

Eindrapport Natuur breed deel B

De ecologische waarde van agrarisch natuurbeheer
Resultaten van flora- en faunawaarnemingen op Natuur breed
bedrijven

stelsysteem



innovatie



WAGENINGEN UR

For quality of life

Eindrapport Natuur breed deel B

De ecologische waarde van agrarisch natuurbeheer

Resultaten van flora- en faunawaarnemingen op Natuur breed bedrijven

Redactie: A.J.C.M. van Beek, F.A.N. van Alebeek (PPO), C.J.H. Booij (PRI) en G.K. Hopster (PPO)



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

oktober 2005

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave 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 enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Foto's: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (tenzij anders vermeld)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Het project Natuur breed is onderdeel van het LNV-onderzoeksprogramma Multifunctionele bedrijfssystemen.

Natuur breed is uitgevoerd door:

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (sectoren Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten, Bomen, Bollen, Fruit) en Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group, in samenwerking met Plant Research International en Bureau Praedium,

met medewerking van:

Samenwerkingsorgaan Duin- & Bollenstreek, agrarisch natuur- en landschapsvereniging Geestgrond, Landschapsbeheer Zuid-Holland, Natuur breed deelnemers, stichting agrarisch natuurbeheer de Rietgors, stichting Stimuland, agrarisch natuurvereniging Tusken Tsjükemar en Tsjonger, Vlinderwerkgroep Hoeksche Waard, natuur- en landschapsvereniging Wierde en Dijk.

Natuur breed is gefinancierd door het Ministerie van LNV, Provincie Groningen, LIB (Landbouw Innovatie Bureau) Brabant, Provincie Zuid-Holland, Provincie Drenthe/EU (POP Drenthe), Provincie Overijssel/EU (POP Overijssel) en Rabobank Nederland.



Natuur breed is mede mogelijk gemaakt door financiële steun van het Europese Oriëntatie en Garantiefonds voor de Landbouw.

De Natuur breed eindrapporten deel A t/m D zijn digitaal beschikbaar op www.syscope.nl (onder multifunctioneel – praktijk)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Voorwoord

De afgelopen jaren is er steeds meer aandacht gekomen voor agrarisch natuurbeheer. Het is echter niet nieuw. In vroegere tijden was natuur veel meer een integraal onderdeel van de bedrijfsvoering en werd die natuur bewust of onbewust actief beheerd. Landschapselementen werden onderhouden als onderdeel van de bedrijfsvoering, bijvoorbeeld als veekering, en overhoeken en perceelsranden boden ruimte aan flora en fauna. Met de komst van intensievere productiemethoden en de daarop volgende ruilverkavelingen is de natuur op veel plekken min of meer uit de bedrijfsvoering verbannen. En dat is jammer, want de natuur in het agrarische cultuurlandschap is waardevol. Door de dynamiek die op het platteland heerst en de vele gradiënten die er voorkomen - zoals overgangen van nat naar droog en van voedselarm naar voedselrijk - kunnen er veel verschillende, soms zeldzame planten- en diersoorten leven.

Tegenwoordig wordt weer vaker ruimte geboden aan de natuur op agrarische bedrijven. Nu op een professionele manier, als bron van neveninkomsten. Steeds meer agrariërs zien mogelijkheden voor natuur op hun bedrijf en het areaal agrarische natuur blijft toenemen.

Het is voor veel ondernemers echter lastig om de natuurelementen op een goede manier in hun bedrijfsvoering in te passen. Een bedrijfsnatuurplan biedt dan uitkomst. Een plan waarin staat welke elementen in de bedrijfsvoering passen en hoe je ze moet aanleggen en onderhouden.

Bedrijfsnatuurplannen waren de basis van het project Natuur breed, waarin een methode voor het objectief opstellen van deze plannen werd ontwikkeld en direct in de praktijk werd getoetst op 33 bedrijven uit 5 landbouwsectoren. Bij het opstellen van de plannen werd rekening gehouden met het landschap waarin de bedrijven liggen, het beleid dat van kracht is en de bedrijfsvoering, iets wat tot dan toe niet of nauwelijks gebeurde.

De ervaringen van onderzoekers en ondernemers met het opstellen en uitvoeren van bedrijfsnatuurplannen volgens de 'Natuur breed methode' zijn waardevol voor zowel ondernemers als beleidmakers. Tijdens het project is veel gecommuniceerd met verschillende doelgroepen over de uitgevoerde activiteiten en de tot dan toe behaalde resultaten. Nu zijn alle verzamelde resultaten en ervaringen die in vijf jaar tijd in het project zijn opgedaan bijeengebracht in 4 eindrapporten. Op deze manier is de opgedane kennis beschikbaar voor iedereen die er behoefte aan heeft. Dit kan een bijdrage leveren aan een toename van het areaal agrarische natuur in Nederland.

Onze dank gaat uit naar de 33 bedrijven die hebben deelgenomen aan Natuur breed. Zij hebben hun bedrijf 'beschikbaar' gesteld voor het uitvoeren van een bedrijfsnatuurplan en actief deelgenomen aan het project. Hun betrokkenheid is van grote waarde geweest voor het onderzoek. Ook willen we alle vrijwilligers bedanken die veldwaarnemingen op de bedrijven hebben uitgevoerd en de agrarisch natuurverenigingen voor de prettige samenwerking.

Andries Visser

Programmaleider Onderzoeksprogramma Multifunctionele bedrijfssystemen

Namens het projectteam Natuur breed

Samenvatting

Om inzicht te krijgen in de effecten van de inrichtings- en beheermaatregelen die op basis van het bedrijfsnatuurplan op 27 deelnemende bedrijven zijn uitgevoerd, heeft een inventarisatie naar flora en fauna plaatsgevonden gedurende de looptijd van het project. Het doel hiervan is om een beeld te krijgen van de ontwikkeling van de natuur- en landschapselementen die zijn aangelegd of waarop het beheer is aangepast. Op de akkerbouwbedrijven heeft vrij intensief onderzoek plaatsgevonden naar flora, bodemfauna en vlinders & libellen in met grassen ingezaaide natuurstroken. In de slootkanten is alleen gekeken naar flora. Op de bedrijven van de overige sectoren (bloembollen-, fruit- en boomteelt) is een éénmalige inventarisatie uitgevoerd in 2004, het jaar na aanleg. Hier is gekeken naar de vegetatie in de met kruiden ingezaaide stroken en in de slootkanten. Daarnaast is op de akkerbouwbedrijven een algemeen onderzoek gedaan naar het effect van het bedrijfsnatuurplan op zweefvliegen. Hieronder volgen de belangrijkste resultaten en conclusies.

Bloemrijke grasstroken akkerbouw

De samenstelling van de vegetatie in de natuurstroken op akkerbouwbedrijven is in de eerste drie jaar na aanleg veranderd. Van de ingezaaide grassen is het aandeel Engels raaigras over de jaren afgenomen en is het aandeel roodzwenkgras en kropjaar juist gestegen. Het gemiddeld aantal soorten in de natuurstroken is op bedrijven op kleigrond gemiddeld toegenomen van 19 naar 21 en op zand afgenomen van 21 naar 17. Deze afname op zand kan voor een groot deel worden verklaard door de sterke afname van 1-jarige kruiden, die zich in het jaar van inzaai hebben ontwikkeld. Van het totaal aantal plantensoorten is het merendeel spontaan tot ontwikkeling gekomen. Gemiddeld hebben 6 ingezaaide soorten zich gevestigd en 13 soorten zich spontaan gevestigd. Voor de bedekking geldt juist dat de ingezaaide grassen een hoger aandeel vormen dan spontaan ontwikkelde soorten, waardoor de randen veelal een grasachtige uitstraling hebben. Waar de stroken naast het standaard grassenmengsel ook zijn doorgezaaid met een kruidenmengsel ligt het gemiddeld aantal soorten iets hoger. De vegetatie bestaat slechts voor een klein aandeel uit probleemkruiden, op zand- hoger dan op kleigronden. Op zand is de bedekking probleemkruiden in de jaren significant afgenomen van 10% naar 4% bedekking. Op kleigronden is de bedekking gelijk gebleven op 3%. De bedekking van de totale vegetatie neemt over de jaren op zand significant af (van 90% naar 50%). Op klei is de bedekking over de jaren ongeveer op 60% gebleven. Door deze lage bedekking heeft de vegetatie een open structuur. De stikstofwaarde van de bodem is over de jaren zowel op klei als zand significant afgenomen.

De bodemfauna in de natuurstroken op de akkerbouwbedrijven neemt in de loop van de jaren toe. Dit geldt voor zowel het aantal planteneterende insecten (zonder landbouwkundige risicosoorten die een plaag zouden kunnen vormen) als het aantal rovers, vooral loopkevers. De toename van loopkevers is gunstig voor de ondernemers, omdat deze groep in de akkerranden overwintert en in het voorjaar een bijdrage kan leveren aan het onderdrukken van plagen in het gewas.

In de natuurstrook die in het kader van Natuur breed zijn aangelegd op akkerbouwbedrijven zijn 3x zoveel vlinders en 2x zoveel soorten waargenomen als langs akkers zonder natuurstrook. Langs brede krekken en vlieten zijn de meeste aantallen en soorten libellen waargenomen. In de Natuur breed stroken vliegen in relatie tot bestaande natuurstroken en langs akkerranden zonder natuurstroken de meest soorten dagvlinders. Zeven soorten dagvlinders, waaronder 2 soorten van de Rode Lijst, zijn zelfs uitsluitend in de Natuur breed randen gezien.

Op basis van bovengenoemde resultaten kan worden geconcludeerd dat de natuurstroken zoals die op de akkerbouwbedrijven zijn ingezaaid bijdragen aan de natuurwaarde van het bedrijf. De stroken zijn een belangrijke schuilplaats en leefgebied voor bodemfauna en voor vlinders. De natuurstroken hebben echter wel de tijd nodig om te ontwikkelen tot een bloemrijke grasvegetatie. Aangezien de natuurstroken veel soorten bevat die spontaan tot ontwikkeling zijn gekomen, waaronder ook diverse kruiden, is de verwachting dat de vegetatie zich in de tijd verder zal ontwikkelen tot een bloemrijke grasrand. De voordelen van deze natuurstroken is dat ze goed inpasbaar zijn in de landbouw, omdat door het verschrailbeheer en de permanentheid van de stroken nauwelijks probleemkruiden aanwezig zijn.

Daarnaast neemt de productiviteit af, waardoor ook het maaibeheer kan worden geëxtensiverd.

Natuurstroken boomteelt en fruitteelt

Het gemiddeld aantal soorten in de bloemenstroken bij de boomteelt- en fruitteeltbedrijven ligt hoog, gemiddeld 25 soorten. Het aandeel kruiden van de totale vegetatie ligt ook hoog, 75 à 80% voor beide sectoren. Dit heeft te maken met de inzaai van een mengsel met alleen kruiden.

Op basis van deze gegevens kan worden geconcludeerd dat natuurstroken die zijn ingezaaid met een bloemzadenmengsel vanaf de aanleg een hogere belevingswaarde hebben in verhouding tot de met grassen ingezaaide randen. Echter, is nog niet duidelijk hoe deze bloemenstroken zich gaan ontwikkelen. Mogelijk dat het aantal soorten in de tijd af zal nemen. De verwachting bij de natuurstroken ingezaaid met grassen is dat het aantal soorten en vooral kruiden, in de jaren zal toenemen. Daarnaast is ook niet inzichtelijk gemaakt in welke mate probleemkruiden voorkomen en zich ontwikkelen in de ingezaaide bloemenstroken. Wel gaven enkele boom- en fruittelers in de interviews aan dat in de ingezaaide bloemenstroken veel ongewenste kruiden tot ontwikkeling komen.

Graanstroken akkerbouw

In de graanranden wisselde de soortenrijkdom sterk per locatie en per jaar. Het aantal soorten varieert tussen de 6 en de 15 soorten. Waar een akkerkruidenmengsel in de graanrand is doorgezaaid is het aantal soorten beduidend hoger. De vegetatie in de graanrand bestaat na 3 jaar voor ongeveer 1/3 uit ingezaaid graan, 1/3 spontaan opgekomen grassen en 1/3 voor spontaan opgekomen kruiden. Hierbij heeft wel een verschuiving plaatsgevonden van afname in het aandeel graan en een toename van het aandeel grassen. De probleemkruiden schommelen over de jaren maar blijven veelal onder de 10% bedekking.

Door de schommeling van de resultaten en de beperkte opnamen is het moeilijk conclusies te trekken. Een aandachtspunt is dat in de graanrand mogelijk probleemkruiden tot ontwikkeling kunnen komen, waardoor dit type rand met een permanent karakter mogelijk minder goed is in te passen in de bedrijfsvoering.

Sloten akkerbouw

Het verschraalbeheer op de sloten en de aanleg van bufferzone (natuurstrook) heeft ertoe geleid dat het gemiddeld aantal soorten in de slootkanten over de jaren significant is toegenomen van 18 naar 23. De bedekking van de vegetatie is over de jaren ook significant afgenomen. Hierdoor hebben de sloten een minder ruige en massale groei van de vegetatie. Op klei loopt deze terug van 115% naar 85% en op zand van 95% naar 50%. De gemiddelde bedekking probleemkruiden is over de jaren op zand sterk afgenomen van 7% naar 2%. Op klei blijft deze schommelen rond de 9%. Het aandeel kruiden van de totaal vegetatie lijkt over de jaren iets toe te nemen. Op klei stijgt deze van 25% naar 40% en op zand van 38% naar 43%. Op basis van de resultaten kan worden vastgesteld dat het verschraalbeheer op de slootkanten na enkele jaren al duidelijk vruchten heeft afgeworpen.

Sloten bloembollenteelt en fruitteelt

Het gemiddelde aantal soorten ligt voor bloembollen en fruitteelt beide op ongeveer 27 soorten. Het aantal soorten bestaat gemiddeld uit 19 kruidensoorten en 8 grassoorten. Het aandeel kruiden van de totaal vegetatie ligt ook hoog, namelijk 60 á 65%. Opvallend is dat de soortenrijkdom in de slootkanten op bloembollen- en fruitteelt bedrijven hoger ligt dan op akkerbouwbedrijven. Ook het aandeel kruiden van de totaalvegetatie is hoger dan op akkerbouwbedrijven. Echter bestaat een belangrijk deel van deze kruiden uit soorten zoals grote brandnetel en varkensgras. Het verschraalbeheer op deze bedrijven is nog maar kort toegepast, waardoor nog weinig is te zeggen over de effecten daarvan op de vegetatie.

Zweefvliegen akkerbouw

In totaal zijn over de jaren respectievelijk 3556, 13525 en 1925 zweefvliegen gevangen. De aantallen fluctueren sterk per jaar en per bedrijf, waardoor geen relaties kunnen worden gelegd met de aanleg van het bedrijfsnatuurplan. Op de bedrijven in Groningen komen in relatie tot Zuid Holland relatief veel zweefvliegen en veel verschillende soorten voor. Mogelijk hangt dit samen met het hoge percentage natuur

op de bedrijven en een monotoner landschap in de omgeving, waardoor de zweefvliegen zich concentreren op de bedrijven. Daarnaast is een zwakke positieve relatie waargenomen tussen soorten zweefvliegen die prederen op luizen en de luisaantasting in het graan. Het is het moeilijk te zeggen hoeveel effect de aanleg van het bedrijfsnatuurplan exact heeft op zweefvliegen. Op basis van de resultaten lijkt het waarschijnlijk dat bij goed ontwikkelde natuur- en landschapselementen de zweefvliegen eerder worden aangetrokken en de bladluizen zullen prederen. Opvallend is dat alle soorten zweefvliegen voordeel ondervinden van de aanleg van het bedrijfsnatuurplan. Een combinatie van bloemrijke slootkanten en houtige elementen lijkt het beste resultaat waarbij zowel de algemene als de functionele zweefvliedendiversiteit wordt bevorderd.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	3
SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	11
1.1 Aanleiding en doelstellingen	11
1.2 Opzet project	11
1.3 Projectactiviteiten	14
1.4 Eindrapporten.....	16
1.5 Aanleiding en doelstelling eindrapport deel B	17
1.6 Leeswijzer.....	17
2 OPZET ONDERZOEK	19
2.1 Natuurstroken	20
2.2 Slootkanten.....	25
2.3 Overige onderzoeken.....	27
2.4 Statistische analyse	29
3 RESULTATEN	31
3.1 Bloemrijke grasstroken akkerbouw.....	31
3.2 Natuurstroken overige sectoren.....	42
3.3 Graanstroken akkerbouw.....	44
3.4 Slootkanten akkerbouw	45
3.5 Slootkanten overige sectoren	48
3.6 Overige onderzoeken	50
4 DISCUSSIE	55
4.1 Natuurstroken	55
4.2 Slootkanten.....	56
4.3 Overige resultaten	57
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	59
LITERATUUR.....	61
BIJLAGE 1: DEELNEMERSLIJST	63
BIJLAGE 2: OVERZICHT UITGEVOERDE MAATREGELEN PER BEDRIJF	65
BIJLAGE 3: SAMENSTELLING INGEZAAIDE MENGSELS	67
BIJLAGE 4: VOORBEELD BEDRIJFSKAART MET LIGGING FLORA- EN FAUNAMETINGEN	69
BIJLAGE 5: SAMENVATTING RESULTATEN VEGETATIEOPNAMEN NATUURSTROKEN PER BEDRIJF	71
BIJLAGE 6: SAMENVATTING GEMIDDELD AANTAL VANGSTEN VAN BODEMFAUNA.....	75
BIJLAGE 7: SAMENVATTING VAN GEMIDDELD AANTAL VANGSTEN VLINDERS EN LIBELLEN.....	77
BIJLAGE 8: SAMENVATTING RESULTATEN VEGETATIEOPNAMEN SLOOTKANTEN PER BEDRIJF	79

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstellingen

Vanaf de jaren negentig worden bedrijfsnatuurplannen opgesteld voor agrarische bedrijven, met name in de akkerbouw en melkveehouderij. De kwaliteit van de verschillende plannen is zeer wisselend, vaak afhankelijk van de kennis en ervaring van de opsteller. Bovendien wordt in veel gevallen geen rekening gehouden met de bedrijfsvoering en het landschap waarin het bedrijf is gelegen. Ook ontbreekt een koppeling met beleid. Er was behoefte aan een methode om bedrijfsnatuurplannen op te stellen, die aan bovenstaande eisen voldoen en bovendien onderbouwd en objectief zijn. Dit was in 1999 de aanleiding om het project Natuur breed voor de akkerbouwsector op te zetten.

De doelen van het project waren als volgt:

- een methode ontwikkelen voor het objectief opstellen van onderbouwde bedrijfsnatuurplannen voor akkerbouwbedrijven waarin rekening wordt gehouden met het landschap, het beleid en de bedrijfsvoering;
- de methode testen in de praktijk, op 16 akkerbouwbedrijven in verschillende regio's in Nederland, en zonodig aanvullen en verbeteren;
- voorbeeldbedrijven agrarisch natuurbeheer creëren;
- inzicht krijgen in de gevolgen voor natuur en bedrijfsvoering;
- kennisdoorstroming agrarisch natuurbeheer naar de praktijk;
- een stappenplan opstellen waarin beschreven staat hoe een bedrijfsnatuurplan via de Natuur breed methode kan worden opgesteld.

In 2000 is het project daadwerkelijk gestart en in 2002 is het verbreed van de akkerbouwsector naar nog vier andere landbouwsectoren: bloembollenteelt, boomteelt, fruitteelt en melkveehouderij. Op die manier was het mogelijk om de Natuur breed methode geschikt te maken voor verschillende landbouwsectoren en een netwerk van voorbeeldbedrijven door heel Nederland te realiseren.

1.2 Opzet project

In het project stonden twee hoofdactiviteiten centraal:

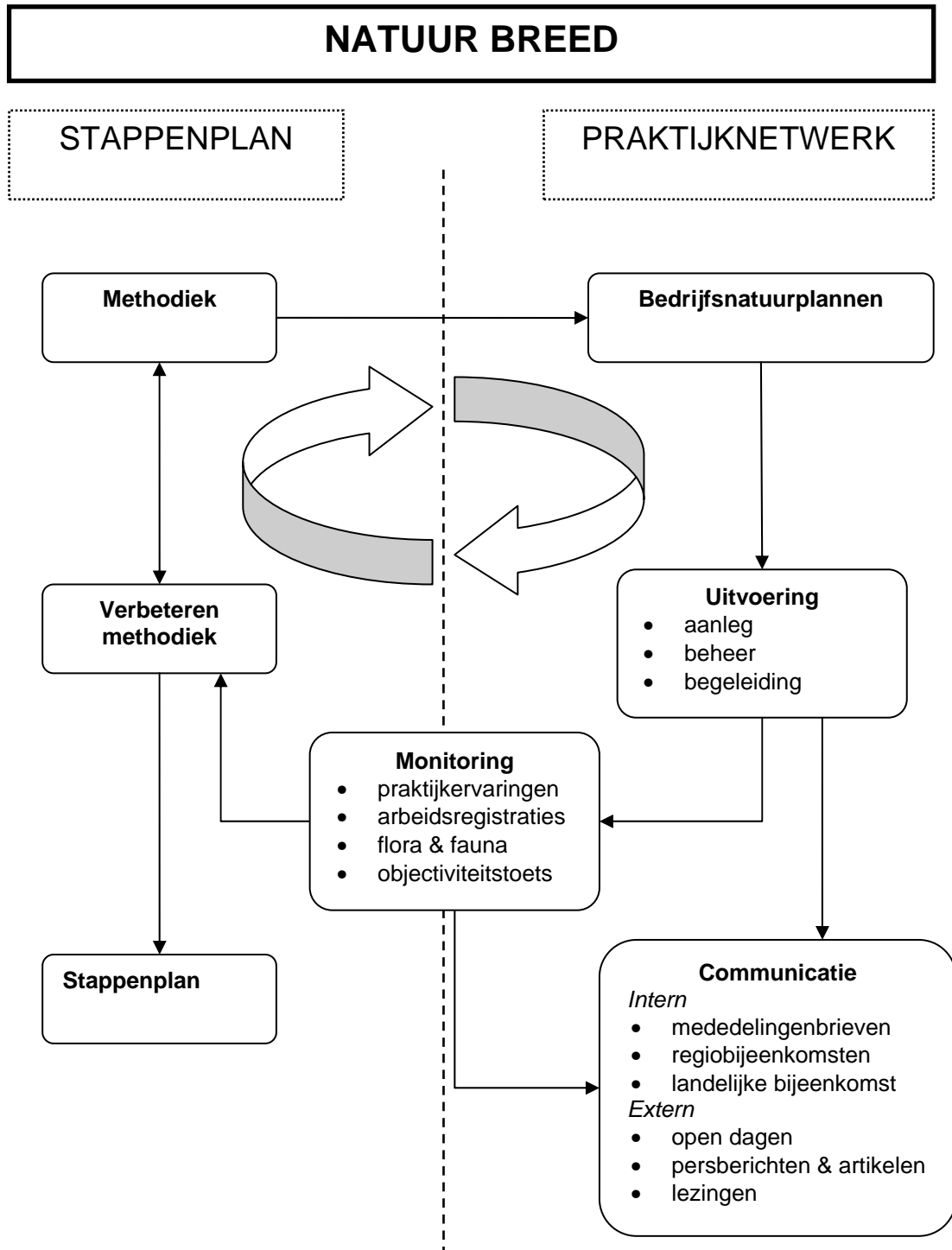
- 1) het ontwikkelen van een methodiek en stappenplan om bedrijfsnatuurplannen op te stellen
- 2) het realiseren van een praktijknetwerk van voorbeeldbedrijven agrarisch natuurbeheer

Tussen beide sporen was veel interactie. De methodiekkontwikkeling betrof grotendeels interne werkzaamheden van testen en verbeteren. Het bedrijvennetwerk was de toets van de methodiek in de praktijk. Daarnaast fungeerde het bedrijvennetwerk als voorbeeld naar de brede praktijk voor kennisdoorstroming op het gebied van agrarisch natuurbeheer. De opzet van het project staat in figuur 1.1 weergegeven. Een overzicht van de deelnemers staat in figuur 1.2. Een adreslijst is opgenomen in bijlage 1.

Natuur breed in cijfers

- Looptijd: *2000-2005*
- Deelnemende bedrijven: *33*
- Provincies: *7*
- Landbouwsectoren: *5*
- Onderzoekers: *7*
- Open dagen: *6*
- Mededelingenbrieven: *16*
- Regiobijsenkomsten: *17*

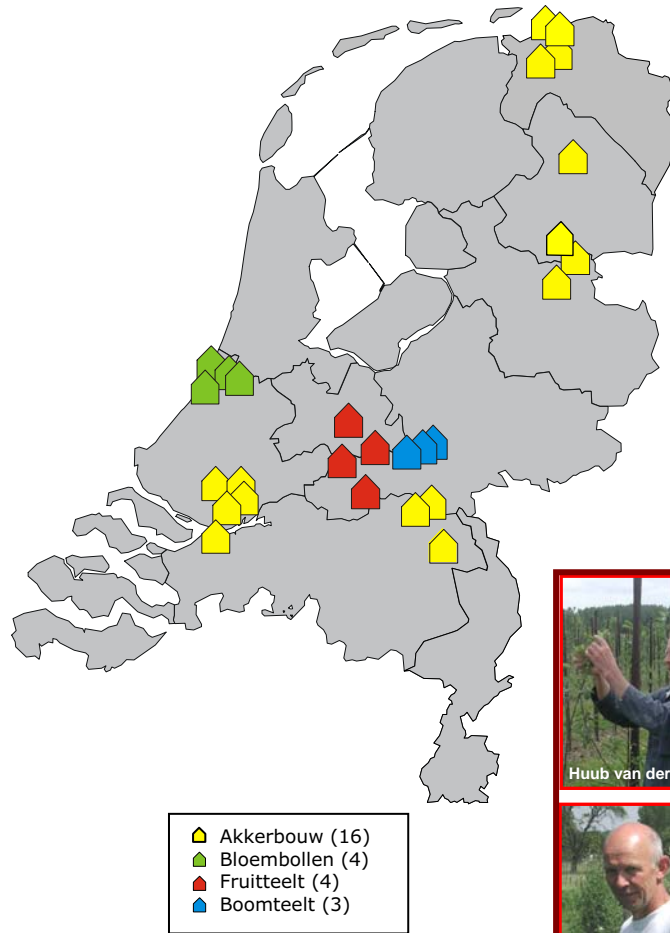
- Hectares nieuw aangelegde natuur: *20,2*
- Kilometer aangelegde natuurstroken: *65,5*
- Aangeplante solitaire bomen: *160*
- Waargenomen plantensoorten in slootkanten: *229*
- Waargenomen plantensoorten in akkerranden: *173*
- Waargenomen soorten dagvlinders: *19*
- Waargenomen soorten libellen: *16*
- Gevangen zweefvliegen: *19.000*
- Gevangen bodembewonende insecten: *34.000*



Figuur 1.1. Opzet project Natuur breed



Natuur breed deelnemers



Figuur 1.2. Overzicht deelnemers Natuur breed

1.3 Projectactiviteiten

Een overzicht van de projectactiviteiten per jaar staat in tabel 1.1.

Praktijknetwerk

Voor de verschillende sectoren en regio's zijn onderstaande activiteiten uitgevoerd.

Bedrijfsnatuurplannen en uitvoering

Alle deelnemende bedrijven, met uitzondering van de veehouderijbedrijven, hebben een volgens de Natuur breed methode opgesteld bedrijfsnatuurplan ontvangen. De plannen zijn op de bedrijven uitgevoerd onder begeleiding van de onderzoekers. Een overzicht met alle uitgevoerde maatregelen per bedrijf is opgenomen in bijlage 2.

De veehouderij kende een ander projectverloop dan de overige sectoren. Hier is besloten een gezamenlijk natuurplan voor de hele polder op te stellen, aangezien de percelen van de deelnemende veehouders aan elkaar grenzen. De Natuur breed methodiek en de hieruit voortvloeiende uitvoeringsmaatregelen boden echter (te) weinig mogelijkheden voor de veehouders. Daarom is toen besloten om specifieke vragen van de ondernemers op gebied van natuurontwikkeling te beantwoorden en uit te werken. De methodiek is wel voor de sector geëvalueerd.

Communicatie intern

De deelnemers ontvingen enkele keren per jaar een mededelingenbrief met daarin advies over het beheer en andere (actuele) zaken over agrarisch natuurbeheer.

Tijdens regiobijeenkomsten met deelnemers werd teruggeblikt op het afgelopen projectjaar en vooruit gekeken naar het komende projectjaar. Naast de terugkoppeling van de resultaten van de monitoring, was een belangrijk onderwerp tijdens deze bijeenkomsten de inpasbaarheid van agrarisch natuurbeheer in de bedrijfsvoering (praktijkervaring), waarbij indien nodig ook gezamenlijk naar oplossingen werd gezocht. In 2003 is een landelijke bijeenkomst met alle deelnemers en betrokken onderzoekers georganiseerd. Het thema van de bijeenkomst was 'kennis maken'. Naast het met elkaar kennismaken stond ook het samen werken aan kennis over agrarisch natuurbeheer centraal. Het doel van de dag was om samen na te denken over de prioriteiten en de richting van het project voor de toen nog resterende projectperiode.

Communicatie extern

In het project werd veel aandacht besteed aan het verspreiden van opgedane kennis en ervaringen. Dit gebeurde o.a. door het organiseren van open dagen op deelnemende bedrijven. In totaal heeft in elke akkerbouwregio en in de sectoren bloembollen en boom- & fruitteelt één open dag plaatsgevonden. In één akkerbouwregio heeft een discussiemiddag met beleidsmakers over agrarisch natuurbeheer plaatsgevonden. Daarnaast zijn regelmatig persberichten en artikelen uitgebracht en diverse lezingen over het project gehouden.

Monitoring

De ervaringen van de deelnemers met het uitvoeren van maatregelen t.a.v. agrarisch natuurbeheer op hun bedrijf zijn tijdens regiobijeenkomsten geregistreerd. Ook was er individueel contact met de ondernemers (telefonisch en bedrijfsbezoeken), bijvoorbeeld als de ondernemer een probleem tegenkwam.

Om de ontwikkeling van de natuurwaarde op de bedrijven te volgen is op de akkerbouwbedrijven intensief gemeten. De flora van natuurstroken en slootkanten is jaarlijks t/m 2004 geïnventariseerd en verschillende insecten zijn geteld. Bij de overige sectoren zijn alleen in 2004 metingen uitgevoerd. Naast het monitoren van natuurwaarde door onderzoekers, is door de akkerbouwdeelnemers ook een arbeidsregistratie bijgehouden. Alle benodigde tijd en gemaakte kosten voor aanleg en beheer van agrarisch natuurbeheer werd geregistreerd.

De deelnemers aan het project is twee keer een vragenlijst voorgelegd. De eerste betrof een enquête die inging op het bedrijfsnatuurplan. Deze is kort na ontvangst van het bedrijfsnatuurplan ingevuld. De tweede vragenlijst was een uitgebreid interview naar de ervaringen met agrarisch natuurbeheer en het project Natuur breed. De interviews hebben aan het einde van het project plaatsgevonden.

Stappenplan

Ten aanzien van de ontwikkeling van een stappenplan om bedrijfsnatuurplannen op te stellen zijn onderstaande activiteiten uitgevoerd.

Methodiek

De methodiek voor het objectief en onderbouwd opstellen van bedrijfsnatuurplannen die rekening houden met landschap, beleid en bedrijfvoering is gebaseerd op een methodiek om duurzame bedrijfsystemen te ontwerpen (Wijnands, 1999; Sukkel & van Asperen, 2002). Deze methodiek ontwerpt, test en verbetert bedrijfssystemen die voldoen aan huidige en toekomstige duurzaamheidseisen t.a.v. thema's als kwaliteitsproductie en een schoon milieu. Bij dit zogenaamde 'prototyperen' worden voor de verschillende thema's streefwaarden bepaald en vergeleken met de huidige situatie van een bedrijfssysteem. Er wordt getracht de tekorten weg te werken door testen en verbeteren.

Voor Natuur breed is deze methodiek aangepast en zijn 3 thema's onderscheiden: Natuur & Landschap, Milieu en Agro-ecologische layout. Een thema bestaat uit een aantal parameters. Voor elke parameter wordt een bedrijfsafhankelijke streefwaarde vastgesteld. Er wordt vervolgens gekeken waar tekorten zitten. Door middel van een bedrijfsnatuurplan wordt geprobeerd deze tekorten op te heffen.

Verbeteren methodiek & Monitoring

De methodiek is toegepast in de bedrijfsnatuurplannen voor de deelnemende bedrijven (testen). Door middel van monitoring is de methodiek verbeterd. De monitoring bestond uit praktijkervaringen van de deelnemende bedrijven, arbeidsregistraties over de aanleg en het beheer van natuurelementen, flora- en faunainventarisaties en een objectiviteitstoets. Daarnaast hebben brainstormsessies met onderzoekers plaatsgevonden en zijn literatuurstudies uitgevoerd om de methodiek te verbeteren.

De objectiviteitstoets heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan het verbeteren van de methodiek. Het betrof een toets om te achterhalen hoe objectief de methodiek is. Het streven is dat iedere opsteller op hetzelfde bedrijfsnatuurplan uitkomt. Om dit te testen hebben 4 relatieve leken op het gebied van agrarisch natuurbeheer voor 3 bedrijven plannen opgesteld volgens de Natuur breed methodiek. Voor ieder bedrijf zijn 2 plannen gemaakt. Vervolgens zijn de plannen met elkaar vergeleken om er achter te komen of de opstellers tot dezelfde tekorten en maatregelen voor eenzelfde bedrijf waren gekomen. Op basis van de uitkomsten is de methodiek verder verbeterd.

Stappenplan

De methodiek vormde de basis voor het stappenplan. Het stappenplan is de laatste 2 jaar van het project ontwikkeld en bestaat uit 4 delen:

- Een handleiding voor de opsteller
- Inventarisatieformulieren voor in het veld
- Een digitaal rekenmodel voor de methodiek
- Een digitaal sjabloon voor een bedrijfsnatuurplan

Tabel 1.1 Uitgevoerde projectactiviteiten per jaar

Sector	Jaar	Werving	Bedrijfsnatuur plan	Aanleg plan	Uitvoering beheer	Monitoring natuurelementen	Arbeidsregistratie	Regio bijeenkomsten	Open dag	Landelijke bijeenkomst	Begeleiding deelnemers	Mededelingenbrieven	Verbeteren methodiek	Opstellen stappenplan	Objectiviteitstoets	Persberichten, artikelen & lezingen	Eindrapportage
Akkerbouw	2000	ZH															
	2001	Gr/ NBr	ZH/ Gr/N Br	ZH/ Gr/ NBr		ZH/ Gr/N Br	ZH/ Gr/ NBr				ZH/ Gr/N Br	ZH/ Gr/N Br					
	2002	Dr/ Ov	Dr/ Ov	Dr/ Ov	ZH/ Gr/N Br				ZH/ Gr/N Br								
	2003																
	2004								Dr/ Ov								
	2005				Dr/ Ov						Dr/ Ov						
Bloembollen	2001																
	2002																
	2003																
	2004																
	2005																
Boomteelt	2001																
	2002																
	2003																
	2004																
	2005																
Fruitteelt	2001																
	2002																
	2003																
	2004																
	2005																
Melkvee- houderij	2001																
	2002																
	2003																
	2004																
	2005																
Algemeen*	2001												AKK			AKK	
	2002																
	2003																
	2004																
	2005																

ZH =Regio Zuid Holland, Gr = Regio Groningen, NBr = Regio Noord-Brabant, Dr/Ov = Regio Drenthe & Overijssel, AKK = Akkerbouw

Indien geen afkorting in de gekleurde blokken staat, is het voor de gehele sector van toepassing

* Over alle sectoren heen, niet sector afhankelijk

1.4 Eindrapporten

Alle kennis die is ontwikkeld en de ervaringen die zijn opgedaan in Natuur breed is gebundeld in 4 eindrapporten. Voorliggend eindrapport, deel B: 'De ecologische waarde van agrarisch natuurbeheer', gaat over de resultaten van flora- en faunawaarnemingen op Natuur breed bedrijven. De overige eindrapporten zijn:

- Deel A: 'Stappenplan voor het opstellen van bedrijfsnatuurplannen', over de Natuur breed methodiek;
- Deel C: 'Ondernemers aan het werk', over de arbeid en kosten van agrarisch natuurbeheer op Natuur breed bedrijven;
- Deel D: 'Ondernemers aan het woord', over de ervaringen van ondernemers met agrarisch natuurbeheer en het project Natuur breed.

1.5 Aanleiding en doelstelling eindrapport deel B

Binnen Natuur breed is een stappenplan ontwikkeld die ondersteund bij het opstellen van een objectief en onderbouwd bedrijfsnatuurplan. Om inzicht te krijgen in de effecten van de inrichting- en beheersmaatregelen op de natuurwaarde en biodiversiteit, is gedurende het project op de Natuur breed bedrijven geïnventariseerd. Op de akkerbouwbedrijven heeft vrij intensief onderzoek plaatsgevonden naar flora en fauna. Op de bedrijven van de overige sectoren is minder intensief gemeten. Het doel van het onderzoek is om een beeld te krijgen of de inrichting- en beheermaatregelen kunnen leiden tot een hogere natuurwaarde en biodiversiteit op bedrijven. Daarnaast had het onderzoek naar flora en fauna tot doel om de deelnemers, andere agrariërs en belangstellenden inzicht te geven in de natuurwaarde die op agrarische bedrijven aanwezig is.

1.6 Leeswijzer

In dit rapport wordt eerst de opzet van het onderzoek naar flora en fauna beschreven. Hierin is aangegeven waar en wanneer inventarisaties zijn uitgevoerd en volgens welke methode. In hoofdstuk 3 staan de resultaten beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de inventarisaties in de natuurstroken, de sloten en overige inventarisaties. De resultaten worden per sector beschreven waarbij veelal onderscheid is gemaakt tussen zand en klei. De resultaten worden niet per individueel bedrijf beschreven. In hoofdstuk 4 en 5 worden de conclusies en aanbevelingen beschreven.

2 Opzet onderzoek

Om op de Natuur breed bedrijven inzicht te krijgen in de effecten van bepaalde inrichting- en beheermaatregelen op natuurwaarde en biodiversiteit is een monitoringsprogramma opgezet (zie tabel 2.1). Op alle akkerbouwbedrijven is jaarlijks onderzoek verricht naar flora in de slootkanten en de natuurstroken. Op het gebied van fauna is jaarlijks op één bedrijf per regio binnen de akkerbouw een onderzoek verricht naar bodemfauna in de natuurstroken. In Zuid Holland is daarnaast ook geïnventariseerd naar vlinders en libellen in de natuurstroken door de vlinderwerkgroep van het Hoekschevaards Landschap. Tot slot is binnen de akkerbouw nog aanvullend onderzoek uitgevoerd door PRI uit Wageningen. Zij hebben een detailonderzoek gedaan naar de relatie tussen perceelsranden en zweefvliegen in graan op alle akkerbouwbedrijven met graan in hun bouwplan. De nadruk bij dit onderzoek ligt op de plaagregulerende functie van natuur op bedrijven.

Binnen de overige sectoren is minder intensief gemeten. Voor de bloembollen, fruitteelt en de boomteelt zijn in 2004 vegetatieopnamen verricht in zowel slootkanten als natuurstroken. Dit om toch een beeld te krijgen van de plantendiversiteit op deze locaties. Voor de bloembollen geldt dat ook het eerste projectjaar in 2002 door Landschapsbeheer Zuid Holland een inventarisatie is uitgevoerd naar de vegetatie in de sloten.

Tabel 2.1. Uitgevoerde flora en fauna inventarisaties op de Natuur breed bedrijven

Uitgevoerde inventarisaties	2001	2002	2003	2004
Vegetatie in natuurstroken				
▪ Akkerbouw Zuid-Holland (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Groningen (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Noord- Brabant (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Drenthe & Overijssel (4 bedrijven)				
▪ Fruitteelt (3 bedrijven)				
▪ Boomteelt (3 bedrijven)				
Vegetatie in slootkant				
▪ Akkerbouw Zuid-Holland (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Groningen (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Noord- Brabant (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Drenthe & Overijssel (4 bedrijven)				
▪ Fruitteelt (3 bedrijven)				
▪ Bloembollenteelt (2 bedrijven)				
▪ Boomteelt (1 bedrijf)				
Vegetatie in graanstroken				
▪ Akkerbouw Groningen (1 bedrijf)				
▪ Akkerbouw Drenthe & Overijssel (2 bedrijven)				
Bodemfauna in natuurstroken				
▪ Akkerbouw Zuid-Holland (1 bedrijf)				
▪ Akkerbouw Groningen (1 bedrijf)				
▪ Akkerbouw Noord- Brabant (1 bedrijf)				
▪ Akkerbouw Drenthe & Overijssel (1 bedrijf)				
Vlinder & libellen in natuurstroken				
▪ Akkerbouw Zuid-Holland (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw (west) Noord Brabant (1 bedrijf)				
Zweefvliegen in graan irt natuur				
▪ Akkerbouw Zuid-Holland (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Groningen (4 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Noord- Brabant (2 bedrijven)				
▪ Akkerbouw Drenthe & Overijssel (2 bedrijven)				

2.1 Natuurstroken

De natuurstroken die in het kader van het project Natuur breed zijn aangelegd, vervullen een groot aantal functies. Daaronder vallen o.a. het vergroten van de hoeveelheid en kwaliteit natuur op het bedrijf, bieden van een leefgebied en schuilplaats voor planten en dieren, het vormen van een verbindingszone tussen geschikte biotopen op het bedrijf en in het landschap en indien ze aan de randen van de percelen zijn gelegen, het opvangen en tegengaan van emissies van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar naastgelegen sloten of waardevolle houtige elementen. Of de natuurstroken aan deze functies voldoen kan gedeeltelijk worden afgeleid aan de ontwikkeling van flora en fauna. Binnen het project natuur breed is gekozen om met name op de akkerbouwbedrijven te monitoren naar flora, bodemgebonden fauna en vlinders en libellen. Voor de overige sectoren is éénmalig de vegetatie geïnventariseerd.

Akkerbouw

Op de akkerbouwbedrijven zijn natuurstroken voornamelijk aangelegd langs sloten en houtige elementen. Hiervoor zijn drie meter brede stroken ingezaaid met twee verschillende graszaadmengsels bestaande uit inheemse soorten. De twee mengsels zijn over de lengte verdeeld (zie foto 2.1). Tegen de slootkant is een bermenmengsel ingezaaid met langzaam groeiende grassen. Door de openheid kunnen hier eenvoudiger andere plantensoorten vestigen. Het doel is om hier een bloemrijke vegetatie te ontwikkelen. Tegen de akker is een pollenvormend grasmengsel ingezaaid. Deze vegetatie is hoger en heeft een ruiger karakter. Deze vegetatie biedt schuilgelegenheid voor diverse dieren en de polvormende grassen zijn een ideale plek voor nuttige plaagbestrijdende insecten om in te overwinteren. Indien de natuurstroken naast een houtig element is gelegen zijn de mengsel omgedraaid om zo een meer natuurlijke overgang van een hoge naar lage vegetatie te creëren. Kort na de inzaai van de graszaadmengsels zijn de natuurstroken op elk bedrijf op enkele plekken doorgezaaid met een inheems kruidenmengsel om het proces tot bloemrijke vegetatie te versnellen. De natuurstroken worden niet bemest en er heeft geen chemische of mechanische onkruidbestrijding plaatsgevonden. Het beheer bestond uit tweemaal, en het laatste jaar op enkele bedrijven éénmaal per jaar maaien waarbij het maaisel is afgevoerd.

Op drie akkerbouwbedrijven zijn delen van de natuurstroken ingezaaid met graan. Het doel is om in deze stroken akkerflora te ontwikkelen. De graanranden zijn zoveel mogelijk met wintergraan ingezaaid. Het graan werd geoogst of gemaaid en na een lichte grondbewerking weer opnieuw ingezaaid. Een enkele keer is geprobeerd het graan in de winter over te laten staan door het niet te oogsten. Dit had tot resultaat dat graan het jaar daarop zeer slecht tot ontwikkeling kwam en onkruiden gingen domineren.



Foto 2.1. natuurstroken akkerbouw met twee verschillende grasmengsels (links pollenvormers en rechts het bermen type)



Foto 2.2. Ingezaaid kruidenmengsel fruitteelt

Fruitteelt en boomteelt

In de fruitteelt en de boomteelt zijn natuurstroken aangelegd naast sloten en/of houtige landschapselementen. Daarnaast zijn ook op enkele locaties tussen de bomenrijen natuurstroken ingezaaid. Bij de fruittelers zijn vrijwel alleen kruidenmengsels met voornamelijk meerjarige en enkele éénjarige soorten

ingezaaid (zie foto 2.2). Op de boomteelt bedrijven zijn een deel van de natuurstroken ook ingezaaid met een kruidenmengsel met één- en meerjarige soorten. De samenstelling van deze mengsels staan weergegeven in bijlage 1. Daarnaast hebben enkele boomtelers het beheer van bestaande grasranden omgevormd tot een natuurvriendelijk beheer. Het doel van de kruidenmengsels is naast het verhogen van de esthetische waarde van het bedrijf, ook het aantrekken van nuttige plaagbestrijdende insecten, zoals zweefvliegen. Het beheer van zowel de kruidenranden als de grasranden bestond uit maaien en afvoeren.

Bloembollenteelt

Binnen de bloembollenteelt zijn geen natuurstroken aangelegd. Hiervoor is door de bollentelers gekozen omdat het dure productiegrond betreft die zij niet graag voor niet productieve doeleinden willen gebruiken. Op de bloembollenbedrijven is daarom meer ingestoken op slootkantenbeheer (zie paragraaf 2.2) en aankleding van het bedrijf met houtige elementen.

2.1.1 Vegetatie in bloemrijke grasstroken akkerbouw

Doel

Het doel van de inventarisatie naar de flora is om te kijken hoe de vegetatie zich ontwikkelt gedurende jaren na het inzaaien van een graszadenmengsel en doorzaaien van een extra kruidenmengsel bij een verschraalbeheer. De nadruk ligt op de vestiging van floristische waardevolle soorten en het voorkomen van onkruiden.

Methode

Op alle akkerbouwbedrijven zijn jaarlijks vegetatieopnamen gemaakt in de maand juli. Met de opname is gestart in het jaar na de aanleg, wat voor de meeste regio's in 2002 betekent. Voor de regio's Drenthe en Overijssel die een jaar later zijn gestart is dat in 2003. Elke opname is 50m lang en gaat over de gehele breedte van de natuurstrook die ongeveer 3 meter beslaat. De opnamen liggen op vaste locaties op de bedrijven. Binnen het opnamevlak worden (nagenoeg) alle soorten die aanwezig zijn waargenomen. Alle hogere planten en hun dichtheid worden op de schaal van Tansley (Tansley, 1946) genoteerd (tabel 2.2).

Tabel 2.2. De abundantieschaal van Tansley

Code	Betekenis	Omschrijving
d	dominant	Soort overheerst
c	co-dominant	Soort overheerst samen met andere soorten
a	abundant	Soort is veel aanwezig, maar nooit (co-)dominant
f	frequent	Soort is talrijk
o	occasional	Soort is verspreid aanwezig
r	rare	Soort is zeldzaam
s	sporadic	Soort is zeldzaam, slechts enkele exemplaren aanwezig
l	local	Soort komt alleen plaatselijk voor (te combineren met d t/m s)

Op vrijwel alle akkerbouwbedrijven zijn 4 opnamen gemaakt. In de regio's Drenthe zijn echter op twee bedrijven, in Overijssel op één en in Groningen ook op één bedrijf drie opnamen gemaakt. Doordat in Drenthe en Overijssel een jaar later is gestart met het project, evenals één bedrijf in Noord Brabant, zijn hier maar 2 meetjaren (zie tabel 2.3). Op alle akkerbouwbedrijven is een zelfde mengsel ingezaaid met diverse grassen zoals roodzwenkgras, engels raaigras en pollenvormers zoals rietzwenkgras en kropbaar (zie exacte samenstelling bijlage 3, tabel 1). Daarnaast is per bedrijf op enkele locaties in het 2^{de} jaar een inheemse kruiden/grasmengsel door het standaard grassenmengsel gezaaid. Dit mengsel bevat soorten zoals margriet, duizendblad, knoopkruid, veldlathyrus en gewone rolklaver. Het mengsel is voor zand en klei aangepast op de soorten die specifiek gebonden zijn aan de grondsoort (zie bijlage 3, tabel 2 en 3). Bij het bepalen van de locaties van de vegetatieopnamen zijn minimaal 1 en hooguit 2 locaties per bedrijf vastgelegd waar het kruidenmengsel is doorgezaaid. Op deze manier kan geanalyseerd worden of er een verschil is in de vegetatieontwikkeling tussen het wel of niet doorzaaien met het kruidenmengsel (zie tabel 2.4.). Een voorbeeld bedrijfskaart met de ligging van de Tansley opnamen is opgenomen in bijlage 4.

Tabel 2.3. Aantal vegetatieopnamen per jaar in natuurstroken op akkerbouwbedrijven in de verschillende regio's en op verschillende grondsoort

Regio's	Meetjaar 1		Meetjaar 2		Meetjaar 3	
	klei	Zand	klei	zand	klei	zand
▪ Akkerbouw Zuid-Holland	16	-	16	-	16	-
▪ Akkerbouw Groningen	15	-	15	-	15	-
▪ Akkerbouw Noord- Brabant	4	12	4	12	4	8
▪ Akkerbouw Drenthe & Overijssel	-	13	-	13	-	0
<i>Totaal</i>	<i>35</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>8</i>

Tabel 2.4. Aantal vegetatieopnamen per jaar in verschillende typen natuurstroken op de akkerbouwbedrijven

Type natuurstrook	Meetjaar 1	Meetjaar 2	Meetjaar 3
▪ Gras op zand	15	15	5
▪ Gras en kruiden op zand	10	10	3
▪ Gras op klei	25	25	25
▪ Gras en kruiden op klei	10	10	10
<i>Totaal</i>	<i>60</i>	<i>60</i>	<i>43</i>

Op de jaarlijkse winterbijeenkomsten met deelnemers zijn de resultaten van de vegetatieopnamen in de natuurstroken per bedrijf eenvoudig gerapporteerd en besproken.

2.1.2 Grondgebonden fauna in bloemrijke grasstroken akkerbouw

Doel

Doel van de monitoring van grondgebonden fauna in de natuurstroken is om de deelnemende ondernemers inzicht te verschaffen in de functie van akkerranden als schuilplaats en leefgebied voor een groot aantal dieren. Voor bodemfauna is als groep gekozen omdat daarvoor relatief eenvoudige bemonsteringsmethoden (potvallen) beschikbaar zijn. Bovendien kan met deze groep een koppeling gemaakt worden naar lopend, grootschalig PPO onderzoek naar de bijdrage die in het bijzonder spinnen en loopkevers leveren aan de onderdrukking van plagen in gewassen (project Biodivers in Nagele).

Methode

Gedurende 3 jaar, 2001 – 2003 is de bodemfauna bemonsterd op vier akkerbouwbedrijven, steeds op één bedrijf per deelnemende akkerbouwregio's: Groningen, Zuid-Holland, Overijssel en Noord-Brabant. Op elk bedrijf werden 4 locaties vaste gekozen in de nieuw aangelegde natuurstroken. Een voorbeeld bedrijfskaart met de locaties van de potval vangseries staat weergegeven in bijlage 4. Op elke locatie werden 3 potvallen ingegraven in het midden van de bufferstrook, met een onderlinge afstand van 10 m. Voor een beschrijving van de potvaltechniek, zie Turin (2000, hoofdstuk 3) en foto 2.3. Het is belangrijk aan te tekenen dat potvallen geen afspiegeling geven van wat er allemaal aan insecten leeft in een akkerrand. Potvallen selecteren op insecten die over de grond lopen en vangen daarvan meer naarmate die insecten ook actiever rondlopen. Daarmee is de kans om verschillende insectengroepen te vangen heel verschillend. Soorten die op planten leven of juist in de grond leven, worden met deze techniek weinig gevangen. Potvallen vangen vooral veel loopkevers en bepaalde groepen spinnen.



Foto 2.3. Potval zoals gebruikt voor de monitoring van bodemgebonden fauna. De plastic deksel (tegen inregenen) is hier opzij gedraaid om de inhoud te tonen.

De vallen werden in de periode van week 25 t/m 35 (ruwweg de hele maanden juli en augustus) elke 14 dagen geleegd. De vangst van 3 potten op één locatie werd per datum samengevoegd. In het laboratorium zijn de vangsten met pincet en penseel en insectengidsen gesorteerd in een aantal groepen (zie resultaten). Monsters zijn in alcohol (70%), gekoeld (5°C) en geëtiketteerd bewaard.

Op de jaarlijkse regionale winterbijeenkomsten zijn de resultaten van potvallen in samengevatte vorm besproken met de deelnemers. Tijdens Open Dagen zijn potvalvangsten aan het publiek getoond en is uitleg gegeven over de natuurlijke vijanden van plagen die in de akkerranden leven en daar een schuilplaats en voedsel vinden.

2.1.3 Vlinders en libellen in bloemrijke grasstroken akkerbouw

Doel

Voor de fauna hebben we naast bodemfauna ook 2 andere soortgroepen als model gekozen om de functies van de natuurstroken te evalueren, namelijk dagvlinders en libellen. Dagvlinders vormen een aantrekkelijke groep van herkenbare soorten, die een breed publiek aanspreken, en die als indicatoren kunnen dienen voor de kwaliteit van de natuurstroken (bloemen aanbod en geschiktheid voor voortplanting). Libellen leven als larve in het water en vormen daarom goede indicatorsoorten voor de waterkwaliteit. Binnen Natuur breed zijn veel natuurstroken aangelegd langs sloten en kreken. Natuurstroken als buffers tegen emissies en drift helpen om de waterkwaliteit te verbeteren. Hoe schoner het slootwater, hoe meer libellen! Monitoring van dagvlinders en libellen geeft dus aanwijzingen voor de kwaliteit van de natuurstroken en de naastgelegen sloot. Beide soortgroepen staan model (indicatoren) voor nog veel meer diersoorten die in de randen resp. in de sloot leven.

Methode

Door de landelijke spreiding van de deelnemende bedrijven was het in eigen beheer uitvoeren van regelmatige telrondes (elke 14 dagen in de zomerperiode) niet haalbaar. Daarom zijn in 2001 en 2002 pogingen gedaan om lokale en regionale vlinderwerkgroepen (IVN, KNNV, Vlinderstichting) te interesseren voor monitoring op onze Natuur breed bedrijven. Uiteindelijk is de Werkgroep Vlinders van het Hoekschevaards Landschap bereid gevonden om op 4 bedrijven in Zuid-Holland en 1 nabijgelegen bedrijf in het westen van Noord-Brabant gedurende 3 jaar (2002 – 2004) op een systematische manier dagvlinders en libellen te tellen. In andere regio's hadden de werkgroepen te weinig vrijwilligers beschikbaar of gaven zij prioriteit aan inventarisaties in natuurgebieden.

Dagvlinders en libellen zijn, na enige oefening, goed herkenbaar en voor beiden is een goede monitoringmethode beschikbaar (resp. Van Swaay, 1996 en Ketelaar & Plate, 2000). Op de 5 bedrijven werd een vaste looproute uitgezet langs de belangrijkste natuurelementen en natuurstroken. Op de route werden 15 vaste transecten van elk 50 m lengte ingetekend, waarop steeds alle waargenomen soorten en aantallen vlinders en libellen werden geteld en genoteerd. Transecten werden zo gekozen dat er bestaande en nieuw aangelegde natuurstroken en akkers zonder natuurstroken werden geteld, en dat er stukken wel en niet langs sloten en kreken liepen. Elke route werd 3 of 4 maal per seizoen door vaste tellers gelopen bij gunstige weersomstandigheden. In bijlage 4 is voor één bedrijf de gelopen route weergegeven.

Op de jaarlijkse winterbijeenkomsten met deelnemers in de Hoeksche Waard zijn de resultaten van de vlinder- en libellentellingen per bedrijf gerapporteerd en besproken. Deelnemers kregen een beknopt overzicht met afbeeldingen van de meeste vlindersoorten die op hun bedrijf waren waargenomen.

Doordat secties langs verschillende typen rand zijn gekozen, is het mogelijk om te analyseren wat de invloed is van de extra aangelegde Natuur breed randen op de vlinderfauna. Hiervoor is onderscheid gemaakt tussen 5 verschillende typen randen (zie tabel 2.5). In de Hoeksche Waard zijn de afgelopen jaren enkele natuurontwikkelingsprojecten uitgevoerd, waarbij oude kreken zijn hersteld, vaak met brede, natuurvriendelijke oevers. Hier heeft zich op veel plaatsen een brede moerasvegetatie ontwikkeld. Omdat het effect daarvan op vlinders en libellen ook kan uitstralen naar de naastgelegen akkerranden, zijn secties langs deze stukken apart genomen (aangeduid met "+ vliet"). Omdat routes niet elk jaar even vaak zijn gelopen, en omdat verschillende typen randen niet even vaak langs secties voorkomen, zijn de aantallen vlinders hiervoor gecorrigeerd. Er is een index berekend, die aangeeft hoeveel vlinders er per kilometer van dat type akkerrand zijn geteld op één telronde, gemiddeld over alle bedrijven en jaren.

Tabel 2.5. De verschillende typen akkerrand en hun beschrijving, zoals die onderzocht zijn op hun effecten op vlinder aantallen en soorten.

Type rand	Beschrijving	Totaal # secties
bestaand	Berm, slootkant of akkerrand die bij aanvang van het project reeds bestond, meestal uit ruige, grazige vegetaties.	18
bestaand + vliet	Als bestaand, maar secties liggen vlak naast natuurontwikkelingsprojecten met brede moerasvegetaties	12
kaal	Randen van akkers zonder bufferstrook, meestal langs kavelpaden	52
NB	Akkerranden aangelegd als onderdeel van het Natuur breed project, ingezaaid met een (Margriet II) kruiden-grasmengsel	119
NB + vliet	Als NB, maar secties liggen vlak naast natuurontwikkelingsprojecten met brede moerasvegetaties	18

Voor libellen is eenzelfde analyse gedaan. Maar hierbij is voor elke rand bekeken of er geen sloot, een sloot smaller dan 3 m, of een vliet breder dan 3 m langs die rand aanwezig was. De meeste libellen vliegen nl. in de directe nabijheid van water. De verschillende randen staan beschreven in tabel 2.6.

Daarnaast werden frequentieverdelingen gemaakt van soorten dagvlinders en de aantallen waargenomen individuen per jaar. Daarbij kan een Shannon Diversiteits Index worden berekend, als een relatieve maat voor de diversiteit en de gelijkmatigheid waarin aantallen vlinders over de waargenomen soorten zijn verdeeld (Begon et al., 1996).

De aantallen secties per type rand lopen sterk uiteen. Dit heeft vooral invloed op de aantallen soorten die per type rand aangetroffen kunnen worden. Hoe vaker een sectie extra wordt gelopen, hoe groter de kans om nog een nieuwe soort libel aan de lijst toe te kunnen voegen.

Tabel 2.6. De verschillende typen akkerrand en hun beschrijving, zoals die onderzocht zijn op hun effecten op aantallen en soorten libellen.

Type rand	Beschrijving	Naastgelegen watergang ?	Totaal # secties
kaal droog	Randen van akkers zonder bufferstrook, meestal langs kavelpaden	Geen in de nabijheid	15
bestaand droog	Berm of akkerrand die bij aanvang van het project al bestond	Geen in de nabijheid	0
NB droog	Akkerranden aangelegd als onderdeel van het Natuur breed project	Geen in de nabijheid	15
kaal sloot < 3 m	Randen van akkers zonder bufferstrook, meestal langs kavelpaden	Sloot minder dan 3 m breed	31
bestaand sloot < 3 m	Berm of akkerrand die bij aanvang van het project al bestond	Sloot minder dan 3 m breed	18
NB sloot < 3 m	Akkerranden aangelegd als onderdeel van het Natuur breed project	Sloot minder dan 3 m breed	101
kaal vliet > 3 m	Randen van akkers zonder bufferstrook, meestal langs kavelpaden	Vliet of kreek meer dan 3 m breed	6
bestaand vliet > 3 m	Berm of akkerrand die bij aanvang van het project al bestond	Vliet of kreek meer dan 3 m breed	12
NB vliet > 3 m	Akkerranden aangelegd als onderdeel van het Natuur breed project	Vliet of kreek meer dan 3 m breed	21

2.1.4 Vegetatie in natuurstroken in overige sectoren

Doel

Het doel van de monitoring van vegetatie in de natuurstroken binnen de sectoren fruitteelt en boomteelt is om de deelnemers en andere geïnteresseerden inzicht te geven van de flora die voorkomt in deze ingezaaide natuurstroken.

Methode

Op drie boomteelt en op drie fruitteeltbedrijven is in juli van 2004 een inventarisatie naar flora uitgevoerd in de natuurstroken. Hierbij is ook de Tansley methode toegepast (zie tabel 2.2). Bij de opname zijn de stroken waar mogelijk over 50 meter lengte geïnventariseerd, waarbij de breedte veelal 1 meter bedraagt. In een viertal gevallen wijken de opnamen sterk af van deze afmeting, waardoor deze zijn komen te vervallen in de analyse. Uiteindelijk zijn 8 opnamen geanalyseerd (tabel 2.7). Deze natuurstroken zijn alle ingezaaid met uitsluitend een kruidenmengsel, dit in tegenstelling tot de natuurstroken bij de akkerbouw.

Tabel 2.7. Aantal geanalyseerde vegetatieopnamen in natuurstroken op boomteelt- en fruitteeltbedrijven

Regio	Natuurstrook kruiden
▪ Boomteelt	5
▪ Fruitteelt	3
<i>Totaal</i>	<i>8</i>

2.1.5 Vegetatie in graanranden akkerbouw

Doel

Het doel van de vegetatieopnamen in graanranden is het volgen van de ontwikkeling van de akkerflora bij extensieve graanteelt. De aandacht ligt op de vestiging van waardevolle akkerkruiden en probleemkruiden. Gezien het hier niet een grootschalig onderzoek betreft, is hier geen statistische analyse op toegepast, maar gaat het meer om een indicatie te krijgen van de ontwikkeling van akkerflora.

Methode

Op drie akkerbouwbedrijven is een deel van de natuurstroken ingezaaid met graan. Het gaat hier om één bedrijf in Overijssel, Drenthe en Groningen. Op het bedrijf in Groningen is een deel van de akkerland ingezaaid met een akkerkruidenmengsel om zo de ontwikkeling van waardevolle akkerflora te bevorderen (zie voor samenstelling bijlage 3). De graanranden zijn jaarlijks in de maand juli geïnventariseerd op flora volgens de Tansley methode (zie tabel 2.2). Met de opnamen is gelijk het eerste projectjaar gestart, wat voor Groningen in 2001 betekent en voor Overijssel en Drenthe in 2002 (zie tabel 2.8.). Elke opname is 50m lang en gaat over de gehele breedte van de graanstrook die ongeveer 3 meter beslaat. De opnamen liggen op een vaste locatie op de bedrijven. In Drenthe en Overijssel is 1 opname per bedrijf gemaakt. In Groningen zijn twee opnamen gemaakt, waarvan één zonder en één met doorzaai van een akkerkruidenmengsel.

Tabel 2.8. Aantal vegetatieopnamen per jaar in graanrand op drie akkerbouwbedrijven

Regio	Meetjaar 1	Meetjaar 2	Meetjaar 3	Meetjaar 4
▪ Groningen	2	2	2	2
▪ Drenthe	1	1	1	0
▪ Overijssel	1	1	1	0
<i>Totaal</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>2</i>

2.2 Slootkanten

Op landbouwbedrijven ligt de natuurpotentie vooral op randzones zoals in de sloten, omdat hier geen landbouwproductie plaatsvindt. Door het traditionele klepelbeheer van de slootkanten en door vermesting en drift van pesticiden is de natuurwaarde laag. Binnen Natuur breed is getracht het traditionele beheer om te vormen tot een verschrailbeheer van maaien en afvoeren met een frequentie van één of hooguit twee keer per jaar. Vooral in de sectoren akkerbouw en bloembollenteelt is dit in uitvoering gebracht. Om drift van pesticiden en vermesting naar het oppervlakte water tegen te gaan zijn naast een groot deel van de

sloten op de akkerbouwbedrijven natuurstroken gelegd. Het verschraalbeheer en de aanleg van de bufferstroken zijn met name gericht op het verbeteren van de waterkwaliteit en het ontwikkelen van een gevarieerdere en stabielere slootvegetatie. Binnen Natuur breed heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar de flora in de slootkanten. Voor de akkerbouw is dit jaarlijks gedaan, voor de overige sectoren heeft een eenmalige inventarisatie aan het eind van het project plaatsgevonden.

2.2.1 Vegetatie in slootkanten akkerbouw

Doel

Het doel van de vegetatieopnamen van de slootkanten is het bepalen van de ontwikkeling hiervan als gevolg van het aangepaste beheer en de aanleg van de natuurstroken. De nadruk ligt op de vestiging van floristische waardevolle soorten en het voorkomen van onkruiden.

Methode

Op alle akkerbouwbedrijven zijn jaarlijks vegetatieopnamen gemaakt in de maand juli. Met de opname is gelijk het eerste projectjaar gestart, wat voor de meeste regio's in 2001 betekent. Voor de regio's Drenthe en Overijssel die een jaar later zijn gestart is dat in 2002. Elke opname is 50m lang en gaat over de gehele breedte van de slootkant. De opnamen liggen op vaste locaties op de bedrijven, vaak naast de opnamen van de natuurstrook. Binnen het opnamevlak worden (nagenoeg) alle soorten die aanwezig zijn waargenomen. Alle hogere planten en hun dichtheid worden evenals bij de natuurstroken op de schaal van Tansley (Tansley, 1946) genoteerd (tabel 2.2.).

Veelal zijn 4 opnamen per bedrijf gemaakt. In Drenthe en Overijssel is allebei één bedrijf waar drie opnamen zijn gemaakt en in Noord Brabant zijn drie bedrijven waar drie opnamen per bedrijf zijn gemaakt. Doordat in Drenthe en Overijssel een jaar later is gestart, evenals één bedrijf in Noord Brabant, zijn hier maar 3 meetjaren (zie tabel 2.9.). In bijlage 4 is voor één bedrijf de ligging van Tansley opnamen weergegeven.

Op de jaarlijkse winterbijeenkomsten met deelnemers zijn de resultaten van de vegetatieopnamen in de natuurstroken per bedrijf eenvoudig gerapporteerd en besproken.

Tabel 2.9. Aantal vegetatieopnamen per jaar van de slootkanten op akkerbouwbedrijven in de verschillende regio's en op de verschillende grondsoorten

Regio's	Meetjaar 1		Meetjaar 2		Meetjaar 3		Meetjaar 4	
	klei	zand	klei	Zand	klei	zand	klei	zand
▪ Akkerbouw Zuid-Holland	16	-	16	-	16	-	16	-
▪ Akkerbouw Groningen	16	-	16	-	16	-	16	-
▪ Akkerbouw Noord- Brabant	4	9	4	9	4	9	4	6
▪ Akkerbouw Drenthe & Overijssel	-	14	-	14	-	14	-	0
<i>Totaal</i>	<i>36</i>	<i>23</i>	<i>36</i>	<i>23</i>	<i>36</i>	<i>23</i>	<i>36</i>	<i>6</i>

2.2.2 Vegetatie in slootkanten in overige sectoren

Doel

Het doel van de monitoring van vegetatie in de slootkanten is gelijk aan die van de natuurstroken en betreft het voor de deelnemers inzichtelijk maken welke flora voorkomt in slootkanten bij de sectoren fruitteelt, boomteelt en bollenteelt.

Methode

Op 2 bloembollenbedrijven, 3 fruitteelt- en 1 boomteeltbedrijf is in juli van 2004 een inventarisatie naar flora uitgevoerd in de slootkanten. Voor de bloembollenteelt geldt dat de slootkanten natuurvriendelijker worden beheerd en bij de boom- en fruitteelt zijn op diverse locaties natuurstroken langs de sloten gelegd, het slootkantenbeheer is echter niet aangepast. Voor de vegetatieopnamen is ook hier de Tansley methode toegepast (zie tabel 2.2.). Bij de opname zijn de slootkanten waar mogelijk over 50 meter lengte geïnventariseerd, waarbij de breedte veelal 0,5 tot 1 meter bedraagt. In drie gevallen wijken de afmetingen sterk af, waardoor ze niet zijn meegenomen in de analyse. Uiteindelijk zijn 6 opnamen geanalyseerd (tabel

2.10.). Daarnaast heeft landschapsbeheer Zuid-Holland in 2002 een inventarisatie gedaan naar de slootkanten op de alle bloembollenbedrijven. Ook hiervoor is over 50 meter lengte geïnventariseerd volgens de Tansley methode. De opnamen in 2002 zijn niet op dezelfde plekken op de bedrijven genomen dan in 2004, dus kunnen niet één op één met elkaar worden vergeleken.

Tabel 2.10. Aantal geanalyseerde vegetatieopnamen van slootkanten op bloembollen- en fruitteeltbedrijven

Regio	2002	2004
▪ Bloembollenteelt	6	3
▪ Fruitteelt	-	3
Totaal	6	6

2.3 Overige onderzoeken

2.3.1 Zweefvliegen op akkerbouwbedrijven

Doel

Het versterken van natuur op landbouwbedrijven via bedrijfsnatuurplannen heeft verschillende doelen. Naast het bevorderen van landschapwaarden, biodiversiteit en verbindingen in het landschap is vooral ook van belang welk nut het voor een agrarische ondernemer heeft in termen van productie. Wat levert het op en hoe functioneel is de biodiversiteit eigenlijk bijvoorbeeld voor het onderdrukken van plagen. Om deze functionaliteit van de bedrijfsnatuurplannen te meten is gedurende 3 jaar op de Natuur breed bedrijven onderzoek gedaan naar bodemgebonden fauna in de natuurstroken en daarnaast is de activiteit van zweefvliegen gemeten. Zweefvliegen spelen in de functionele biodiversiteit een belangrijke rol omdat de larven ervan bladluizen eten en de volwassen vliegen bijdragen aan de bestuiving van gewassen en wilde planten. Omdat deze insecten actieve bloembezoekers zijn is de verwachting dat deze dieren toe zullen nemen bij de toepassing van de bedrijfsnatuurplannen. Vele soorten zijn kleurrijk en dragen door hun zichtbaarheid bij aan de beleving van natuurwaarden en dienen als voedsel voor vogels.

Het onderzoek was erop gericht het effect van bedrijfsnatuurplannen op zweefvliegen te bestuderen. Hierbij komen enkele deelvragen naar voren waarmee bij de opzet van het onderzoek rekening is gehouden:

1. wordt de zweefvliegfauna beïnvloed door de intensiteit van de groenblauwe dooradering en het percentage natuur op het bedrijf?
2. neemt het aantal zweefvliegen toe naarmate de natuurplan verder tot ontwikkeling komt?
3. wordt de zweefvliegfauna beïnvloed door de regio waarin het bedrijf ligt of door het omringende landschap?
4. wordt het aantal aphidofage zweefvliegen beïnvloed door het aantal luizen in het gewas?

Het systematisch onderzoek naar al deze vragen was in de context van Natuur breed niet mogelijk maar de opzet was er wel op gericht een indicatie te krijgen van de mogelijk invloed van elk van deze factoren.



Foto 2.4. *Episyrphus balteatus*, de meest talrijk soort (foto: PRI).



Foto 2.5. Gele vangbak om activiteit van zweefvliegen te meten (foto: PRI)

Methode

Bij het onderzoek werd in de maand juni van 2001, 2002, 2003 en 2004 op 12 bedrijven de activiteit gemeten met behulp van gele vangbakken van 34 liter (60x40x20) gevuld met water + detergens. Om conservering van het materiaal in de bakken te bevorderen werd per bak 25 gr natriumbenzoaat toegevoegd. Niet elk bedrijf werd elk jaar bemonsterd omdat soms graan in het bouwplan ontbrak.

De vangsten van 2001 waren te gering om voldoende beeld te krijgen. Tevens bleken de in 2001 gebruikte vangbakken te laag waardoor ze te snel droog kwamen te staan of juist overliepen. Vanaf 2002 werd daarom een ander type vangbak gebruikt. Ook voor de analyse waren de gegevens van 2001 onbruikbaar. In 2002 werd gedurende 3 weken bemonsterd, in 2003 en 2004 4 weken (zie tabel 2.11.). Op de totaal vangst kan dat enige invloed hebben maar de vangst per jaar wordt sowieso sterk beïnvloed door het weer tijdens de vangperiode.

De zweefvliegen werden elke week uit de vallen gehaald waarna het verdampende water werd aangevuld. De zweefvliegen werden zoveel mogelijk tot op soort gedetermineerd waarbij geen onderscheid werd gemaakt tussen *Cheilosia* soorten, tussen *Syrphus vitripennis* *S.ribesii* vanwege lastige determinatie en omdat deze soorten toch een vergelijkbare ecologie hebben.

Per bedrijf stonden steeds 3 vallen in het graanperceel op circa 15 meter van de perceelsrand.

Op elke bedrijf werden de vangbakken geplaatst in een perceel tarwe of gerst om een zelfde gewas te hebben en waarbij het tevens mogelijk was en tevens de invloed van luisdichtheden in te schatten. Hierbij werd aangenomen dat:

- de zweefvliegactiviteit zoals gemeten in de vangbakken in graan een afspiegeling was van de dichtheid op het bedrijf en een eventueel effect van de bladluizen op graan bij de aphidophage soorten.
- De zweefvlegdichtheid op het bedrijf een functie is van het aanwezige bedrijfsnatuurplan en van het omringende landschap.

Per bedrijf werden de volgende factoren vastgelegd: lengte en oppervlak watergangen, percentage oppervlakte houtige elementen en het percentage kruidige elementen. Het percentage oppervlak per element werd omgezet in een code van 1-5 waarbij 1, 2, 3, 4, 5 respectievelijk circa 1%, 2%, 3%, 4% en 5% of meer aangeeft op basis van de gemeten en geschatte percentages.

Tevens werd in straal van 2 en 5 km het landschap gekarakteriseerd door middel van een GIS analyse. Hierbij werd gelet op het percentage akkerland, grasland, bos en bebouwing en de lente van lijnvormige elementen zoals oevers, heggen en bomenrijen.

Tabel 2.11. Periodes per bedrijf waarin zweefvliegen zijn gevangen van 2002-2004

Bedrijf	Regio	2002	2003	2004
		8-6 tot 30-6	31-5 tot 28-6	1-6 tot 29-6
ZH-1	W	X	X	X
ZH-2	W	X	X	X
ZH-3	W	X	X	X
ZH-4	W	X	X	X
GR-1	N	X	X	
GR-2	N	X	X	X
GR-3	N	X	X	X
GR-4	N	X	-	X
NB-1	Z	X	-	-
NB-2	Z	X	X	X
DR-1	O	-	X	X
DR-2	O	-	X	X

De familie van zweefvliegen omvat in Nederland ruim 300 soorten waarvan echter maar een klein deel echt talrijk is en ook in het cultuurlandschap voorkomt. Op akkerbouwbedrijven worden vaak niet meer dan 5-10 soorten aangetroffen maar door hun talrijkheid en zichtbaarheid behoren ze toch tot de opvallende groepen van insecten. Vrijwel alle soorten vliegen op nectarrijke bloemen waarbij een aantal onkruiden en planten in akkerranden favoriet zijn. Ook in bloemrijke graslanden zijn meerder zweefvliegsoorten te vinden. Voor de

bladluisbestrijding zijn alleen die soorten van belang waarvan de larven van bladluizen leven, de zogenoemde aphidofage soorten. Het gaat daarbij slechts om 6 soorten die echt talrijk kunnen zijn en een wezenlijke bijdrage leveren. Hiervan is *Episyrphus balteatus* verreweg de belangrijkste soort. Daarnaast spelen *Eupeodes corollae*, *Melanostoma mellinum*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus ribesii* en *S. vitripennis* een wisselende rol.

De larven van andere talrijke en opvallende soorten leven of in water of in organisch materiaal. De volwassen vliegen dragen echter wel bij aan de bestuiving van gewassen en wilde planten. Eristalis soorten zijn daarbij het meest talrijk vooral wat later in de zomer. Op bloeiende planten zijn ook Helophilus soorten en Myatropa florea opvallende verschijningen.

Bijna alle soorten overwinteren als volwassen dier. De larven zijn dus actief in het late voorjaar en in de zomermaanden worden de grootste aantallen van de volwassen nieuwe generatie gevonden.

2.3.2 Faunawaarnemingen

Er zijn geen systematische tellingen van andere diergroepen gedaan. Maar zowel deelnemers als onderzoekers hebben in de loop van de afgelopen jaren heel wat leuke waarnemingen gedaan van soorten in de Natuur breed natuurstroken. Bij de enquête naar hun ervaringen konden deelnemers ook kwijt welke bijzondere waarnemingen van dieren zij in hun randen hadden gedaan. Daarvan wordt een beknopt overzicht gegeven in paragraaf 3.6.2.

2.4 Statistische analyse

Voor de natuurstroken zijn de vegetatiegegevens voor de akkerbouw en de vlinder en libellengegevens geanalyseerd met behulp van Genstat 7.2 (Genstat Committee, 1993). De bodemgebonden fauna in de natuurstroken en de vegetatie in de graanranden op de akkerbouwbedrijven zijn niet statistisch geanalyseerd evenals de vegetatiegegevens van de overige sectoren. Tot slot zijn wel de vegetatiegegevens van de slootkanten voor de akkerbouwbedrijven statistisch geanalyseerd met behulp van Genstat 7.2.

3 Resultaten

3.1 Bloemrijke grasstroken akkerbouw

3.1.1 Vegetatie

Op 16 akkerbouwbedrijven uit verschillende regio's zijn tussen 2001 en 2004 inventarisaties uitgevoerd naar flora in natuurstroken. De resultaten afgeleid uit de verschillende inventarisaties zijn per bedrijf per jaar samengevat en weergegeven in bijlage 5.

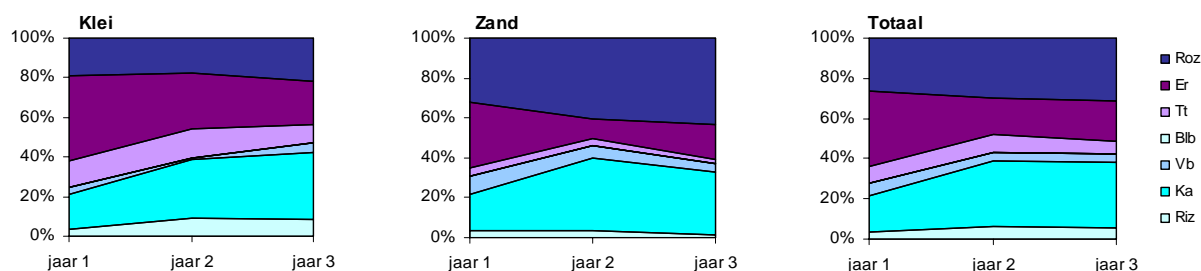
Botanische samenstelling

Samenstelling ingezaaid graszadenmengsel

In alle 'gras' natuurstroken is een grasmengsel ingezaaid (zie tabel 3.1). In figuur 3.1 is te zien hoe de verschillende ingezaaide grassoorten zich over de jaren hebben ontwikkeld. Het eerste meetjaar start na het jaar van inzaai.

Tabel 3.1. Samenstelling graszadenmengsel natuurstroken

Grassoort	%	Grassoort	%
Roodzwenkgras	35	Timotheegras	6
Engels raaigras	32,5	Kropaar	4
Rietzwenkgras	8	Veldbeemdgras	4
Beemdlangbloem	8	Hardzwenkgras	2,5



Figuur 3.1. Verandering van de samenstelling van het ingezaaide grasmengsel in de tijd op de bedrijven onderverdeeld in klei- en zandgronden en het totaal over alle bedrijven. Coding: Roz = roodzwenkgras; Er = Engels raaigras; Tt = timotheegras; Blb = beemdlangbloem; Vb = veldbeemdgras; Ka = kropaar; Riz is rietzwenkgras. NB. De bedekking ingezaaide grassen is op 100% gesteld.

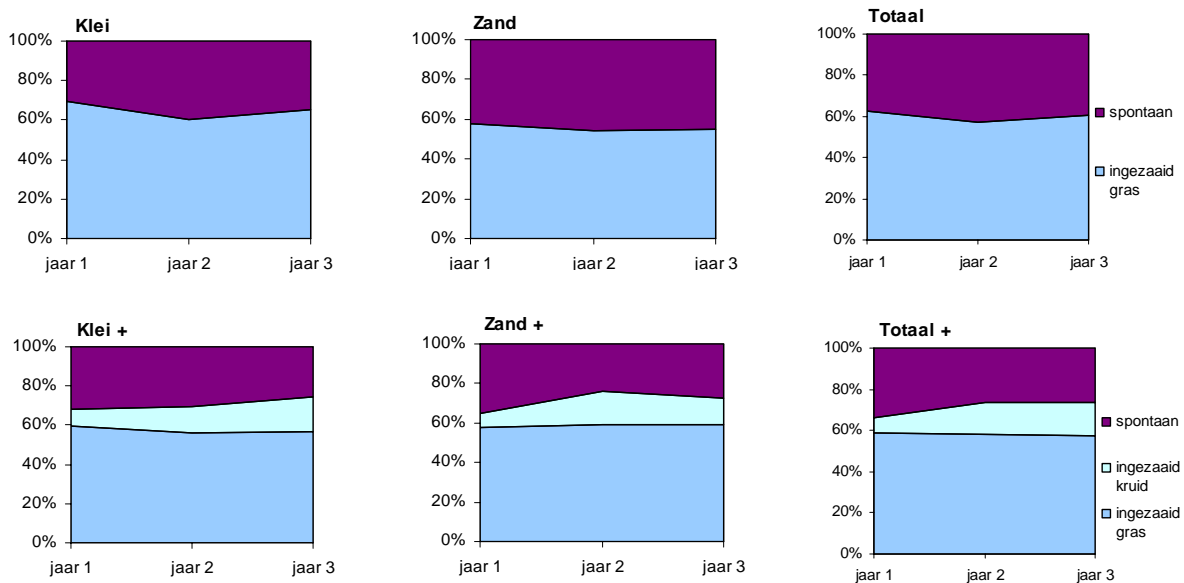
Engels raaigras heeft een groot aandeel in het zaadmengsel (zie tabel 3.1). In figuur 3.1 is duidelijk te zien dat het aandeel van deze soort over de jaren zowel op klei als zand sterk afneemt. Op zand is het Engels raaigras al vanaf het eerste jaar slecht opgekomen. Dat Engels raaigras in aandeel afneemt heeft mogelijk te maken met de lage concurrentiekracht van deze soort als hij niet wordt bemest.

Roodzwenkgras en kropaar kunnen zich goed handhaven in de natuurstroken. Het aandeel kropaar neemt zowel op klei als zand opvallend toe over de jaren. Dit terwijl kropaar in het ingezaaide mengsel maar een klein aandeel heeft. Roodzwenkgras is een typische bermengras en is goed bestand tegen verschaalde omstandigheden. Op zand, waar een voedselarm milieu heerst, voelt de soort zich goed thuis en heeft over de jaren een hoger aandeel in te totaalvegetatie gekregen (zie figuur 3.1).

Het aandeel rietzwenkgras, veldbeemdgras en timotheegras is laag. Veldbeemdgras lijkt hierin stabiel te blijven. Het aandeel timotheegras neemt zowel op klei als zand af over de jaren, maar heeft op klei beter kunnen kiemen als op zandgrond. Rietzwenkgras lijkt het op klei iets beter te doen dan op zand. Hardzwenkgras en beemdlangbloem hebben zijn vanaf het begin vrijwel niet waargenomen.

Verhouding spontaan en ingezaaide soorten

Om te zien of in de natuurstroken naast ingezaaide soorten ook spontaan soorten tot ontwikkeling zijn gekomen en wat hun aandeel in de totaal vegetatie is, zijn deze berekend en weergegeven in figuur 3.2. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de verschillende grondsoorten en is gekeken naar natuurstroken alleen ingezaaid met het grassenmengsel en naar natuurstroken met doorzaai een kruidenmengsel (+).



Figuur 3.2. Gemiddelde bedekking van spontaan opgekomen soorten, de ingezaaide grassen en de ingezaaide soorten uit het kruidenmengsel in de natuurstroken zonder kruidenmengsel en met kruidenmengsel (+). NB: De totale bedekking is op 100% gesteld.

Het aandeel ingezaaide grassen beslaat gemiddeld genomen uit circa 60% van de totale bedekking. Op natuurstroken zonder doorzaai van kruiden ligt dit iets boven de 60%, dit geldt met name op klei. Op stroken met doorzaai van het kruidenmengsel ligt het aandeel ingezaaid gras iets onder de 60%.

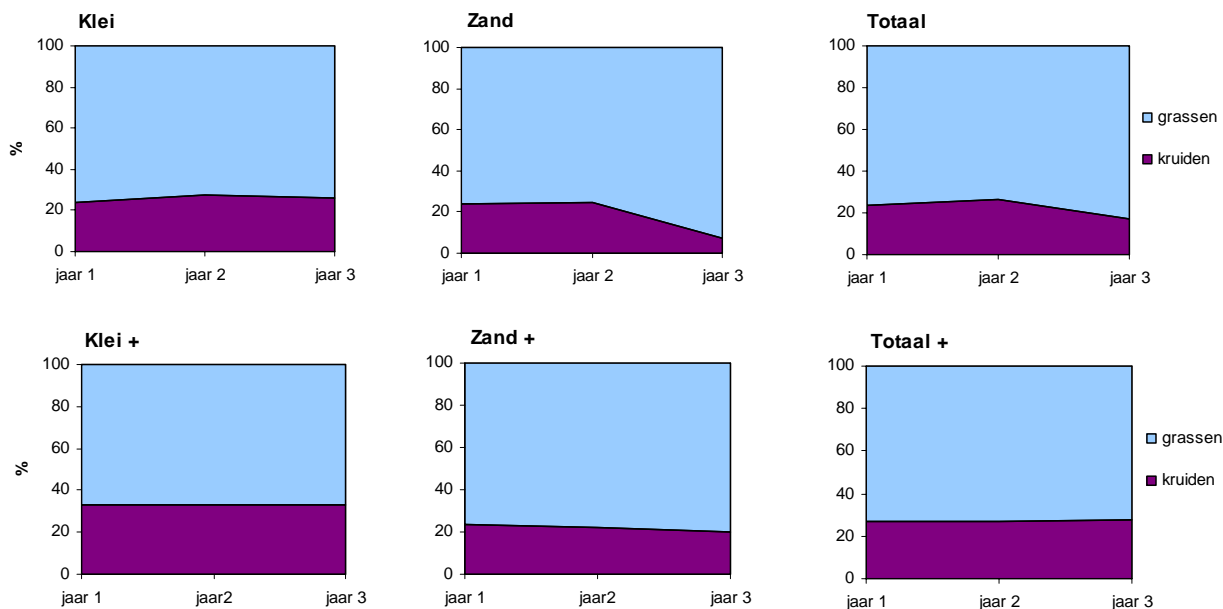
Over de jaren neemt het aandeel ingezaaide grassen op natuurstroken zonder kruidenmengsel iets af. Op de natuurstroken met doorzaai van kruidenmengsel neemt het aandeel ingezaaide grassen over de jaren op klei af en op zand blijft het aandeel ongeveer gelijk. Opvallend is dat het aandeel ingezaaide grassen op alle natuurstroken redelijk stabiel blijft. Het stijgende aandeel ingezaaide kruidenmengsel in de natuurstroken '+' over de jaren, gaat grotendeels ten kosten van het aandeel spontane soorten. Hierbij moet echter wel vermeld worden dat waarschijnlijk een overlap aanwezig is in soorten die zowel zijn ingezaaid als ook spontaan ontwikkelen.

Verhouding grassen en kruiden

Het doel van de natuurstroken is om uiteindelijk een kruidrijke grasstrook te ontwikkelen. In figuur 3.3 is de verhouding tussen grassen en kruiden weergegeven in de tijd. Naast zand en klei is ook onderscheid gemaakt in natuurstroken met wel of niet doorzaaien van een kruidenmengsel.

Zoals uit figuur 3.3. is af te lezen bestaan de grasranden voornamelijk uit grassen. Gemiddeld bestaat de totale bedekking voor een kwart uit kruiden (zie ook foto 3.1. en 3.2.). Op enkele locaties waar voorheen al een hoge diversiteit aanwezig hebben de kruiden een hoger aandeel, zie bijvoorbeeld foto 3.3.

Op klei is duidelijk een verschil te zien tussen met of zonder doorzaai met kruiden. Het aandeel kruiden ligt vanaf het begin hoger op stroken waar het kruidenmengsel is doorgezaaid en blijft stabiel over de jaren. Waar het kruidenmengsel niet is doorgezaaid stijgt het aandeel over de jaren.



Figuur 3.3: Gemiddelde bedekking van kruiden en grassen in natuurstroken op zand- en kleigrond en zonder kruidenmengsel en met kruidenmengsel (+). NB: De totale bedekking is op 100% gesteld.

Op zand is een afname van het aandeel kruiden te zien, met name in het derde jaar op natuurstroken zonder inzaai van een kruidenmengsel. Zoals in paragraaf 2.1.1., tabel 2.4 is te zien, zijn in het derde meetjaar weinig gegevens op zand beschikbaar. De gemiddelde kruidenbedekking van een drietal opnamen op zand zonder kruidenmengsel die als basis dienen voor het derde jaar, is lager dan de totale gemiddelde kruidenbedekking op zand. Waarschijnlijk is hierdoor te verklaren waarom de kruidenbedekking het derde jaar sterk daalt.



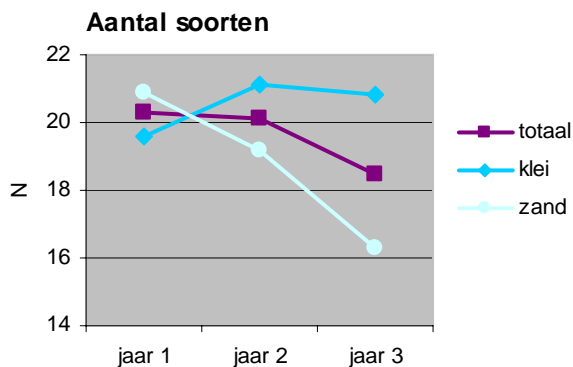
Foto 3.1. Natuurstrook op kleibedrijf in jaar 1 (links) en jaar 3 (rechts).



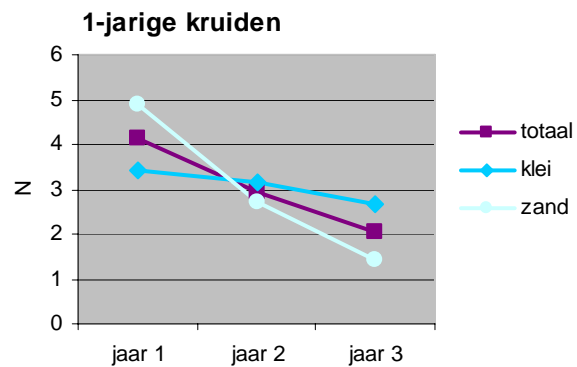
Foto 3.2. Natuurstrook op zandbedrijf in jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts).

Biodiversiteit

Eén van de doelen van de natuurstroken is om toename van de biodiversiteit te realiseren. In figuur 3.4. is te zien dat de natuurstroken op zand met een hoger aantal verschillende soorten start dan op klei. Echter, neemt het aantal verschillende plantensoorten op klei in de tijd licht toe en is daarentegen een significante daling in het aantal soorten op zand. Deze daling wordt voor een deel veroorzaakt door de daling van 1-jarige kruiden, zie figuur 3.5. Op zand is de daling van éénjarige kruiden over de jaren significant. Ook op klei is een lichte afname van éénjarige kruiden zichtbaar. Door het permanente karakter van de vegetatie in de natuurstroken en het verschaalbeheer worden de omstandigheden minder geschikt voor éénjarige kruiden waardoor ze uit de vegetatie verdwijnen.



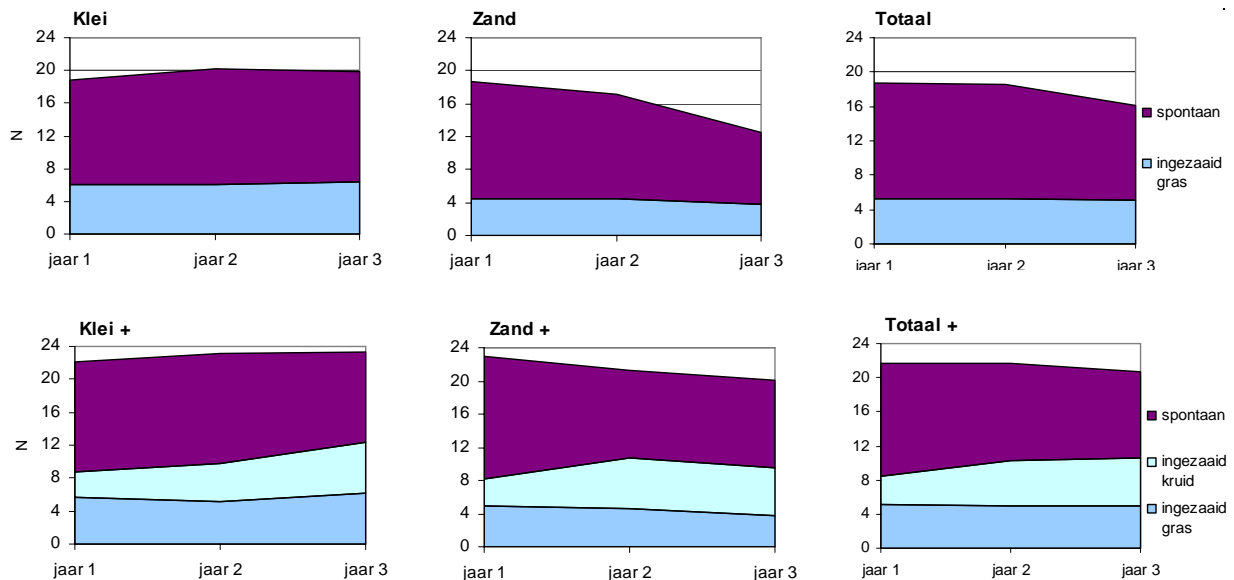
Figuur 3.4. Gemiddeld aantal plantensoorten in de natuurstroken op klei en zand



Figuur 3.5. Gemiddeld aantal 1-jarige plantensoorten in de natuurstroken op klei en zand

In figuur 3.6 is bij het aantal soorten onderscheid gemaakt in natuurstroken zonder doorzaai van een kruidenmengsel en met doorzaai van een kruidenmengsel (+). Daarnaast is gekeken hoeveel soorten zijn ingezaaid en hoeveel soorten zich spontaan hebben gevestigd.

Uit figuur 3.6 is af te lezen dat het aantal verschillende plantensoorten hoger is op natuurstroken met doorzaai van een kruidenmengsel, dan natuurstroken zonder doorzaai van het kruidenmengsel. Het gaat hier om een significant verschil tussen de twee type randen.



Figuur 3.6: Gemiddeld aantal spontaan opgekomen plantensoorten, ingezaaide grassoorten en ingezaaide soorten uit het kruidenmengsel in natuurstroken zonder kruidenmengsel en met kruidenmengsel (+).

In natuurstroken zonder doorzaai van een kruidenmengsel is het aantal soorten dat spontaan is opgekomen beduidend hoger dan het aantal (gras)soorten dat is ingezaaid. Voor natuurstroken doorgezaaid met een kruidenmengsel ligt het aandeel spontaan ontwikkelde soorten een stuk lager. Gedeeltelijk komt dit doordat er soorten zijn die zich zowel spontaan vestigen als zijn ingezaaid. Bij natuurstroken doorgezaaid met een kruidenmengsel zijn deze soorten meegenomen als ingezaaid.

Voor alle natuurstroken geldt dat het aantal soorten ingezaaide grassen in verhouding tot spontaan ontwikkelde soorten. Opvallend is dat in de bedekking (zie figuur 3.2.) dit niet is terug te zien. Hier domineren de grassen in de plaats van de spontaan ontwikkelde soorten. Dit betekent dat wel veel verschillende soorten spontaan zijn opgekomen, maar dat zij waarschijnlijk in een lage aantallen voorkomen, waardoor zij tezamen een laag aandeel van de totaal bedekking vormen.

De afname in de jaren van het aantal soorten op zand zonder doorzaai van een kruidenmengsel, wordt veroorzaakt door de significante afname in soorten die spontaan zijn opgekomen. De spontaan ontwikkelde soorten die afnemen bestaan voor een deel uit 1-jarige kruiden (zie figuur 3.5.).



Foto 3.3. Natuurstrook op kleilocatie in jaar 3 met een hoge bedekking kruiden

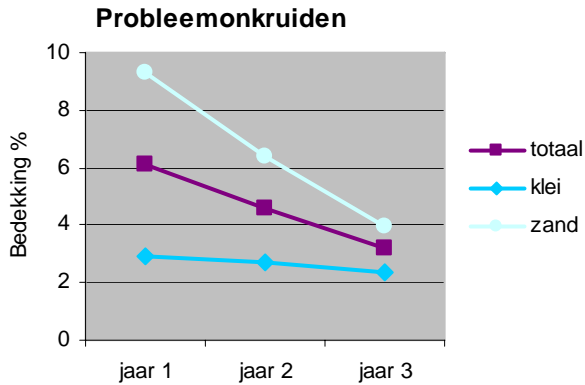


Foto 3.4. Knoopkruid en gewone rolklaver, afkomstig uit kruidenmengsel, in natuurstrook op zandlocatie

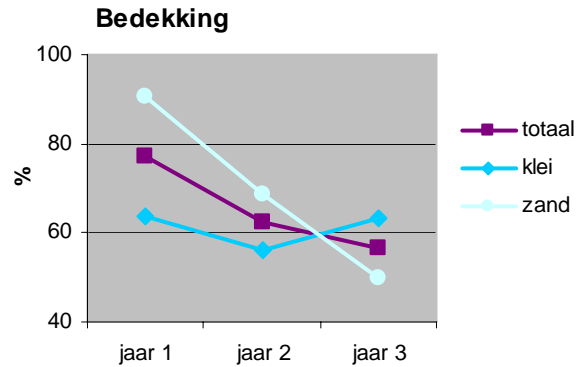
Bij de natuurstroken met doorzaai van een kruidenmengsel is het aantal soorten dat spontaan is opgenomen in het begin hoger, maar neemt in de tijd af tot het ongeveer gelijk is aan de ingezaaide soorten (gras en kruid). Het aantal verschillende soorten afkomstig uit het doorgezaaide kruidenmengsel (zie foto 3.4) neemt zowel op klei als op zand significant over de jaren toe. In natuurstroken doorgezaaid met een kruidenmengsel op zand neemt het aantal verschillende soorten over de jaren af. Ook hier wordt dit voor een deel veroorzaakt door de significante afname van soorten die spontaan zijn opgekomen (waaronder 1-jarige kruiden), echter is de daling hier beduidend minder dan op de natuurstroken zonder doorzaai van het kruidenmengsel.

Probleemonkruiden

Vanuit landbouwkundig oogpunt is het belangrijk dat de natuurstroken geen belangrijke bron vormen voor veronkruiding naar de landbouwpercelen. Nagegaan is in hoeverre lastige onkruiden in de natuurstroken voorkomen. Onder deze probleemonkruiden zijn opgenomen akkerwinde, kleeftkruid, kweek, straatgras, klein hoefblad, akkerdistel, jacobskruiskruid, melganzevoet, zwarte nachtschade, ridderzuring, perzikkruid akkerkers, vogelmuur en verschillende soorten melkdistel.



Figuur 3.7. Gemiddelde bedekking van probleem onkruiden in de natuurstroken op klei en zand



Figuur 3.8. Gemiddelde bedekking van de vegetatie in de natuurstroken op klei en zand

In figuur 3.7. is te zien dat op zand beduidend meer probleemonkruiden voorkomen dan op klei. Het eerste jaar zijn de natuurstroken op zand voor 9% bedekt met probleemonkruiden, op klei is dat maar 3%. Op zand neemt de bedekking probleemonkruiden significant af over de jaren naar 4% en op klei is een lichte daling. De soorten die op zand domineren zijn kweek en ridderzuring, waarbij ridderzuring in het derde jaar is verdwenen. Kweek blijft stabiel over de jaren. Op klei zijn geen duidelijk dominerende probleemonkruiden aanwezig.

Productiviteit

Het doel van het verschraalbeheer, dat bestaat uit het niet bemesten en 1 of 2 keer per jaar maaien waarbij het maaisel wordt afgevoerd, is om de bodem te verarmen. Op deze manier wordt de ontwikkeling tot een kruidenrijke grasvegetatie bevorderd, zullen probleemonkruiden die gebaat zijn bij rijke omstandigheden zich niet thuis voelen en neemt de productiviteit van de vegetatie af. Dat de productiviteit afneemt heeft als voordeel dat het beheer van maaien en afvoeren kan worden geëxtensieerd tot een keer per jaar of eens in de twee jaar.

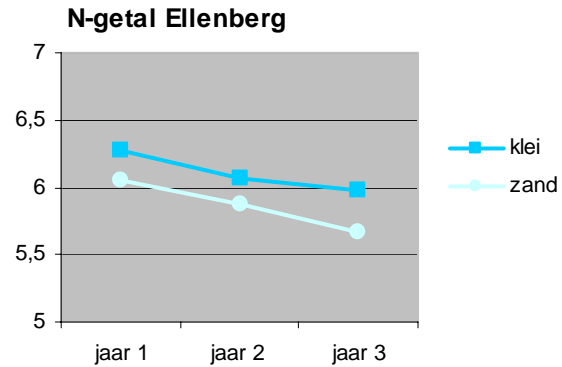
In figuur 3.8. is de bedekking van de vegetatie in de natuurstroken af te lezen. Op zand is een significant afname van 90% tot 50% bedekking over de jaren. Op klei blijft de bedekking over de jaren ongeveer rond de 60% liggen. Opvallend is dat de bedekking op klei in het begin veel lager ligt dan die van op zand. Zeker omdat mag worden aangenomen dat klei veel voedselrijker is dan de schralere zandgronden.

N-getal Ellenberg

Op basis van het N-getal van Ellenberg kan aan de hand van vegetatie de stikstofwaarde van de bodem worden afgeleid (zie tabel 3.2). Om te achterhalen wat voor effect het verschraalbeheer op de stikstofwaarde heeft is deze weergegeven in figuur 3.9. In deze figuur is te zien dat zowel op klei als op zand het N-getal afneemt (significant). Op klei ligt het N-getal ook significant hoger dan op zand. De stikstofindicatie op klei is matig stikstofrijk tot stikstofrijk. Op zand daalt het N-getal naar een indicatie voor matig stikstofrijke bodem.

Tabel 3.2. N-getallen Ellenberg

	Indicatie voor stikstof
1	Zeer stikstofarme bodem
2	Zeer stikstofarme - stikstofarme bodem
3	Stikstofarme bodem
4	Stikstofarme - matig stikstofrijke bodem
5	Matig stikstofrijke bodem
6	Matig stikstofrijk – stikstofrijke bodem
7	Stikstofrijke bodem
8	Uitgesproken stikstofrijke bodem
9	Zeer uitgesproken stikstofrijke bodem



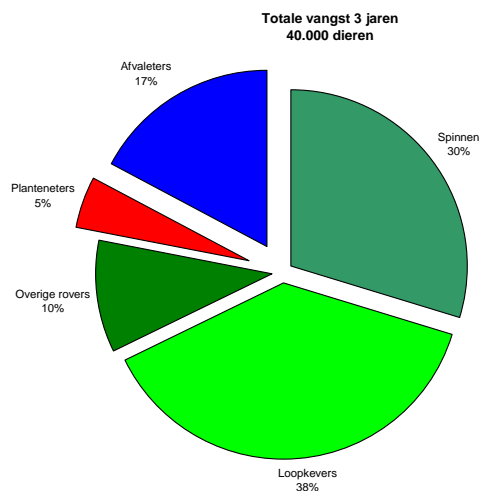
Figuur 3.9. Gemiddelde Ellenberg N-getal op basis van bedekking van soorten in de natuurstroken op klei en zand

3.1.2 Grondgebonden fauna

Op de vier bedrijven uit de verschillende regio's zijn in totaal over 3 jaar ruim 40.000 bodemdieren gevangen. Hiervan bestond 40% uit loopkevers en 30% uit spinnen (zie figuur 3.10.). Ruim driekwart van alle vangsten betrof rovers en slechts 5% heeft betrekking op planteneters (vooral cicaden en wantsen), maar dit is mede eigen aan de gebruikte potvaltechniek. Afvaleters en enkele gemengde groepen (overige larven en kevers, pissebedden en miljoenpoten) omvatten 18% van alle vangsten. Deze resultaten komen goed overeen met die van het 'Biodivers' onderzoek in Nagele.

De gemiddelde aantallen gevangen diergroepen op de verschillende bedrijven en in de drie verschillende jaren staan samengevat in bijlage 6. Uit deze resultaten blijken behoorlijke verschillen tussen bedrijven. Uit eigen waarnemingen zijn b.v. grote verschillen te zien tussen de loopkevervangsten in Groningen en die in Brabant. Waar de totale aantallen loopkevers weinig verschillen, blijken in Groningen de vangsten te bestaan uit grote aantallen individuen van slechts 5 of 6 soorten, terwijl in Brabant de aantallen verdeeld zijn over soms wel twintig verschillende soorten.

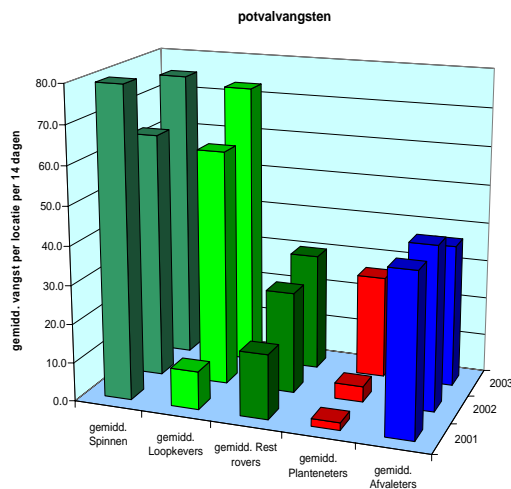
Interpretatie van zulke verschillen is lastig, omdat veel factoren tussen de bedrijven en regio's variëren. Grondsoort, vochttoestand, klein- of grootschaligheid van het landschap, en de al of niet biologische bedrijfsvoering hebben grote invloed op het bodemleven en de fauna. Omdat we niet tot op soortniveau hebben gedetermineerd is een groot deel van deze variabiliteit nu niet zichtbaar.



Figuur 3.10. Relatieve aandeel van verschillende functionele groepen in de totale vangst van potvallen op 4 deelnemende Natuur breed bedrijven in 3 jaar tijd (2001 – 2003). Groene groepen zijn rovers en belangrijke natuurlijke vijanden van o.a. bladluizen en rupsen.

De nieuw aangelegde akkerranden ontwikkelen zich in de loop van de opeenvolgende jaren. Bij de monitoring van de flora zagen we dat het aandeel éénjarige onkruiden snel afnam, en dat het aandeel meerjarige bloemen en het totale aantal soorten per m² toeneemt over de jaren. Dit heeft invloed op de insecten en andere ongewervelden die zich met deze planten voeden, en op de rovers die weer van deze planteneters afhankelijk zijn.

De totale vangsten namen toe over de 3 onderzoeksjaren. De gemiddelde aantallen spinnen bleven min of meer gelijk, maar de gemiddelde aantallen loopkevers en de rest van de rovers namen sterk toe (zie figuur 3.11). In 2003 was er een sterke toename van planteneters, vooral cicaden en wantsen. Het aantal afveters daalde langzaam. We zien dat de planteneters, zeker in 2003, duidelijk toenemen. Gelukkig is dat vooral bij cicaden en wantsen, groepen waartoe weinig plagen van economische betekenis voor de akkerbouw behoren. Het onderliggende mechanisme is dat de toegenomen variatie in soorten planten in de randen aan meer verschillende planteneters voedsel biedt.



Figuur 3.11. Gemiddelde vangsten van verschillende functionele groepen in de 3 onderzoeksjaren

In reactie op de grotere aantallen planteneters, nemen ook de rovers en vooral de loopkevers (foto 3.5) en overige roofvijanden in aantallen toe. Voor de ondernemers is dit gunstig, omdat we uit onderzoek in het PPO project 'Biodivers' weten dat deze rovers grotendeels overwinteren in de akkerranden, en het volgende voorjaar ook helpen om de plagen in de akker terug te dringen.

Als laatste groep zien we de aantallen afveters langzaam afnemen. Dit heeft als achtergrond dat in het eerste jaar na aanleg van de akkerrand nog veel organisch materiaal in de rand aanwezig is. De volgende jaren zal de vegetatie in de akkerrand zich verder ontwikkelen, waarbij onder invloed van het maaien en afvoeren de hoeveelheid organische stof (en dus de aantallen afveters) zal afnemen. Na enige jaren zal zich een humuslaag ontwikkelen en zullen de aantallen afveters stabiliseren.



Foto 3.5. Loopkevers vormen een soortengroep die duidelijk zijn toegenomen na aanleg van de Natuur breed randen. Zij zijn belangrijke roofvijanden van o.a. slakken, bladluizen en rupsen. (Calathus fuscipes; foto: T. Heijerman)

Het zichtbaar maken van de rijkdom en variatie in bodemfauna voor de deelnemers heeft zeker geleid tot een groter bewustzijn van de biodiversiteit op hun bedrijven, en van de onderlinge samenhang van processen. Meer hierover in de conclusies en aanbevelingen.

3.1.3 Vlinders en libellen

Vlinders

De Vlinderwerkgroep van het Hoekschevaards Landschap heeft elk jaar op de bedrijven 3 of 4 maal een vaste route gelopen om dagvlinders (en libellen) in de randen te tellen. In 3 jaar tijd werden in totaal 1711 dagvlinders van 19 soorten geteld.

'Gewone' soorten die in de akkerranden werden waargenomen zijn o.a. de verschillende witjes waarvan de rupsen leven op b.v. kool en gele mosterd. Blauwtjes en vuurvlinders vliegen op de kruiden en bloemen die in de rand gezaaid zijn (foto 3.6)

Zandoogjes en dikkopjes profiteren van de grassen in de akkerranden omdat hun rupsen daarop leven.

Een aantal mooi gekleurde en algemene vlinders, zoals kleine vos, dagpauwoog, atalanta, distelvlinder en gehakelde aurelia, leven als rups op brandnetel en akkerdistel in de randen. Van de distelvlinder en atalanta zijn ook meerdere keren rupsen gevonden in de Natuur breed randen. Naast deze 'gewone' soorten zijn ook bijzondere soorten zoals de koninginpage (Rode Lijst "gevoelig"), bruin blauwtje (Rode Lijst "kwetsbaar") en oranje lucernevlinder (een schaarse trekvlinder) gezien.

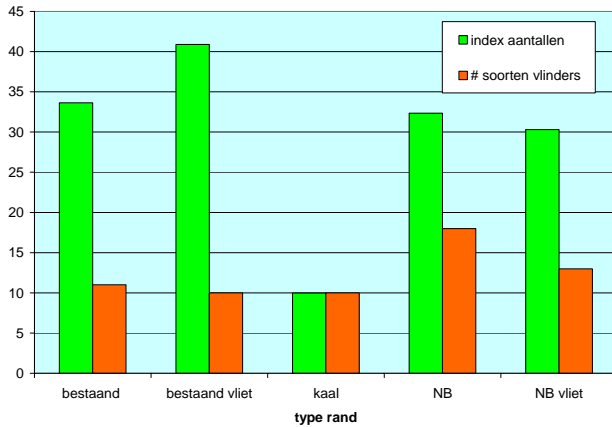
In de akkerranden zitten veel vlinders. Omdat steeds in secties van 50 m is geteld, kunnen we berekenen hoeveel vlinders er gemiddeld per kilometer akkerrand zijn geteld. Op een wandeling over de Natuur breed randen kunt u gemiddeld 40 dagvlinders per kilometer tegenkomen. Op een minder mooie dag en een kale rand zijn dat er 28, maar op een zonnige dag in de meest bloemrijke randen kunnen dat wel 265 vlinders per km zijn. Die zijn dan verdeeld over 10 tot soms wel 15 soorten op één wandeling.

In paragraaf 2.1.3 is beschreven hoe verschillende typen akkerrand zijn onderzocht op hun effecten op aantallen waargenomen vlinders en op aantallen soorten vlinders in die randen. De aantallen zijn gecorrigeerd voor hoe vaak telroutes zijn gelopen en hoeveel secties in dat type rand geteld zijn. De index aantallen geeft aan hoeveel vlinders er per kilometer van dat type akkerrand zijn geteld op één telronde, gemiddeld over alle bedrijven en jaren.



Foto 3.6. Enkele van de 'gewone' dagvlindersoorten zoals die in de Natuur breed randen in de Hoeksche Waard regelmatig werden waargenomen. (Figuren beschikbaar gesteld door De Vlinderstichting, Wageningen).

De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in figuur 3.12. Het is niet verrassend dat langs akkers zonder buffer- of bloemenrand (type kaal) de minste aantallen en soorten vlinders worden geteld. Het is ook geen verrassing dat langs langer bestaande akkerranden die grenzen aan brede moerasvegetaties van natuurontwikkelingsprojecten (bestaand + vliet) de meeste vlinders gezien zijn. Die behoren echter tot slechts 10 verschillende soorten.



Figuur 3.12. Analyse van de aantallen vlinders en aantal soorten vlinders in verschillende typen randen, gemiddelden over 3 jaar en 5 bedrijven. De index aantallen is een gecorrigeerd gemiddelde van het aantal vlinders dat per kilometer akkerrand (van dat type) op één telronde is gezien (zie Methode, paragraaf 2.1.3).

Het is wél verrassend en verheugend dat in de nieuw aangelegd Natuur breed randen het grootste aantal verschillende soorten vlinders (18) gezien is! Maar liefst 7 soorten dagvlinders zijn uitsluitend gezien in de ingezaaide Natuurbreed randen! Dat zijn juist de soorten die voor deze regio schaars en min of meer bijzonder zijn: hooibeestje, oranje lucernevlinder, vuurvlindertje, bruin zandoojie, koninginpage, bruin blauwtje en gehakelde aurelia.

Een andere manier om de data te bekijken is door een frequentie-analyse te maken van de verschillende soorten. In figuur 3.13. staat de frequentieverdeling van de waargenomen vlindersoorten voor 2004 weergegeven. Hier zijn de gegevens van de bestaande randen (+/- vliet) en kale randen samengenomen, en vergeleken met de Natuur Breed randen (+/- vliet). Dit toont duidelijk nog eens dat de Natuur breed randen méér soorten herbergen, én dat die in grotere aantallen voorkomen dan in de bestaande randen (er is hier geen correctie toegepast voor het aantal gelopen secties).

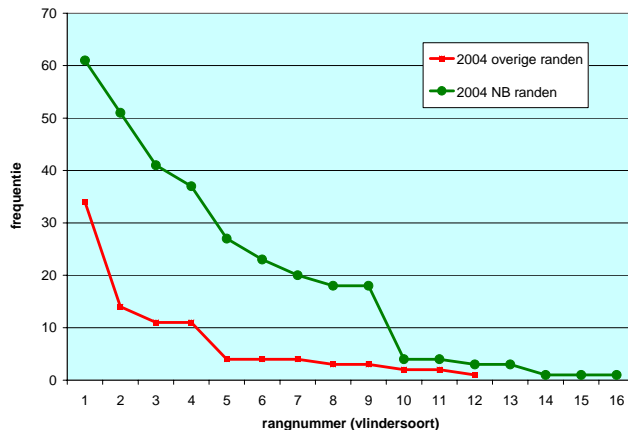
Deze frequentieverdelingen kunnen gebruikt worden om de zogenaamde Shannon diversiteits index te berekenen. Dit is een relatieve maat voor het aantal waargenomen soorten én de mate waarin de aantallen individuen van die soorten meer of minder gelijkmatig zijn verdeeld. Een hogere waarde van de Shannon index duidt op een grotere diversiteit en een meer gelijkmatige verdeling van aantallen waargenomen vlinders over die soorten. In 2002 is de Shannon index voor bestaande randen nog hoger dan voor Natuur breed randen (0,89 vs. 0,78). Maar in 2003 is dat reeds omgekeerd, en in 2004 is de Shannon index voor bestaande randen 0,81 versus 0,84 voor Natuur breed randen. Deze omslag suggereert bovendien dat de Natuur breed randen nog bezig zijn zich te ontwikkelen, zodat de hier geschetste soortenrijkdom van die randen misschien nog niet het eindpunt is.

Dus een project als Natuur breed blijkt door de aanleg van kruidenrijke akkerranden de aantallen vlinders meer dan te verdrievoudigen, en het aantal soorten bijna te verdubbelen ten opzichte van kale akkerranden. Zelfs voor langer bestaande bermen en slootkanten blijken de Natuur breed randen de biodiversiteit (het aantal soorten) nog te verhogen.

De deelnemers hebben jaarlijks een overzicht gekregen van de vlinders die op hun bedrijf geteld zijn. Een samenvatting staat in bijlage 7. Dit overzicht werd steeds besproken, en door de ondernemers met enthousiasme ontvangen. Er ontstond zelfs enige “competitie” tussen de deelnemers over wie de meeste vlinders op zijn bedrijf had, en discussie over mogelijke oorzaken van de gevonden verschillen.

Samen met de rapportage over de vangsten van bodemfauna in de potvallen leidde dit tot een onverwachte maar interessante discussie onder de deelnemers. Verschillen in aantallen vlinders tussen bedrijven werden door de deelnemers gekoppeld aan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op die bedrijven. Het

bedrijf dat wekelijks een behandeling tegen koolmotje in spuitkool uitvoerde had ook de minste vlinders, en ondernemers vroegen zich af of daar een verband tussen zou bestaan.



Figuur 3.13. De frequentieverdeling van de aantallen vlinders en aantal soorten vlinders in Natuur breed randen, versus bestaande akkerranden in 2004 (totalen over 5 bedrijven). De Shannon Diversiteits Index voor bestaande randen is 0,81 en die voor Natuur breed randen is 0,84.

Libellen

Tijdens dezelfde telrondes als voor de vlinders heeft de Vlinderwerkgroep van het Hoekschevaards Landschap elk jaar op de bedrijven ook de libellen en waterjuffers geteld. In 3 jaar tijd werden in totaal 1295 libellen van 16 soorten geteld. Aantallen per bedrijf per jaar staan in bijlage 7.



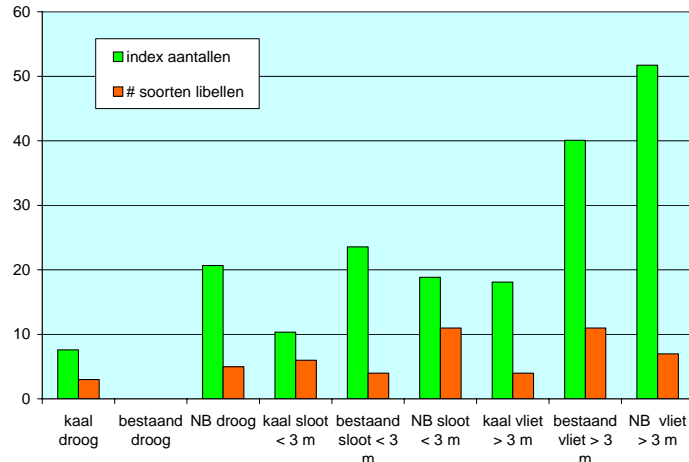
Foto 3.7. Glassnijder (Brachytron pratense), een kwetsbare libellensoort van de Rode Lijst, die ook in de Hoeksche Waard langs slootkanten werd gezien

In de Hoeksche Waard liggen heel veel akkerranden langs sloten en kreken om de waterkwaliteit te verbeteren. Libellen vliegen meestal vlak langs water en hun larven leven in het water. Hoe schoner het slootwater, hoe meer libellen!

Net als bij vlinders kunnen we de aantallen libellen omrekenen naar een gemiddelde. Op een wandeling van 1 km kunt u wel 40 libellen van 5 tot soms wel 10 verschillende soorten tegenkomen.

Dat zijn vooral gewone soorten zoals het lantaarntje en de gewone oeverlibel. Maar ook zeldzame soorten zoals de glassnijder (foto 3.7.), grote keizerlibel en bruine glazenmaker zijn geteld.

Net als bij de vlinders is voor libellen bekeken of de verschillende typen akkerrand een effect hebben op de waargenomen aantallen en soorten libellen. De aantallen zijn gecorrigeerd voor hoe vaak telroutes zijn gelopen en hoeveel secties in dat type rand geteld zijn. De index aantallen geeft aan hoeveel libellen er per kilometer van dat type akkerrand zijn geteld op één telronde, gemiddeld over alle bedrijven en jaren.



Figuur 3.14. Analyse van de aantallen libellen en aantal soorten libellen in verschillende typen randen, gemiddelden over 3 jaar en 5 bedrijven. De index aantallen is een gecorrigeerd gemiddelde van het aantal libellen dat per kilometer akkerrand (van dat type) op één telronde is gezien (zie Methode, paragraaf 2.1.3).

De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in figuur 3.14. Het is niet verrassend dat langs akkers en randen zonder sloot ('droog') de minste aantallen en soorten libellen worden geteld.

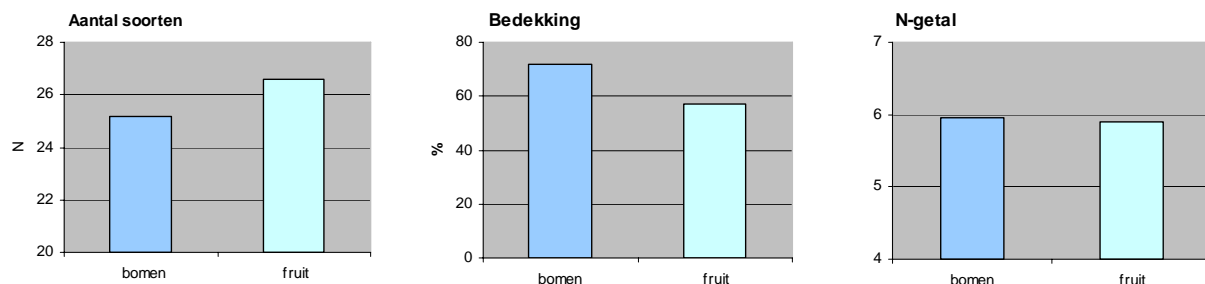
In randen langs een (smalle) sloot worden al meer libellen gezien, maar veruit de meeste libellen vliegen in randen langs een bredere vliet of kreek.

De meeste soorten libellen (11 soorten) werden waargenomen langs de bestaande vlieten en kreek, én langs de Natuur breed randen langs smalle sloten. Dit laatste is verrassend, alsof onze Natuur breed randen dezelfde kwaliteit bereiken als de brede vlieten en kreek. Maar waarschijnlijk is dit het gevolg van het grote aantal secties dat geteld is langs het type "NB sloot" randen (101 secties). De kans om op zoveel secties nog enkele nieuwe soorten tegen te komen is natuurlijk erg groot. De 11 soorten langs bestaande vliet werden op slechts 12 secties geteld!

Het is niet waarschijnlijk dat de lokaal aangelegde Natuur breed randen een significante invloed hebben op de waterkwaliteit in naastgelegen sloten. Nog minder groot is de kans dat dat aan de libellenfauna meetbaar zou zijn. Gebiedsinvloeden, zoals de nabijheid van brede vlieten, natuurvriendelijke oevers, en de kwaliteit van het in het gebied doorstromende water zijn van veel groter belang gezien de grote actieradius van libellen. Wanneer een project als Natuur breed niet op individuele en verspreid liggende bedrijven wordt uitgevoerd, maar als een gebiedsbenadering zou worden geïmplementeerd, dan zullen dergelijke effecten op de waterkwaliteit veel eerder zichtbaar kunnen worden.

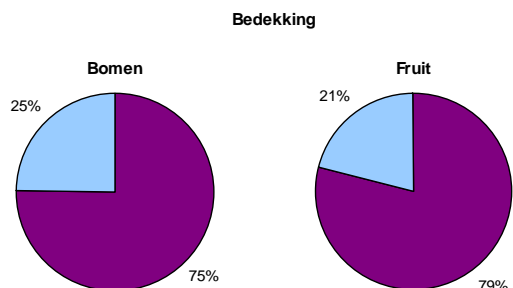
3.2 Natuurstroken overige sectoren

Voor de sectoren fruit en bomen zijn in 2004 inventarisaties gedaan naar de vegetatie van de natuurstroken. Voor deze analyse zijn in totaal 8 opnamen van natuurstroken die alle zijn ingezaaid met een kruidenmengsel gebruikt. Voor boomteelt is een ander mengsel ingezaaid dan voor fruitteelt (zie foto 3.8. en 3.9.).

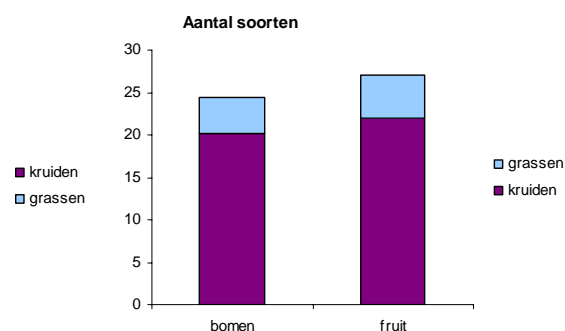


Figuur 3.15. Opeenvolgend het gemiddeld aantal plantensoorten, de bedekking van de vegetatie en het Ellenberg N-getal in de ingezaaide bloemenstroken op boomteelt- en fruitteeltbedrijven, gemeten in jaar na aanleg

In figuur 3.15. is te zien aantal verschillende plantensoorten zowel voor boomteelt als fruitteelt vrij hoog ligt namelijk circa 25 soorten. De bedekking van de vegetatie ligt voor boomteelt wat hoger namelijk op 72% en voor fruitteelt is de vegetatie wat opener met een bedekking van 57%. De stikstofwaarde die is afgeleid van de vegetatie ligt voor boomteelt en voor fruitteelt op 6, wat staat voor een matig stikstofrijke tot stikstofrijke bodem.



Figuur 3.16. Gemiddelde bedekking kruiden en grassen in natuurstroken op boomteelt- en fruitteeltbedrijven, gemeten in jaar na aanleg. NB. De totale bedekking is op 100% gesteld.



Figuur 3.17. Gemiddelde aantal soorten kruiden en grassen in natuurstroken op boomteelt- en fruitteeltbedrijven, gemeten in jaar na aanleg.

In figuur 3.16. is de verhouding tussen kruiden en grassen aangegeven. In de cirkeldiagrammen staat de verhouding tussen de bedekking grassen en kruiden weergegeven. In de staafdiagram staat de verhouding tussen verschillende soorten kruiden en soorten grassen. In beide sectoren is het aandeel kruiden in de natuurstroken duidelijk groter ($\geq 75\%$) dan het aandeel grassen. Ook in het aantal verschillende soorten (figuur 3.17.) domineren de kruiden. Er zijn beduidend meer verschillende kruidensoorten dan verschillende grassoorten. Gezien de natuurstroken zijn ingezaaid met een kruidenmengsel (zie bijlage 3), waarin geen grassen voorkomen zijn deze resultaten niet bijzonder. Duidelijk is dat ook spontaan soorten zich hebben gevestigd in de stroken. Op de boomteelt bedrijven is een mengsel bestaande uit 16 kruiden ingezaaid. In de opname zijn gemiddeld 20 kruidensoorten en 5 grassoorten aangetroffen, dit is meer dan is ingezaaid. Voor de fruitteelt bedrijven geldt dat een mengsel van 42 soorten kruiden is ingezaaid. In de opnamen zijn gemiddeld 22 kruidensoorten en 5 grassoorten waargenomen. Dit is minder dan is ingezaaid. De reden waarom maar de helft tot ontwikkeling is gekomen is niet duidelijk.



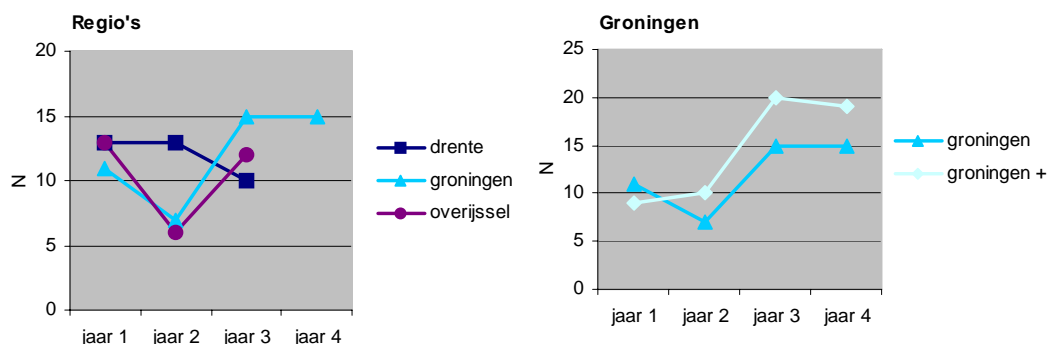
Foto 3.8. Ingezaaide kruidenrand op een fruitteeltbedrijf



Foto 3.9. Ingezaaide kruidenrand op een boomteelt bedrijf

3.3 Graanstroken akkerbouw

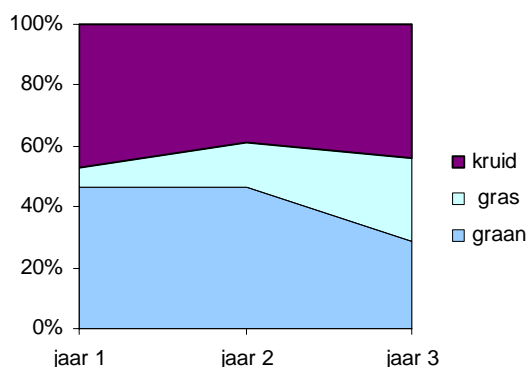
Op drie bedrijven zijn naast bloemrijke grasstroken ook graanstroken aangelegd (foto 3.10.). Aangezien het hier maar om 4 opnamen, geven onderstaande resultaten slechts een indicatie. Er heeft dan ook geen statistische analyse plaatsgevonden. In figuur 3.18. is te zien dat het aantal soorten in de graanranden (zonder doorzaai van een akkerkruidenmengsel) sterk verschillen tussen de verschillende regio's.



Figuur 3.18. Gemiddeld aantal plantensoorten in de graanranden in de verschillende regio's en het aantal soorten in de graanrand met inzaai van een akkerkruidenmengsel (+) en zonder inzaai van een akkerkruidenmengsel in Groningen.

Opvallend is dat in Groningen, waar een rijke kleigrond aanwezig is, een hogere soortenrijkdom is dan op de zandlocaties Drenthe en Overijssel. Groningen en Overijssel hebben beide in jaar twee een duidelijke daling en daarna neemt het aantal verschillende soorten weer toe. De graanstrook in Drenthe vertoont een daling in het derde jaar. Op het bedrijf in Groningen zijn twee graanstroken aangelegd. Eén van deze stroken is doorgezaaid met een akkerkruidenmengsel. In figuur 3.18 is te zien dat in de strook met doorzaai van kruiden al vanaf jaar twee meer plantensoorten bevat dan de strook zonder doorzaai van kruiden.

In figuur 3.19. is te zien dat de vegetatie van de graanranden gemiddeld genomen voor een groot deel bestaat uit het ingezaaide graan en spontaan opgekomen algemene kruiden. Iets minder groot is het aandeel spontaan opgekomen grassen. Het jaarlijks opnieuw ingezaaide graan neemt over de jaren in aandeel af. Dit is mogelijk te verklaren doordat er niet meer wordt bemest, waardoor de groei van het graan afneemt. Het aandeel kruiden blijft ongeveer gelijk en het aandeel grassen neemt toe over de jaren.

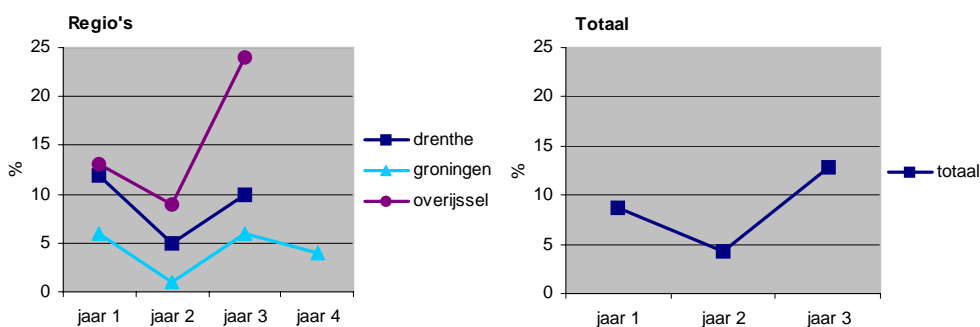


Figuur 3.19. Gemiddelde bedekking van het ingezaaide graan en de spontaan opgekomen grassen en kruiden in de graanstrook. De totale bedekking is op 100%



Foto 3.10. Graanstrook op kleibedrijf in Groningen.

Nagegaan is in hoeverre probleemkruiden aanwezig zijn in de graanstroken. Onder probleemkruiden zijn opgenomen akkerwinde, kleefkruid, kweek, straatgras, klein hoefblad, akkerdistel, jacobskruid, melganzevoet, zwarte nachtschade, ridderzuring, perzikkruid akkerkers, vogelmuur en verschillende soorten melkdistel. In figuur 3.20. is te zien dat op de zandlocaties Drenthe en Overijssel de bedekking probleemkruiden hoger ligt dan op de kleilocatie in Groningen. In alle regio's is in het tweede jaar een daling te zien en daarna weer een stijging van de bedekking onkruiden. Opvallend is dat in Overijssel het derde jaar een hoge toename van onkruiden is. Deze toename wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door kweek die dat jaar voor het eerst in de rand is waargenomen en gelijk in een zeer hoge bedekking.



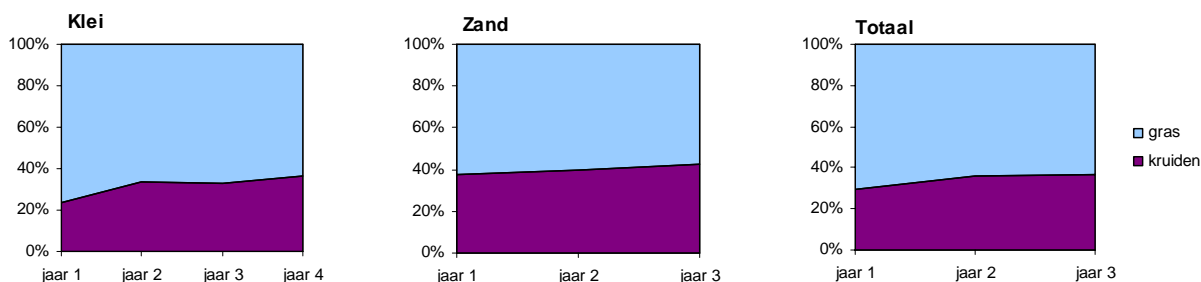
Figuur 3.20. Bedekking van probleemkruiden in de graanranden in de verschillende regio's en totaal over de regio's.

3.4 Slootkanten akkerbouw

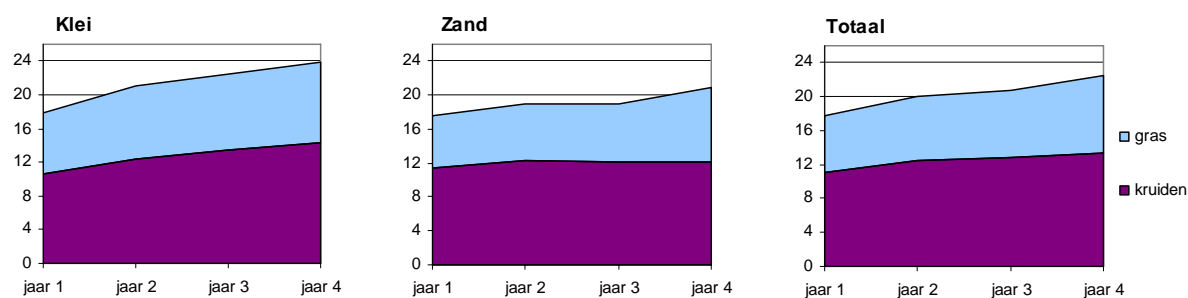
Op 16 akkerbouwbedrijven uit verschillende regio's zijn tussen 2001 en 2004 inventarisaties uitgevoerd naar flora in de slootkanten. De resultaten afgeleid uit de verschillende inventarisaties zijn per bedrijf per jaar samengevat en weergegeven in bijlage 8.

Botanische samenstelling

Door een aangepast maai-beheer op de slootkanten en de aanleg van buffers in de vorm van natuurstroken worden de slootkanten verschaald waardoor een gevarieerdere en minder ruige vegetatie tot ontwikkeling kan komen met meer kruiden. In figuur 3.21 is de verhouding tussen grassen en kruiden weergegeven in de tijd zowel op zand als klei. Er is af te lezen dat de vegetatie voornamelijk bestaat uit grassen. Over de jaren zowel op klei als zand is een afname zichtbaar van het aandeel grassen. Uit figuur 3.25. is af te lezen dat de totale bedekking over de jaren sterk daalt. De bedekking grassen daalt hierbij sterk en de bedekking kruiden blijft ongeveer gelijk (op klei een lichte toename, op zand een lichte afname) waardoor het aandeel kruiden op de totale vegetatie toeneemt. Op klei is het aandeel kruiden lager dan op zand. Wel is op klei over de jaren een sterkere toename van kruiden zichtbaar dan op zand.



Figuur 3.21. Gemiddelde bedekking van kruiden en grassen in slootkanten op klei- en zandgrond. NB: De totale bedekking is op 100% gesteld.



Figuur 3.22. Gemiddeld aantal kruidensoorten en grassoorten in slootkant op klei- en zandgrond.

Biodiversiteit

In figuur 3.22. is te zien dat het aantal verschillende soorten planten over de jaren toeneemt zowel op zand als klei. Op klei en over het totaal gaat het om een significante toename. In het eerste jaar bevinden zich gemiddeld op zand en op klei een gelijk aantal verschillende plantensoorten in de slootkant. Over de jaren neemt de soortenrijkdom op klei sterker toe dan op zand.

Er is onderscheid gemaakt in het aantal soorten kruiden en het aantal soorten grassen. Op klei wordt de toename in soorten grotendeels veroorzaakt door een significante toename van het aantal kruidensoorten. Ook de grassoorten nemen significant toe maar minder sterk dan de kruiden. Op zand wordt de toename grotendeels veroorzaakt door een significante toename van het aantal soorten grassen. Het aantal kruidensoorten neemt ook toe maar minder sterk. Zowel op klei als zand zijn er meer verschillende kruidensoorten aanwezig dan grassoorten. In de bedekking (figuur 3.21.) komt dit niet naar voren, hierin domineren de grassen.



Foto 3.11. Verflauwd slootallud op kleibedrijf. Links 1 jaar naar afgraving, rechts 3 jaar afgraving. Door afgraving is de verstoorde bovenlaag verwijderd, vervolgens is een grassenmengsel en een inheems kruidenmengsel doorgezaaid. Op de slootkant wordt een verschraalbeheer van maaien en afvoeren toegepast. Binnen enkele jaren is een bloemrijke vegetatie het resultaat.

Probleemonkruiden

Nagegaan is in hoeverre in de slootkanten voor de landbouw probleemonkruiden voorkomen. Hiervoor zijn dezelfde onkruiden genomen als vermeld in paragraaf 3.1.1.

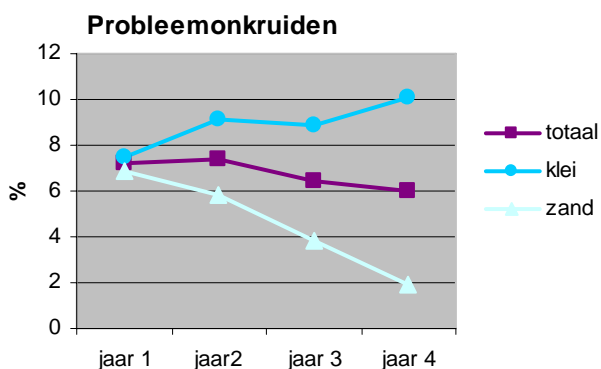
Uit figuur 3.24. is af te lezen dat de bedekking probleemonkruiden in het eerste jaar voor zowel zand als klei gelijk is en ongeveer 7% van de slootkant beslaat. Op zand is een duidelijke afname te zien over de jaren en op klei juist een toename. Op klei vormen grote brandnetel, kweek en in iets mindere mate ook akkerdistel samen een grote meerderheid van het de totale bedekking probleemonkruiden. De bedekking kweek stijgt ook over de jaren, de andere twee blijven ongeveer gelijk. Op zand wordt de bedekking

probleemonkruiden voor een groot deel bepaald door kweek en in iets minder mate ook door akkerdistel, verder bestaat de bedekking uit vele verschillende soorten met ieder een zeer lage bedekking.

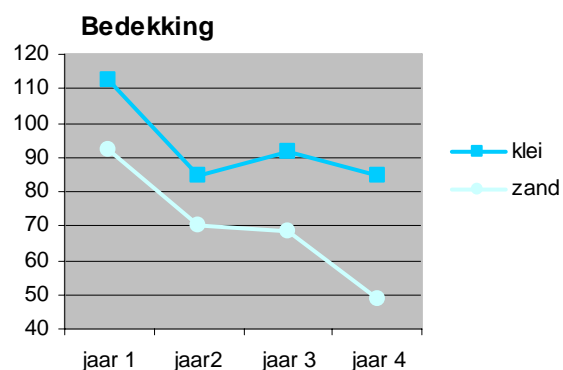
Productiviteit

Het aangepaste slootkantenbeheer en de aanleg van buffers zou er toe moeten leiden dat de vegetatie minder ruig en productief wordt.

In figuur 3.25. is te zien dat de bedekking van de vegetatie zowel op zand als klei significant afneemt, waarbij de bedekking op klei gemiddeld hoger ligt dan op zand. Op klei daalt de bedekking van ca 115% naar 85%. Op zand is deze daling nog sterker, namelijk van ca 95% naar 50%. In foto 3.12 is een sloot weergegeven, waarbij duidelijk is te zien dat de bedekking is afgenomen.



Figuur 3.24. Gemiddelde bedekking probleemonkruiden in de slootkanten op klei en zand



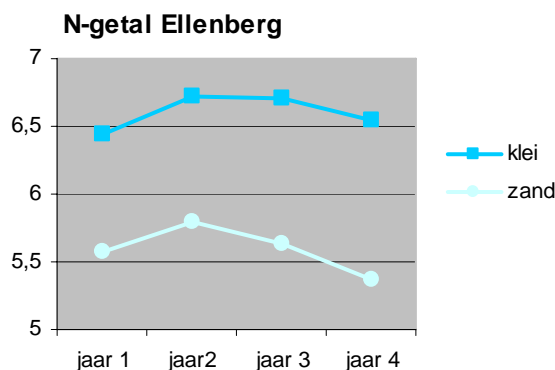
Figuur 3.25. Gemiddelde bedekking in de slootkanten op klei en zand over de jaren



Foto 3.12. Sloot op zandbedrijf in jaar 1 (links) en in jaar 3 (rechts). Na de aanleg van buffers tussen het gewas en de sloot en enkele jaren verschraalbeheer is de bedekking van de slootvegetatie sterk afgenomen.

N-getal Ellenberg

Gekeken is of de stikstofwaarde van de bodem is gedaald over de jaren door het verschraalbeheer en de aanleg van buffers. Op basis van het N-getal van Ellenberg kan aan de vegetatie de stikstofwaarde worden afgeleid (zie tabel 3.2 in paragraaf 3.1.1). Uit figuur 3.26. is af te lezen dat de stikstofwaarde op klei veel hoger ligt dan op zand (significant verschil). Op klei is de stikstofindicatie meer richting een stikstofrijke bodem. Op zand neigt deze meer richting een matig stikstofrijke bodem. Op beide bodems neemt de stikstofwaarde eerst toe en daarna weer af. Waardoor dit komt is moeilijk aan te geven.

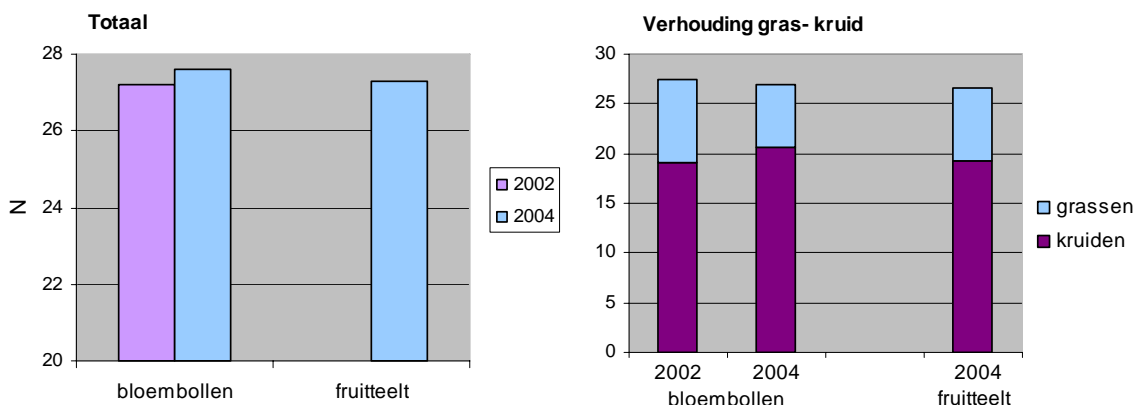


Figuur 3.26: Gemiddelde bedekking probleemonkruiden in de slootkanten op klei en zand

3.5 Slootkanten overige sectoren

Voor de sectoren bollen en fruit zijn in 2004 inventarisaties gedaan naar de vegetatie van de slootkanten. In 2002 is ook op de bloembollenteeltbedrijven door landschapsbeheer Zuid-Holland een inventarisatie gedaan naar de slootkanten. Gezien de opnamen in 2004 op een andere locatie waren gelegen dan in 2002 zijn de gegevens uit beide jaren niet uitgebreid met elkaar vergeleken. Voor deze analyse zijn in totaal 12 opnamen bekeken. In 2004 voor beide sectoren drie en in 2002 nog eens 6 opnamen afkomstig van de bloembollenbedrijven. In figuur 3.27. is te zien aantal verschillende plantensoorten zowel voor bloembollenteelt en fruitteelt op circa 27 soorten liggen. In de bloembollenteelt is geen bijzonder verschil waarneembaar tussen de jaren 2002 en 2003.

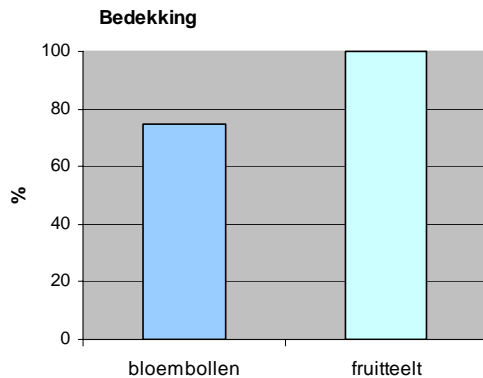
In figuur 3.27 is ook onderscheidt gemaakt tussen het aantal verschillende soorten kruiden en soorten grassen. Hieruit is af te lezen dat zowel op bloembollen- als fruitteeltbedrijven de verschillende soorten grotendeels uit kruidensoorten bestaan. In 2004 is het gemiddelde aantal verschillende kruiden op de bloembollenbedrijven hoger dan in 2004. Het totaal aantal verschillende soorten is gelijk tussen de twee jaren.



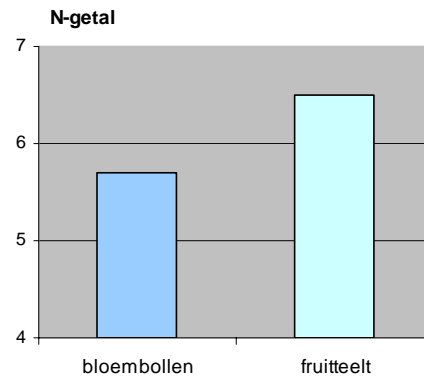
Figuur 3.27: Gemiddeld aantal plantensoorten in de slootkanten op bloembollenbedrijven in 2002 & 2004 en op fruitteeltbedrijven in 2004

In figuur 3.28. is de bedekking van de vegetatie af te lezen. Duidelijk is dat met een bedekking van 100% de vegetatie op de fruitteeltbedrijven vrij dicht van structuur is. Op de bloembollenbedrijven ligt deze lager op 75%. In figuur 3.29. is de stikstofwaarde aangegeven, die is afgeleid van de vegetatie (zie tabel 3.2, paragraaf 3.1.1). Voor de bloembollenteelt is deze gemiddeld 5,7 (matig stikstofrijke bodem- stikstofrijke bodem) en bij fruitteelt gemiddeld op 6,5 (stikstofrijke bodem). Dat de stikstofwaarde lager is op de

bloembollenbedrijven is te verwachten, aangezien deze bedrijven zijn gelegen op schrale duingronden.



Figuur 3.28. Gemiddelde bedekking van de vegetatie in de slootkanten op bloembollen- en fruitteeltbedrijven in 2004

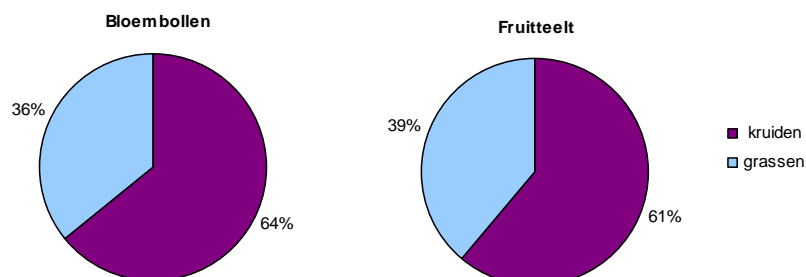


Figuur 3.29. Gemiddeld Ellenberg N-getal op basis van de bedekking soorten in de slootkanten op bloembollen- en fruitteeltbedrijven in 2004

In figuur 3.30. is de verhouding tussen de bedekking kruiden en grassen aangegeven. In beide sectoren is het aandeel kruiden in de slootkanten duidelijk groter ($\geq 60\%$) dan het aandeel grassen. Binnen het aandeel kruiden zijn niet direct soorten te noemen die hierin dominant aanwezig zijn. Voor de bloembollenteelt geldt wel dat varkensgras in alle opnamen met een redelijke bedekking voorkomen ($\geq 10\%$ van aandeel kruiden). Op de fruitteeltbedrijven komen op twee van de drie bedrijven de volgende soorten met een redelijk hoge bedekking voor; grote brandnetel (15-35% van aandeel kruiden), witte klaver en kruipende boterbloem (beide 6-10% van aandeel kruiden).



Foto 3.13. Slootkant op bloembollenbedrijf



Figuur 3.30: Gemiddelde bedekking kruiden en grassen in de slootkanten op boomteelt- en fruitteeltbedrijven, gemeten in jaar na aanleg. NB. De totale bedekking is op 100% gesteld

3.6 Overige onderzoeken

3.6.1 Zweefvliegen

De vangsten van 2002, 2003 en 2004 zoals weergegeven in tabel 3.3 waren voldoende hoog om analyses op te kunnen uitvoeren. In totaal werden er respectievelijk 3556, 13525 en 1925 zweefvliegen gevangen. Er is geen uitspraak te doen over toename of afname van het totaal aantal zweefvliegen van 2002-2004 onder invloed van de aanleg van de bedrijfsnatuurplannen omdat de dichtheid en activiteit (ten gevolge van weersomstandigheden) sterk wisselt. De fluctuaties variëren ook sterk van soort tot soort. Ook het aantal soorten lijkt niet wezenlijk veranderd gedurende het onderzoek.

De aantallen gevangen zweefvliegen verschillen sterk van bedrijf tot bedrijf en van jaar tot jaar. Wanneer het logaritmisch gemiddelde over de jaren wordt vergeleken springen de Groningse bedrijven GR-3 en GR-2 er als beste uit zowel wat betreft de aantallen zweefvliegen als het aantal soorten dat gevangen wordt (zie tabel 3.3). Op het bedrijf GR-1 werden vooral in 2003 erg veel zweefvliegen gevangen, maar het bedrijf had een duidelijk lagere soortenrijkdom in zweefvliegen.

Relatief weinig zweefvliegen werden gevangen op de bedrijven ZH-2 en NB-2. Bij de ZH-2 is het oppervlak aan kruiden en houtige elementen vrij laag (zie tabel 3.3.). Dit is echter juist goed bij biologische bedrijf NB-2. Het beeld lijkt daarbij dus niet erg consistent. Qua soortenrijkdom is de variatie tussen de bedrijven beperkt. Op de meeste bedrijven worden veelal een tiental soorten gevangen. De variatie in aantal soorten wordt toch vooral bepaald door een enkel extra exemplaar van een wat schaarsere soort die in de vangbakken terecht komt.

Tabel 3.3. Vangstresultaten van zweefvliegen per bedrijf. Rangorde van de bedrijven op logaritmisch gemiddelde. H, K en W geven een indicatie van % oppervlak en lengte van natuurelementen per bedrijf voor houtige elementen (H), Kruiden (K) en Watergangen (W)

Bedrijf	H	K	W	Totaal aantal gevangen zweefvliegen per bedrijf			Rang	Aantal soorten per bedrijf		
				2002	2003	2004		2002	2003	2004
ZH-1	1	2	2	183	1143	95	5	10	13	10
ZH-2	1	1	3	220	425	90	8	10	11	9
ZH-3	1	2	2	182	607	169	6	11	13	11
ZH-4	1	4	4	328	1227	207	4	12	10	11
GR-1	1	1	3	230	4123	135	3	8	13	8
GR-2	1	5	3	714	1490	320	2	9	13	11
GR-3	2	2	3	1042	1564	211	1	13	12	12
GR-4	1	3	5	208	-	146	-	10	-	13
NB-1	1	3	2	283	-	-	-	12	-	-
NB-2	5	4	1	364	269	151	7	9	8	9
DR-1	1	2	5	-	606	153	-	-	12	13
DR-2	2	4	4	-	783	97	-	-	13	11

Samenhang met het omringende landschap/regio.

Alleen in Groningen en Zuid Holland zijn de bedrijven in alle drie de jaren bemonsterd, wat een basis geeft voor een regio vergelijking. Het aantal gevangen zweefvliegen per val was op de Groningse bedrijven ongeveer 2 keer zo hoog als in Zuid Holland. Mogelijk hangt dit samen met het gemiddeld hoge percentage natuur op de Groningse bedrijven en een wat monotoner landschap in de omgeving waardoor zweefvliegen zich op deze bedrijven vestigen. Er lijkt weinig samenhang met de plantenrijkdom in randen en slootkanten want die is juist lager dan in Zuid-Holland. De soortenrijkdom lijkt per regio weinig te verschillen en varieert van bedrijf tot bedrijf.

Omdat de bedrijven geclusterd in het landschap lagen was de dataset niet optimaal om eventuele landschapseffecten goed in kaart te brengen en te scheiden van regio effecten. Een globale correlatieanalyse tussen landschapsfactoren en aantallen zweefvliegen en zweefvliegsoorten per bedrijf liet zien dat in akkerbouw gedomineerde landschappen de vangsten relatief hoog zijn. Waarschijnlijk is dit toe te schrijven aan het bovengenoemde concentratie effect op plekken waar het relatief goed is. De

soortenrijkdom was echter juist hoger in gebieden met meer grasland en veel watergangen (oevers). Een hoger percentage bos of meer houtwallen had in tegenstelling tot de verwachting geen positieve effect, terwijl dit op bedrijfniveau wel bijdroeg aan het vóórkomen van enkele soorten. De grote mobiliteit van zweefvliegen en het voorkomen in diverse habitats maakt het lastig het gecombineerde effect van perceels-, bedrijfs- en landschapseigenschappen te ontrafelen.

Relatie met aanwezigheid van bladluizen

In 2003 en 2004 is ook de luisaantasting in het graanperceel op de diverse bedrijven geschat (% bezette halmen) in drie waarnemingsronden. Een eerste simpele regressie analyse van de aantallen *Eupeodes* en *Episyrphus* (de 2 belangrijkste bladluispredatoren) liet slechts een zwakke positieve relatie van *Eupeodes* zien met de luisaantasting. Toch is niet uit te sluiten dat de aantallen van deze 2 soorten meer met de luisdichtheden op het bedrijf en in het omringende landschap te maken hebben dan met het percentage natuur op het bedrijf. De soorten zetten vaak eieren af wanneer de luisdichtheid nog laag is en de effectiviteit van veel zweefvliegen resulteert in lage luisdichtheden later.

Omdat de zweefvliegen zich gemakkelijk verplaatsen van het een perceel naar het andere en van bedrijf naar bedrijf, komt de samenhang niet direct in correlaties tot uiting. Hoge luisdichtheden in de (wijde) omgeving van een perceel kunnen dus leiden tot hoge vangsten in een graanperceel met weinig luis. De situatie lijkt dus te complex om heldere conclusies te kunnen trekken.

Soorten zweefvliegen

In tabel 3.4 staan de totaalvangsten per soort weergegeven. Hieronder wordt een korte beschrijving per voorkomende soort gegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt in soorten waarvan de larven bladluis eten en soorten die geen bladluizen eten.

Soorten waarvan de larven bladluis eten

- *Cheilosia* spec. Waarschijnlijk 2 soorten die moeilijk te onderscheiden zijn. De aantallen waren nergens hoog. De soort speelt dus maar een geringe rol voor bladluispreventie.
- *Episyrphus balteatus*. Dit is één van de algemeenste soorten in Nederland die zich makkelijk verspreid en aggregereert op plekken waar bladluis aanwezig is. Deze soort was op alle bedrijven talrijk tot zeer talrijk aanwezig. De soort is belangrijk voor bladluispredatie maar de natuurplannen spelen waarschijnlijk maar een beperkte rol daarbij.
- *Melanostoma mellinum* Een soort die vroeg in het jaar actief is en daarom al bij lage aantallen effectief kan zijn om bladluispopulaties te remmen. Alleen bij GR-2, waar veel kruidenvegetaties zijn, was deze soort talrijker aanwezig.
- *Syrphus vitripennis/ribesii* Twee sterk verwante soorten die in de monsters samen zijn genomen. Op alle bedrijven werden deze soorten gevangen maar altijd in lage aantallen. Hun rol bij bladluisbestrijding lijkt daarom beperkt.
- *Eupeodes corollae* Een talrijke soort waarvan de talrijkheid sterk van plek tot plek en van jaar tot jaar varieert. Bij GR-1 en GR-2 werden in 2003 grote aantallen gevonden. Het lijkt waarschijnlijk dat deze aantallen geassocieerd zijn met veel luis op of rond het bedrijf, hoewel dit niet kon worden aangetoond. Een relatie met de hoeveelheid natuur op het bedrijf werd ook niet gevonden.
- *Scaeva pyrastris* Hoewel deze soort in de literatuur staat aangegeven als vrij algemeen en ook geassocieerd wordt met bladluispredatie werden ze in deze studie nauwelijks gevangen.
- *Spheerophoria scripta* werd op alle bedrijven in redelijke aantallen gevangen. Een relatie met natuurplannen of bladluisaantasting kon niet gevonden worden. Hun betekenis is slecht gedocumenteerd.
- *Syritta pipiens* werd slecht sporadisch gevangen.

Niet-bladluisetende soorten

- *Eristalinus sepulchris*. Larven leven in vaak eutroof en ook brak water. Geassocieerd met menselijke activiteiten. In deze studie voorla op bedrijven met veel watergangen.
- *Helophilus pendulus*. De larven van deze soort keven in water terwijl de volwassen dieren sterk worden aangetrokken door planten met grote bloeiwijzen zoals berenklaauw en koninginnekruid. De soort treedt vooral in de late zomer en werd daarom ook vooral in de laatste vangweek van juni gevangen.
- *Tropidia scita*.. Een soort van moerassig terrein, mogelijk geassocieerd met riet. Talrijk bij GR-2.
- *Xylota segnis*. Een soort waarvan de larven in rottend hout leven De soort werd alleen op het bedrijf GR-3 aangetroffen met veel houtige elementen in de omgeving

- *Anasimyia lineat*. Larven leven meestal in water van redelijk goede kwaliteit. Verder vergelijkbaar met de *Helophilus*.
- *Rhingia campestris*. Een soort van waterrijke gebieden die onder andere veel op lis vliegt.
- Van *Neoascia*, *Volucella bombylans* en *Myatropa florea* werd slechts een enkel exemplaar gevangen.

Tabel 3.4. Totale vangstresultaten van verschillende soorten per bedrijf over de jaren 2002 t/m 2004.

Totaalvangst 2002-2004 per bedrijf								
	ZH-2	GR-1	GR-2	ZH-3	ZH-4	ZH-1	NB-2	GR-3
Cheilosia	4	3	14	17	13	9	1	12
Episyrphus	294	830	252	385	258	519	29	488
Eristalinus	102	63	435	255	131	576	25	153
Eristalis	110	112	236	61	277	101	434	353
Helophilus	115	616	1079	103	143	66	235	1316
Melanostoma	4	12	31	4	16	10	3	12
Syrphus	9	10	13	13	8	14	4	7
Eupeodes	71	2812	367	56	810	83	25	377
Scaeva pyrastris	1	1	1	1	1	0	0	6
Tropidia scita	4	7	56	13	8	2	2	15
Xylota sp.	0	0	1	1	1	0	1	61
Sphaerophoria	14	18	36	35	38	11	24	8
Anasimyia	7	4	3	13	57	26	1	5
Rhingia	0	0	0	0	0	1	0	1
Syritta pipiens	0	0	0	0	0	1	0	3
Neoascia	0	0	0	0	0	2	0	0
Chrysotox.	0	0	0	0	0	0	0	0
Volucella	0	0	0	1	1	0	0	0
Myatropa	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	735	4488	2524	958	1762	1421	784	2817

Zweefvliegen per bedrijf

Hieronder volgt een korte samenvatting van de resultaten uit tabel 3.4 per bedrijf.

ZH-2. Op dit in bedrijf werden relatief weinig zweefvliegen gevangen. De hoeveelheid natuur op het bedrijf is beperkt. Hoewel er redelijk wat watergangen zijn lijken de oevervegetaties weinig bij te dragen aan de zweefvliegfauna. Geen van de gevangen soorten is opvallend talrijk aanwezig.

GR-1. Op dit bedrijf in werden in totaliteit de meeste zweefvliegen gevangen. Vooral de bladluisetende soorten *Episyrphus* en *Eupeodes* waren zeer talrijk in 2003. Mogelijk hebben hoge luis dichtheden op en rond het bedrijf hierbij een rol gespeeld maar dit is moeilijk aan te tonen.

GR-2. Dit bedrijf werd gekenmerkt door de grootste diversiteit aan zweefvliegen. Zowel bladluisetende soorten als andere zweefvliegsoorten waren talrijk. *Helophilus* soorten en *Tropidia scita*, die houden van een bloemrijke vochtige omgeving werden in grote aantallen gevangen. Het feit dat dit bedrijf veel kruidenrijke en oevervegetaties heeft lijkt hieraan bij te dragen. Tevens grenst een moerasrijke vegetatie aan dit bedrijf. Ook zweefvlieg *Eristalinus sepulchralis* was hier relatief talrijk.

ZH-3. Een bedrijf met relatief lage aantallen zweefvliegen maar wel met een grote soortenrijkdom. Het bloemranden op het bedrijf zijn redelijk ontwikkeld maar er zijn weinig mooie slootkantjes.

ZH-4 Wat betreft zweefvliegen één van de betere bedrijven met grote aantallen zweefvliegen waaronder veel bladluisetende soorten en een grote diversiteit. *Anasimyia* werd op dit bedrijf opvallend veel gevangen. De goed ontwikkelde slootkantvegetaties en kruidenstroken op het bedrijf lijken hieraan bij te dragen.

ZH-1 Een gemiddeld bedrijf met een goed ontwikkelde diverse zweefvliegfauna. Evenals op het bedrijf GR-2 grote aantallen *Eristalinus*.

NB-2. Op dit biologisch bedrijf werden relatief weinig zweefvliegen gevangen. Vooral de bladluisetende soorten waren beperkt aanwezig. Mogelijk heeft dit te maken met bladluissituatie op het bedrijf. De zweefvliegfauna was wel redelijk soortenrijk.

GR-3 Wat betreft zweefvliegen het beste bedrijf met grote aantallen en variatie van zowel aphidofage als ander bladluizen. Het gevarieerde karakter van het bedrijf met zowel houtige elementen als goed ontwikkelde kruidenranden en slootkanten zullen hieraan bijdragen. Opvallende verschijning is hier *Xylota segnis* waarvan enige tientallen werden gevangen. Deze soort is met houtige elementen geassocieerd omdat de larven van rottend hout leven.

DR-2 Dit bedrijf werd alleen in 2003 en 2004 bemonsterd. Het lijkt qua zweefvliegen een gemiddeld bedrijf met een relatief grote diversiteit. De aanwezigheid van veel watergangen op het bedrijf wordt weerspiegeld in de talrijkheid van *Tropida scita* en *Anisamyia lineata*

DR-1 Ook dit bedrijf werd alleen in 2003 en 2004 bemonsterd. Het lijkt net als bij DR-2 qua zweefvliegen een gemiddeld bedrijf met een relatief grote diversiteit. Ook hier wordt de aanwezigheid van veel watergangen op het bedrijf wordt weerspiegeld in de talrijkheid van *Tropida scita*, *Anisamyia lineata* en *Eristalinus sepulchris*

GR-4. Dit bedrijf werd alleen in 2002 en 2004 bemonsterd en is wat lastig te vergelijken. De aantallen zweefvliegen zijn gemiddeld en de meeste behoren tot de aphidofage soorten wat op vrij veel bladluis duidt.



Foto 3.14. Verschillende soorten zweefvliegen. Van links naar rechts, *Eupeodes corollae*, *Xylota segnis* en *Anisamyia lienata* (foto's: PRI).

3.6.2 Overige waarnemingen

Binnen de akkerbouw zijn door onderzoekers en door de deelnemende bedrijven zelf ook gedurende het project waarnemingen gedaan. Deze zijn echter niet onderzoeksmatig gebeurd. Hieronder volgt een kort overzicht van de waargenomen soorten. De natuurstroken werden behalve door vlinders ook volop door bijen, hommels en (zweef)vliegen bezocht. Ook zijn er veel verschillende vogelsoorten in de randen waargenomen, in een enkel geval zelfs broedend of met jonge kuikens. Soorten als Kievit, scholekster, gele en witte kwikstaart, fazant, patrijs, veldleeuwerik, putter, torenvalk en buizerd zijn in de randen gezien. Ook werden (kleine) zoogdieren gezien zoals muizen, spitsmuizen, woelmuizen, egels, konijnen en hazen en vossen. Op sommige akkerbouwbedrijven gebruikten reeën de Natuur breed akkerranden om in te foerangeren of als verbindingspad over het bedrijf om in de avond naar hun voedselplekken te trekken. Daarnaast zijn rond de sloten ook diverse amfibieën en libellen waargenomen.

In de bloemenstroken op de boomteelt bedrijven heeft in juni 2004 een globale telling naar zweefvliegen en andere vliegende insecten uitgevoerd. De waargenomen soorten, in volgorde van meest tot minst voorkomende, zijn *Eristalis*, *Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria* spp, *Syrphus* spp, *Platycheirus* spp en *Helophilus* (5). De meeste zweefvliegen werden waargenomen op de gele morgenster. Daarnaast zijn veel soldaatjes en sluipwespen gezien.

4 Discussie

4.1 Natuurstroken

Bloemrijke grasstroken akkerbouw

Door met een graszadenmengsel in te zaaien hebben de stroken tijd nodig om te ontwikkelen tot een bloemrijke grasvegetatie. Drie jaar na aanleg bestaat de vegetatiebedekking nog voor driekwart uit grassen, alhoewel op de meeste locaties de bedekking kruiden licht lijkt toe te nemen over de jaren. In de natuurstroken zijn wel meer verschillende kruidensoorten als grassoorten aanwezig, dit lijkt een goede basis voor een verdere ontwikkeling tot bloemrijk grasland. Het doorzaaien van een inheemse kruidenmengsel lijkt de ontwikkeling tot een bloemrijke grasvegetatie iets te versnellen, aangezien de bedekking kruiden hier hoger ligt dan in randen waar alleen grassen zijn ingezaaid.

De biodiversiteit in de natuurstroken is drie jaar (na aanleg) gestegen op kleigronden van 19 naar 21 soorten. Op zand is een afname zichtbaar. Een groot deel van deze afname wordt veroorzaakt door het hoge aantal éénjarige kruiden op zand die in de jaren sterk afnemen. Het totaal aantal soorten bestaat maar voor een klein deel uit grassoorten die zijn ingezaaid. Op natuurstroken waar alleen grassen zijn ingezaaid, bestaat het overgrote deel uit soorten die zich spontaan hebben gevestigd. Hieruit kan worden afgeleid dat het inzaaien van een graszadenmengsel zoals deze voor Natuur breed is samengesteld en is ingezaaid met een relatief lage hoeveelheid, voldoende ruimte biedt voor het kiemen van andere soorten.

In de natuurstroken komen weinig éénjarige kruiden en probleemonkruiden voor. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door het permanente karakter van de stroken, het inzaaien van een graszadenmengsel waardoor de bodem snel wordt bedekt en door het verschrailbeheer dat wordt toegepast. Dit tezamen zorgt ervoor dat de natuurstroken minder geschikt zijn voor probleemonkruiden en eenjarige kruiden. Deze natuurstroken zijn daardoor goed inpasbaar op landbouwbedrijven.

Het effect van het verschrailen van de natuurstroken is na enkele jaren al zichtbaar in de bedekking van de vegetatie. Op zand neemt deze sterk af op klei lijkt deze vanaf het begin al laag te zien. Daarnaast is het verschrailen ook zichtbaar in de stikstofwaarde die zowel op klei als zand over de jaren afneemt. Het voordeel hiervan is dat hierdoor een beter milieu ontstaat voor de ontwikkeling van verschillende kruiden en dat de ondernemer hierdoor ook zijn maai-beheer kan terugbrengen naar 1 keer per jaar maaien en afvoeren.

Dat natuurstroken dienen als een belangrijke schuilplaats en leefgebied voor bodemgebonden fauna is o.a. af te leiden uit de toename van het aantal vangsten in de loop van de drie monitoringsjaren. Het aantal planteneterende insecten (zonder landbouwkundige risicosoorten die een plaag zouden kunnen vormen) is in de jaren toegenomen. Dit is mogelijk af te leiden uit het steeds stabielere worden van de vegetatie in de natuurstroken. Het aantal rovers en vooral loopkevers is ook toegenomen. Zij reageren vermoedelijk op de toenemende aantallen planteneters. De toename van loopkevers is gunstig voor de bedrijfsvoering, omdat deze groep in de natuurstroken overwintert en in het voorjaar een bijdrage kan leveren aan het onderdrukken van plagen in het gewas. Het zichtbaar maken van de diversiteit in bodemfauna en het belang van rovers in de natuurstroken heeft er toe bijgedragen dat ondernemers de randen positiever zijn gaan waarderen en voorzichtiger zijn gaan behandelen.

De natuurstroken vervullen een belangrijke bijdrage als leefgebied voor diverse vlinders en libellen. Op de bedrijven vliegen de meeste soorten dagvlinder in de natuurstroken die in het kader van Natuur breed zijn aangelegd. Zeven soorten dagvlinders, waaronder 2 soorten van de Rode Lijst zijn uitsluitend in deze natuurstroken gezien. In de nieuw aangelegde Natuur breed stroken vliegen 3x zoveel vlinders van 2x zoveel soorten als langs akkers zonder natuurstrook. Langs brede kreken en vlieten vliegen de meeste libellen en ook de meeste soorten. In de totaal zijn langs alle verschillende akkerranden 19 soorten dagvlinders gezien, met een gemiddelde dichtheid van 40 per kilometer natuurstrook en soms een piek van wel 265 per kilometer strook. Daarnaast werden 16 soorten libellen gezien met een gemiddelde dichtheid

van 40 libellen per kilometer natuurstrook. Twee dagvlinders, die uitsluitend in de Natuur breed natuurstroken zijn waargenomen, en 1 libel staan zelfs op de Rode Lijst van bedreigde soorten. Ondernemers zijn zeer geïnteresseerd om te zien welke vlindersoorten op hun bedrijf aanwezig zijn en in hun randen leven. Samen met de resultaten van de bodemfauna leidt dit ertoe dat ondernemers zich bewuster worden van de biodiversiteit op hun bedrijf en zuiniger omspringen met de akkerranden.

Natuurstroken boomteelt en fruitteelt

De natuurstroken ingezaaid met bloemzadenmengsels zoals is gedaan op boomteelt- en fruitteeltbedrijven hebben een hoge biodiversiteit aan soorten, hoger dan de natuurstroken ingezaaid met grassen zoals op de akkerbouwbedrijven. Het gemiddeld aantal soorten bij boomteelt ligt op 25 en op fruitteelt bedrijven op 26 soorten.

Vanzelfsprekend ligt het aandeel kruiden van deze type stroken hoog in vergelijking met de met grassen ingezaaide natuurstroken binnen de akkerbouw. Zowel op boomteelt- als fruitteeltbedrijven ligt het aandeel kruiden op 75% à 80% van de totale vegetatie. De stikstofwaarde van de bodem waarop de randen zijn gelegen is zowel voor bomen als fruit 6, wat staat voor een matig stikstofrijke – stikstofrijke bodem. Het betreft hier voor beide een zandbodem. Dit is ongeveer gelijk aan de stikstofindicatie van de natuurstroken op zandlocaties binnen de akkerbouw.

Ondanks dat de diversiteit en belevingswaarde van deze randen hoger ligt dan de met gras ingezaaide stroken binnen de akkerbouw is niet duidelijk hoe deze stroken zich verder gaan ontwikkelen. Mogelijk dat de diversiteit in de tijd zal afnemen en dat deze in de natuurstroken op de akkerbouwbedrijven op een natuurlijke wijze toeneemt. Er heeft geen onderzoek plaatsgevonden naar de probleemonkruiden in de bloemenranden. Wel is in de interviews met deelnemers (zie deelrapport D 'Ondernemers aan het woord', hoofdstuk 5) door een aantal telers aangegeven dat veel ongewenste kruiden tot ontwikkeling kwamen in de ingezaaide bloemenstroken.

Graanstroken akkerbouw

Er zijn geen conclusies te trekken over de soortenrijkdom van het aantal planten in de graanranden, omdat deze over de jaren en tussen de locaties erg variëren. Tussen wel en geen inzaai van een akkerkruidenmengsel op één bedrijf in Groningen is wel een verschil waarneembaar. Hier is duidelijk te zien dat het aantal soorten hoger ligt met inzaai van een akkerkruidenmengsel. Wel is duidelijk dat het moeilijk is zonder doorzaai van een akkerkruidenmengsel een graanrand met typerende akkerflora te ontwikkelen. Naast het ingezaaide graan komen ook veel andere soorten tot ontwikkeling. De vegetatie bestaat na 3 jaar voor ongeveer 1/3 uit ingezaaid graan, 1/3 spontaan opgekomen grassen en 1/3 voor spontaan opgekomen kruiden. Over de jaren is het aandeel graan afgenomen, wat veroorzaakt wordt door het niet meer toedienen van mest. De bedekking probleemonkruiden schommelt over de jaren. Vooral op zand ligt deze bedekking beduidend hoger dan op klei. Over de jaren is ook geen duidelijke afname in bedekking zichtbaar zoals dat wel in de bloemrijke grasstroken is te zien. Dit is een belangrijk aandachtspunt waardoor dit type rand met een permanent karakter mogelijk minder goed is in te passen in de bedrijfsvoering.

4.2 Slootkanten

Sloten akkerbouw

Het aangepaste beheer waarbij is overgestapt van het traditionele klepelbeheer, naar een beheer van maaien en afvoeren 1 à 2 keer per jaar heeft na enkele jaren al effect. Met name de productiviteit, gemeten aan de hand van de bedekking, neemt sterk af over de jaren. Op kleibedrijven is dit gemiddeld gezakt van 115% naar 85% en op zand bedrijven van 95% naar 50%. Ook het gemiddeld aantal soorten is over de jaren significant toegenomen van 18 naar 23. Tot slot lijkt het aandeel kruiden van de totaalvegetatie over de jaren iets toe te nemen en is het aantal probleemonkruiden op zand over de jaren sterk afgenomen.

Sloten bloembollenteelt en fruitteelt

De slootkanten binnen de bloembollen- en de fruitteelt bedrijven hebben een hoge diversiteit in planten in verhouding tot de akkerbouwbedrijven. Het aantal soorten in de slootkanten ligt voor bloembollen en fruitteelt op ongeveer 27 soorten. Op deze bedrijven komen gemiddeld iets meer verschillende

kruidensoorten voor dan op de akkerbouwbedrijven. Het is moeilijk aan te geven waardoor dit verschil wordt veroorzaakt. Het aantal verschillende grassoorten is voor de verschillende sectoren ongeveer gelijk. Het aandeel kruiden van de totaal vegetatie ligt duidelijk veel hoger bij bloembollen en fruitteelt bedrijven dan op de akkerbouwbedrijven. Het aandeel kruiden is hier ongeveer 60 á 65%. Echter wordt een deel van de kruiden bepaald door een hoge bedekking van soorten als grote brandnetel en varkensgras.

De vegetatie van de slootkanten op fruitteeltbedrijven is redelijk ruig en productief, hier is namelijk een gemiddelde bedekking van 100%. Bij bloembollen is dit minder, namelijk 75%. De gemiddelde stikstofwaarde van de bodem is op de fruitbedrijven vrij hoog namelijk 6,5 (neigend naar een stikstofrijke bodem) en vanzelfsprekend op de arme zandgrondgronden in de bloembollenstreek lager, namelijk 5,7 (matig stikstofrijk – stikstofrijke bodem).

4.3 Overige resultaten

Zweefvliegen akkerbouw

Van de 300 Nederlandse soorten zweefvliegen zijn er circa twintig zo talrijk dat ze in vangbakken in het graan gevangen worden. Tien soorten wordt op bijna elke bedrijf gevonden. Naast een paar algemene bloembezoekers die goed vliegen en dus overal te vinden zijn (zoals *Eristalis* soorten) worden toch vooral de soorten aangetroffen waarvan de larven van luizen leven.

Hoewel goed ontwikkelde natuurplannen het vóórkomen van deze bladluispredatoren lijken te bevorderen kunnen ook op bedrijven waar weinig natuur is deze soorten talrijk zijn. Zij komen dan vooral op luizen af wanneer deze al een (te) hoge dichtheid hebben bereikt. Omdat de aantallen zweefvliegen en bladluizen sterk wisselt gedurende het seizoen is moeilijk aan te tonen in welke mate natuurplannen zweefvliegen bevorderen en op die wijze bijdragen aan het onderdrukken van bladluisplagen. Het lijkt echter waarschijnlijk dat bij een goed ontwikkeld natuurplan en een gunstige omringend landschap de zweefvliegen eerder de bladluizen zullen prederen en daarmee de plaag afremmen. Het meest opvallende effect van natuurplannen is dat alle zweefvliegen bevorderd worden. Een combinatie van bloemrijke slootkanten en houtige elementen lijkt het beste resultaat op te leveren waarbij zowel de algemene als de functionele zweefvliegdiversiteit wordt bevorderd.

5 Conclusies en aanbevelingen

Het realiseren van permanente natuurstroken langs percelen bestaande uit inheemse grassen en kruiden blijken voor diverse planten en diersoorten (zoals vlinders) een leefgebied te bieden. Dit zelfde geldt voor de slootkanten, waar door een natuurvriendelijk verschraalbeheer de plantensoortenrijkdom en daarmee waarschijnlijk ook de dierensoortenrijkdom wordt verhoogd. Daarnaast lijkt deze manier van agrarisch natuurbeheer (ligging aan de rand en weinig onkruiden) over het algemeen goed in de bedrijfsvoering te passen. Randen ingezaaid met bloemen hebben wel direct een hogere belevingswaarde, maar het is nog niet duidelijk in hoeverre deze ingezaaide soorten zich in de tijd zullen handhaven. Daarnaast lijkt op basis van de ervaringen van de ondernemers dat in met bloemen ingezaaide stroken eenvoudiger probleemkruiden tot ontwikkeling komen.

Er kan worden geconcludeerd dat door het uitvoeren van een bedrijfsnatuurplan de biodiversiteit op agrarische bedrijven toeneemt. Naarmate natuurelementen langer aanwezig zijn en op de juiste manier worden beheerd neemt de natuurwaarde verder toe.

Het is aan te bevelen om bij het verhogen van natuurwaarde op agrarische percelen hierbij met name te concentreren op de perceelsranden.

Binnen Natuur breed is 3 á 4 jaar lang gemeten aan flora en fauna. Aangezien de natuurelementen zoals de natuurstroken en de sloottaluds tijd nodig hebben om te ontwikkelen en te stabiliseren is het aan te bevelen dergelijke elementen langduriger te monitoren. Op deze manier kan een exact beeld worden verkregen van wat deze vorm van agrarisch natuurbeheer uiteindelijk bijdraagt aan natuurwaarden.

Monitoren van flora en fauna kan ook een hele andere functie vervullen. Bij het stimuleren van agrarisch natuurbeheer is het belangrijk zichtbaar te maken wat dit concreet aan flora en fauna oplevert. Abstracte begrippen als (functionele) biodiversiteit, ecologische verbindingen en bufferzones spreken niet direct tot de verbeelding van ondernemers. Het accepteren van agrarisch natuurbeheer, lijkt daardoor niet zozeer te gaan via projectplannen, doelstellingen, enz. Het gaat veel meer om het zelf zien, zelf ervaren en zelf horen van collega ondernemers dat het goed werkt. Communicatie, demonstratie en leerprocessen in groepen zijn daarvoor essentiële werkmethoden.

Literatuur

- Bax, I & Schipper, W., 1998.** Ontwikkeling van botanisch waardevol grasland. Dienst Landelijk Gebied (DLG) en Informatie- en kenniscentrum Natuurbeheer (IKC-N), Wageningen
- Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend, 1996.** Ecology: Individuals, populations and communities. 3rd edition. Oxford: Blackwell Publishers.
- Bugg, RL 1993.** Habitat manipulation to enhance the effectiveness of aphidophagous hover flies.. *Sust. Agr. (Univ. Calif)*. 5(2),12-15
- Braun-Blanquet, J., 1928.** Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetationskunde. Biologische studiebücher 7. Springer, Berlin, 330 pp.
- Braun-Blanquet, J., 1951.** Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetation 2 Aufl. Springer, Wien, 631 pp.
- Braun-Blanquet, J., 1964.** Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetation 3 Aufl. Springer, Wien/New York, 865 pp.
- Genstat 5 Committee, 1993.** Genstat 5 release 3 Reference Manual. Clarendon Press, Oxford.
- Hennekens, S.M. & Schaminée, H.J. 2001.** Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. *J. of Vegetation Science* 12.
- Krause, U. 1997** Populationsdynamik und Überwinterung von Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) in zwei unterschiedlich strukturierte Agrarlandschaften Norddeutschlands. *Agrarökologie* 22, 150 pp. Verlag Haupt, 1997
- Ketelaar, R. & C. Plate, 2000.** Handleiding Landelijk Meetnet Libellen. Rapportnr. VS 2000.13, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Meijden, R., van der, 1996,** Heukels Flora van Nederland, Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Rijksuniversiteit Leiden, Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Nijs L.J.M.F.den, Boesewinkel, E., Zijp, J.P.H., Smeding, F.W. and Booij, C.J.H. 1998.** Methods to study the effect of ecological infrastructure on aphids and their enemies on winter wheat. *Proc. Exper & appl. Entomol.*, N.E.V. Amsterdam, Vol. 9,
- Sukkel, W., van Asperen, P., 2002.** Effectieve innovatie van bedrijfssystemen. In "Geïntegreerde/Biologische akkerbouw/vollegrondsgroenteteelt". PPO-bedrijfssystemen –nr. 1-10, 2002.
- Sutherland, J.P., Sullivan, M.S., & Poppy, G.M., 2001.** Distribution and abundance of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) in wildflower patches and field margin habitats. *Agricultural and Forest Entomology*, 3, 57-64
- Swaay, C.A.M. van, 1996.** Handleiding Dagvlindermonitoring. Rapportnr. VS 96.07, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Tansley, A.G. 1946.** Introduction to plant ecology. Allen & Unwin, London
- Turin, H., 2000.** De Nederlandse Loopkevers, verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). Nederlandse Fauna 3. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij en EIS-Nederland, Leiden.
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, Ch., Westra, T., 1994,** Nederlandse oecologische Flora, Wilde planten en hun relaties Deel I t/m IV, IVN, VARA Omroepvereniging, VEWIN en KNNV Uitgeverij
- Wijnands, F.G., 1999.** A methodical way of prototyping more sustainable farming systems in interaction with pilot farms. In "Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft". Initiatieven zum Umweltschutz band15, Erich Schmidt Verlag, Berlin, p. 365-391, 1999.

Bijlage 1: Deelnemerslijst

Deelnemers akkerbouw

Naam	Straat	Postcode	Plaats
Zuid Holland:			
H. Scheele	1 ^{ste} Kruisweg 15	3295 LG	's-Gravendeel
Maatschap Nieuw Bonaventura	Boendersweg 38	3295 LB	's-Gravendeel
L. de Geus	Mookhoek 57	3293 AC	Mookhoek
B.J. Niemansverdriet	Buitendijk 44	3292 LB	Strijensas
Groningen:			
C.a. Gaaikema	Vliedorpsterweg 6	9973 TA	Houwerzijl
R. Meijer	Bocum 3	9977 TC	Kloosterburen
J.H. Zijlma	Ewer 5	9966 VE	Zuurdijk
G. Hegge	H. van Cappenbergweg 1	9977 RV	Kloosterburen
Noord Brabant:			
A. Maris	Drogedijk 59	4796 RH	Oudemolen
T. Verwijst	Loo 37	5388 SB	Nistelrode
W. Toonen	Elsstraat 3	5373 KX	Herpen
E. van Hout	Weversweg 3	5411 RX	Zeeland
Drenthe:			
M.J. Smit	Burg. J.G. Legroweg 15	9765 AD	Paterswolde
Maatschap Bussemaker	Coevoerderstraatweg 19	7919 PP	Geesbrug
Overijssel:			
Maatschap Nijboer-Winters	Marsdijk 9	7736 PL	Beerze
Maatschap de Ruiter	Anerveenseweg 33	7788 AG	Anerveen

Deelnemers Bollen

Naam	Straat	Postcode	Plaats
Zuid Holland:			
Firma P. van Steijn	Westereinde 22	2211 XP	Noordwijkerhout
J.P. Ruigrok & Zn.	Loosterweg 12	2215 TM	Voorhout
J.P. Hoogeveen	Herenweg 114	2201 AL	Noordwijk
Firma R. van Eeden & Zn.	Leeweg 1 & 3	2211 XZ	Noordwijkerhout

Deelnemers Bomen

Naam	Straat	Postcode	Plaats
Gelderland:			
H. & E. van de Bijl	Lakemondsestraat 32	4043 JD	Opheusden
Mauritz Combinatie	Lakemondsestraat 2a	4043 JD	Opheusden
A. van Setten	In 't Land 2a	4043 JM	Opheusden

Deelnemers Fruit

Naam	Straat	Postcode	Plaats
Gelderland/Utrecht:			
L. Ruissen	Achterstraat 1a	4064 EH	Varik
H.A.P. van der Maat	Marsdijk 5	3981 HE	Bunnik
C. van Hilten	Mauriksestraat 2	4011 LR	Zoelen
J.A.W. Kroeze	Dr. A. Kuyperweg 70	4153 XB	Beesd

Bijlage 2: Overzicht uitgevoerde maatregelen per bedrijf

Maatregelen	Natuurstroken Gras/kruiden	Natuurstroken bloemen	Graanrand met akkerkruiden	Natuurbraak	Natuurvriendelijk slootkantenbeheer	Struweel / bosje	Haag / houtwal	Fruittbomen	Knotwilgen	Bomenrij	Solitaire bomen	Zoom/ruigte vegetatie	Vogelkasten
Deelnemers													
Akkerbouw Zuid Holland													
L. de Geus	X				X	X							
H. Scheele	X				X	X			X				
B.J. Niemansverdriet	X				X	X			X	X			
L.J. Reedijk (Nieuw Bonaventura)	X				X	X							
Akkerbouw Groningen:													
C.A. Gaaikema	X		X		X	X	X					X	
J.H. Zijlma	X				X	X	X	X				X	
G. Hegge	X			X	X	X	X					X	
R. Meijer	X			X	X	X							
Akkerbouw Noord Brabant:													
A.W. Maris	X				X	X				X			
T. Verwijst	X				X		X			X			
W. Toonen	X				X		X			X			
E. van Hout	X				X		X						
Akkerbouw Drenthe													
M.J. Smit	X		X		X	X						X	
Maatschap Bussemaker	X				X	X							
Akkerbouw Overijssel													
Maatschap Nijboer-Winters	X		X		X	X							
Maatschap de Ruiter	X				X	X							
Bloembollen Zuid Holland													
P. van Steijn							X	X		X	X	X	
J.P. Ruigrok & Zn					X		X	X			X	X	
J.P. Hoogeveen					X		X		X				
R. van Eeden & Zn					X	X	X	X					
Boomteelt Gelderland													
H & E van de Bijl	X	X											X
Mauritz Combinatie		X											X
A. van Setten	X	X											X
Fruitteelt Gelderland													
L. Ruissen		X					X				X		
C. Hilten		X					X				X		
J.A.W. Kroeze		X									X		X
Fruitteelt Utrecht													
H.A.P. van der Maat		X					X				X		

Bijlage 3: Samenstelling ingezaaide mengsels

Tabel 1: Samenstelling graszadenmengsel natuurstroken akkerbouw

Grassoort	%	Grassoort	%
Roodzwenkgras	35	Timotheegras	6
Engels raaigras	32,5	Kropaar	4
Rietzwenkgras	8	Veldbeemdgras	4
Beemdlangbloem	8	hardzwenkgras	2,5

Tabel 2: Samenstelling inheems kruidenmengsel voor kalkarme, zandige of leemhoudende grond (>40% kruiden). Doorgezaaid in enkele met gras ingezaaide natuurstroken op akkerbouwbedrijven gelegen op zandgronden.

Soorten			
Akkerhoornbloem	Gewoon reukgras	Knoopkruid	Smalle weegbree
Gele morgenster	Gewoon struisgras	Kruipende boterbloem	Stijf havikskruid
Gestreepte witbol	Glad walstro	Margriet	Veldlathyrus
Gewone brunel	Grasmuur	Rode klaver	Veldzuring
Gewone rolklaver	Grote ratelaar	Rood zwenkgras	Vlasbekje
Gewone spurrie	Klaproos	Schapezuring	Vogelwikke
Gewoon biggekruid	Kleine leeuwentand	Scherpe boterbloem	
Gewoon duizendblad	Kleine ratelaar	Sint Janskruid	

Tabel 3: Samenstelling inheems kruidenmengsel voor zavelige kalkrijke grond (>40% kruiden). Doorgezaaid in enkele met gras ingezaaide natuurstroken op akkerbouwbedrijven gelegen op kleigronden.

Soorten			
Beemdkroon	Glad walstro	Kleine leeuwentand	Roodzwenkgras
Bitterkruid	Glanshaver	Knolboterbloem	Ruige weegbree
Cichorei	Goudhaver	Knoopkruid	Scherpe boterbloem
Gele morgenster	Groot streepzaad	Kraailook	Smalle weegbree
Geoarde zuring	Grote bevernel	Margriet	Veldlathyrus
Gewone rolklaver	Grote ratelaar	Muskuskaasjeskruid	Viltig kruiskruid
Gewoon duizendblad	Hopklaver	Oosterse morgenster	Vogelwikke
Gewoon reukgras	Karwijvarkenskervel	Pastinaak	Wilde peen
Gewoon struisgras	Kleine klaver	Rode klaver	Zachte dravik

Tabel 4: Samenstelling akkerkruidenmengsel in graanrand op akkerbouwbedrijf in Groningen

Soorten			
Hoenderbeet	Korenbloem	Heelblaadjes	In zeer lage hoeveelheid: Zwaluwtong Slofhak Varkensgras Reukloze kamille Korrelganzevoet Herderstasje Echte kamille
Gewone duivekervel	Paarse dovenetel	Windhalm	
Gewone hennepnetel	Akkerleeuwenbekje	Vierzadige wikke	
Akkerkool	Ringelwikke	Wilde klaproos	
Akkervergeet me nietje	Smalle wikke		

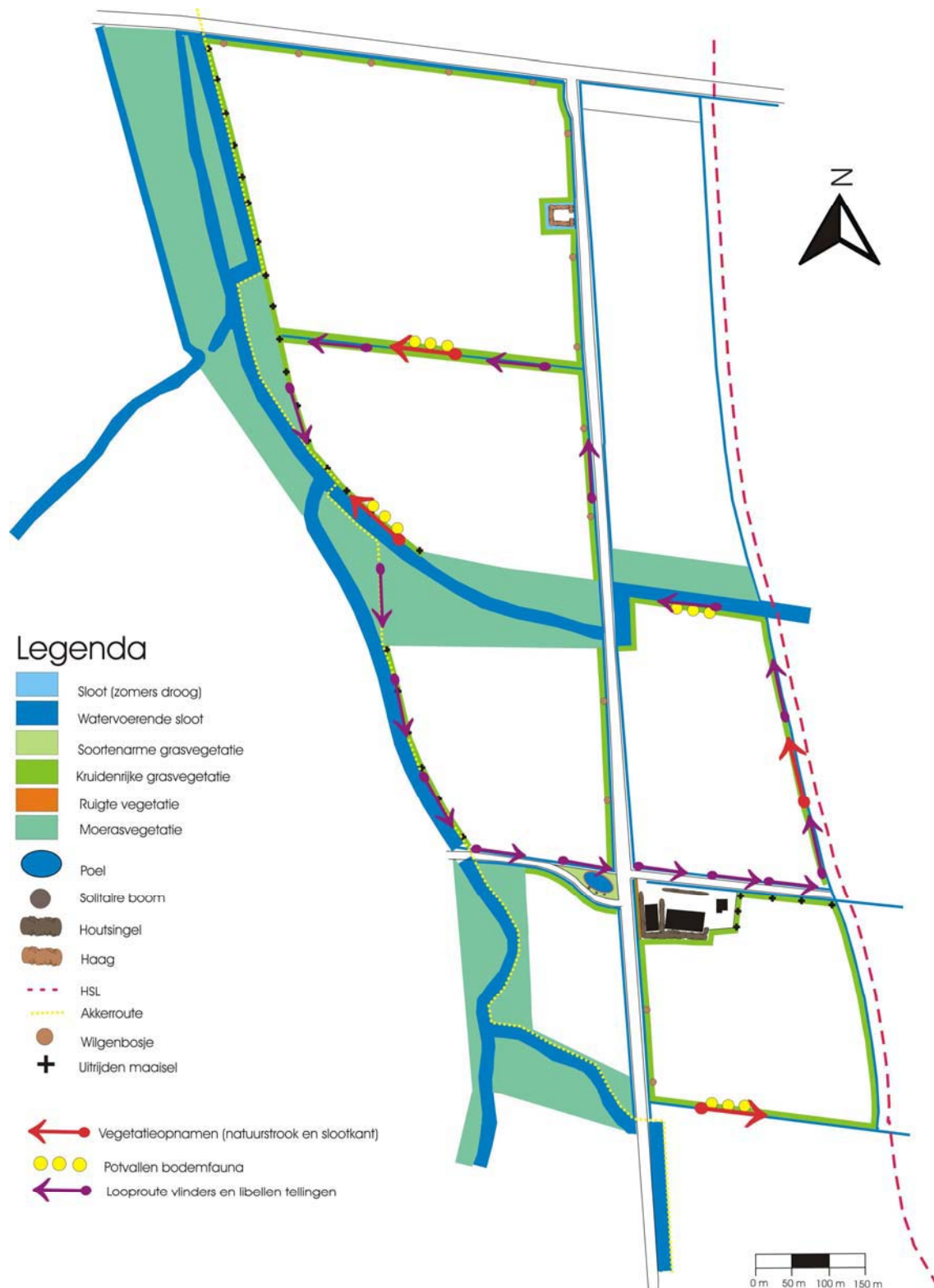
Tabel 5: Samenstelling veldbloemenmengsel natuurstroken op boomteeltbedrijven

Soorten			
Duizendblad	Gele morgenster	Kleine pimpernel	Bolderik
Margriet	Korenbloem	Gele ganzenbloem	Koriander
Vlas	Ridderspoor	Gele lupine	Paarse toorts
Blauwe lupine	Klaproos	Pastinaak	Maroccaans Leeuwenbekje

Tabel 6: Samenstelling bloemenmengsel natuurstroken op fruitteeltbedrijven

Soorten			
Look zonder look	Kattestaart	Gewone wederik	Wilde chichorei
Klein knoopkruid	Muskuskaasjeskruid	Koekoeksbloem	Groot streepzaad
Muurbloem	Groot kaasjeskruid	Munt	Wilde peen
Speerdistel	Wilde marjolein	Adderwortel	Bereklauw
Kaardebol	Zeepkruid	Valeriaan	Echte margriet
Koninginnekruid	Argentijns ijzerhard	Lang ereprijs	Herfst leeuwetand
Damastbloem	Grot klis	Bolderik	Blauwe lupine
Beemd kroon	Moerasspirea	Barbarakruid	Vaste lupine
Judaspenning	Moerasrolklaver	Akkerklokje	Wilde weit
Pastinaak	Grote bevernel	Brunel	
Grote pimpernel	Rode klaver	Scherpe boterbloem	

Bijlage 4: Voorbeeld bedrijfskaart met ligging flora- en faunametingen



Bijlage 5: Samenvatting resultaten vegetatieopnamen natuurstroken per bedrijf

Veldnr	Bedrijf	Bodem	Meefjaar	Doorzaai kruidenmengsel	Stikstofwaarde	Bedekking totaal	Aantal soorten totaal	Aantal soorten 1 jarige kruiden	Bedekking 1 jarige kruiden	Bedekking kruiden	Bedekking grassen	Aantal soorten kruiden	Aantal soorten grassen	Bedekking ingezaaid (gras&kruiden)	Aantal soorten ingezaaid (gras&kruiden)	Bedekking spontaan (excl gras&kruiden)	Aantal soorten spontaan (excl gras& kruiden)	Aantal soorten uit grasmengsel	Bedekking uit grasmengsel	Aantal soorten uit kruidenmengsel	Bedekking van kruidenmengsel	Bedekking lastige akkerkruiden
1b	Dr-1	zand	1	+	6,5	91	25	10	10	19	72	17	8	73	9	18	16	6	70	3	3	6
1b	Dr-1	zand	2	+	6	61	32	10	10	25	35	24	8	39	12	22	20	4	29	8	10	2
2b	Dr-1	zand	1		6,1	83	11	0	0	8	75	6	5	75	5	8	6	5	75	2	4	1
2b	Dr-1	zand	2		6	53	21	2	2	28	25	12	9	21	5	32	16	5	21	6	8	1
3b	Dr-1	zand	1		6,2	72	17	2	2	14	58	10	7	57	6	15	11	6	57	3	5	5
3b	Dr-1	zand	2		6,2	72	22	4	6	23	49	15	7	46	4	26	18	4	46	7	9	4
1b	Dr-2	zand	1	+	6,1	57	14	0	0	23	26	7	6	30	5	27	9	3	19	2	11	8
1b	Dr-2	zand	2	+	5,7	65	21	3	3	14	48	10	10	48	12	17	9	6	40	6	8	4
2b	Dr-2	zand	1		6,3	91	19	0	0	23	65	9	9	57	5	34	14	5	57	4	11	8
2b	Dr-2	zand	2		6,8	54	13	1	1	20	31	6	6	26	3	28	10	3	26	2	9	8
3b	Dr-2	zand	1		5,5	56	20	2	2	17	36	13	6	27	4	29	16	4	27	4	6	3
3b	Dr-2	zand	2		5	51	19	0	0	14	36	12	6	20	4	31	15	4	20	5	5	2
2b	Gr-1	klei	1	+	6,2	46	18	5	7	13	33	11	7	37	9	9	9	6	32	3	5	0
2b	Gr-1	klei	2	+	5,7	54	18	4	6	14	40	10	8	44	10	10	8	6	38	4	6	0
2b	Gr-1	klei	3	+	5,9	62	24	6	6	19	43	15	9	51	13	11	11	6	38	7	13	1
3b	Gr-1	klei	1	+	6,1	53	17	4	6	11	42	7	10	47	11	6	6	7	39	4	8	1
3b	Gr-1	klei	2	+	5,9	52	18	4	4	10	42	8	10	44	10	8	8	7	39	3	5	0
3b	Gr-1	klei	3	+	6	44	19	2	2	15	29	11	8	40	15	4	4	6	25	9	15	0
4b	Gr-1	klei	1		6,4	42	11	1	1	2	40	2	9	38	7	4	4	7	38	0	0	2
4b	Gr-1	klei	2		6	33	11	0	0	1	32	1	10	26	6	7	5	6	26	0	0	1
4b	Gr-1	klei	3		6,1	36	12	2	2	3	33	3	9	28	6	8	6	6	28	0	0	1
1b	Gr-2	klei	1		6,1	64	16	3	3	6	58	6	10	55	7	9	9	7	55	2	2	1
1b	Gr-2	klei	2		5,9	44	15	2	2	5	39	5	10	35	6	9	9	6	35	1	1	1
1b	Gr-2	klei	3		6	48	14	1	1	6	42	4	10	37	7	11	7	7	37	0	0	2
2b	Gr-2	klei	1		6,4	43	12	2	4	1	41	1	10	34	7	9	5	7	34	0	0	4
2b	Gr-2	klei	2		6,1	41	14	2	2	2	38	2	11	33	6	8	8	6	33	1	1	1
2b	Gr-2	klei	3		6	56	15	4	4	5	48	5	9	46	7	10	8	7	46	0	0	2
3b	Gr-2	klei	1		6,3	69	18	1	1	12	57	8	10	54	7	15	11	7	54	2	2	3
3b	Gr-2	klei	2		5,7	61	20	2	2	9	51	7	12	37	5	24	15	5	37	6	6	3
3b	Gr-2	klei	3		5,7	54	18	1	1	5	48	5	12	41	7	13	11	7	41	2	4	2
4b	Gr-2	klei	1	+	6,4	56	23	6	8	23	33	14	9	36	10	20	13	7	31	3	5	3
4b	Gr-2	klei	2	+	5,9	66	30	5	7	34	32	19	11	42	14	24	16	6	21	8	21	6
4b	Gr-2	klei	3	+	5,3	80	24	3	3	18	62	12	12	66	14	14	10	7	48	7	18	4
1b	Gr-3	klei	1	+	6,2	50	14	3	5	8	42	4	10	43	9	7	5	6	36	3	7	3
1b	Gr-3	klei	2	+	5,9	66	21	4	4	8	58	8	13	50	12	16	9	7	45	5	5	2
1b	Gr-3	klei	3	+	5,8	44	19	0	0	6	38	6	13	37	12	7	7	7	30	5	7	1
1b	Gr-3	klei	1		6,1	56	18	6	8	10	46	8	10	43	7	13	11	7	43	1	1	0
1b	Gr-3	klei	2		6,2	51	17	4	4	7	43	7	9	41	7	10	10	7	41	0	0	2
1b	Gr-3	klei	3		6,1	56	15	2	2	5	50	5	9	48	7	8	8	7	48	0	0	2
2b	Gr-3	klei	1		6,1	60	16	1	1	10	47	8	7	46	6	14	10	6	46	1	1	1
2b	Gr-3	klei	2		5,8	40	25	7	7	13	26	13	11	18	5	22	20	5	18	1	3	3
2b	Gr-3	klei	3		5,7	50	23	3	3	12	35	12	10	29	6	21	17	6	29	2	4	2
2b	Gr-3	klei	1		6,1	76	21	3	3	23	53	12	9	49	7	27	14	7	49	1	1	3
2b	Gr-3	klei	2		5,7	76	24	5	5	23	53	15	9	36	6	40	18	6	36	2	2	4
2b	Gr-3	klei	3		6	76	23	4	6	21	55	13	10	50	7	26	16	7	50	2	2	5
3b	Gr-3	klei	1		6,1	65	15	1	1	9	48	7	7	47	6	18	9	6	47	0	0	1
3b	Gr-3	klei	2		5,8	39	15	1	1	5	31	5	9	26	6	13	9	6	26	1	1	0
3b	Gr-3	klei	3		5,4	59	19	1	1	7	42	7	10	39	7	20	12	7	39	1	1	2
3b	Gr-3	klei	1	+	5,7	66	23	4	8	21	42	13	9	41	10	25	13	7	36	3	5	1
3b	Gr-3	klei	2	+	5,9	57	24	6	8	20	36	14	9	41	12	16	12	5	30	7	11	0
3b	Gr-3	klei	3	+	5,8	78	25	3	3	17	58	13	11	59	12	19	13	6	49	6	10	0
4b	Gr-3	klei	1		6,5	55	16	1	3	12	40	6	9	34	7	21	9	7	34	0	0	5
4b	Gr-3	klei	2		6	47	19	4	6	10	34	8	10	26	6	21	13	6	26	0	0	4
4b	Gr-3	klei	3		6,2	52	17	3	3	7	43	7	8	37	6	15	11	6	37	0	0	3
4b	Gr-3	klei	1		6	65	20	2	4	11	53	9	10	48	7	17	13	7	48	1	1	2
4b	Gr-3	klei	2		5,6	53	19	3	3	8	43	8	9	37	7	16	12	7	37	1	1	1
4b	Gr-3	klei	3		5,8	54	16	1	1	5	48	5	10	39	7	15	9	7	39	1	1	1
1b	Nb-1	klei	1		6,1	119	22	2	2	23	96	13	9	92	7	27	15	7	92	0	0	2
1b	Nb-1	klei	2		6,3	53	19	0	0	17	36	10	9	34	7	19	12	7	34	1	1	1
1b	Nb-1	klei	3		6,1	74	16	3	3	13	61	9	7	60	6	14	10	6	60	1	3	1
2b	Nb-1	klei	1	+	6,4	136	18	3	3	30	105	9	8	106	9	30	9	6	103	3	3	2
2b	Nb-1	klei	2	+	6,6	40	16	9	13	24	16	14	2	15	1	25	15	1	15	0	0	9
2b	Nb-1	klei	3	+	6,1	83	12	0	0	39	44	8	4	47	7	36	5	4	44	3	3	4
3b	Nb-1	klei	1		6,2	135	25	2	2	17	116	15	8	110	6	24	18	6	110	2	4	4
3b	Nb-1	klei	2		5,9	65	20	1	1	35	27	10	9	22	6	43	14	6	22	2	4	0
3b	Nb-1	klei	3		6,1	52	15	1	1	40	12	9	6	10	4	42	11	4	10	2	4	2
4b	Nb-1	klei	1		6,5	129	19	2	2	13	116	11	8	112	6	17	13	6	112	3	3	1
4b	Nb-1	klei	2		6,1	66	21	1	1	20	43	11	9	39	7	27	14	7	39	3	5	3
4b	Nb-1	klei	3		6,6	107	19	4	4	22	84	11	7	83	6	24	13	6	83	3	5	4

Veldnr	Bedrijf	Bodem	Meetjaar	Doorzaai kruidmengsel	Stikstofwaarde	Bedekking totaal	Aantal soorten totaal	Aantal soorten 1 jarige kruiden	Bedekking 1 jarige kruiden	Bedekking kruiden	Bedekking grassen	Aantal soorten kruiden	Aantal soorten grassen	Bedekking ingezaaid (gras&kruiden)	Aantal soorten ingezaaid (gras&kruiden)	Bedekking spontaan (excl gras&kruiden)	Aantal soorten spontaan (excl gras& kruiden)	Aantal soorten uit grasmengsel	Bedekking uit grasmengsel	Aantal soorten uit kruidmengsel	Bedekking van kruidmengsel	Bedekking lastige akkeronkruiden
1b	Nb-2	zand	1		5,1	122	24	9	19	37	85	18	6	24	4	98	20	4	24	2	61	13
1b	Nb-2	zand	2		6,4	42	21	6	6	22	20	16	5	9	3	33	18	3	9	4	8	12
1b	Nb-2	zand	3		6	44	12	0	0	10	34	8	4	4	2	40	10	2	4	2	16	17
2b	Nb-2	zand	1		6,6	89	34	14	35	51	31	24	7	4	2	82	31	2	4	2	4	21
2b	Nb-2	zand	2		6,4	45	21	4	4	17	27	13	7	23	5	22	16	5	23	2	4	7
2b	Nb-2	zand	3		6,1	31	16	1	1	14	16	10	5	4	2	27	14	2	4	2	9	6
3b	Nb-2	zand	1		5,6	89	16	4	4	16	72	10	5	38	2	50	13	2	38	2	33	6
3b	Nb-2	zand	2		5,8	99	16	4	11	18	80	9	6	20	4	78	11	4	20	3	32	32
3b	Nb-2	zand	3		4,6	86	16	5	5	9	77	9	7	8	4	78	12	4	8	2	61	9
4b	Nb-2	zand	1	+	6,1	93	22	8	17	16	74	14	7	66	6	27	16	5	63	1	3	4
4b	Nb-2	zand	2	+	5,9	97	17	3	10	14	82	7	9	79	6	18	11	5	78	1	1	1
4b	Nb-2	zand	3	+	6,1	54	10	2	2	4	50	4	6	47	5	7	5	4	46	1	1	4
1b	Nb-3	zand	1		6,2	94	20	7	30	39	55	12	8	53	6	41	14	6	53	2	2	6
1b	Nb-3	zand	2		6,8	29	8	0	0	11	18	4	4	18	4	11	4	4	18	1	1	8
1b	Nb-3	zand	3		6	73	11	0	0	4	69	4	7	67	5	6	6	5	67	1	1	1
2b	Nb-3	zand	1		6,2	50	18	1	1	11	39	9	9	35	7	15	11	7	35	3	5	5
2b	Nb-3	zand	2		5,8	48	11	0	0	6	42	4	7	39	4	7	7	4	39	2	2	5
2b	Nb-3	zand	3		5,8	47	11	1	1	3	44	3	8	39	5	8	6	5	39	1	3	2
3b	Nb-3	zand	1	+	6,1	95	32	7	9	30	64	22	9	59	12	35	19	7	46	5	13	7
3b	Nb-3	zand	2	+	5,4	99	21	3	3	14	84	12	8	87	11	12	10	5	52	6	35	2
3b	Nb-3	zand	3	+	5,4	39	24	4	4	14	22	14	9	23	12	16	12	5	14	7	9	3
4b	Nb-3	zand	1	+	6,2	109	27	6	6	31	75	17	9	75	9	34	18	7	73	2	2	15
4b	Nb-3	zand	2	+	6,5	129	16	0	0	31	98	10	6	100	8	29	8	4	96	4	4	22
4b	Nb-3	zand	3	+	5,9	52	27	2	2	19	32	17	9	33	10	19	17	4	25	6	8	3
1bn	Nb-4	zand	1	+	5,8	143	20	3	3	18	125	14	6	38	7	105	13	1	30	6	8	60
1bn	Nb-4	zand	2	+	5,4	68	19	0	0	13	55	13	6	22	8	46	11	0	0	8	22	15
1bz	Nb-4	zand	1		4,8	126	23	6	8	43	83	17	6	3	1	123	22	1	3	8	28	15
1bz	Nb-4	zand	2		4,8	42	18	1	3	11	31	9	9	5	3	37	15	3	5	5	7	1
2bn	Nb-4	zand	1		5,7	85	19	2	4	28	57	13	6	53	4	32	15	4	53	5	12	1
2bn	Nb-4	zand	2		5,5	70	17	4	11	12	58	8	9	47	5	23	12	5	47	4	4	2
2bz	Nb-4	zand	1	+	5,8	66	18	6	6	15	51	11	7	53	7	13	11	4	48	3	5	1
2bz	Nb-4	zand	2	+	5,7	58	14	2	2	10	48	8	6	49	7	9	7	3	45	4	4	2
1b	Ov-1	zand	1	+	6,5	126	21	7	7	18	108	14	7	109	8	17	13	5	104	3	5	5
1b	Ov-1	zand	2	+	5,9	63	22	3	3	17	46	13	9	50	13	13	9	6	36	7	14	3
2b	Ov-1	zand	1		6,5	147	17	2	2	10	137	8	9	131	5	16	12	5	131	1	1	5
2b	Ov-1	zand	2		6,7	62	19	4	4	18	44	9	10	25	5	37	14	5	25	1	1	19
3b	Ov-1	zand	1	+	5,9	63	27	9	13	20	42	17	10	42	10	21	17	5	30	5	12	9
3b	Ov-1	zand	2	+	5,1	48	27	6	6	25	23	17	10	36	17	12	10	6	10	11	26	0
4b	Ov-1	zand	1		6,5	125	13	4	8	13	112	7	6	108	4	17	9	4	108	0	0	8
4b	Ov-1	zand	2		6,3	74	17	3	3	10	64	8	9	57	6	17	11	6	57	1	1	5
1b	Ov-2	zand	1		6,1	102	17	1	1	10	84	8	8	82	6	20	11	6	82	2	2	3
1b	Ov-2	zand	2		5,5	64	21	1	1	9	48	9	9	42	5	22	16	5	42	2	4	2
3b	Ov-2	zand	1		6,1	52	16	2	2	6	45	6	9	38	6	14	10	6	38	2	4	2
3b	Ov-2	zand	2		5,9	85	14	1	1	2	82	2	11	73	6	12	8	6	73	1	3	2
4b	Ov-2	zand	1	+	6,2	55	23	5	5	13	39	12	9	38	8	17	15	6	36	2	2	3
4b	Ov-2	zand	2	+	5,9	105	22	2	2	12	90	10	11	95	14	10	8	7	86	7	9	3
1b	Zh-1	klei	1		6,3	60	24	4	4	27	30	16	7	29	6	31	18	6	29	1	1	6
1b	Zh-1	klei	2		6,2	49	20	0	0	14	34	10	9	31	6	18	14	6	31	1	3	3
1b	Zh-1	klei	3		6	64	21	1	1	23	38	12	8	36	6	28	15	6	36	3	5	4
2b	Zh-1	klei	1		6,3	48	21	3	3	18	30	14	7	28	5	20	16	5	28	1	1	5
2b	Zh-1	klei	2		6,4	57	19	2	2	17	40	11	8	38	6	19	13	6	38	1	1	5
2b	Zh-1	klei	3		6	56	18	2	2	15	41	11	7	41	7	15	11	7	41	1	1	4
3b	Zh-1	klei	1		6,6	49	15	3	3	11	37	7	7	35	5	14	10	5	35	0	0	3
3b	Zh-1	klei	2		6,4	54	18	2	4	20	31	9	8	30	7	24	11	7	30	0	0	3
3b	Zh-1	klei	3		6	63	21	2	2	11	49	9	11	41	7	22	14	7	41	2	2	2
4b	Zh-1	klei	1	+	6,2	85	30	8	21	44	41	18	12	34	9	51	21	5	28	4	6	9
4b	Zh-1	klei	2	+	5,9	68	28	2	4	32	36	19	9	46	12	22	16	4	29	8	17	4
4b	Zh-1	klei	3	+	5,9	70	24	2	4	40	30	14	10	52	14	18	10	6	24	8	28	3
1b	Zh-2	klei	1		6,3	57	24	2	4	21	35	15	8	31	6	26	18	6	31	0	0	1
1b	Zh-2	klei	2		5,9	59	29	6	10	26	30	20	8	25	5	34	24	5	25	3	5	4
1b	Zh-2	klei	3		5,9	70	31	6	8	30	36	18	11	31	6	39	25	6	31	4	6	4
2b	Zh-2	klei	1	+	6,7	45	18	3	3	10	35	10	8	33	6	12	12	4	29	2	4	2
2b	Zh-2	klei	2	+	6,6	52	18	0	0	7	45	7	11	42	8	10	10	5	37	3	5	2
2b	Zh-2	klei	3	+	6,1	67	18	2	4	11	56	9	9	57	10	10	8	5	50	5	7	2
3b	Zh-2	klei	1		6,4	42	11	0	0	6	36	4	7	30	5	12	6	5	30	0	0	3
3b	Zh-2	klei	2		6,4	59	15	2	2	11	48	7	8	46	6	13	9	6	46	0	0	4
3b	Zh-2	klei	3		6	57	20	4	4	12	45	10	10	42	7	15	13	7	42	3	3	4
4b	Zh-2	klei	1		6,4	45	17	4	4	12	33	8	9	26	6	19	11	6	26	3	7	3
4b	Zh-2	klei	2		6,1	65	25	6	6	17	48	13	12	36	6	29	19	6	36	4	8	4
4b	Zh-2	klei	3		6,1	56	21	2	2	14	42	10	11	34	7	22	14	7	34	3	5	2

Veldnr	Bedrijf	Bodem	Meetjaar	Doorzaai kruidenmengsel	Stikstofwaarde	Bedekking totaal	Aantal soorten totaal	Aantal soorten 1 jarige kruiden	Bedekking 1 jarige kruiden	Bedekking kruiden	Bedekking grassen	Aantal soorten kruiden	Aantal soorten grassen	Bedekking ingezaaid (gras&kruiden)	Aantal soorten ingezaaid (gras&kruiden)	Bedekking spontaan (excl gras&kruiden)	Aantal soorten spontaan (excl gras& kruiden)	Aantal soorten uit grasmenngsel	Bedekking uit grasmenngsel	Aantal soorten uit kruidenmengsel	Bedekking van kruidenmengsel	Bedekking lastige akkeronkruiden
1b	Zh-3	klei	1		6,2	48	24	3	3	19	26	15	8	24	6	24	18	6	24	1	1	2
1b	Zh-3	klei	2		6,3	51	20	0	0	14	34	10	9	31	6	20	14	6	31	1	1	1
1b	Zh-3	klei	3		6,3	73	28	5	5	23	46	14	12	41	7	32	21	7	41	2	2	4
2b	Zh-3	klei	1		6,3	67	25	5	7	27	40	17	8	37	5	30	20	5	37	1	1	4
2b	Zh-3	klei	2		6,5	47	24	2	2	19	28	13	11	23	6	24	18	6	23	1	1	3
2b	Zh-3	klei	3		6,1	70	23	2	4	20	50	14	9	47	6	23	17	6	47	2	2	3
3b	Zh-3	klei	1		6,5	44	23	5	5	27	16	17	5	15	4	29	19	4	15	3	5	4
3b	Zh-3	klei	2		6,5	61	24	2	4	23	35	15	8	25	5	36	19	5	25	3	10	6
3b	Zh-3	klei	3		6,1	75	26	4	6	27	45	17	8	35	5	40	21	5	35	5	14	5
4b	Zh-3	klei	1	+	6,5	47	20	4	4	20	27	11	9	25	7	22	13	5	23	2	2	9
4b	Zh-3	klei	2	+	6,3	51	21	1	1	13	38	9	12	35	9	16	12	6	30	3	5	4
4b	Zh-3	klei	3	+	6,4	63	26	6	6	25	38	14	12	36	12	27	14	7	29	5	7	3
1b	Zh-4	klei	1		6,1	51	20	2	2	17	33	13	6	33	6	18	14	6	33	0	0	0
1b	Zh-4	klei	2		6	78	26	7	7	20	55	16	9	52	6	26	20	6	52	0	0	3
1b	Zh-4	klei	3		5,9	49	20	3	5	21	27	12	7	26	6	23	14	6	26	0	0	3
2b	Zh-4	klei	1	+	6,4	52	21	3	3	25	27	17	4	34	7	18	14	3	26	4	8	2
2b	Zh-4	klei	2	+	6,1	67	25	2	2	23	44	17	8	43	9	24	16	5	39	4	4	2
2b	Zh-4	klei	3	+	6,3	61	24	1	1	20	41	12	12	47	14	14	10	7	34	7	13	2
3b	Zh-4	klei	1		5,9	43	19	3	3	17	25	13	5	25	5	18	14	5	25	1	3	4
3b	Zh-4	klei	2		5,6	49	23	3	3	21	25	17	5	25	5	24	18	5	25	2	4	2
3b	Zh-4	klei	3		5,8	57	22	5	5	23	32	16	5	32	5	25	17	5	32	3	7	2
4b	Zh-4	klei	1		6,4	55	23	3	3	26	28	14	8	23	5	32	18	5	23	0	0	3
4b	Zh-4	klei	2		6,1	79	27	1	3	23	55	17	9	49	5	30	22	5	49	1	1	2
4b	Zh-4	klei	3		6	65	27	5	5	22	43	18	9	38	6	27	21	6	38	4	4	4

Bijlage 6: Samenvatting gemiddeld aantal vangsten van bodemfauna

Tabel 1: Resultaten potvalvangsten in akkerranden op 4 akkerbouwbedrijven in 2001-2003

	Groningen			Zuid-Holland			Noord-Brabant			Overijssel		Totaal alle jaren
	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	
Rovers												
Spinnen	1508	956	1751	376	769	845	1223	1581	1098	750	969	11826
Loopkevers	78	726	1265	172	1103	592	131	757	1296	1294	1384	8798
Loopkeverlarven	?	83	313	?	49	48	?	265	234	131	225	1348
Kortschildkevers >4	60	162	307	45	81	58	155	362	234	204	150	1818
Lieveheersbeestjes	3	3	1	94	0	2	62	139	21	19	5	349
Hooiwagens	17	14	22	4	6	9	10	45	36	6	66	235
Duizendpoten	18	19	16	11	8	28	5	10	17	65	88	285
Planteneters												
Cicaden	11	22	207	12	35	334	16	54	410	5	172	1278
Wantsen	0	1	7	0	5	399	25	28	20	8	14	507
Rupsen	0	2	1	0	2	11	10	85	24	12	14	161
Afvaleters												
Kortschildkevers <4	336	455	341	347	146	81	404	404	110	207	271	3102
Pissebedden	58	132	53	2	5	13	5	7	65	83	45	468
Overige larven	55	58	10	189	46	29	252	213	60	71	72	1055
Miljoenpoten	1	9	15	0	10	9	0	17	20	0	4	85
Restgroepen												
Overige kevers	0	189	385	139	164	224	0	223	298	271	177	2070
Mieren	31	6	5	0	22	17	73	30	31	22	26	263
Kikkers	8	0	2	0	0	5	0	0	0	0	4	19
Muizen	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Padden	1	4	0	0	3	9	0	0	0	0	0	17
Totaal	2186	2841	4702	1391	2454	2713	2371	4220	3974	3148	3686	33686

Bijlage 7: Samenvatting van gemiddeld aantal vangsten vlinders en libellen

Tabel 1: Aantallen dagvlinders geteld in akkerranden op 5 akkerbouwbedrijven in De Hoeksche Waard in 2002-2004

aantal bezoeken per seizoen aantal secties per bedrijf	bedrijf 1		bedrijf 2		bedrijf 3		bedrijf 4		bedrijf 5		totaal		totaal		
	02	03	04	02	03	04	02	03	04	02	03	04			
1 Groot Koolwitje	4	1	3	3	2	1	1	1	4	4	6	4	20		
2 Klein Koolwitje	9	11	11	55	26	29	95	38	36	25	1	4	365		
3 Klein geaderd witje	1	3	8	34	8	3	32	6	4	8	3	4	145		
4 Oranje lucernevlinder				1	2			1					7		
5 Koninginnepage													3		
6 Atalanta	7	1	2	13	10	2	22	2	2	10	4	4	90		
7 Distelvlinder	2	13	2	6	66	4	5	25	1	6	5	1	181		
8 Kleine vos	3	5	11	5	46	5	6	25	5	9	6	1	139		
9 Dagpauwoog	1	3	3	3	10	1		7	3	2	1	3	38		
10 Gehakkelde aurelia								2					2		
11 Zwartsprietkoppje				3			4	14	18	28	2	9	239		
12 Argusvlinder	1	5	6	23	11	10	24	19	6	7	4	1	150		
13 Oranje zandoogje	1	5	7	6	10	22	8	7	12	30	12	18	198		
14 Bruin zandoogje			2	1				1	1	1	1	3	9		
15 Hooibeestje								1	1			17	20		
16 Kleine vuurvlinder				1				1				1	2		
17 Icarusblauwtje			3	1	17	7		15	1	18	6	25	99		
18 Bruin blauwtje								2					3		
19 Boomblauwtje								1					1		
totalen	28	32	58	154	206	83	198	165	92	127	39	62	752	416	1711

Tabel 2: Aantallen libellen geteld in akkerranden op 5 akkerbouwbedrijven in De Hoeksche Waard in 2002-2004

bedrijf	jaar	bedrijf 1				bedrijf 2				bedrijf 3				bedrijf 4				bedrijf 5				totaal						
		02	03	04	04	02	03	04	04	02	03	04	04	02	03	04	02	03	04	02	03	04	02	03	04	totaal		
aantal bezoeken per seizoen		3	3	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	3	4	3	622
aantal secties per bedrijf		13	13	13	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	140
1 kleine roodoogjuffer				10	10	2	1																					23
2 grote roodoogjuffer				1	1																							9
3 lantaarntje		31	5	5	5	79	105	15	15	22	68	38	38	33	28	7												622
4 variabele waterjuffer				1	1						45	94																140
5 houtpantserjuffer											1																	1
6 viervlek										1																		2
7 platbuik														1														1
8 glassnijder											1	2																3
9 paardebijter		2		6	6	1	10			12	9	4																57
10 blauwe glazenmaker				1	1					1				2	1													6
11 bruine glazenmaker						1	1			1	3																	6
12 grote keizerlibel				4	4	4	3	1				1		3														17
13 gewone oeverlibel		41	21	17	17	18	43	10		5	7	9		14	7													209
14 bloedrode heidelibel		14	6	4	4	2	1			2	7	1		59	14	4												140
15 bruinrode heidelibel				1	1									2	1													4
16 steenrode heidelibel								1			4			2														55
totalen		88	32	50	50	107	174	27	27	44	163	149	99	58	22	22	102	102	72	108	108	440	499	356	1295	1295	1295	

Bijlage 8: Samenvatting resultaten vegetatieopnamen slootkanten per bedrijf

Veldnr	Bedrijf	Bodem	Meetjaar	Stikstof waarde	Aantal soorten totaal	Bedekking totaal	Aantal soorten 1 jarige kruiden	Bedekking 1 jarige kruiden	Bedekking kruiden	Bedekking grassen	Aantal soorten kruiden	Aantal soorten grassen	Bedekking lastige akkeronkruiden
1	Dr-1	zand	1	5,9	17	74	0	0	30	36	10	6	3
1	Dr-1	zand	2	5,6	29	100	5	5	24	16	20	8	4
1	Dr-1	zand	3	6	33	67	3	3	39	12	23	8	3
2	Dr-1	zand	1	5,4	17	54	1	1	28	17	10	6	2
2	Dr-1	zand	2	5,9	21	38	2	2	23	12	14	6	5
2	Dr-1	zand	3	5,1	23	75	2	2	48	26	16	6	4
3	Dr-1	zand	1	5,6	26	71	9	20	47	24	23	3	8
3	Dr-1	zand	2	6	30	62	9	11	48	14	27	3	12
3	Dr-1	zand	3	6,1	27	70	4	8	50	20	23	4	6
4	Dr-1	zand	1	5,8	28	95	2	2	44	36	19	8	2
4	Dr-1	zand	2	5,6	27	53	5	7	33	17	20	6	3
4	Dr-1	zand	3	5	27	91	2	6	56	27	19	7	3
1	Dr-2	zand	1	4,5	14	107	1	1	18	88	7	6	5
1	Dr-2	zand	2	4,9	14	40	0	0	9	30	5	8	1
1	Dr-2	zand	3	5	14	29	0	0	8	20	6	6	2
2	Dr-2	zand	1	5,3	14	52	1	1	24	26	8	4	2
2	Dr-2	zand	2	5,5	18	35	1	1	20	14	9	8	2
2	Dr-2	zand	3	5,8	15	57	1	1	32	24	8	6	2
3	Dr-2	zand	1	4,8	21	133	2	2	37	95	14	6	5
3	Dr-2	zand	2	5,4	22	53	1	1	17	35	13	8	6
3	Dr-2	zand	3	4,6	17	69	2	2	14	52	10	6	3
1	Gr-1	klei	2	6,6	19	82	6	10	25	57	9	10	7
1	Gr-1	klei	3	6,5	26	88	11	24	38	50	17	9	18
1	Gr-1	klei	4	6,5	24	70	8	10	16	54	14	10	19
2	Gr-1	klei	1	6,2	23	79	8	10	25	51	15	7	7
2	Gr-1	klei	2	6,4	25	79	4	4	30	40	13	11	9
2	Gr-1	klei	3	5,8	30	93	4	4	26	64	18	11	4
2	Gr-1	klei	4	5,8	31	78	5	5	34	36	18	12	3
3	Gr-1	klei	1	6,3	15	117	3	3	4	113	4	11	3
3	Gr-1	klei	2	6,2	20	89	5	9	12	77	10	10	11
3	Gr-1	klei	3	6,3	24	77	6	10	18	59	12	11	7
3	Gr-1	klei	4	6,5	21	71	4	8	15	56	11	10	11
4	Gr-1	klei	1	5,3	11	114	2	4	5	109	3	8	3
4	Gr-1	klei	2	6,3	11	61	2	9	4	57	2	9	15
4	Gr-1	klei	3	6,8	12	93	2	4	4	89	2	10	15
4	Gr-1	klei	4	6,5	12	39	3	10	5	34	3	9	15
1	Gr-1	klei	1	6	19	87	5	11	14	72	8	10	2
1	Gr-2	klei	1	6,6	20	112	7	21	20	92	11	9	10
1	Gr-2	klei	2	6,9	19	86	6	15	29	57	11	8	22
1	Gr-2	klei	3	6,8	20	106	6	13	26	80	10	10	20
1	Gr-2	klei	4	6,9	15	93	3	5	12	81	6	9	14
2	Gr-2	klei	1	7	12	96	3	12	14	82	5	7	12
2	Gr-2	klei	2	6,8	11	51	3	7	9	42	3	8	6
2	Gr-2	klei	3	6,8	13	91	5	12	15	76	6	7	11
2	Gr-2	klei	4	7	19	52	6	20	24	28	8	11	24
3	Gr-2	klei	1	6,6	8	113	1	3	21	92	3	5	6
3	Gr-2	klei	2	7,1	9	70	1	8	24	46	3	6	9
3	Gr-2	klei	3	7	15	115	4	18	29	86	6	9	26
3	Gr-2	klei	4	6,8	13	111	1	8	21	90	5	8	19
4	Gr-2	klei	1	6,4	23	156	8	10	30	126	15	8	9
4	Gr-2	klei	2	7	26	72	9	13	33	39	17	9	17
4	Gr-2	klei	3	7	24	106	5	7	29	77	14	10	12
4	Gr-2	klei	4	6,9	23	129	2	11	39	89	12	10	19
1	Gr-3	klei	1	6,4	19	62	8	17	31	31	13	6	12
1	Gr-3	klei	2	6,6	15	60	2	9	10	50	6	9	0
1	Gr-3	klei	3	6,9	16	65	4	6	17	48	9	7	17
1	Gr-3	klei	4	6,8	16	61	5	12	24	37	8	8	12
2	Gr-3	klei	1	6,5	13	122	3	7	12	110	6	7	4
2	Gr-3	klei	2	6,7	17	53	3	5	19	34	10	7	10
2	Gr-3	klei	3	6,5	18	45	3	3	15	30	13	5	17
2	Gr-3	klei	4	6,4	24	90	4	6	23	67	15	9	5
3	Gr-3	klei	1	6,3	15	123	2	2	11	112	7	8	16
3	Gr-3	klei	2	6	16	72	3	7	18	54	7	9	11
3	Gr-3	klei	3	5,8	17	59	1	1	13	46	9	8	3
3	Gr-3	klei	4	5,8	17	62	1	3	13	49	9	8	3
4	Gr-3	klei	1	6,3	19	135	3	7	14	120	8	10	10
4	Gr-3	klei	2	6	22	61	2	4	13	48	9	13	5
4	Gr-3	klei	3	6	25	71	4	6	15	56	13	12	5
4	Gr-3	klei	4	5,9	21	62	2	4	12	50	8	13	4

Veldnr	Bedrijf	Bodem	Meetjaar	Stikstof waarde	Aantal soorten totaal	Bedekking totaal	Aantal soorten 1 jarige kruiden	Bedekking 1 jarige kruiden	Bedekking kruiden	Bedekking grassen	Aantal soorten kruiden	Aantal soorten grassen	Bedekking lastige akkeronkruiden
1	Gr-4	klei	1	6,9	10	134	1	3	37	97	4	6	19
1	Gr-4	klei	2	7,2	13	83	4	11	30	53	7	6	24
1	Gr-4	klei	3	7,2	11	100	1	3	21	78	5	5	12
1	Gr-4	klei	4	6,9	18	78	3	17	33	45	10	8	19
2	Gr-4	klei	1	6,8	12	120	4	8	9	110	5	6	4
2	Gr-4	klei	2	6,3	16	52	2	4	13	39	9	7	4
2	Gr-4	klei	3	6,7	16	102	1	8	17	85	8	8	11
2	Gr-4	klei	4	6,9	15	109	1	8	27	82	6	9	9
3	Gr-4	klei	1	6,7	21	127	6	14	37	90	13	8	11
3	Gr-4	klei	2	6,3	19	81	2	9	21	60	10	9	9
3	Gr-4	klei	3	7,2	14	100	1	8	30	70	7	7	9
3	Gr-4	klei	4	6,3	14	72	1	8	30	42	9	5	10
4	Gr-4	klei	1	6,6	16	113	6	15	27	86	9	7	13
4	Gr-4	klei	2	6,8	12	79	1	3	19	60	6	6	23
4	Gr-4	klei	3	6,7	16	89	3	3	12	77	8	8	7
4	Gr-4	klei	4	6,2	19	70	3	5	13	56	9	9	20
1	Nb-1	klei	1	5,2	15	115	2	2	16	99	10	5	2
1	Nb-1	klei	2	5,4	15	113	0	0	17	96	9	6	2
1	Nb-1	klei	3	4,6	11	74	0	0	6	68	6	5	0
1	Nb-1	klei	4	6,2	11	45	2	2	8	37	6	5	2
2	Nb-1	klei	1	6,3	31	149	2	4	41	107	17	13	15
2	Nb-1	klei	2	6,5	30	198	3	5	28	169	19	10	12
2	Nb-1	klei	3	6,7	32	54	9	13	41	13	23	9	6
2	Nb-1	klei	4	6,2	28	58	1	1	31	27	19	9	1
3	Nb-1	klei	1	5,7	20	136	6	6	11	124	11	8	4
3	Nb-1	klei	2	6,6	19	136	2	4	11	123	9	8	6
3	Nb-1	klei	3	6,5	15	23	3	5	11	12	9	6	4
3	Nb-1	klei	4	6	10	22	1	1	6	16	4	6	0
4	Nb-1	klei	1	6,4	12	97	0	0	7	89	5	6	0
4	Nb-1	klei	2	6,4	19	157	2	2	12	145	10	9	2
4	Nb-1	klei	3	6,6	15	48	1	1	16	32	7	8	10
4	Nb-1	klei	4	6,2	19	62	2	2	12	50	10	9	2
1	Nb-2	zand	1	5	25	136	1	3	45	88	16	6	16
1	Nb-2	zand	2	5,1	24	117	4	6	40	76	18	5	9
1	Nb-2	zand	3	6,3	18	34	2	2	15	18	9	8	7
1	Nb-2	zand	4	5,3	18	53	1	1	15	38	9	9	11
2	Nb-2	zand	1	7	14	85	1	8	36	49	9	5	9
2	Nb-2	zand	2	6,6	14	131	2	4	23	108	10	4	11
2	Nb-2	zand	3	6,6	17	80	1	3	39	41	10	7	14
2	Nb-2	zand	4	6,4	16	97	2	2	12	85	8	8	1
3	Nb-2	zand	1	4,7	21	86	6	8	21	65	15	6	8
3	Nb-2	zand	2	4,8	21	98	6	10	32	65	16	4	11
3	Nb-2	zand	3	5,8	22	63	6	22	36	26	16	5	11
3	Nb-2	zand	4	5,4	22	40	10	10	19	21	17	5	5
2	Nb-3	zand	1	6,9	12	137	0	0	85	52	5	7	2
2	Nb-3	zand	2	6,6	13	78	1	1	32	46	4	9	1
2	Nb-3	zand	3	5,8	16	42	2	2	17	25	7	9	3
2	Nb-3	zand	4	6,6	12	34	1	1	9	25	5	7	1
3	Nb-3	zand	1	6,6	23	73	7	9	33	40	15	8	4
3	Nb-3	zand	2	6,5	29	71	7	7	34	34	19	9	12
3	Nb-3	zand	3	4,7	18	90	1	1	17	72	11	6	3
3	Nb-3	zand	4	5	26	46	5	5	15	30	15	10	6
4	Nb-3	zand	1	6,4	13	84	0	0	46	38	7	6	16
4	Nb-3	zand	2	7	16	94	0	0	59	35	11	5	16
4	Nb-3	zand	3	5,4	23	125	1	1	58	66	14	8	1
4	Nb-3	zand	4	6	26	53	1	1	24	28	14	11	1
1	Nb-4	zand	1	3,9	22	128	2	2	17	108	15	6	1
1	Nb-4	zand	2	4,6	24	98	2	2	30	65	15	8	2
1	Nb-4	zand	3	4,6	25	45	1	1	31	13	17	7	1
2	Nb-4	zand	1	4,4	17	109	2	10	33	76	11	6	12
2	Nb-4	zand	2	4,4	16	42	3	3	25	16	10	5	0
2	Nb-4	zand	3	4,2	20	126	2	4	55	70	14	5	5
3	Nb-4	zand	1	4,2	20	55	0	0	22	20	12	4	1
3	Nb-4	zand	2	4,2	23	125	2	2	28	45	12	8	1
3	Nb-4	zand	3	4,2	22	35	0	0	10	17	8	8	1
1	Ov-1	zand	1	6,2	20	76	5	7	33	34	13	6	6
1	Ov-1	zand	2	6,7	18	40	3	5	19	17	11	5	2
1	Ov-1	zand	3	7,2	18	68	4	4	24	22	13	4	2
2	Ov-1	zand	1	6,8	22	116	5	9	40	76	16	6	14
2	Ov-1	zand	2	5,7	14	138	3	3	13	125	9	5	4
2	Ov-1	zand	3	6,6	18	88	4	4	14	74	12	6	6
3	Ov-1	zand	1	6,5	20	71	8	12	40	31	14	6	7
3	Ov-1	zand	2	7,5	17	44	7	9	24	20	13	4	4
3	Ov-1	zand	3	6,1	14	34	4	4	14	20	10	4	2

Veldnr	Bedrijf	Bodem	Meetjaar	Stikstof waarde	Aantal soorten totaal	Bedekking totaal	Aantal soorten 1 jarige kruiden	Bedekking 1 jarige kruiden	Bedekking kruiden	Bedekking grassen	Aantal soorten kruiden	Aantal soorten grassen	Bedekking lastige akkeronkruiden
4	Ov-1	zand	1	6,3	18	82	6	15	25	57	12	6	22
4	Ov-1	zand	2	6,7	19	38	6	13	21	17	12	7	3
4	Ov-1	zand	3	6,9	19	51	6	6	12	39	10	9	3
1	Ov-2	zand	1	5,1	19	76	0	0	25	34	9	7	9
1	Ov-2	zand	2	4,7	16	50	0	0	9	25	7	7	1
1	Ov-2	zand	3	4,7	22	61	0	0	12	33	10	10	2
3	Ov-2	zand	1	4,8	12	120	0	0	12	108	6	6	1
3	Ov-2	zand	2	6,7	18	54	2	2	12	42	8	10	13
3	Ov-2	zand	3	7,8	15	89	0	0	9	80	7	8	1
4	Ov-2	zand	1	6,5	16	97	0	0	37	58	7	7	3
4	Ov-2	zand	2	6,5	17	41	0	0	9	28	5	8	9
4	Ov-2	zand	3	6,5	17	56	1	1	19	36	8	8	6
1	Zh-1	klei	1	6,5	25	149	7	7	40	105	15	8	14
1	Zh-1	klei	2	6,9	23	106	1	1	50	53	13	9	15
1	Zh-1	klei	3	6,9	27	119	1	1	41	76	16	9	8
1	Zh-1	klei	4	6,9	25	103	2	4	38	63	13	10	12
2	Zh-1	klei	1	7,4	32	57	16	22	42	14	26	5	8
2	Zh-1	klei	2	7,2	33	94	7	9	52	38	24	7	12
2	Zh-1	klei	3	5,9	37	107	3	3	48	55	24	9	11
2	Zh-1	klei	4	5,8	42	89	4	4	44	42	24	15	11
3	Zh-1	klei	1	6,6	8	117	1	1	25	92	4	4	2
3	Zh-1	klei	2	7,7	15	56	4	4	29	27	8	7	2
3	Zh-1	klei	3	7,4	16	117	2	4	23	94	7	9	3
3	Zh-1	klei	4	7	22	131	5	5	19	112	10	12	6
4	Zh-1	klei	1	6,7	14	129	3	3	37	92	9	5	2
4	Zh-1	klei	2	6,9	26	61	2	2	32	29	17	9	12
4	Zh-1	klei	3	7,2	27	117	1	3	57	60	18	9	4
4	Zh-1	klei	4	7,1	30	152	1	1	69	83	21	9	4
1	Zh-2	klei	1	6,1	21	121	4	4	29	89	13	7	7
1	Zh-2	klei	2	6,6	26	89	4	6	40	49	19	7	3
1	Zh-2	klei	3	6,6	25	92	2	2	31	58	14	10	3
1	Zh-2	klei	4	6,4	27	90	5	7	38	51	18	8	5
2	Zh-2	klei	1	6,8	13	89	1	1	25	63	7	5	4
2	Zh-2	klei	2	7,7	18	80	2	2	28	51	10	7	3
2	Zh-2	klei	3	7,7	18	85	1	1	30	54	9	8	7
2	Zh-2	klei	4	7,2	26	113	7	7	31	79	15	10	13
3	Zh-2	klei	1	6,5	17	112	1	1	12	96	8	7	2
3	Zh-2	klei	2	6,1	22	58	0	0	12	36	10	9	4
3	Zh-2	klei	3	6,1	25	148	2	9	35	110	12	10	14
3	Zh-2	klei	4	6,4	32	142	4	4	38	102	21	9	19
4	Zh-2	klei	1	6,5	17	131	2	2	28	103	12	5	2
4	Zh-2	klei	2	6,8	25	60	2	2	23	37	14	11	5
4	Zh-2	klei	3	6,8	26	83	4	4	21	62	17	9	2
4	Zh-2	klei	4	7,2	30	92	2	2	25	66	19	10	3
1	Zh-3	klei	1	4,8	25	143	4	4	34	109	18	7	4
1	Zh-3	klei	2	6,3	30	85	3	3	46	36	17	12	3
1	Zh-3	klei	3	6,9	33	88	3	5	44	44	17	16	6
1	Zh-3	klei	4	6,4	36	84	7	7	40	44	23	13	19
2	Zh-3	klei	1	5,1	9	102	1	3	24	78	6	3	4
2	Zh-3	klei	2	6,9	18	54	4	6	31	23	11	7	0
2	Zh-3	klei	3	6,8	15	70	2	2	22	48	9	6	0
2	Zh-3	klei	4	6,4	21	47	5	11	23	24	13	8	19
3	Zh-3	klei	1	6,4	13	75	1	1	33	39	8	4	1
3	Zh-3	klei	2	7	19	47	2	2	25	21	13	5	1
3	Zh-3	klei	3	7	21	85	4	8	35	49	14	6	7
3	Zh-3	klei	4	7	21	57	6	14	35	21	15	5	7
4	Zh-3	klei	1	7,3	17	104	1	1	12	91	10	6	3
4	Zh-3	klei	2	7,6	19	90	1	1	32	58	10	9	5
4	Zh-3	klei	3	7,3	24	65	4	6	30	34	15	8	8
4	Zh-3	klei	4	6,8	24	72	4	4	36	35	16	7	10
1	Zh-4	klei	1	6,9	23	67	5	5	29	37	14	8	20
1	Zh-4	klei	2	7	22	57	3	3	35	19	15	6	2
1	Zh-4	klei	3	7	37	131	8	17	81	47	24	12	32
1	Zh-4	klei	4	6,9	35	97	8	14	44	52	19	15	16
2	Zh-4	klei	1	6,6	26	86	2	10	57	26	21	4	6
2	Zh-4	klei	2	6,6	37	103	8	8	64	36	27	9	5
2	Zh-4	klei	3	6,8	34	160	4	4	49	110	21	12	13
2	Zh-4	klei	4	6,5	40	81	4	6	47	33	26	13	6
3	Zh-4	klei	1	6	27	89	0	0	43	37	17	9	13
3	Zh-4	klei	2	5,9	34	80	3	3	42	34	22	10	20
3	Zh-4	klei	3	6,6	37	90	1	1	33	54	23	13	7
3	Zh-4	klei	4	6,1	42	94	6	6	46	47	29	12	13
4	Zh-4	klei	1	6,4	29	81	4	4	41	37	18	10	7
4	Zh-4	klei	2	6,9	27	62	2	2	24	37	14	12	5
4	Zh-4	klei	3	6,4	35	120	3	3	45	72	19	15	4
4	Zh-4	klei	4	6,1	35	81	6	6	51	27	24	10	7