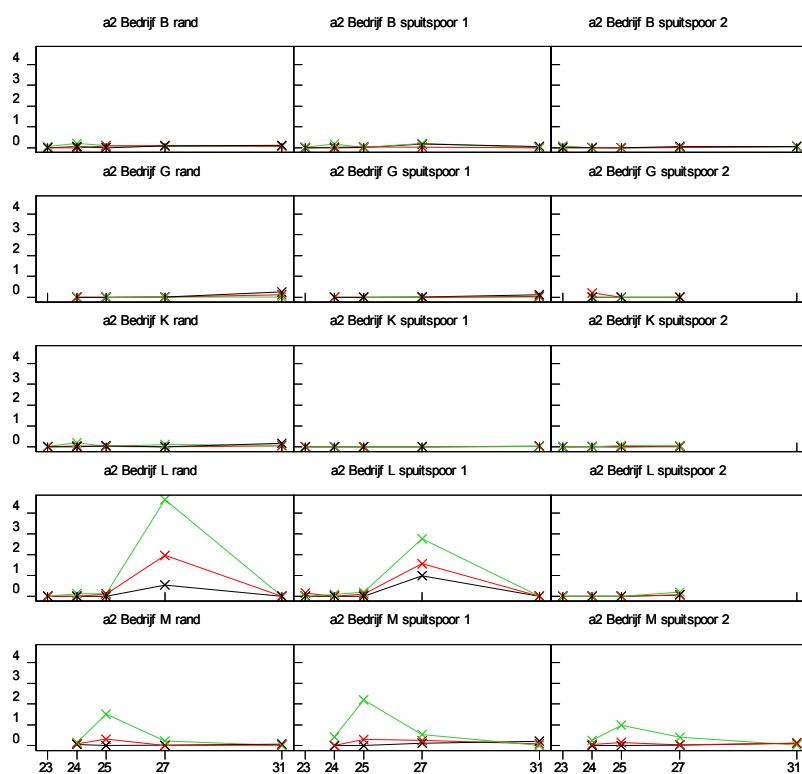
Conclusie: Omdat verschillende luizensoorten op verschillende lagen in de plant voorkomen, verdient het de voorkeur om op 3 verschillende lagen van de plant tellingen uit te voeren.

Dichtheid aardappeltopluiz (aantal/blad)



Figuur 6.1. Verloop van de dichtheid van het aantal aardappeltopluizen in de tijd (weeknummer). Positie van het blad: zwart: boven; rood: midden; groen: onder.

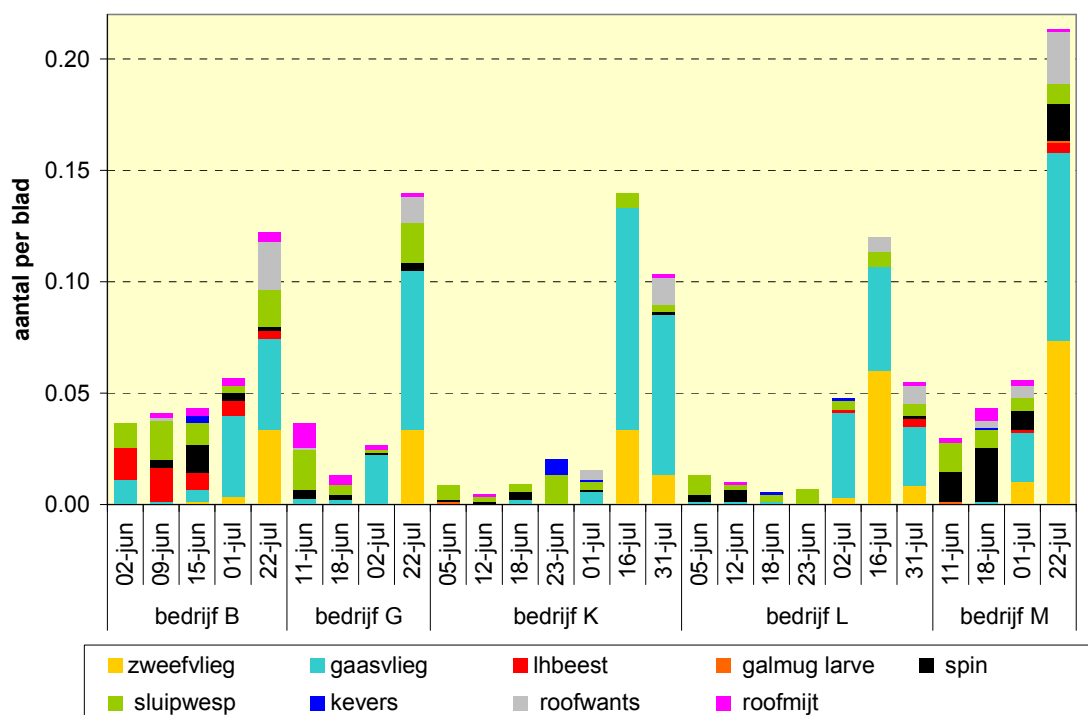
Dichtheid wegedoornluis (aantal/blad)



Figuur 6.2. Verloop van de dichtheid van het aantal wegedoornluizen in de tijd (weeknummer). Positie van het blad: zwart: boven; rood: midden; groen: onder.

Aanwezigheid van natuurlijke vijanden in 2009

In 2009 kwamen vergelijkbare aantallen natuurlijke vijanden voor als in 2008. Op de bedrijven B en M waren de aantallen het hoogst. Op alle bedrijven is het aantal eind juli (week 31) het hoogst. De diversiteit aan natuurlijke vijanden was groot (zie figuur 6.3).

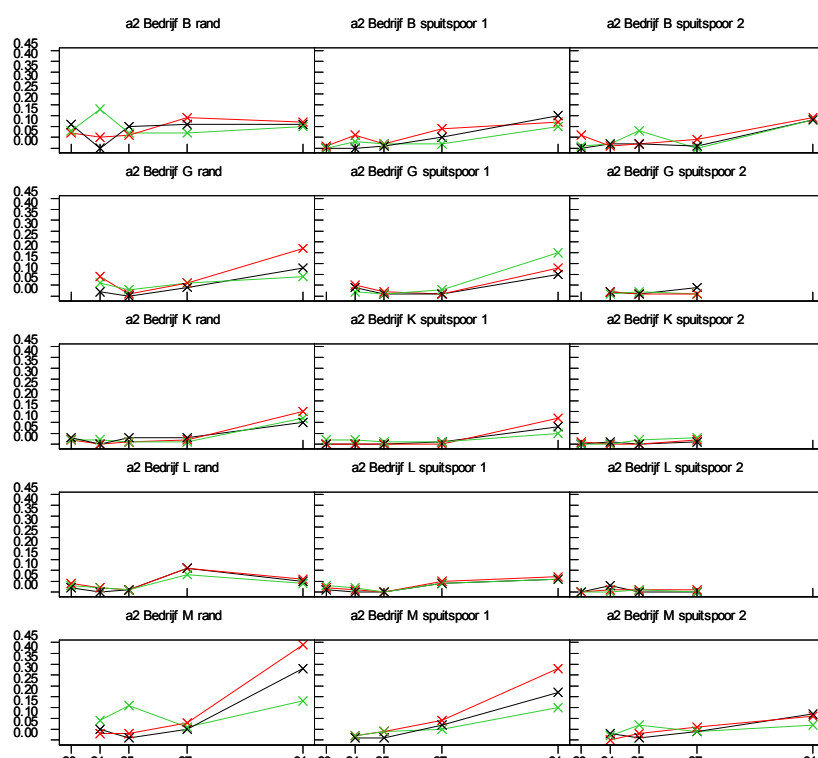


Figuur 6.3. Aantallen natuurlijke vijanden per soort, per bedrijf in de tijd.

Waar worden de meeste natuurlijke vijanden aangetroffen?

Figuur 6.4 toont dat natuurlijke vijanden wat meer in de rand aangetroffen worden, vooral in het begin van het seizoen. Ook blijkt dat de natuurlijke vijanden met name aan het begin van het seizoen meer onderin de plant te vinden zijn. Op het bedrijf in het FAB-gebied kwamen de meeste natuurlijke vijanden voor.

Dichtheid natuurlijke vijanden totaal (aantal/blad)



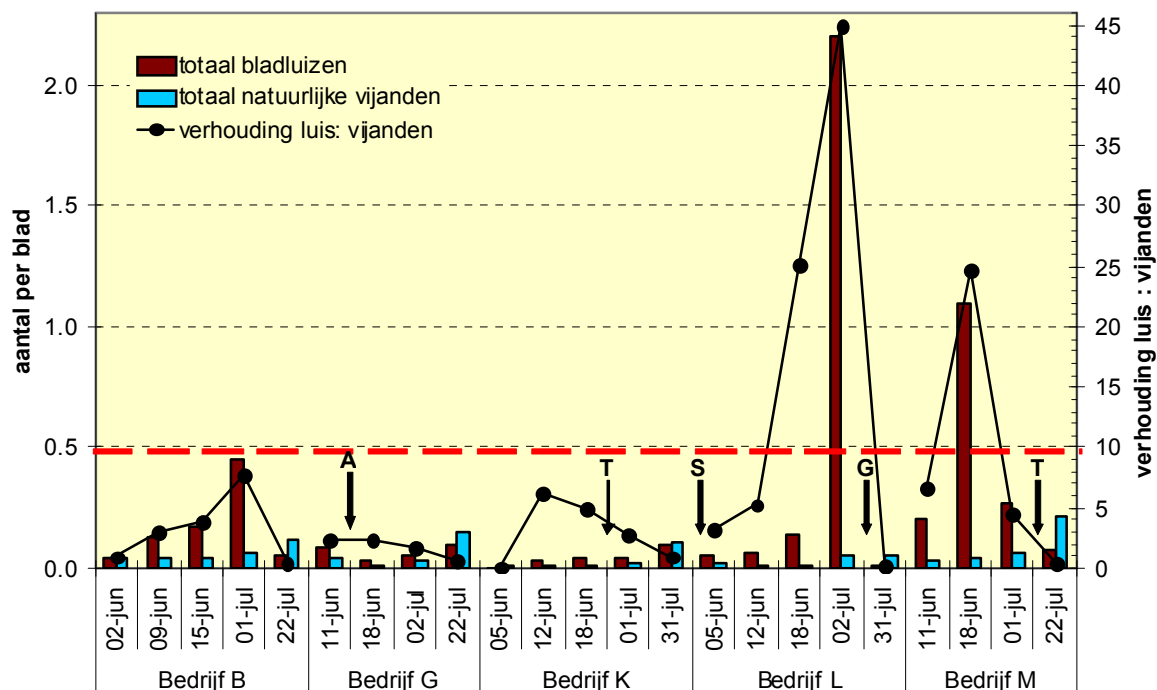
Figuur 6.4. Verloop van de dichtheid van het totaal aantal natuurlijke vijanden in de tijd (weeknummer). Positie van het blad: zwart: boven; rood: midden; groen: onder.

Hoeveel natuurlijke vijanden zijn nodig om een bladluisplaag te beheersen?

Een vaak gehanteerde vuistregel is dat als de verhouding bladluizen / natuurlijke vijanden maximaal 10:1 is, dat dan de natuurlijke vijanden voldoende op sterkte zijn om een plaag te beheersen.

Figuur 6.5 toont hoe die verhouding in 2009 in de aardappelpercelen was. Bij de bedrijven B, G en K blijft die verhouding het hele seizoen onder de 10:1. Dat zijn de bedrijven waar de aantallen luizen het laagste blijven. Bij bedrijven L en M wordt de drempel in week 25 overschreden, en neemt de wegedoornluizen sterk toe in aantal.

Bij bedrijf B is het hele seizoen niet met insecticides gespoten (tabel 6.4), en kan gesteld worden dat de natuurlijke vijanden daar voldoende op sterkte zijn geweest om de bladluizen in toom te houden. Op bedrijf L is al vroeg gespoten met een middel dat schadelijk is voor natuurlijke vijanden. Er zijn daarna weinig natuurlijke vijanden gevonden. Begin juli kwamen er per natuurlijke vijand meer dan 40 (wegedoorn)luizen voor, waarna een tweede keer gespoten is. De bedrijven K en M hebben beiden een vriendelijk middel gebruikt. Op bedrijf M kwamen zowel meer luizen als meer natuurlijke vijanden voor. Er is gespoten na het moment dat er meer dan 10 luizen per natuurlijke vijand aanwezig bleken te zijn. Dit heeft goed gewerkt.



Figuur 6.5. Verhouding tussen de aantallen bladluizen en aantallen natuurlijke vijanden. Pijlen geven bespuitingen aan met A: Actara, T: Teppeki, S: Sumicidin en G: Gazelle. De rode stippellijn geeft de gunstige verhouding van minimaal 1 natuurlijke vijand per 10 luizen aan.

Conclusie: Doordat er op vier bedrijven is gespoten tegen luis, is het moeilijk te zeggen of de natuurlijke vijanden de luizenpopulatie onder controle gehouden zouden hebben. De vuistregel “1 natuurlijke vijand per 10 luizen is voldoende” lijkt te kloppen.

Aanwezigheid van Coloradokevers

Er zijn geen slechts 2 larven van de coloradokever aangetroffen, toetsing van scoutmethode of drempelwaarde voor dit plaaginsect was daardoor, evenals in 2008, niet mogelijk.

Keuze tussen 50x2 planten of 100x1 plant

Het verschil tussen methode ‘spuitspoor1’ en ‘spuitspoor2’ is dat de 100 bemonsterde planten op 50 resp. 100 locaties bekeken worden. De veronderstelling was dat methode 1 (50x2 planten) tijdswinst oplevert, omdat het noteren efficiënter gebeurt. Gemiddeld kostte ‘spuitspoor 1’ 27 minuten, wat zelfs langzamer is dan ‘spuitspoor 2’ (25 minuten). Dit significante verschil wordt vooral veroorzaakt door de hoge aantallen bladluizen bij bedrijf L begin juli in spuitspoor 1. De tijd die het scouten kostte ligt overigens in dezelfde orde van grootte als in 2008.

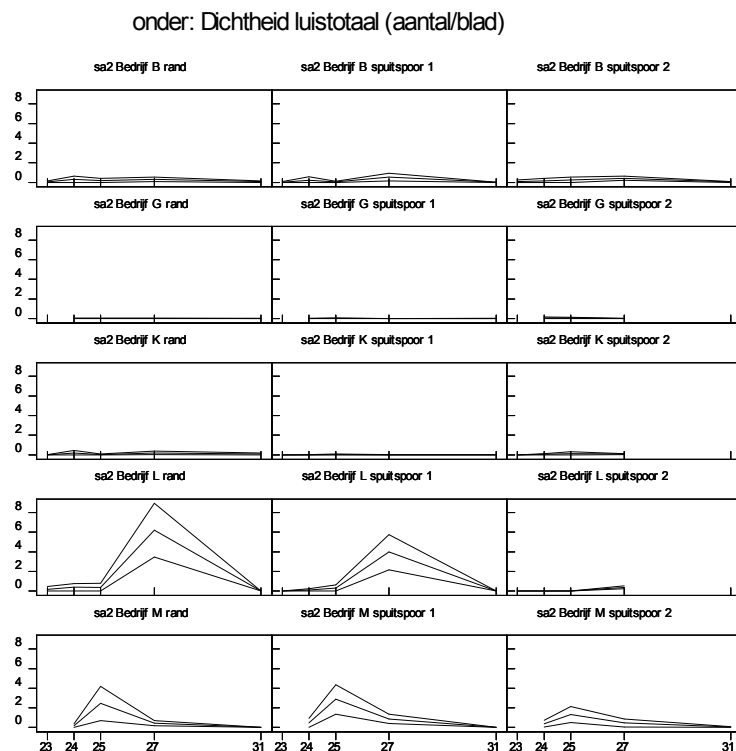
Meestal zal de spreiding in de waarnemingen (variantie) bij het tellen van minder locaties toenemen omdat insecten niet egaal over het perceel verdeeld zijn.

Conclusie: Bemonstering op 100x1 locaties (planten) verdient de voorkeur boven 50x2. Gelet op de voorgaande conclusie over de looproute betekent dit 50x1 plant in spuitspoor 1 en 50x1 plant in spuitspoor 2.

Hoeveel planten moeten we tellen?

Scouting moet een goede schatting van de situatie in het perceel geven, we mogen het gemiddelde aantal insecten per plant niet overschatten en niet onderschatten. We willen er ook zo min mogelijk tijd aan besteden, dus zo min mogelijk planten tellen. Daarvoor is het

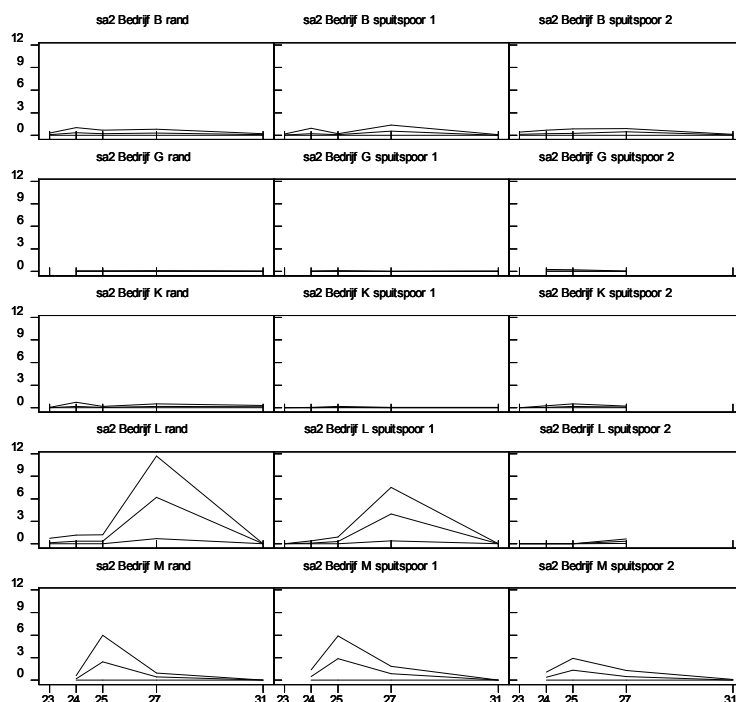
zinnig naar de betrouwbaarheid van de gemiddelde aantallen te kijken. Figuur 6.6 geeft de betrouwbaarheid weer van de gemiddeldes voor het totaal aantal bladluizen op het blad onder in de plant (worst case situatie, want daar zijn de meeste luizen gevonden). De middelste lijn is het gemiddelde; de onderste en bovenste lijn geven de grenzen aan waarbinnen met 95% zekerheid het werkelijke aantal bladluizen per blad zal liggen. Nu zijn we geïnteresseerd in de ligging van de bovengrens ten opzichte van de drempelwaarde.



Figuur 6.6 Betrouwbaarheidsgrenzen voor het gemiddelde aantal bladluizen per blad (onder in de plant), bij waarnemingen op 100 planten.

Als we nu maar een kwart van het aantal planten hadden geteld (25 planten in plaats van 100) dan zou het betrouwbaarheidsinterval twee keer zo breed worden, zie figuur 6.7. Ook nu is de drempelwaarde nog niet overschreden, maar het is duidelijk dat het risico op een foute beslissing op grond van de waarnemingen groter wordt.

onder: Dichtheid luistotaal, sample 25 planten



Figuur 6.7 Betrouwbaarheidsgrenzen voor het gemiddelde aantal bladluizen per blad (onder in de plant), bij waarnemingen op 25 planten.

Conclusie: Bij de huidige aantallen en spreiding van luizen en de gehanteerde schadedrempel kan het geen kwaad om het aantal waar te nemen planten terug te brengen van 100 naar 25. Er kunnen op basis van de waarnemingen in 2009 echter geen conclusies worden getrokken over het minimum aantal benodigde planten dat voor een betrouwbare scouting nodig is bij hogere aantallen luizen.

6.6.2 Scouting in uitvoering: uien

6.6.2.1 Inventarisatie van bestaande scoutingpraktijken

Wereldwijd worden uien verbouwd én zijn en wereldwijd vormen tabakstripsen (*Thrips tabaci*) een probleem in de uienteelt. De tripsen kunnen tot aanzienlijke opbrengstverliezen leiden, met name onder droge omstandigheden. Een ander probleem is het Iris Yellow Spot Virus, dat steeds vaker optreedt in uien, en door deze trips wordt overgedragen. Scouten kan bijdragen aan de timing van bestrijding met gewasbeschermingsmiddelen. Er zijn weinig kant-en-klare scoutingmethodes beschikbaar. Een aantal IPM-websites in de V.S. geven nog de meeste informatie. In diverse wetenschappelijke publicaties wordt waardevolle informatie gegeven die kan bijdragen aan het ontwikkelen van een eigen scouting strategie (zie bijlage IV). In 2008 is op basis van de inventarisatie een methode ontwikkeld.

6.6.2.2 Ontwikkeling van een nieuw scoutingsysteem voor uien in 2008

In het kader van het FAB-project Hoeksche Waard zijn in 2008 twee percelen met ui waarnemingen verricht. Twee methodes, nl. monitoren en scouten, zijn gebruikt. Doel van de monitoring was het meten van effecten van twee types akkerranden. De snellere scouting was in 2008 aanvullend op de preciezere monitoring. Doel van monitoren en scouten was bovendien het adviseren tot, en evalueren van bespuitingen met insecticides (op gangbare

bedrijven). Deze ervaringen zijn gebruikt bij het opstellen van de verbeterde methodiek in 2009. In deze paragraaf geven we een beschrijving van de methode in 2008.

Percelen en teelt

Op het biologische perceel (bedrijf A, ca 3.0 ha) stonden plantuien, op het gangbare perceel (bedrijf B, ca 3.7 ha) zaaiuien. De plantuien zijn begin augustus geoogst, de zaaiuien een maand later.

Tijdstippen en aantallen bemonsterde planten

Tabel 6.5 Tijdstippen en aantallen bemonsterde planten.

Datum	bedrijf A		bedrijf B	
	Monitoren	scouten	monitoren	scouten
24-jun		40		40
01-jul	90		40	
09-jul		40		40
15-jul	90		30	
24-jul		40		40
29-jul	90		30	
05-aug				40
27-aug				40

Methode voor monitoring

Waarnemingen

Hele planten zijn uitgetrokken en destructief bekeken. Per plant zijn genoteerd:

- tripsschade (0: geen; +: **miniem**; 1: licht; 2: matig; 3: zwaar)
- aantal tripslarven
- aantal volwassen trips tabakstrips **
- aantal volwassen trips overige soorten **
- aantal natuurlijke vijanden per soort en stadium

** de meeste volwassen tripsen zijn in het veld beoordeeld op soort: de "overige soorten" zijn meestal groter en donkerder dan de tabakstrips, nl. grastripsen (*Frankliniella tenuicornis*) of een graantrips (*Limothrips cerealium* of *L. denticornis*). Het probleem zit in de mannetjes van *F. tenuicornis*: ze zijn kleiner en lichter dan de vrouwtjes, en zijn daardoor qua uiterlijk slecht van tabakstripsen te onderscheiden. Vooral gedrag en lokatie op de plant geven op het blote oog een indicatie om welke soort het gaat. Een enkele maal is een trips verzameld om onder de binoc de determinatie te checken.

Looppatroon

Op twee afstanden (0.7 en 2.2 meter) van de rand van het perceel.

Methode voor scouting

Waarnemingen

Hele planten zijn uitgetrokken en destructief bekeken. Gescoord zijn:

- tripsschade (0: geen; 1: licht; 2: matig; 3: zwaar)
- aantal tripslarven in klassen: 0; 1-3; 4-10; 11-25; 26-50; > 50.
- aantal volwassen trips (alle soorten) in klassen: 0; 1-3; 4-10; 11-25; 26-50; > 50.
- aantal natuurlijke vijanden per soort en stadium.

Looppatroon

Langs een diagonaal van het perceel.

6.6.2.3 Analyse van de resultaten in 2008

Algemene indruk van de hoeveelheid trips in 2008

In 2008 zijn de tabakstripsen geen groot probleem geweest: maximaal 60% van de planten was geïnfecteerd. In juli waren de gemiddelde aantallen larven maximaal 2 per plant, volwassen tripsen 1,5 per plant. Alleen in augustus zijn de larven op één bedrijf (B) tijdelijk boven de 6 per plant gekomen.

Natuurlijke vijanden

Natuurlijke vijanden die worden aangetroffen zijn vooral larven van zweefvlieg en gaasvlieg die prederen op tripslarven.

Vergelijking scouting en monitoring

Bij scouten zijn minder tripsen waargenomen dan bij monitoren. Redenen hiervoor kunnen zijn:

- het monitoren vond meer in de rand plaats, en daar zitten waarschijnlijk meer tripsen.
- de tellingen hebben op verschillende tijdstippen plaatsgevonden; tripspopulaties kunnen, onder andere door het weer, sterk fluctueren.
- bij het snellere scouten zijn niet alle tripsen ontdekt.

Wat moeten we tellen?

Volwassen tripsen

Een deel van de volwassen tripsen in de uien zijn geen tabakstripsen. Bij een snelle beoordeling onder de binoc van de verzamelde tripsen bleek het bij de “overige” soorten vooral om gras- en graantripsen te gaan. Een enkele maal bleek een in eerste instantie als tabakstrips genoteerde volwassen trips, een mannetje *F. tenuicornis* te zijn. Ook zijn enkele rooftripsen gezien.

Er is geen vaste verhouding tussen tabakstripsen en overige tripssoorten (zie figuur 6.10). Het percentage tabakstrips varieert tussen de 43 en 100%.

Tripslarven

Het scoren van de larven geeft een betrouwbaar beeld van de infectie met tabakstrips. We kunnen ervan uitgaan dat de aangetroffen tripslarven van de tabakstrips zijn. De andere tripssoorten zullen geen eieren afzetten op ui.

Punt van discussie kan zijn of er exacte tellingen genoteerd moeten worden, of dat kan worden volstaan met het scoren in aantalklassen.

Tripsschade

Tripsschade geeft alleen vroeg in het seizoen informatie over het infectieniveau met tripsen. Omdat de schade achterblijft nadat een trips is verdwenen kunnen de planten naarmate het seizoen vordert in een hogere schadeklasse komen terwijl het aantal tripsen afneemt. De samenhang tussen de tripsaantallen en de tripsschade is daardoor beperkt; met andere woorden: het scoren van de schade kan het tellen van de tripsen niet vervangen. Alleen vroeg in het seizoen (waarnemingen van 1 juli) is er nog enige samenhang te zien.

Zijn er effectieve middelen tegen trips?

Besputtingen met Karate zijn niet 100% effectief tegen tabakstrips. Natuurlijke vijanden worden wel ernstig beïnvloed.

6.6.2.4 Ontwikkeling van een nieuw scoutingsysteem voor uien in 2009

Op basis van de ervaringen in 2008 is een verbeterde methode opgesteld voor 2009.

Percelen en teelt

Op beide percelen (bedrijf B en bedrijf F) zijn zaaiuien geteeld. Het betreft gangbare teelten, met inzet van middelen.

Tijdstippen en aantallen bemonsterde planten

Tabel 6.6 Tijdstippen en aantallen bemonsterde planten.

Datum	Bedrijf B		Bedrijf F	
	monitoren	scouten	monitoren	scouten
2-jun		60		60
15-jun		60		60
1-jul		60		60
6-jul		60		60
13-jul		60		60
15-jul	92		70	
20-jul		60		60
27-jul		60		60
29-jul	104		64	
3-aug		60		60
10-aug		45		45
12-aug	82			

Methode voor monitoring

Waarnemingen

Hele planten zijn uitgetrokken en destructief bekeken. Per plant zijn genoteerd:

- trips schade (0: geen; +: miniem; 1: licht; 2: matig; 3: zwaar)
- aantal tripslarven
- aantal volwassen trips tabakstrips
- aantal volwassen trips overige soorten
- aantal natuurlijke vijanden per soort en stadium

Looppatroon

De waarnemingen zijn uitgevoerd op 10, 30, 60 en 100 meter vanaf de bloemenranden (dus op grotere afstanden van de rand als in 2008).

Methode voor scouting

Gebruik van vangplaten

Bedacht moet worden dat op de vangplaten nog meer tripssoorten aangetroffen zullen worden dan op de uienplanten. Een aantal tripssoorten die normaal vooral op bloemen voorkomen, zal slechts sporadisch op een uienplant landen, maar komt wel op de vangplaat terecht. Hier zijn soorten bij die zelfs onder de binoc met de grootste moeite van tabakstrips zijn de onderscheiden (bijvoorbeeld *Thrips major* en *Thrips fuscipennis*).

De enige (snelle) informatie die de platen opleveren is dat als er, vroeg in het seizoen, nog géén tripsen op de platen zitten, er waarschijnlijk ook nog geen tabakstripsen in de uien zullen zitten.

Waarnemingen

Waarschijnlijk is het zinvol in de loop van het seizoen van de ene waarnemingstechniek op de andere over te stappen. Een logische volgorde kan zijn:

1. Kijken op de platen

Indien tripsen op de platen zijn aangetroffen:

2. In het veld scoren op tripsaantasting

Indien tripsaantasting is aangetroffen:

3. Tellen van tripslarven.

Looppatroon

Per perceel is (onafhankelijk van de grootte) dezelfde methode toegepast. Er is een looproute aangehouden in de vorm van een 'M' (twee middelste poten helemaal door laten lopen 'IVI'; de verticale poten lopen langs de rand). Bij grote percelen wordt de halve lengte aangehouden. In totaal worden 60 planten bekeken:

Tabel 6.7 Aantallen planten per looproute.

Looproute	Aantal planten
Rand 1	15
Binnen perceel 1	15
Binnen perceel 2	15
Rand 2	15

Notatie op telformulier:

- Plaaginsecten (trips): volwassenen en larven apart opschrijven
- Mate van aantasting (in 5 klassen: geen tot zwaar)
- Natuurlijke vijanden: geschat aantal/ per soort natuurlijke vijanden

Soorten natuurlijke vijanden: lieveheersbeestjes, gaasvliegen, sluipwespen (mummies van bladluizen), roofwantsen, galmuggen, etc. Alle stadia worden geteld, incl. eieren.

Frequentie waarnemingen

Periode juni tot en met juli, frequentie ca. 5 keer in het groeiseizoen.

Schadedrempel trips

Gemiddeld 1 tabakstrips per groen blad (dat betekent in het begin van het groeiseizoen ca. 3 per plant en later ca. 10 per plant).

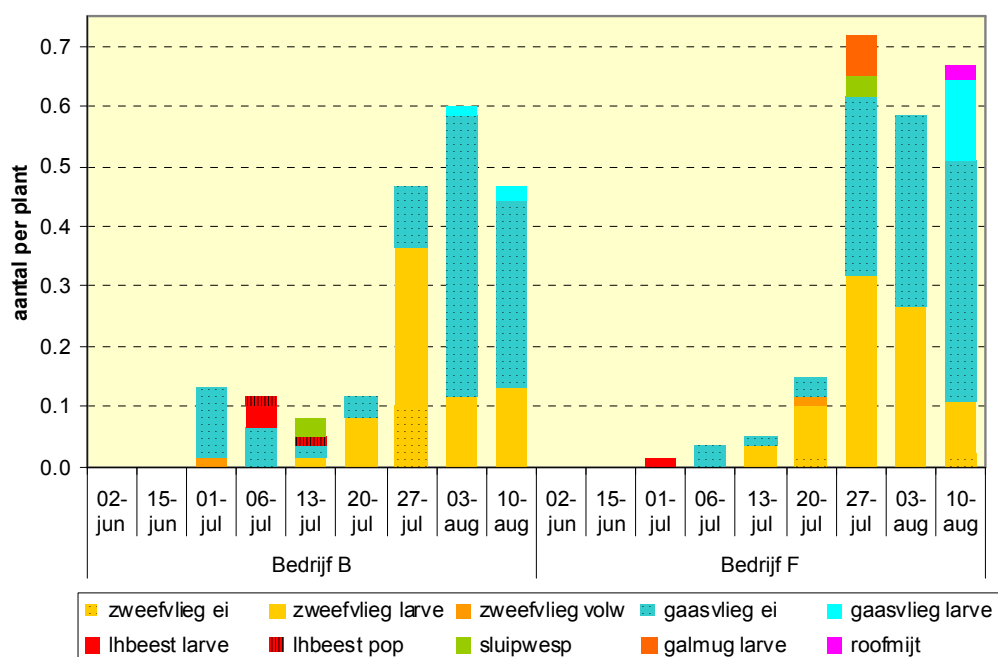
6.6.2.5 Analyse van de resultaten in 2009

Algemene indruk van de hoeveelheid trips in 2009

In 2009 kwam meer (en vroeger) tabakstrips voor dan in 2008: maximaal 85% van de planten was geïnfecteerd. Er bestaan grote variaties tussen en binnen percelen.

Natuurlijke vijanden

Natuurlijke vijanden die worden aangetroffen zijn vooral larven van zweefvlieg en gaasvlieg die prederen op tripslarven (zie figuur 6.8).



Figuur 6.8. Aantallen natuurlijke vijanden in ui per soort, op 2 bedrijven.

Tripsvangplaten

De bruikbaarheid van tripsvangplaten is onderzocht. Vanaf 18 mei is in beide percelen wekelijks een lichtblauwe tripsvangplaat met lokstofdispenser (Lurem-TR, PRI) opgehangen. Wegens tijdgebrek zijn alleen de eerste platen globaal bekeken.

Op de eerste platen zijn vooral andere tripssoorten dan tabakstrips gevangen, zie tabel 6.8 Het interpreteren van de platen is tijdrovend specialistenwerk, waarbij gebruik van een binoc nodig is. Juist de tabakstripsen zijn klein en weinig opvallend.



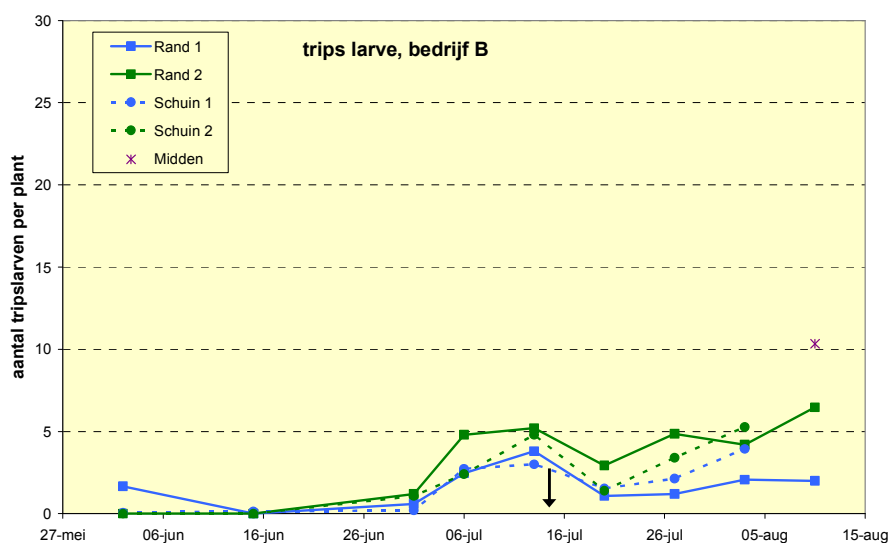
Foto: Een grote vangst op de vangplaat.

Tabel 6.8 Aantallen volwassen tripsen op lichtblauwe vangplaten met tripslokstof op 2 uienpercelen.

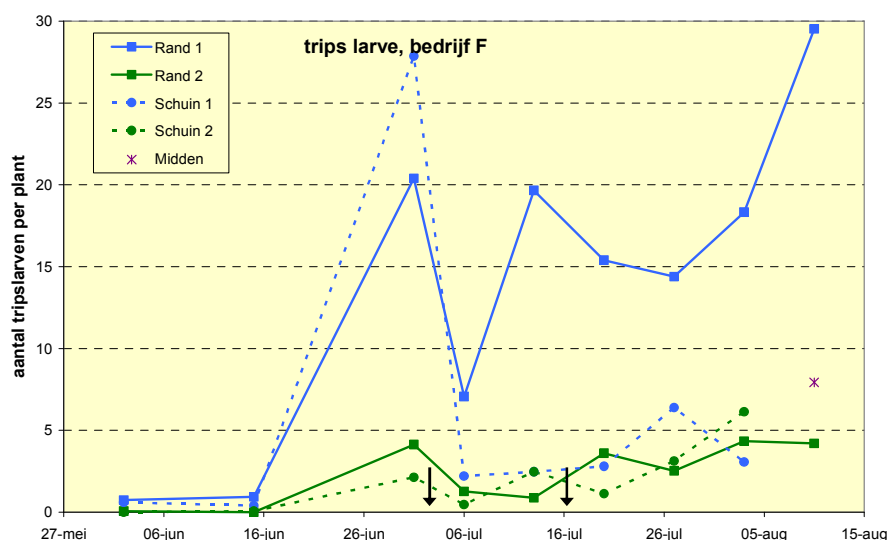
	bedrijf B			bedrijf F		
datum	tabakstrips	overige soorten	totaal	tabakstrips	overige soorten	totaal
26-mei	0	2	2	0	0	0
02-jun	0	2	2	0	0	0
09-jun	2	8	10	1	1	2
15-jun	1	4	5	1	2	3
23-jun	ca 50	ca 50	Ca 100	ca 25	ca 25	ca 50
01-jul	-	-	-	meerderheid		> 150

Effect van de looproute

De hoogste aantallen tripsen zijn meestal in de randtrajecten aangetroffen. In de figuren 6.9 en 6.10 is te zien dat er vanaf het begin langs de graanranden meer tripsen voorkwamen dan langs de bloemenranden.



Figuur 6.9. Gemiddeld aantal tripslarven per uienplant, per looptraject op bedrijf B. De pijl geeft bespuiting met Karate aan. Rand 1=bloemen, Rand 2= graan.



Figuur 6.10. Gemiddeld aantal tripslarven per uienplant, per looptraject op bedrijf F. De pijlen geven bespuiting met Karate aan. Rand 1=graan, Rand 2= bloemen.

Vergelijking scouten en monitoren

Monitoren vond dit jaar deels op grotere afstand van de rand plaats, hetgeen de soms lagere aantallen tripsen vergeleken met de scoutresultaten verklaart. Beide methoden kunnen daardoor niet goed vergeleken worden.

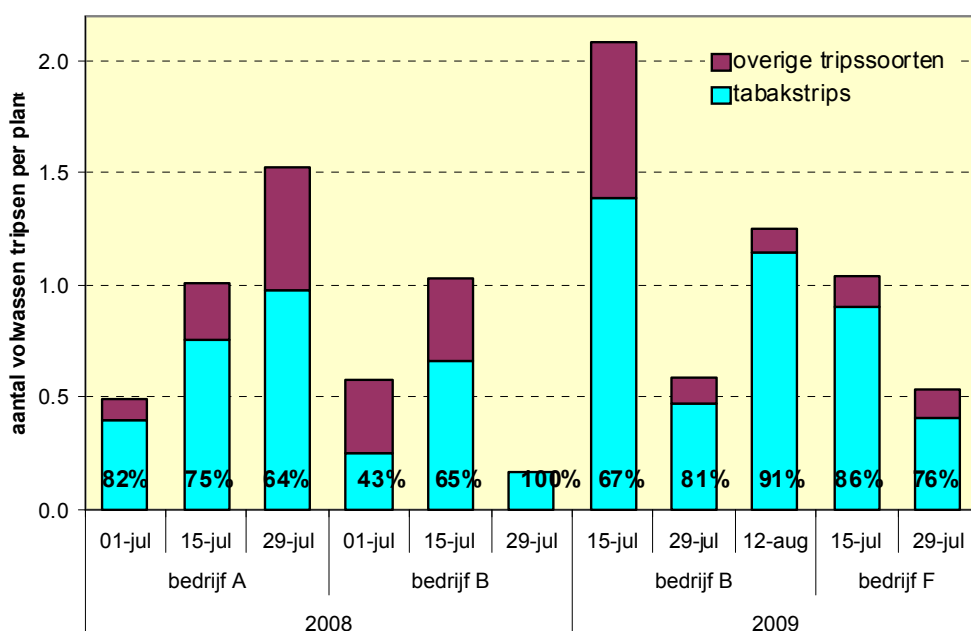
Conclusie: De looproute is van invloed op de telresultaten. Doordat de looproute bij de scouting verschilt van die van de monitoring, heeft vergelijking te weinig toegevoegde waarde voor het onderzoek.

Wat moeten we tellen?

Volwassen tripsen

Het beeld uit 2008 dat er geen vaste verhouding is tussen tabakstripsen en overige tripssoorten wordt bevestigd in 2009 (zie figuur 6.11). Het percentage tabakstrips varieerde tussen de 43 en 100 %. Dit zijn gegevens uit het monitoren.

Conclusie: Tellen van alle volwassen tripsen is geen optie om tabakstripsen te schatten.

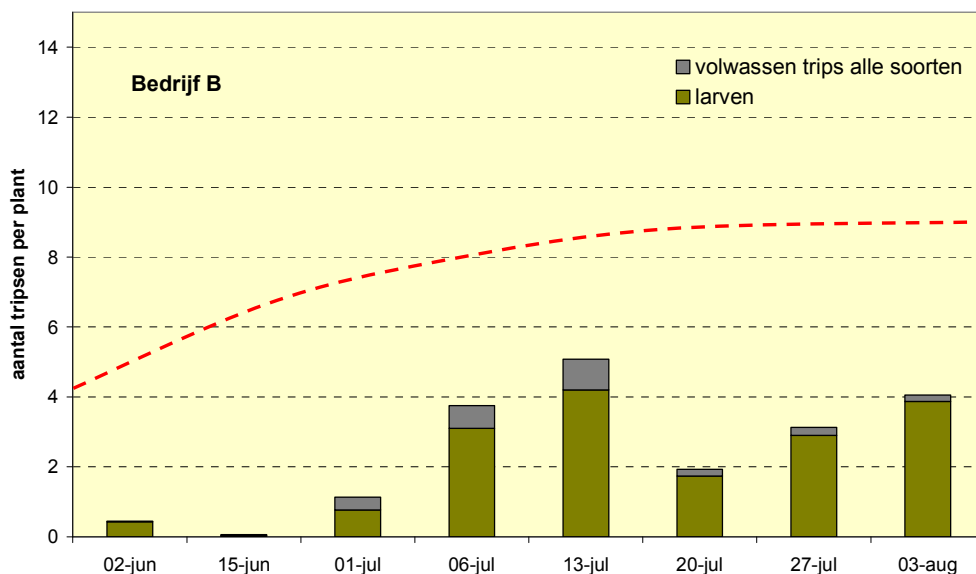


Figuur 6.11. Aandeel van tabakstrips in het totaal aantal volwassen tripsen in ui in 2008 en 2009. Gegevens van monitoren.

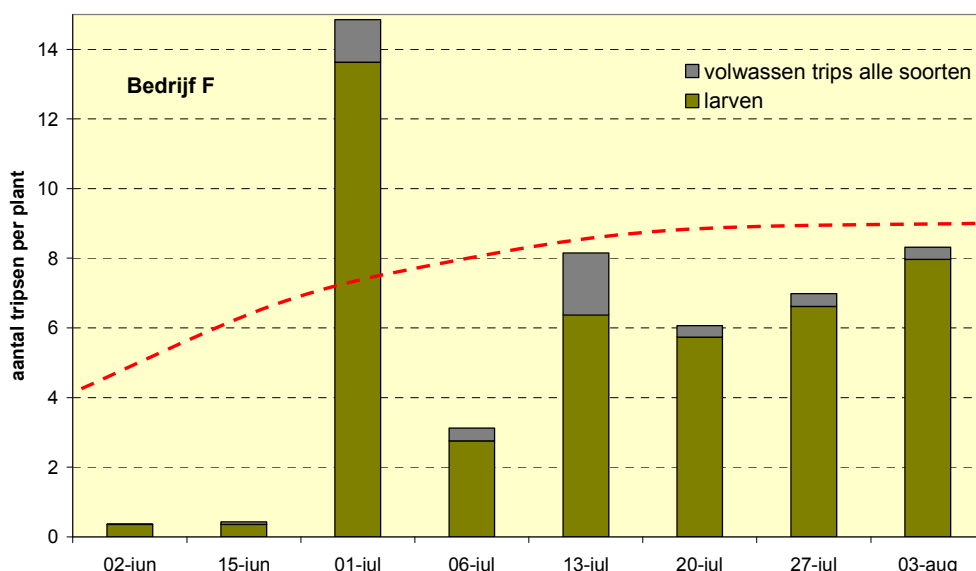
Tripslarven

Het merendeel van de waargenomen tripsen op de uienplant zijn larven (zie figuur 6.12 en 6.13). Alle tripslarven die op ui voorkomen zullen larven van tabakstrips zijn; dit is de enige trips die op ui eitjes afzet.

Conclusie: Het scoren van de larven geeft een betrouwbaar beeld van de infectie met tabakstrips.



Figuur 6.12. Gemiddeld aantal tripsen totaal per plant, opgesplitst naar larven en adulten. De rode lijn is de drempelwaarde voor tabakstrips. Tellingen van scouten, bedrijf B.



Figuur 6.13. Gemiddeld aantal tripsen totaal per plant, opgesplitst naar larven en adulten. De rode lijn is de drempelwaarde voor tabakstrips. Tellingen van scouten, bedrijf F.

Vergelijking van de scoutresultaten met de drempelwaarde

De drempelwaarde die we (op basis van de literatuurstudie) hebben gehanteerd is 1 tabakstrips per groen blad. Het aantal groene bladeren aan de uienplant is in de figuren 6.12 en 6.13 gebruikt om de drempelwaarde aan te geven (rode stippellijn).

Op bedrijf B blijft het aantal tabakstripsen het hele seizoen onder de drempelwaarde, maar op 13 juli wordt de drempel wel enigszins benaderd. Diezelfde dag is daar nog wel een bespuiting met Karate uitgevoerd.

Op bedrijf F wordt op 1 juli de drempelwaarde van (dan 6,5) tabakstrips fors overschreden, waarna de volgende dag een bespuiting is uitgevoerd. Ook op 13 juli wordt de drempelwaarde genaderd, waarna op 16 juli voor de tweede maal Karate wordt ingezet.

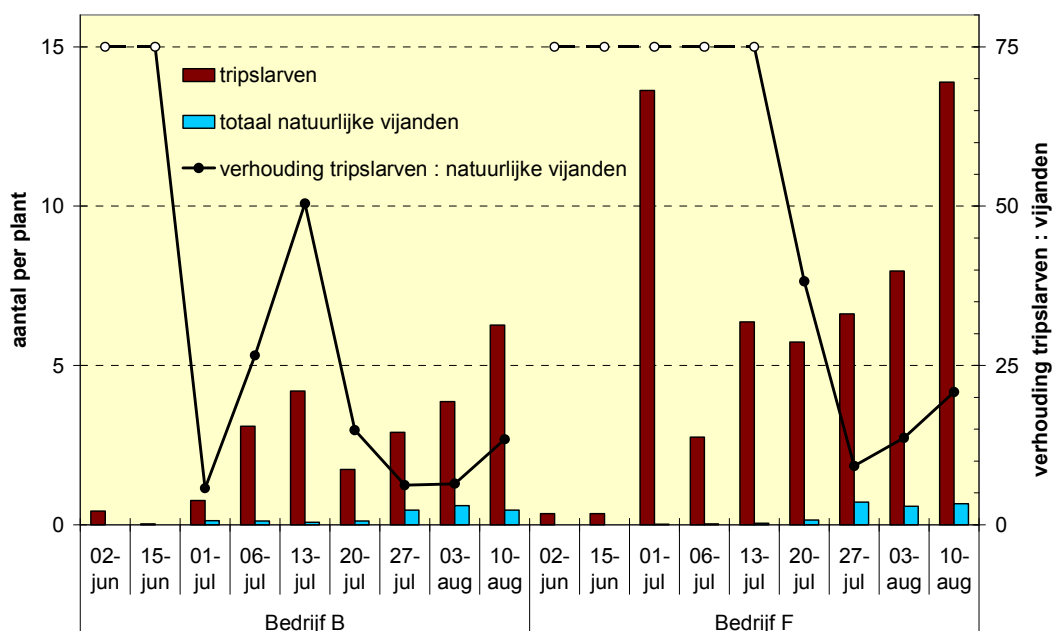
De beide telers hebben aangegeven dat zij een goede oogst en kwaliteit behaald hebben.

Bij het hanteren van de drempelwaarde in uien lopen we aan tegen het feit dat er op dit moment geen middelen zijn die trips 100% kunnen bestrijden. Wanneer de beschikbare middelen te laat worden ingezet, kan de populatie flink uitgroeien en schade veroorzaken. In de praktijk lijkt er angst te bestaan voor trips in de bewaring.

Conclusie: De drempelwaarde lijkt redelijk te voldoen. Wanneer alleen naar het aantal larven wordt gekeken moet de drempelwaarde verlaagd worden. Het is de vraag of de drempel daadwerkelijk gehanteerd zal worden. Anders dan bij consumptie-aardappel zijn er voor de tripsbestrijding in ui geen middelen die 100% effectief zijn. Het risico dat telers lopen bij het missen van het juiste bestrijdingsmoment is veel groter.

Hoeveel natuurlijke vijanden zijn nodig om een tripsplaag te beheersen?

In aardappel is de verhouding van minimaal 1 natuurlijke vijand per 10 plaaginsecten gunstig. Deze verhouding lijkt in uien moeilijk te bereiken. Het is nog te vroeg om hier betrouwbare uitspraken over te doen.



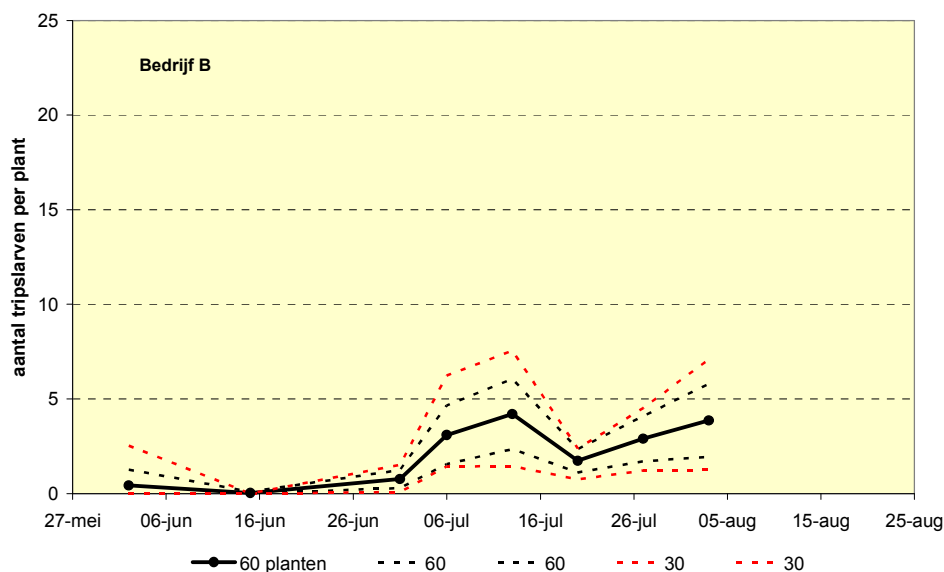
Figuur 6.14. Verhouding tussen tripslarven en natuurlijke vijanden in ui op 2 bedrijven. Waar de verhouding trips : vijanden boven de 75 uitkwam, is deze in de grafiek als 75 aangegeven.

Hoeveel planten moeten we tellen, volgens welke route?

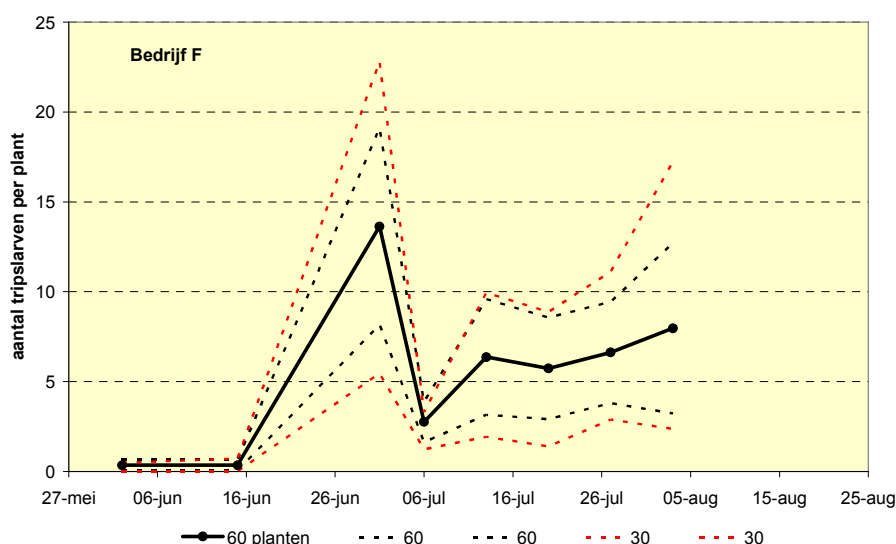
De benodigde tijd om 60 planten te scouten varieert tussen de 34 en 83 minuten. Niet alleen het aantal insecten maar ook de grootte van de planten speelt hierbij een rol.

Als de helft van de planten binnen de looproute (M) wordt gescout, zal de benodigde tijd vrijwel halveren. De betrouwbaarheidsintervallen (de range waarbinnen met 95% zekerheid het gemiddeld aantal tripslarven per plant in werkelijkheid ligt) om de gemiddelden zijn groter als minder planten worden geteld, zie figuur 6.15 en 6.16.

Conclusie: Het scouten van 30 planten levert een groter risico op. Op basis van de uitkomsten in 2009 is nog niet te zeggen wat het minimum aantal te tellen planten zou moeten zijn.



Figuur 6.15. Gemiddeld aantal tripslarven per plant, berekend op alle 60 gescoute planten. Daaromheen de 95% betrouwbaarheidsintervallen (stippellijnen) op grond van 60 of 30 planten. Bedrijf B.



Figuur 6.16. Gemiddeld aantal tripslarven per plant, berekend op alle 60 gescoute planten. Daaromheen de 95% betrouwbaarheidsintervallen (stippellijnen) op grond van 60 of 30 planten. Bedrijf F.

Wat is de beste looproute?

De waarnemingen binnen in het perceel geven het beste beeld van de situatie in het gehele perceel. Scouting langs de rand kan echter gezien worden als voorbode voor de rest van het perceel, omdat trips en natuurlijke vijanden vaak via de randen het perceel in komen. Omdat de beschikbare middelen tegen trips niet volledig effectief zijn, heeft de waarneming langs de rand toegevoegde waarde.

Conclusie: Bij ui is het zinvol om de M-route aan te houden, en bij de toetsing aan de drempelwaarde onderscheid te maken tussen de waarnemingen langs de rand en die binnen in het perceel.

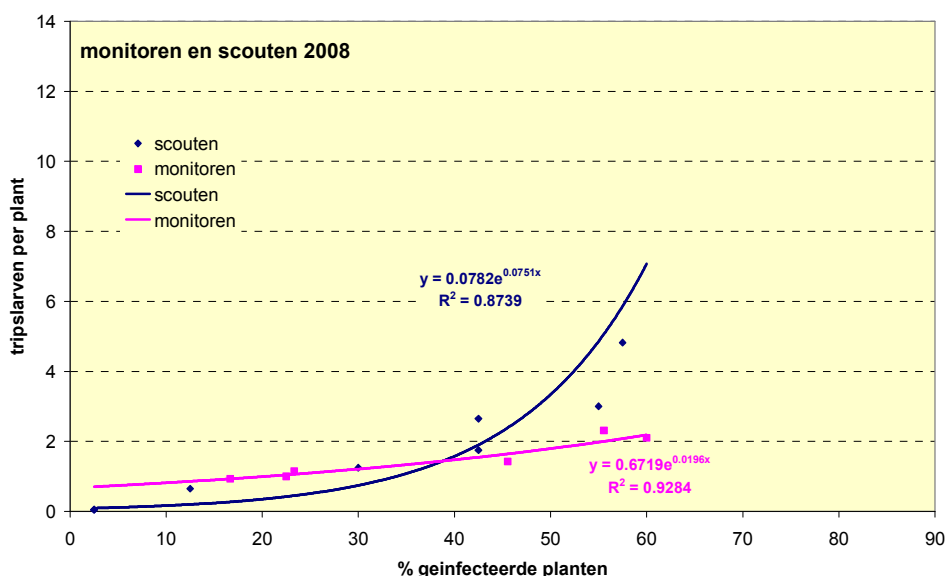
Kunnen we het tellen vereenvoudigen?

In de literatuur is te lezen dat onder bepaalde omstandigheden er een grote samenhang is tussen de gemiddelde aantallen tabakstrips per uienplant en het percentage met die trips geïnfecteerde planten (Martin, 2008). Zie bijlage IV.

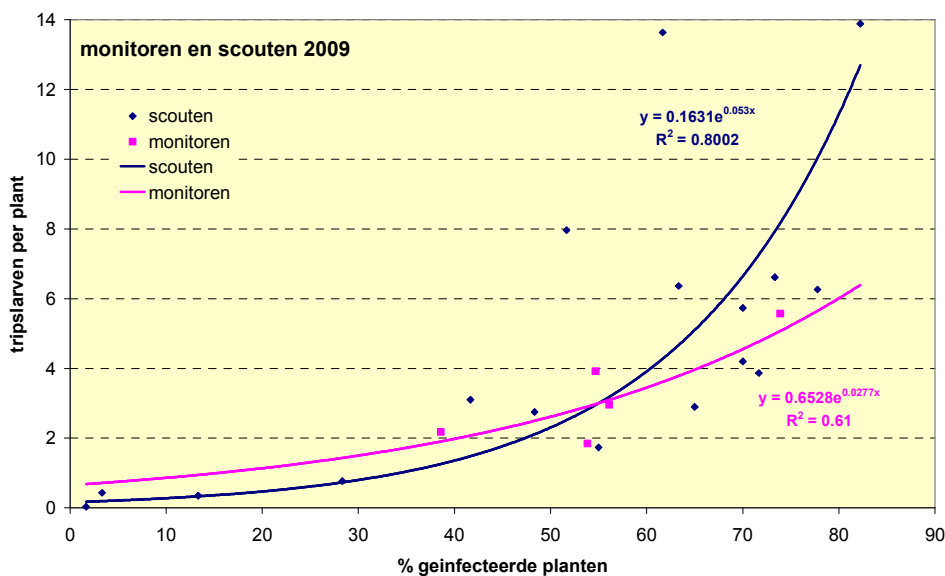
Dit kan het scouten vereenvoudigen, er hoeft slechts aanwezigheid van larven te worden gescoord, zonder te tellen.

Om deze samenhang voor onze situatie te testen zijn met onze gegevens van 2008 en 2009 soortgelijke figuren gemaakt (figuur 6.17 en 6.18).

We zien in beide jaren dat bij een infectiepercentage tot 50% het aantal larven per plant beneden de 4 blijft (boven de 50% is het beeld minder duidelijk). Dit zou in het begin van het seizoen van nut kunnen zijn, als er nog niet gespoten is. Na een bespuiting kan het aantal geïnfecteerde planten nog hoog zijn, maar vaak zijn de aantallen trips per plant dan laag.



Figuur 6.17. Verband tussen het % met tripslarven geïnfecteerde uienplanten en het gemiddeld aantal tripslarven per plant, 2008.



Figuur 6.18. Verband tussen het % met tripslarven geïnfecteerde uienplanten en het gemiddeld aantal tripslarven per plant, 2009.

Conclusie: Tot het moment dat er wordt gespoten met insecticiden kan waarschijnlijk een drempelwaarde van 50% geïnfecteerde planten gehanteerd worden. Daarna moet overgegaan worden op de drempelwaarde van 1 tripslarve/groen blad.

6.6.3 Scouting door adviseurs in 2009

Begin juni is een bijeenkomst gehouden met adviseurs van Van Iperen. We hebben ervoor gekozen met één bedrijf aan het werk te gaan, zodat in alle openheid gewerkt kan worden en de adviseurs met een beperkte inspanning goed begeleid kunnen worden. Met de adviseurs zijn de volgende acties uitgevoerd:

- Cursus en demo over scouten (herkenning, schadedrempels, inzet middelen). De werkwijze en resultaten van 2008 zijn besproken. Een vereenvoudigd scoutingprotocol voor aardappel is opgesteld en besproken (bijlage V). Daarnaast is een presentatie gegeven over de kenmerken van verschillende plaaginsecten en natuurlijke vijanden. In het veld hebben de adviseurs uitleg gekregen over het scouten en zijn ze zelf aan de slag gegaan.
- Scouten bij klanten, waarbij de adviseurs contact in de gelegenheid waren vragen te stellen aan PPO en DLV over de manier waarop zij hun manier van scouten/inspecteren konden verbeteren.
- De scoutingsresultaten van de adviseurs van Van Iperen zijn genoteerd op formulieren, zijn door PPO in grafieken gezet en teruggekoppeld aan de adviseurs.

Evaluatie

Een evaluatie met de adviseurs van Van Iperen heeft plaatsgevonden in september/ oktober. Hieronder zijn de uitkomsten weergegeven.

Herkennen van insecten

De herkenning van volwassen luizen vinden de adviseurs niet moeilijk. De herkenning van natuurlijke vijanden is moeilijker; met name als deze wegrennen of -vliegen. De kennis en ervaring van de scout spelen een belangrijke rol bij de telresultaten.

Benodigde tijd

Bij droog weer duurt het scouten 20-30 minuten.

Schadedrempels

De schadedrempels in aardappel zijn zo hoog dat waarschijnlijk geen teler het zo ver laat komen. Deze stammen uit de jaren '80, toen er nog zwaardere (systemische) middelen bestonden en de opbrengsten lager waren. Wellicht is het goed om deze te herzien? Verlagen naar 20?

Looproute

Tijdens het scouten in 2009 is een vaste looproute aangehouden. Wanneer de adviseurs normaal gesproken het veld in gaan, dan wordt niet elke keer dezelfde plek bezocht. In praktijk wordt vooral gekeken op de plekken waar de plaagdruk al hoger is en daar waar een risico verwacht wordt.

Effect van scouting op de advisering

De adviseurs hebben het scouten ervaren als een zetje om wat beter in het gewas te gaan kijken. De systematiek is handig om met een goed onderbouwd advies te komen. Het is een handige methode om van het "automatische piloot-spuiten" (bijv. 10 juni toprolbespuiting) af te komen.

Het scouten leidt niet direct tot andere keuzes; het advies wordt toch bepaald in overleg met de teler. En die kiest in veel gevallen voor zekerheid met een goedkope pyrethroïde.

Toch is er bij een van de telers bewust gekozen voor een ander middel (Gazelle) en bij een andere teler is op advies van de adviseur een bespuiting tegen vuilboomluis achterwege gebleven.

Toekomstperspectief van scouten

Telers kijken over het algemeen niet veel zelf in het gewas. Veel telers komen pas de trekker uit als het probleem vanuit de trekker zichtbaar is. Er wordt nauwelijks gekeken naar het soort luis.

Activiteiten zoals scouten zullen steeds meer op het bordje van de adviseur terecht komen. Als hij adviseert om (nog) niet te spuiten, dan zal de adviseur ook vaker moeten gaan kijken. Als er toezicht is, dan durft men een bespuiting vaak wel uit te stellen. Een teler zal zelf niet zo vaak gaan waarnemen. Het scouten moet plaatsvinden in een drukke periode, waardoor ook adviseurs hier weinig tijd voor hebben. Dit geeft een praktisch probleem.

Scouten is alleen interessant voor telers met 1-2 percelen aardappelen. Voor bedrijven met meer percelen is het niet te behappen.

Lang niet alle telers zullen mee willen lopen als de adviseur zou komen scouten. Toch krijgt de teler hier alleen gevoel voor als hij er zelf mee aan de gang gaat. Adviseurs kunnen daarbij helpen.

Uit de ervaringen in 2009 bleek dat, als de teler meegaat, dit hem meer bewust maakt van de situatie in het perceel.

Scouting zou zo kunnen werken:

- de teler neemt globaal waar in zijn perceel
- wanneer er plaaginsecten worden waargenomen (zeker na een bespuiting), dan wordt een adviseur om advies gevraagd.
- de adviseur komt dan een paar keer extra kijken. Hierbij kan gewerkt worden volgens de scoutingmethodiek. Om te weten of er voldoende natuurlijke vijanden in het perceel zijn, is het van belang vaker te gaan kijken, zodat zichtbaar wordt hoe de populatie zich ontwikkelt.
- met de onderbouwing van de scoutingresultaten kan mogelijk een bespuiting uitgesteld worden. Ook kunnen er middelen geadviseerd worden die minder schadelijk zijn voor natuurlijke vijanden.

De economische winst van scouten is beperkt, want er zijn goedkope insecticiden. Maatschappelijk gezien is er wel winst, als telers kunnen laten zien dat ze zich inzetten om minder schadelijke middelen te gebruiken. Dit geeft politiek draagvlak voor behoud van middelen.

Verbetering van het scoutingsysteem en plannen voor 2010

In 2010 zullen de adviseurs van Van Iperen gaan scouten in aardappel en tarwe.

De systematiek voor aardappelen heeft goed gewerkt. Een mogelijkheid is om een aanpassing te maken in de looproute: in plaats van een vaste looproute zou ook gekozen kunnen worden voor een variabele route. Hierbij wordt (vergelijkbaar aan de manier waarop in de praktijk gewasinspectie plaatsvindt) waargenomen op risicoplekken, waarbij niet elke keer dezelfde plekken worden bezocht. Er wordt dan op 1 locatie naast de rand waargenomen en de andere 3 plekken worden bij elk bezoek door de adviseur bepaald, afhankelijk van de omstandigheden. Binnen FAB2 zal besproken worden of het zinvol is om deze aanpassing door te voeren.

De systematiek voor tarwe zal nog vastgesteld worden, zowel binnen FAB2 als voor de adviseurs van Van Iperen. Een idee is om vooral te scouten op momenten rond de opbouw

van de luizenpopulatie in het voorjaar en later rond de piek in de aren (=wel of geen middel toevoegen aan de bespuiting tegen afrijpingsziekte).

6.7 Conclusies

6.7.1 Scouting in Aardappel in 2009

- In 2009 kwamen meer luizen voor dan in 2008. Er is vrij veel aardappeltopluis waargenomen. Variaties tussen en binnen percelen waren groot.
- Langs de randen komen meer luizen en natuurlijke vijanden voor dan binnen het perceel.
- De diversiteit aan natuurlijke vijanden is groot.
- Op één FAB-bedrijf zijn (al sinds 2006) geen bespuitingen uitgevoerd. De andere vier bedrijven hebben wel insecticiden gebruikt, ondanks dat de aantallen onder de schadedrempel lagen. De schadedrempel wordt als hoog ervaren.
- Doordat de aantallen bladluizen en coloradokevers ver onder de drempelwaardes liggen konden de drempelwaarden in 2009 (net als in 2008) niet beoordeeld worden op bruikbaarheid.
- De vuistregel dat bij 1 natuurlijke vijand per 10 bladluizen de bladluizen onder controle blijven werkt in ieder geval bij lage aantallen bladluizen (ver onder de schadedrempel).
- Omdat verschillende luizensoorten op verschillende lagen in de plant voorkomen, verdient het de voorkeur om op 3 verschillende lagen (boven, midden en onder) van de plant tellingen uit te voeren. Als één of twee lagen niet worden bekeken worden soorten over het hoofd gezien.
- Bij de keuze voor waarnemen in de rand of in een spuitspoor moet bedacht worden dat de rand, vooral bij het begin van het teeltseizoen, meer insecten zal herbergen, omdat daar de eerste infectie plaatsvindt. De spuitsporen geven een betere schatting voor het hele perceel, en kosten minder tijd. Echter: scouten in slechts één spuitspoor lijkt niet voldoende omdat er grote verschillen tussen de sporen kunnen zijn.
- Bemonstering op 100x1 locaties (planten) verdient de voorkeur boven 50x2. In beide gevallen duurt het scouten ca. 30 minuten. Bij waarneming van 100x1 planten is de spreiding groter en daardoor betrouwbaarder. Gelet op de voorgaande conclusie over de looproute betekent dit dat er gekozen kan worden voor 50x1 plant in spuitspoor 1 en 50x1 plant in spuitspoor 2.
- Bij de huidige aantallen en spreiding van luizen en de gehanteerde schadedrempel kan het geen kwaad om het aantal waar te nemen planten terug te brengen van 100 naar 25. Er kunnen op basis van de waarnemingen in 2009 echter geen conclusies worden getrokken over het minimum aantal benodigde planten dat voor een betrouwbare scouting nodig is bij hogere aantallen luizen.

6.7.2 Scouting in uien in 2009

- In 2009 kwam meer tabakstrips voor dan in 2008: maximaal 85% van de planten was geïnfecteerd. Ook bij trips kunnen de variaties tussen en binnen percelen groot zijn.
- Over het algemeen komen langs de rand meer tripsen voor dan binnen in het perceel, met name langs graanranden. Na het strijken van de ui nam de tripsdruk in het perceel sterk toe.
- Natuurlijke vijanden die aangetroffen worden zijn eieren/larven van de zweefvlieg en de gaasvlieg.

- Tripsvangplaten zijn lastig te interpreteren en kosten veel tijd.
- Tellen van alle volwassen tripsen is geen optie om tabakstripsen te schatten.
- Het scoren van de larven geeft een betrouwbaar beeld van de infectie met tabakstrips.
- In 2009 is voor het eerst gewerkt met een (op literatuuronderzoek) gebaseerde schadedrempel van 1 trips per groen blad. Op alle twee de bedrijven is deze schadedrempel dicht genaderd of overschreden. In die gevallen is gespoten (in totaal 1-2x). De oogst en kwaliteit van de uien waren goed.
- De drempelwaarde lijkt redelijk te kloppen. Wanneer alleen naar het aantal larven wordt gekeken moet de drempelwaarde verlaagd worden.
Het is de vraag of de drempel daadwerkelijk gehanteerd zal worden. Anders dan bij consumptie-aardappel zijn er voor de tripsbestrijding in ui geen middelen die 100% effectief zijn. Het risico dat telers lopen bij het missen van het juiste bestrijdingsmoment is veel groter.
- Tot het moment dat er gespoten wordt kan het tellen van de larven mogelijk vervangen worden door het scoren van aanwezigheid: het percentage geïnfecteerde planten. Een maximum van 50% uienplanten met tripslarven lijkt overeen te komen met maximaal 4 tripslarven per plant (=de schadedrempel bij een plant met 4 bladeren).
- Het volledige M-loop patroon (de poten lopen langs de rand) met 60 planten kost 30-80 minuten, maar kan mogelijk vereenvoudigd worden tot minder planten. De waarnemingen in het perceel geven een goed beeld van de situatie van het perceel als geheel, maar de randen zijn een voorbode voor de rest van het perceel. Het is, gezien de niet-optimale werking van de middelen, bij ui daarom zinvol om het M-patroon aan te houden en bij de toetsing aan de drempelwaarde onderscheid te maken tussen de waarnemingen langs de rand en die binnen in het perceel.

6.7.3 Scouting door adviseurs

- Tijdens het scouten in aardappel is een vaste looproute aangehouden. Wanneer de adviseurs normaal gesproken het veld in gaan, dan wordt niet elke keer dezelfde plek bezocht, maar juist de plekken waar risico's worden verwacht. Scouten vraagt dus een andere manier van werken, tenzij het mogelijk is om de scoutingsmethodiek beter bij de werkwijze aan te laten sluiten.
- Kennis en ervaring van een scout spelen belangrijke rol bij telresultaten.
- De adviseurs vinden de schadedrempels in aardappel (te) hoog.
- Scouten leidt niet direct tot andere keuzes: vaak zetten telers toch (goedkope) pyrethroïden in. De economische winst van scouten is beperkt.
- Scouten 20 planten duurt 20-30 minuten. Dit is relatief veel arbeid in drukke periode, waardoor het scouten volgens de adviseurs niet haalbaar zal zijn op grote schaal. Wel kan het interessant zijn voor telers met 1-2 percelen aardappelen.
- In de toekomst zou scouten zo kunnen werken: de teler belt de adviseur op als hij de situatie in zijn gewas niet vertrouwd. De adviseur komt een paar keer (extra) waarnemen volgens de scoutingsystematiek. Met de onderbouwing van de scoutingresultaten kan mogelijk een bespuiting uitgesteld worden. Ook kan aandacht worden besteed aan het gebruik van middelen die minder schadelijk zijn voor natuurlijke vijanden.

6.8 Aanbevelingen

6.8.1 Aanbevelingen voor de praktijk

Aanbevelingen voor de praktijk zijn er nog niet.

6.8.2 Aanbevelingen voor beleid

Binnen het project FAB2 komt een tweetal vragen naar voren, die niet in het project zelf beantwoord kunnen worden. Ze vragen specifiek en uitgebreider onderzoek. Het betreft de volgende twee onderwerpen:

- onderzoek naar de juistheid en eventueel herziening van de schadedrempels voor luizen in consumptie-aardappel;
- er is behoefte aan een goed systeem waarin snel gekeken kan worden welk effect een middel in de buitenteelten heeft op natuurlijke vijanden, met mogelijk onderscheid naar effect op de sluipwespen, gaasvliegen en zweefvliegen die het belangrijkst zijn.

6.8.3 Aanbevelingen voor het FAB2 project

We doen de volgende aanbevelingen voor verder onderzoek in het FAB2 project:

In principe is er budget voor onderzoek in 2 gewassen per jaar. De situatie in het veld is echter voor een groot deel bepalend is voor de resultaten die we in ons onderzoek kunnen behalen (bij voorkeur komen de plaaginsecten voor in aantallen rond de schadedrempel!). Om een goed scoutingsysteem te kunnen opstellen is in zowel consumptie-aardappelen als uien nog onderzoek gewenst. Daarnaast willen we in 2010 graag starten met tarwe. Ons voorstel is om in aardappelen minder tijd te besteden (3 ipv 5 percelen, aangepaste looproute) en aan ui ongeveer net zo veel tijd te besteden als in 2009. Als we het literatuuronderzoek naar bestaande scoutingsystemen beperkt houden, dan is er ruimte om ook in 2 tarwepercelen scouting uit te voeren. Daarbij doen we de volgende aanbevelingen:

Consumptie-aardappel:

- Nagaan of het wenselijk is om de schadedrempel voor luizen aan te passen.
- Bepalen hoe de gunstige verhouding van minimaal 1 natuurlijke vijand per luis meegenomen kan worden in de schadedrempel.
- Alleen waarnemen in de spuitpaden (50 planten per pad) en onderzoeken of het aantal te scouten planten verder teruggedrongen kan worden.

Uien:

- Bepalen of het wenselijk is om een schadedrempel te hanteren in een gewas waar middelen niet 100% effectief zijn.
- Zo ja: verdere verbetering van de schadedrempel, opgebouwd uit een max. % geïnfecteerde planten tot de eerste bespuiting en daarna een max. aantal tripslarven per blad.
- Onderzoek naar de mogelijkheid om het aantal te scouten planten verder terug te dringen.

Tarwe:

- Geen uitgebreid literatuuronderzoek naar schadedrempels en scoutingsprotocollen.
- Werken volgens de in Nederland veel gebruikte schadedrempels. En kiezen voor uitvoering van scouting in 2 percelen, waar voldoende waarnemingen worden gedaan om uitspraken te kunnen doen over hoe een betrouwbare scoutingsmethodiek er uit moet zien.

6.9 Doorkijk naar 2010

Het hier beschreven werkplan voor 2010 sluit aan bij het originele projectplan.

1. Begin 2010: Teamoverleg ter afstemming van de activiteiten in 2010. Hierbij worden de scoutingsprotocollen definitief vastgesteld, de percelen gekozen en er vindt afstemming plaats met activiteiten in de andere deelprojecten (m.n. Akkerranden). [S11]
2. Seizoen 2010: Uitvoering van de scouting in aardappel, uien en graan en de uitgebreidere monitoring (projectplan A6). De drie adviseurs van Van Iperen zullen scouting gaan uitvoeren in aardappel en tarwe. [S6]
3. September/november: Analyse van de resultaten. Op basis van de analyse en de ervaringen van de onderzoekers en adviseurs in het veld worden aanbevelingen gedaan voor verbetering van de scoutingsprotocollen. [S7]
4. November: Evaluatiebijeenkomst. [S8]
5. December: Aanpassen scoutingsysteem en tussenrapportage. [S9 en S12]

7 Niet-kerende grondbewerking in de Hoeksche Waard (deelproject Bodem 1)

7.1 Aanleiding en belang

Centrale doelstelling van het FAB II project is het ontwikkelen van een gebruiksklaar FAB concept voor een aantal ziekten en plagen in een aantal gewassen die op eenvoudige wijze door telers benut kan worden en voor de toepasser kostenneutraal zijn. Uitgangspunt in het FAB project is een evenwichtige balans tussen de 3 P's (People, planet en profit). Het toetsen van wetenschappelijke inzichten en het genereren van nieuwe voor de praktijk toepasbare kennis is de centrale taak van dit project.

In het projectplan FAB II zijn wat betreft het bodemdeel een aantal vragen benoemd:

- Welke factoren zijn van grote invloed op de bodemkwaliteit en bodemstructuur en wat is het effect daarvan op ziekte- en plaagregulering?
- Wat is het effect van niet-kerende grondbewerking op bodemgesteldheid, vruchtbaarheid en plantweerbaarheid?

Vanuit de FAB-projectleiding is de wens uitgesproken dat er vanuit FAB iets zichtbaar wordt gemaakt van de mogelijkheden en aanknopingspunten die de bodem biedt voor sturing op functionele agrobiodiversiteit. Wetenschappelijke onderbouwing is niet het primaire doel en mag ook niet worden verwacht met het oog op de looptijd van het project. De focus zal daarom liggen op demonstratie. In het voorjaar van 2008 werd het oorspronkelijke idee van onderzoek aan groenbemesters losgelaten. De sector heeft liever dat de opzet zich meer richt op praktijkbedrijven en vergroting van de bodemweerbaarheid middels maatregelen. Op klei spelen daarbij echter andere thema's als op zand. Op zwaardere gronden spelen bodemziekten een beperkte rol, structuur, waterretentie en fysische eigenschappen vragen juist extra aandacht. In het deelproject "niet-kerende grondbewerking in de Hoeksche Waard", uitgevoerd in de akkerbouw, ligt de focus daarom op bodemfysische eigenschappen (o.a. bodemstructuur) en in het deelproject "weerbare bodem", uitgevoerd in de vollegrondsgroententeelt op zandgrond, ligt de focus meer op bodembologische eigenschappen.

Het deelproject niet-kerende grondbewerking richt zich op het beheer van de bodem in de Hoeksche Waard. Binnen dit deelproject worden verschillende mogelijkheden voor optimaal bodembeheer onderzocht in relatie tot hun bijdrage aan het verbeteren van de ondersteunende FAB functies van de bodem.

7.2 Probleemstelling

- Hoe kan het bodemleven bijdragen aan vergroting van de plantweerbaarheid?
- Welke systemen van niet-kerende grondbewerking bieden perspectief voor zwaardere gronden zoals in de Hoeksche Waard?
- Wat zijn de ervaringen vanuit onderzoek en praktijk?
- Wat zijn de effecten van verschillende systemen van niet-kerende grondbewerking op ondersteunende FAB functies zoals bodemstructuur en waterretentie en op opbrengst en gewaskwaliteit?

7.3 Doelgroep

7.3.1 Probleemeigenaar cq doelgroep

Er worden twee doelgroepen onderscheiden:

- Onderzoekers en adviseurs in projecten rond FAB, duurzame landbouw, bodembeheer en gewasbescherming
- Akkerbouwers in de Hoeksche Waard en daarbuiten.

7.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep

- Onderzoekers en adviseurs: Internationaal is er veel ervaring met verschillende systemen van niet-kerende grondbewerking, maar in Nederland is er op kleigronden tot nu toe weinig praktijk onderzoek gedaan naar de effecten ervan in relatie tot bodemvruchtbaarheid en plantgezondheid. Beter inzicht in de effecten en haalbaarheid van verschillende systemen in de Nederlandse situatie stelt ons in staat om grondbewerking gericht in te zetten voor de verbetering van de bodemkwaliteit en benutting van ecologische diensten zoals functionele agrobiodiversiteit.
- Voor akkerbouwers is bodembewerking en –verzorging een thema wat steeds meer aandacht krijgt: strengere regelgeving, stijging van de grondprijs en klimaatverandering maken de rol van de bodem steeds belangrijker in de bedrijfsvoering. Akkerbouwers hebben de keuze uit diverse manieren om hun bodem te bewerken. De kennis over de effecten en potentie van de verschillende systemen is echter beperkt en in de praktijk leven veel vragen. Door die potentie zichtbaar en bespreekbaar te maken via oriënterende pilots en te vertalen naar praktische adviezen voor bodembeheer kunnen akkerbouwers een actievere bijdrage leveren aan de slagingskansen van FAB benaderingen.

7.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep

De resultaten uit de pilots en de expertbijeenkomst zullen via vakbladartikelen uitgedragen worden naar akkerbouwers, onderzoekers en adviseurs.

7.4 Doelstelling

- Expertbijeenkomst/verbredingsdiscussie met als doel het in kaart brengen welke systemen van niet kerende grondbewerking aangrijpingspunten bieden voor het verhogen van de functionele agrobiodiversiteit in de Hoeksche Waard.
- Oriëntaties (pilots) met niet-kerende grondbewerking in de praktijk: inventarisatie van de Ausgangssituatie van de bodemprofielen en monitoring van de effecten op bodem- en gewaskwaliteit.
- Dit dient dan te leiden tot praktische aanbevelingen om akkerbouwers in staat te stellen het bodembeheer op bedrijven binnen en buiten het FAB-gebied te verbeteren t.a.v. de benutting van functionele agrobiodiversiteit.

7.5 Beoogde aanpak en realisatie

In oktober 2008 is er, na overleg met drie akkerbouwers uit de Hoeksche Waard ter oriëntatie een pilot aangelegd op twee bedrijven. In de pilot worden twee grondbewerkingsvarianten met elkaar vergeleken: niet-kerende grondbewerking (NKG) (o.a.

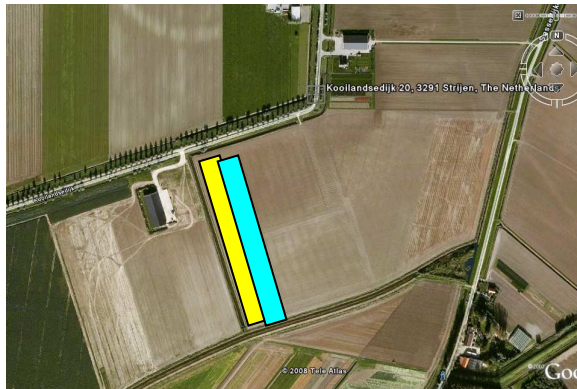
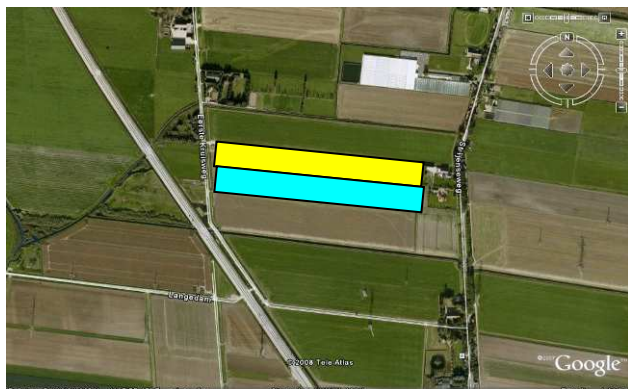
met de Paragrubber-woeler van Kongskilde) versus bodembewerking door middel van ploegen (P). De Paragrubber is een cultivator die zelfs met een milde afstelling (platen niet uitgekapt) al behoorlijk in de bodem roert. De Paragrubber kan als voorzetcultivator worden gebruikt zodat gelijktijdig een voorbereiding en evt. inzaai van groenbemesters kan plaatsvinden. Doel van de akkerbouwers is om de behandeling minimaal drie jaar voort te zetten. Binnen het FAB-deelproject bodembewerking zullen de effecten op de bodem op beperkte schaal worden gemonitord. In december is een nulmeting verricht in de 4 stroken: de bodemprofielen zijn beoordeeld en in beeld gebracht en een beperkte set bodemchemische- fysische- en biologische parameters is gemeten. Opkomst van gewas (wintertarwe), onkruiden en eventuele ganzenschade worden gemonitord gedurende het groeiseizoen.



Figuur 7.1. De bemonsterde percelen bij bedrijf B (Strijen) en bedrijf E (s' Gravendeel): Blauw = Niet kerend, Geel = Kerend. Een beknopte beschrijving van de bemonsterde punten staat in tabel 7.1.

Tabel 7.1. Een beknopte beschrijving van de bemonsterde percelen op de twee bedrijven.

Perceel bedrijf E (4a)	Jonge zeeklei, 25% lutum, 4,4% OS, pH 7,2. Rotatie: aardappel (2008), WT (2009), erwt (2010), aardappel (2011).
Perceel bedrijf B (5)	Jonge zeeklei, 15-30% lutum, 2,6% OS, pH 7,4. Rotatie: aardappel (2008), WT (2009 en 2010), bieten (2011).



Figuur 7.2. Pilots per bedrijf (links: Bedrijf E; rechts: Bedrijf B). Op de gele strook wordt de grond niet gekeerd, op de blauwe strook wordt geploegd.



Figuur 7.3. Bodembewerking met de Paragrubber-woeler van Kongskilde (links), close up van één van de woelpoten (rechts).

Tabel 7.2. Beoordelingen en bemonstering.

Meting	Methode
<u>Bodem</u>	
Chemische analyse	0-25 cm
Profielbeoordeling	Visuele score: structuurelementen, poriën, beworteling
Bodemweerstand	Penetrometer
Bulkdichtheid	6 ringen per plek
Regenwormen	# in 4 kluiten van 20x20x20 cm
Respiratie	1 week incubatie
<u>Gewas</u>	
Opkomst gewas	Telling aantal planten per 0,25m ²
Opkomst onkruid	Telling aantal onkruiden per 0,25m ²
Ganzenschade	Visuele beoordeling
Opbrengst	Aantal aren per 0,25 m ² , gewicht aren en korrels, droge stof

Bodembeoordelingen en bemonsteringen werden uitgevoerd door LBI op 19 december 2008,

15 april 2009 en 13 oktober 2009. Gewasopkomst en onkruiden werden geteld door PPO op 19 december 2008, 16 maart, 10 april en 27 juli 2009.

Tabel 7.3. Planning van activiteiten van dit onderdeel.

2008	Okt	Aanleg pilot niet-kerende grondbewerking op twee bedrijven
	Dec	Nulmeting en gewaswaarnemingen in pilots
2009	Feb	Bijeenkomst/discussie veel belovende systemen van niet kerende grondbewerking
	Apr, mei, juli, okt	Bemonstering en beoordeling bodem en gewas in pilots
	Zomer	Verwerking resultaten, demo tijdens FAB-veldtag
	Najaar	Evaluatie pilots
2010		Monitoring pilots
		Evaluatie pilots en potenties bodembewerking en -verzorging
2011		Aanbevelingen richting bodembeheer in de praktijk

7.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten

Uitgangssituatie

Op 21 oktober 2008 zijn de twee betrokken telers geïnterviewd. Dit heeft geleid tot een lijst met vragen die zij hebben bij het werken met NKG (zie Tabel 7.4). Tevens is een eerste inventarisatie van de percelen uitgevoerd, vlak voor aanleg van de pilots. Het perceel van bedrijf E was natter dan het perceel van bedrijf B. Het bodemprofiel van bedrijf E was redelijk verdicht van 10 tot 40 cm diepte met weinig poriën. Op 30 cm diepte waren resten van ondergewerkt organisch materiaal nog zichtbaar en duidde blauwverkleuring van de bodem op zuurstofloze condities. Om de grond losser te maken is bij bedrijf E vóór de hoofdgrondbewerking met de Paragrubber de grond eerst losgetrokken met de cultivator. De grond van bedrijf B is lichter en bevat minder organische stof. Vooral de grond op de NKG-strook is slompgevoelig. Op beide percelen is de voorste helft van het perceel zwaarder dan het achterste deel en zijn de metingen uitgevoerd op de voorste helft.

Bewerkingen

Vanaf oktober 2008 zijn de bewerkingen in beide pilots bijgehouden. Tabel 7.5 geeft een overzicht van de belangrijkste verschillen tussen de behandelingen.

Tabel 7.4. Vragen uit de praktijk bij het werken op basis van niet kerende grondbewerking.

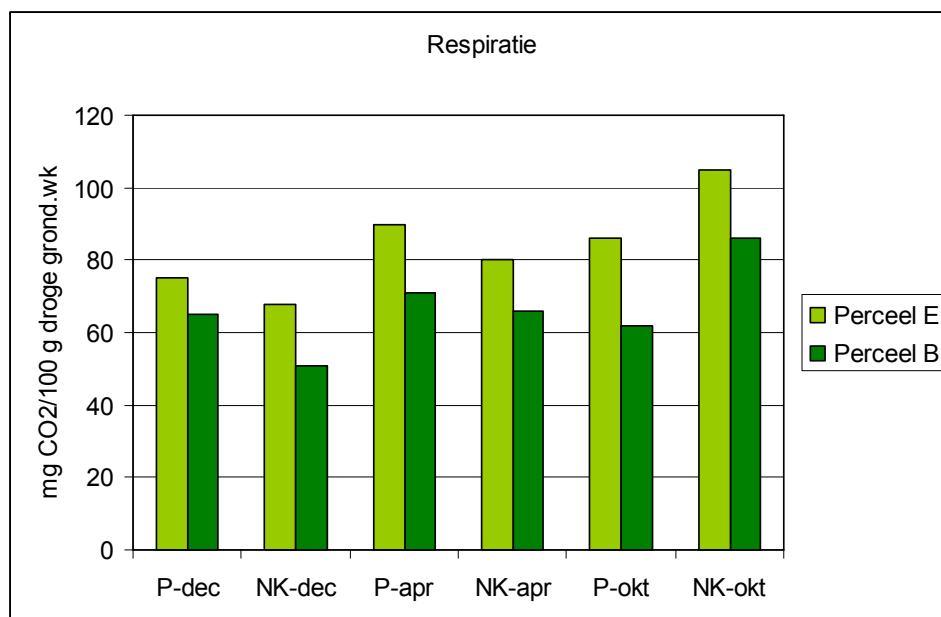
Thema	Vraag
Opbrengst	Blijft die gelijk?
Bodemstructuur	Wordt de grond beter bewerkbaar?
Energie & arbeid	Gaat de belasting omlaag?
Groenbemesters	Hoe pas je ze in? Hoe ga je om met gewasresten?
Waterberging	Is de waterberging gelijk aan traditionele bewerking?
Bemesting	Kan het stikstofniveau omlaag? Of moet die in de 1 ^e jaren juist omhoog?
Ganzenschade	Wordt de schade verergerd doordat b.v. meer gewasresten bovenin de bouwvoor blijven liggen?
Onkruid	Wordt (wortel)onkruid een probleem?
Slakken	Krijg ik meer problemen met slakken door de grond langer bedekt te houden met groenbemesting of door NKG?
Gewasresten en ziekten	Breken de tarwestoppel en gewasresten voldoende af? Is er een verhoogd risico op overblijvende ziektes zoals Fusarium of tarwehalmdoder?
Residuen	Is er door oppervlakkig inwerken kans op overblijvend effect van b.v. herbiciden op vervolgteelt graan?

Tabel 7.5. *Bewerkingen*

Datum	Bedrijf E		Bedrijf B	
	Ploegen	Niet-kerend	Ploegen	Niet-kerend
10-okt-08	Ploegen	*	*	*
11-okt-08	Inzaai WT	*	*	*
22-okt-08	*	Cultivator (i.v.m. vocht)	*	*
23-okt-08	*	Paragrubber+rotorkopeg+ inzaai WT	*	*
31-okt-08	*	*	Ploegen Inzaai WT	Paragrubber+rotorkopeg+ inzaai WT
30-jul-09	Oogst WT Stro afgevoerd	*	*	*
5-aug-09	*	*	Oogst WT Stro afgevoerd	Oogst WT Stro gehakseld
6-aug-09	*	Oogst WT Stro gehakseld	*	*
21-aug-09	*	*	Cultivator Rotorkopeg+inzaai bladrammenas	Cultivator
24-aug-09	Paragrubber+rotorkopeg+ inzaai bladrammenas	Paragrubber+rotorkopeg+ inzaai bladrammenas	*	*
11-sep-09	*	*	*	Cultivator 2 ^e keer
29-okt-09	*	*	*	Paragrubber+rotorkopeg+ inzaai WT (schijvenzaaimachine)
31-okt-09	*	*	Ploegen Inzaai WT	*
5-nov-09	Ploegen	*		

Chemische analyse

Op perceel E is de voedingstoestand structureel hoger dan op perceel B (hoger organische stofgehalte, hogere waarden voor stikstof en fosfaat). Na twee metingen is er nog weinig te zeggen over veranderingen in bodemchemische factoren. Ook de bodemrespiratie, een indicator voor de microbiële activiteit, is op perceel E structureel hoger dan op perceel B. Opmerkelijk verschil tussen de drie metingen in de tijd is dat de respiratie in december en april bij ploegen hoger is dan bij NKG maar bij de derde meting in oktober is de respiratie juist lager bij ploegen (Figuur 7.4).



Figuur 7.4. Respiratie (mg CO₂/100 g droge grond/week) op beide locaties, per variant tijdens de drie meetmomenten.

Profielbeoordeling

Perceel E

De bouwvoordiepte is ca. 40 cm. De ondergrond begint in beide stroken op ca. 65 cm diepte, bevat klei en heeft een mooie structuur met veel poriën.

- December: de grond was vrij nat en er stond wintertarwe in het tweeblad stadium. De geploegde strook was droger en de structuur van de toplaag kluitiger dan op het NKG deel. De bouwvoor op beide stroken is verdicht van 7 tot 35 cm diepte.
- April: de grond was droger en de wintertarwe stond ca. 20 cm hoog. In beide stroken stroresten op 25 cm. De geploegde strook bevatte meer scherpblokkige structuurelementen dan NKG, maar de brokken waren kleiner van formaat dan op perceel B.
- Oktober: de omstandigheden waren gunstig (niet te nat en niet te droog). De toplaag van beide stroken was mooi van structuur, zonder scherpblokkige elementen. Ploegen geeft op beide locaties minder scherpblokkige elementen in de bouwvoor (10-40 cm) en een intensievere beworteling dan NKG. De geploegde grond heeft beter kunnen verwerken. De structuur tussen 17 en 40 cm is nog steeds heel matig. Blauwe plekken geven aan dat er water blijft staan waardoor zuurstofloze condities ontstaan. Het effect van de Paragrubber is duidelijk zichtbaar: de grubber werkt tot een diepte van 40 cm. Onder de 6 tanden van de grubber is de structuur beter tot ca. 15 cm naar beide kanten. Met de grond tussen de tanden gebeurt weinig.

Perceel B

De bouwvoordiepte is ca. 40 cm. Op de geploegde strook begint de zandige ondergrond al op ca. 40 cm. Op de NKG strook begint de zandige ondergrond pas op 65 cm diepte. De ondergrond bestaat uit lichte zavel tot sloefrijk zand met veel poriën en wortelgangen.

- December: de grond was vrij nat en er stond wintertarwe in het tweeblad stadium. De laag 25 tot 40 cm diepte heeft in beide varianten een slechte, verdichte structuur.
- April: de grond was droger en de wintertarwe stond ca. 20 cm hoog. Stroresten op 25 cm diepte in beide stroken. Het percentage scherpblokkige structuurelementen in de toplaag was hoog als gevolg van slemp die ontstaan is in de winterperiode. De structuur bij NKG

was minder gunstig, met meer scherpblokkige structuurelementen in de laag 20-40 cm diepte, maar dankzij de betere ondergrond was de beworteling hier bij NKG veel intensiever dan bij ploegen.

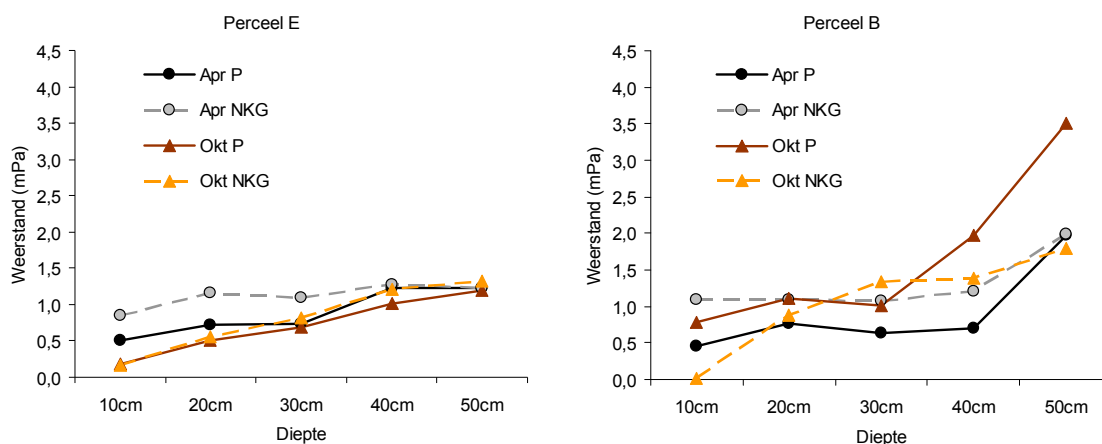
- Oktober: de omstandigheden waren gunstig (niet te nat en niet te droog). De toplaag van beide stroken was mooi van structuur, zonder scherpblokkige elementen. Ploegen geeft op beide locaties minder scherpblokkige elementen in de bouwvoor (10-40 cm) en een intensievere beworteling dan NKG. De geploegde grond heeft beter kunnen verwerken. Vooral bij de NKG variant lijkt de ontwatering verslechterd door een toename van het aantal scherpblokkige structuurelementen. Uit angst voor een slecht zaai-bed voor de WT is er geen bladrammenas ingezaaid op de NKG strook. Gezien vanuit de structuur was een groenbemester juist wel wenselijk geweest.

Bodemweerstand

Bij een weerstand hoger dan 2,5 mPa kan de groei en beworteling van gewassen belemmerd worden. De resultaten van de metingen in april en oktober zijn weergegeven in figuur 7.5. Bij de interpretatie van de metingen dient rekening te worden gehouden met de opbouw van het profiel. Op perceel B begint de zandige ondergrond bij de geploegde strook al op ca. 40 cm. Op de overige stroken begint de ondergrond op ca. 65 cm diepte.

Op perceel E is de bodemweerstand relatief laag. Op de in oktober 2008 geploegde stroken is de weerstand tot 40 cm diepte in april 2009 iets lagere dan op de NKG stroken. Tijdens de meting in oktober 2009, vóór dat er opnieuw geploegd werd, is er geen verschil meer tussen ploegen en NKG. Tot 50 cm diepte worden geen storende lagen gemeten.

Ook op perceel B is de weerstand in april 2009 iets lager in de geploegde strook. Tijdens de meting in oktober 2009 is het verschil tussen NKG en het ploegen van 2008 niet eenduidig. De oorzaak van de hoge weerstand op en onder 40 cm diepte, voor in de geploegde strook heeft te maken met de ondergrond.



Figuur 7.5. Bodemweerstand tot op 50 cm diepte per variant op twee momenten in het jaar. Links: perceel E, Rechts: perceel B.

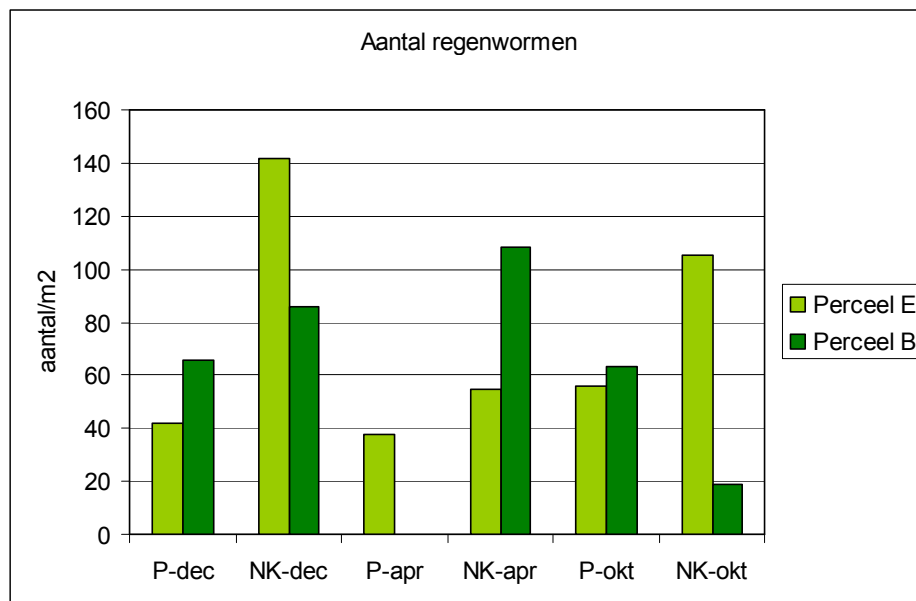
Bulkdichtheid

De gemiddelde bulkdichtheid van de varianten ligt tussen de 1,19 en 1,42 g/cm³. Meting van de bulkdichtheid laat geen eenduidige verschillen tussen percelen en varianten zien.

Regenwormen

Niet-kerende grondbewerking leidt op beide percelen gedurende het hele seizoen tot meer wormen in de bouwvoor (Figuur 2.6). Het lage aantal regenwormen in de variant NKG op perceel B in oktober 2009 kan worden verklaard door het feit dat het NKG-deel van het perceel braak lag en er op het P-deel bladrammenas stond. Omdat er in de bovenste 20 cm van de bodem werd bemonsterd werden er geen pendelaars gevonden. Pendelaars

bewegen zich op en neer in verticale gangen en trekken organische materiaal de grond is. De inschatting is dat het aantal pendelaars op beide percelen erg laag is omdat er nauwelijks sprake is van een strooisellaag met voedsel voor pendelaars. De vraag wanneer er voldoende strooisel aanwezig is voor een gunstig pendelaarsbiotoop en hoeveel je daar als teler voor moet aanvoeren vraagt om meer onderzoek. Investeren in de verhoging van de hoeveelheid organisch materiaal in de toplaag, o.a. door niet-kerende grondbewerking, zou op de lange termijn het klimaat voor pendelaars kunnen verbeteren.



Figuur 7.6. Aantal regenwormen per m², geteld in de laag 0-20 cm diepte.

Gewas- en onkruidopkomst

In december 2008 was de opkomst van winter tarwe op perceel B iets lager dan op perceel E. Door een fijnere verdeling van de grond op NKG stroken leek het gewas hier verder dan op de geploegde stroken, maar uit de tellingen bleek geen verschil in de opkomst tussen de varianten. Er was nog geen verschil in de opkomst van onkruiden tussen de varianten en de onkruid druk was zeer laag. In april bleef het gewas op perceel E na NKG iets achter, maar later in het jaar was dit niet meer zichtbaar. In oktober 2009 zijn metingen aan de opbrengst verricht. Het aantal aren was op beide bedrijven hoger bij NKG dan bij ploegen. De verschillen in korrelgewicht en percentage droge stof zijn niet significant verschillend. De telers hebben ook de opbrengst per strook bepaald. Op bedrijf E was de opbrengst bij NKG iets lager (een paar honderd kilo) dan bij ploegen en op bedrijf B konden geen verschil tussen de percelen worden gemeten.

Tabel 7.6. Opbrengst winter tarwe 2009

		aren per m2	gewicht per 100 aren	korrelgewicht ton/ha*	droge stof %
Teler B	ploegen	428	357	12,1	86
	niet kerend	516	343	12,7	84
Teler E	ploegen	488	293	11,3	87
	niet kerend	600	264	12,4	86

* De opbrengsten zijn van 5 kleine veldjes in het perceel bepaald en omgerekend naar ton/ha, waardoor de opbrengst hoger is dan de praktijk. Opbrengst is omgerekend naar 15% vochtgehalte.

Ganzenschade

In december 2008 was de ganzenschade op perceel E minder dan verwacht en waren er alleen sporen rondom de mestplaat. Op perceel B was de schade groter en vooral zichtbaar in de strook NKG. Dit werd waarschijnlijk veroorzaakt door de nattere grond en de aardappels die nog op het perceel lagen. Ook stond de tarwe in de NKG strook net iets sneller boven dan in de geploegde strook en is de fijnere bodemstructuur na NKG voor ganzen waarschijnlijk prettiger om overheen te lopen dan de grovere structuur na ploegen. In april was er op perceel B geen effect van de ganzenschade op de gewasstand zichtbaar.

Vragen uit de praktijk bij de uitvoering

- Hoe ga je om met groenbemesters in het bouwplan; is teelt van een groenbemester tussen twee tarweteelten mogelijk en hoe?
- Wat doe je met storende lagen in de ondergrond waar je met NKG niet meer bij komt?
- In een pilot lukt het om alles (de bewerkingen, inzaai, etc.) op het juiste moment te doen. Bij opschaling wordt dat veel lastiger. Waar zitten dan de risico's?

7.7 Conclusies

Na 1 jaar is voorzichtigheid geboden bij het trekken van conclusies, zeker omdat de resultaten slechts gebaseerd zijn op een tweetal pilots. Het is algemeen bekend dat effecten van maatregelen aan de bodem pas op langere termijn goed zichtbaar worden. Voorlopig lijkt het effect van NKG ten opzichte van ploegen echter geen of zeer beperkte negatieve effecten te hebben op opbrengst, onkruiddruk en ganzenschade in wintertarwe. Iets waar door de telers vooraf voor werd gevreesd. Voor uitspraken over de effecten op chemische bodemparameters is een langere onderzoeksperiode nodig. Het positieve effect van NKG op de regenwormenpopulatie is zeer eenduidig en komt overeen met waarnemingen in andere experimenten. De waarnemingen aan de bodemstructuur zijn niet helemaal eenduidig, maar voorlopig komt ploegen er gunstiger uit dan NKG.

Monitoring wordt in 2010 voortgezet met het bepalen van de effecten van de grondbewerking op bodemfysische, -chemische en -biologische eigenschappen en gewasstand. Meer zicht op de ontwikkeling van het bodemleven zou interessant zijn omdat het bodemleven in de NKG variant de verwerking en structuuropbouw zal moeten overnemen van de ploeg.

7.8 Aanbevelingen

Tijdens de uitvoering zijn verschillende aanbevelingen richting de telers gedaan over te nemen maatregelen. Voor algemene aanbevelingen naar beleid en praktijk is het nog te vroeg.

7.9 Doorkijk naar 2010

Naar aanleiding van de resultaten na 1 jaar en overleg tussen onderzoekers en telers is besloten de pilots ook in 2010 en 2011 voort te zetten. De uitvoering van de monitoring zal daarbij grotendeels gelijk blijven. Naast de huidige parameters zal in 2010 door PPO gemeten worden aan de waterdoorlaatbaarheid van de bodem. Bij de keuze van de meetset wordt zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij het project BASIS (meerjarig NKG project op de Broekemahoeve). Omdat de pilots op praktijkpercelen liggen zijn de bouwplannen variabel. De voorlopige inzet voor 2010 is als volgt:

Op perceel E wordt de bladrammenas in feb/mrt doodgespoten of door vorst bevroren. In maart wordt conservenerwt gezaaid. De oogst van erwten valt vroeg en de ervaring van teler E is dat die vaak plaatsvindt onder (te) natte omstandigheden en dus leidt tot structuurbederf. Na erwt kan een grasgroenbemester (ingezaaid in juni/juli) de structuur herstellen. Het gras kan flink groeien en er zal gemaaid moeten worden of geweid met schapen. Wanneer het een grasmengsel met klaver betreft maar heb je wel gratis N binding voor de aardappels in 2011.

- Aandachtspunten: welke machines worden ingezet, wanneer wordt bemest, hoe komt het gras de winter door, hoe is de mineralisatie vóór en na bewerking van de graszode?
- Metingen: profielbeoordeling, chemische analyse, indringingsweerstand, bulkdichtheid, regenwormen, respiratie, opbrengst erwt, waarnemingen aan gras tijdens de winter.

Op perceel B is eind 2009 opnieuw wintertarwe ingezaaid. Om te werken aan structuurverbetering is inzaai van een grasgroenbemester, als onderzaai in de tarwe gewenst. Er wordt liever pas gezaaid na de oogst en dan vóór de winter doodspuiten i.v.m. zaai van de bieten in 2011.

- Aandachtspunten: problemen met duist, hoe gedraagt een doodgespoten grasgroenbemester zich door de winter heen, wordt het niet te nat in het voorjaar?
- Metingen: profielbeoordeling, chemische analyse, indringingsweerstand, bulkdichtheid, regenwormen, respiratie, opkomst, ganzenschade en opbrengst wintertarwe, waarnemingen aan gras tijdens de winter.

Gedurende het hele jaar is er regelmatig overleg met de betrokken telers over innovaties en aanpassingen die nodig zullen blijken in de loop van de pilots. De intentie is om in 2011 opnieuw een kennis- en ervaringsbijeenkomst te organiseren.

8 Weerbare bodem; meten van algemene bodemgezondheid in het kader van functionele agrobiodiversiteit (deelproject Bodem 2)

8.1 Aanleiding en belang

De land- en tuinbouw ontwikkelen zich naar intensievere en complexere bedrijfssystemen. Vanuit de sector groeit het besef dat de chemische benadering van ziekten en plagen haar grenzen begint te bereiken. In de glastuinbouw zijn belangrijke resultaten geboekt met biologische beheersing van plagen. Het gaat daarbij om de functionele benutting van de reeds aanwezige (of te introduceren) biodiversiteit. In de open teelten is een dergelijke benadering veel moeilijker omdat de condities minder stuurbaar en beheersbaar zijn. Vanuit de sectorcommissies en begeleidingscommissie is desondanks de wens uitgesproken om te werken vanuit een benadering van Functionele Agrobiodiversiteit (kortweg “FAB-benadering”) in de vollegrondsgroententeelt. Het optreden van ziekten en plagen is vaak gerelateerd aan de conditie van de bodem. Positieve en negatieve bodemorganismen, zoals aaltjes en schimmels, bepalen voor een deel de gezondheid van de bodem en de risico's wat betreft opbrengstderving. Een belangrijke vraag vanuit de sector is hoe de huidige gezondheidstoestand van de bodem is vast te stellen en hoe de effecten van maatregelen op de ontwikkeling van bodemgezondheid te meten zijn. Met het project Weerbare Bodem hopen we op die vraag een antwoord te vinden.

Uitvoeringsactiviteiten in het veld zullen plaatsvinden op vollegrondsgroentebedrijven op lichte zandgrond in Noord-Brabant. Aanvullend wordt gebruik gemaakt van het liggende proefveld op proeflocatie Vredepeel. Fundamenteel onderzoek valt buiten de doelstelling. We richten ons vooral op algemene ziekteveredeling van de bodem. Dit vanuit het gezichtspunt dat het onderzoek voor een zo breed mogelijke groep van vollegrondsgroentetelers aansprekend moet zijn.

8.2 Probleemstelling

- De grenzen van chemische gewasbescherming komen in zicht; zijn er niet-chemische alternatieven om bodem en gewas gezond te houden?
- Hoe kan het bodemleven bijdragen aan vergroting van de plantweerbaarheid?
- Hoe is de huidige gezondheidstoestand van de bodem vast te stellen?
- Hoe zijn de effecten van maatregelen op de ontwikkeling van bodemgezondheid te meten?

8.3 Doelgroep

8.3.1 Probleemeigenaar cq doelgroep

Er worden twee doelgroepen onderscheiden:

- Vollegrondsgroentetelers op zandgronden in Brabant en daarbuiten.
- Onderzoekers en adviseurs in projecten rond FAB, duurzame landbouw, bodembeheer en gewasbescherming

8.3.2 Kennisbehoefte cq kennisvraag van doelgroep

- Voor zowel onderzoekers, adviseurs en vollegrondsgroententelers is de kennisvraag gericht op inzicht in de relatie tussen bodemgezondheid en gewasgezondheid: waarom doet het gewas het op het ene perceel beter dan op het andere perceel? Hoe en met welke maatregelen kan ik sturen op een gezonde bodem en een gezonde opbrengst?

8.3.3 Communicatie activiteiten naar doelgroep

De resultaten uit de deskstudie en de (praktijk) proeven zullen via vakbladartikelen en veldbijeenkomsten uitgedragen worden onder vollegrondsgroententelers, onderzoekers en adviseurs.

8.4 Doelstelling

- Het ontwikkelen en ontsluiten van relevante praktische kennis voor het optimaal beheer van bodemkwaliteit en methoden om dat te monitoren.
- Vaststellen van de huidige gezondheidstoestand van de bodem op praktijkbedrijven.
- Aanleggen van maatregelen op praktijkbedrijven en monitoren van de effecten op bodemgezondheid.
- Validatie en praktijkrijp maken van meetmethoden om het effect van bedrijfsmaatregelen op de weerbaarheid van de bodem in kaart te brengen.

8.5 Beoogde aanpak en realisatie

De projectaanpak is onderverdeeld in drie fasen:

- Fase 1: een inventarisatie van bestaande meetmethoden en de voorbereiding van het veldwerk.
- Fase 2: de fase waarin de bodemweerbaarheid van een geselecteerde groep praktijkbedrijven in beeld wordt gebracht via biotoetsen en het meten van bodemparameters en bedrijfsgegevens.
- Fase 3: Toepassen en testen van praktische bedrijfsmaatregelen om de bodemweerbaarheid te verhogen.

Tabel 8.2. Planning van activiteiten van dit onderdeel.

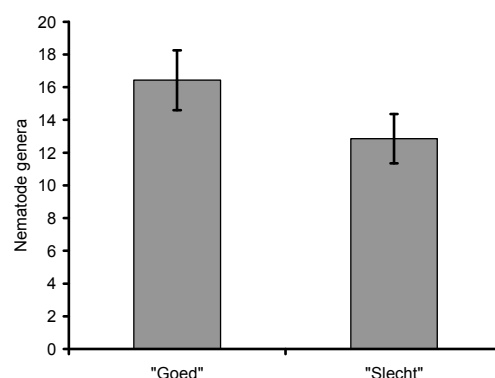
2008	Sep-Dec	Deskstudie Weerbare Bodem
2009	Jan	Afronding deskstudie en presentatie aan de begeleidingscommissie op 13 januari
	Mrt-Sep	Bemonstering en beoordeling bodem en gewas i.r.t. maatregelen op bedrijfsniveau
	Okt-Dec	Verwerking resultaten en verslaglegging 2009
2010		Toepassen en testen van praktische bedrijfsmaatregelen
2011		Aanbevelingen richting bodembeheer i.r.t. bodem- en gewasgezondheid in de praktijk

8.6 Beoogde en bereikte resultaten/producten

Praktijkbedrijven

- In het eerste kwartaal van 2009 is de eerste fase van het project “FAB2 Vollegrondsgroenten” afgerond met een deskstudie over ziektevering in landbouwgronden en een workshop tijdens de landelijke FAB-dag (Bunnik, 14

- januari).
- In overleg met de begeleidingscommissie en lokale voorlichters van DLV en Hortinova zijn 7 aardbeien telers op zand (zowel west- als oost Brabant) geselecteerd en benaderd voor deelname.
 - In januari is overleg geweest met deskundigen (oa. Joeke Postma (PRI) en Jan Lamers (PPO)) over de meest geschikte biotoets. Conclusie: een biotoets met aardbeien en inoculeren met *Phytophthora cactorum*. Parallel aan dit onderzoek in de vollegrond begint PRI eind 2009 met een biotoets voor aardbeien op substraat.
 - In april is op alle 7 bedrijven in overleg met de teler op twee percelen of plekken (14 locaties totaal) een bodembeoordeling uitgevoerd waarbij via een profielkuil de bodemstructuur, opbouw, storende lagen, evt. beworteling en wormen(gangen) zijn beoordeeld. Ook werd de bodemdichtheid gemeten. Conclusie: bodemkwaliteit verschilt sterk per bedrijf en soms ook per locatie en is te beïnvloeden door het nemen van maatregelen. Bodemstructuur speelt een belangrijke rol bij de bodemkwaliteit zoals die wordt ervaren door de telers; een 'slechte' bodem heeft vaak een slechte structuur en een hogere indringingsweerstand.



Figuur 8.1 In april 2009 voerde het LBI op 14 percelen van aardbeientelers een bodembeoordeling uit. Steeds op een voor de teler 'goede' en een 'slechte' plek. Uit de waarnemingen en de bodemanalyse bleek het verschil tussen 'goed' en 'slecht' weerspiegeld te worden in bodemstructuur, organische stofgehalte en nematoden diversiteit (figuur rechts). Op de 'goede' percelen waren deze parameters meestal hoger.

- Van de 7 bedrijven zijn bedrijfsgegevens verzameld over bodembeheer en reeds genomen maatregelen.
- In mei hebben de telers een verslag ontvangen van de beoordeling van hun gronden.
- In augustus zijn op de 14 locaties grondmonsters genomen voor analyse op chemische- en biologische parameters (oa. nematoden trofische groepen en plantparasitair), aansluitend op de Bobi/RIVM systematiek. Er is geprobeerd de parameters en meetmethoden aan de gronden van de praktijkbedrijven en de plots in de proefopzet op Vredepeel zoveel als mogelijk gelijk te trekken.
- Van 3 locaties is een grote hoeveelheid grond verzameld voor het uitvoeren van een kasexperiment (biotoets).
- Op 4 september is het onderzoek gepresenteerd middels een posterpresentatie en profielkuilen in verschillende groenbemesters op de nationale aardbeidag te Rijsbergen (ca. 250 deelnemers).
- In september heeft LBI een pilot biotoets uitgevoerd met aardbei en *Phytophthora cactorum*, in de kassen van PPO Lelystad. Daarbij werd grond van 3 percelen wel en niet gepasteuriseerd, geïnoculeerd met 3 inoculumniveaus in 5 herhalingen. Het ziekteverloop werd gedurende 4 weken gescoord op schaal 0-5. Resultaat: een

geslaagde biotoets qua opzet en uitvoering, met zeer significante verschillen tussen locaties en tussen wel/niet gepasteuriseerde grond. De mate van aantasting wordt weerspiegeld in zowel fysische-, chemische-, en biologische aspecten van bodemkwaliteit. Dit geeft aanknopingspunten voor bodembeheer.

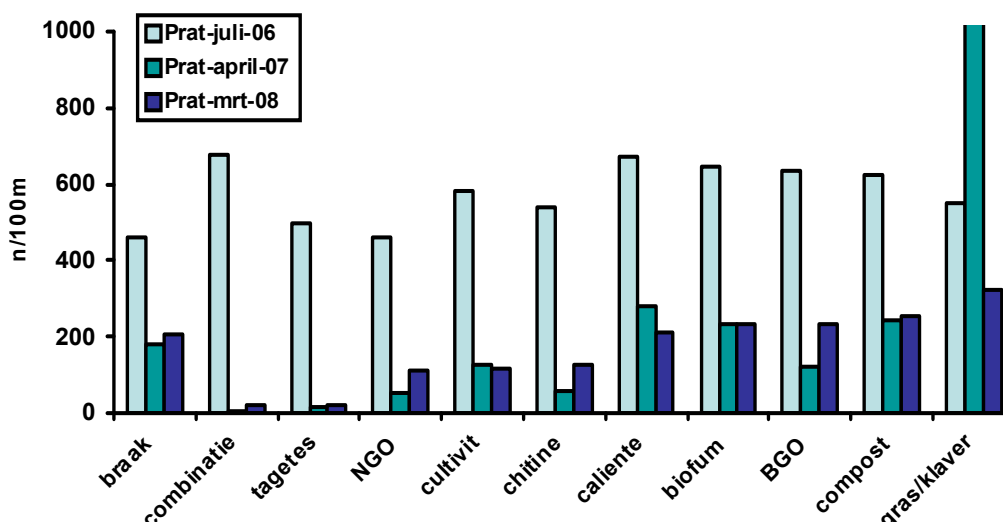


*Figuur 8.2 Met grond van 3 aardbeienpercelen werd een biotoets uitgevoerd waarbij de grond besmet werd met de schimmel *Phytophthora cactorum*. Het ziekteverloop werd gedurende 4 weken gescoord op schaal 0 (foto rechtsboven) tot 5 (foto rechtsonder).*

- Op 30 november is een persbericht uitgegaan over de resultaten van de biotoets en het onderzoek op de praktijkpercelen (www.agriholland.nl).
- In december is er in het vakblad Groenten & Fruit en in Nieuwe Oogst een artikel over het project verschenen op basis van een interview met Jan Bokhorst en Marleen Zanen.

Vredepeel

- In april zijn 44 plots binnen de proef op Vredepeel bemonsterd voor analyse op chemische eigenschappen en aaltjes.
- In augustus zijn de 11 behandelingen die reeds waren aangelegd in 2006 opnieuw uitgevoerd.
- In 2009 werden data uit de eerste jaren (2006-2008) van het bodemgezondheidsonderzoek geanalyseerd.
- Op 4 september is het onderzoek gepresenteerd middels een posterpresentatie en profielkuilen in verschillende groenbemesters op de nationale aardbeiendag te Rijsbergen (ca. 250 deelnemers).
- In november zijn de 44 plots opnieuw bemonsterd voor analyse op chemie, microbiologie, aaltjes en biotoetsen
- Input voor het artikel in Groenten & Fruit.



Figuur 8.3 De lange termijn effecten van de 10 verschillende methoden op het wortellessiaaltje *P. penetrans*. De lichtblauwe balken zijn de begindichtheden (voor toepassing van de maatregel), en de groene en donker blauwe zijn de jaren na toepassing. Het is duidelijk dat vergeleken met braak, de combi, tagetes, natte grond ontsmetting (NGO), cultivit en chitine meerder jaren de aantallen van *P. penetrans* kunnen onderdrukken.

8.7 Conclusies

Enkele definities uit de eerste fase (deskstudie 2008):

Als we het hebben over een 'goed' of duurzaam beheer van agrarische bodems wordt daarbij een veelheid aan termen gebruikt. In het kader van duurzaamheid en het benutten van agrobiodiversiteit (FAB) hebben de termen betrekking op de kwaliteiten en/of functies van de bodem. Bodemkwaliteit is de meest algemene term die biologische, chemische en fysische componenten omvat. Een verwaarlozing van de chemische en/of fysische component maakt de plant kwetsbaar waardoor ziekten en plagen een grotere impact krijgen. Een gezonde bodem begint dan ook altijd met aandacht voor de drie b's: bouwplan, bewerking en bemesting. Bodemgezondheid is een nauwer begrip dat beschreven kan worden vanuit de ecosysteem benadering. Bodemweerbaarheid treedt nog een stapje verder in detail en heeft uitsluitend betrekking op het vermogen van bodems om, ondanks de aanwezigheid van bodemschimmels of plantparasitaire aaltjes, de gewasschade beperkt te houden. Omdat de begrippen bodemkwaliteit, bodemgezondheid en bodemweerbaarheid nogal eens door elkaar heenlopen worden ze hieronder in perspectief geplaatst.

Bodemkwaliteit

Bodemkwaliteit (*soil quality*) staat voor de capaciteit van een bodem om plantaardige en dierlijke productie, water- en luchtkwaliteit, alsmede volksgezondheid en –welzijn te waarborgen. In het Nederlandse beleid ligt daarbij de nadruk op duurzame bodemkwaliteit voor huidige en toekomstige generaties. Vooral de functionaliteit van de bodem voor de mens staat daarin dus centraal. In het kort betekent bodemkwaliteit "hoe goed een bodem datgene doet wat wij willen dat hij doet" (Janvier et al., 2007). Afhankelijk van de functie die de samenleving aan een bodem toewijst, kunnen de belangrijkste criteria om bodemkwaliteit te beoordelen nogal verschillen, variërend van draagkracht tot waterbergend vermogen, CO₂ vastlegging of nutriëntengehalte, maar ook wering van ziekten en plagen.

Bodemgezondheid

Bodemgezondheid (*soil health*) is een specifiek begrip dan bodemkwaliteit. Terwijl bodemkwaliteit is op te splitsen in biologische, chemische en fysische componenten, wordt bodemgezondheid primair bepaald door biologische componenten. Bodemgezondheid vormt een onderdeel van het concept 'ecosysteem gezondheid'. Ecosysteem gezondheid wordt vaak verbonden aan de begrippen die expliciet uit de ecologie komen: stabiliteit en zelfregulatie, activiteit, veerkracht, zelforganisatie en biodiversiteit (Costanza en Mageau 1999). In het kader op de volgende pagina worden deze begrippen uitgelicht en wordt de achtergrond ervan beschreven. De begrippen afzonderlijk hebben hun beperkingen in het gebruik, maar door de combinatie kan meer inzicht verkregen worden in de achtergrond van bodemgezondheid.

Bodemweerbaarheid

Bodemweerbaarheid is het verschijnsel dat een pathogeen of parasiet veel minder schade (aan de planten) aanricht dan op grond van de gemeten populatiedichtheid verwacht mocht worden (bron). Door een samenspel van biotische en abiotische factoren blijft zelfs bij aanwezigheid van schadeverwekkers de opbrengstderving op weerbare bodems beperkt. Er wordt verondersteld dat natuurlijke (biodiverse) bodems een algemene (of natuurlijke) weerstand tegen bodempathogenen (zie Fig 2.1) kennen. Een grote biodiversiteit van bodemflora en -fauna die de voortplanting van bodempathogenen afremt, zou een mogelijke verklaring zijn.

Conclusies uit de tweede fase

Voor conclusies is het nog te vroeg. Het onderzoek van het afgelopen jaar geeft echter wel aanknopingspunten voor het vervolg. Uit de bodembeoordeling van de aardbeienpercelen wordt duidelijk dat het verschil tussen 'goede' en 'slechte' percelen wordt weerspiegeld in verschillende indicatoren voor bodemkwaliteit. Zo hadden 'slechte' plekken steeds een minder gunstige bodemstructuur, maar bijvoorbeeld ook minder nematoden diversiteit. Telers die veel maatregelen treffen op het gebied van bodemverzorging zien dat ook terug in de kwaliteit van hun bodem. Dat bevestigt de hypothese dat bodemkwaliteit stuurbaar is met de juiste inzet van de juiste maatregelen. De biotoets als instrument bevestigt de hypothese dat er een relatie is tussen ziektevermindering van bodems en bepaalde bodemkwaliteitsindicatoren.

Uit de data analyse op Vredepeel ook al wel een aantal dingen naar voren: de 11 verschillende maatregelen leiden tot significante verschillen wat betreft aaltjes. De combi-strategie, NGO en chitine hebben een onderdrukkend effect op sommige plantparasitaire aaltjes, o.a. *P. penetrans*, ook op de langere termijn. Dit effect wordt teruggevonden in de opbrengstsaldo's van gewassen. De verschillende maatregelen hebben uiteenlopende effecten op de samenstelling en trofische groepen binnen de aaltjes gemeenschap.

8.8 Aanbevelingen

Voor aanbevelingen naar beleid en praktijk is het nog te vroeg.

8.9 Doorkijk naar 2010

Nog niet alle data uit 2009 zijn binnen. Analyse van de data 2009 zal worden uitgevoerd in 2010. Na analyse van de data kan het concept werkplan worden uitgewerkt op detail naar een definitief werkplan.

- Op 9 februari 2010 wordt een expertmeeting georganiseerd. De data van de 14

praktijkpercelen staan centraal en worden bediscussieerd met onderzoekers, voorlichters, aardbeientelers en andere belanghebbenden (oa. B'cie vanuit PT). Doel is het creëren van draagvlak voor maatregelen en gezamenlijk discussie over streefwaarden voor bodemkwaliteit voor de aardbeienteelt.

- Op 11 februari wordt vanuit het project een workshop 'bodem beleven' georganiseerd tijdens de landelijke FAB dag te Bunnik.
- In het voorjaar 2010 zal opnieuw een artikel in het vakblad Groenten en Fruit verschijnen over het voortschrijdend inzicht uit het project.
- In het voorjaar 2010 wordt door LBI gestart met het aanleggen en monitoren van minimaal twee maatregelen op twee praktijkbedrijven met aardbeien. Definitieve keuze van de maatregelen wordt kort na de expertmeeting op 9 februari genomen. In dec/jan zal reeds een aantal telers worden benaderd. Breed draagvlak voor de maatregel is van belang. Het streven is om bij de keuze van de maatregelen aan te sluiten op de maatregelen die op Vredepeel zijn aangelegd, mits resultaten vanuit Vredepeel voldoende voor handen zijn op het moment dat proeven in de praktijk moeten worden aangelegd. N.a.v. intern projectoverleg d.d. 17 november is het voorlopige idee om iets te doen met biologische grondontsmetting (BGO), mits breed gedragen. Op één van de praktijkbedrijven waar men toe is aan ontsmetting zou een proef aangelegd kunnen worden waarbij BGO wordt vergeleken met chemische grondontsmetting. Een andere maatregel waar vanuit de praktijk naar gevraagd wordt is een passende groenbemester. Die zit niet in het maatregelenpakket van Vredepeel. Een optie zou zijn om het effect op schadelijke aaltjes en bodemverbeterende werking van een aantal (2-3) groenbemesters te vergelijken. Bij het kiezen van een meetset wordt voortgebouwd op de keuze van 2009, maar wordt tevens aansluiting gezocht bij de methoden zoals toegepast door HortiNova.
- Behalve het verder analyseren van de datasets hangt de verdere invulling van het onderzoek op Vredepeel af van de data analyse en onderzoeksvragen vanuit de expertmeeting. Een mogelijke optie om beide sporen (praktijk en Vredepeel) dichterbij elkaar toe te trekken is b.v. het uitvoeren van een veldbiotoets met aardbeien in ingegraven bakken op het proefperceel in Vredepeel.

9 Communicatie

9.1 Communicatie en doorwerking van de resultaten naar de doelgroep

Een belangrijke communicatie-activiteit was de goed bezochte landelijke FAB dag op 14 januari 2009. Op deze landelijke kennis in praktijk dag zijn interactieve workshops vanuit de deelprojecten gehouden en werden presentaties vanuit het project en een marketeer gegeven. De opgedane FAB kennis is mede verspreidt door SPADE. Ook leverde communicatie via diverse veldbijeenkomsten en de kennismakelaars van SPADE praktijkvragen op die door de FAB deelnemers en onze FAB experts werden beantwoord. De kennisontwikkeling resulteert in kennisverbreding en uiteindelijk de toepassing/ implementatie ervan. De resultaten zijn gecommuniceerd met de diverse doelgroepen via workshops, (veld)excursies, artikelen in vakbladen, posters, instrumentenkaarten, rapporten, folders, lezingen, website etc. Interne projectcommunicatie en communicatie over het project en de resultaten heeft plaatsgevonden via de geëigende kanalen en volgens LTO richtlijnen. De columns van dhr. Schelling over zijn ervaringen met de FAB aanpak konden ook in 2009 rekenen op een warm onthaal.

Daar waar het ooit begon met de eerste FAB pilot vanuit LTO Nederland om een belangrijke bijdrage te leveren aan de realisatie van convenantsafspraken Duurzame gewasbescherming om tot vermindering van milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen te komen, leven we nu in een land waar vele regionale initiatieven in uitvoering zijn op dit gebied. In 2009 is er weer nauw samengewerkt met regionale FAB projecten. In het kader van de eerder genoemde landelijke FAB dag is een boekje verschenen met daarin een beschrijving van ruim 30 (regionale) FAB initiatieven uit het land.

Dit jaarverslag 'Rapportage LTO FAB II 2009' komt digitaal beschikbaar voor verschillende websites. Tevens zullen de FAB experts de high lights uit 2009 op de landelijke FAB dag van 11 februari 2010 presenteren. In 2010 komt ook een korte resultatenfolder van de resultaten uit 2009 beschikbaar. In het kader van het jaar van de biodiversiteit wordt aangehaakt bij tal van activiteiten. Zo zal op 22 mei 2010 acte de presence worden gegeven tijdens de landelijke dag van de biodiversiteit.

Hieronder staan de verschenen publicaties uit 2009. De overige communicatieactiviteiten 2009 zijn weergegeven onder de rubriek "Overige producten verschenen in het uitvoeringsjaar".

9.2 Verschenen publicaties in het uitvoeringsjaar

- Alebeek, F.A.N. van (2009). Biodivers : Nieuwe, robuuste bedrijfssystemen voor natuurlijke plaagbeheersing. In: Projectinitiatieven agro biodiversiteit ter gelegenheid van de landelijke FAB dag op 14 januari 2009. - Spade, FAB2, - p. 16.
- Broek, R. van den, F. van Alebeek & A. Visser, 2009. Biodiversiteit en Landschap Biokennisbericht nr. 3, juni 2009. Wageningen UR, Louis Bolk Instituut, 4p.
- Gulp, H. van, P. van Rijsingen, 2009. Projectinitiatieven Functionele Agro Biodiversiteit, Ter gelegenheid van de landelijke FAB dag op 14 januari 2009. Tilburg: ZLTO Projecten.
- Gulp, H. van, H. Scheele et al. Rapportage LTO FAB II 2008. Tilburg: ZLTO Projecten.
- Meerburg, B.G., Elderson, J., Belder, E. den & Alebeek, F.A.N. van (2009). Het beperken van insectenplagen in gewassen door het aanleggen van barrières rond of in het perceel: een literatuurstudie. Functionele Agro Biodiversiteit (LTO FAB II). Tilburg: ZLTO Projecten.

- Meerburg, B.G., & H. Korevaar (sept 2009). Ecologisch beheer van de publieke ruimte: mogelijkheden voor natuurtechnisch dijk-, slootkant- en wegbermbeheer, toegespitst op de Hoeksche Waard. Wageningen UR, 32 p.
- Vosman, B.; Booij, C.J.H.; Alebeek, F.A.N. van; Baveco, J.M.; Faber, J.H. (2009). Functionele agrobiodiversiteit. Betere benutting van biodiversiteit leidt tot een duurzamere landbouw. Ekoland 29 (1). - p. 32 - 33.
- Wal, A.J. van der, Visser, A., Eldersson, J., Vlaswinkel, M. (2009). Scouting in FAB: een praktijkgerichte aanpak. In: Projectinitiatieven agro biodiversiteit ter gelegenheid van de landelijke FAB dag op 14 januari 2009 - Spade, FAB2.
- Zanen, M.; Bos, M.; Korthals, G. en Molendijk, L. (2009). "Weerbare bodem in het kader van functionele agrobiodiversiteit (FAB) – inventarisatie van bestaande methoden en werkplan 2009".
- Bos, M.; Zanen, M.; Weide, R. van der; Vlaswinkel, M. (2009). "Kennis en ervaring minimale grondbewerking", verslag van de FAB-II bijeenkomst op 16 februari 2009 te Westmaas.

9.3 Overige producten verschenen in het uitvoeringsjaar

- Alebeek, F.A.N. van, Belder, E. den, Elderson, J., Korevaar, H. & Meerburg, B. (2009). FAB2 Onderdeel Omgeving. PowerPoint presentatie FAB dag 14 januari 2009. Te downloaden van www.spade.nl/downloads
- Alebeek, F. van, M. Vlaswinkel & B. Meerburg, 14 januari 2009. Verslag Workshop gebiedsproces tijdens de landelijke FAB dag (LTO FAB II en SPADE).
- Alebeek, F. van, 14 mei 2009, Nationaal Landschap Centrum Hoeksche Waard, Numansdorp. Presentatie Hoe werkt plaagbeheersing in het veld? Gevolgd door discussie over gebiedsbenadering.
- Alebeek, F. van & B. Meerburg, 16 november 2009, Zegveld. Presentatie Functionele Agro-Biodiversiteit (FAB) in de praktijk, tijdens de workshop "Kennis delen over Functionele AgroBiodiversiteit (FAB)".
- Bernaerts, S. & J. Willemse, Veldbijeenkomst Niet Kerende Grondbewerking, Mookhoek, 1 oktober 2009.
- Bos, M., artikel over ziekteverendheid in de aardbeienteelt in de digitale nieuwsbrief van de Bodemacademie, www.bodemacademie.nl, nr. 3, mei 2009.
- Broek, R. van den, Functionele agrobiodiversiteit, Syscope atueel nummer 4, december 2009.
- Broek, R. van den, & F. van Alebeek, Het hoe, wat en waarom van FAB, Ekoland, PPO, WUR, september 2009.
- Columns Cees Schelling in Nieuwe Oogst (6x, in april, mei, juni, augustus, september, december 2009)
- Gurp, H. van, artikel BIOVAK 09, Betere benutting van biodiversiteit leidt tot een duurzamere landbouw, Functionele Agro Biodiversiteit, Ekoland, januari 2009.
- Gurp, H. van, & J. Willemse, Veldbijeenkomst Functionele Agrobiodiversiteit ARB Zevenbergschenhoek, Presentatie posters FAB II, 9 juli 2009.
- Gurp, H. van, Voortgangsrapportages LTO FAB II in januari, februari, mei, augustus 2009
- Interview met H. van Gurp, Bodem en omgeving belangrijk voor welslagen FAB, artikel in Special Functionele Agrobiodiversiteit, Nieuwsbrief project Actief Randenbeheer Brabant, juli 2009.
- Interview met M. Zanen en J. Bokhorst over project Weerbare Bodem, artikel in Groenten en Fruit, december 2009.
- Interview met M. Zanen en J. Bokhorst over project Weerbare Bodem, artikel in Nieuwe Oogst, december 2009.
- Leaflets FAB-bodem voor deelnemende aardbeientelers met resultaten voorjaar 2009.

- Leaflet project LTO FAB II 'Functionele Agrobiodiversiteit, Dat is de schoonheid van de natuur...en agrarisch ondernemers die er mee werken!', 2009.
- Leaflet project LTO FAB II 'Functionele Agrobiodiversiteit, Een gebruiksklaar concept tegen ziekten en plagen in akkerbouw en vollegrondsgroententeelt', 2009.
- Lezingen door Udo Prins (LBI) en Rommie van der Weide tijdens FAB-II bijeenkomst over niet kerende grondbewerking, 16 februari 2009, Westmaas.
- Meerburg, B., 14 mei 2009, Nationaal Landschap Centrum Hoeksche Waard, Numansdorp. Presentatie Functionele Agrobiodiversiteit in de Hoeksche Waard, gevolgd door discussie over gebiedsbenadering.
- Meerburg, B. & Alebeek, F. van, 9 juli 2009, Lage Zwaluwe. Veldsymposium ARB FAB pilot. Poster FAB 2 Deelproject Omgeving: Belemmeringen wegnemen voor FAB-opscaling (gebiedsniveau)
- Mini-excursie met direct betrokkenen langs de NKG-pilots en bespreking van de resultaten en werkplannen, 13 oktober 2009.
- Molendijk, L. & T. de Waard, 14 januari 2009. Verslag Workshop Bodem tijdens de landelijke FAB dag (LTO FAB II en SPADE).
- Persbericht op websites.
- Posterpresentatie FAB II op themadag "De Bodem, grondig bekeken" op 8 september bij Proefboerderij Ebelsheerd.
- Posters FAB II Omgeving, bodem, bovengronds, scouting
- Rijn, P. van, Alebeek, F.A.N. van, Vlaswinkel, M., Elderson, J., Belder, E. den, Wal, E. van der & Guldmond, A. (2009). FAB2 Onderdeel Bovengronds. PowerPoint presentatie FAB dag 14 januari 2009. Te downloaden van www.spade.nl/downloads.
- Rijn, P. van, 18 december 2009, Entomologendag, Congrescentrum de Reehorst, Ede. Presentatie: 'The suitability of different flowers as food source for zoophagous hoverflies'.
- Themabijeenkomst Niet kerende grondbewerking en akkerranden - 26 juli 2009, locatie praktijkbedrijf Dhr Scheele, 's Gravendeel.
- Visser, A. & Wal, A.J. van der (2009). Scouten en FAB. Poster op het ARB veldsymposium van 9 juli 2009.
- Vooraankondiging "Kennnis en ervaring minimale grondbewerking" in digitale nieuwsbrief SPADE, www.spade.nl, januari 2009.
- Wal, A.J. van der, Willemse, J. & Vlaswinkel, M. , 14 januari 2009. Verslag Workshop Akkerranden en Scouting tijdens de landelijke FAB dag (LTO FAB II en SPADE).
- Werkbezoek van Hans Alders (voorzitter Taskforce biodiversiteit) aan Hoeksche Waard op vrijdag 9 oktober 2009 met aandacht voor FAB-project. Betrokken organisaties LTO, VROM, Biologica, Greenpeace, Provincie Zuid-Holland, DLV en Wageningen UR.
- Zanen, M. , artikel over niet-kerende grondbewerking in de digitale nieuwsbrief van de Bodemacademie, www.bodemacademie.nl, nr. 4, september 2009.
- Zanen, M., M. Bos & L. Molendijk, Posterpresentatie en veld demonstratie (bodembeoordeling) tijdens "Nationale Aardbeiendag", 4 september 2009 te Rijsbergen.
- Zanen, M., M. Bos & L. Molendijk. PowerPoint presentatie FAB2 Onderdeel Bodem op landelijke FAB dag 14 januari 2009. Te downloaden van www.spade.nl/downloads.

10 Financiële verantwoording 2009

Dit hoofdstuk is een verantwoording voor de financiële middelen die door de financiers beschikbaar zijn gesteld. De financiers van het totale project LTO FAB II zijn het ministerie van Landbouw, Natuur en voedselkwaliteit (LNV), Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), Productschap Akkerbouw, Productschap Tuinbouw, Provincie Zuid-Holland en de Rabobank. Hieronder is de goedgekeurde begroting 2009, de realisatie en de onderbouwing en verantwoording weergegeven.

10.1 Begroting en realisatie 2009

Hieronder volgt een overzicht van de begroting en realisatie (excl. BTW) t/m 31 december 2009

Tabel 10.1. Begroting LTO FAB II voor periode 2009; opgesplitst per begrotingspost

BEGROTING 2009 (excl BTW) LTO FAB II		Begroting 2009	Realisatie 2009
No.	BEGROTINGSPOST	Bedrag in € x 1000	
1.	Onderzoek deelprojecten	165,6	161,8
2.	Deelnemende bedrijven	15,1	8,5
3.	Deskundigenoverleg	23,2	25,7
4.	Gebiedsbegeleider + DER	40,3	40,0
5.	Afstemming partners	16,8	14,9
6.	Communicatie (extern)	25,6	22,0
7.	Projectleiding	35,3	35,3
8.	Directievoering/administratie	10,1	5,4
9.	Onvoorzien	15,2	0,0
	TOTAAL EXCL. BTW	347,2	313,6

10.2 Onderbouwing en verantwoording

Algemeen

De realisatie in 2009 is voor de meeste posten lager dan begroot. Uitzondering is deskundigenoverleg (hoger), gebiedsbegeleider (nagenoeg conform planning) en projectleiding (conform planning).

Onderbouwing afwijkende posten

Hieronder volgt een toelichting op de afwijkende begrotingsposten.

Toelichting "Onderzoek deelprojecten":

In 2009 is een deel van de kosten van de begrote onderzoeksactiviteiten bij het deelproject scouting lager uitgevallen en een deel doorgeschoven naar 2010. De overige deelprojecten zijn conform planning uitgevoerd.

Toelichting "Deelnemende bedrijven":

De reden dat de post "Deelnemende bedrijven" fors lager uitvalt in 2009 zit hem vooral in het feit dat de kosten voor ontwikkeling en aanleg van de meerjarige akkerranden voor een groot deel vergoed zijn vanuit de provincie Zuid Holland en dat voor het deelproject Bodem er

nauwelijks kosten van de loonwerker voor de niet omkerende grondbewerking op het project drukken. Hier is net als in 2008 een kostenbesparing gerealiseerd in huur van machine en loonkosten van de loonwerker. Daarnaast hebben onderzoekers en gebiedsbegeleider de deelnemers werk uit handen genomen.

Toelichting “Deskundigenoverleg”:

De werkbegroting kent een budget van 23.168,- voor deskundigenoverleg. Ondanks een kritische blik op het aantal bijeenkomsten in 2009 is het begrote budget met 2.568,- overschreden. Aangezien we in het huidige LTO FAB II project met meerdere uitvoerders aan tafel zitten en er extra afstemming bij het deelproject “Bodem” is met het aansluitende vollegrondsproject “Weerbare bodem”, blijkt de begroting aan de krappe kant te zijn geweest in 2009.

Toelichting “Gebiedsbegeleider +DER”:

De gebiedsbegeleider heeft extra geassisteerd bij werkzaamheden in het kader van de akkerranden en afstemming van de bouwplannen met deelnemers. Daarentegen worden de cijfers van kosten/batenanalyse en spuitschema's voor de duurzame Effect Rapportage wel in 2009 verzameld, maar er wordt pas vanaf 2010 mee gerekend.

Toelichting “Afstemming partners”:

In 2009 is de stuurgroep 3 keer bijeen geweest. In de begroting is rekening gehouden met een volledige stuurgroepbezetting en opkomst per vergadering. Vandaar dat de realisatie in de praktijk wat lager uitvalt. Bovendien is kritisch gekeken naar de accommodatiekosten.

Toelichting “Communicatie (extern)”:

In 2009 is het communicatieplan voor het LTO FAB II project geschreven en goedgekeurd door de stuurgroep LTO FAB II. Een groot deel van de communicatieactiviteiten vindt plaats door de onderzoekers / adviseurs van de deelprojecten. De kosten voor de post “Communicatie” bedroegen in 2009 22.038,-. Daarnaast zijn in 2009 nieuwe materialen (o.a. veldborden) ontwikkeld voor het FAB2 project. De post valt lager uit dan de begrote post van 25.647,- door twee oorzaken. Er is een iets groter deel gefinancierd vanuit Spade. Daarnaast vielen de voorbereidingen voor de landelijke FAB dag van 14 januari 2009 grotendeels in het uitvoeringsjaar 2008 en valt een deel van de voorbereidingen voor de landelijke FAB dag van 11 februari 2010, door de latere datum, juist in het voorjaar van 2010.

Toelichting “Directievoering/administratie”:

Omdat de contractering van LTO FAB II over 2009 vlot is verlopen, zijn er minder administratiekosten in 2009.

Toelichting “Onvoorzien”:

Aan de stuurgroep is in het voorjaar van 2009 voorgesteld om een deel van het niet gerealiseerde bedrag van 2008 op de bestaande posten naar 2009 door te schuiven (daar waar vertraging in de werkzaamheden door latere start in 2008 is geconstateerd) en een deel onder de post “Onvoorzien” op te nemen en dit later voor te bestemmen voor onvoorziene uitgaven door bijvoorbeeld nieuwe inzichten of opzienbarende resultaten uit het onderzoek of tegenvallers op een bepaald terrein. Uitgangspunt is en blijft dat aanspraak op dit budget altijd beargumenteerd moet worden naar de Stuurgroep en dat de stuurgroep over besteding van deze begrotingspost beslist. In 2009 is geen aanspraak gemaakt op de post “Onvoorzien”.

Literatuur

Achterberg, K. van, 2007. Geriefhoutbosjes: hotspots voor Sluipwespen. Entomologische Berichten 67 (6): 204-208

Alebeek, F.A.N van & O.A. Clevering, 2005. Gebiedsplan FAB Hoeksche Waard. Naar een aantrekkelijk platteland met een natuurlijke omgeving als probleemoplosser voor het agrarisch bedrijf. Lelystad, PPO-AGV, Intern rapport projectnr. 500041, 48 blz.

Bianchi, F.J.J.A., Booij, C.J.H. & Tschardtke, T., 2006. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 273: 1715-1727.

Edelson, J. V., B. Cartwright, et al. (1989). "Economics of controlling onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) on onions with insecticides in south Texas." Journal of Economic Entomology 82(2): 561-564.

Fournier, F., G. Bolvin, et al. (1994). "Comparison of Binomial and Iwao Type Sequential Sampling Plans for Monitoring Onion Thrips (Thrips Tabaci) [Thysanoptera, Thripidae] in Onions." Phytoprotection 75(2): 69-78.

Fournier, F., G. Boivin, et al. (1995). "Effect of Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae) on yellow onion yields and economic thresholds for its management." Journal of Economic Entomology 88(5): 1401-1407.

Geertsema, W., Steingröver, E.G., Wingerden, W.K.R.E. van, Alebeek, F.A.N. van & Rovers, J.A.J.M. (2004). Groenblauwe dooradering in de Hoeksche Waard; een schets van de gewenste situatie voor natuurlijke plaagonderdrukking. Wageningen: Alterra Alterra Rapport 1042.

Gilbert, F.S. 1985. Morphometric patterns in hoverflies (Diptera, Syrphidae). Proceedings of the Royal Society of London, Series B-Biological Sciences 224 (1234): 79-90.

Haveman, R. ; Burgers, J. ; Dimmers, W.J. ; Huiskes, H.P.J. ; Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M.; Kats, R.J.M. van; Lammertsma, D.R. ; Martakis, G.F.P., 2005. Evertibraten in faunaranden en natuurbraak; een detailstudie in Noordoost-Groningen. Alterra Rapport nr. 1076.

Langoya, L.A. and P.C.J. van Rijn. 2008. The significance of floral resources for natural control of aphids. Proc. Neth. Entomol. Soc. Meet. 19: 67-74

Martin, N. A., P. J. Workman, et al. (2006). "Monitoring onion crops for onion thrips, *Thrips tabaci*." New Zealand Plant Protection 59: 69-74.

Martin, N. A., P. J. Workman, et al. (2008). "Monitoring onion (*Allium cepa*) crops for onion thrips (*Thrips tabaci*) (Thysanoptera : Thripidae): testing a commercial protocol." New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 36(2): 145-152.

Meerburg, B.G.; Elderson, J.; Belder, E. den ;Alebeek, F.A.N., 2009. Het beperken van insectenplagen in gewassen door het aanleggen van barrières rond of in het perceel: een literatuurstudie., Rapportage FAB 2009

Noordijk, J., P. van Rijn & J. Bruin. 2007. Synthesis: Agrobiodiversity – conservation and functionality. Entomologische Berichten 67 (6): 278-283.

Ribeiro, P. J., D. N. Viola, et al. (2009). "Spatial pattern detection modeling of thrips (*Thrips tabaci*) on onion fields." Scientia Agricola 66(1): 90-99.

Rueda, A., F. R. Badenes-Perez, et al. (2007). "Developing economic thresholds for onion thrips in Honduras." Crop Protection 26(8): 1099-1107.

Shelton, A. M., J. P. Nyrop, et al. (1987). "Development and use of dynamic sequential sampling program for onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), on onions." Journal of Economic Entomology 80(5): 1051-1056.

Van Alebeek, F, A. Visser & R. van den Broek. 2007. Akkerranden als (winter)schuilplaats voor natuurlijke vijanden. Entomologische Berichten 67 (6): 223-225.

Van Rijn, P., F. van Alebeek, E. den Belder, F. Wäckers, J. Buurma, J. Willemse & H. van Gorp. 2008. Functional agro biodiversity in Dutch arable farming: results of a three year pilot. IOBC/WPRS Bulletin Vol. 34: 125-128.

Van Rijn, P. & F.Wäckers. 2007. Akkerranden als wegrerestaurant. Natuurlijke vijanden een handje helpen. Nieuwe Oogst 23 juni 2007.

Van Rijn, P. 2007. Hulptroepen in onze akkers. Strijd tegen plagen win je niet alleen. Nieuwe Oogst 23 juni 2007.

Van Rijn, P., J. Noordijk & J. Bruin. 2007. Agrobiodiversiteit – nut en natuur. Entomologische Berichten 67 (6): 183.

Van Rijn, P.C.J. & F.L.Wäckers. 2007. Bloemrijke akkerranden voeden natuurlijke vijanden. Entomologische Berichten 67 (6): 226-230.

Van Rijn, P.C.J. & J.T. Smit. 2007. Zweefvliegen (Diptera: Syrphidae) voor de natuurlijke bestrijding van bladluizen. Entomologische Berichten 67 (6): 253-256.

Van Schelt, J. & P. van Rijn. 2007. Gaasvliegen (Neuroptera): vraatzuchtige larven voor de goede zaak. Entomologische Berichten 67 (6): 268-270.

Wäckers, F.L., P.C.J. van Rijn & J. Bruin (Eds.) 2005. Plant-provided Food for Carnivorous Insects: A Protective Mutualism and its Applications. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 356p.

Wäckers, F.L., P.C.J. van Rijn, K. Winkler and D. Olson. 2007. Flower power? Potential benefits and pitfalls of using (flowering) vegetation for conservation biological control. Aspects of Applied Biology 81: 135-140.

Wäckers, F.L., J. Romeis and P.C.J. van Rijn. 2007. Nectar and pollen-feeding by insect herbivores and implications for tri-trophic interactions. Annual Review of

Entomology 52: 301–323.

Weide, R. van der, Alebeek, F.A.N van & Broek, R. van den, 2008. En de boer, hij ploegde niet meer? Literatuurstudie naar effecten van niet kerende grondbewerking versus ploegen. PPO-AGV Lelystad, Rapport project nr. 3250128700.

www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/thrips.html

www.syngentacropprotection.nl/gewassen/akkerbouw/uien/trips.asp

www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584300111.html

www.highplainsipm.org/HplIPMSearch/docs/onionthrips-onions.htm

www.colostate.edu/Orgs/VegNet/vegnet/08STRAT04.html

www.nevegetable.org/index.php/crops/onion?start=3

BIJLAGE I - Beoordelingscriteria functionele akkerranden

1. Bloemen moeten aantrekkelijk zijn voor diverse natuurlijke vijanden en moeten bereikbaar en geschikt voedsel (nectar of stuifmeel) bieden aan deze insecten,
2. Bloemen moeten niet aantrekkelijk zijn en geen geschikt voedsel bieden voor belangrijke plagen (waaronder trips en koolmot),
3. Planten moeten geen geschikte waardplant zijn voor ziekten of plagen,
4. Planten mogen niet snel woekeren/uitzaaien onder landbouwomstandigheden, of via stuifmeel of zaden de (graszaad) oogst kunnen vervuilen,
5. Geen zeldzame of invasieve soorten, omdat deze tot floravervalsing aanleiding kunnen geven,
6. Planten groeien goed onder voedselrijke omstandigheden op klei,
7. Het zaad mag niet te duur zijn.

Om verschillende natuurlijke vijanden op verschillende tijdstippen te kunnen ondersteunen kan de akkerrand het best uit een mengsel van soorten bestaan, welke met elkaar tevens de volgende eigenschappen zouden moeten hebben:

8. Gelijkmatic van hoogte (60-100 cm),
9. Gelijkmatic samenstelling: geen van de soorten is zeer dominant,
10. Door spreiding in bloeiperioden zijn langdurig bloemen beschikbaar,
11. De vegetatie biedt 's winters beschutting en voedsel aan overwinterende soorten,
12. Een/enkele soorten kunnen als banker-plant dienst doen voor luizen en hun natuurlijke vijanden.

Voor multifunctionele akkerranden geldt bovendien:

13. Recreatief aantrekkelijk zijn door variatie in kleur en structuur,
14. Stuifmeel en nectar bieden voor bijen, hommels en andere bestuivers,
15. Voedsel bieden voor akkervogels.

BIJLAGE II Eenjarige Akkerranden in Hoeksche Waard, op Goeree Overflakkee en in westelijk Noord-Brabant in 2008 en 2009.

FAB-UI: Schermbloemigen-mengsel 2009		zaadmengsel					vegetatieve bedekking (%)	
		za/g	beoogd %	za/m2	kg/ha	gewicht %	juni	juli
<i>Fagopyrum esculentum</i>	boekweit	45	25	28	6.3	29	15	7
<i>Coriandrum sativum</i>	koriander	100	25	50	5.0	23	28	31
<i>Foeniculum vulgare</i>	venkel	250	25	219	8.8	41	25	14
<i>Ammi majus</i>	akkerscherb, groot	1700	25	255	1.5	7	35	42
	Onkruiden						0	5
		100		552	21.5	100	103	99

FAB-UI: Composieten-mengsel 2009		zaadmengsel					vegetatieve bedekking (%)	
		za/g	beoogd %	za/m2	kg/ha	gewicht %	juni	juli
<i>Vicia sativa</i>	voederwikke	25	30	30	12.0	67	1	0
<i>Helianthus annuus</i>	zonnebloem (klein)	20	20	7	3.6	20	30	48
<i>Tanacetum parthenium</i>	moederkruid	6000	30	720	1.2	7	0	0
<i>Anthemis tinctoria</i>	gele kamille	2500	20	300	1.2	7	70	42
<i>Ammi majus</i>	akkerscherb, groot						0	8
	Onkruiden						0	1
		100		1057	18.0	100	101	99

ARB Noord-Brabant 2008 en 2009		zaadmengsel					vegetatieve bedekking (%)		
		za/g	beoogd %	za/m2	kg/ha	gewicht %	juli 2008	juli 2009	aug. 2009
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	100	11	33	3.3	13	5	7	4
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel	300	7	42	1.4	6	4	1	0
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	300	23	41	1.4	6	26	19	22
<i>Chrysanthemum segetum</i>	Gele Ganzebloem	700	8	38	0.5	2	8	2	8
<i>Borago officinalis</i>	Bernagie	50	6	8	1.6	6	8	31	25
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	500	5	63	1.2	5	2	8	20
<i>Papaver rhoeas</i>	Klaproos	9000	4	180	0.2	1	3	2	7
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	45	35	63	14.0	56	24	10	2
<i>Linaria vulgaris</i>	Vlasbekje	4000	3	72	0.2	1	1		
<i>Helianthus annuus</i>	Zonnebloem	20	3.5	3	1.4	6	6	3	7
Niet ingezaaid:									
Poaceae	Grassen (incl. Riet)						4	6	7
	Onkruiden						7	9	7
		106		542	25.2	100	98	98	109

Agoranden Zuid-Holland 2008			zaad- kg/ha gewicht %		bedekking Goeree-Overflakkee (%)	
					juli	augustus
<i>Agrostemma githago</i>	bolderik		0,7	4	0,7	0,3
<i>Anthemis tinctoria</i>	kamille, gele		0,5	3	0,7	2,0
<i>Avena sativa</i>	haver		0,5	3	0,3	0,0
<i>Borago officinalis</i>	bernagie		0,5	3	9,0	6,7
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	doorwas		0,7	4	0,0	0,0
<i>Calendula officinalis</i>	goudsbloem		0,5	3	5,7	5,0
<i>Carthamus tinctorius</i>	saffloer		0,5	3	0,0	0,7
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem		0,5	3	3,3	2,7
<i>Chrysanthemum spp.</i>	ganzenbloem		0,7	4	2,7	1,7
<i>Collinsia bicolor</i>	collinsia		0,5	3	0,3	0,0
<i>Coreopsis tinctoria</i>	meisjesogen		0,7	4	0,0	3,0
<i>Cosmos bipinnatus</i>	cosmea		0,5	3	7,7	12,7
<i>Erysimum spp.</i>	muurbloem	= <i>Cheiranthus spp.</i>	1,0	6	2,0	1,0
<i>Eschscholzia californica</i>	slaapmutsje				3,3	0,0
<i>Fagopyrum esculentum</i>	boekweit		0,5	3	0,3	0,3
<i>Gilia capitata</i>	gilia, hoofdjes		0,7	4	0,3	1,3
<i>Godetia grandiflora</i>	godetia		0,5	3	0,3	3,0
<i>Helianthus annuus</i>	zonnebloem		0,5	3	2,0	1,7
<i>Iberis umbellata</i>	scheefbloem, scherm-		0,7	4	1,0	0,3
<i>Lavatera trimestris</i>	lavatera		0,5	3	7,3	13,3
<i>Linaria maroccana</i>	leeuwebek				0,3	0,3
<i>Lupinus nanus</i>	lupine		0,5	3	0,0	0,0
<i>Medicago sativa</i>	luzerne				0,0	0,0
<i>Nemophila menziesii</i> & <i>maculata</i>	boslieffe		1,2	7	0,7	0,7
<i>Nigella damascena</i>	juffertje-in-het-groen		0,7	4	0,0	0,3
<i>Papaver rhoeas</i>	klaproos		0,7	4	11,7	6,7
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	phacelia		0,5	3	16,7	8,3
<i>Phlox drummondii</i>	vlambloem		0,5	3	0,0	1,0
<i>Salvia horminum</i>	salie, bonte		0,7	4	0,7	0,7
<i>Secale cereale</i>	rogge		0,5	3	0,0	0,0
<i>Setaria macrocheata</i>	gerst, vossesstaart-		0,5	3	0,0	0,0
Niet ingezaaid:						
Poaceae	Grassen				8,3	5,0
	Onkruiden				19,3	15,7
			17,0	100	104,7	94,3

Agoranden Zuid-Holland 2009			zaad- kg/ha gewicht %		vegetatieve bedekking (%)		
					juni	juli	augustus
<i>Agrostemma githago</i>	bolderik		1,2	7	6,0	2,2	0,6
<i>Ammi majus</i>	akkerscherm, groot		0,7	4	2,0	1,8	3,4
<i>Anthemis tinctoria</i>	gele kamille		0,7	4	5,4	0,7	11,8
<i>Avena sativa</i>	haver		0,5	3	0,6	0,3	0,4
<i>Borago officinalis</i>	bernagie				2,6	7,7	3,7
<i>Calendula officinalis</i>	goudsbloem		0,5	3	1,2	4,0	4,9
<i>Carthamus tinctorius</i>	saffloer		1,7	10	1,2	0,8	0,4
<i>Centaurea cyanus</i>	korenbloem		0,9	5	13,0	18,9	14,3
<i>Chrysanthemum spp.</i>	ganzenbloem		1,0	6	3,0	4,7	11,4
<i>Cichorium intybus</i>	cichorei		0,5	3	0,0	0,0	0,0
<i>Coreopsis tinctoria</i>	meisjesogen		0,5	3	0,0	0,2	8,1
<i>Cosmos bipinnatus</i>	cosmea		0,5	3	11,0	4,4	10,4
<i>Erysimum cheiri</i>	muurbloem				1,0	1,0	0,1
<i>Eschscholzia californica</i>	slaapmutsje		0,5	3	1,4	0,8	0,3
<i>Fagopyrum esculentum</i>	boekweit		1,7	10	4,6	1,3	0,1
<i>Gilia capitata</i>	hoofjesgilia		0,5	3	0,0	0,2	0,6
<i>Godetia grandiflora</i>	godetia				0,0	0,2	2,0
<i>Gypsophila elegans</i>	gipskruid		0,9	5	3,2	1,0	0,0
<i>Helianthus annuus</i>	zonnebloem		0,5	3	4,0	4,3	9,3
<i>Iberis umbellata</i>	scheefbloem, scherm-		0,0		0,6	0,1	0,0
<i>Lavatera trimestris</i>	lavatera		0,5	3	0,6	3,1	5,0
<i>Linum usitatissimum</i>	vlas (lijnzaad)		0,3	2	1,0	0,0	0,0
<i>Lupinus nanus</i>	lupinen		0,9	5	0,0	0,0	0,0
<i>Medicago sativa ssp. sativa</i>	luzerne		0,2	1	0,0	0,2	0,1
<i>Oenothera biennis</i>	teunisbloem		0,3	2	1,0	0,0	0,0
<i>Papaver rhoeas</i>	klaproos		0,5	3	4,6	3,3	2,1
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	phacelia		0,5	3	28,0	35,6	10,3
<i>Secale cereale</i>	rogge		0,5	3	0,6	0,2	0,0
<i>Setaria macrocheata</i>	gerst, vossesstaart-		0,5	3	0,0	0,2	0,0
Niet ingezaaid:							
Poaceae	Grassen				0,0	0,0	1,6
	Onkruiden				12,4	11,3	8,0
			17,0	100	109,0	108,4	109,1

BIJLAGE III Meerjarige akkerranden in Hoeksche Waad en westelijk Noord-Brabant in 2008 en 2009

ARB Noord-Brabant 2008				zaadmengsel					vegetatieve bedekking (%)	
Familie			Levens- cyclus	za/g	beoogd %	za/m2	kg/ha	gewicht %	2008	2009
Eenjarige kruiden										
Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	Eenj.	45	10	13	3,0	21	15	0
Asteraceae C	<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	Eenj.	300	10	46	1,5	11	30	0
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	Eenj.	100	6	13	1,3	9	10	0
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	Gewone klaproos	Eenj.	9000	11	535	0,6	4	5	1
Asteraceae A	<i>Helianthus annuus</i>	Zonnebloem (klein)	Eenj.	16	3	2	1,2	8	15	0
Meerjarige kruiden										
Apiaceae	<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinaak	Tweej.	313	8	40	1,3	9	0	0
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Groot Kaasjeskruid	Vast	278	8	35	1,2	9	20	14
Asteraceae A	<i>Achillea millefolium</i>	Duizendblad	Vast	6250	10	349	0,6	4	1	0
Asteraceae A	<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	Vast	9090	9	404	0,4	3	0	0
Asteraceae L	<i>Cichorium intybus</i>	Cichorei	Vast	769	6	51	0,7	5	1	35
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	Vast	500	10	64	1,3	9	2	9
Grassen (10%)										
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	Roodzwenkgras	Vast	1000	11	123	1,2	9	1	14
Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	Timoteegras	Vast							8
Poaceae		overige grassen								5
Onkruiden			Eenj.						12	1
				100	1676	14.3	100		112	87

ARB Noord-Brabant 2009				zaadmengsel						vegetatieve bedekking (%)
Familie			Levens- cyclus	za/g	gewenst %	za/m2	kg/ha	gewicht %	2009	
Eenjarige kruiden										
Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	Eenj.	45	6	12	2,6	16	3	
Asteraceae C	<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	Eenj.	300	4	27	0,9	6	32	
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	Eenj.	100	4	13	1,3	8	7	
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	Gewone klaproos	Eenj.	9000	8	535	0,6	4	20	
Asteraceae A	<i>Helianthus annuus</i>	Zonnebloem (klein)	Eenj.	22	2	2	0,9	6	8	
Meerjarige kruiden										
Apiaceae	<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinaak	Tweej.	313	5	33	1,1	7	0	
Scrophulariaceae	<i>Oenothera biennis</i>	Middelste teunisbloem	Tweej.	2000	5	114	0,6	4	0	
Asteraceae A	<i>Anthemis tinctoria</i>	Gele kamille	Vast	2500	7	189	0,8	5	0	
Asteraceae A	<i>Achillea millefolium</i>	Duizendblad	Vast	6250	11	524	0,8	5	2	
Asteraceae A	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margriet (wilde)	Vast	2500	7	189	0,8	5	1	
Asteraceae L	<i>Cichorium intybus</i>	Cichorei	Vast	769	4	51	0,7	4	8	
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	Vast	500	7	64	1,3	8	6	
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i>	IJzerhard	Vast	2500	4	113	0,5	3	0	
Grassen (20%)										
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	Vast	2500	7	189	0,8	5	7	
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon struisgras	Vast	1000	7	102	1,0	6		
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	Roodzwenkgras	Vast	1000	11	164	1,6	10		
Onkruiden			Eenj.						7	
				100	2323	16,1	100	101		

Gras-kruiden mengsel Agroranden Hoeksche Waard 2009				zaadmengsel		vegetatieve bedekking (%)
Familie			Levens- cyclus	za/g	gewicht %	2009
Meerjarige kruiden						
Asteraceae A	<i>Achillea millefolium</i>	Duizendblad	Vast	6250	3	0
Asteraceae A	<i>Cichorium intybus</i>	Cichorei	Vast	769	3	4
Asteraceae A	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margriet	Vast	2500	3	0.4
Asteraceae A	<i>Anthemis tinctoria</i>	Gele kamille	Vast	2500	3	5.6
Geraniaceae	<i>Geranium pratense</i>	Beemdooievaarsbek	Vast	110	3	0.1
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	Vast	485	3	8.1
Caryophyllaceae	<i>Stellaria graminea</i>	Grasmuur	Tweej.	3700	3	0
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	Klaver, rode	Vast	600	3	7.1
Grassen (70%)						
Poaceae	<i>Festuca cinerea</i>	Hardzwenk	Vast		15	20
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	Roodzwenk gewoon	Vast	1000	25	
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon struisgras	Vast	1000	15	
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	Vast	2500	10	
Poaceae	<i>Phleum arrenaria</i>	Timotheegras	Vast		10	
Niet gezaaid						
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	kaasjeskruid	Vast			4.4
Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i>	hanepoot	Eenj.			23.1
		overige onkruiden	Eenj.			14.9
				99		88

FAB Hoeksche Waard, sept. 2009				zaadmengsel					
Familie		Levens- cyclus		za/g	gewenst %	za/m ²	kg/ha	gewicht %	
Eenjarige kruiden									
Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	Eenj.	45	3	8	1.7	8	
Asteraceae C	<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem (wilde)	Eenj.	300	3	27	0.9	4	
Asteraceae A	<i>Chrysanthemum segetum</i>	Gele Ganzebloem	Eenj.	900	3	57	0.6	3	
Meerjarige kruiden									
Apiaceae	<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinaak	Tweej.	313	6	56	1.8	8	
Apiaceae	<i>Pimpinella major</i>	Grote Bevernel	Vast	750	1	25	0.3	1	
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel (wilde)	Vast	250	5	40	1.6	7	
Asteraceae A	<i>Anthemis tinctoria</i>	Gele Kamille	Vast	2500	4	151	0.6	3	
Asteraceae A	<i>Achillea millefolium</i>	Duizendblad	Vast	6250	4	279	0.4	2	
Asteraceae A	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margriet (wilde)	Vast	2500	5	189	0.8	3	
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	Rolklaver	Vast	500	4	51	1.0	5	
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Witte Klaver	Vast	877	4	75	0.9	4	
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	Vast	1250	2	59	0.5	2	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe Boterbloem	Vast	625	2	30	0.5	2	
Malvaceae	<i>Malva moschata</i>	Muskuskaasjeskruid	Vast	435	1	12	0.3	1	
Grassen (50%)									
Poaceae	<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgras	Vast	1000	17	358	3.6	16	
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon Struisgras	Vast	1000	17	358	3.6	16	
Poaceae	<i>Festuca rubra ssp. juncea</i>	Roodzwenkgras	Vast	1000	17	358	3.6	16	
				100		2136	22.7	100	

BIJLAGE IV INVENTARISATIE BESTAANDE SCOUTING-SYSTEMEN VOOR TABAKSTRIPS IN UI

Deel 1 Samenvatting van de inventarisatie van scoutingssystemen

Deze bijlage begint met een samenvatting van de bevindingen van de inventarisatie van de verschillende scoutingssystemen voor tabakstrips in ui. In deel 2 van deze bijlage worden de individuele systemen beschreven.

Methode

Looproute

De looproute wordt meestal niet benoemd, soms wordt een V-patroon aanbevolen. Martin (2008) gebruikt een zigzagpatroon tussen elk van de spuitpaden, maar beveelt een M of W patroon aan als vereenvoudiging.

Soms wordt alleen de perceelrand genoemd (voornamelijk in begin van het seizoen).

Aantal planten/lokaties

Shelton(1987) testte een sequential sampling methode. In 88% van de gevallen kon al na 15 planten een goede beslissing worden genomen.

Martin(2008) telde steeds 100 planten per perceel, en zelfs 25 extra voor elke ha boven een perceelsgrootte boven de 4 ha.

Op diverse websites worden aantallen van 20 tot 50 planten genoemd.

Hoewel soms wordt aanbevolen om op een beperkt aantal locaties meerdere planten te tellen, melden toch diverse auteurs dat met zo verspreid mogelijke waarnemingen (1 plant per locatie) de hoogste nauwkeurigheid wordt bereikt.

Onderzocht deel van de plant:

Altijd wordt de hele plant onderzocht. Speciale aandacht voor het onderste deel van de (jonge) bladeren en voor bladvouwen wordt vaak aanbevolen.

Waarnemingen

Meestal worden zowel larven als volwassen tripsen geteld. Omdat de schadedrempel soms in aantal tripsen per blad worden vermeld, moet ook het aantal bladeren worden genoteerd. Sommige auteurs (oa Martin, 2008) melden een sterke samenhang tussen het gemiddelde aantal tripsen per plant, en het % geïnfecteerde (met tripsen bezette) planten, met name in het begin van het seizoen.

Waarnemingsperiode en frequentie

Hier bestaat weinig informatie over. Vaak vanaf begin van de teelt, na eerste bespuitingen afhankelijk van type bespuiting.

Martin (2008) beveelt aan om, nadat de drempelwaarde is overschreden, pas na de eerste cluster van 3 of 4 bespuitingen weer te gaan monitoren. Ook beveelt hij aan om vóór de drempelwaarde om de andere week monitoren, of elke week als het warm weer is.

Tijdsinzet/ronde per perceel

Martin (2008) noemt ca 15 min per ha, vanaf 4 ha.

Schadedrempel

Er worden meerdere typen drempels genoemd:

1. aantal per plant, vaak met een range, o.a. afhankelijk van het stadium
2. aantal per blad. Hier is per definitie het stadium van de plant in meegenomen.
3. de cumulatieve tripsdagen. Hiervoor wordt het oppervlak onder de curve in de tijd van het gemiddelde aantal tripsen per plant berekend.

Naast het stadium van de plant zijn de volgende factoren ook van belang:

1. Droogte: bij een waterdeficiet zijn de planten veel gevoeliger.
2. Uienras. Het ene ras is veel toleranter voor trips en/of indirecte effecten (schimmelziektes en virus) dan het andere.

De tabel geeft een samenvatting van de drempelwaardes.

Tabel 1 van bijlage IV. Overzicht van schadedrempels in de literatuur (deels overgenomen uit Martin, 2008)

Auteur	land	trips/plant	trips/ uienblad	cum tripsdagen	opm
Martin 1996	Nw Zeeland	0.1			
Martin 2008 (aanbeveling)	Nw Zeeland	2 - 4			is ca 20 - 50% geinf. planten
Shelton et al 1987	VS		3		
Edelson et al 1989	VS		1		
Fournier et al 1993	Canada	4 - 20			afh. van stadium
Fournier et al 1995	Canada		0.9 -2.2		afh. van waterdeficiet
Bird et al 2004	VS	4 - 20			afh. van stadium
Rueda et al 2007	Honduras	4 - 20			afh. van stadium
internet info:					
Cornell Univ	VS		3		
Univ Californië	VS	30			halverwege teelt
		< 30			jonge planten
		> 30			oudere planten
				500-600	voor fabrieksuien, is bv 10dgn 50-60trips/plant
High Plains IPM	VS	30			tolerante rassen
		15 - 30			gevoelige rassen
New England	VS		3		

Deel 2 Beschrijving van de verschillende scoutingssystemen

Scoutingaanpak in gewas ui - onderzoek Nieuw Zeeland

Bron: Martin, N. A., P. J. Workman, et al. (2008). "Monitoring onion (*Allium cepa*) crops for onion thrips (*Thrips tabaci*) (Thysanoptera : Thripidae): testing a commercial protocol." *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 36(2): 145-152.

- Methode:
 - Startpunt: hoek van een beddengroep
 - Looproute: zigzag over elke bedden-groep tussen 2 spuitsporen
 - Aantal locaties: 100 (bij max 4 ha, anders per extra ha extra 25 planten)
 - Aantal planten per locatie: 1
 - Onderzochte deel vd plant: hele plant
 - Waarnemingsmethode: aantal tripsadulten en tripslarven tellen
 - Kaartje ideale looproute:
 - Tijdsinzet/ronde per perceel ca 15 min per ha, vanaf 4 ha.

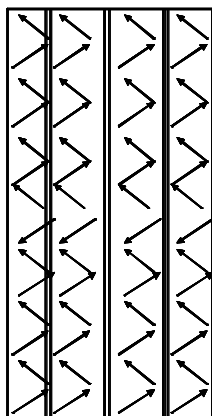
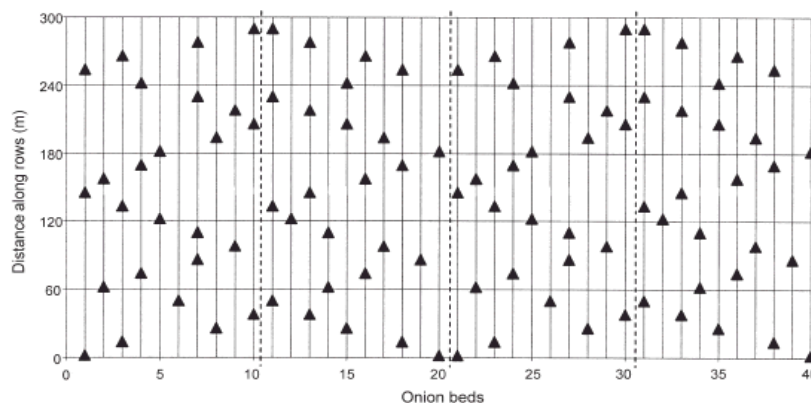
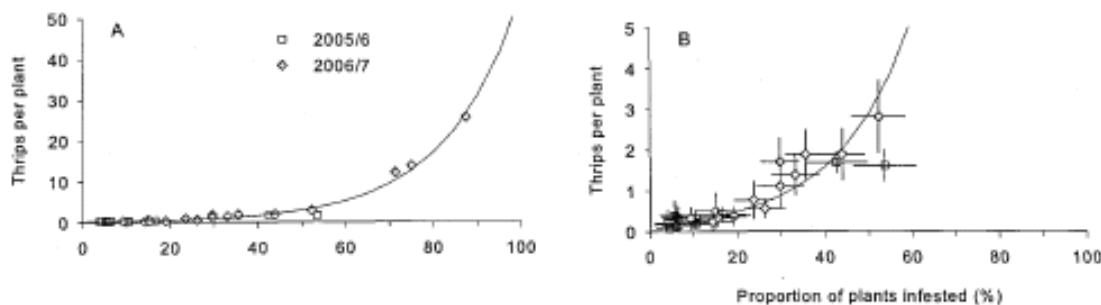


Fig. 1 Example of method for sampling single plants (triangles) ($A = 100$) sample when zigzagging up and down four groups of onion (*Allium cepa*) beds ($B = 4$) as defined by sprayer wheel tracks (beds 1–10, 11–20, etc). Twenty-five sample plants ($C = 100/4$) per group of 10 beds ($L = 300$ m), distance between plants 12 m ($D = 300/25$) (not to scale).



- Gehanteerde schadedrempels: was 0.1 per plant, kan omhoog tot 2–4 p plant, en event. vervangen door % geïnfecteerde planten.



Figuur 2 van bijlage IV. Linker figuur: Aantallen *Thrips tabaci* per plant en percentage geïnfecteerde planten (%) in ui. . Rechter figuur is een close-up van de linker onderhoek uit de bovenste figuur. Staven geven 95% betrouwbaarheidsgrenzen aan. (Bron: Martin, 2008).

Scoutingaanpak in gewas ui - Cornell Universiteit, VS

<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/thrips.html>

- Methode:
 - Looproute: speciale aandacht aan gewasranden in begin seizoen
 - Aantal locaties: 10
 - Aantal planten per locatie: 5
 - Onderzochte deel vd plant: hele plant, m.n. jongste bladeren
 - Waarnemingsmethode: aantal tripsen en tripsschade
 - Relatie met ontwikkelingstoestand van het gewas: bij jong gewas met name in de rand kijken
- Schadedrempels
 - Gehanteerde schadedrempels: 3 tripsen per groen blad

Scoutingaanpak in gewas ui - Syngenta

<http://www.syngentacropprotection.nl/gewassen/akkerbouw/uien/trips.asp>

- Schadedrempels:
 - Gehanteerde schadedrempels spuiten met Karate Zeon zodra symptomen zichtbaar zijn.

Scoutingaanpak in gewas ui - Universiteit Californië, VS

www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584300111.html

Dry bulb fresh market en drying onions

- Methode:
 - Looproute: random verzamelen
 - Aantal locaties: 4
 - Aantal planten per locatie: minimaal 5
 - Onderzochte deel vd plant: hele plant (m.n. onderste deel van de bladeren bij de bol en bladvouwen)
 - Waarnemingsmethode: tel tripsen
- Schadedrempels
 - Gehanteerde schadedrempels:
 - halverwege de teelt: 30 tripsen per plant
 - jongere planten: minder dan 30
 - oudere rijpe planten: meer dan 30

Processing onions

- Methode:
 - Aantal locaties: 4
 - Aantal planten per locatie: 10
 - onderzochte deel vd plant: hele plant (m.n. onderste deel van de bladeren bij de bol en bladvouwen)
 - Waarnemingsmethode: tel tripsen, bereken de CTD (cumulatieve tripsdagen)
- Schadedrempels:
 - Gehanteerde drempels: 500 tot 600 CTD (is bv 50 tot 60 tripsen op 1 plant gedurende 10 dagen).

Scoutingaanpak in gewas ui - High Plains IPM, VS

www.highplainsipm.org/HpIPMSearch/docs/onionthrips-onions.htm

- Methode:
 - Waarnemingsmethode: tel alle tripsen op de plant
- Schadedrempels
 - Gehanteerde drempels: 30 tripsen p plant voor tolerante uienrassen, 15-30 tripsen per plant voor gevoelige rassen. zie ook volgende item.

Scoutingaanpak in gewas ui Colorado State University, VS

www.colostate.edu/Orgs/VegNet/vegnet/08STRAT04.html

- Schadedrempels
 - Gehanteerde schadedrempels per insectenstadium:

Moderate to High Temperature - Onion Disease Risk Categories for: Thrips & Iris yellow spot virus (IYSV) Disease Forecast (update on a weekly basis)				YOUR SCORE
Total Rainfall (inches), summarize cumulative rainfall weekly up to Late Vegetative Growth Stage				
Less than 0.1" [1]	0.1 - 0.5" [2]	0.5 - 1.0" [3]	More than 1" [4]	
Daily High Temperature (F), summarize weekly up to Late Vegetative Growth Stage				
Less than 76 F [1]	76 - 81 F [2]	81 - 86 F [3]	More than 86 F [4]	
Forecasted Total Rainfall (inches), weekly between Late Vegetative and Late Bulbing Growth Stages				
Less than 0.1" [1]	0.1 - 0.5" [2]	0.5 - 1.0" [3]	More than 1" [4]	

Forecasted Daily High Temperature (F), weekly between Late Vegetative and Late Bulbing Growth Stages				
Less than 76 F [1]	76 - 81 F [2]	81 - 86 F [3]	More than 86 F [4]	
Forecasted Average Wind Speed (mph), weekly between Late Vegetative and Late Bulbing Growth Stages				
Less than 1 mph [1]	1 - 5 mph [2]	5 - 10 mph [3]	More than 10 mph [4]	
Moderate to high thrips infestations and/or trace IYSV infection confirmed in field or nearby				
	Low Thrips and No Disease Near [1]	Mod. Thrips OR trace Disease Near [2]	Mod. Thrips & trace Disease Near [4]	
In - Field thrips infestation (count weekly from 3 weeks prebulb to 3 weeks postbulb)				
5 or fewer / plant [1]	6 - 15 / plant [2]	16 - 25 / plant [3]	26 or more / plant	
Yield Potential Estimate - in relation to plant population, fertility, irrigation, weeds, growing season				
	Low [4]	Moderate [2]	High [1]	
Irrigation Practice or System				
	Drip-line System [1]	Furrow or Gated Pipe [2]	Sprinkler or Center Pivot [4]	
Varietal Reaction to Thrips and/or the Iris yellow spot virus Disease Threat				
	Resistant [1]	Unknown [2]	Susceptible [4]	
Onion Bacterial Disease Risk - TOTAL SCORE:				

DISEASE RISK SUMMARY - If your Total Score was:

- more than 25 = High Risk
- 20 - 25 = Moderate Risk
- less than 20 = Reduced Risk.

If the susceptible variety is planted in a field or region with a history of thrips and IYSV disease(s) or near onion culls and the total score was 20 or higher (moderate to high risk), treatment with a labeled insecticide (conventional, biopesticide) and plant protectant (e.g., Actigard - check state labels for Section 18 use, rate and interval) should be considered during the mid vegetative to mid bulbing growth stages.

Scoutingaanpak in ui - New England VS

www.nevegetable.org/index.php/crops/onion?start=3

- Methode:
 - Looproute: langs de perceelranden
 - Waarnemingsmethode: tripsen tellen
- Schadedrempels
 - Gehanteerde drempels: 3 tripsen per blad

BIJLAGE V SCOUTING DOOR VAN IPEREN

Deelnemers

3 adviseurs van Van Iperen.

Onderwerpen en benodigdheden

- Soorten plaaginsecten en natuurlijke vijanden (kaarten met luizensoorten en natuurlijke vijanden)
- Methoden om te scouten
- Aanpak voor adviseurs
- Proberen in het veld (loepjes, scoreformulier)

Bemonstering

Per perceel (5 ha) zelfde methode toepassen.

In vier spuitsporen, trapsgewijs over het perceel planten bekijken waar je schade verwacht. 5 planten per spuitspoor bekijken.

Per plant een blad in top, midden en onderin plant kiezen

Looproute	Aantal planten/spuitspoor	Aantal bladeren/plant
Spuitspoor 1	5	3
Spuitspoor 2	5	3
Spuitspoor 3	5	3
Spuitspoor 4	5	3

Notatie op telformulier:

Plaaginsecten: gemiddeld aantal/ soort/ blad. Soort houdt in topluis, wegedoorn- of vuilboomluis en overige luizensoorten. Alle stadia van bladluizen samen tellen;

Natuurlijke vijanden: geschat aantal/ groep/ blad

Groepen natuurlijke vijanden: lieveheersbeestjes, gaasvliegen, sluipwespen (mummies van bladluizen), roofwantsen, galmuggen, etc.. Alle stadia tellen incl. Eieren.

Frequentie waarnemingen

Periode eind mei tot en met juli

Bij een teler uitproberen. Informatie via de mail uitwisselen. Eventueel presenteren op de website van van Iperen.

Schadedrempel

Schadedrempel luizen (luizen: alle stadia):

Aardappeltopluis 2-5 per blad: 2 bij 'kleine' plant en 5 bij 'grote' plant

Vuilboomluis 25 per blad

Wegedoornluis 25 per blad

Perzikbladluis 50 per blad

Als schadedrempel wordt overschreden, maar de verhouding aantal natuurlijke vijanden : aantal plaaginsecten = 1:10 (alle stadia tellen mee), dan kan de schadedrempel worden genegeerd