

Natuurontwikkeling langs akkers

Evaluatie van zes jaar onderzoek naar het beheer van
akkerranden en slootkanten op proefbedrijven

stelsysteem



innovatie



WAGENINGEN UR

For quality of life

Natuurontwikkeling langs akkers

Evaluatie van zes jaar onderzoek naar het beheer van akkerranden en slootkanten op proefbedrijven

O.A. Clevering, G.K. Hopster, A.J.C.M. van Beek, J. Spruijt en A.J. Visser

© 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

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

Het onderzoek 'Agrarisch natuurbeheer op proefbedrijven' is onderdeel van het project 'Natuur, landschap en water op proefbedrijven en praktijkcentra' dat valt onder het LNV-onderzoeksprogramma Systeeminnovaties multifunctionele bedrijfssystemen (400-V).

Projectnummer: 530055

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres Edelhartweg 1, Lelystad
 : Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 230479
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Samenvatting

Dit rapport evalueert de inrichting, beheer en ontwikkeling van natuurelementen op vier proefbedrijven voor de akkerbouw. Naast natuurontwikkeling op akkerranden en in slootkanten werd ook aandacht besteed aan de inpassing van agrarisch natuurbeheer in de bedrijfsvoering en mogelijke negatieve aspecten van natuurontwikkeling op akkerbouwbedrijven.

Het onderzoek werd uitgevoerd op de PPO-proefbedrijven Kooijenburg (Drenthe) en Vredepeel (Limburg) gelegen op zand; en Westmaas (Zuid-Holland) en OBS (Flevoland) op klei.

Op Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas werden in 1999 akkerranden met verschillende grasmengsels (grasranden) of met graan (graanranden) ingezaaid. De graanranden werden met triticale of wintertarwe ingezaaid. De ingezaaide grasmengsels zijn:

Roodzwenktype:	25% Engels raaigras; 70% Roodzwenkgras en 5% Hardzwenkgras;
Rietzwenktype:	16% Rietzwenkgras; 8% Kropaar; 8% Veldbeemdgras; 16% Beemdlangbloem;
	12% Timotheegras en 40% Engels raaigras;
Engels raatype:	100% Engels raaigras.

Het beheer van de grasranden bestond uit maaien en afvoeren (ontwikkeling naar soortenrijk schraal grasland) of maaien zonder afvoeren (faunaland). Om de vegetatieontwikkeling te versnellen werd zaad van bloemrijk maaisel op een deel van de stroken uitgereden. Voor de fauna- en graanranden werden de voorschriften van de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) gevolgd.

Sinds 1999 wordt op Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas maaisel van slootkanten afgevoerd. Op de OBS vindt verschraalbeheer in het biologische bedrijfssysteem plaats vanaf 1992; in het geïntegreerde systeem vanaf 1995. In de periode 1992-1995 werd in het biologische systeem actief zaad van elders uitgestrooid in slootkanten en aangrenzende akkerranden.

De vegetatieontwikkeling van grasranden werd vijf jaar gevolgd, die van graanranden en slootkanten zes jaar. Daarnaast werd de verspreiding van onkruiden in aangrenzende percelen gevolgd en werd in de grasranden de aantallen evertetraten en aaltjes bepaald. Ook werden de benodigde arbeidsinzet en gemaakte kosten bijgehouden.

Grasranden

De verwachting was dat het inzaaien van verschillende grasmengsels tot verschillen in biomassa-productie, botanische samenstelling en aanwezigheid van bodemfauna leidt:

- In het Engels raatype vindt de snelste verschralling plaats;
- In het roodzwenktype vestigen zich de meeste kruiden;
- In het rietzwenktype worden de hoogste aantallen (bodem)fauna gevonden.

Tussen de randtypen werden geen verschillen in productie aangetroffen. De bovengrondse biomassa-productie was al vanaf 2000 lager dan 5 ton droge stof/ha; met een stikstofafvoer van ca. 50 kg N/ha. Na 2002 werd daarom overgegaan van 2 naar 1x maaien en afvoeren. De snelle afname in grasproductie op de randen kan verklaard worden uit de relatief geringe ophoping van organische stof (dus geringe naijleffect door mineralisatie van organisch materiaal) in de bouwvoor van akkerbouwpercelen.

De botanische samenstelling, afgezien van het gezaaide grasmengsel, verschilde weinig tussen de randtypen. In alle randen neemt in de loop van de tijd de relatieve bedekking van het ingezaaide grasmengsel af, neemt het aantal kruiden toe, en treedt er een verschuiving op in de relatieve bedekking van oecologische groepen. Storingsoorten en onkruiden nemen af en soorten van droog en bemest grasland nemen toe. Er vindt dus in alle randen een ontwikkeling naar soortenrijk grasland plaats. Het inbrengen van zaad door het uitrijden van bloemrijk maaisel versnelt dit proces. De soortenrijkdom is het

hoogst op Kooijenburg (zand) en het laagst op Westmaas (klei). Vredepeel (zand) zit hier tussenin. De ontwikkeling naar kruidenrijk grasland verloopt ook het snelst in bovengenoemde volgorde. Door in het jaar van aanleg, en eventueel het daarop volgende jaar, regelmatig te bloten of te klepelen kan de vestiging van éénjarige soorten en de meeste probleemkruiden afdoende bestreden worden. Op Westmaas was het achteraf gezien nodig geweest om pleksgewijs akkerdistels te bestrijden in de randen.

De verschillende randtypen lieten geen duidelijke verschillen in aantallen gevangen evertetraten zien. Zowel het aantal individuen phytofagen (plantenetters) als parasitoïden (sluipwespen) nam tussen 1999 en 2001 toe. De meest voorkomende phytofagen vormen geen bedreiging voor landbouwgewassen. Na 2001 werden gevleugelde insecten niet meer gemonitord. Er was geen duidelijke trend in aantallen individuen noch groepen bodembewonende evertetraten (bodemfauna) aanwezig. Ook tussen randtypen en locaties waren er geen duidelijke 'overall' verschillen in aantallen. Hierbij moet wel de kanttekening geplaatst worden dat vangsten over een te korte tijdsperiode hebben plaatsgevonden om vergaande conclusies te trekken.

Op beide zandlocaties werd onderzocht of de aanleg van grasranden de vermeerdering van schadelijke aaltjes stimuleert. Schadelijke aaltjes kunnen een probleem vormen als de grasranden weer in productie genomen worden, en aaltjes door het ploegen over de akker verspreid raken. Uit het onderzoek blijkt dat de aanleg van grasranden niet tot de vermeerdering van voor de akkerbouw schadelijke aaltjes leidt.

Het beheer van de faunarand (1x maaien zonder afvoeren) resulteerde in een iets ruigere vegetatie dan het beheer van maaien en afvoeren in de andere grasranden. Er werden geen verschillen in biomassa-productie en in aantallen bodemfauna gevonden. Vogels en kleine zoogdieren werden niet in de faunarand geteld.

Gemiddeld over de drie proefbedrijven werd, door het uit productie nemen van landbouwgrond, een saldo-overlies berekend van €1853/ha grasrand. In het jaar van aanleg waren de totale kosten €2316; in de volgende jaren €2203/ha. In deze kosten is eigen arbeid niet berekend. In het aanlegjaar waren 37 uur; de daaropvolgende jaren 17 uur/ha eigen arbeid benodigd. De belangrijkste kostenpost in het beheer van grasranden is de afvoer en verwerking van maaisel. Het onderwerken van maaisel in percelen is verreweg de goedkoopste oplossing.

Graanranden

Volgens de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) (2005) Beheerspakket 30 moeten er in jaar 6 tenminste 25 inheemse plantensoorten aanwezig zijn in de graanrand in een oppervlakte van 25m². Voor zandgrond met een grondwatertrap VI of VII geldt dat 15 soorten in een vlak van 25 m² aanwezig zijn, waarvan ten minste 2 van de 3 volgende soorten: Korensla, Slofhak en Kleine leeuwenklauw. Aan de eisen van SAN werd niet voldaan. Op Westmaas (klei) werd het aantal plantensoorten niet gehaald. Op de beide hoger gelegen zandlocaties werden bovengenoemde soorten niet aangetroffen. Op de proefbedrijven nam het aantal plantensoorten eerder af dan toe. Geconcludeerd werd dat soorten van stikstofrijke omstandigheden deels verdwijnen, maar niet worden opgevolgd door die van armere omstandigheden. Het ontbreken van een zaadbank en de afwezigheid van akkerflora in de nabije omgeving zijn hier debet aan. Een ander probleem dat zich op de proefbedrijven voordoet, is dat de productie van het onbemeste graan op de stroken dermate laag is, dat graan overwoekerd raakt door onkruid. Het is dan ook nodig om onkruiden pleksgewijs te bestrijden. Daarnaast biedt wellicht de teelt van andere graanrassen of een lichte N-bemesting uitkomst.

Slootkanten

Door het verschraalbeheer nam de totale vegetatiebedekking in slootkanten sterk af. Het totale aantal soorten nam gemiddeld genomen in de tijd iets toe, de relatieve bedekking door kruiden bleef nagenoeg constant. In de loop van de tijd vond er geen verschuiving plaats in de relatieve bedekking van de verschillende oecologische groepen. Westmaas verschilt van de beide zandlocaties door een hoger aandeel in de bedekking van oeverplanten en onkruiden, en lager aandeel soorten uit de groepen bemest en droog grasland. Door het actief verspreiden van zaad en waarschijnlijk ook de langere periode van verschraalbeheer werd op de OBS meer kruiden in het biologische bedrijfssysteem dan in het geïntegreerde bedrijfssysteem gevonden. In het biologische bedrijfssysteem lijkt de vegetatie min of meer gestabiliseerd

te zijn, in het geïntegreerde deel neemt het aantal soorten iets toe. Dit laatste heeft waarschijnlijk te maken met zaadverspreiding vanuit het biologische naar het geïntegreerde bedrijfssysteem.

Totaal aantal soorten

Het totale aantal soorten dat op de proefbedrijven aanwezig is, lijkt zich te stabiliseren. Jaarlijks worden tussen de 105 en 115 soorten op de bedrijven op zandgrond aangetroffen en tussen de 85 en 95 soorten op kleigrond. Voor de hele periode van vijf jaar werden er veel hogere aantallen aangetroffen: 160 tot 190 soorten op zandgrond, en 136 tot 156 soorten op kleigrond. Dit betekent dat een aanzienlijk percentage van de soorten zich niet blijvend vestigt.

Tot slot

Natuurontwikkeling op akkerranden is goed inpasbaar in de bedrijfsvoering. Bij een goed beheer van de randen hoeft verspreiding van probleemkruiden vanuit de randen naar aangrenzende percelen geen probleem te zijn. Ook treden er vooralsnog geen problemen met aaltjes op. Op alle locaties ontwikkelen de grasranden zich richting bloemrijk grasland. Deze ontwikkeling is nog steeds gaande en verloopt op klei iets trager dan op zand. Het is dan ook zinvol langer te blijven monitoren. De samenstelling van het ingezaaide grasmengsel heeft weinig invloed op de productie en botanische samenstelling van de grasranden. Het beheer lijkt hier meer invloed op te hebben. In vervolgonderzoek is het dan ook zinvol hier meer aandacht aan te besteden. Uit het onderzoek konden geen conclusies getrokken worden wat betreft de invloed van het randtype en het beheer op de aanwezigheid van 'nuttige' en 'schadelijke' evertesbraten in de grasranden. Hiervoor is een intensiever monitoringsprogramma noodzakelijk. Natuurontwikkeling op akkerranden biedt tevens de mogelijkheid om slootkanten te versralen. Te verwachten valt dat verschaalbeheer van slootkanten een positief effect heeft op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Het beheer van slootkanten zou dan ook integraal in akkerrandenprojecten opgenomen moeten worden. Daarbij dient een reële vergoeding te komen voor het afvoeren en verwerken van maaisel van zowel akkerranden als slootkanten.

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	3
1 INLEIDING	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doelstellingen.....	9
1.3 Opzet onderzoek	9
2 INRICHTING EN BEHEER.....	11
2.1 Beschrijving bedrijven	11
2.2 Inrichtingsmaatregelen	12
2.3 Beheermaatregelen.....	16
3 MONITORING.....	21
3.1 Algemeen.....	21
3.2 Akkerranden Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas	21
3.3 Slootkantvegetatie	25
3.4 Totaallijsten hogere planten	25
3.5 Statistische analyse	25
4 RESULTATEN	27
4.1 Grasranden	27
4.2 Graanranden	39
4.3 Slootvegetatie Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas.....	40
4.4 Slootvegetatie OBS.....	43
4.5 Poelen OBS.....	45
4.6 Totaallijsten hogere planten	45
5 TIJD EN KOSTEN	49
5.1 Saldooverlies door aanleg akkerranden	49
5.2 Kosten aanleg en beheer	50
5.3 Totale kosten grasranden.....	51
6 ALGEMENE DISCUSSIE	53
6.1 Grasranden	53
6.2 Graanranden	56
6.3 Slootkanten.....	57
6.4 Totaal aantal soorten	58
7 BEHEERADVIES	59
7.1 Inrichting van grasranden	59
7.2 Beheer van grasranden	59
7.3 Graanranden	60
7.4 Slootkanten.....	60
8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	61
8.1 Conclusies	61
8.2 Aanbevelingen	62
9 LITERATUUR.....	63
BIJLAGE 1: VARIANTIE-ANALYSES	65
BIJLAGE 2: VEGETATIESAMENSTELLING	73

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De afgelopen jaren zijn steeds meer boeren in aanraking gekomen met agrarisch natuurbeheer. Dit wordt gestimuleerd door de overheid en is gewenst vanuit de samenleving. Helaas is er tot nu toe onvoldoende inzicht in de gevolgen van agrarisch natuurbeheer voor de bedrijfsvoering en de meerwaarde voor zowel natuur als landschap. Met het project 'Agrarisch Natuurbeheer', dat in 1998 van start is gegaan, wordt getracht inzicht te krijgen in de mogelijkheden van agrarisch natuurbeheer op akkerbouw- en vollegrondsgroenteteeltbedrijven in verschillende regio's in Nederland.

1.2 Doelstellingen

De doelen van het onderzoek kunnen het best als volgt worden omschreven:

- (1) Het ontwerpen, inrichten en beheren van natuurelementen binnen een agrarische bedrijfsvoering (akkerbouw en vollegrondsgroenten) op volledige bedrijfsschaal in verschillende regio's in Nederland;
- (2) Het evalueren van de natuurkwaliteit van de aangelegde natuurelementen;
- (3) Het evalueren van de benodigde inspanningen voor aanleg en beheer van natuurelementen, de effecten op de agrarische activiteiten en de kosten en baten;
- (4) Het ontwikkelen van richtlijnen voor aanleg en beheer van natuurelementen op agrarische bedrijven.

1.3 Opzet onderzoek

In 1998 hebben de voorbereidingen voor het onderzoek plaatsgevonden en zijn bedrijfsnatuurplannen opgesteld voor vier proefbedrijven van PPO-AGV: Kooijenburg (Dr), OBS (Flev), Westmaas (ZH) en Vredepeel (Lim) (Figuur 1.1).

Proefbedrijven Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas

In 1999 is de uitvoering van het onderzoek op de proefbedrijven daadwerkelijk gestart.

De eerste stap na het opstellen van de bedrijfsnatuurplannen was de (her)inrichting van de bedrijven om de ecologische infrastructuur te verbeteren en de natuurpotenties zo veel mogelijk te benutten. Hierbij is rekening gehouden met de bedrijfsvoering, het landschap waarin de bedrijven liggen en het beleid dat in de betreffende regio van kracht is. Er zijn onder andere houtige elementen aangeplant en akkerranden aangelegd.

De volgende stap was een aangepast beheer van nieuwe en reeds aanwezige natuur- en landschapselementen en het volgen van de ontwikkelingen. Het laatste is gebeurd door middel van jaarlijkse monitoring (o.a. vegetatieopnamen en insectentellingen). Daarnaast werden de benodigde arbeidsinzet en gemaakte kosten bijgehouden.

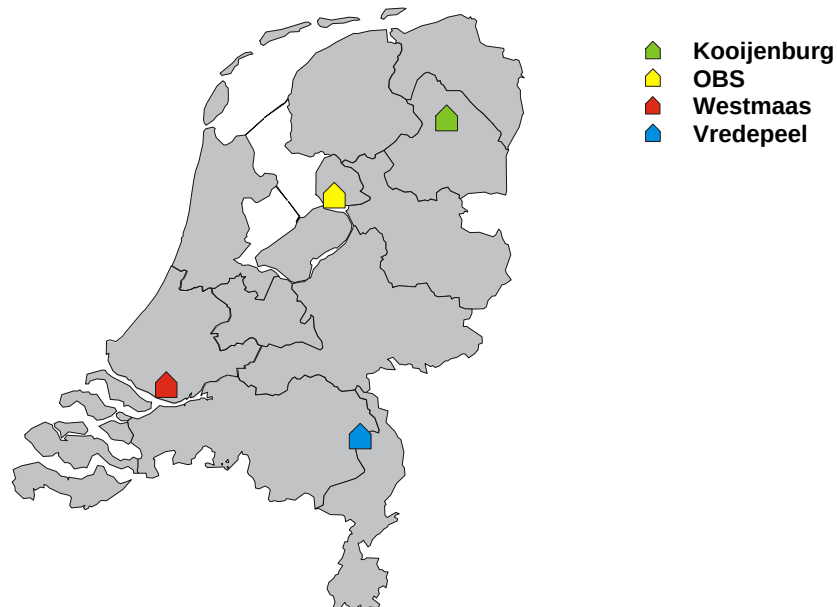
OBS Nagele

Op het biologische deel van de OBS liep vanaf begin jaren negentig al een onderzoek naar agrarisch natuurbeheer. Dit onderzoek is ingebed in het project Agrarisch Natuurbeheer, waarbij het onderzoek is uitgebreid van het biologische deel van het bedrijf naar het hele bedrijf. Het onderzoek op de OBS is minder intensief en is voor een groot deel gericht op demonstratie. Hierdoor wijken de verzamelde onderzoeksgegevens dermate af van de overige drie bedrijven dat vergelijkingen moeilijk kunnen worden gemaakt. De OBS zal daarom apart worden behandeld.

Vooraf moet worden opgemerkt dat het ontwikkelen van waardevolle natuur vaak lang duurt. Deze evaluatie is bedoeld om een compleet beeld te geven van het onderzoek en de ontwikkelingen gedurende de eerste zes jaren.

Afbakening en leeswijzer

In dit rapport worden de inrichting en het beheer van akkerranden en slootkanten geëvalueerd. Er wordt niet ingegaan op de bedrijfsnatuurplannen als zodanig, deze zijn beschreven door Hopster e.a. (2002). In hoofdstuk 2 worden de inrichting en beheer en in hoofdstuk 3 de methode van monitoring besproken. In hoofdstuk 4 en 5 wordt achtereenvolgens ingegaan op de natuurkwaliteit en op de kosten van aanleg en beheer van natuurelementen. De resultaten worden in hoofdstuk 6 bediscussieerd, gevolgd door een beheeradvies (hoofdstuk 7) en conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 8).



Figuur 1.1. Globale ligging van de vier proefbedrijven

2 Inrichting en beheer

2.1 Beschrijving bedrijven

De vier proefbedrijven die in dit rapport aan de orde komen zijn akkerbouw- en vollegrondsgroenteteeltbedrijven van PPO-AGV, die in verschillende regio's in Nederland liggen: Kooijenburg in Noord-Drenthe, Westmaas in de Hoekse Waard, Vredepeel in Noord-Limburg en de OBS in de Noordoostpolder.

Naast het onderzoek aan agrarisch natuurbeheer wordt op de proefbedrijven van PPO-AGV onder anderen onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van duurzame bedrijfssystemen.

2.1.1 Kooijenburg

Proefboerderij Kooijenburg, gelegen te Marwijksoord bij Rolde in Drenthe, is in 1948 opgericht en was toen 32 ha groot. In 1976 is boerderij Marwijkshoeve aangekocht. Het bedrijf ligt op de hogere zandgronden waar de heide is ontgonnen. Het landschap is in het Pleistoceen gevormd en wordt doorsneden door beekdalen. Het proefbedrijf is in zijn huidige vorm ca. 60 ha groot. De oppervlakte waarop aan agrarisch natuurbeheer wordt gedaan bedraagt bijna 30 ha. Op het bedrijf worden streekeigen producten geteeld, met name zetmeelaardappelen, suikerbieten en zomergerst. Daarnaast worden incidenteel gewassen als haver, veldbonen, prei, waspeen, broccoli en valeriaan verbouwd.

2.1.2 Westmaas

Proefboerderij Westmaas ligt in de Hoekse Waard bij Westmaas en heette vroeger Mariënhove. De bodem bestaat uit zeeklei en de omgeving van het bedrijf was van oorsprong een kweldergebied. Het huidige landschap is in het Holocene gevormd. Het bedrijf is in zijn huidige vorm 72 ha groot, waarvan 1,3 ha biologisch. Er wordt bedrijfsbreed aan agrarisch natuurbeheer gedaan. Wat de akkerbouwgewassen betreft wordt een rotatie aangehouden van 1 op 4 met de volgende gewassen (in teeltvolgorde): consumptieaardappelen, wintertarwe, suikerbieten, zomergerst (of vergelijkbaar gewas). Verder worden alle soorten groenten verbouwd die voor onderzoek nodig zijn. Het betreft met name spruitkool, knolselderij, witlof, ijsbergsla, bloemkool, broccoli, venkel en uien. De groenten rouleren gedeeltelijk mee over het akkerbouwgedeelte.

2.1.3 Vredepeel

Proefboerderij Vredepeel ligt in Vredepeel in Noord-Limburg en bestaat sinds 1949. Het landschap waarin het bedrijf ligt is in het Pleistoceen gevormd. De bodem behoort tot de hogere zandgronden. De huiskavel van het bedrijf is in zijn huidige vorm ca. 40 ha groot. Over deze oppervlakte wordt ook aan agrarisch natuurbeheer gedaan. Inclusief percelen die niet bij de boerderij liggen is de oppervlakte van het bedrijf bijna 96 ha. De volgende akkerbouwgewassen worden verbouwd: aardappelen, suikerbieten, snijmaïs, korrelmaïs, triticale, zomergerst en winterrogge. Daarnaast worden akkerbouwmatige groentesoorten als erwten, bonen, waspeen en schorseneren verbouwd.

2.1.4 OBS

Proefboerderij OBS (Ontwikkeling Bedrijfssystemen) bevindt zich in Nagele in de Noordoostpolder (zeekleigebied) en bestaat als proefboerderij sinds 1951. Voorheen heette het 'De 3 organische stofbedrijven' en vanaf 1978 'OBS', waarna het begin jaren 80 onderdeel van PAV (nu PPO-AGV) werd. Het bedrijf is 72 ha groot, waarvan 42 ha biologisch is. Het agrarisch natuurbeheer vindt over het gehele bedrijf plaats.

Er vindt bedrijfssystemenonderzoek plaats op vier bedrijfstypes: geïntegreerd, biologisch-dynamisch, bio-intensief en biodivers. Op het bio-intensiefsysteem wordt onderzoek gedaan naar akkerbouwmatige groenteteelt. Op het biodiverssysteem vindt onderzoek plaats naar functionele biodiversiteit (plaagbeheersing d.m.v. natuurlijke vijanden die in akkerranden aanwezig zijn). Er worden o.a.

consumptieaardappelen, suikerbieten, winterpeen, zomergerst, wintertarwe en ijsbergsla verbouwd. De vruchtwisseling is afhankelijk van het bedrijfstype.



Luchtfoto OBS

2.2 Inrichtingsmaatregelen

2.2.1 Kooijenburg, Westmaas en Vredepeel

Op de proefbedrijven Kooijenburg, Westmaas en Vredepeel zijn in 1999 akkerranden aangelegd, voornamelijk langs sloten en houtige elementen. Er zijn drie meter brede stroken ingezaaid met verschillende graszaadmengsels (zaaidichtheid 25 kg/ha) of graan.

De akkerranden hebben verschillende functies:

- Het vergroten van hoeveelheid en kwaliteit natuur op het bedrijf
- Het reduceren van vermeting en drift vanuit de akker naar de sloot
- Een nuttige invulling geven aan teeltvrije zones
- Het creëren van een biotoop voor natuurlijke vijanden van plaaginsecten
- Het creëren van verbindingen voor zowel flora als fauna tussen aanwezige biotopen (houtwallen, bosjes)
- Het creëren van dekking voor fauna (kleine zoogdieren, vogels)

Er zijn 5 verschillende typen randen aangelegd:

- roodwenktype
- Engels raaitype
- rietzwenktype
- faunarand (vgl. Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN))
- graanrand (akkerflora randen vgl. SAN)

In Tabel 2.1 staat een omschrijving van de verschillende typen randen met de hoofddoelstelling en de verwachte ontwikkeling. De verschillende randtypen zijn op de drie bedrijven in tweevoud aangelegd in stroken van 100; de fauna- en graanrand in enkelvoud. In deze stroken werd vegetatie- en insectenonderzoek verricht. Daarnaast zijn 20 of 40 m lange stroken (breedte 3 meter) aangelegd voor onkruidonderzoek (zie Hfst 3). De resterende akkerranden zijn op alle bedrijven ingezaaid met het roodzwenktype.



*Faunarand op Kooijenburg
(2002)*



*Slootkant en akkerrand roodzwenktype op
Vredepeel (2001)*



Graanrand op Westmaas (2002)

Tabel 2.1. Omschrijving, hoofddoelstelling en verwachte ontwikkeling van de verschillende typen randen.

Type rand	Omschrijving	Hoofddoelstelling	Verwachte ontwikkeling
Roodzwenktype*	Mengsel met vnl. langzaam groeiend Roodzwenkgras, wordt gebruikt voor bermen	Ontwikkelen van bloemrijk grasland	Door de lage productie is de grasmat open. Kruiden kunnen zich gemakkelijk vestigen.
Engels raatype	100% Engels raagrass	Ontwikkelen van bloemrijk grasland	Door hoge productie en snelle stikstofafvoer worden de omstandigheden geschikt voor planten van een schraler milieu
Rietzwenktype**	Mengsel met vooral pollenvormende grassen als Rietzwenkgras, Beemdlangbloem en Kropaar	Bevorderen van bodemgebonden natuurlijke vijanden van plaaginsecten	Door de aanwezigheid van pollenvormende grassen is er een geschikte overwinteringsplaats voor natuurlijke vijanden (o.a. loopkevers) waardoor deze in het groeiseizoen meer aanwezig zullen zijn
Faunarand**	Zelfde mengsel als rietzwenktype, maar ander beheer	Creëren van (winter)dekking voor fauna	Door in juli te maaien is in de winter een hoog opgaand gewas aanwezig dat dekking biedt aan fauna
Graanrand	Ieder jaar wintergraan op dezelfde plaats	Specifieke akkerflora	Door geen mechanische en chemische onkruidbestrijding toe te passen en niet te bemesten kan specifieke akkerflora zich ontwikkelen

* Bestaat uit: 25% Engels raagrass, 25% roodzwenkgras gewoon, 45% roodzwenkgras met forse uitlopers, 5% hardzwenkgras.

** Bestaat uit: 16% rietzwenkgras, 8% kropaar, 8% veldbeemdgras, 16% beemdlangbloem, 12% timotheegrass, 40% Engels raagrass.

In Tabel 2.2 is een overzicht opgenomen van de inrichtingsmaatregelen per bedrijf; in Figuur 2.3 staan de inrichtingsmaatregelen per locatie op kaart weergegeven.

Tabel 2.2. *Overzicht inrichtingsmaatregelen akkerranden per bedrijf. Tussen haakjes staat het aantal keer dat een element aanwezig is $\times$ de lengte van het element.*

Kooijenburg	Westmaas	Vredepeel
permanente graanrand (1x180m)	permanente graanrand (1x180m)	permanente graanrand (1x140m)
Engels raatype rand (6x40m, 2x100m)	Engels raatype rand (6x40m, 2x100m)	Engels raatype rand (6x20m, 2x100m)
rietzwenktype rand (6x40m, 2x100m)	rietzwenktype rand (6x40m, 2x100m)	rietzwenktype rand (6x20m, 2x100m)
faunarand (3x40m, 1x100m)	faunarand (3x40m, 1x100m)	faunarand (2x20m, 1x100m)
roodzwenktype rand (6x40m, 2x100m, overige akkerranden)	roodzwenktype rand (6x40m, 2x100m, overige akkerranden)	roodzwenktype rand (6x20m, 2x100m, overige akkerranden)

2.2.2 OBS

De inrichtingsmaatregelen op de OBS wijken af van de overige 3 bedrijven, mede omdat hier al vanaf 1992 aan agrarisch natuurbeheer werd gedaan op het biologische deel van het bedrijf (zuidelijke kavels). Dit onderzoek vond plaats in het kader van het innovatieproject 'Ecologische akkerbouw en groenteteelt' (Vereijken *et al.*, 1998). De nadruk heeft op de OBS vooral gelegen op de demonstratiewaarde. Er is niet gewerkt met verschillende typen akkerranden. In Figuur 2.4 zijn alle inrichtingsmaatregelen op kaart weergegeven.

Akkerranden

Op de OBS zijn in 1992 op het biologische deel van het bedrijf (zuidelijke kavels) 1,5m brede akerranden aangelegd die ingezaaid zijn met gras-klover/bloemenmengsels. De akkerranden zijn in 1995 verbreed tot 3m, waarbij is ingezaaid met een grasmengsel. In 1995 zijn ook op de rest van het bedrijf 1,5m brede akkerranden aangelegd.

In 1998 zijn in het kader van het project 'Agrarisch natuurbeheer' alle akkerranden verbreed tot 4,5m, waarbij is ingezaaid met een mengsel dat voornamelijk uit Rietzwenkgras en Engels raagras bestond. De akkerranden worden niet gemonitord, vanwege de veelvuldige berijding door landbouwvoertuigen.

Sloottaluds

In 1998 zijn de taluds van een aantal sloten op het bedrijf geherprofileerd. De taluds zijn afgegraven, waarbij de hellingshoek is verflauwd tot 45°, en vervolgens ingezaaid met het roodzwenktype.

Verflauwde sloottaluds hebben een hogere natuurwaarde, omdat de overgang van nat naar droog geleidelijker is. Er kunnen zich daardoor meer plantensoorten vestigen.



Akkerrand langs de Vliet aan de westkant van OBS (2001)

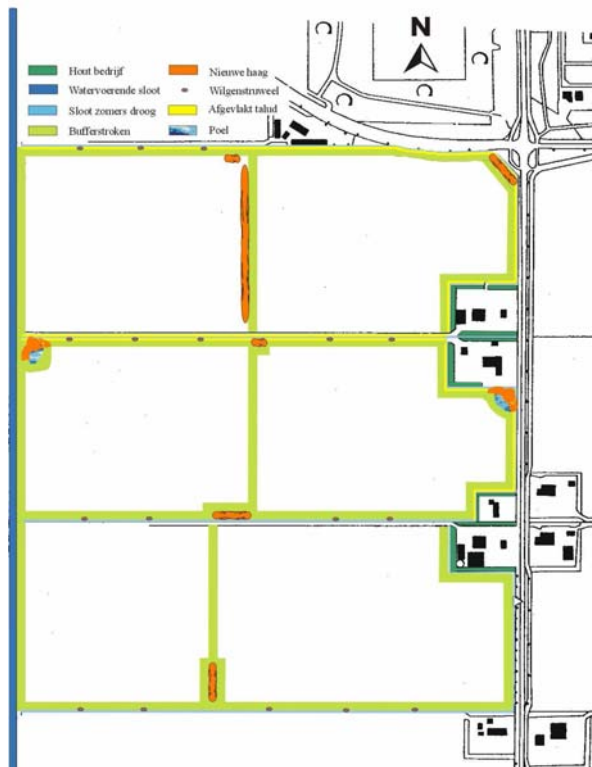
Poelen

In het najaar van 1999 zijn aan de oost- en westzijde van het bedrijf twee poelen gegraven. Met de vrijgekomen grond is aan de noordzijde van de poel een wal aangelegd. Aan deze zijde is het talud zeer flauw gemaakt (1:7). De poel aan de oostzijde van het bedrijf is afgesloten van de drains, de poel aan de westzijde niet.

Poelen zijn waardevol voor zowel flora als fauna. Waterplanten en moerasplanten kunnen zich in en langs het water ontwikkelen en hoger op de taluds groeien soorten van drogere omstandigheden. Wat fauna betreft zijn de poelen interessant voor amfibieën (o.a. kikkers), vogels (o.a. rietvogels) en insecten (o.a. libellen).



Figuur 2.3 Inrichtingsmaatregelen op Kooijenburg, Westmaas en Vredepeel. NB Bermentype = Roodzwenktype.



Figuur 2.4. Inrichtingsmaatregelen OBS.

2.3 Beheermaatregelen

2.3.1 Akkerranden Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas

Grasranden

De grasranden worden niet bemest en er vindt geen chemische of mechanische onkruidbestrijding plaats. Alle grasranden, behalve de faunarand, worden verschaald. De hoofddoelen zijn het ontwikkelen van bloemrijk grasland (Bax & Schippers, 1998) en het creëren van een geschikte biotoop voor natuurlijke vijanden van plaaginsecten. Na het inzaaien zijn alle grasstroken (behalve de faunarand) in 2000 enkele malen gebloot om veronkruiding tegen te gaan. In 2000 t/m 2002 zijn deze grasranden 2x per jaar gemaaid (maaihoogte 6 cm), waarbij het maaisel werd afgevoerd. De eerste snede vond plaats eind mei en de tweede snede begin september. Op plaatsen waar de akkerranden zich niet goed hebben ontwikkeld, is bijgezaaid. In 2003 was de productie zodanig verlaagd dat is overgegaan op 1x per jaar maaien. Er is juli gemaaid, zodat de vegetatie niet te kort de winter ingaat i.v.m. dekking voor fauna.

Om de ontwikkeling van een bloemrijke vegetatie te versnellen werd op alle bedrijven op enkele 40m stroken (op Vredepeel 20m stroken) en op de 100m stroken bloemrijk maaisel afkomstig uit de regio uitgereden. Op Vredepeel werd dit in het najaar van 1999 gedaan, op Kooijenburg en Westmaas in het najaar van 2000. Het maaisel werd enkele malen geschud om de zaden eruit te laten vallen. Na enkele weken werd het maaisel afgevoerd om verrijking door het maaisel te voorkomen.

De faunarand wordt niet verschaald omdat het beheer van deze rand niet gericht is op flora, maar op fauna. De rand is bedoeld om dekking te geven aan vogels en zoogdieren. De rand wordt daarom pas na 1 juli gemaaid, waarbij het maaisel niet wordt afgevoerd. Door in de eerste week van juli te maaien kan de vegetatie nog doorgroeien, waardoor de vegetatie in de faunarand redelijk lang de winter in gaat. Het eerste jaar zijn de faunaranden niet gebloot, zoals de overige akkerranden.

Graanranden

De graanranden zijn het eerste jaar in het voorjaar met zomergraan ingezaaid. Vanaf eind 1999 worden de graanranden in het najaar ingezaaid met wintergraan (triticale of wintertarwe) en na de oogst opnieuw ingezaaid.

2.3.2 Slootkanten Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas

De slootkanten worden net als de akkerranden verschaald door maaien en afvoeren (maaihoogte 6 cm). Door dit verschaalbeheer én de aanleg van de akkerranden, waardoor negatieve invloeden vanuit de akker (drift en vermesting) sterk gereduceerd worden (bufferfunctie), zal een soortenrijke vegetatie met veel bloeiende planten in de slootkanten kunnen ontstaan.

Op Westmaas en Vredepeel worden de slootkanten 2x per jaar gemaaid (mei en september) en op Kooijenburg 1x per jaar (september), omdat de productie hier lager is.

Om nest-, schuil- en broedgelegenheid voor fauna te creëren blijft op Westmaas tijdens de eerste maaibeurt (mei) in twee sloten de vegetatie staan. Dit betreft de randsloot aan de noordwestzijde van het bedrijf en een deel van de randsloot aan de zuidwestzijde van het bedrijf (beide alleen aan bedrijfszijde).

Op Kooijenburg worden om dezelfde reden het ene jaar de bramen- en frambozenstruiken in de noordelijke interne sloot niet gemaaid en het andere jaar in de zuidelijke interne sloot.

De slootkanten worden tegelijkertijd met de akkerranden gemaaid, waarbij eerst de akkerranden worden gemaaid en daarna de slootkanten. Het maaisel afkomstig van de slootkanten wordt op het maaisel van de akkerranden gelegd, waarna al het maaisel in één keer kan worden afgevoerd.

In Tabel 2.3 staat een overzicht van alle uitgevoerde inrichtings- en beheermaatregelen die op de proefbedrijven hebben plaatsgevonden in de periode 1999-2004.

Tabel 2.3 Overzicht uitgevoerde inrichtings- en beheermaatregelen per bedrijf in de periode 1999-2004

Locatie	Inrichting en beheermaatregelen	99	00	01	02	03	04
Kooijenburg	Zaaien (mei) en bloten grasranden (excl. faunarand)						
	Uitrijden bloemrijk maaisel over enkele grasranden (aug)						
	Maaien en afvoeren grasranden (2x: mei+sep) (excl. faunarand)						
	Maaien en afvoeren grasranden (1x: juli) (excl faunarand)						
	Klepelen faunarand (juli)						
	Maaien en afvoeren slootkanten (1x: sep/okt).						
	Zaaien graanrand (mei)						
	Oogsten en opnieuw inzaaien graanrand (najaar)						
Westmaas	Zaaien (mei) en bloten grasranden (excl. faunarand)						
	Uitrijden bloemrijk maaisel over enkele grasranden (aug)						
	Maaien en afvoeren grasranden (2x: mei+sep) (excl. faunarand)						
	Maaien en afvoeren grasranden (1x: juli) (excl faunarand)						
	Klepelen faunarand (juli)						
	Maaien en afvoeren slootkanten (2x: mei+sept/okt), excl. 2 randsloten in mei						
	Zaaien graanrand (mei)						
	Oogsten en opnieuw inzaaien graanrand (najaar)						
Vredepeel	Zaaien (april) en bloten akkerranden (excl. faunarand)						
	Uitrijden bloemrijk maaisel over enkele akkerranden (aug)						
	Maaien en afvoeren akkerranden (2x: mei+sep) (excl. faunarand)						
	Maaien en afvoeren akkerranden (1x: juli) (excl faunarand)						
	Klepelen faunarand (juli)						
	Zaaien graanrand (april)						
	Oogsten en opnieuw inzaaien graanrand (najaar)						



Maaien van een akkerrand op Vredepeel



Uitrijden bloemrijk maaisel op Kooijenbrug

2.3.3 Akkerranden OBS

Vanaf 1992 worden de akkerranden op het biologische deel van het bedrijf verschaald, d.w.z. twee keer per jaar maaien en afvoeren. De akkerranden op het overige deel van het bedrijf worden vanaf de aanleg in 1995 op dezelfde wijze beheerd. Vanaf 1998 zijn de maaitijdstippen vastgesteld op begin juni en begin september. Het doel van het verschaalbeheer (maaïen en afvoeren) is het ontwikkelen van bloemrijk grasland. De akkerranden worden aan de kant van de sloot (1,5m) niet bereiden.

In 2000 en 2001 is maaisel afkomstig van de sloottaluds op het biologische deel van het bedrijf verspreid over akkerranden op het overige deel van het bedrijf om zaad van plantensoorten die in het ecologisch deel voorkomen over het bedrijf te verspreiden. Het maaisel is een paar keer geschud om het zaad eruit te laten vallen en is na enkele weken weer van de randen verwijderd.

2.3.4 Slootkanten OBS

Vanaf 1992 worden de sloten rond het biologische deel van het bedrijf 2x per jaar gemaaid, waarbij het maaisel wordt afgevoerd. Vanaf 1995 is dit beheer ook voor de overige sloten uitgevoerd. Vanaf 1998, de start van het project 'Agrarisch Natuurbeheer', vindt het maaïen van de eerste snede consequent begin juni plaats en de tweede snede in september (tegelijktijd met de akkerranden). Tijdens de eerste maaibeurt blijven nu enkele dauwbraamstruwelen en rietkragen overstaan. Tijdens de tweede maaibeurt blijven alleen de rietkragen overstaan.

Het doel van het verschaalbeheer is het ontwikkelen van een waardevol bloemrijk grasland.

In de jaren 1992-1995 is in het kader van het Innovatieproject (Vereijken *et al.*, 1998) op het biologische deel van het bedrijf (kavels aan de zuidkant) in de slootkanten zaad van verschillende soorten kruiden afkomstig uit het midden van het land actief uitgestrooid.

2.3.5 Poelen OBS

Er is in het najaar van 2001 voor het eerst onderhoud gepleegd aan de poelen. Beide poelen zijn geschoond met een maaikorf. Hierbij is ongeveer de helft van de vegetatie in de poelen verwijderd en naast de poel gedeponeerd. Na enkele weken is het maaisel verwijderd. In 2003 zijn de poelen nogmaals geschoond.



Poel oostzijde OBS in achtereenvolgens 2000, 2001, 2002 en 2004.

3 Monitoring

3.1 Algemeen

Monitoring is belangrijk om te kunnen evalueren of de genomen maatregelen tot de gewenste effecten leiden. Nadruk ligt bij het monitoren van akkerranden en slootkanten.

De volgende gegevens werden verzameld (Tabel 3.1):

Tabel 3.1. *Verzamelde monitoringsgegevens en frequentie van gegevensverzameling op de vier proefbedrijven.*

	99	00	01	02	03	04
Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas						
o Vegetatie in graan- en grasranden		1x	1x	1x	1x	1x
o Onkruid in percelen aangrenzend aan grasranden	1x	1x	1x	1x	1x	
o Biomassa- en N-afvoer grasranden		2x	2x	2x	1x	1x
o Insecten in grasranden	1x		1x		1x	
o Aaltjes in grasranden	1x		1x		1x	
o Vegetatie in slootkanten	1x	1x	1x	1x	1x	1x
OBS						
o Vegetatie in slootkanten	1x	1x	1x	1x	1x	1x
o Vegetatie poelen	1x	1x	1x	1x	1x	1x
Alle proefbedrijven						
o Totaal aantal hogere planten	1x	1x	1x	1x	1x	1x

In 1999 is gestart met monitoring. De vegetatieopnamen in de akkerranden zijn in 2000 gestart, dit omdat de randen in het voorjaar van 1999 zijn aangelegd en de vegetatie zich nog moest ontwikkelen. De bepaling van de biomassa- en N-afvoer is eveneens in 2000 gestart, omdat het eerste jaar geen maaisel werd afgevoerd.

De insectentellingen en aaltjesbemonstering vonden om het jaar vanaf 1999 plaats. Er is gekozen voor een tweejaarlijkse monitoring, omdat dit voldoende inzicht geeft in de ontwikkeling van de insecten- en aaltjespopulaties in de randen. De aaltjesmonsters werden alleen op de zandlocaties (Kooijenburg en Vredepeel) genomen, omdat aaltjesproblematiek op zand over het algemeen groter is dan op klei.

3.2 Akkerranden Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas

3.2.1 Vegetatieopnamen

Doel: Bepalen van de vegetatieontwikkeling in de verschillende typen akkerranden. Nadruk ligt op het voorkomen van onkruiden en de vestiging van floristisch waardevolle soorten. In de graanrand gaat het om het volgen van de ontwikkeling van akkerflora, waarbij een koppeling wordt gemaakt met de Subsidierегeling Agrarisch Natuurbeheer.

De vegetatieopnamen werden volgens Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1928, 1951, 1964) gemaakt (Tabel 3.2). De opnamen werden vanaf 2000 jaarlijks gemaakt. De opnamen vonden in de 100 m stroken plaats tussen half juni en half juli in permanente quadraten van 4m² (1x4m). Bij het maken van de opnamen werden alle hogere planten en hun dichtheid genoteerd (Tabel 3.2).

Op alle drie bedrijven liggen 8 permanente quadraten (2 in elk van de drie grasranden; 1 in de faunarand en

1 in de graanrand).

Tabel 3.2. De abundantieschaal van Braun-Blanquet

Code	Aantal individuen	Bedekking
r	Zeer weinig (1-2 ex.)	<5%
+	Weinig	<5%
1	Talrijk	<5%
2m	Zeer talrijk	<5%
2a	Willekeurig	5-12,5%
2b	Willekeurig	12,5-25%
3	Willekeurig	25-50%
4	Willekeurig	50-75%
5	Willekeurig	75-100%

Tabel 3.3. N-getallen Ellenberg

Code	Indicatie voor stikstof
1	Zeer stikstofarme bodems
2	Zeer stikstofarme-stikstofarme bodems
3	Stikstofarme bodems
4	Stikstofarme bodems-matig stikstofrijke bodems
5	Matig stikstofrijke bodems
6	Matig stikstofrijke bodems/ stikstofrijke bodems
7	Stikstofrijke bodems
8	Uitgebroken stikstofrijke bodems
9	Zeer uitgesproken stikstofrijke bodems

Aan alle waargenomen plantensoorten is in het vegetatieprogramma Turboveg (Hennekens & Schaminée, 2001) het betreffende Ellenberggetal voor stikstof gekoppeld (Tabel 3.3). Vervolgens werden per opname twee gemiddelde N-getallen berekend: één op basis van aanwezigheid en één op basis van bedekking. Plantensoorten en hun bedekking zijn tevens ingedeeld op basis van levensduur (één- of meerjarig), groeivormen (Tabel 3.4) en in oecologische groepen (Tabel 3.5).

Tabel 3.4. Indeling in groeivormen

	Groeivormen
10	Waterplant
20	Wortelloze parasieten
30	Klim- en sluiertplant
40	Bladlozen
50	Grasachtigen
60	Kruiden
70	Struiken
80	Bomen

Tabel 3.5. Indeling in oecologische groepen

Code	Oecologische groepen
1	Onkruid
2	Storingssorten /natte pionier
3	Kustplant
4	Water – en oeverplanten
5	Planten van bemest grasland
6	Planten van droog grasland
7	Heide- en veenplanten
8	Planten van bosrand en struweel
9	Bosplant

3.2.2 Biomassa- en N-afvoer van graslanden

Doel: Bepalen van de productie en stikstofafvoer van de verschillende typen graslanden om inzicht te krijgen in de mate van verschralling.

Vanaf 2000 zijn de biomassa- en N-afvoer bepaald aan gewasmonsters afkomstig uit de verschillende typen 100m stroken. Ook in de faunaranden vond bemonstering plaats, dit om in de loop van de tijd de productiviteit van graslanden bij wel en niet verschrallen te kunnen volgen. Net vóór het maaien, eind mei en begin september, is op vaste representatieve plekken 2m² (1x2m) gewas afgeknijpt. Op de plekken in de faunaranden waar bemonstering plaatsvond, werd na bemonstering maaisel aangebracht.

3.2.3 Onkruidtellingen in percelen aangrenzend aan grasranden

Doel: Bepalen van de invloed van de grasranden en het beheer daarvan op de hoeveelheid onkruid in het aangrenzende perceel.

De onkruidtellingen werden jaarlijks op de drie bedrijven vanaf 1999 t/m 2003 in de periode juni-augustus uitgevoerd. De tellingen hebben plaatsgevonden nadat het gewas gesloten was en minimaal 2 weken nadat de laatste onkruidbestrijding had plaatsgevonden. Alle soorten hogere planten en hun aantallen werden genoteerd op vaste afstanden (0-1; 10-15 en 30-50m) van de grasranden in de akker. De opname vlak langs de randen werd gemaakt om de invloed van zich vegetatief (via stengel- of worteldelen) of generatief (via zaad) vermeerderende planten vanuit de stroken te bepalen. De opname op een afstand van 10-15m werd gemaakt om de invloed van zaadverspreiding vanuit de stroken te bepalen. Op 30-50m vanaf de grasstroken werd een opname gemaakt om een referentiebeeld te krijgen. Er wordt verondersteld dat op deze afstand de invloed van onkruiden vanuit de stroken nihil is.

Op Kooijenburg is in het midden van iedere 40m strook (21x) direct naast de akkerrand en 10m het gewas in een opname gemaakt. Daarnaast is in alle drie de percelen waaraan de 40m stroken grenzen op 50m van het gewas (3x) opnamen van 0,5 x 0,5m gemaakt.

Op Vredepeel zijn vanaf het midden van alle 20m stroken (20x) 1m en 15m het gewas in plotjes van 0,5mx0,5m opgenomen. In ieder perceel waaraan de 20m stroken grenzen is eveneens 50m het gewas in een opname van 0,5 x 0,5m gemaakt (8x).

Op Westmaas zijn op 1 en 10m langs de gehele lengte van de verschillende typen 40m stroken tellingen gedaan (21x). Daarnaast zijn in het gewas (op 30m afstand van de grasranden) opnamen van 1x1m gemaakt (5x). Er zijn op Westmaas grotere oppervlakten geteld, omdat de onkruiddruk op klei veel lager is dan op zand.

3.2.4 Evertibraten in grasranden

Doel: Bepalen van de invloed van de verschillende grasranden en het beheer daarvan op de aantallen evertibraten in de randen.

De tellingen werden op alle bedrijven in augustus 1999, 2001 en 2003 uitgevoerd. In 1999 gebeurde dit in samenwerking met het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden (CML). Er zijn 2 vangmethodes gebruikt: potvallen (Turin, 2000) en piramidevallen (Siepel *e.a.*, 1987).

Piramidevallen (1999 en 2001)

Met piramidevallen worden naast bodemfauna ook gevleugelde insecten gevangen. Dit betreft onder andere bladluizen, sluipwespen en vliegen. De vallen bestaan uit een tent van lichtdicht doek met een grondoppervlak van 0,36m² (0,6 x 0,6m). Bovenin zit een gat met daarop een pot met een scheutje ethyleenglycol. De insecten die onder de val zitten kruipen omhoog richting het licht en worden gevangen in de pot. De piramidevallen zijn 0,5m naast de potvallen geplaatst: drie in de faunarand en twee in de overige typen randen. De piramidevallen hebben eveneens éénmalig 2 weken gestaan.

Potvallen (1999, 2001 en 2003)

Met potvallen worden vooral de bodembewonende insecten, zoals loopkevers, kortschildkevers, snuitkevers, en spinnen gevangen. Op 40 en 60m vanaf het begin van de 100m stroken zijn in het midden van de stroken 2 potvallen, gevuld met formaldehyde (4%), ingegraven. De faunaranden zijn alleen in 2001 en 2003 bemonsterd. Omdat op elk bedrijf maar één 100m faunarand aanwezig is, zijn hier 3 potten geplaatst, op 30, 50 en 70m vanaf het begin van de 100m strook. Na twee weken zijn de potten geleegd.

De evertibraten zijn meestal tot op familie gedetermineerd, soms tot op orde. Er is hierbij onderscheid gemaakt tussen de volgende groepen:

- phytofagen – plantenetende insecten;
- antagonisten – insecten en spinnen die profiteren van andere evertebraten door ze op te eten (predatoren) of er eitjes in te leggen (parasitoiden);
- overige evertebraten – evertebraten die omnivoor zijn (alleseters).



Potval in een akkerrand



Opstelling piramidevallen in een akkerrand op Westmaas

3.2.5 Aaltjes in grasranden

Doel: Bepalen hoe de aaltjespopulaties in de verschillende typen grasranden zich ontwikkelen.

Er zijn in 1999, 2001 en 2003 in de periode eind maart - begin april op Kooijenburg en Vredepeel aaltjesmonsters genomen in de verschillende typen 100m stroken. Er is gebruik gemaakt van een smalle steekboor (25cm lang) waarmee per strook in totaal ca. 1,5 liter grond verspreid over de strook is verzameld. Hierbij is minimaal 1m vanaf de sloot en de akker en 10m vanaf de scheiding met de naastliggende strook gemonsterd. Na het verzamelen zijn de monsters koel bewaard. In het laboratorium zijn de monsters in 2001 en 2003 twee weken geïncubeerd, waarna ze zijn gespoeld en de verschillende soorten aaltjes zijn geteld.

Bemonstering vond alleen op Kooijenburg en Vredepeel plaats, omdat deze bedrijven op zandgrond liggen en aaltjes op zand over het algemeen een groter probleem vormen dan op klei. De proef is met name opgezet om te kijken of (schadelijke) aaltjes zich over de jaren heen in grasranden vermeerderen en daardoor een probleem kunnen gaan vormen wanneer grasranden worden omgeploegd en weer in productie worden genomen. Door het ploegen kunnen aaltjes over de akker verspreid raken.

3.3 Slootkantvegetatie

Doel: Bepalen van de ontwikkeling van de slootkantvegetatie als gevolg van aangepast beheer (maaien en afvoeren) en aanleg van de akkerranden (vermindering vermesting en drift vanuit de akker).

3.3.1 Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas

Op alle bedrijven zijn jaarlijks vanaf 1999 t/m 2004 in de maand juli vegetatieopnamen gemaakt. Elke opname is 100m lang en ligt op een vaste plek. Bij een lengte van 100m worden (nagenoeg) alle soorten die aanwezig zijn waargenomen. Alle hogere planten en hun dichtheid werden op de schaal van Tansley (Tansley, 1946) genoteerd (Tabel 3.6). Op Kooijenburg werden 13 opnamen gemaakt, op Westmaas 7 en op Vredepeel 11. Kaarten met de exacte locaties van de Tansley opnamen zijn opgenomen in Bijlage 3.

Aan alle waargenomen plantensoorten is in het vegetatieprogramma Turboveg het betreffende Ellenberg indicatiegetal voor stikstof gekoppeld (zie Tabel 3.3). Vervolgens werden per opname twee gemiddelden berekend: één op basis van de aanwezigheid van soorten en één op basis van de bedekking.

Tabel 3.6. 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 vrij 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)

3.3.2 OBS

In de periode 1999-2004 zijn in juli of augustus Tansley opnamen van de slootkanten en poelen gemaakt (Tabel 3.6). Elke opname is 100m lang en ligt op een vaste plek. In totaal werden over het hele bedrijf 17 opnamen gemaakt (7 op het biologische deel; 8 op het geïntegreerde deel en 2 langs poelen).

3.4 Totaallijsten hogere planten

Doel: Vaststellen van de ontwikkeling van de plantendiversiteit op de bedrijven.

Vanaf 1999 is ieder jaar een totaalijst van alle hogere planten op de bedrijven opgesteld. Deze lijst is voor Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas samengesteld aan de hand van de Tansley opnamen, Braun-Blanquet opnamen en onkruidtellingen; voor de OBS op basis van alleen de Tansley opnamen.

3.5 Statistische analyse

De monitoringsgegevens werden geanalyseerd met behulp van Genstat 7.2 (Genstat Committee, 1993).

Analyses grasranden

Vanwege een gering aantal vrijheidsgraden konden niet alle mogelijke combinaties van randtype, uitrijden bloemrijk maaisel, maaibeheer, locatie en jaar getoetst worden. Dit betekent dat voor het bepalen van verschillen tussen randtypen de locaties (proefbedrijven) werden samengenomen en andersom voor verschillen tussen locaties de randtypen. Analyses werden uitgevoerd met de volgende factoren:

- randtype, zaad (uitrijden bloemrijk maaisel) en jaar;
- randtype-beheer en jaar;
- locatie, zaad en jaar;
- locatie, beheer (uitrijden bloemrijk maaisel / maaibeheer) en jaar.

Bij de analyse van akkeronkruiden werd de factor afstand (vanaf de randen) toegevoegd. De vegetatieopnamen, biomassa- en N-afvoer van de grasranden werden geanalyseerd met een χ^2 test, aantallen evertibraten met een generalised linear mixed model met Poissonverdeling en aaltjes met regressie-analyse. Voor aaltjes werd tevens de Shannon Index voor soortdiversiteit getoetst.

Analyse graanranden

Significante verschillen in botanische samenstelling werden met regressie-analyse apart bepaald voor locaties **of** jaren.

Slootvegetatie

Verschillen in samenstelling van de slootvegetatie werden getoetst met een χ^2 test met factoren: locatie en jaar. Op de OBS werd onderscheid gemaakt in slootvegetatie langs het biologische en geïntegreerde bedrijfssysteem.

Poel

Er werd geen statistische analyse verricht op de poelgegevens.

4 Resultaten

4.1 Grasranden

4.1.1 Biomassa- en N-afvoer

Tussen de verschillende randtypen waren er geen significante verschillen in biomassa- en N-afvoer (zie Bijlage 1.1). Ook de faunarand (maaisel wordt niet afgevoerd) verschilt niet van de andere grasranden. Tussen jaren varieerde de productiviteit van de grasranden wel, maar er was geen duidelijke afname in de tijd aanwezig (Tabel 4.1). Ook zijn er overall geen verschillen tussen 2x (2000-2002) of 1x (na 2002) maaien en afvoeren. Vanaf 2002 nam de productiviteit van de randen op Westmaas waar bloemrijk maaisel is uitgereden sterk toe. Het is onduidelijk wat hier aan de hand is.

Tabel 4.1. Biomassa- (ton/ha ds.) en N-afvoer (kg/ha) van grasranden op drie proefbedrijven bij niet (-) en wel (+) uitrijden van bloemrijk maaisel. Per combinatie van locatie en beheer zijn significante verschillen tussen jaren met verschillende letters aangegeven (LSD: $P < 0.05$).

Biomassa-afvoer	zaad	2000	2001	2002	2003	2004
Kooijenburg	—	4.4 b	2.6 a	5.1 b	2.5 a	2.4 a
	+	4.2 bc	2.1 a	4.3 c	2.8 ab	2.9 abc
Vredepeel	—	3.7 b	2.1 a	2.5 ab	2.1 ab	2.1 ab
	+	4.3 bc	2.9 ab	4.5 c	2.3 a	2.5 a
Westmaas	—	4.5 c	2.9 ab	2.8 ab	2.1 a	3.6 bc
	+	2.9 ab	1.9 a	4.4 b	4.1 b	8.9 c
N-afvoer	zaad	2000	2001	2002	2003	2004
Kooijenburg	—	53 a	46 a	97 b	42 a	33 a
	+	55 a	38 a	86 b	37 a	37 a
Vredepeel	—	56 ab	43 ab	59 b	44 ab	24 a
	+	59 cd	52 bc	81 d	26 a	31 ab
Westmaas	—	56 b	48 b	36 ab	19 a	39 ab
	+	36 a	28 a	113 c	70 b	175 d

Er waren wat betreft de N-afvoer en de productie van de grasranden een aantal verwachtingen:

- Het Engels raatype heeft de hoogste stikstofafvoer en de hoogste productie (zie Tabel 2.1)
- De N-afvoer en productie nemen in de tijd af door het verschaalbeheer
- Op klei is de N-afvoer en productie hoger dan op zand

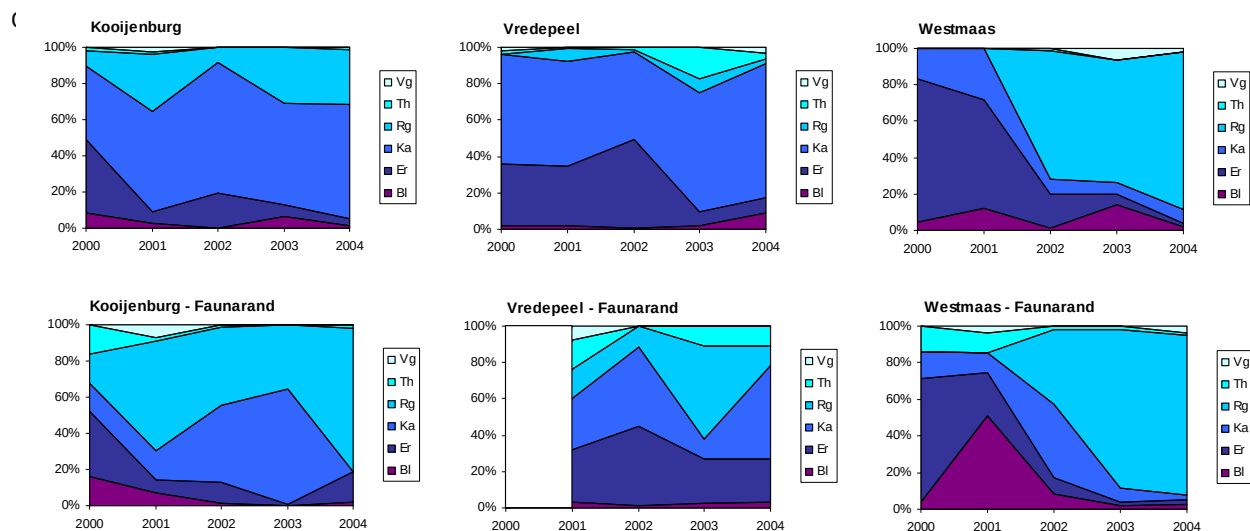
Deze verwachtingen zijn niet uitgekomen. Door randen niet te bemesten is vanaf het begin de productie al erg laag. Dit in tegenstelling tot uit productie genomen grasland. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat op bouwland zich veel minder organische stof in de bouwvoor ophoopt dan in de zode van grasland. Dit betekent dat bij het uit productie nemen van bouwland er een veel minder sterk naijleffect door mineralisatie van organische stof optreedt. In de discussie (Hoofdstuk 6) wordt hier verder op ingegaan.

4.1.2 Botanische samenstelling

Verschillen tussen randtypen

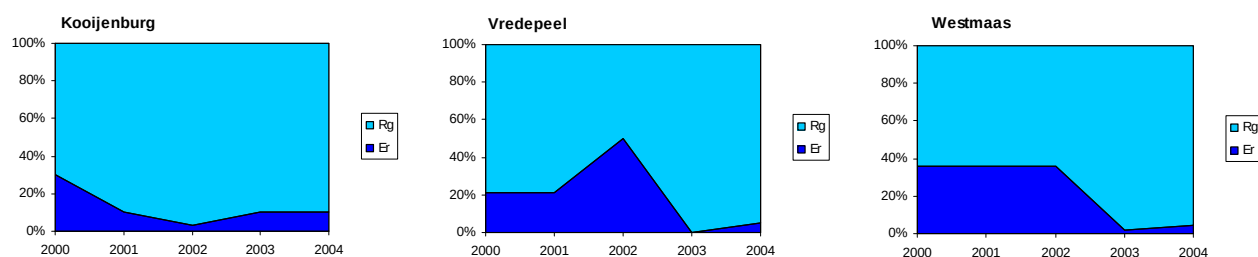
Voor het riet- en roodzwenktype is nagegaan in hoeverre de soorten in het gezaaide mengsel zich kunnen handhaven.

Het zaadmengsel van het rietzwenktype bestaat uit: 16% Rietzwenkgras, 8% Kropaar, 8% Veldbeemdgras, 16% Beemdlangbloem, 12% Timothee gras en 40% Engels raaigras. Dat van het roodzwenktype uit: 25% Engels raaigras, 70% Roodzwenkgras en 5% Hardzwenkgras.



Figuur 4.1. Veranderingen in de tijd in de samenstelling van het ingezaaide grasmengsel (% bedekking) van het rietzwenktype in relatie tot locatie en beheer (maaien met of zonder (faunaland) afvoer). Codering: Bl=Beemdlangbloem; Er=Engels raaigras; Ka=Kropaar; Rg=Rietzwenkgras; Th=Timothee gras; Vg=Veldbeemdgras.

Bij het beheer van maaien en afvoeren neemt Kropaar op beide zandlocaties de overhand; op Westmaas is dit Rietzwenkgras (Figuur 4.1). In de faunaland (maaisel wordt niet afgevoerd) op Vredepeel blijft zowel Engels raaigras, Kropaar en Rietzwenkgras in het mengsel aanwezig. Op Kooijenburg en Westmaas blijkt Rietzwenkgras de overhand te krijgen. Timothee gras, Veldbeemdgras en Beemdlangbloem verdwijnen nagenoeg volledig uit de mengsels. Dit geldt, behalve voor de faunaland op Vredepeel, ook voor Engels raaigras.



Figuur 4.2. Veranderingen in de tijd in de samenstelling van het ingezaaide grasmengsel (% bedekking) van het roodzwenktype. Codering: Er=Engels raaigras; Rg=Roodzwenkgras.

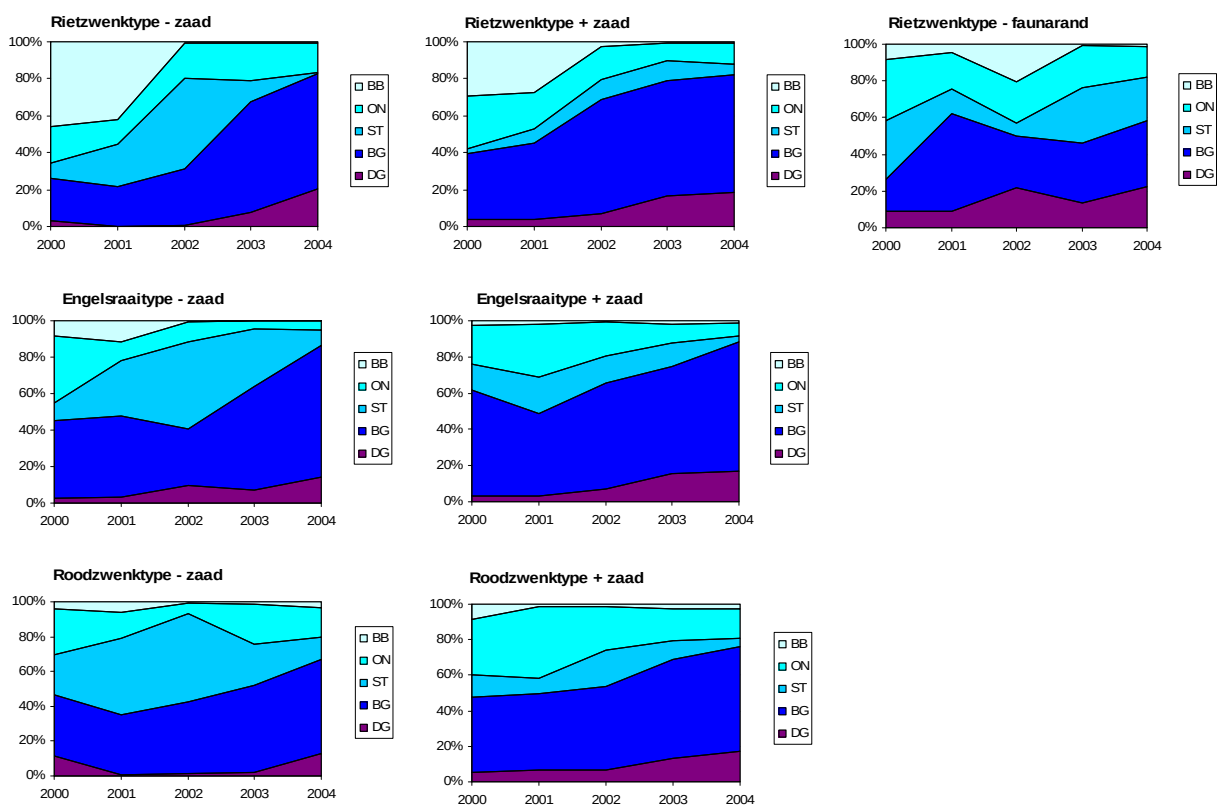
Op alle drie de locaties verdwijnt Engels raaigras uit het roodzwenktype (Figuur 4.2). Hardzwenkgras heeft zich vanaf het begin niet goed kunnen vestigen.

Opvallend is dat Engels raaigras zowel in het riet- als roodzwenktype op alle drie de locaties weinig persistent is. Dit heeft mogelijk te maken met de lage concurrentiekracht van deze soort als niet wordt

bemest.

De vegetatiesamenstelling verschilde nauwelijks tussen de randtypen (Bijlage 1.2). De verschillen die aangetroffen worden, zijn terug te voeren op verschillen in uitgangssituatie, zoals het aantal grassen in de zaadmengsels en hun indeling in verschillende oecologische groepen. Zo wordt Engels raaigras tot de groep onkruiden gerekend; Rietzwenkgras tot de groep storingssoorten; Beemdlanbloem, Veldbeemdgras en Kropaar bij de groep van soorten van bemest grasland en Hardzwenkgras bij de groep droog grasland. Timontheegrass en Roodzwenkgras worden niet ingedeeld.

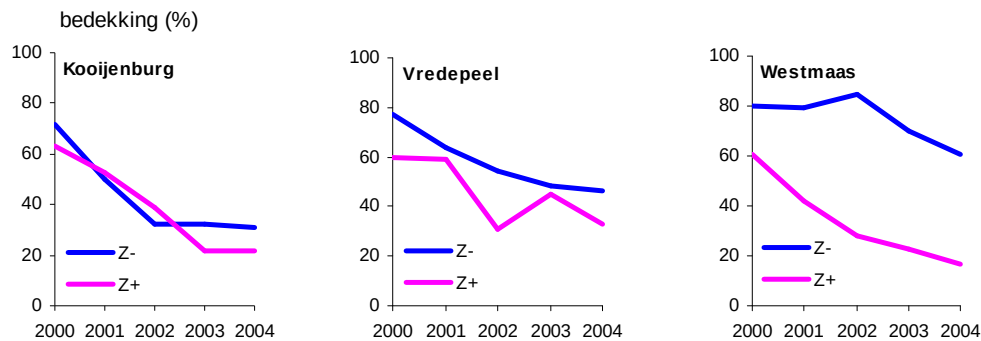
Om de relatieve bedekking van de verschillende oecologische groepen in de randtypen beter met elkaar te kunnen vergelijken werden bovengenoemde (ingezaaide) grassen buitenbeschouwing gelaten. In Figuur 4.3 is de relatieve bedekking van de verschillende oecologische groepen weergegeven. De groepen soorten van bos, struweel, bosranden, veen en heide zijn samengenomen.



Figuur 4.3. Veranderingen in de tijd van de gemiddelde bedekking van de verschillende oecologische groepen in de grasranden zonder (-) en met (+) toevoeging van zaad via maaisel. De ingezaaide soorten zijn buiten beschouwing gelaten. Codering: ST= storingssoorten en natte pioniersoorten; ON= onkruid; DG = soorten van droog grasland; BB= soorten van bos, struweel, bosranden, veen en heide; BG= soorten bemest grasland. NB: De totale bedekking is op 100% gesteld.

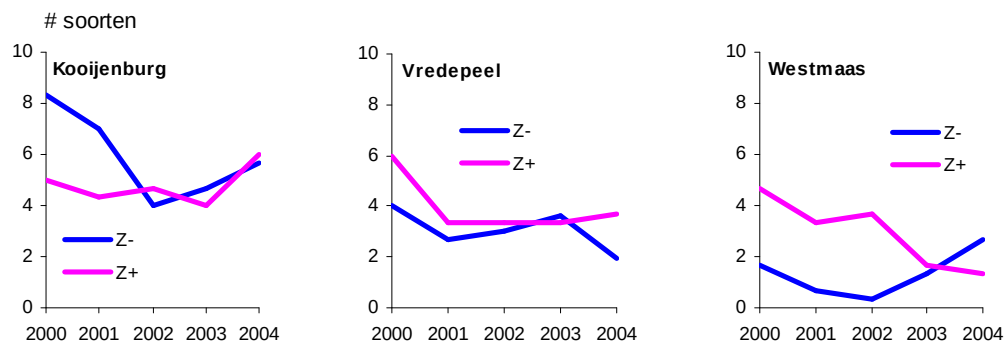
In de loop van de tijd neemt het aantal soorten van bemest en droog grasland toe ten koste van onkruiden en storingssoorten. Als zaad via maaisel ingebracht wordt, verloopt dit proces sneller. Opvallend is dat het Engels raaitype en rietzwenktype een vergelijkbare ontwikkeling doormaken. De ontwikkeling naar soortenrijk grasland lijkt hier sneller te verlopen dan bij het roodzwenktype. Dit weerspiegelt de verwachting dat door het inzaaien van het roodzwenktype er sneller bloemrijk grasland ontstaat. Verder valt op dat in de faunarand relatief meer onkruiden en storingssoorten aanwezig blijven.

Verschillen tussen locaties



Figuur 4.4 Het verloop van de gemiddelde bedekking van het ingezaaide grasmengsel (%) op de drie locaties zonder (Z-) en met (Z+) toevoeging van extra zaad in augustus 2000 (Kooijenburg en Westmaas) of september 1999 (Vredepeel). NB: De totale bedekking is op 100% gesteld.

Op alle drie locaties neemt de bedekking van het ingezaaide grasmengsel in de loop van de tijd af. De sterkste afname is zichtbaar op Kooijenburg (Figuur 4.4). Op Kooijenburg lijkt de afname in bedekking niet gerelateerd te zijn aan het inbrengen van zaad door het uitrijden van bloemrijk maaisel. Op Vredepeel en Westmaas verloopt de afname in bedekking wellicht wel sneller door het inbrengen van extra zaad. Op Westmaas was echter ook al in 2000 (vóórdat het uitrijden van bloemrijk maaisel effect kan sorteren) de bedekking lager in de veldjes waar later zaad ingebracht werd.



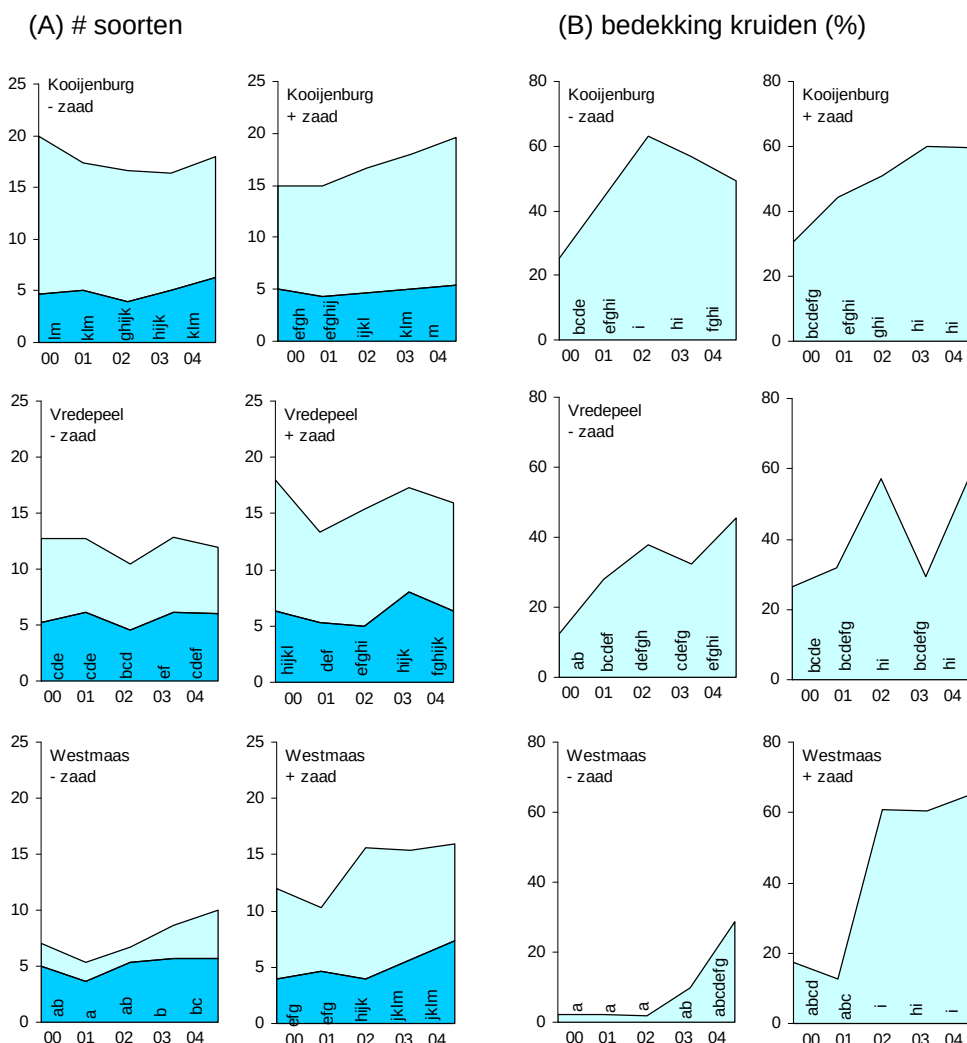
Figuur 4.5. Het verloop van het gemiddelde aantal éénjarige soorten in grasranden op de drie locaties, voor codering zie Figuur 4.4

In 1999, het jaar van inzaaien, is niet gemonitord, maar het is bekend dat er in het eerste jaar hoge dichtheden onkruiden in de grasranden voorkwamen. Door het regelmatig klepelen van de randen in dat jaar zijn de onkruiden niet of nauwelijks in bloei gekomen, waardoor de onkruiddruk in 2000 al een stuk lager lag dan in 1999.

In de periode 2000 t/m 2004 verschilden het aantal en bedekking van éénjarige soorten niet tussen de grasranden (zie Bijlage 1.2). Ook de faunarand die in het eerste jaar niet werd gebloot, verschildte niet van de andere grasranden. Het aantal éénjarige soorten was gemiddeld genomen het hoogst op Kooijenburg en het laagst op Westmaas. Vredepeel ligt hier tussen in. Tussen 2000 en 2001 nam het aantal éénjarige soorten af. Vanaf 2001 lijkt dit aantal min of meer constant te blijven (Figuur 4.5).

Ook werd nagegaan in hoeverre de voor de landbouw meest lastige akkeronkruiden in de grasranden aanwezig zijn. Dit zijn: Akkerwinde, Kleefkruid, Kweek, Straatgras, Klein Hoefblad, Akkerdistel, Jacobs-

kruidskruis, Melganzervoet, Zwarte nachtschade, Ridderzuring, Perzikkruis, Akkerkers, Vogelmuur en verschillende soorten Melkdistel. Gemiddeld genomen daalde het aantal soorten probleemkruiden van 1.3 naar 0.7, met de hoogste bedekking van 4.1% in 2002; in 2003 en 2004 daalde de bedekking naar ca. 2.6%. Tussen de locaties waren er weinig verschillen.



Figuur 4.6. Het verloop van (A) het gemiddelde aantal soorten (grassen en kruiden cumulatief) en (B) de % bedekking van kruiden voor drie locaties met (+) en zonder (-) toevoeging van zaad met bloemrijk maaisel. Significante verschillen zijn apart voor het totale aantal soorten en bedekking gegeven. Aantallen en bedekkingen met dezelfde letter zijn niet significant verschillend (LSD; $P < 0.05$). NB: totale bedekking is op 100% gesteld.

De soortenrijkdom is het hoogst op Kooijenburg en laagst op Westmaas. Vredepeel is intermediair (Figuur 4.6). In 2001 is het aantal soorten iets afgenomen ten opzichte van 2000. Dit wordt veroorzaakt door de afname van het aantal éénjarige onkruiden. Dit zijn pioniers die op rijke bodems voorkomen. Doordat de vegetatie in de randen zich verder ontwikkelt, worden de omstandigheden minder geschikt voor éénjarige akkeronkruiden en nemen ze in dichtheid af (Figuur 4.5). Na 2001 neemt gemiddeld genomen het aantal soorten, met name de kruiden weer toe. Opvallend is daarbij de sterke toename op Westmaas. Het aantal grassoorten blijft redelijk constant in de tijd.

Het inbrengen van zaad met bloemrijk maaisel leidt niet tot een toename in het gemiddelde aantal grassoorten, maar wel in het aantal soorten kruiden op Vredepeel en Westmaas (Figuur 4.6). Uit Tabel 4.2 blijkt dat op Kooijenbrug en Vredepeel het totale aantal aanwezig soorten in de randen niet direct

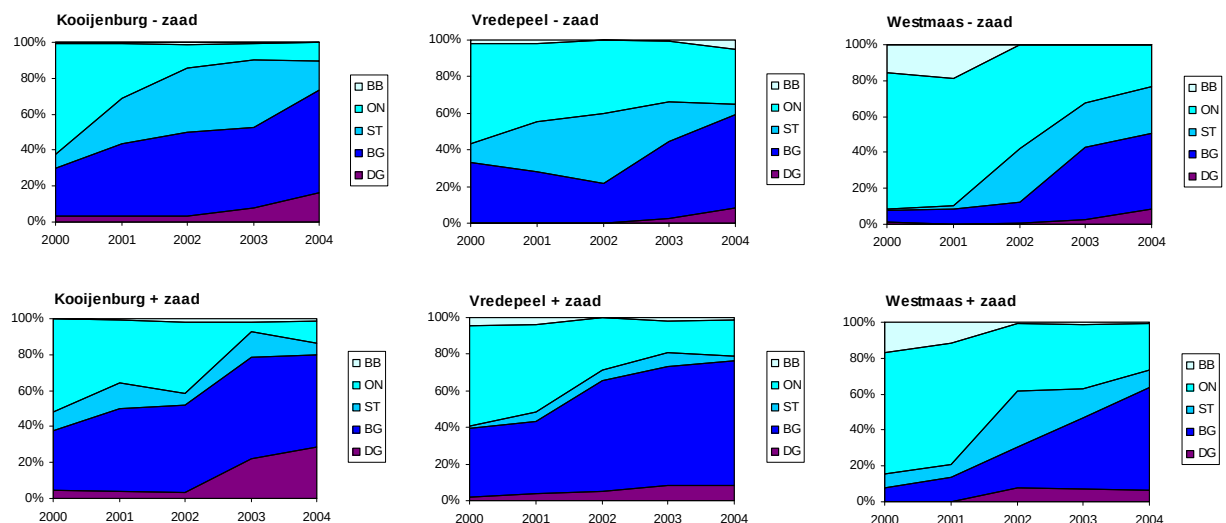
toeneemt door het inbrengen van extra zaad, op Vredepeel raken soorten alleen beter over de verschillende randen verspreid (zie ook Bijlage 2.1). Op Westmaas is zowel het gemiddelde als het totale aantal soorten hoger in stroken waar extra zaad is ingebracht. Echter ook in 2000 (voor het inbrengen van zaad) waren er al verschillen aanwezig. In de loop van de tijd zal door zaadverspreiding ook het aantal soorten in de randen waar geen zaad met maaisel is aangevoerd toenemen, hierdoor zullen verschillen verdwijnen.

Op de drie locaties lijkt het maximale aandeel van kruiden in de bedekking ca. 60% te zijn.

Tabel 4.2. Het verloop van het totale aantal soorten (opnamen bij elkaar opgeteld) in de grasranden zonder en met inbreng van extra zaad in augustus 2000 op Kooijenburg (KB) en Westmaas (WM) en in september 1999 op Vredepeel (VP).

	zonder extra zaad					met extra zaad				
	2000	2001	2002	2003	2004	2000	2001	2002	2003	2004
KB	36	34	31	30	31	28	28	38	31	35
VP	26	23	20	24		28	21	23	28	29
WM	16	12	16	17	18	25	26	31	31	29

De soorten die in de grasranden voorkomen zijn onderverdeeld in oecologische groepen (Tabel 3.5). Hiertoe zijn de groepen 7 t/m 9 (heide- en veenplanten, planten van bosrand en struweel en bosplanten samengevoegd. De bedekking van de oecologische groepen is weergegeven in Figuur 4.7.



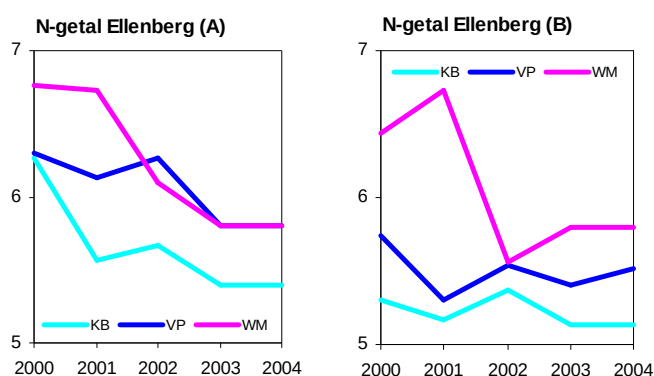
Figuur 4.7. Veranderingen in de tijd van de bedekking (%) van de verschillende oecologische groepen in de grasranden zonder (-) en met (+) toevoeging van zaad via maaisel. Codering: ST= storingsoorten en natte pioniersoorten; ON= onkruid; DG = soorten van droog grasland; BB= soorten van bos, struweel en bosranden; BG= soorten bemest grasland. NB: De totale bedekking is op 100% gesteld.

Op alle drie de locaties neemt de bedekking van onkruiden en storingsoorten in de loop van de tijd af; terwijl de bedekking van soorten van bemest en droog grasland toeneemt. Dit betekent dat de vegetatie zich op alle drie de locaties ontwikkelt richting soortenrijk grasland. Op Kooijenburg wordt deze vegetatie het snelst bereikt, op Westmaas het langzaamst. Het inbrengen van zaad via maaisel blijkt dit proces te versnellen, zoals ook al bij het vergelijken van de randtypen werd geconcludeerd.



Grasrand van het rietzwenktype op Westmaas in 2002 en 2004.

N-getal Ellenberg



Figuur 4.8. Verloop van het gemiddelde Ellenberg N-getal op basis van (A) aanwezigheid en (B) bedekking van soorten op de drie locaties in veldjes waar geen zaad door het uitrijden van bloemrijk maaisel is ingebracht.

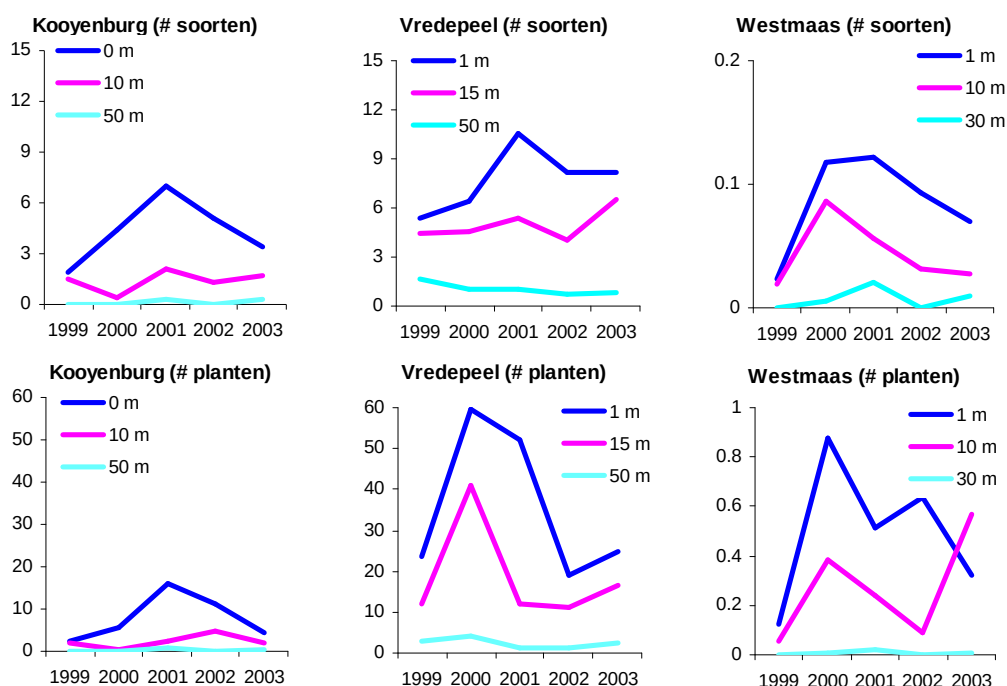
Tot 2003 trad op alle locaties een daling van het Ellenberg N-getal op (Figuur 4.8). De laagste waarden werden op Kooijenburg aangetroffen, de hoogste op Westmaas. De waarden zijn indicatief voor soorten die op matig (5) tot stikstofrijke (6) bodems voorkomen (Tabel 3.3).

4.1.3 Onkruiden in percelen

Alle plantensoorten die zich spontaan in percelen vestigen worden hier onkruiden genoemd. In Bijlage 1.3 zijn de resultaten van de variantie-analyses gegeven. Tussen de randtypen zijn weinig verschillen aanwezig. Alleen het aantal grasplanten verschilde tussen randtypen, dit was hoger in het perceelsdeel aangrenzend aan het rietzwenktype. Over de jaren heen was er geen éénduidig verschil in onkruiddruk tussen beheer, randtypen en het al dan niet inbrengen van extra zaad (data niet gepresenteerd). De onkruiddruk was het laagst op Westmaas en het hoogst op Kooijenburg (Figuur 4.9). De onkruiddruk was de eerste jaren na aanleg het hoogst (2000-2001) en nam na 2001 af. Deze afname heeft waarschijnlijk te maken met het dichtgroeien van de grasmat in de grasranden, waardoor er minder vestigingskansen voor akkeronkruiden zijn en daardoor minder zaadverspreiding naar aangrenzende percelen. Buiten de opnamen om kwamen op Westmaas haarden van akkerdistel voor. Belangrijk is dat deze haarden vanaf het begin bestreden worden.

In dit onkruidonderzoek werd geen gebruik gemaakt van referentiesituaties. Hierdoor is alleen de ontwikkeling in de tijd te volgen en kunnen geen uitspraken worden gedaan over de hoeveelheid onkruid die in de akkers aanwezig zou zijn wanneer er geen grasranden waren aangelegd en er geen verschaalbeheer zou plaatsvinden in akkerranden en slootkanten. Wel kan geconcludeerd worden dat bij een goed beheer

van grasranden, met name bloten in de eerste jaren na aanleg, overlast door akkeronkruiden kan worden voorkomen.



Figuur 4.9. Het verloop van het gemiddelde aantal soorten en individuen van akkeronkruiden (alle in percelen voorkomende grassen en kruiden) per 1 m² op een afstand van 0-1, 10-15 en 30-50 m (referentie) van de grasranden op de drie locaties. NB: Westmaas heeft een afwijkende schaalverdeling

4.1.4 Insecten en spinnen

De verwachting vooraf was dat het roodzwenktype meer bloeiende plantensoorten bevat (zie Tabel 2.1), waardoor dit randtype aantrekkelijk is voor verschillende vliegende insecten, zoals sluipwespen. Om dit te toetsen werden piramidevallen in de akkerranden geplaatst. Daarnaast was het de verwachting dat het rietzwenktype de meeste bodembewonende predatoren voor natuurlijke plaagbestrijding (met name loopkevers) zou herbergen (zie Tabel 2.1). Dit randtype bestaat uit polvormende grassen, waarin loopkevers kunnen overwinteren. Om de bodembewonende insecten en spinnen te bemonsteren werden potvallen in de akkerranden geplaatst. Ook is een toename van het aantal insecten en spinnen in de tijd in de randen te verwachten, omdat populaties zich met de vegetatie mee zullen ontwikkelen.

Piramidevallen

De vangsten met piramidevallen leveren een grote diversiteit aan evertibraten op (Tabel 4.3). Hieronder bevinden zich verschillende groepen (planteneters, rovers, afveters) en soorten met zeer uiteenlopende levenswijzen. Reacties van verschillende soorten op de samenstelling van de vegetatie en het gevoerde beheer kunnen eveneens sterk uiteenlopen.

In de analyse van de piramidevaldata werden meerdere significante verschillen gevonden (Tabel 4.3), maar terughoudendheid is geboden bij het trekken van conclusies. Dit omdat de data betrekking hebben op een korte waarnemingsperiode en vergelijking voor slechts twee jaren plaatsvindt.

De verwachting wat betreft het roodzwenktype is niet uitgekomen. Zowel het aantal kruiden als bloembezoekende insecten bleek niet hoger te zijn in dit type dan in de andere twee typen. Wel is het totale aantal predatoren hoger in dit randtype, terwijl het de verwachting was dat dit aantal in het rietzwenktype

het hoogst is. Dit verschil in aantal predatoren wordt louter veroorzaakt door het groter aantal spinnen. Vooral nog kan dus ook de hypothese verworpen worden dat het rietzwenktype bodemfauna stimuleert ten opzichte van de andere randtypen. De verwachte toename van het totale aantal evertetraten in de tijd is wel waargenomen. Dit werd veroorzaakt door een toename van zowel het aantal phytofagen als parasitoïden (sluipwespen). Het aantal predatoren is afgenomen als gevolg van een afname in het aantal spinnen. Als spinnen buiten beschouwing worden gelaten dan is het aantal predatoren gelijk gebleven. Opvallend is verder het groot aantal antagonisten (zowel predatoren als parasitoïden) op Westmaas.

De piramidevaldata zijn eveneens gebruikt om te toetsen of een verschillend beheer van de randen invloed heeft op de hoeveelheid insecten in de randen. Hiertoe zijn de resultaten van de faunarand (1x per jaar maaien zonder afvoeren) vergeleken met de resultaten van het rietzwenktype (2x per jaar maaien en afvoeren). Er zijn geen significante verschillen gevonden (data niet gepresenteerd).

Tabel 4.3. Gemiddeld aantal met piramidevallen gevangen insecten per groep (>10 ex.) per m². Verschillende letters geven aan welke resultaten significant van elkaar verschillen tussen randen, locaties of jaren (LSD; $P < 0.05$)

Groep	Randtype			Locatie			Jaar	
	ROZ	ER	RIZ	KB	VP	WM	1999	2001
Totaal phytofagen	19.9b	10.3a	18.0b	27.2b	9.7a	15.5b	13.9a	23.6b
Bladluizen	7.6	2.4	10.1	12.3b	3.0 ^b	4.1a	6.8	6.6
Cicaden	7.7	6.3	9.0	7.1	5.8	9.7	5.5a	10.6b
Snuitkevers	4.0	1.2	3.6	6.8b	0.6a	0.9a	1.1a	5.3b
Vlinders	0.4	0.3	0.7	0.6	0.3	0.5	0.5	0.5
Totaal predatoren	111.7b	63.5a	64.8a	57.0a	43.5a	132.1b	100.7b	52.4a
Kortschildkevers	14.6	11.8	13.2	10.5a	11.9ab	16.9b	11.7a	15.2b
Lieveheersbeestjes	1.4	1.4	0.8	2.2b	1.2ab	0.2a	1.6b	0.6a
Spinnen	82.1	42.6	38.9	34.4b	14.0a	107.1c	80.1	20.4
Hooiwagens	3.3b	1.8b	0.3a	0.3a	3.0b	2.3b	2.0	1.5
Mieren	1.3	0.9	5.2	1.3	6.0	0.7		5.7
Gaasvliegen	0.8	1.1	0.8	0.3a	0.6a	1.8b	0.9	0.8
Oorwormen	2.1	0.5	1.4	3.7b	0.0a	0.0a		3.1
Loopkevers	6.1	3.3	4.3	4.4	6.5	3.1	4.3	4.9
Sluipwespen	80.5	89.0	88.1	62.7a	61.5a	128.5b	74.4a	101.2b
Totaal antagonisten	192.2	152.5	152.9	119.7a	105.0a	260.7b	175.1	153.5
Wantsen	4.5	3.8	4.2	5.6b	2.3a	4.1b	4.2	4.0
Overige kevers	3.7	2.8	3.8	3.7b	2.4a	3.9b	1.6a	5.8b
Overige Diptera	241.2	264.5	343.7	205.7	367.0	293.3	210.9a	379.3b
Aantal groepen	9.0	8.4	8.8	8.8	7.7	8.4	8.2	8.4

(ROZ=Roodzwenktype, ER= Engels Raatype, RIZ= Rietzwenktype; KB= Kooijenburg, VP= Vredepeel, WM= Westmaas)

Potvallen

In 1999 zijn alleen de loopkevers gedetermineerd. De determinatie heeft tot op soortniveau plaatsgevonden. In 2001 en 2003 zijn alle groepen tot op familieniveau gedetermineerd.

Er zijn nauwelijks verschillen tussen de randtypen in aantallen in potvallen gevangen spinnen en insecten. Het enige verschil is het aantal kortschildkevers, dit was hoger in het Engels raatype zonder dan met aanvoer van zaad met maaisel (Bijlage 1.4). Deze verschillen zijn niet goed te duiden.

Ook op basis van deze resultaten kan de hypothese, dat het rietzwenktype en/of faunarand de aanwezigheid van bodembewonende insecten bevordert, niet bevestigd worden.

Gemiddeld genomen komen er iets meer kevers voor op Kooijenburg dan op Vredepeel; Westmaas is intermediair (Tabel 4.4). Spinnen worden het meest aangetroffen op Kooijenburg en Westmaas; mieren op Vredepeel. Het uitrijden van bloemrijk maaisel had geen invloed op de aantallen van de verschillende groepen bodemfauna.

Het aantal in potvallen gevangen evertibraten was hoger in 2001 dan in 2003. Er zijn vooralsnog dus geen aanwijzingen dat met het ouder worden van de randen de aantallen bodemfauna toeneemt (Tabel 4.4). Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat beide valtypen maar zeer kort hebben gestaan. Betrouwbare uitspraken over aantallen bodemfauna en gevleugelde insecten kunnen alleen gedaan worden als deze groepen gedurende langere perioden gedurende het seizoen worden gevolgd.

Tabel 4.4. Gemiddeld aantal met potvallen gevangen individuen van verschillende groepen bodemfauna. Waarden gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend tussen locaties, al dan niet inbrengen van zaad of jaren (LSD: $P < 0,05$).

	locaties			inbrengen zaad		jaren		
	KB	VP	WM	niet	wel	1999	2001	2003
Loopkevers	28.7 b	14.6 a	16.5 a	17.5 a	20.8 a	20.4 b	29.7 c	11.4 a
Kortschildkevers	6.1 b	2.9 a	4.3 ab	5.3 a	3.4 a		7.9 b	2.3 a
Snuitkevers	0.5 a	1.8 a	2.4 a	1.1 a	1.5 a		1.9 a	0.9 a
Overige kevers	1.3 a	2.8 b	1.5 a	1.8 a	1.8 a		2.8 b	1.2 a
Wantsen	0.7 a	0.0 a	0.7 a	0.5 a	0.0 a		0.0 a	0.1 a
Cicaden	0.7 a	1.3 a	0.2 a	0.3 a	0.9 a		1.0 a	0.3 a
Sprinkhanen	0.0 a	0.5 a	0.1 a	0.0 a	0.5 a		0.6 a	0.0 a
Spinnen	12.8 ab	8.3 a	15.0 b	12.6 a	10.8 a		13.0 a	10.5 a
Hooiwagens	0.1 a	0.0 a	0.0 a	0.1 a	0.0 a		0.0 a	0.0 a
Duizendpoten	0.2 a	0.4 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a		0.0 a	0.0 a
Mieren	5.9 a	47.4 b	13.0 ab	18.6 a	12.7 a		9.5 a	25.0 a
Pissebedden	7.4 b	3.4 a	5.0 ab	4.6 a	5.5 a		5.3 a	4.8 a
Onbekende larven	9.4 a	9.1 a	8.8 a	9.1 a	9.1 a		10.8 b	7.7 a

4.1.5 Aaltjes

Zonder incubatie

Tussen de randtypen waren nauwelijks verschillen aanwezig in aantallen aaltjes (Bijlage 1.5). Het aantal aaltjes uit de *Tylenchorenus*groep was significant hoger als zaad ingebracht wordt in het roodzwenktype dan bij andere combinaties van randtype en beheer (data niet gepresenteerd). Deze verschillen zijn niet direct verklaarbaar.

Tussen locaties, het al dan niet inbrengen van zaad en jaren waren er een aantal significante verschillen aanwezig. Ook waren er een aantal interacties tussen factoren (Bijlage 1.5). Om het overzicht te behouden worden deze interacties in Tabel 4.5 buiten beschouwing gelaten. In de tijd zijn er geen significante veranderingen waargenomen in het totale aantal schadelijke aaltjes. Als naar de afzonderlijke soorten wordt gekeken, valt op dat, zowel op Kooijenburg als op Vredepeel, de *Paratylenchus*-groep sterk toegenomen is tussen 1999 en 2001 en de overige aaltjes (*Tylenchida* en saprofage aaltjes) in deze periode zijn afgenomen.

De toename van de *Paratylenchus*-groep is het gevolg van de toename van het voedselaanbod. Het zijn vrijlevende wortelaaltjes, die als waardplant grassen hebben. Omdat de akkerranden zijn ingezaaid met gras, permanent aanwezig zijn en niet bewerkt worden is er voor deze groep aaltjes permanent voedsel beschikbaar. Overigens neemt deze groep na 2001 niet meer toe.

De afname van *Tylenchida* en saprofage aaltjes wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat er voor deze groep minder voedsel beschikbaar is. De meeste aaltjes in deze groep voeden zich met bacteriën en in mindere mate schimmels. Omdat de akkerranden niet worden bewerkt en bemest is er minder voedsel beschikbaar en neemt de dichtheid van deze groep af. De verwachting was dat in de faunaranden meer

aaltjes uit deze groep aanwezig zouden zijn, vanwege het hogere aanbod van dood organisch materiaal. Dit was echter niet het geval.

Na incubatie

In 2001 en 2003 werd het aantal aaltjes ook na incubatie bepaald. Logischerwijs resulteert dit in hogere aantallen dan zonder incubatie.

Er waren weinig significante verschillen in aantallen aaltjes tussen de randtypen (Bijlage 1.6). Alleen het aantal *Heterodera* larven was significant hoger in het roodzwenktype na het uitrijden van bloemrijk maaisel dan bij alle andere combinaties van randtype en het al dan niet inbrengen van zaad.

Op Kooijenburg komt een hoger aantal niet schadelijke aaltjes uit de *Paratylenchus*groep voor dan op Vredepeel (Tabel 4.6). Op Vredepeel komt een hoger aantal schadelijke aaltjes voor en (niet significant) niet schadelijke aaltjes uit de *Tylenchorenychus*groep. Er waren geen verschillen in totaal aantal aaltjes tussen locaties aanwezig.

Tabel 4.5. Gemiddeld aantal niet schadelijke en schadelijke aaltjes zonder incubatie. Significante verschillen zijn met verschillende letters aangegeven voor verschillen tussen locaties, jaren en beheer (LSD; $P < 0.05$).

	locaties		jaren			beheer		
	KB	VP	1999	2001	2003	- zaad	+ zaad	fauna
Shannon index	0.8	0.9	0.5 a	1 b	1 b	0.8 a	0.9 b	0.8 ab
Niet schadelijk								
<i>Ditylenchus</i>	2	0	0	3	0	0	2	0
<i>Helicotylenchus</i>	28	31	0 a	5 a	82 b	12	54	5
<i>Hemicycliophora</i> groep	0	6	1	4	3	5	1	1
<i>Paratylenchus</i> groep	947 b	173 a	134 a	789 b	757 b	628	488	570
<i>Pratylenchus</i> overig	21	50	31	38	37	38	29	49
<i>Rotylenchus</i>	5	1	5	4	0	38	29	49
<i>Tylenchorenychus</i> groep	96	185	145	148	130	88	215	78
Schadelijk	60	112	80	74	106	84	89	85
<i>Pratylenchus penetrans</i>	18	15	40 b	3 a	7 a	4	33	4
<i>Trichodoridae</i>	29	25	19 ab	12 a	50 b	28	29	17
<i>Heterodera</i> larven	4	7	9	1	6	1 a	11 b	3 a
<i>Meloidogynegroep</i>	7	66	33	41	37	45 b	23 a	53 b
Overig								
<i>Tylenchida</i> en saprofage aaltjes	1816	1663	2247 c	1287 a	1686 b	1619	1909	1593
Totaal	2973	2220	2661 ab	2335 a	2793 b	2468	2800	2373

Tussen jaren waren er geen duidelijke verschillen, wel nam het aantal *Helicotylenchus*aaltjes (niet schadelijk) en *Heterodera*larven (schadelijk) toe. De aantallen van beide groepen waren overigens niet erg hoog. Het aantal soorten van de *Paratylenchus*groep (met waardplant grassen) neemt niet verder toe; de groep saprofage aaltjes niet verder af. Het beheer van de randen (inclusief faunarand) had geen éénduidig effect op de aanwezigheid van aaltjes. Dus ook niet op het aantal saprofage aaltjes.

Vooralsnog kan geconcludeerd worden dat de aanleg van grasranden niet tot toenemende aantallen schadelijke aaltjes leidt.

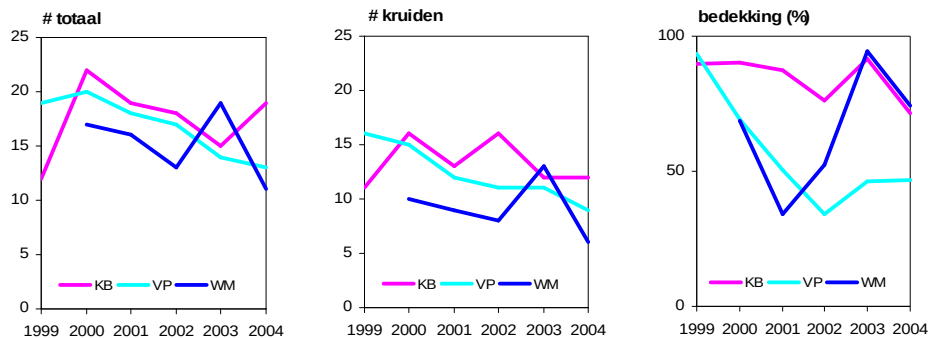
Tabel 4.6. Gemiddeld aantal niet schadelijke en schadelijke aaltjes na incubatie. Significante verschillen zijn met verschillende letters aangegeven voor de combinatie locatie en jaren en voor de combinatie beheer en jaren (LSD; $P < 0.05$).

	locaties				beheer					
	Kooijenburg		Vredepeel		-zaad		+ zaad		faunarand	
	2001	2003	2001	2003	2001	2003	2001	2003	2001	2003
Shannon index	1.07	1.11	0.97	1.17	0.96	1.13	1.12	1.12	0.95	1.03
Niet schadelijk										
<i>Ditylenchus</i>	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0
<i>Helicotylenchus</i>	9	76	2	90	1 a	36 ab	11 ab	153 b	3 a	15 ab
<i>Hemicyclophora</i> groep	0	0	13	22	13	16	0	10	8	0
<i>Paratylenchus</i> groep	1440 b	1385 b	295 a	224 a	1001 b	992 b	787 b	501 a	707 ab	1152 b
<i>Pratylenchus</i> overig	454	319	307	208	220 a	259 a	503 a	294 a	495 a	184 a
<i>Rotylenchus</i>	7	1	1	1	2 a	0 a	8 b	3 ab	3 b	0 a
<i>Tylenchorenchus</i> groep	76	81	275	218	110	138	280	169	60	125
Schadelijk	246 a	592 a	2233 c	1212 b	1941 b	839 a	355 a	921 ab	1787 ab	1036 ab
<i>Pratylenchus penetrans</i>	35	92	34	40	22	37	58	93	0	68
<i>Trichodoridae</i>	24	36	11	66	15	63	20	46	17	33
<i>Heterodera</i> larven	28	129	28	116	0 a	8 ab	65 ab	276 b	0 ab	8 ab
<i>Meloidogyne</i> groep	160	335	2159	990	1904 b	731 a	2112 a	506 ab	1770 ab	928 ab
Overig										
Tylenchida en saprofage aaltjes	1916	2499	2836	2893	2142 ab	2602 ab	2456 b	2866 b	1340 a	2468 ab
Totaal	6155	6955	5962	4868	6429	5883	5905	5916	5402	5982



Faunarand op Kooijenburg in 2003 en 2004

4.2 Graanranden



Figuur 4.10. Het verloop van het gemiddelde aantal plantensoorten (totaal) en kruiden en % bedekking van kruiden in graanranden op de drie onderzoekslocaties (NB: akkerbouwgewassen zijn buiten beschouwing gelaten). NB: totale bedekking is op 100% gesteld.

Het gemiddelde aantal plantensoorten verschilde niet tussen jaren (Bijlage 1.7). De beide zandlocaties zijn iets soortenrijker met meer kruiden, maar minder grassen dan Westmaas. De soortenamenstelling verandert niet erg in de tijd. In de graanranden komen hoofdzakelijk soorten voor die ook in de slootkanten en overige akkerranden aanwezig zijn (o.a. Paardebloem, Kleefkruid en Vogelmuur). Karakteristieke akkerflora is niet aangetroffen (zie Bijlage 2.2). Op Kooijenburg blijkt veel Ridderzuring in de graanranden voor te komen, die zich pleksgewijs in het aangrenzende perceel uitbreidt.

Gemiddeld genomen is de bedekking door kruiden hoger dan die door grassen. Op Kooijenburg blijft de bedekking van kruiden relatief constant in de tijd. Op Vredepeel neemt de bedekking van kruiden af, terwijl die op Westmaas in de loop van de tijd toeneemt.

Volgens de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) (2005) Beheerspakket 30 moeten er in jaar 6 tenminste 25 inheemse plantensoorten aanwezig zijn in de graanrand in een oppervlakte van 25m². Voor zandgrond met een grondwatertrap VI of VII geldt dat 15 soorten in een vlak van 25 m² aanwezig moeten zijn, waarvan tenminste 2 van de 3 volgende soorten: Korensla, Slofhak en Kleine leeuwenklauw. In 2004 zijn opnamen ook conform SAN gemaakt. Er werden in de graanranden op de proefbedrijven Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas, resp. 20, 22 en 16 plantensoorten gevonden. Dit betekent dat op Kooijenburg en Vredepeel wel aan de eis van minmaal 15 soorten wordt voldaan, maar dat de expliciet genoemde soorten niet aanwezig zijn. Op Westmaas wordt niet aan de eis van minimaal 25 soorten voldaan. Deze soorten zijn waarschijnlijk niet in de zaadbank aanwezig. De vestiging van soorten is dan volkomen afhankelijk van het voorkomen van deze soorten in de omgeving. Als ze niet voorkomen in de directe omgeving van het bedrijf kan men ervan uit gaan dat ze zich niet spontaan in de randen zullen vestigen.

Het gemiddelde Ellenberg N-getal werd zowel op basis van aanwezigheid als bedekking van plantensoorten bepaald. De N-getallen zijn in 1999 het hoogst (7.2-7.3) en nemen af tot 6.0 in 2003-2004 (Bijlage 1.7). De grootste afname vond plaats tussen 1999 en 2000. Dit betekent dat er een verschuiving opgetreden is naar soorten die indicatief zijn voor N-armere omstandigheden.

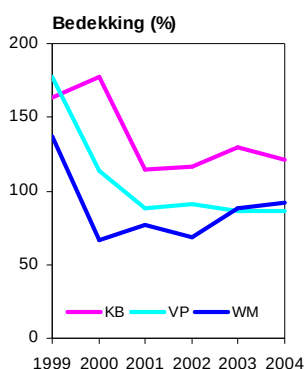


Graanranden op Kooijenburg (2004); Vredepeel (2004) en Westmaas (2003).

4.3 Slootvegetatie Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas

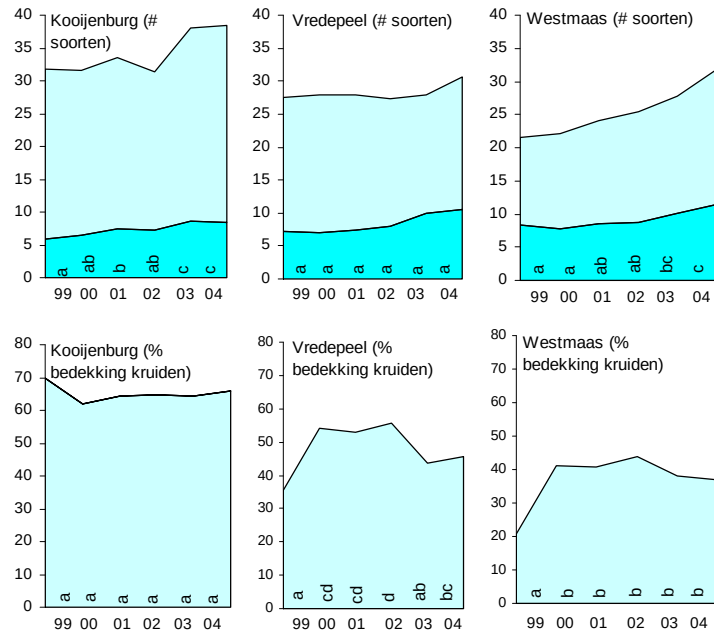
Totale bedekking, aantal soorten en verhouding grassen/kruiden

In 1999 was de totale bedekking van de slootvegetatie veel hoger dan 100% (Figuur 4.11). Hogere bedekkingen dan 100% zijn mogelijk omdat de bedekking van meerdere vegetatielagen wordt bepaald; daarnaast leidt de omzetting van Tansleycodes naar % bedekking veelal tot een hogere geschatte bedekking dan de werkelijke. De totale bedekking van de slootkantvegetatie neemt t/m 2001 op alle locaties sterk af. Op Vredepeel en Westmaas daalt de bedekking zelfs onder de 100%. Het verschaalbeheer resulteert dus in een sterke afname in biomassaproductie.



Figuur 4.11. Verloop van de gemiddelde totale bedekking (%) van slootvegetatie

Uit de variantie-analyses blijkt dat er tussen jaren grote verschillen tussen locaties aanwezig zijn (Bijlage 1.8). Het gemiddelde aantal plantensoorten (grassen + kruiden) in de slootkanten neemt op Kooijenburg en Westmaas toe; op Vredepeel is het aantal redelijk constant (Figuur 4.12). De relatieve bedekking van kruiden blijft vanaf 2000 min of meer constant: 60-70, 44-50 en 30-40% op resp. Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas.



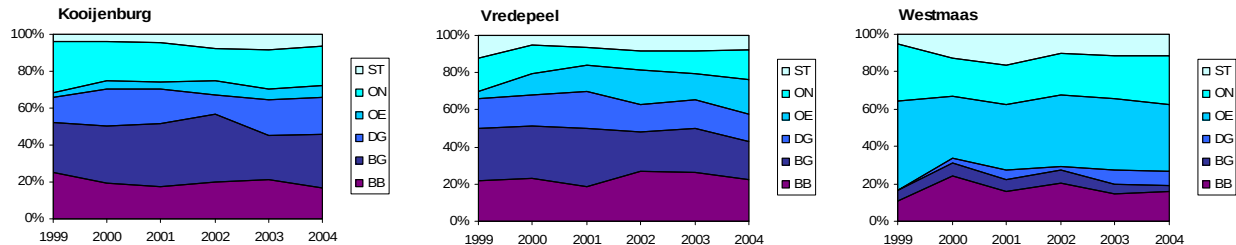
Figuur 4.12. Verloop van het gemiddelde aantal soorten (grassen en kruiden cumulatief) en % bedekking kruiden in slootkanten op de verschillende proefbedrijven (Tansley-opnamen). Significante verschillen tussen jaren zijn per proeflocatie met verschillende letters aangegeven (LSD; $P < 0.05$).

Het aantal lastige akkeronkruiden (Akkerwinde, Kleefkruid, Kweek, Straatgras, Klein Hoefblad, Akkerdistel, Jacobs-kruiskruid, Melganzevoet, Zwarte nachtschade, Ridderzuring, Perzikkruid, Akkerkers, Vogelmuur en verschillende soorten Melkdistel) verschilt niet erg tussen jaren, wel is de bedekking tussen 1999 en 2000 fors afgenomen (Tabel 4.7).

Tabel 4.7. Verloop van het gemiddelde aantal soorten lastige akkeronkruiden en (%) bedekking in slootkanten op de drie locaties

Jaren	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>aantal soorten</i>						
Kooijenburg	4.8	3.5	3.4	3.3	3.6	3.5
Vredepeel	4.8	3.2	2.8	2.6	3.1	2.5
Westmaas	3.7	3.6	3.5	4.5	3.7	4.9
<i>bedekking (%)</i>						
Kooijenburg	15	8	5	5	5	4
Vredepeel	15	8	4	5	6	5
Westmaas	22	8	9	9	11	12

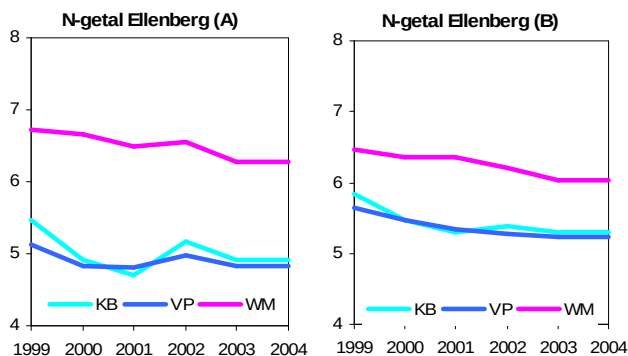
Oecologische groepen



Figuur 4.13 Het verloop in de bedekking (%) van verschillende oecologische groepen in slootkanten. Codering: ST=storingssoorten; ON=onkruid; OE=oeverplanten; DG=droog grasland; BG=bemest grasland; BB=bos, bosranden en struweel. NB: de totale bedekking is op 100% gesteld.

In Figuur 4.13 is de bedekking van de verschillende oecologische groepen weergegeven. Opvallend is dat in de loop van de tijd weinig veranderingen optreden. Op Kooijenburg is de bedekking van soorten uit de groep onkruiden iets hoger en die van de groep oeverplanten iets lager dan op Vredepeel. Westmaas verschilt van beide zandlocaties door het relatief grote aandeel oeverplanten en onkruiden en het lage aandeel soorten uit de groepen bemest en droog grasland.

N-getal Ellenberg



Figuur 4.14. Verloop van het gemiddelde Ellenberg N-getal in slootkanten op basis van aanwezigheid (A) en bedekking (B) van plantensoorten voor de drie onderzoekslocaties.

De N-getallen nemen in de loop van de tijd iets af. Het N-getal voor Westmaas (klei) is duidelijk hoger dan voor Kooijenburg en Vredepeel (zand). Tussen de beide zandlocaties zijn er geen verschillen. Dit komt overeen met de verschillen tussen locaties in de relatieve bedekking van oecologische groepen. Op basis van bedekking is het Ellenberggetal op de beide zandlocaties hoger dan die op aanwezigheid van soorten. Dit komt omdat veel stikstofminnende soorten wel in dichtheid zijn afgenomen, maar (nog) niet uit de vegetatie zijn verdwenen. Hierdoor is de invloed van deze soorten op het gemiddelde groter dan als alleen naar de aanwezigheid wordt gekeken.

Er zijn twee oorzaken te noemen voor de afname van de Ellenberg N-getallen:

- (1) het versraalbeheer (maaïen en afvoeren)
- (2) het bufferen van de slootkanten door de aanleg van akkerranden waardoor negatieve invloeden vanuit
- (3) de akker (meststoffen en pesticiden) sterk worden gereduceerd.

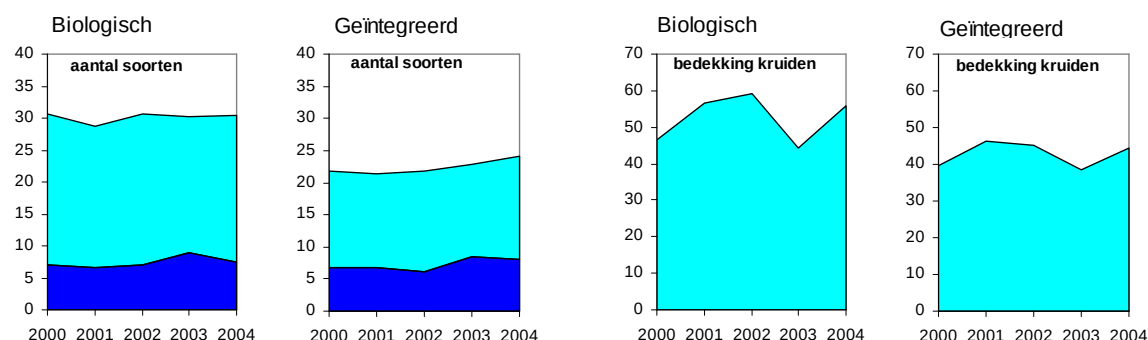
Welk aspect het zwaarst weegt kan op basis van deze metingen niet worden gezegd. Hiervoor zou het onderzoek moeten worden uitgebreid, waarbij de invloed van aan- en afwezigheid van de akkerranden en het aangepast beheer op de slootkanten afzonderlijk moet worden bepaald. Dit valt echter buiten het bereik van dit onderzoek.



Slootkant en akkerrand op Kooijenburg (2000) en op Vredepeel (2004)

4.4 Slootvegetatie OBS

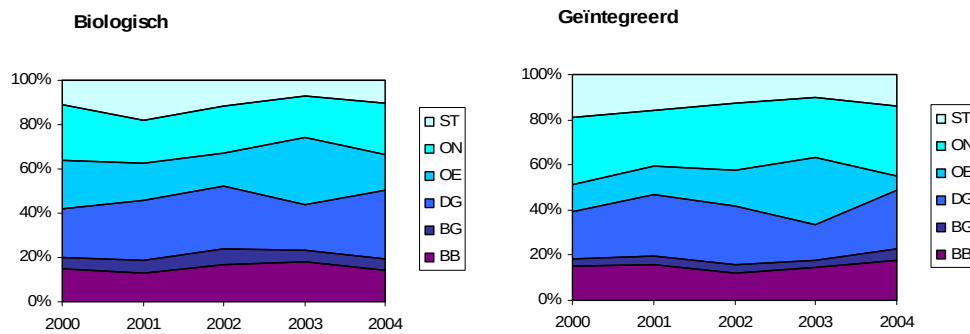
Vegetatieontwikkeling slootkanten



Figuur 4.15. Verloop van het aantal soorten (cumulatief grassen en kruiden) en % bedekking kruiden op slootkanten op het biologische (BIO) en geïntegreerde (INT) bedrijfssysteem op het OBS te Nagele. NB: De totale bedekking is op 100% gesteld.

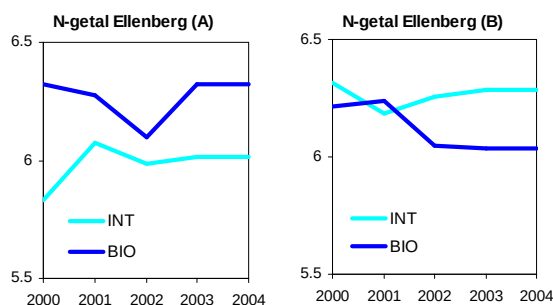
De gegevens uit 1999 zijn niet meegenomen in de analyse, omdat deze niet geheel volgens de standaard methode zijn verzameld.

Het aantal soorten en bedekking van kruiden zijn in het biologische deel significant hoger dan in het geïntegreerde deel van het bedrijf (Bijlage 1.8). De belangrijkste oorzaak hiervan is het actief uitstrooien van zaad van elders in slootkanten van het biologische systeem begin jaren 90. In de tijd lijkt het aantal soorten in het geïntegreerde systeem iets toe te nemen. Door droogte was in 2003 de bedekking van kruiden lager dan in het voorafgaande en daaropvolgende jaar.



Figuur 4.16. Het verloop in de bedekking (%) van verschillende oecologische groepen in slootkanten op het biologische en geïntegreerde Bedrijfsysteem. Codering: ST= storingssoorten; ON=onkruid; OE=oeverplanten; DG=droog grasland; BG=bemest grasland; BB= bos, bosranden en struweel. NB: de totale bedekking is op 100% gesteld.

Net zoals op de drie andere proefbedrijven zijn er weinig veranderingen in de samenstelling van de slootkantvegetatie. In het geïntegreerde deel is het aandeel onkruiden iets hoger en het aandeel soorten van bemest en droog grasland iets lager dan in het biologische deel. Wel komen in de slootkanten van de OBS veel meer graslandsoorten voor dan op Westmaas. Dit laatste heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat op de OBS zaad van elders is uitgestrooid en de langere periode van verschralling.

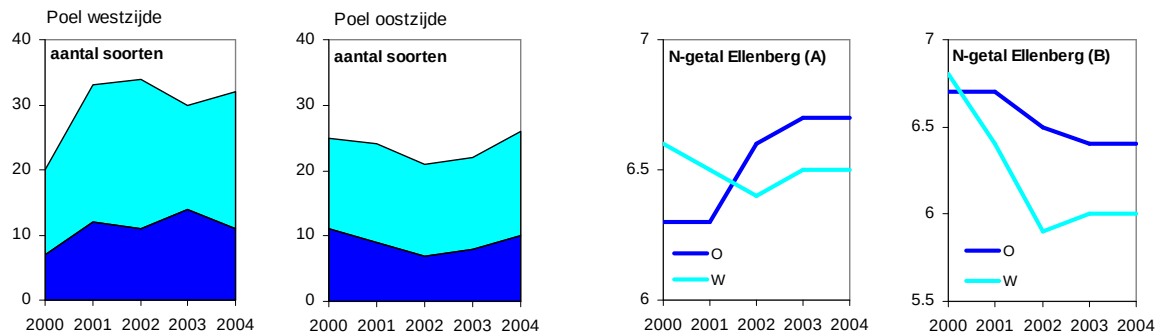


Figuur 4.17. Verloop van het Ellenberg N-getal op basis van aanwezigheid (A) en bedekking (B) van soorten in slootkanten in het biologische (BIO) en geïntegreerde (INT) bedrijfsysteem

Voor de OBS verschilden de N-getallen niet significant in de tijd (Bijlage 1.8). Over de jaren heen was het Ellenberg N-getal op basis van aanwezigheid lager voor het geïntegreerde dan voor het biologische systeem; op basis van bedekking was het omgekeerde het geval (Figuur 4.17). Dit laatste komt overeen met de relatieve bedekking van de verschillende oecologische groepen (Figuur 4.16). De verwachting was dat het inbrengen van zaad van elders éénduidig zou leiden tot een vegetatie kenmerkend voor N-armere omstandigheden. Dit was dus niet het geval.

De stikstofgetallen zijn op de OBS en Westmaas (klei) hoger dan op Kooijenburg en Vredepeel (zand), dit komt omdat klei van nature rijker is. Op Westmaas zijn de getallen aanvankelijk hoger dan op de OBS, in de loop van de tijd nemen de verschillen af. Op de OBS is eerder met het verschrallbeheer begonnen.

4.5 Poelen OBS

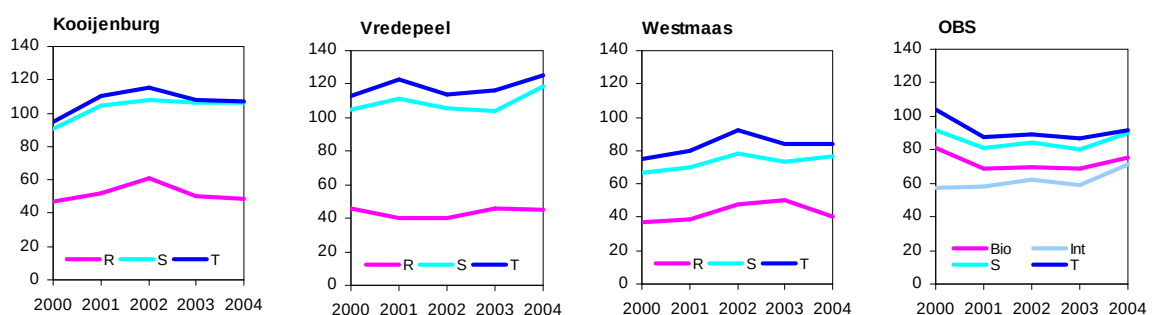


Figuur 4.18 Aantal soorten (cumulatief grassen en kruiden) en Ellenberg N-getallen op basis van bedekking (B) en aanwezigheid (A) voor poelen gelegen aan de oost- of westkant van de OBS te Nagele. NB: De poel aan de oostzijde staat niet in verbinding met buisdrainage, de poel aan de westzijde wel. NB: de poelen werden in 2001 en 2003 geschoond.

Het is niet mogelijk statistische bewerkingen uit te voeren op de data van de poelen. Wel lijkt de poel aan de westzijde van het bedrijf iets soortenrijker te zijn dan die aan de oostzijde (Figuur 4.18). De afname van de N-getallen op basis van bedekking hangt samen met het schonen van de poelen in 2001. Opvallend zijn de hoge N-getallen na schoning van de poel aan de oostzijde. Wellicht vestigen hier na schoning meer ruigtesoorten en pioniersoorten dan in de poel gelegen aan de westzijde. Er heeft geen bodem- en waterkwaliteitsbemonstering plaatsgevonden, het is daarom niet mogelijk te achterhalen, in hoeverre de vegetatiesamenstelling mede wordt bepaald door verschillen in voedselrijkdom (het al dan niet afsluiten van drains) en doorstroomsnelheid van de poelen.

4.6 Totaallijsten hogere planten

Op basis van de Tansley opnamen, Braun-Blanquet opnamen en onkruidtellingen zijn totaallijsten per jaar samengesteld (Bijlage 2.4). In Figuur 4.19 is de ontwikkeling van het aantal plantensoorten dat is waargenomen in de opnamen over de afgelopen jaren per bedrijf weergegeven.



Figuur 4.19. Ontwikkeling van het aantal plantensoorten per bedrijf op basis van de Tansley (slootkanten) en Braun-Blanquet (akkerlanden) opnamen en onkruidtellingen (percelen). Codering: R=akkerland; S=sloot; T=totaal (sloot+akkerland+poel); Bio=biologisch en Int=geïntegreerd.

Uit de resultaten blijkt dat na 2000 het aantal plantensoorten op Kooienburg nagenoeg constant blijft. Op Westmaas en Vredepeel iets stijgt en op het OBS na 2000 iets afneemt. Tussen beide zandlocaties zijn

weinig verschillen in het totale aantal soorten, op Westmaas is het aantal soorten in het begin van de onderzoeksperiode aanmerkelijk lager dan op het OBS, in de loop van de tijd nemen de verschillen tussen beide locaties af. De afname van het aantal soorten op het OBS heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat niet alle uitgezaaide soorten persistent zijn.

Binnen het OBS verdwijnen de verschillen tussen het biologische en geïntegreerde deel, waarbij in het biologische deel het aantal soorten afneemt, en in het geïntegreerde deel juist toeneemt. Deze ontwikkeling kan verklaard worden uit het feit dat niet alle uitgezaaide soorten zich blijvend kunnen vestigen, daarnaast zal ook zaadverspreiding van het biologische naar het geïntegreerde deel plaatsvinden.

In de akkerranden zijn veel minder soorten aangetroffen dan in de slootkanten. Het geringe verschil tussen het totale aantal soorten (T) en die in slootkanten (S) laat zien dat bijna alle soorten die in de akkerranden worden aangetroffen ook in de slootkanten voorkomen. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het totale oppervlakte waarin plantensoorten gescoord zijn in de akkerranden veel lager is dan in de slootkanten.

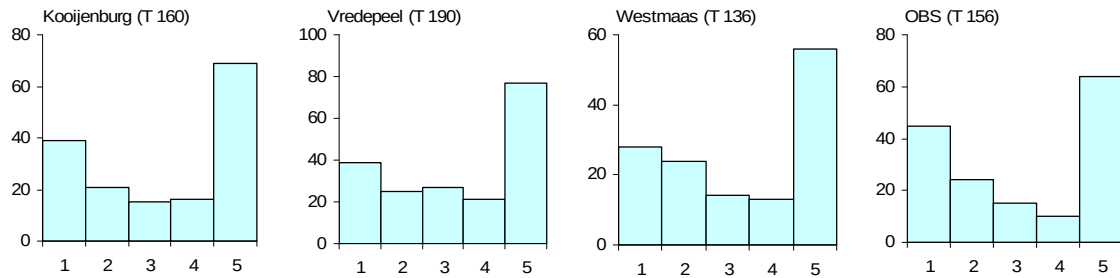
In de vegetatieopnamen is een aantal Rodelijstsoorten aangetroffen (Tabel 4.8). De meeste van deze soorten lijken niet in staat zich blijvend te vestigen. Waarschijnlijk zijn de soorten Bleekgele hennepnetel, Kleine ratelaar, Grote centaurie en Kleine pimpernel meegekomen met het aangebrachte maaisel. Opvallend is verder de aanwezigheid van Akkerzenegroen op Vredepeel en Rapunzelklokje op het OBS.

Op Kooijenburg en Westmaas zijn in de akkerranden, buiten de Braun-Blanquet opnamen, andere soorten afkomstig uit het uitgereden maaisel waargenomen. Op Kooijenburg betrof dit Stijve ogentroost, op Westmaas Kattedoorn.

Tabel 4.8. Aanwezigheid van Rodelijstsoorten in de vegetatieopnamen op de vier proefbedrijven. Codering Z=zeldzaamheidsklasse (a=afnemend; z=vrij zeldzaam; zz=zeldzaam; zzz=zeer zeldzaam); T = trendklasse (t=afname; tt=sterke afname; ttt=zeer sterke afname).

soort	Z	T	Kooijenburg					Vredepeel					Westmaas					OBS					
			00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	99	00	01	02	03	04
Stijve wolfsmelk	a	ttt																					
Bleekgele hennepnetel	z	ttt																					
Kleine ratelaar	a	tt																					
Kleine egelskop	zz	ttt																					
Akkerzenegroen	zzz	tt																					
Rapunzelklokje	z	tt																					
Grote centaurie	zz	t																					
Kleine pimpernel	z	t																					

De frequentieverdeling in aantallen soorten die één of meerdere jaren op de proefbedrijven werden aangetroffen is in Figuur 4.20 gegeven. Op alle locaties worden de meeste soorten jaarlijks aangetroffen, daarnaast wordt een aanzienlijk deel van de soorten slechts éénmaal aangetroffen. Dit kunnen éénjarige soorten zijn, maar ook soorten die met het uitrijden van maaisel ingebracht zijn, en zich niet langdurig kunnen vestigen. Verder valt op dat over vijf jaar het totale aantal gescoorde plantensoorten veel hoger is dan het jaarlijkse totale aantal (Figuur 4.19 & 4.20).



Figuur 4.20. Frequentieverdeling van de aantallen soorten die één of meerdere jaren (maximaal 5 jaar) op de proefbedrijven aangetroffen zijn en (T) totaal aantal aangetroffen soorten op de proefbedrijven in een periode van 5 jaar.



Bloemrijk sloottalud op het biologische deel OBS

5 Tijd en kosten

De proefbedrijven hebben registraties bijgehouden van arbeid en kosten die zijn besteed aan de verschillende natuurelementen. Voor arbeid zijn uitsluitend eigen arbeidsuren ingevuld. De kosten betreffen alleen de kosten voor loonwerk en huur van machines. Voor het uit productie nemen van akkerranden zijn saldooverliesen berekend aan de hand van gemiddelde bouwplannen op de proefbedrijven.

In dit hoofdstuk worden alleen de resultaten van de inrichting en beheer van grasranden besproken. De registraties van fauna- en graanranden zijn bruikbaar vanwege de geringe afmetingen van deze natuurelementen; tijd en kosten van het slootkantenbeheer werden niet consequent geregistreerd.

5.1 Saldooverlies door aanleg akkerranden

De akkerranden zijn aangelegd langs sloten en/of houtige elementen. Dit betekent dat er grond uit productie is genomen. Om het saldooverlies als gevolg van de aanleg van de akkerranden te bepalen is het gemiddelde saldo (bruto geldopbrengst – toegerekende kosten) van de uit productie genomen grond berekend, gecorrigeerd voor opbrengstpercentages langs de rand en verplichte teeltvrije zones. Er is aangenomen dat de locaties waar akkerranden zijn aangelegd voorheen helemaal werden beteeld (op de verplichte teeltvrije zone na) en een eventuele kopakker is verlegd.

De gemiddelde opbrengsten van gewassen waarmee is gerekend zijn afkomstig uit de Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt (Dekkers, 2002). De gemiddelde opbrengsten zijn vermenigvuldigd met de opbrengstpercentages van de verschillende gewassen aan de rand van een perceel ten opzichte van het midden van het perceel, omdat gewassen aan de rand een lagere opbrengst hebben. Het opbrengstpercentage aan de rand van een perceel varieert van 80 tot 90%, afhankelijk van het type gewas (Schoorlemmer, 1997). Van de gecorrigeerde opbrengst langs de rand van het perceel zijn de toegerekende kosten afgehaald. Daarnaast is het totale oppervlak van de akkerranden verminderd met de verplichte teeltvrije zones, die langs permanent watervoerende sloten moeten worden gehanteerd. Indien mogelijk, zijn de saldooverliesen bepaald over het aantal roulatiejaren, omdat de oppervlaktes van de percelen verschillen en niet alle teeltvrije zones gelijk zijn. Als dit niet mogelijk was, is van een gemiddeld bouwplan uitgegaan.

Uit de resultaten blijkt dat het saldooverlies tussen de bedrijven sterk verschilt (Tabel 5.1). Op de OBS is het saldooverlies per hectare akkerrand meer dan twee keer zo hoog als op Kooijenburg. Dit verschil heeft meerdere oorzaken: gewassen die worden geteeld, verplichting van een teeltvrije zone, maar ook het opbrengend vermogen van de grond van het bedrijf. Op de noordelijke zandgronden (Kooijenburg) is bijvoorbeeld de opbrengst van suikerbieten per hectare ruim € 700 lager dan in het centraal kleigebied (OBS). De toegerekende kosten zijn daarentegen op zandgrond hoger dan op klei.

Opgemerkt moet worden dat gerekend is met gemiddelde opbrengsten voor een regio en dat het saldooverlies voor een individueel bedrijf anders kan uitvallen.

Tabel 5.1. Saldooverlies als gevolg van de aanleg van akkerranden

	Werkelijk uit productie genomen oppervlakte (ha) (=minus teeltvrije zone)	Saldooverlies totaal	saldooverlies per hectare akkerrand
Kooijenburg	1.00	€ 1207	€ 1207
Westmaas	1.07	€ 1628	€ 1521
Vredepeel	0.88	€ 1887	€ 2144
OBS	2.51	€ 6379	€ 2541

Het gemiddelde saldooverlies op de proefbedrijven bedroeg €1.853 per ha akkerrand.

5.2 Kosten aanleg en beheer

Op de proefbedrijven zijn grasranden aangelegd van 3 meter breed, behalve op de OBS, daar zijn ze 4.5 meter breed. De oppervlakte aan grasranden bedroeg op de OBS 2.7 ha en op de andere bedrijven rond de 1 ha (Tabel 5.2).

Tabel 5.2: Dimensies van de grasranden op de verschillende proefbedrijven

	lengte (m)	breedte (m)	oppervlak (ha)
Vredepeel	3650	3	1.1
Kooijenburg	3095	3	0.9
Westmaas	3670	3	1.1
OBS	5960	4.5	2.7

Zaaien

De graszaadmengsels die zijn gebruikt voor de aanleg van de randen zijn in een dichtheid van 25 kg/ha gezaaid. De prijs per kg was €4,50. Dit komt neer op een bedrag van € 112,50 als 1 ha akkerranden wordt aangelegd.

Bij Vredepeel en Kooijenburg zijn het aantal uren voor het zaaien van de grasranden in het aanlegjaar geregistreerd. Bij het ene proefbedrijf kostte dit 12 uur per ha rand en bij het andere 28 uur. Doordat er nogal wat verschillende grasmengsels werden gebruikt, kostte dat erg veel tijd. In de volgende jaren wordt er soms wat bijgezaaid of opnieuw ingezaaid wat veel minder arbeid per ha kost, gemiddeld minder dan 1 uur per ha.

Maaien en afvoeren

In 2000 t/m 2002 werd jaarlijks 2x gemaaid en afgevoerd; vanaf 2002 gebeurde dit 1x per jaar. De mate waarin een loonwerker werd ingeschakeld verschilde sterk per proefbedrijf. Op Vredepeel werd het oprapen in loonwerk uitgevoerd, bij Kooijenburg moest in 2003 en 2004 een opraapwagen gehuurd worden. Bij de OBS werd alles in eigen beheer gedaan terwijl er in Westmaas maaisel veelal door de loonwerker werd uitgevoerd.

Gemiddeld over de jaren en de bedrijven kostte het maaien en afvoeren 15 uur eigen arbeid plus €369 aan loonwerk en huur van machines/werktuigen per ha grasrand. Als alles in eigen beheer is uitgevoerd, zoals op de OBS en sommige jaren op Vredepeel en Kooijenburg dan vraagt dit circa 18 uur eigen arbeid per ha. Wordt het beheer zoals in Westmaas aan de loonwerker overgelaten dan zijn de gemiddelde kosten meer dan €1.700 per ha.

Tabel 5.3, Benodigde eigen arbeid (uur) en kosten (euro) voor het maaien en afvoeren van maaisel van grasranden per ha

	Vredepeel		Kooijenburg		Westmaas		OBS	
jaar	Arbeid	Kosten	Arbeid	Kosten	Arbeid	Kosten	Arbeid	Kosten
1999	12	€ 0	7	€ 0	-	-	-	-
2000	9	€ 274	12	€ 0	-	-	-	-
2001	15	€ 0	23	€ 0	-	-	-	-
2002	21	€ 154	26	€ 0	5	€ 2139	15	€ 0
2003	12	€ 154	14	€ 108	5	€ 1597	-	-
2004	9	€ 154	31	€ 210	4	€ 1491	32	€ 0

Onkruidbestrijding

Bij de randen kwamen veel distels voor die pleksgewijs bestreden moesten worden. Op Kooijenburg was er een algehele toename van onkruiddruk. Uit de arbeidsregistraties blijkt dat er gemiddeld over de bedrijven en over de jaren 2 uur per ha aan pleksgewijze onkruidbestrijding besteed werd (Tabel 5.4).

Tabel 5.4: Benodigde arbeid voor pleksgewijze onkruidbestrijding bij grasranden in uur per ha

	Vredepeel	Kooijenburg	Westmaas	OBS
1999	4	0	-	-
2000	2	0	-	-
2001	0	0	-	-
2002	4	0	4	3
2003	0	3	6	-
2004	0	0	8	0

5.3 Totale kosten grasranden

In de volgende tabel zijn het gemiddelde benodigde aantal arbeidsuren, de kosten en de saldoderving van de proefbedrijven voor het aanlegjaar en voor de vervolgjaren op een rij gezet. Het aantal arbeidsuren per ha is in het aanlegjaar hoog (37 uur/ha) als we dit vergelijken met de gemiddelde benodigde arbeid per ha in akkerbouwgewassen. Het aantal uren was hoog omdat er meerdere grasmengsels dienden te worden ingezaaid. Het gemiddelde benodigde aantal arbeidsuren van standaard akkerbouwplannen in 3 kleigebieden bedraagt namelijk 26 uur per ha en voor 3 zandgebieden gemiddeld 14 uur per ha. (berekend met KWIN gegevens). In de jaren na aanleg is de benodigde arbeid voor de randen per ha met 17 uur per ha vrij gebruikelijk voor akkerbouwers.

Naast deze inzet in eigen arbeid en machines worden er kosten gemaakt voor zaad en loonwerk of huur van machines en heeft men te maken met een berekend saldooverlies voor het uit productie nemen van de randen. Gemiddeld bedroegen deze kosten op de proefbedrijven € 2.316 in het aanlegjaar en € 2.203 in de jaren daarna.

Tabel 5.5. Gemiddelde benodigde arbeid en kosten in het eerste jaar en in de volgjaren per ha grasrand op de proefbedrijven

		Arbeid uur/ha	Kosten €/ha	Opmerkingen
aanlegjaar	saldoverlies		€ 1853	
	zaaien	20	€ 113	zaadkosten
	beheer	15	€ 350	loonwerk, huur materieel
	onkruidbestrijding	2		
	totaal	37	€ 2316	
volgjaar	saldoverlies		€ 1853	
	beheer	15	€ 350	
	onkruidbestrijding	2		
	totaal	17	€ 2203	

6 Algemene discussie

6.1 Grasranden

6.1.1 Verschillen tussen randtypen

Verwacht werd dat het inzaaien van het roodzwenktype tot een groot aantal kruiden zou leiden, het Engels raatype tot een snelle N-uitmijning en het rietzwenktype vooral (bodem)fauna zou stimuleren. Geen van deze verwachtingen is uitgekomen.

Dit kan grotendeels verklaard worden uit de snelle afname van de productiviteit van grasranden. Als bemesting achterwege blijft dan is de productiviteit van (gras op) bouwland al vanaf het begin erg laag vergeleken met uit productie genomen grasland. In het laatste geval duurt het vaak meer dan 10 jaar voordat dergelijke lage opbrengstniveaus worden gevonden (Bakker e.a., 2002; Berendse e.a., 1992). Zoals



eerder gezegd hangt dit samen met de ophoping van grote hoeveelheden organische stof in de zode van grasland vergeleken met die in de bouwvoor van bouwland. Te verwachten valt dat de productiviteit vanwege depositie, laterale uitspoeling en meebemesten van de randen niet verder afneemt (Clevering & Visser, 2005). Om verrijking van de grasranden tegen te gaan blijft maaien en afvoeren belangrijk. Door Clevering & Visser (2005) wordt voorgesteld om bij een jaarlijkse biomassaproductie van meer dan 5 ton/ha ds. 2x per jaar te maaien en af te voeren; bij een lagere biomassaproductie kan met 1x per jaar worden volstaan. Opvallend is verder het snelle verdwijnen van Engels raaigras uit het riet- en roodzwenktype. Engels raaigras is typisch een soort van productiegrasland, en kan zich zonder bemesting niet handhaven.

Gradiënt in biomassaproductie door meemesten of laterale uitspoeling in grasrand te Kooijenburg

De snelle verschraling is er waarschijnlijk ook de oorzaak van dat er geen grote verschillen in aantallen kruiden en relatieve bedekking van oecologische groepen optreden. Opvallend is dat juist bij het roodzwenktype de ontwikkeling iets trager lijkt te verlopen dan in de andere randtypen. Mogelijk heeft dit te maken met het langzamer dichtgroeien van de grasmatten waardoor in het begin storingssoorten en onkruiden meer kans krijgen dan bij de andere randtypen. Het inzaaien van Engels raaigras lijkt dan ook geen verkeerde keuze, ook al verdwijnt deze soort op termijn uit de randen.

De verschillende randtypen lieten geen duidelijke verschillen in aantallen gevangen evertetraten zien. Hierbij moet de kanttekening worden geplaatst dat vangsten over een te korte tijdsperiode hebben plaatsgevonden, uitspraken over ontwikkelingen van aantallen is dan eigenlijk ook niet goed mogelijk.

Van de gevleugelde insecten namen zowel het aantal phytofagen (planteneters) als parasitoiden tussen 1999 en 2001 toe. De meest aangetroffen phytofagen komen voornamelijk voor op wilde planten en vormen dan ook geen bedreiging voor landbouwgewassen. De toename in aantal parasitoiden kan mogelijk een bijdrage leveren aan de beheersing van landbouwplagen. Het is onduidelijk in hoeverre deze trend zich voortzet. Na 2001 werden er geen pyramidevallen meer geplaatst.

Bodemfauna werd gedurende de periode 1999 t/m 2003 gevolgd. Tegen de verwachting in, nam het aantal bodemfauna in de loop van de tijd niet toe. Ook waren er geen verschillen tussen de faunarand en de andere randen. Wel kan afgevraagd worden of de faunaranden op de proefbedrijven niet te klein en te geïsoleerd gelegen zijn om voldoende aantrekkingskracht op bodemfauna te hebben.

In geen van de randtypen nam het aantal schadelijke aaltjes in de loop van de tijd toe. Er is dus geen gevaar voor verspreiding van schadelijke aaltjes over de akker mochten akkerranden omgeploegd en weer in productie genomen worden.

6.1.2 Verschillen tussen locaties

Tegen de verwachting in was de productiviteit van de grasranden op Westmaas (klei) niet hoger dan op Vredepeel en Kooijenburg (zand). Westmaas is gelegen op oude zeeklei, de bodemvruchtbaarheid is dan ook lager dan die van de OBS gelegen op jonge zeeklei.

De meeste plantensoorten komen op Kooijenburg voor; op Westmaas was het aantal soorten duidelijk lager. Deze verschillen hangen waarschijnlijk samen met de soortenrijkdom van de nabije omgeving. Ook het veel groter effect van het inbrengen van zaad op Vredepeel en Westmaas dan op Kooijenburg lijkt dit te bevestigen.

Er zijn geen aanwijzingen dat de vegetatieontwikkeling op Westmaas anders verloopt dan op Kooijenburg of Vredepeel, wel verloopt de ontwikkeling trager.

Zoals te verwachten was de onkruiddruk hoger op de beide zandlocaties dan op de kleilocatie. Tussen beide zandlocaties waren er geen 'overall' verschillen in aantallen aaltjes en evertebraten.

6.1.3 Beheer van grasranden

Probleemonkruiden

De vestiging en ontwikkeling van de meeste probleemonkruiden kon afdoende bestreden worden door het regelmatig bloten/klepelen van de grasranden gedurende het jaar van aanleg (1999) en in 2000. Wel blijkt met name op Westmaas bestrijding van distels pleksgewijs nodig te zijn. Het is daarbij belangrijk dat dit vroegtijdig gebeurt. Door vroeg in het voorjaar of in het najaar grasranden aan te leggen kan de ontwikkeling van probleemonkruiden mogelijk ook deels worden voorkomen. Nu worden op akkerbouwbedrijven grasranden vaak ingezaaid na het zaaien of poten van gewassen. Als eerder ingezaaid wordt, bestaat de kans dat over de net ingezaaide randen gereden wordt. Wel kan overwogen worden om de randen in de werkrichting van percelen vóór en de kopakkers ná de voorjaarswerkzaamheden in te zaaien. Als eerder zaaien van grasranden vanwege drukke werkzaamheden niet mogelijk is, kan overwogen worden dit door een naburige veehouder of loonwerker te laten doen. Een andere oplossing zou kunnen zijn om grassen in hoge dichtheden te zaaien. Dit laatste heeft als nadeel dat hierdoor ook de vestiging van kruiden wordt belemmerd.

Maaifrequentie

Het besluit om over te stappen op 1x i.p.v. 2x maaien is gebaseerd op de lage grasproductie op de randen. Wat betreft verschralling is hiermee aan de floradoelstelling voldaan. Het maairegime beïnvloedt echter ook rechtstreeks de botanische samenstelling. Bij 2x maaien en afvoeren worden vroeg in het groeiseizoen open plekken gecreëerd, waardoor zaadverspreidende soorten zich kunnen vestigen. Anderzijds kan als op het verkeerde tijdstip wordt gemaaid, zaadvorming en –verspreiding van kruiden worden belemmerd (zie ook Bakker e.a., 2002; Berendse e.a., 1992; Oomes & Altena, 1995). Bij 1x maaien wordt ook aan de faunadoelstelling voldaan, namelijk het bieden van voldoende dekking. Wel verloopt de vegetatieontwikkeling mogelijk trager dan bij continuering van 2x maaien en afvoeren. Bij voortzetting van het onderzoek lijkt het zinvol het zwaartepunt te verleggen naar de invloed van verschillende maairegimes op zowel flora als fauna. Naast 2 of 1x maaien en afvoeren, zou ook alternierend (om het jaar) maaibeheer onderzocht moeten worden. Hiermee wordt een ruimtelijk gevarieerde biotoop voor fauna gecreëerd.

Uitrijden bloemrijk maaisel

Op lange termijn hoeft verschralling niet te resulteren in een toename van het aantal plantensoorten. Berendse e.a. (1992) vonden bij 2x maaien en afvoeren van uit productie genomen grasland eerst een forse toename in soorten en vervolgens een afname bij te sterke verschralling. Zij concludeerden dat in de loop van de tijd ruigtesoorten wel verdwijnen, maar niet opgevolgd worden door soorten van nutriëntenarmere omstandigheden. Dit vanwege het ontbreken van een zaadbank en van zaadverspreiding vanuit de nabije omgeving. Het uitrijden van bloemrijk maaisel kan er voor zorgdragen dat soorten van arme omstandigheden zich wel kunnen vestigen. In dit onderzoek versnelde het inbrengen van zaad het proces van vegetatieontwikkeling richting soortenrijk grasland. Het is niet duidelijk of anders ook niet dezelfde ontwikkeling, maar dan langzamer, plaatsvindt. Immers het uitrijden van bloemrijk maaisel op specifieke randen beïnvloedt uiteindelijk ook de botanische samenstelling van de andere randen. Wel blijkt dat lang niet alle soorten zich in de randen kunnen handhaven. Het is daarbij de vraag of niet te vroeg in de ontwikkeling van de randen bloemrijk maaisel is uitgereden. Het verdwijnen van een aantal soorten, zal ongetwijfeld ook het geval zijn als gras-kruidentmengsels worden ingezaaid i.p.v. van alleen grasmengsels.

6.1.4 Kosten aanleg en beheer grasranden

De kosten van het beheer van grasranden is sterk afhankelijk van het maaieregime, de wijze waarop het maaisel verwerkt wordt en of werkzaamheden met eigen arbeid of in loonwerk worden gedaan. In Clevering & Visser (2005) zijn deze kosten voor 3.5 m grasranden op een rijtje gezet. Ten behoeve van deze studie zijn de resultaten herberekend van strekkende km naar ha grasrand. Uit deze studie blijkt dat met name het afvoeren van maaisel relatief veel geld kost. Het beheer van een faunarand is dan ook aanmerkelijk goedkoper dan van een florarand.

Tabel 6.1 Arbeid (uren/ha) en kosten (euro/ha) van het beheer van grasbufferstroken. Bij eigen beheer zijn ook de arbeidskosten (18,15 euro/uur) meegenomen (Gegevens J. Spruijt).

werkzaamheden	arbeid	eigen beheer	loonwerk
2x maaien en afvoeren	11.0	643	566
2x maaien zonder afvoer	4.0	211	200
1x maaien en afvoeren	5.5	323	283
1x maaien zonder afvoer	2.0	51	100

Het afvoeren van maaisel blijkt soms problemen op te leveren (Hopster & Van der Voort, 2004). Maaisel kan in het perceel ondergewerkt, aan vee opgevoerd of gecomposteerd worden. De kosten hiervan zijn in Tabel 6.2 gegeven. De kosten van composteren zijn verreweg het hoogst. Het onderwerken van maaisel in percelen lijkt vooralsnog geen problemen met ziekten en plagen op te leveren. Wel lijkt het zinvol dit over een langere periode te monitoren.

Tabel 6.2 Arbeid (uren/ha) en kosten (euro/ha) van verschillende verwerkingsmethoden van grasmaaisel. Bij eigen beheer zijn ook de arbeidskosten (18,15 euro/uur) meegenomen (Gegevens M. van der Voort). Er is gerekend met 5 ton/ha ds en kosten van composteren van €35/ton ds.

werkzaamheden	arbeid	eigen beheer	loonwerk
maaien, harken en in perceel werken	4.5	180-200	200-220
maaien, hakselen en over perceel blazen	7.9	314-334	340-360
maaien, op eigen compost-/mesthoop brengen	6.1	340-360	311-331
maaien, in balen persen als veevoer	7.1	420-440	560-580
maaien, afvoeren naar composteerbedrijf	6.3	591-611	646-666

In het project Actief Randenbeheer Brabant wordt een jaarlijkse vergoeding van 1429 euro/ha grasrand gegeven (Spruijt e.a., 2005). Dit bedrag is ontoereikend om het gemiddelde saldooverlies van de vier proefbedrijven (€1853 euro/ha) te compenseren. De kosten van beheer zijn daarbij dus voor eigen

rekening van de deelnemer. Wel dienen hiervan nog de arbeids- en teeltkosten afgetrokken te worden, die anders voor de teelt van landbouwgewassen benodigd zouden zijn geweest.

De vergoedingen voor Faunaranden (SAN-Faunarand) zijn ook aan de lage kant, maar lijken beter overeen te komen met de gemaakte kosten. Immers hier hoeft geen maaisel afgevoerd te worden (Spruijt e.a., 2005). Het grootschalig, op vrijwillige basis, aanleggen van grasranden lijkt alleen perspectieven te bieden als de onkosten voldoende gecompenseerd worden. Naast het saldoverlies dient ook een reële vergoeding voor het beheer van randen gegeven te worden. Verder onderzoek naar goedkope verwerking van maaisel lijkt daarbij wenselijk.



Vóórdat in het najaar maaisel wordt ondergewerkt, wordt dit vaak eerst tegen het gewas gebarkt (links); composthoop op de OBS (rechts)

6.2 Graanranden

Specifieke akkerflora kan zich alleen vestigen als nog levensvatbaar zaad in de bodem aanwezig is of als deze soorten in de nabije omgeving aanwezig zijn. Van de aandachtsoorten akkerflora (Beschermplan akkerplanten, LNV 2000) werd alleen Stijve wolfsmelk in de graanranden op Kooijenburg aangetroffen. Op de andere locaties werd geen van de aandachtsoorten aangetroffen, ook niet de soorten Korensla, Slofhak of Kleine leeuwenbek. Ook wordt niet voldaan aan de eis van Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) van 25 soorten op kleigrond. Op de drie proefbedrijven wordt maar een klein deel van de akkerlanden ingezaaid als graanrand. Mogelijk vestigt zich meer akkerflora als een groter aaneengesloten graanrand wordt ingezaaid dan dat nu het geval is.

Op de drie proefbedrijven heeft geen zaadbankonderzoek plaatsgevonden, zodat het onduidelijk is in hoeverre aandachtsoorten überhaupt nog in de zaadbank aanwezig zijn. Het eerder genoemde Beschermplan gaat ervan uit dat als soorten zich niet binnen tien jaar spontaan vestigen zij niet meer in de zaadbank voorkomen. Als specifieke akkerflora ook niet in de nabije omgeving voorkomt, zullen deze soorten niet terugkeren.

De eis van een minimaal aantal aanwezige soorten ligt niet zonder meer voor de hand. Te verwachten valt dat bij toenemende verschraving het aantal probleemmonkruiden zal afnemen, maar het is daarbij niet gezegd dat die worden opgevolgd door soorten die aangepast zijn aan N-armere omstandigheden. Op de proefbedrijven nam het Ellenberg N-getal wel af, maar nam het aantal soorten eerder af dan toe. De criteria van SAN zouden dan ook herzien moeten worden: Niet het totale aantal soorten zou richtinggevend moeten zijn, maar de soortensamenstelling.

Een bijkomend probleem is de afnemende productiviteit van het graan in de graanranden, waardoor plaagonkruiden de overhand kunnen krijgen. Op Vredepeel en Westmaas raakt het graan overwoekerd door Kamille en Varkensgras. Op Vredepeel wordt Windhalm aangetroffen in de graanranden; op Kooijenburg Ridderzuring. De ontwikkeling van waardevolle akkerflora wordt hierdoor belemmerd. Overigens is binnen SAN pleksgewijze onkruidbestrijding wel toegestaan. Oplossingen voor de slechtere productiviteit van granen kunnen zijn: randen toch matig te bemesten, in te zaaien met graanrassen die beter aangepast zijn aan een lage bodemvruchtbaarheid, of de randen (met overlap) te laten rouleren op het bedrijf. Een matige bemesting van granen hoeft niet nadelig te zijn voor de waterkwaliteit, dit omdat granen na de oogst nagenoeg geen stikstof in het bodemprofiel achterlaten. Het rouleren met overlap zorgt ervoor dat vanuit bestaande randen soorten zich gemakkelijk kunnen verspreiden naar nieuw aangelegde randen.

Omdat het op natuurlijke wijze ontwikkelen van waardevolle akkerflora niet haalbaar blijkt, kan overwogen worden om een inheems akkerkruidmengsel in te zaaien. Door SAN zou deze optie opengesteld kunnen worden, bijvoorbeeld als graanranden al langer dan vijf gelegen hebben, en soorten zich in deze periode niet spontaan vestigen. Regionaal zou een aantal boeren zich kunnen toeleggen op de vermeerdering van akkerflora, en het zaad tegen vergoeding beschikbaar kunnen stellen. Het is echter de vraag of dit vanuit het oogpunt van natuurbeheer wenselijk is. Bovendien moet genetische vervuiling voorkomen worden (Schippers & Gardenier, 1998).

6.3 Slootkanten

Kooijenburg, Vredepeel en Westmaas

De eerste twee jaar nam op alle locaties de totale bedekking van de slootkanten door verschralling af. Opvallend is dat in de laatste jaren wel een toename te zien valt in het aantal kruiden, maar dat vanaf 2000 de bedekking eerder af- dan toeneemt. De toename van het aantal kruiden wordt wellicht veroorzaakt door de vestiging van kruiden vanuit de akkerranden. Mogelijk speelt hierbij ook een betere zaadverspreiding door de aanleg van akkerranden een rol, immers er komen maar betrekkelijk weinig soorten in de akkerranden voor, die niet in de slootkanten voorkomen.

In de loop van de tijd treden er weinig veranderingen op in de relatieve bedekking van verschillende oecologische groepen. Waarschijnlijk blijven de slootkanten voedselrijker dan de akkerranden zelf door N- en P-emissies vanuit de percelen naar het oppervlaktewater, hetzij via buisdrainage, slootbodem en/of –wand (zie ook Clevering & Visser, 2005; van Beek e.a., 2005).

OBS

Op het OBS blijkt dat niet alle ingezaaide soorten zich definitief kunnen vestigen, dit blijkt vooral op te gaan voor de meer zeldzame soorten. Het is dan ook de vraag in hoeverre het zinvol is om (zeer) zeldzame soorten te introduceren in de relatief verstoorde en voedselrijke landbouwsystemen.

Algemeen beheer

Het beheer van maaien en afvoeren van slootkanten is goed te combineren met het beheer van akkerranden. Om meer inzicht te krijgen in de effecten van verschraalbeheer was het interessant geweest als op een deel van de slootkanten het conventionele beheer van klepelen gehandhaafd zou zijn gebleven. Daarnaast zou het interessant zijn te onderzoeken in hoeverre het verschraalbeheer van invloed is op de waterkwaliteit en plaagorganismen zoals slakken. Door Clevering & Visser (2005) wordt uitgebreid ingegaan op de invloed van beheer van grasranden op N- en P-emissies naar het oppervlaktewater. Op basis van (internationale) literatuur werd geconcludeerd dat denitrificatie een belangrijke rol speelt in de verwijdering van N. Ook uit gezamenlijk onderzoek van Alterra en PPO (van Beek e.a., 2005) blijkt dat denitrificatie optreedt aan de slootzijde van een grasrand op Vredepeel. Voor denitrificatie zijn anaerobe omstandigheden en gemakkelijk afbreekbaar C noodzakelijk. Het verwijderen van teveel plantmateriaal kan dan nadelig uitwerken. Anderzijds is afvoer van plantmateriaal de enige manier, naast baggeren, om P definitief uit het watersysteem te verwijderen. Verder onderzoek naar de optimalisatie van sloot(kant)beheer voor het verminderen van N- en P-emissies is dan ook wenselijk.

6.4 Totaal aantal soorten

Het totale aantal soorten dat jaarlijks op de proefbedrijven aanwezig is, lijkt zich te stabiliseren. Op de proefbedrijven op zandgrond is dit aantal hoger (105-115) dan op kleigrond (85-95). Gedurende de gehele periode van vijf jaar kwamen veel meer soorten voor: op zandgrond was dit aantal ook hoger (160-190) dan op kleigrond (136-156). Dit betekent dat bij het huidige beheer lang niet alle soorten zich blijvend kunnen vestigen. Mogelijk biedt een meer gevarieerd beheer in bredere stroken uitkomst.

7 Beheeradvies

7.1 Inrichting van grasranden

De ingezaaide grasmengsels hadden weinig invloed op de vegetatieontwikkeling. Wel lijkt het weinig zinvol Hardzwenkgras, Timotheegras, Veldbeemdgras en Beemdlangbloem in deze mengsels op te nemen. Deze soorten blijven hoogstens in zeer lage dichtheden in de randen aanwezig. Hoewel Engels raaigras snel uit het rietzwenk- en roodzwenktype verdwijnt, lijkt het raadzaam deze soort wel in te zaaien. In het eerste jaar kan Engels raaigras ervoor zorgen dat de grasmat snel dichtgroeit, zodat plaagonkruiden niet in de randen tot ontwikkeling komen en dus ook geen zaadinput in de aangrenzende percelen plaatsvindt. Na het verdwijnen van deze vaak éénjarige soorten, kan het weinig persistent zijn van Engels raaigras bij toenemende verschraling vestigingskansen voor overblijvende kruiden bieden.

De faunaranden in deze studie zijn aangelegd om dekking te bieden aan vogels en kleine zoogdieren (conform SAN Faunaranden). Daarnaast stimuleren deze randen ook de aanwezigheid van evertetraten, die als voedsel voor vogels en kleine zoogdieren dienen. Door de aanleg van faunaranden worden ook natuurlijke vijanden van plaagorganismen gestimuleerd (functionele agrobiodiversiteit). In dat geval valt het te overwegen polvormende grassen (Kropaar en Gestreepte witbol) in te zaaien. Daarnaast zijn bloeiende kruiden noodzakelijk om ook gevleugelde natuurlijke vijanden van plaaginsecten te stimuleren. Naast het inzaaien van specifieke gras-kruidmengsels kan overwogen worden om een dubbele rand, met kruiden en grassen gescheiden, aan te leggen. Momenteel wordt door PPO onderzoek gedaan naar deze verschillende opties.

7.2 Beheer van grasranden

Voorkómen probleemkruiden

Ter voorkoming van probleemkruiden kunnen randen het beste in het najaar of vroeg in het voorjaar (vergelijk inzaai grasland) worden ingezaaid. Mocht de grasmat niet snel genoeg dichtgroeien, zodat probleemkruiden zich als nog kunnen vestigen, dan zullen de randen het eerste jaren regelmatig gebloot of geklepeld moeten worden. Dit stimuleert uitstoeiing van grassen en verhindert dat éénjarige onkruiden tot zaadverspreiding komen. Daarnaast kan het nodig zijn om haarden van probleemkruiden vroegtijdig te verwijderen.

Verschraalbeheer

Het dient aanbeveling minstens de eerste twee jaar na aanleg jaarlijks 2x te maaien en af te voeren. Als de jaarlijkse biomassaproductie onder de 5 ton/ha ds. zakt, kan overgegaan worden om 1x maaien en afvoeren. Vanuit het oogpunt van zowel vegetatieontwikkeling als waterkwaliteitsbeheer blijft afvoer van nutriënten uit de grasranden noodzakelijk.

Stimuleren van vegetatie van soortenrijk grasland

Om het totale aantal soorten op bedrijven te bevorderen kan overwogen worden om op een bedrijf verschillende maairegimes uit te voeren, waarbij een deel van de stroken 1x en een andere deel van de stroken 2x per jaar gemaaid wordt. Verschillende maairegimes moeten dan wel passen in de bedrijfsvoering. Een andere mogelijkheid is om bredere randen aan te leggen, waarin het maaibeheer gevarieerd wordt. Maaitijdstippen dienen dan zo gekozen te worden dat probleemkruiden worden onderdrukt, en gewenste soorten worden bevorderd.

Functionele biodiversiteit

Uit het onderzoek is het niet mogelijk richtlijnen op te stellen wat betreft het optimale beheer voor het

stimuleren van natuurlijke vijanden van plaagorganismen. Naast 1x maaien zonder afvoer van maaisel, kan overwogen worden niet te maaien of alternerend te maaien. Hierdoor wordt meer ruimtelijke variatie in de randen gecreëerd, wat gunstig is voor een hoge diversiteit aan evertetraten. Dit najaar (2005) zal een evaluatie worden uitgevoerd van het project Biodivers gelegen op de OBS. In dit project wordt de plaagonderdrukking door natuurlijke vijanden in een bedrijfssysteem met grasranden (Biodivers) vergeleken met een systeem zonder grasranden (Biointensief). Ook wordt het maaieregime gevarieerd. Deze evaluatie zal meer inzicht verschaffen betreffende de inrichting en beheer van akkerranden voor functionele agrobiodiversiteit.

Uitrijden bloemrijk maaisel

Door het uitrijden van bloemrijk maaisel wordt de vegetatieontwikkeling versneld en kunnen soorten zich vestigen die niet in de zaadbank of in de nabije omgeving aanwezig zijn. Dit maaisel dient wel uit de omgeving afkomstig te zijn om genetische vervuiling te voorkomen. Het is waarschijnlijk zinvol een aantal jaren te wachten met het uitrijden van zaadrijk maaisel, zodat men zeker weet of soorten zich niet spontaan vestigen. Ook heeft dit dan wellicht meer kans van slagen omdat het aantal ruigtesoorten dan al is afgenomen.

7.3 Graanranden

Voor de vestiging van akkerflora is waarschijnlijk een groter aaneengesloten oppervlak met graan noodzakelijk dan in het huidig onderzoek aanwezig was, ook kan gedacht worden aan roulerende stroken. Verder zou overwogen kunnen worden om graanrassen in te zaaien die beter tot ontwikkeling komen bij lage bodemvruchtbaarheid dan de huidige commerciële rassen. Ook voor graanranden geldt dat het wellicht noodzakelijk is haarden van probleemkruiden te bestrijden. Dit is binnen SAN toegestaan.

7.4 Slootkanten

Het maaien en afvoeren van maaisel leidt tot een lagere biomassa-productie en meer kruiden in slootkanten. Naast jaarlijks maaien en afvoeren kan alternerend maai-beheer een optie zijn. Dit laatste is gunstig voor (bodem)fauna, bepaalde kruiden, struiken (struweel) en daarmee vogels. Het extensiveren van het beheer moet daarbij niet tot verruiging leiden.

8 Conclusies en aanbevelingen

Dit rapport beschrijft de inrichting en beheer van akkerranden en slootkanten op proefbedrijven. In de akkerranden werden verschillende grasmengsels (grasranden) of werd graan (graanranden) gezaaid. Voor de grasranden werd verwacht dat het inzaaien van het roodzwenktype tot een groot aantal kruiden zou leiden, het engelsraatype tot een snelle N-uitmijning en het rietzwenktype vooral (bodem)fauna zou stimuleren. Het beheer van de grasranden bestond uit maaien en afvoeren (ontwikkeling naar soortenrijk grasland) of maaien zonder afvoeren (faunarand). Om de vegetatieontwikkeling te versnellen werd zaad van bloemrijk maaisel op een deel van de stroken uitgereden. Op slootkanten werd verschraalbeheer uitgevoerd. Voor de fauna- en graanranden werden de richtlijnen van SAN gevolgd.

De vegetatieontwikkeling van grasranden werd vijf jaar gevolgd, die van graanranden en slootkanten zes jaar. Daarnaast werd de verspreiding van onkruiden in aangrenzende percelen gevolgd en werd in de grasranden de aantallen insecten en aaltjes bepaald.

8.1 Conclusies

Grasranden

- Van de ingezaaide grassen verdwijnt Engels raaigras grotendeels uit zowel het rietzwenk- als roodzwenktype. Uit het rietzwenktype verdwijnen daarnaast Beemdlangbloem, Timotheegras en Veldbeemdgras; uit het roodzwenktype daarnaast Hardzwenkgras.
- In alle grasranden neemt bij het achterwege blijven van bemesting de productiviteit zeer snel af. Er waren hierbij geen overall verschillen tussen randtypen en locaties
- Het roodzwenktype leidde niet tot een snellere ontwikkeling naar kruidenrijk grasland
- Het rietzwenktype leidde niet tot een hoger aantal bodemfauna
- Op Kooijenburg zijn de meeste plantensoorten in de grasranden aangetroffen. Op Westmaas werden de minste soorten aangetroffen.
- Het uitrijden van kruidenrijk maaisel had het meeste effect op Westmaas. Op Kooijenbrug was het effect het geringst.
- Op alle locaties ontwikkelt zich een vegetatie van soortenrijk grasland. Het gemiddelde Ellenberg N-getal neemt de eerste jaren af, en blijft daarna constant.
- In het jaar na aanleg is de onkruiddruk het hoogst; daarna daalt het aantal onkruiden naar acceptabele hoogte. Wel dienen haarden van probleemonkruiden, zoals distels, vroegtijdig uit de grasranden verwijderd te worden.
- Er zijn geen aanwijzingen dat in de tijd het aantal (schadelijke) aaltjes in de randen toeneemt.
- Ook zijn er geen aanwijzingen dat het aantal natuurlijke vijanden van plaagorganismen (spinnen en loopkevers) in de randen toeneemt.

Graanranden

- Er werd niet aan de doelstellingen van SAN voldaan. Op Westmaas werden te weinig soorten aangetroffen. Op Kooijenburg en Vredepeel kwamen de specifiek genoemde soorten niet voor. Daarnaast werden, op Stijve wolfsmelk op Kooijenburg na, geen van de aandachtsoorten akkerflora aangetroffen.
- Het aantal soorten in graanranden neemt in de loop van de tijd eerder af dan toe. Soorten van stikstofrijkere omstandigheden namen wel af, maar werden niet opgevolgd door die van armere omstandigheden.
- Het pleksgewijs verwijderen van probleemonkruiden kan noodzakelijk zijn.

Slootkanten

- Verschralingbeheer leidt tot een afname van de totale vegetatiebedekking van slootkanten. Het aantal kruiden neemt daarbij toe en het Ellenberg N-getal af.
- In de loop van de tijd verandert de relatieve bedekking door de verschillende oecologische groepen

niet.

Totaal aantal soorten

- Het totale aantal soorten op proefbedrijven lijkt zich te stabiliseren. Met een hoger gemiddeld aantal soorten op zand- dan op kleigrond.
- Een aanzienlijk aantal soorten blijkt zich niet blijvend te vestigen op de proefbedrijven. Dit geldt met name voor de zeldzame soorten.

8.2 Aanbevelingen

- De ontwikkeling naar kruidenrijk grasland lijkt nog niet voltooid te zijn. Het dient aanbeveling de vegetatieontwikkeling in grasranden en slootkanten te blijven volgen. Hierdoor ontstaat een unieke dataset. Het is daarbij voldoende de vegetatieopnamen om het jaar uit te voeren.
- Het ingezaaide grassenmengsel heeft weinig invloed op de vegetatieontwikkeling, waarschijnlijk heeft het beheer hier meer invloed op. Voorgesteld wordt om het beheer daarbij niet te richten op verdere vershraling, maar op het bieden van gunstige vestigingsmogelijkheden voor gewenste flora en fauna.
- Het uitrijden van bloemrijk maaisel blijkt een elegante methode om het aantal kruiden in randen versneld toe te laten nemen. Om de vestigingskans van deze soorten te verhogen kan wellicht beter een aantal jaren gewacht worden. Interessant zou zijn om het inbrengen van zaad in de stroken te herhalen, en middels kiemprouven te onderzoeken welke soorten kiemkrachtig zijn. Het inbrengen van zaad in bestaande randen zou rechtstreeks vergeleken kunnen worden met de vegetatieontwikkeling van nieuw in te zaaien gras-kruidenmengsels.
- De eisen die door SAN aan graanranden worden gesteld, blijken niet realistisch. Onder deelnemers van SAN zou een enquête uitgevoerd kunnen worden naar hun ervaringen. Deze zouden naast de inventarisaties van DLG gelegd kunnen worden. Aan de hand hiervan zou een realistisch voorwaardenpakket voor subsidiering opgesteld kunnen worden.
- De in dit project ingezaaide granen komen in de loop van de tijd niet goed meer tot ontwikkeling. Onderzoek naar alternatieve graanrassen voor de graanranden is dan ook gewenst.
- Het is wenselijk onderzoek uit te voeren naar de effecten van verschrailbeheer van slootkanten op de oppervlaktewaterkwaliteit. Dit ook gelet op de implementatie van de Kaderrichtlijn Water en de doelstellingen van veel randenprojecten. Belangrijk hierbij is in hoeverre verschrailbeheer samengaat met waterkwaliteitsbeheer. Weghalen van veel vegetatie kan negatief uitwerken op de verwijdering van N (denitrificatie) en positief op de verwijdering van P. Verschillende vormen van beheer zouden vergeleken kunnen worden, zoals het huidige beheer (1x per jaar maaien en afvoeren), conventioneel beheer (klepelen) en alternerend maaibeheer.
- Aanvullend zou onderzocht kunnen worden in hoeverre de vershraling van slootkanten van invloed is op de aanwezigheid van (bodem)fauna en plaagorganismen, zoals slakken.

9 Literatuur

- Altena, H.J. & Oomes, M.J.M. 1995.** De invloed van 10 jaar verschraling op de produktie en de vegetatie van een zandgrasland. AB-DLO 34.
- Bakker, J.P., Elzinga, J.A., Vries, Y., de 2002.** Effects of long-term cutting in a grassland system: perspectives for restoration of plant communities on nutrient-poor soils. *Applied Vegetation Science* 5: 107-120.
- Bax, I. & Schippers, W., 1998.** Ontwikkeling van botanisch waardevol grasland. Dienst Landelijk Gebied (DLG) en Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer (IKC-N), Wageningen.
- Beek, C.L. van, Clevering, O.A., Kleef, J. van & Heinen, M. 2005.** Bufferstroken en waterkwaliteit. Resultaten van twee jaar experimenteel onderzoek aan een grasbufferstrook op een akkerbouwbedrijf op zandgrond om de uitspoeling van N en P naar het oppervlaktewater te verminderen. Alterra-rapport in voorbereiding.
- Berendse F., Oomes, M.J.M., Altena, H.J., & Elberse W. Th. 1992.** Experiments on the restoration of species-rich meadows in the Netherlands. *Biological Conservation* 62: 59-65.
- Beschermingsplan akkerplanten, 2000.** EC-LNV, Onderdeel Natuurbeheer, Wageningen
- Braun-Blanquet, J., 1928.** Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetationskunde. Biologische Studienbücher 7. Springer, Berlin, 330pp.
- Braun-Blanquet, J., 1951.** Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. Springer, Wien, 631 pp.
- Braun-Blanquet, J., 1964.** Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetationskunde 3. Aufl. Springer, Wien/New York, 865 pp.
- Clevering O.A. & Visser A.J. 2005.** Beheeradvies grasbufferstroken voor het project Actief Randenbeheer Brabant. PPO-rapport 500149.
- Dekkers, W.A., 2002.** Kwantitatieve informatie, akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt 2002. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sector AGV, Lelystad.
- Genstat 5 Committee, 1993.** Genstat 5 release 3 Reference Manual. Clarendon Press, Oxford.
- Gomez K.A. & Gomez, A.A., 1984.** Statistical procedures for agricultural research. John Wiley & Sons Press, New York.
- Hennekens, S.M. & Schaminée, H.J., 2001.** Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. of Vegetation Science* 12: 589-591.
- Heusden, W.R.M. van, Bruins, M. & Hermens, E.M.P., 1994.** Ideeënboek beplantingen: ontwerp en aanleg van landschappelijke beplantingen op basis van ecologische uitgangspunten Landinrichtingsdienst, Utrecht.
- Hopster, G.K., Visser, A.J., Beek A.J.C.M. van 2002.** Agrarisch natuurbeheer op proefbedrijven. Tussentijdse evaluatie 1998-2001. PPO 13.38.035
- Hopster, G.K., Voort, M, van der 2004.** Verschaalbeheer is goed voor boer en natuur.

Boerderij/Akkerbouw 89(19).

Schippers, W. & Gardenier, 1998. Introductie van inheemse flora. IKC Natuurbeheer, Wageningen.

Schoorlemmer, H., 1997. Kosten/Baten analyse van emissiebeperkende technieken en teelt- en spuitvrije zones. Intern documentatieverslag nr. 25. Praktijkonderzoek voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, Lelystad.

Siepel, H., Bund, C.F. van de, Meijer, J., Wingerden, W.K.R.E., Bink, F.A., Bongers, W.A., Mabeleis, A.A., Roelofsen, G.J. & Boer, M.H., 1987. Beheer van graslanden in relatie tot de ongewervelde fauna: ontwikkeling van een monitoringsysteem. Rapport 87/29, RIN, Arnhem.

Snoek, H., Hemmer, H., Brakel, C. van, Ellen, H., Ingelaat, F., Westerlaken, L., 1997. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1997-1998. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Spruijt, J., Munneke, K, Hopster G. & Visser A., 2005. Grondslagen en vergoedingen akkerranden. SAN Faunarand en Natuurbraak.

Tansley, A.G., 1946. Introduction to plant ecology. Allen & Unwin, London, 260pp.

Turin, H., 2000. De Nederlandse Loopkevers, verspreiding en ecologie (Coleoptera: Carabidae). – Nederlandse Fauna 3. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.

Vereijken, P.H., Visser, R.P. en Kloen, H., 1998. Innovatie van de EKO-akkerbouw en groenteteelt met 10 voorhoedebedrijven (1991-1997). Rapport 88 van AB-DLO, Wageningen, 110 pp.

Bijlage 1: Variantie-analyses

Algemeen

De volgende factoren werden in verschillende combinaties getoetst (df = # vrijheidsgraden).

Factor	# objecten (df)	Omschrijving
Locatie	3 (2)	Akkerranden: Vredepeel, Kooijenburg en Westmaas
Locatie	5 (4)	Slootkanten: Vredepeel, Kooijenburg, Westmaas, OBS en Geïntegreerd
Randtype	3 (2)	Engels raaitype, rietzwenktype en roodzwenktype
Zaad	2 (1)	Het al dan niet inbrengen van zaad via het uitrijden van bloemrijk maaisel
Beheer	3 (2)	faunarand; wel en niet inbrengen van zaad
Randtype-beheer	7 (6)	Alle combinaties van randtype en beheer
Jaar	5 (4) of 6 (5)	

Significanties in alle tabellen: + $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$; ns= niet significant

B1.1: Grasranden: opbrengsten

ANOVA: Factoren locatie, zaad en jaar

	χ^2 -waarden						
	loc	zaad	jaar	loc-zaad	loc-jaar	zaad-jaar	loc-zaad-jaar
vrijheidsgraden	2	1	4	2	8	4	8
opbrengst	0.2 ns	10.0 **	12.9 ***	4.5 *	8.3 ***	6.4 ***	4.5 ***
N-afvoer	0.2 ns	21.3 ***	19.5 ***	24.7 ***	11.7 ***	12.2 ***	9.4 ***

ANOVA: Factoren randtype, zaad en jaar

	χ^2 -waarden						
	rand	zaad	jaar	rand-zaad	rand-jaar	zaad-jaar	rand-zaad-jaar
vrijheidsgraden	2	1	4	2	8	4	8
opbrengst	0.6 ns	6.4 *	4.5 **	1.3 ns	0.5 ns	1.7 ns	0.4 ns
N-afvoer	0.3 ns	3.7 +	4.5 **	0.2 ns	0.4 ns	2.3 ns	0.3 ns

ANOVA: Factoren randtype-beheer (rb) en jaar

	χ^2 -waarden		
	rb	jaar	rb-jaar
vrijheidsgraden	6	4	24
opbrengst	2.0 +	4.8 ***	0.7 ns
N-afvoer	1.4 ns	4.7 ***	0.7 ns

B1.2: Grasranden: vegetatiesamenstelling

ANOVA: Factoren randtype, zaad en jaar

Vrijheidsgraden	χ ² -waarden						
	rand	zaad	jaar	rand-zaad	rand-jaar	zaad-jaar	rand-zaad-jaar
	2	1	4	2	8	4	8
N-getal (B)	1.2 ns	26.0 ***	9.9 ***	1.0 ns	1.3 ns	0.7 ns	2.6 **
N-getal (A)	2.4 ns	20.1 ***	18.0 **	2.4 +	0.9 ns	0.7 ns	0.4 ns
# soorten	0.6 ns	8.5 **	6.1 ***	0.2 ns	0.7 ns	2.8 *	0.4 ns
# grassen	28.7 ***	0.4 ns	7.4 **	0.6 ns	1.2 ns	0.5 ns	0.3 ns
# kruiden	0.2 ns	8.7 **	2.3 +	0.0 ns	0.6 ns	2.2 +	0.7 ns
% bedekking kruiden	1.3 ns	7.1 **	14.9 ***	0.1 ns	0.5 ns	1.0 ns	0.3 ns
totale bedekking	0.3 ns	8.9 **	11.0 ***	0.2 ns	0.8 ns	0.1 ns	0.5 ns
# onkruiden*	0.0 ns	0.4 ns	13.7 ***	0.0 ns	1.2 ns	1.2 ns	0.4 ns
# storingssoorten*	0.9 ns	2.9 +	0.7 ns	1.3 ns	2.6 **	1.8 ns	0.5 ns
# bemest grasland*	3.8 *	9.6 **	5.5 ***	0.5 ns	0.6 ns	0.7 ns	0.3 ns
bed. onkruid*	16.8 ***	2.7 +	10.7 ***	0.8 ns	0.9 ns	0.5 ns	0.1 ns
bed. storingssoorten*	0.6 ns	2.1 ns	6.7 ***	0.0 ns	0.3 ns	1.5 ns	0.3 ns
bed. bemest grasland*	6.1 **	8.6 **	12.3 ***	0.4 ns	0.7 ns	1.1 ns	0.3 ns
# eenjarigen	0.0 ns	1.0 ns	4.3 **	0.0 ns	1.4 ns	0.8 ns	0.6 ns
bed. eenjarigen	0.9 ns	0.8 ns	2.0 +	0.7 ns	0.5 ns	1.3 ns	0.4 ns
# probleemonkruiden"	1.2 ns	2.8 +	3.7 **	0.5 ns	1.1 ns	2.3 +	2.1 *
bed. probleemonkruiden"	2.8 +	0.9 ns	1.2 ns	0.4 ns	1.5 ns	1.4 ns	0.9 ns
bed. gezaaid	9.8 ***	2.0 ns	20.0 ***	0.5 ns	5.2 ***	0.5 ns	0.6 ns

N-getal (B) = Ellenberg N-getal op basis van bedekking; N-getal (A) = op basis van aanwezigheid

* volgens definitie voor oecologische groepen in deze en andere tabellen

ANOVA: Factoren locatie, zaad en jaar

Vrijheidsgraden	χ ² -waarden						
	loc	zaad	jaar	loc-zaad	loc-jaar	zaad-jaar	loc-zaad-jaar
	2	1	4	2	8	4	8
N-getal (B)	8.7 ***	25.9 ***	9.7 ***	1.3 ns	2.1 *	0.9 ns	1.6 ns
N-getal (A)	1.7 ns	14.5 ***	19.3 ***	1.4 ns	0.7 ns	0.8 ns	1.1 ns
# soorten	34.2 ***	37.4 ***	9.0 ***	20.0 ***	2.5 *	4.7 ***	2.0 *
# grassen	0.9 ns	0.1 ns	11.2 ***	0.1 ns	2.0 *	0.6 ns	2.8 **
# kruiden	67.1 ***	37.9 ***	2.8 *	17.5 **	1.1 ns	3.2 *	2.7 **
bed.kruiden	11.2 ***	7.2 **	21.2 ***	2.3 ns	4.1 ***	1.0 ns	1.7 ns
totale bedekking	11.4 ***	20.7 ***	15.0 ***	7.1 ****	3.4 **	0.2 ns	0.7 ns
# onkruiden	18.3 ***	1.8 ns	14.6 ***	15.7 ***	0.8 ns	1.2 ns	1.4 ns
# storingssoorten	1.1 ns	4.9 *	0.5 ns	6.0 **	1.1 ns	1.5 ns	0.7 ns
# bemest grasland	9.2 ***	13.0 ***	9.5 ***	5.6 **	3.5 ***	1.1 ns	2.2 *
bed. storingssoorten	0.4 ns	2.6 ns	8.4 **	0.9 ns	1.1 ns	1.8 ns	1.0 ns
bed. bemest grasland	3.1 *	6.1 *	20.0 ***	1.1 ns	3.4 ***	1.8 ns	1.7 +
# eenjarigen	70.8 ***	3.2 +	5.3 ***	13.3 ***	0.8 ns	0.9 ns	2.8 **
% bed. eenjarigen	5.4 **	0.7 ns	3.2 *	0.1 ns	3.4 ***	2.2 +	1.3 ns
# probleemonkruiden	2.5 +	2.7 ns	3.6 **	0.5 ns	2.3 *	2.2 +	0.7 ns
bed. probleemonkruiden	2.7 +	0.8 ns	1.0 ns	0.9 ns	0.6 ns	1.3 ns	0.6 ns
bed. ingezaaid	0.1 ns	0.3 ns	11.9 ***	0.9 ns	0.6 ns	0.3 ns	0.5 ns

	ANOVA: Factoren randtype-beheer (rb) en jaar			LSD (P < 0.05). Significante verschillen zijn met verschillende letters aangegeven						
	χ ² -waarden			rand - beheercombinaties						
	rb	jaar	rb-jaar	Er -	Er+	RIZ-	RIZ+	RIZ-F	ROZ-	ROZ+
vrijheidsgraden	6	4	24							
N-getal (B)	3.8 ***	10.7 ***	1.5 +	5.5 c	4.9 ab	5.6 c	5.2 abc	5.4 bc	5.6 c	4.8 a
N-getal (A)	4.5 ***	22.4 ***	0.7 ns	6.3 d	5.5 bc	5.7 bcd	5.4 abc	5.3 ab	6.0 cd	4.8 a
# soorten	1.9 ns	7.5 ***	0.9 ns	12.5	17.4	14.3	18.1	15.8	13.3	16.2
# grassen	14.1 ***	7.9 ***	0.6 ns	4.0 a	4.4 ab	6.5 d	6.7 d	6.8 d	5.3 c	5.1 bc
# kruiden	1.6 ns	2.4 *	1.0 ns	7.5	10.7	7.5	7.2	9.9	7	10
% bedekking kruiden	2.4 ns	17.7 ***	0.8 ns	37	48	22	39	24	30	45
totale bedekking	1.4 ns	12.1 ***	0.6 ns	148	171	157	178	171	150	185
# onkruiden	0.1 ns	16.2 ***	0.9 ns	4	3.6	3.9	3.5	4	3.9	3.7
# storingssoorten	2.6 *	2.4 *	1.8 **	0.9 a	1.9 abc	1.3 ab	2.1 bc	2.4 c	1.3 ab	1.1 a
# bemest grasland	3.3 *	6.2 **	0.5 ns	4.8 a	7.2 bc	6.0 abc	7.6 c	6.2 abc	4.5 a	5.5 ab
bed. onkruiden	5.8 ***	12.1 ***	0.5 ns	72 b	72 b	30 a	44 a	48 a	26 a	44 a
bed. storingssoorten	1.4 ns	7.0 ***	0.7 ns	27	12	40	22	48	24	13
bed. bemest grasland	4.1 ***	10.8 ***	0.8 ns	39 ab	66 bcd	69 cd	84 d	51 abc	23 a	57 bcd
# eenjarigen	0.5 ns	5.9 ***	0.9 ns	3.7	3.9	3.3	4	3.1	3.5	3.8
# probleemonkruiden	1.1 ns	3.8 **	1.4 *	1.2	0.9	0.7	0.6	1.1	1.2	0.6
bed. probleemonkruiden	0.9 ns	1.1 ns	1.2 ns	2.3	2.8	1.1	1.2	2.8	2.9	4.7
totaal gezaaid	6.1 ***	17.0 ***	2.1 ***	63 ab	56.1 ab	98 c	78 bc	99 c	58 ab	51 a

Er= Engels raatype; RIZ= rietzwenktype; ROZ = roodzwenktype - = zonder zaad; + = met zaad; F = faunarand

B1.3: Grasstroken: (Akker)onkruiden in aangrenzende percelen

ANOVA: Factoren randtype-beheer (rb), afstand en jaar

	χ ² -waarden						
	rb	jaar	afstand	rb-jaar	jaar-afstand	rb-afstand	j-rb-a
vrijheidsgraden	6	4	1	24	4	6	24
N-getal (B)	2.1 ns	1.6 ns	48.2 ***	1.8 **	0.7 ns	1.3 ns	1.1 ns
N-getal (A)	1.8 ns	2.3 +	66.6 ***	1.8 *	1.4 ns	1.9 +	0.8 ns
# soorten	0.3 ns	8.5 ***	121.6 ***	0.3 ns	8.7 ***	0.3 ns	0.4 ns
# soorten gras	1.1 ns	19.7 ***	77.6 ***	1.1 ns	16.8 ***	0.9 ns	0.7 ns
# soorten kruiden	0.6 ns	4.8 ***	33.3 ***	0.5 ns	2.9 *	0.4 ns	0.6 ns
# planten totaal	0.2 ns	7.7 ***	68.3 ***	0.3 ns	3.5 **	0.9 ns	0.5 ns
# grasplanten	2.4 *	7.2 ***	26.3 ***	1.1 ns	3.8 **	1.6 ns	0.8 ns
# kruiden	0.5 ns	4.7 ***	11.5 ***	0.3 ns	0.6 ns	0.8 ns	0.8 ns
# soorten eenjarigen	0.5 ns	6.8 ***	35.1 ***	0.4 ns	3.9 **	1.2 ns	0.8 ns
# aantal eenjarigen	0.4 ns	10.3 ***	10.2 ***	0.4 ns	2.0 +	1.0 ns	0.8 ns
# soorten probleemonkruiden	0.4 ns	8.5 ***	23.8 ***	0.5 ns	4.2 **	0.8 ns	0.6 ns
# aantal probleemonkruiden	0.6 ns	10.3 ***	5.7 *	0.8 ns	1.7 ns	0.8 ns	1.0 ns

j = jaar; rb = rand-beheer; a=afstand

ANOVA: Factoren: locatie, zaad, jaar en afstand tot de rand

	χ ² -waarden											
	loc	zaad	afstand	jaar	l-z	l-a	z-a	l-j	z-j	a-j	l-z-a	l-z-j
vrijheidsgraden	2	1	1	4	2	2	1	8	4	4	2	8
N-getal (B)	53.3 ***	9.4 **	21.2 ***	1.0 ns	2.0 ns	6.0 **	2.5 ns	2.7 **	10.9 ***	230 +	0.6 ns	2.1 *
N-getal (A)	50.9 **	9.9 **	25.7 **	2.1 +	2.5 +	11.1 **	4.3 *	4.2 ***	12.4 ***	4.7 ***	1.2 ns	3.6 **
# soorten	79.2 ***	0.1 ns	71.1 ***	13.8 ***	1.7 ns	6.6 **	0.1 ns	7.3 ***	1.0 ns	3.6 **	2.0 ns	2.4 *
# soorten gras	9.7 ***	10.2 **	51.7 ***	23.6 ***	6.6 **	16.1 ***	0.5 ns	4.7 ***	4.8 ***	12.1 ***	2.4 +	1.6 ns
# soorten kruiden	38.6 ***	0.1 ns	17.4 ***	7.2 ***	4.2 *	1.4 ns	0.0 ns	6.8 ***	2.0 +	0.9 ns	1.2 ns	2.3 *
# planten totaal	55.5 ***	0.8 ns	43.6 ***	11.8 ***	2.7 +	16.3 ***	1.8 ns	5.4 ***	1.7 ns	1.9 ns	0.2 ns	0.9 ns
# grasplanten	7.7 ***	13.5 ***	17.6 ***	8.8 ***	4.3 *	5.4 **	0.3 ns	3.8 ***	7.2 ***	2.5 *	3.6 *	3.1 **
# kruiden	35.4 ***	1.5 ns	4.7 *	9.4 **	1.8 ns	2.4 +	0.4 ns	9.5 ***	0.5 ns	0.3 ns	1.1 ns	0.4 ns
# soorten eenjarigen	54.3 ***	0.2 ns	12.2 ***	11.1 ***	1.3 ns	0.1 ns	0.0 ns	6.9 ***	2.2 +	1.0 ns	1.3 ns	4.2 ***
# eenjarige planten	28.3 ***	0.1 ns	2.9 +	18.0 ***	0.9 ns	0.6 ns	0.2 ns	6.2 ***	3.1 *	0.4 ns	1.1 ns	6.2 ***
# soorten probleemonkruiden	31.8 ***	0.3 ns	13.4 ***	11.7 ***	4.9 **	0.1 ns	0.2 ns	5.7 ***	2.7 *	1.8 ns	0.0 ns	1.3 ns
# probleemonkruidenplanten	14.4 ***	2.1 ns	2.0 ns	14.4 ***	1.5 ns	0.5 ns	0.0 ns	4.0 ***	7.0 ***	0.4 ns	1.4 ns	3.2 **

l=locatie; z = zaad; j=jaar; a=afstand

B1.4: Grasranden: insecten

LSD (P < 0.05). Verschillen tussen combinaties van rand en beheer zijn met verschillende letters weergegeven								
		ER-	ER+	RIZ-	RIZ+	RIZ-F	ROZ-	ROZ+
loopkevers	ns	0.78	0.88	0.81	0.99	0.79	1.63	0.55
wantsen	ns	0.57	0.25	0.54	0.55	0.59	0.37	0.76
sprinkhanen	ns	0	0.41	0.4	0.69	0.29	0	0
kortschildkevers	sig	7.9b	3.3a	5.9ab	3.7ab	5.3ab	4.8ab	3.7ab
snuitkevers	ns	3.2	1.3	0.8	0.5	0.8	1.4	3
spinnen	ns	14	13	12	9	14	15	11
zaadwagens	ns	0.45	0.77	0.23	0.24	0	0.55	0
mieren	ns	83	9	11	13	54	26	10
pisbedden	ns	0.7	0	0	0	0.1	0	0.4
overige kevers	ns	6.8	5.4	3.6	4.4	4	3	6.1
onbekende larven	ns	2.1	1.7	1.4	1.5	1.7	2.1	2.1
# groepen	ns	10	9.2	8.6	8.7	9	9	9.4
totaal kevers	ns	18.7	10.9	11.1	9.6	10.9	10.9	13.2

Er= Engels raaitype; RIZ= rietzwenktype; ROZ = roodzwenktype - = zonder zaad;
 + = met zaad; F = faunarand

B1.5: Grasranden aaltjes zonder incubatie

ANOVA: Factoren randtype, zaad en jaar

	χ^2 -waarden						
	rand	zaad	rand-zaad	jaar	rand-jaar	zaad-jaar	r-z-j
Vrijheidsgraden	2/5	1/5	2/5	2/12	4/12	2/12	4/12
Shannon-index	0.5 ns	3.4 ns	0.0 ns	39.7 ***	2.1 ns	8.6 **	0.4 ns
Melio	0.1 ns	1.8 ns	0.3 ns	0.3 ns	1.0 ns	0.8 ns	1.4 ns
Hetero	0.0 ns	8.6 *	0.0 ns	2.2 ns	1.8 ns	2.4 ns	1.3 ns
Para	0.4 ns	1.0 ns	0.3 ns	7.1 **	0.2 ns	1.8 ns	0.0 ns
Pratyl	2.2 ns	7.0 *	1.9 ns	9.2 **	2.3 ns	6.7 *	3.5 *
Pratyl_ov	1.1 ns	0.8 ns	0.5 ns	0.2 ns	0.7 ns	1.5 ns	1.1 ns
Tricho	1.0 ns	0.0 ns	0.1 ns	3.0 +	0.4 ns	1.1 ns	1.0 ns
Rotyl	0.8 ns	1.5 ns	0.8 ns	1.3 ns	1.3 ns	0.9 ns	0.8 ns
Helico	0.3 ns	1.6 ns	0.2 ns	5.4 *	0.4 ns	2.0 ns	0.3 ns
Tylencho	15.3 **	36.4 **	11.8 *	0.1 ns	1.2 ns	1.5 ns	0.1 ns
Hemicycl	0.6 ns	1.9 ns	0.9 ns	0.7 ns	1.0 ns	0.8 ns	1.3 ns
Ditylenchus	1.0 ns	1.0 ns	1.0 ns	1.0 ns	1.0 ns	1.0 ns	1.0 ns
Overig	1.2 ns	4.5 +	1.7 ns	1.7 ns	0.2 ns	0.1 ns	0.0 ns
Totaal	0.3 ns	3.6 ns	1.5 ns	0.2 ns	0.3 ns	0.4 ns	0.0 ns
Schadelijk	1.0 ns	0.0 ns	0.0 ns	1.8 ns	1.1 ns	5.5 *	1.8 ns

r=rand; z=zaad; j=jaar

ANOVA: Factoren beheer (zaad/faunarand), locatie en jaar

	χ^2 -waarden					
	beheer	loc-zaad	jaar	loc-jaar	beheer-jaar	l-b-j
Vrijheidsgraden	2/8	2/8	2/8	2/8	4/8	4/8
Shannon-Index	5.4 *	6.5 *	38.5 ***	0.3 ns	4.4 *	0.6 ns
Melio	5.5 *	11.9 **	0.1 ns	1.0 ns	0.4 ns	0.3 ns
Hetero	25.3 ***	13.0 **	1.5 ns	0.6 ns	1.0 ns	0.2 ns
Para	1.5 ns	6.2 *	42.7 ***	18.2 ***	6.3 **	8.3 ***
Pratyl	2.4 ns	0.0 ns	3.6 +	0.0 ns	1.9 ns	1.0 ns
Pratyl_ov	1.1 ns	0.7 ns	0.2 ns	1.8 ns	1.0 ns	1.7 ns
Tricho	0.2 ns	0.6 ns	3.7 *	2.5 ns	0.8 ns	0.4 ns
Rotyl	0.9 ns	0.5 ns	1.1 ns	0.8 ns	0.5 ns	0.4 ns
Helico	1.4 ns	0.1 ns	5.4 *	0.1 ns	1.4 ns	0.1 ns
Tylencho	3.0 ns	0.0 ns	0.1 ns	4.9 *	1.7 ns	2.6 +
Hemicycl	1.5 ns	1.5 ns	0.6 ns	0.6 ns	0.4 ns	0.4 ns
Ditylenchus	0.6 ns	0.6 ns	0.9 ns	0.9 ns	0.6 ns	0.6 ns
Overig	2.1 ns	0.8 ns	15.6 ***	13.4 ***	1.0 ns	8.9 ***
Totaal	3.5 +	3.8 +	2.4 ns	3.4 ns	2.2 ns	14.2 ***
Schadelijk	0.0 ns	0.6 ns	1.4 ns	0.8 ns	2.2 ns	0.3 ns

l=locatie; b=beheer; j=jaar

B1.6: Grasranden: aaltjes na incubatie

ANOVA: Factoren randtype (exclusief faunarand), zaad en jaar

Vrijheidsgraden	χ^2 -waarden						
	rand 2/5	zaad 1/5	rand-zaad 2/5	jaar 1/6	rand-jaar 2/6	zaad-jaar 1/6	r-z-j 2/6
Shannon-index	0.3 ns	2.4 ns	1.4 ns	2.9 ns	1.2 ns	0.5 ns	0.2 ns
Melio	0.4 ns	1.6 ns	0.2 ns	1.0 ns	0.5 ns	2.9 ns	0.4 ns
Hetero	9.6 *	23.5 **	9.8 *	12.0 *	2.4 ns	10.4 *	2.4 ns
Para	0.3 ns	1.7 ns	0.2 ns	3.2 ns	1.0 ns	2.8 ns	0.4 ns
Pratyl	1.0 ns	1.1 ns	2.3 ns	3.0 ns	3.0 ns	0.5 ns	4.8 +
Pratyl_ov	2.9 ns	4.2 +	0.3 ns	1.7 ns	1.7 ns	3.6 ns	1.4 ns
Tricho	0.8 ns	0.1 ns	0.7 ns	4.1 +	0.6 ns	0.4 ns	1.0 ns
Rotyl	0.3 ns	6.0 +	0.2 ns	4.0 +	1.8 ns	1.0 ns	1.8 ns
Helico	0.3 ns	1.6 ns	0.2 ns	5.6 +	0.4 ns	2.1 ns	0.3 ns
Tylencho	0.8 ns	3.4 ns	1.5 ns	1.4 ns	1.3 ns	3.9 +	0.1 ns
Hemicycl	0.4 ns	1.0 ns	1.6 ns	0.7 ns	0.8 ns	0.2 ns	1.7 ns
Ditylenchus	1.2 ns	1.2 ns	1.2 ns	1.0 ns	1.1 ns	1.1 ns	1.0 ns
Overig	0.7 ns	0.9 ns	0.3 ns	0.3 ns	1.5 ns	0.7 ns	0.2 ns
Totaal	0.7 ns	0.3 ns	1.5 ns	0.3 ns	1.0 ns	0.3 ns	0.4 ns
Schadelijk	0.5 ns	1.0 ns	0.1 ns	0.4 ns	0.3 ns	3.9 +	0.4 ns

r=rand; z=zaad; j=jaar

ANOVA: Factoren beheer (zaad/faunarand), locatie en jaar

Vrijheidsgraden	χ^2 -waarden					
	beheer 2/8	loc-beheer 2/8	jaar 1/8	loc-jaar 1/8	beheer-jaar 2/8	l-b-j 2/8
Shannon-Index	2.7 ns	2.0 ns	3.4 ns	1.6 ns	0.3 ns	0.2 ns
Melio	2.4 ns	4.6 *	3.2 ns	5.9 ns	3.1 ns	1.6 ns
Hetero	2.4 ns	0.0 ns	5.4 *	0.0 ns	3.1 ns	0.0 ns
Para	3.0 ns	8.1 *	0.7 ns	0.0 ns	5.0 *	2.6 ns
Pratyl	0.4 ns	0.2 ns	2.4 ns	1.6 ns	0.4 ns	0.8 ns
Pratyl_ov	1.7 ns	0.4 ns	2.5 ns	0.1 ns	1.7 ns	0.0 ns
Tricho	0.2 ns	0.2 ns	4.4 +	1.7 ns	0.3 ns	0.2 ns
Rotyl	4.6 *	0.2 ns	4.3 +	4.3 +	0.5 ns	0.5 ns
Helico	1.3 ns	0.1 ns	5.6 *	0.1 ns	1.5 ns	0.1 ns
Tylencho	2.2 ns	0.7 ns	1.0 ns	1.4 ns	3.9 +	2.0 ns
Hemicycl	0.6 ns	0.6 ns	0.3 ns	0.3 ns	0.3 ns	0.3 ns
Ditylenchus	0.6 ns	0.6 ns	0.9 ns	0.9 ns	0.6 ns	0.6 ns
Overig	2.9 ns	8.9 **	1.1 ns	0.8 ns	0.9 ns	0.3 ns
Totaal	0.3 ns	1.1 ns	0.2 ns	7.2 ns	0.6 ns	1.6 ns
Schadelijk	1.4 ns	4.5 +	1.7 ns	7.1 *	4.7 *	2.0 ns

l=locatie; b=beheer; j=jaar

B1.7: Graanranden: vegetatiesamenstelling

Variabele	ANOVA: Factoren locatie en jaar		LSD (P < 0.05): Significante verschillen tussen locaties of jaren zijn met verschillende letters aangegeven								
	F-waarden		locaties			jaren					
	loc 2/9	jaar 5/9	KB	VP	WM	1999	2000	2001	2002	2003	2004
N-getal (A)	5.0 *	2.0 ns	6.7 b	6.3 ab	5.8 a	7.3 b	6.0 a	6.2 ab	6.6 ab	6.0 a	6.0 a
N-getal (B)	1.0 ns	4.2 *	6.4 a	6.1 a	6.4 a	7.2 b	6.4 a	6.1 a	6.4 a	6.0 a	6.0 a
# soorten	0.9 ns	1.1 ns	17.8 a	17.1 a	14.9 a	14.8 a	19.8 a	17.8 a	16.8 a	16.1 a	14.4 a
# kruiden	4.4 *	1.2 ns	13.3 b	12.3 ab	9.3 a	12.5 ab	13.8 b	11.5 ab	11.8 ab	12.1 ab	9.1 a
# grassen	4.3 *	3.1 +	2.8 a	3.8 ab	4.2 b	1.8 a	4.3 c	4.3 c	4.0 bc	2.3 ab	4.0 bc
bedekking kruiden	18.9 ***	6.3 **	0.83 b	0.56 a	0.68 ab	0.91 b	0.76 ab	0.57 a	0.54 a	0.77 ab	0.64 ab
# eenjarige	0.3 ns	0.9 ns	8.2 a	8.1 a	9.1 a	8.9 a	10.0 a	8.7 a	8.3 a	8.3 a	7.0 a

B1.8: Sloten: vegetatiesamenstelling

Vrijheidsgraden	ANOVA: Factoren locatie en jaar			LSD (P < 0.05): Significante verschillen tussen locaties zijn met verschillende letters aangegeven				
	χ ² -waarden			locaties				
	loc 4	jaar 5	loc-jaar 20	KB	VP	WM	OBS-BIO	OBS-INT
N-getal (B)	3.3 *	28.9 **	2.6 **	5.5a	5.4a	6.2b	6.2b	6.4b
N-getal (A)	3.1 *	10.1 **	1.4 ns	5.0ab	4.9a	6.5c	6.3c	6.2bc
# soorten	1.5 ns	22.8 ***	3.2 ***	40b	34ab	30ab	33ab	23a
# grassen	0.4 ns	27.1 ***	1.7 *	7a	8a	9a	7.0a	6.6a
# kruiden	1.5 ns	6.7 **	2.7 **	27b	20ab	16ab	23ab	14a
bed. kruiden	1.0 ns	6.9 ***	2.1 **	65a	48a	37a	54a	39a
# onkruiden	0.3 ns	5.6 ***	3.9 ***	8.7a	7.7a	7.0a	7.3a	5.0a
# storingssoorten	0.2 ns	22.1 ***	4.1 ***	4.0a	3.2a	3.7a	3.7a	2.9a
bed. onkruid	0.2 ns	16.4 **	1.1 ns	30a	15a	23a	23a	21a
bed. storingssoorten	0.1 ns	2.1 +	2.9 ***	8a	9a	9a	14a	9.9a
# eenjarigen	0.9 ns	5.2 ***	4.7 ***	8.7a	6.6a	6.1a	3.0a	3.4a
# probleemonkruiden	0.1 ns	2.2 *	2.5 **	3.7a	3.2a	4.0a	3.7a	3.3a
bed. eenjarig	1.6 ns	7.8 ***	4.9 ***	27a	13a	11a	4a	5a
bed. probleemonkruiden	0.1 ns	11.8 ***	1.7 *	7a	7a	12a	12a	8a

Vrijheidsgraden	ANOVA: Factoren locatie en jaar			LSD (P < 0.05): Significante verschillen tussen locaties zijn met verschillende letters aangegeven	
	χ ² -waarden			locaties	
	loc 1	jaar 4	loc-jaar 4	OBS-BIO	OBS-INT
N-getal (B)	5.2 *	0.4 ns	0.8 ns	6.1 a	6.3 b
N-getal (A)	4.1 *	0.2 ns	0.2 ns	6.3 b	6.0 a
# soorten	20.2 ***	0.4 ns	0.2ms	32.9 b	25.8 a
# grassen	0.2 ns	3.6 *	0.4 ns	7.4 a	7.2 a
# kruiden	35.7 ***	0.3 ns	0.1 ns	22.7 b	15.2 a
bed. kruiden	19.8 ***	2.2ns	0.5ns	50.1 b	32.7 a

Bijlage 2: Vegetatiesamenstelling

B2.1: BraunBlanquetopnamen (% bedekking van soorten) in gras- en graanranden

FAU = faunarand; GR = graanrand; niet= zonder inbreng van zaad; wel= met inbreng van zaad; T=totaal

Jaar	00					00					00					00					00				
Locatie	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB
Type_rand	FAU	FAU	FAU	FAU	FAU	GR	GR	GR	GR	GR	niet	niet	niet	niet	niet	wel	wel	wel	wel	wel	T	T	T	T	T
Achillea millefolium	1.0	2.0	8.0	8.0	18.0	18.0	2.0	1.0	18.0	8.0	4.0	6.3	24.7	24.7	31.3	6.0	3.7	9.0	25.3	9.3	7.3	3.5	1.7	19.0	16.7
Aconitum vulparia													0.7										0.2		
Agrostis capillaris			8.0	8.0	18.0					2.0		0.7	3.3	8.7	18.7		0.7	2.7	28.0	14.7		0.3	3.5	11.2	13.3
Agrostis stolonifera							1.0		8.0	8.0						2.7			0.3		0.7	0.3		2.0	2.8
Anthoxanthum odoratum																		0.7					0.2		
Anthriscus species					1.0						0.3			0.3	0.3			0.7	0.7		0.8			0.3	0.5
Anthriscus sylvestris													0.7					0.3					0.3		
Artemisia vulgaris						1.0	8.0	68.0	38.0	8.0			0.3	0.3	0.3						0.3	2.0	17.8	9.6	2.8
Bromus hordeaceus													0.3	0.3				0.3				0.8	0.2		
Campanula rotundifolia																			0.3					0.8	
Cerastium fontanum ssp. vulgare	1.0		1.0			2.0				1.0	1.0	1.0	1.0	7.7	5.7	0.3		0.3	1.7	1.7	1.8	0.3	0.6	2.3	2.8
Chaerophyllum temulum		2.0	8.0	2.0	1.0							1.0	1.0	0.7								0.8	2.3	0.7	0.3
Cirsium arvense								1.0															0.3		
Cirsium vulgare						1.0							0.7								0.3		0.2		
Coronopus didymus								1.0															0.3		
Crepis capillaris	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0						1.7	4.0	4.0	1.7	1.3	6.0	11.3	6.3	4.0	2.0	2.2	4.3	3.8	1.9	1.3
Dactylis glomerata	8.0	18.0	68.0	68.0		2.0					13.0	23.3	25.3	25.3	15.3	6.0	22.7	2.7	6.0	6.0	7.3	16.0	24.0	24.8	5.3
Elymus repens						1.0	2.0								0.3	1.0		12.7			0.5	0.5	3.2		0.8
Epilobium species												0.3	0.3									0.8	0.8		
Erigeron canadensis	1.0						1.0	1.0	2.0	1.0	0.3					1.0					0.6	0.3	0.3	0.5	0.3
Euphorbia stricta																		0.7					0.2		
Euphrasia stricta																		1.3	2.0	0.3			0.3	0.5	0.8
Festuca arundinacea	8.0	68.0	68.0	38.0	38.0						2.7	12.7	2.7	12.7	6.0	6.0	12.7	6.0	12.7		4.2	23.3	19.2	15.8	11.0
Festuca pratensis	8.0	8.0	2.0		1.0						2.7	1.0		2.7	0.3	3.3	1.3	0.3	0.3	0.3	3.5	2.6	0.6	0.8	0.4
Festuca rubra											29.7	22.7	22.7	22.7	25.3	22.7	22.7	22.7	13.7		13.8	11.3	11.3	11.3	9.8
Galium aparine	1.0					1.0	1.0				0.3										0.6	0.3			
Geranium molle	1.0										2.3	0.7		1.7		0.3					0.9	0.2			0.4
Hieracium laevigatum																		0.3	0.7	0.3			0.8	0.2	0.8
Hieracium umbellatum																		0.3					0.8		
Holcus lanatus	1.0	2.0		2.0		2.0	2.0			1.0	1.0	3.7	3.3	9.3	0.7	1.0	3.3	6.7	11.3	1.3	1.3	2.8	2.5	5.7	0.8
Hypericum perforatum			2.0	1.0	2.0	1.0					0.7	0.3	0.3	0.7				0.3	0.7	0.3	0.2	0.6	0.4	0.8	0.3
Hypochaeris radicata		1.0	1.0	8.0	8.0						0.3		0.7	1.3	1.0		0.7	1.0	3.0	8.7	0.8	0.4	0.7	3.8	4.4
Juncus compressus											0.3										0.8				
Lapsana communis							1.0	8.0														0.3	2.0		
Lolium perenne	18.0	8.0	18.0	1.0	8.0	8.0	2.0	1.0			54.7	28.0	19.3	11.3	6.0	54.7	48.0	48.0	4.3	9.3	33.8	21.5	21.6	4.2	5.8
Lotus corniculatus s.l.												2.7	2.7	2.7			3.3	15.3	6.0	3.7		1.5	4.5	2.2	0.9
Marasmius limosus																			6.0						1.5
Lotus species											0.3					0.7					0.3				
Matricaria maritima	8.0					8.0	18.0	88.0	8.0	8.0	1.7					1.0					4.7	4.5	22.0	2.0	2.0
Myosotis arvensis											0.3		0.3								0.8		0.8		
Omphalodes species																		0.7					0.2		
Ornithopus species												0.7	0.3				3.3	2.7	1.3	1.0		1.0	0.8	0.3	0.3
Pastinaca sativa							1.0														0.3				
Phleum pratense	8.0	2.0	2.0		1.0						0.7	0.7		0.7	1.0	0.7	0.7	0.7	2.7	0.7	2.3	0.8	0.7	0.8	0.7
Plantago lanceolata		2.0	18.0	38.0	8.0						0.7	4.0	18.0	18.0	8.0	9.3	21.3	51.3	48.0	18.0	2.5	6.8	21.8	26.0	8.5
Plantago major																	0.3					0.8			
Poa annua						1.0															0.3				
Poa pratensis		8.0			2.0							1.0		0.7	1.0		0.7	2.7		1.3		2.4	0.7	0.2	1.8
Poa trivialis																0.3					0.8				
Polygonum aviculare						2.0			2.0	1.0	1.0										0.8			0.5	0.3
Polygonum convolvulus									8.0	1.0	0.7	0.3									0.2	0.8		2.0	0.3
Polygonum persicaria						1.0		1.0													0.3		0.3		
Ranunculus repens				2.0	1.0														0.7	0.3				0.7	0.3
Rhinanthus angustifolius				1.0																0.7				0.3	0.2
Ranunculus acris																		0.3					0.8		
Rhinanthus minor																	0.7					0.2			
Rorippa sylvestris								2.0	1.0														0.5	0.3	
Rumex acetosa	1.0					2.0	2.0		2.0	1.0						0.3					0.8	0.5		0.5	0.3
Rumex acetosella	2.0					2.0		2.0	2.0		1.0	0.3	0.7	0.3	0.3	3.3	3.3	1.7	5.3	1.3	2.8	0.9	0.6	1.9	0.9
Rumex crispus			2.0	2.0	1.0				2.0		0.3					0.3	0.7		0.3	0.3	0.8	0.2	0.5	0.6	0.8
Rumex obtusifolius	1.0	1.0				1.0		1.0	1.0	1.0	0.3			0.7	0.7	0.7	0.7			0.8	0.4	0.4	0.3	0.3	
Senecio jacobaea												0.3	0.7	0.7	0.3		0.3	0.3	2.7	6.0		0.2	0.3	0.8	1.6
Secale cereale									18.0																4.5
Secale species								68.0															17.0		
Senecio vulgaris								1.0														0.3			
Sonchus asper														0.7									0.2		
Solanum tuberosum						1.0															0.3				
Sonchus arvensis											3.3	0.7									0.8	0.2			
Sonchus oleraceus		2.0	2.0									0.7	1.3									0.7	0.8		
Spergula arvensis				1.0	1.0							0.3		0.3	0.7							0.8		0.3	0.4
Stellaria graminea			1.0																			0.3			
Stellaria media						1.0	2.0	18.0													0.3	0.5	4.5		
Tanacetum vulgare	2.0	2.0				68.0	8.0	18.0	8.0	38.0	1.0		0.7	0.3	0.3	0.7	0.3				17.9	2.6	4.7	2.8	9.6
Taraxacum officinale s.s.		1.0	1.0	1.0	1.0	8.0	1.0				1.0	0.7	0.3	1.0	1.0	2.7	0.3		0.3	0.3	2.9	0.8	0.3	0.6	0.6
Tricholoma equestre																		2.7					0.7		
Trifolium dubium	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						5.7	18.0	15.3	0.3	3.7	6.3	21.3	15.3	3.0	6.0	3.5	1.3	8.2	1.3	2.9
Trifolium pratense		1.0		2.0	1.0													1.0	8.7	13.3		0.3	0.3	2.7	3.6
Trifolium repens	2.0		8.0								5.3	31.3													

Jaar	01	02	03	04	99	00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	00	01	02	03	04
Locatie	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP
Type_rand	FAU	FAU	FAU	FAU	GR	GR	GR	GR	GR	GR	niet	niet	niet	niet	niet	wel	wel	wel	wel	wel	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
Achillea millefolium											1.3	16.0	5.3	5.3	38.0	4.0	6.0	11.3	8.0	24.7	1.3	5.5	4.2	3.3	15.7					
Agrostis capillaris		8.0		8.0						2.0					3.3	3.0				3.0						2.0	2.2	4.8		
Agrostis stolonifera			2.0			68.0	8.0				3.3	4.0	2.7	2.7		0.7					1.0	18.0	2.7	0.7	0.5					
Anthoxanthum odoratum																		21.3	1.0						5.3	0.3				
Apera spica-venti							2.0	68.0	38.0														0.5	17.0	9.5					
Artemisia vulgaris																0.3	0.7	0.7		0.3	0.8	0.2	0.2		2.0	0.8				
Atriplex patula									8.0																					
Atriplex portulacoides					4.0																									
Bidens connata + B.tripartita												1.0										0.3								
Bromus hordeaceus	1.0		2.0	1.0							1.3	3.0	1.3	6.0		4.0	1.3	0.3	0.7	0.7	1.3	1.3	0.4	2.2	0.4					
Calluna vulgaris		8.0																				2.0								
Capsella bursa-pastoris							2.0	1.0	2.0	2.0												0.5	0.3	0.5	0.5					
Cerastium arvense										1.0																0.3				
Cerastium fontanum ssp. vulgare	1.0	1.0	1.0			2.0	8.0	2.0	18.0	3.0	3.0	11.0	1.3	1.0	1.0	5.7	1.3	1.7	6.0	6.0	2.7	5.3	1.5	6.5	2.5					
Chenopodium album						2.0		8.0								0.7						0.7		2.0						
Cirsium arvense			1.0		1.0						0.3	1.0										0.8	0.3		0.3					
Cirsium vulgare											0.3											0.8								
Crepis capillaris											1.7	18.0	3.3	3.3	18.0	3.7	7.3	15.7	1.3	3.3	1.3	6.3	4.8	1.2	5.3					
Dactylis glomerata	68.0	68.0	8.0	38.0							22.7	68.0	22.7	22.7	68.0	14.0	13.3	16.0	29.3	14.0	9.2	37.3	26.7	15.0	3.0					
Deschampsia flexuosa																		0.3	0.7	0.7										
Echinochloa crus-galli					3.0	2.0																0.5								
Elymus repens				1.0						3.0	0.7	1.0		0.7								0.2	0.3		0.2	1.0				
Erigeron canadensis						1.0	1.0		1.0		1.7	2.0	1.0			0.3		0.3				0.8	0.8	0.3	0.3					
Festuca arundinacea	38.0	18.0	38.0	8.0								8.0	0.7	2.7	2.0			0.7	6.0	2.7		11.5	4.8	11.7	3.2					
Festuca gigantea											2.7	8.0				6.0	6.0					2.2	3.5							
Festuca ovina ssp. cinerea																		2.7					0.7							
Festuca pratensis	8.0	2.0	2.0	2.0							0.7	2.0	0.3	0.7	8.0	0.7	6.0				0.3	4.0	0.6	0.7	2.5					
Festuca rubra											22.7	69.0	12.7			13.7	25.3	13.3	26.0	13.3	9.8	23.6	6.5	6.5	3.3					
Galeopsis tetrahit																			0.3											
Galinsoga parviflora					38.0											0.3						0.8								
Galinsoga quadriradiata										1.0						0.3						0.8			0.3					
Galium aparine																			0.3	0.7					0.8	0.2				
Geranium molle																2.7	0.3	0.7				0.7	0.8	0.2						
Hieracium umbellatum						1.0																0.3								
Holcus lanatus			1.0	2.0		8.0	1.0	1.0		1.0	0.7	2.0	0.3	2.7		6.0	3.7	14.7	15.7	6.3	3.7	1.7	4.0	4.8	2.3					
Holcus mollis																			0.7						0.2					
Hypochaeris radicata												1.0		0.3		0.7	1.0	1.3	1.0	2.7	0.2	0.5	0.3	0.3	0.7					
Lamium purpureum					1.0																									
Lapsana communis							1.0	2.0	8.0	8.0												0.3	0.5	2.0	2.0					
Lolium multiflorum				1.0																					0.3					
Lolium perenne	68.0	68.0	18.0	18.0		18.0	18.0	8.0		1.0	48.0	144.0	58.0	48.0	8.0	64.7	48.0	31.3	32.7	25.7	32.7	69.5	41.3	24.7	13.2					
Matricaria discoidea						1.0			2.0													0.3			0.5					
Matricaria species							1.0		2.0													0.3			0.5					
Papaver rhoeas								1.0	8.0	18.0													0.3	2.0	4.5					
Phalaris arundinacea													0.7																	
Phleum pratense	38.0		8.0	8.0							0.7	1.0	0.7	6.0	3.0	0.7			6.0	0.7	0.3	9.8	0.2	5.0	2.9					
Plantago lanceolata	2.0		1.0	2.0				1.0					0.3	0.7	1.0	11.3	18.0	58.0	24.7	31.3	2.8	5.0	14.8	6.6	8.6					
Plantago major ssp. major		1.0	38.0	38.0							0.3	2.0	1.0	5.3	8.0	0.3			0.3		0.2	0.5	0.5	1.9	11.5					
Poa annua			3.0		8.0	8.0	1.0	18.0			0.7		2.7	2.0							2.2	0.3	5.2	1.3						
Poa pratensis	18.0										0.7	2.0		2.7	3.0				0.7		0.2	5.0		0.8	0.8					
Poa trivialis			8.0	8.0																				2.0	2.0					
Polygonum aviculare	1.0				2.0	38.0	2.0	18.0	8.0	1.0	1.0		0.7	0.7		1.3		0.3	0.3		1.8	0.8	4.8	2.3	0.3					
Polygonum convolvulus					4.0	8.0	1.0	8.0	18.0		0.3										2.8	0.3	2.0	4.5						
Polygonum lapathifolium					3.0																									
Polygonum persicaria					38.0	18.0	1.0	1.0														4.5	0.3	0.3						
Quercus robur							1.0													0.3		0.3			0.8					
Rorippa sylvestris						1.0														0.3					0.8					
Rubus fruticosus agg.																			0.3	1.3					0.8	0.3				
Rumex acetosa		1.0									0.3					0.7	0.3	1.0			0.3	0.8	0.5							
Rumex acetosella					1.0	2.0	2.0		1.0							1.7	3.7	2.0	5.3	0.3	0.9	1.4	0.5	1.6	0.8					
Rumex crispus							1.0															0.3								
Rumex obtusifolius					2.0	2.0		1.0													0.5		0.3							
Salix aurita																				5.3					1.3					
Senecio jacobaea																														
Senecio vulgaris					1.0																									
Solanum nigrum ssp. nigrum					38.0	2.0														0.3	0.5				0.8					
Sonchus arvensis					2.0						1.3										0.3				0.8					
Spergula arvensis																					1.0				0.3					
Stellaria media					18.0	8.0														13.3	2.0				3.3					
Taraxacum officinale s.s.	1.0	1.0	1.0		3.0	1.0	1.0				3.7	1.0	3.3	0.7		1.7	0.7	1.0	1.3		1.6	3.2	1.3	0.8						
Trifolium dubium					</																									

Locatie Type_rand jaar	WM FAU	WM FAU	WM FAU	WM FAU	WM FAU	WM GR	WM GR	WM GR	WM GR	WM GR	WM niet	WM niet	WM niet	WM niet	WM niet	WM wel	WM wel	WM wel	WM wel	WM wel	WM T	WM T	WM T	WM T	WM T
00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	00	01	02	03	04	
Agrimonia species				8.0	8.0						0.7			0.7	5.3			3.7	1.2					0.9	0.5
Agrostis capillaris											0.3	1.0	9.0	0.7	0.7	1.7	4.0	18.0	6.3	2.1	0.2			3.8	7.8
Agrostis stolonifera						8.0	8.0	18.0	8.0	2.0	0.3										2.5	3.3	11.3	2.2	0.7
Alopecurus myosuroides											0.3										0.8				
Anethum graveolens																		6.0					1.5		
Anthriscus sylvestris																		4.0					1.0		
Arrhenatherum elatius													3.0					15.3	0.7	0.2			4.6	0.2	0.3
Atriplex patula									2.0															0.5	
Bromus hordeaceus			1.0											0.3	0.7		0.3		0.3	0.1		0.8	0.3	0.2	0.4
Carex hirta				2.0	1.0																		0.5	0.3	
Carex species			1.0																						
Centaurea jacea																		1.0					0.5		
Cerastium fontanum		1.0	1.0	8.0				1.0						0.3		1.3	1.0		0.7	0.2	0.3	0.5	0.5	2.3	
Chenopodium album						1.0	1.0											18.7			0.3	0.3	4.7		
Convolvulus arvensis	1.0	8.0	8.0	2.0	8.0																0.3	2.0	2.0	0.5	2.0
Crataegus species													0.3					2.7					0.8		
Crepis capillaris	1.0	1.0				8.0	1.0	1.0			0.3		0.3		1.7	6.0	1.0		0.3	0.1	3.8	0.8	0.3	0.8	0.7
Dactylis glomerata	8.0	8.0	38.0	8.0	2.0	1.0	8.0	8.0	1.0		3.0	6.0	3.0	5.3	5.3	2.7	5.3		6.3	2.1	3.7	6.8	12.3	5.2	8.8
Elymus repens						8.0	8.0	2.0		1.0			0.3	3.3	0.3			0.7			2.0	2.0	0.8	0.8	1.3
Epilobium hirsutum						1.0															0.3				
Epilobium species																		0.3				0.8			
Equisetum arvense	18.0	68.0	68.0	38.0	18.0									0.3		11.3	51.3		48.0	16.0	7.3	29.8	17.8	21.5	35.5
Equisetum palustre	2.0	1.0														0.7	0.7	12.7	3.3	1.1	0.7	0.4	3.2	0.8	0.3
Festuca arundinacea			38.0	88.0	68.0								22.7	29.3	29.3				2.7	0.9			15.2	3.0	33.8
Festuca gigantea	38.0	68.0									12.7	22.7				12.7	12.7				15.8	25.8			
Festuca pratensis	2.0	38.0	8.0	2.0	2.0						0.7	2.7	0.3	6.0	0.7	0.7	2.7	0.3	12.7	4.2	0.8	1.8	2.2	5.2	1.2
Festuca rubra											22.7	22.7	22.7	29.3	22.7	22.7	22.7		12.7	4.2	11.3	11.3	5.7	1.5	15.2
Galium aparine						1.0	1.0		1.0		0.3					0.3		0.7			0.4	0.3	0.2	0.3	
Geranium dissectum				1.0							0.3					0.3	0.7				0.8	0.2		0.3	
Glechoma hederacea											0.3	1.3				0.7	0.7		0.7	0.2	0.3	0.5		0.2	0.5
Holcus lanatus											0.3								0.7	0.2	0.8			0.2	
Juncus effusus																		0.7					0.2		
Lamium purpureum																		28.0				7.0			
Lapsana communis	1.0						1.0		1.0	1.0						3.0					1.0	0.3		0.3	0.3
Lathyrus pratensis																	1.0					0.3			
Holcus mollis																			0.3	0.1			0.8		
Lathyrus tuberosus																		2.0	0.3	0.1			0.5	0.8	
Lolium perenne	38.0	18.0	8.0	2.0	2.0	2.0	18.0	3.0	1.0	2.0	54.7	54.7	48.0	32.7	24.3	48.0	41.3	28.0	16.3	5.4	35.7	33.0	21.8	13.0	11.6
Lotus corniculatus				1.0	8.0								0.3						6.0	2.0			0.8	1.8	6.5
Matricaria maritima									88.0	8.0								0.3					0.8	22.0	2.0
Matricaria recutita						18.0	18.0	18.0								1.0					4.8	4.5	4.5		
Medicago lupulina																	3.3	16.0				0.8	4.0		
Myosotis arvensis																0.7					0.2				
Pastinaca species		2.0	8.0	8.0	8.0		1.0	1.0	8.0	1.0			1.7	8.7	8.7				0.3	0.1		0.8	2.7	6.3	4.7
Phleum pratense	8.0	8.0	2.0	2.0	1.0						0.7	0.7		2.7	0.7	2.7	0.7		0.7	0.2	2.8	2.3	0.5	1.3	2.7
Phleum pratense													0.3					0.3					0.2		
Plantago lanceolata									1.0									0.3	1.3	0.4		0.8	0.6	4.5	
Poa annua										2.0	0.7	0.3									0.2	0.8			0.5
Poa pratensis		3.0			3.0	8.0	38.0		1.0				2.7	28.0	4.0	2.7	0.7				2.7	1.4	0.7	7.3	2.8
Poa trivialis																								2.0	
Polygonum amphibium	8.0		1.0													0.7	2.7		1.0	0.3	2.2	0.7	0.3	0.3	0.3
Polygonum aviculare						18.0	8.0	2.0	68.0	8.0						0.3					4.6	2.0	0.5	17.0	2.0
Polygonum convolvulus						1.0	1.0		1.0	2.0											0.3	0.3		0.3	0.5
Ranunculus acris																		1.0	0.3				0.3	0.8	
Rhinanthus minor																		0.3				0.8			
Robinia pseudo-acacia													0.3								0.3				
Rorippa sylvestris						1.0																			
Rubus caesius																		2.7				0.7			
Rumex crispus									2.0															0.5	
Sambucus species													0.3	0.3									0.8	0.8	
Senecio jacobaea																		0.3	0.1				0.8		
Senecio vulgaris						1.0			1.0												0.3		0.3		
Sinapis arvensis									1.0														0.3		
Sinapis alba																		0.7							
Sonchus arvensis																0.7					0.2				
Sonchus asper									2.0	1.0					0.7									0.5	0.4
Sonchus oleraceus	1.0					2.0	1.0				0.3	0.3				1.0					1.8	0.3			
Sparganium erectum																		2.7					0.7		
Stachys palustris																		12.7					3.2		
Symphytum officinale																1.0	0.7	11.3	0.7	0.2	0.3	0.2	2.8	0.2	0.5
Taraxacum officinale s.s.						8.0	8.0	8.0	2.0		1.3	1.0		0.7	3.0	1.0	0.3				2.6	2.3	2.0	0.7	0.8
Trifolium dubium			3.0	2.0	8.0									4.0	21.3			0.3	0.3	0.1			0.8	1.6	7.6
Trifolium pratense				1.0	18.0									0.3	2.7		3.3	0.7	48.0	16.0		0.8	0.2	12.3	48.7
Trifolium repens			1.0	18.0	8.0				2.0	1.0					0.3	3.0	2.7	0.7	21.3	7.1	0.8	0.7	0.9	1.8	4.8
Tussilago farfara																		1.0					0.3		
Urtica dioica																		0.7					0.2		
Veronica agrestis						1.0	2.0	1.0	2.0	1.0								3.0			0.3	0.5	1.0	0.5	0.3
Vicia hirsuta																1.0	0.7					0.3	0.2		
Vicia sativa ssp. sativa																		0.7	3.3	1.1			0.2	0.8	0.3
Vicia sepium																			1.0	0.3			0.3	0.5	
totaal aantal soorten	12	12	14	16	15	17	16	12	19	11	16	12	16	17	18	25	26	31	31	29	37	39	48	50	40
totale bed																									

B2.2: Akkeronkruiden in percelen (gemiddelde aantallen)

Jaar	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
Locatie	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB
afstand	0	0	0	0	10	10	10	10	50	50	50	50
Agrostis capillaris	0.1											
Agrostis stolonifera			1.0									
Anthriscus sylvestris		0.5										
Chenopodium album		0.1		0.1								
Cirsium arvense	0.5											
Crepis capillaris		1.0										
Dactylis glomerata			1.0									
Elymus repens		0.4	0.5	0.1		0.5		0.5				
Erigeron canadensis			1.0									
Galium aparine		0.5										
Glechoma hederacea		1.0										
Holcus lanatus			0.5									
Holcus species	0.5											
Lamium amplexicaule				1.0								
Lamium purpureum		1.0										
Lamium purpureum var. purpureum		0.5										
Lolium perenne	0.1	2.4	2.1	0.2		0.2	1.2	0.2				
Plantago lanceolata	1.5											
Poa annua	0.5		0.3				0.5					0.3
Poa trivialis	0.5											
Polygonum aviculare	0.5											
Polygonum convolvulus				0.5								
Polygonum persicaria				1.0		0.5						
Rorippa sylvestris					0.5	0.5						
Rumex acetosella				0.5								
Rumex obtusifolius	0.5	0.5										
Solanum nigrum ssp. nigrum		0.5		0.3		0.5		0.2				
Solanum tuberosum									0.7			
Sonchus species	1.0											
Stellaria graminea				1.0				0.5				
Stellaria media	0.1	0.3			0.5	0.1						
Taraxacum officinale s.s.	1.0	1.0										
Trifolium dubium		0.5										
Veronica arvensis	0.3											
Vicia sativa ssp. sativa	0.5					0.5						
Viola arvensis	0.5	0.5										
aantal soorten	16	15	7	9	2	7	2	4	0	1	0	1

Jaar	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Locatie	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP
afstand	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	50	50	50	50	50
Atriplex species			1.2		0.5	0.5		0.4		0.2			0.1		
Capsella species	0.2		0.5			0.3				0.5	0.1				
Cerastium arvense					0.5										
Cerastium fontanum ssp. vulgare					0.5										
Chenopodium album	0.2	0.1		0.4		0.1	0.5		0.2		0.5			0.2	
Dactylis glomerata							0.1								
Echinochloa crus-galli		0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3		0.1
Elymus repens		0.2		0.2											
Erigeron canadensis													0.1		
Galinsoga parviflora		0.2	0.5	0.5	1.2			0.4	0.7	0.6					0.3
Galinsoga quadriradiata	1.2	1.0	0.9	0.4		0.7	0.3	1.1	0.2		0.1		0.3		
Galium aparine			0.5												
Holcus lanatus			0.5												
Lolium perenne			0.3	0.5	0.2			0.2	0.5				0.1	0.2	
Mentha arvensis	3.2	0.4	1.5	1.2	1.3	0.9	0.2	0.2	0.3	0.9					
Plantago lanceolata				0.5	0.2										
Poa annua		11.0	4.9	0.3	0.6	0.5	7.6	0.2	0.9	1.2		0.1	0.1	0.3	0.3
Poa pratensis												0.3			
Poa trivialis			1.6					0.2							
Polygonum aviculare	0.1	0.5	0.2	0.2	0.3					0.5					
Polygonum convolvulus		0.5	0.1		0.2										
Polygonum lapathifolium ssp. pallidum						0.2									
Polygonum persicaria			0.2	0.2	0.5					0.5				0.2	
Rorippa sylvestris		0.3	0.5	0.2	0.2		0.2			0.5		0.3			
Senecio vulgaris	0.3		0.5	0.5											
Solanum nigrum	0.3		0.1		1.2	0.5				0.7	0.5				0.6
Sonchus arvensis					0.5										
Stellaria media	0.6	0.2	0.8	0.7	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	1.1	0.3	0.3	0.5	1.4
Trifolium repens		1.3	0.2				1.5					3.1			
Urtica urens	0.5	0.1	0.1												
aantal soorten	9	13	20	14	16	10	9	9	8	11	6	6	7	5	5

Jaar	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Locatie	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM	WM
Afstand	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	50	50	50	50	50
Agrostis stolonifera	0.1		0.5	1.0	0.5	0.7									
Alopecurus myosuroides	0.4	3.5	0.3	0.4		0.2	0.1								
Anethum graveolens			0.3					0.5	0.5	0.5					0.2
Capsella species			0.5												
Cerastium fontanum ssp. vulgare			0.5												
Chenopodium album		1.9	0.9	1.0	0.6		3.0	3.1	1.2	0.9			0.8		
Chenopodium species	1.0					0.5									
Cirsium arvense	1.0	0.4	0.9	0.6	0.5	0.5	0.4								
Convolvulus arvensis			0.4												
Crepis capillaris			0.5												
Dactylis glomerata			0.4	0.6											
Echinochloa crus-galli			0.5												
Elymus repens		7.9	2.0	1.0	0.2		0.8	1.0	1.0	0.5					
Equisetum arvense	3.6	2.2	12.7	13.0	6.3	0.2	0.5	0.3	0.5						
Equisetum palustre		1.6	0.5												
Euphorbia helioscopia		1.0		0.5	0.5		0.1			0.5					
Festuca arundinacea				1.5											
Festuca gigantea			3.2												
Festuca pratensis			1.9												
Galium aparine		1.8	0.6		0.1		0.5			1.0					
Geranium molle			0.5												
Glechoma hederacea		0.1	0.5	0.2			0.2								
Lamium purpureum		0.5		0.2			1.0		1.0				0.2		
Lapsana communis		0.5													
Lolium perenne		0.3	1.4	4.3	1.0		0.4	0.2		0.2					
Matricaria maritima				0.5	1.0										
Matricaria recutita		0.6	0.5				0.1	1.0							
Matricaria species	1.0					0.5									
Pastinaca species			1.0												
Phleum pratense			0.4												
Phragmites australis				0.5	1.0										
Poa annua				1.0					1.0						
Poa pratensis			0.1												
Poa trivialis			0.5	0.9				0.2							
Polygonum aviculare	0.1	1.7	1.3	1.0	2.0	0.7	0.4	0.5	1.0	1.5					0.2
Polygonum convolvulus		2.5	1.4	0.5	0.9		0.5	0.2	0.7	0.2					
Polygonum persicaria		1.0			0.5		2.0	0.1	0.1	0.5					
Rorippa sylvestris		0.1													
Senecio vulgaris	0.5	4.3	0.5	0.5		0.2	3.4	1.1					0.4		
Sinapis alba									0.5						
Solanum nigrum		0.8	0.5				3.0	3.0	0.9	0.5					
Sonchus arvensis					0.1					0.5					
Sonchus oleraceus		0.5					0.2								
Stachys palustris							1.0								
Stellaria media		0.5					0.1								
Symphytum species									0.5						
Taraxacum officinale s.s.		4.0					0.8						0.2		
Thlaspi arvense		0.5													
Veronica agrestis			0.2	0.2				1.0							
aantal soorten	8	23	30	20	14	8	20	13	12	11	0	3	1	0	2

B.2.3: Vegetatie slootkanten en poel (% bedekking van de verschillende soorten)

Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04
Locatie	KB	KB	KB	KB	KB	KB	Locatie	KB	KB	KB	KB	KB	KB	Locatie	KB	KB	KB	KB	KB	KB
Type_rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	Type_rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	Type_rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot
Achillea millefolium	0.2	2.8	2.4	1.0	2.4	2.2	Galium aparine	0.8	2.6	0.8	0.5	0.8	0.7	Prunus avium				0.8		
Achillea species	6.2		0.6			0.2	Geopyxis carbonaria					0.8		Prunus padus					0.8	0.8
Aconitum vulpura				1.2			Geranium molle		0.9		0.2	0.8	0.4	Prunus serotina	0.8	0.7	0.2	0.2	0.8	0.8
Aegopodium podagraria	0.6	1.6	2.4	0.8	2.0		Geranium pusillum			0.2				Quercus robur	3.0	0.6	1.6	0.5	0.6	0.5
Aesculus species			0.8	0.8	0.8		Glechoma hederacea	1.4	1.5	0.8	1.6	2.2	0.7	Racomitrium canescens				0.8		
Agrostis capillaris	12.5	19.0	15.5	7.9	1.5	8.2	Glyceria maxima			0.8	0.2	0.8	0.2	Ranunculus acris		0.7	0.2		0.2	0.2
Agrostis stolonifera	2.6		0.9	0.9	0.4	0.9	Glyceria species						0.8	Ranunculus repens	2.7	3.0	1.6	3.8	4.4	3.5
Angelica sylvestris	3.5	3.7	2.5	3.8	2.5	3.2	Gnaphalium uliginosum				0.8	0.2		Ranunculus sceleratus					0.8	
Anthoxanthum odoratum	0.5	0.4	2.4	1.5	1.4	1.4	Heracleum sphondylium	0.8	0.7	0.8	0.4	0.2	0.5	Rhinanthus angustifolius		0.7	0.8		0.2	0.2
Anthoxanthum species		1.1		0.8	0.2		Hieracium laevigatum	0.7	2.7	1.5	1.4	1.8	1.6	Rhinanthus minor				0.8		
Anthriscus sylvestris	7.8	3.4	1.5	1.4	2.8	2.4	Hieracium pilosella			0.2	0.2	0.2	0.8	Rorippa palustris				0.8	0.4	0.6
Aphanes inexpectata	0.7						Hieracium umbellatum			0.4	0.7			Rubus fruticosus agg.	3.8	2.0	0.2	0.5	2.8	0.5
Archidium alternifolium				1.2			Holcus lanatus	12.7	8.9	13.7	12.8	3.9	3.8	Rubus idaeus		2.7	1.9	2.4	0.7	1.4
Arrhenatherum elatius		0.7	0.2	0.5		0.8	Holcus mollis	8.6	6.9	2.0	3.2	1.0	6.7	Rumex acetosa	1.8	2.5	1.4	3.4	3.4	1.7
Artemisia vulgaris	0.6	0.3	0.4	0.4	0.4	0.2	Hypericum perforatum	3.0	5.5	2.0	1.4	2.5	2.5	Rumex acetosella	1.7	2.2	1.8	1.0	2.8	4.8
Atriplex patula	0.5						Hypericum quadrangulum	0.8	0.7	0.8	0.2	0.8		Rumex crispus	0.2	0.4	0.4	1.2	2.0	1.2
Betula pendula			0.2	0.2	0.2	0.2	Hypnum pallescens						0.2	Rumex obtusifolius	5.8	1.6	1.8	1.7	0.5	0.7
Betula pubescens	0.8			0.2	0.2	0.2	Hypochoeris radicata	0.7	1.6	1.8	0.9	1.7	2.8	Salix aurita	0.5	3.1	1.4	1.2	0.8	0.7
Bromus hordeaceus	0.4	0.4	0.4	0.2	0.5	0.5	Jasione montana						0.2	Salix caprea				0.8	0.4	
Bromus sterilis		0.7					Juncus articulatus			0.8				Salix cinerea	0.8		0.4	0.8	0.5	0.2
Calluna species						0.8	Juncus bufonius					0.6		Salix triandra	0.8					
Calluna vulgaris				0.8	0.2		Juncus effusus		0.7	1.4	1.8	1.4	1.5	Senecio jacobaea			0.8	0.5	0.6	0.6
Campanula rotundifolia					0.2	0.2	Juncus tenuis		0.1		0.4			Senecio vulgaris	0.2					
Capsella bursa-pastoris	0.2						Lamium purpureum	0.2					0.8	Silene dioica	0.8	0.7	0.8	0.8		
Cardamine hirsuta	0.4						Lapsana communis	0.2	0.4	0.8	0.2	0.2	0.4	Sisymbrium officinale	1.0	0.4		0.8		0.8
Cardamine pratensis		0.1		0.2	0.2	0.8	Leontodon autumnalis	0.8						Sonchus arvensis	0.5	0.2	0.2	0.8	0.8	
Cardamine species			0.8				Leucanthemum vulgare	0.8	0.2	0.8	0.8	0.8	0.8	Sonchus asper		0.1			0.8	
Carex acutiformis			0.8				Linaria vulgaris			0.2	0.8	0.2	0.2	Sonchus oleraceus	0.8	0.2	0.2	0.8		0.8
Carex arenaria		0.7			0.2	0.2	Lolium perenne	0.6	0.9	0.5	0.4	0.6	0.5	Sorbus aucuparia		0.3	0.4	0.4	0.2	0.2
Carex arenaria (dood)						0.8	Lotus corniculatus s.l.	3.5	0.6	9.0			0.5	Sparganium emersum		1.7	0.2	1.2	1.7	0.8
Carex hirta		0.1	0.8				Lotus corniculatus ssp. corniculatus	3.5	5.4	0.2		6.8	5.4	Sparganium natans						2.4
Cerastium arvense	1.2						Lotus species				3.7			Spergula arvensis		0.1	0.8	0.8	4.5	3.2
Cerastium fontanum ssp. vulgare	0.7	2.0	1.5	1.5	3.6	3.2	Lotus uliginosus				3.0			Stachys palustris			0.8		0.8	
Chaerophyllum temulum	0.2	2.4	2.2	1.7	1.8	0.8	Lupinus angustifolius		0.7	0.8			0.8	Stellaria graminea	0.9	5.9	3.8	1.2	0.2	0.4
Chamerion angustifolium	3.9	0.5	1.2	1.8		0.4	Luzula campestris			0.4	0.2	0.2		Stellaria media	0.9	0.7	0.8	0.2	0.2	0.8
Chenopodium album	1.8				0.8		Lycopus europaeus		0.7	0.2	0.2	0.2	0.4	Tanacetum vulgare	2.5	14.3	12.0	5.9	8.2	6.6
Cirsium arvense	1.4	2.2	1.0	1.8	1.8	0.7	Matricaria maritima	0.9	0.7	0.2	0.2	0.6	1.8	Taraxacum officinale s.s.	1.2	1.7	0.6	0.4	0.8	0.6
Cirsium vulgare	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	Matricaria recutita						0.8	Tilia cordata						0.8
Convolvulus arvensis						0.8	Myosotis arvensis	0.8	0.4	0.2	0.2	0.4	0.5	Trifolium dubium	0.4	2.6	1.9	2.7	0.8	1.8
Crepis capillaris	2.8	6.6	5.0	4.8	2.7	2.5	Myosotis palustris						0.8	Trifolium pratense	0.5	0.3	0.9	0.9	1.2	1.8
Dactylis glomerata	1.5	11.3	2.9	6.8	3.6	4.7	Oenothera erythrosepala			0.8	0.8			Trifolium repens	0.6	2.1	0.8	1.0	1.2	1.5
Deschampsia flexuosa					0.8		Ornithopus species			0.2		0.2	0.6	Tussilago farfara	0.2	0.1	0.5	0.2	0.2	0.2
Dryopteris filix-mas			0.2	0.8			Phleum pratense	0.6	0.9	0.5	0.5	1.7	0.5	Urtica dioica	8.6	3.2	1.5	1.2	1.2	0.7
Elymus repens	1.6	0.4	0.4	0.2	0.7	0.2	Phleum pratense ssp. pratense					0.8		Urtica urens	0.2	1.7				
Epilobium hirsutum		2.6	0.2	0.8	2.5	0.2	Phragmites australis		1.7	0.8	1.7	0.7	1.7	Veronica agrestis			0.2	0.8		
Epilobium parviflorum			0.7	1.2			Plantago lanceolata	13.0	9.8	5.5	4.9	5.4	7.4	Veronica arvensis		0.2		0.8	0.5	0.4
Epilobium species	2.5		4.2	4.5	1.5	1.2	Plantago major						0.8	Veronica filiformis	0.2					
Erigeron canadensis	0.2	0.6	0.2	0.8	0.2	0.8	Poa annua		0.2					Vicia cracca	1.2	0.7	0.2	0.8		0.8
Festuca arundinacea			0.8	0.8	0.8	0.4	Poa pratensis	0.8					0.4	Vicia hirsuta	0.2	4.4	0.8	2.5	4.5	6.8
Festuca pratensis			0.2	0.5			Poa trivialis	0.5	0.7					Vicia sativa		0.7		0.2	0.5	1.8
Festuca rubra		8.7	4.4	6.4	8.2	8.2	Polygonum amphibium					0.7	0.2	Vicia sativa ssp. sativa		3.0	1.8	1.7	3.2	5.8
Filago minima	0.8						Polygonum aviculare	0.7					0.4	Vicia villosa ssp. villosa				0.8		
Galeopsis bifida + G. tetrahit	0.5	0.3	0.8				Polygonum convolvulus	1.2	0.7	0.8		0.2	0.8	Viola arvensis	0.5	0.5	0.4		0.5	0.7
Galeopsis segetum	0.8		0.2	0.6			Polygonum lapathifolium	0.5						aantal soorten	87	91	105	108	106	106
Galeopsis species				0.8			Polygonum persicaria	1.8	0.4	0.4	0.5	0.8	1.8	totale bedekking	161	197	155	152	142	155
Galeopsis tetrahit	0.8	0.1	0.8	0.8	0.5	0.9														

Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04
Locatie	VP	VP	VP	VP	VP	VP	Locatie	VP	VP	VP	VP	VP	VP	Locatie	VP	VP	VP	VP	VP	VP
Type_rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	Type_rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	Type_rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot
Acer pseudoplatanus	0.3		1.0				Galium palustre	0.1	0.5	1.4				Prunus serotina			1.0	1.0	1.0	
Achillea millefolium	3.9	2.7	2.6	3.8	3.4	2.4	Geranium dissectum		0.3	0.2				Pteridium aquilinum	0.2			1.0	1.0	
Aethusa cynapium		0.5	1.0	0.6	1.0	1.5	Geranium molle	0.2	0.3		1.0		0.5	Quercus robur	12.4	0.7	1.0	0.8	0.6	0.7
Agrostis capillaris	24.5	6.2	1.3	8.0	7.6	7.0	Geranium pusillum	0.1						Ranunculus acris			1.0		0.4	0.2
Agrostis stolonifera	15.2	1.0	1.0	1.8	1.3	2.0	Glechoma hederacea					1.0	1.0	Ranunculus repens	0.4	0.6	1.5	2.5	0.4	0.5
Ajuga chamaepitys						0.3	Glyceria fluitans						0.4	1.5	Ranunculus sceleratus				0.5	0.4
Alisma plantago-aquatica	2.7	0.6	1.0	1.3	0.3	0.6	Glyceria maxima			0.3	1.0	2.7	2.2	Robinia pseudo-acacia		1.0				
Alnus glutinosa			1.0		1.0		Gnaphalium luteo-album			1.0				Rorippa amphibia			1.0	0.4	1.0	1.0
Angelica sylvestris		0.2	1.0	0.2	0.2	0.3	Gnaphalium uliginosum			1.0			1.0	Rorippa species						0.2
Anthoxanthum odoratum			0.5	1.2	2.0	1.5	Hieracium umbellatum	0.5	4.3	2.8	2.8	4.0	3.8	Rorippa sylvestris	0.8	0.8				
Anthriscus sylvestris		0.3	1.0	0.6	0.5	0.7	Holcus lanatus	22.2	13.5	1.3	4.0	6.0	4.4	Rubus fruticosus agg.	0.4	0.4	1.0		0.2	0.2
Apera species						0.7	Holcus mollis	1.5	1.4	2.5	3.5	4.6	7.0	Rumex acetosa	1.0	1.5	2.4	1.4	2.0	1.0
Arrhenatherum elatius			0.4	1.0		0.3	Hydrocotyle vulgaris		1.0					Rumex acetosella	1.5	6.3	4.5	1.5	2.5	4.0
Artemisia vulgaris	0.1	0.2	0.2	1.0	1.0	1.0	Hypericum dubium	0.1		1.0	1.0	1.0		Rumex conglomeratus	0.1					
Atriplex patula	4.0	1.0					Hypericum maculatum						0.4	Rumex crispus				0.2	0.2	0.4
Betula pendula	0.1	0.2	0.3	1.0	0.2	0.2	Hypericum perforatum		0.2	0.2	1.0	1.0	1.0	Rumex hydrolapathum	0.2	0.4	0.3	0.4	1.0	0.2
Betula pubescens	3.3	0.2	0.3	0.2	0.5	0.2	Hypericum quadrangulum				1.0			Rumex obtusifolius	1.0	0.7	0.5	0.2	0.3	0.2
Bidens connata + B. tripartita			0.3				Hypochaeris radicata	0.2	1.4	1.5	2.4	2.0	1.7	Sagittaria sagittifolia				1.0	1.0	1.0
Bidens tripartita	1.5	3.0	1.8	1.3	1.8	1.8	Illex aquifolium	0.1						Salix aurita		0.6		0.4	0.5	0.4
Bromus hordeaceus	1.9	3.3	0.7	0.6	0.4	0.6	Iris pseudacorus				1.2	0.6	0.5	Salix caprea			1.0			
Calluna species						0.6	Juncus bufonius	0.3	1.0	1.0				Salix cinerea				1.0		
Calluna vulgaris	0.1	0.6	2.0	1.3	0.7	0.4	Juncus effusus	1.1	0.5	1.3	1.6	0.8	0.6	Salix species	0.2		0.8			
Calystegia sepium						1.0	Leontodon autumnalis	0.1	0.2					Salix triandra	0.1					
Capsella bursa-pastoris	0.4	0.3	1.0				Leucanthemum vulgare	0.1						Sanguisorba officinalis		1.0				
Capsella species						1.0	Linaria vulgaris	0.3	2.0	0.8	1.5	1.3	1.6	Scorzonera hispanica		1.0	1.0	1.0		
Carex acuta			1.0	1.0			Lolium perenne	0.8	0.6	0.3	1.0	0.5	1.0	Scorzonera species				1.0		
Carex ovalis					1.0		Lotus corniculatus ssp. corniculatus	0.3	1.4			1.0	1.0	Scrophularia nodosa				1.0		
Cerastium arvense	1.4	1.0					Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	0.1						Scutellaria galericulata	0.6	1.0	3.0	2.3	1.5	0.5
Cerastium fontanum	0.5	4.0	2.3	2.2	3.0	2.3	Lotus uliginosus			0.4	0.3	0.8		Senecio jacobaea		1.0	0.4	0.5	0.3	0.5
Ceratocarpus claviculata	0.3						Lupinus angustifolius			0.4	0.4	0.2	0.2	Senecio sylvaticus		1.0				1.0
Chamerion angustifolium	0.1	1.0	0.8	0.4		0.8	Lupinus polyphyllus	0.1	1.0					Senecio viscosus	0.1	1.0				
Chenopodium album	0.4	0.3	1.0			1.0	Luzula campestris		1.2		0.4	1.0	0.6	Senecio vulgaris	0.5	0.5		1.0		
Cirsium arvense	2.2	1.7	1.2	1.0	0.8	0.8	Luzula pilosa			1.0				Silene dioica x latifolia			1.0			
Cirsium vulgare	0.3		0.4				Lycopus europaeus	1.5	4.0	3.0	4.0	1.6	2.2	Silene latifolia (ssp. alba)		0.4	1.0	0.3	0.2	0.3
Convolvulus arvensis	0.2				0.2		Lysimachia nummularia			1.0				Sium latifolium			1.0			
Corynephorus canescens	0.1						Lysimachia vulgaris		0.8	2.6	0.2	0.4	0.3	Solanum nigrum ssp. nigrum	0.3					
Crataegus monogyna	0.1						Lythrum salicaria	0.1		1.0				Sonchus arvensis	0.1	0.3	0.6	1.0	1.0	1.0
Crepis capillaris	0.6	1.5	0.7	1.2	0.8	0.5	Marasmius limosus						0.7	Sonchus asper	0.1	1.0				
Crepis species			1.0				Matricaria discoidea	0.2	0.4	1.0				Sorbus aucuparia	6.0	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2
Cuscuta campestris						1.0	Mentha arvensis	0.4	1.0	1.0				Sorbus species				1.0		
Dactylis glomerata	3.1	1.0	1.8	1.2	1.2	1.4	Molinia caerulea	0.8	1.0	1.6	1.8	2.4	1.5	Sparganium emersum	0.1	0.5	1.0	1.0	0.3	1.4
Daucus carota	0.7	1.0					Myosotis laxa + Myosotis palustris	0.1	1.0	2.0		0.4		Spergularia arvensis		1.0		1.0		0.2
Deschampsia cespitosa			1.0				Myosotis palustris			0.3	0.8	0.3	1.0	Stachys palustris				1.7	0.7	1.0
Deschampsia flexuosa	0.1	1.5	3.0	6.3	5.0	3.0	Oenothera biennis							Stellaria graminea				1.0	1.0	
Digitalis purpurea			1.0	1.0			Oenothera biennis + O. erythrosep			0.3				Stellaria media	0.9	0.7	1.0	1.0		0.5
Dryopteris carthusiana		1.0	0.3	0.4	1.0	1.0	Oenothera erythrosepala			1.0	1.0	0.2	0.2	Tanacetum vulgare				1.0		
Echinochloa crus-galli	0.1	1.0					Papaver rhoeas						1.0	Taraxacum officinale s.s.	1.0	0.8	0.4	0.5	1.3	0.5
Eleocharis palustris	2.3	1.5	1.0	1.5	2.3	1.6	Pastinaca species						0.4	Thlaspi arvense		1.0				
Elymus repens	8.1	1.6	0.5	2.0	3.7	3.0	Phalaris arundinacea	0.4	3.8				0.4	Trifolium dubium		0.3		1.0	1.0	
Epilobium hirsutum	0.1	0.5	1.0		1.0	0.2	Phleum pratense		1.0			0.2		Trifolium pratense	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
Epilobium species	1.3	0.8	1.5	1.2	1.0	1.2	Phragmites australis	0.3	0.5	1.8	1.3	0.5	0.5	Trifolium repens	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4	1.0
Erica species					0.3	1.0	Plantago lanceolata	1.7	1.5	1.5	1.3	0.7	2.0	Tussilago farfara		0.3	0.4	0.2	1.0	1.0
Erigeron canadensis	1.9	1.3	0.8	1.0	0.4	0.7	Plantago major				1.0			Typha angustifolia						1.0
Erodium cicutarium	0.1						Plantago major ssp. major	0.2	0.5	0.5	1.0	0.2	0.5	Typha latifolia	0.6	1.6	2.0	2.5	2.6	3.6
Erodium species						1.0	Plantago media	0.1						Urtica dioica	1.7	4.7	2.0	4.0	1.3	0.6
Fagopyrum esculentum				1.5			Poa annua	0.4						Urtica urens		0.2		1.0		
Festuca arundinacea				1.0	2.0	0.7	Poa pratensis	4.7					2.0	Veronica agrestis	0.1	0.4	1.0	0.4	1.0	0.2
Festuca pratensis	9.2	1.4	1.5	0.5	1.0	0.3	Poa trivialis	1.7	1.0				0.5	Veronica arvensis		0.5		0.2	0.4	1.0
Festuca rubra			5.8	3.0	4.8	6.4	Polygonum amphibium					0.3	1.0	Vicia hirsuta	0.9	0.2	1.0	0.2	1.0	0.3
Filipendula ulmaria				1.0	1.0	1.0	Polygonum aviculare	0.6	1.0				0.2	Vicia sativa ssp. nigra	0.7	0.4	0.5	0.3	0.2	0.3
Galeopsis segetum	0.1						Polygonum convolvulus	2.7	1.5	1.0	0.4	0.2	0.4	Vicia sativa ssp. sativa					0.4	
Galeopsis tetrahit	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.4	Polygonum lapathifolium	0.8						Vicia sepium				1.0		0.5
Galinsoga parviflora	1.4					0.2	Polygonum persicaria	0.8	0.6	1.0	0.2	0.5	0.5	Viola arvensis	0.1	0.3	1.0		0.3	
Galinsoga quadriradiata	0.1	1.0					Potamogeton species			0.3	1.5	1.0		aantal soorten	105	105	110	106	104	119
Galium aparine	0.3	1.2	0.2	0.7	0.4	0.2	Prunella species					1.0		totale bedekking	172	130	123	131	122	129
Galium mollugo		0.3		0.7	0.3	0.2	Prunella vulgaris				1.0	1.0								

Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04
Locatie	WM	WM	WM	WM	WM	WM	Locatie	WM	WM	WM	WM	WM	WM
Type_rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	Type_rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot
Achillea millefolium	0.1	0.1					Lotus corniculatus					1.3	0.2
Agrimonia species					0.2	0.2	Malva alcea						0.2
Agrostis canina				0.2			Matricaria recutita	0.1	0.1				1.3
Agrostis capillaris	0.3	1.4	3.8	0.5	4.7	6.3	Medicago lupulina	0.1	0.1	0.3	0.7	0.3	0.3
Agrostis stolonifera	1.7	1.3	1.2	1.5	3.5	3.2	Medicago sativa	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	
Alisma plantago-aquatica	0.4	0.1		0.2			Myosotis arvensis	0.6	0.9	0.3	0.3	0.2	0.7
Alisma species						0.2	Myosotis palustris					0.2	
Alopecurus geniculatus	0.9	0.1					Origanum vulgare				0.2	0.2	0.2
Alopecurus myosuroides		1.0	0.3	1.3		0.2	Papaver argemone			0.2			0.2
Alopecurus pratensis					0.3		Pastinaca species	0.9	3.1	5.2	6.3	3.2	4.5
Anthriscus sylvestris	0.3	0.6	1.0	2.0	1.2	1.3	Phalaris arundinacea	5.9	0.9			2.5	1.8
Arrhenatherum elatius	8.9	4.4	5.8	7.7	4.2	5.7	Phleum pratense		0.4		0.2	0.2	0.2
Betula pubescens			0.2				Phragmites australis	38.6	9.9	11.0	12.2	18.0	15.8
Brassica rapa					0.2	0.5	Plantago lanceolata	0.1	0.3	0.5	0.5	0.5	0.7
Bromus hordeaceus	0.6	0.1		0.3	0.7	0.3	Plantago major ssp. major	0.1		0.2			0.2
Bromus sterilis					0.2	0.5	Poa annua	0.7					
Calystegia sepium	2.0	1.7	3.8	2.8	0.3	1.3	Poa pratensis	0.4		0.2			
Capsella bursa-pastoris	1.1						Poa trivialis	0.3					
Carex cuprina					0.2	0.2	Polygonum amphibium	0.7	1.6	1.8	0.2	0.7	0.7
Carex disticha		0.1	0.2	0.2			Polygonum aviculare			0.2			
Carex flacca		0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	Polygonum convolvulus		0.1	0.2			
Carex riparia				0.2			Polygonum persicaria	1.1			0.5		
Carex species			0.5				Ranunculus acris			0.5	0.5	0.3	0.5
Centaurea jacea					0.3	0.5	Ranunculus repens	0.7	3.4	3.7	1.8	1.5	2.7
Cerastium fontanum ssp. vulgare	1.1	1.0	1.3	1.5	1.7	2.8	Ranunculus sceleratus	0.4					
Chenopodium album	1.1						Rorippa microphylla + R. nasturtium	4.7	0.9	1.0	1.7		0.5
Cirsium arvense	0.6	1.0	0.7	0.7	0.7	0.7	Rorippa nasturtium-aquaticum				0.2		
Cirsium vulgare					0.2	0.2	Rubus caesius	8.7	3.3	2.8			
Convolvulus arvensis	0.6	0.9	0.3	0.2	2.0	0.7	Rubus fruticosus agg.	0.1	0.1		2.7	2.0	3.2
Crepis capillaris	2.4	1.9	2.3	2.2	1.5	1.3	Rumex acetosa	0.3				0.2	
Dactylis glomerata	9.6	6.1	4.7	5.2	4.7	4.7	Rumex crispus	0.4	0.3	0.7	0.3	0.7	0.7
Elymus repens	14.4	1.3	0.7	0.5	4.0	4.8	Rumex obtusifolius	0.1	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3
Epilobium hirsutum	0.3	0.3	1.0	1.5	0.8	0.2	Salix alba	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	
Epilobium species	1.1	1.4	0.7	0.2			Salix aurita			0.2			
Equisetum arvense	7.0	2.9	4.0	3.7	8.0	7.0	Scirpus lacustris	0.6		0.5	0.5		
Equisetum fluviatile	0.4		0.2				Senecio jacobaea				0.7	0.7	0.8
Equisetum palustre	0.1		2.8				Senecio vulgaris	0.6	0.1	0.5			
Euphorbia helioscopia	0.1		0.2				Sinapis arvensis	0.1	0.3			0.2	
Festuca arundinacea			0.7	2.0	1.0	2.3	Sisymbrium officinale						0.2
Festuca rubra	31.1	17.0	9.8	9.5	3.3	6.3	Sonchus arvensis	0.7	1.6	0.3	0.2	0.2	
Fraxinus species				0.2			Sonchus asper	0.1	0.3	0.7	0.8	0.8	1.0
Galium aparine	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	Sonchus oleraceus	0.3	0.1		0.2		0.7
Galium mollugo					0.2	0.2	Sparganium erectum	4.3	0.4	0.7		0.5	1.5
Galium species				0.2			Sparganium erectum				0.2		
Geranium dissectum	0.1	0.4	1.7	0.8	1.2	2.3	Sanguisorba species						
Geranium molle					0.2	0.2	Stellaria media	0.1	0.1				
Glechoma hederacea	0.7	3.3	2.0	1.5	1.0	1.2	Symphytum officinale	5.9	2.9	1.7	2.8	2.0	1.0
Glyceria maxima	6.0	5.4	8.2	4.0	8.8	1.8	Taraxacum officinale s.s.	0.6	1.3	0.5	0.5	1.3	0.2
Heracleum sphondylium	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	Trifolium dubium	0.1	0.3	0.2	0.7	1.0	0.8
Holcus lanatus	0.6			0.2	0.3	0.3	Trifolium pratense	0.1	0.3	0.2	0.3	1.0	2.0
Holcus mollis				0.2			Trifolium repens	1.1	0.4	1.3	0.7	1.0	0.8
Hypericum perforatum					0.2		Tussilago farfara	0.3	0.4	0.5	0.2		
Hypericum quadrangulum	0.1		0.2	0.3		0.3	Typha latifolia						0.3
Hypochaeris radicata	0.1			0.2		0.2	Urtica dioica	1.6	5.4	3.5	5.5	4.8	3.2
Iris pseudacorus				0.2			Urtica urens			0.2			
Juncus bufonius	0.1	0.4	0.2	0.2			Valeriana officinalis	0.6			0.3	0.8	0.5
Juncus effusus	0.3	0.7	0.3	0.2	1.5	0.2	Valerianella locusta				0.2		
Lactuca species						0.2	Veronica agrestis	0.1	0.4	0.2	0.2		
Lamium album	0.1						Veronica catenata	0.1					
Lamium purpureum	0.1	0.1					Vicia cracca		0.1	0.2	0.2	0.2	0.5
Lapsana communis	1.6	1.9	1.3	0.5	1.8	2.0	Vicia sativa ssp. sativa				0.2	0.8	0.5
Lathyrus pratensis	0.4	0.4	1.5	0.2	0.5	1.5	Vicia sepium					0.5	1.3
Lathyrus tuberosus					0.2	0.2	Zostera species				2.5		
Lolium perenne	1.4	1.7	2.7	3.5	1.5	2.7	totaal aantal soorten	80	67	70	78	73	77
							totale bedekking	182	101	106	103	111	116

Jaar	99	00	01	02	03	04	99	00	01	02	03	04	99	00	01	02	03	04
Locatie OBS	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	INT	INT	INT	INT	INT	INT	T	T	T	T	T	T
rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot
<i>Acer campestre</i>												0.1						0.7
<i>Acer pseudoplatanus</i>								0.3	0.1	0.1					0.1	0.7	0.7	
<i>Achillea species</i>		0.1													0.6			
<i>Aethusa cynapium</i>				0.1	0.1	0.6	0.4									0.6	0.3	0.2
<i>Agrimonia species</i>					0.1												0.6	
<i>Agrostis capillaris</i>				1.9	1.0	3.0	0.8					1.0	0.1			0.9	0.5	2.0
<i>Agrostis stolonifera</i>	9.3	8.6	8.3	6.4	1.4	3.1		14.4	6.4	5.0	1.6	4.0	4.6	11.5	7.3	5.7	1.5	3.6
<i>Alliaria petiolata</i>		0.1						0.1			0.4			0.1			0.2	
<i>Angelica sylvestris</i>	0.8	0.8	0.9	1.0	1.5	0.5			0.1	0.6	0.4	0.1	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0	0.3
<i>Anthriscus sylvestris</i>	3.8	2.6	1.8	3.6	2.1	1.9	0.5	0.6	0.7	0.4	0.6	0.7	2.1	1.6	1.2	2.3	1.3	1.3
<i>Arctium pubens</i>		0.1													0.6			
<i>Arrhenatherum elatius ssp. elatius</i>		0.1		0.3	0.3										0.6	0.1	0.1	
<i>Atriplex patula</i>							1.3						0.7					
<i>Atriplex prostrata</i>			0.4					0.4	0.1	0.1				0.2	0.3	0.7		
<i>Bellis perennis</i>		0.1							0.1					0.6	0.7			
<i>Bromus hordeaceus</i>		0.3	0.3	0.3	0.1	0.1		0.6	0.4	0.1	0.3	0.6		1.0	0.3	0.3	0.8	0.9
<i>Calamagrostis canescens</i>											0.6						0.3	
<i>Calamagrostis epigejos</i>					0.4												0.2	
<i>Calystegia sepium</i>		0.1					0.5	1.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7
<i>Campanula rapunculus</i>	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1							0.6	0.6		0.6	0.6	0.6
<i>Campanula rhomboidalis</i>				0.1												0.6		
<i>Cardamine hirsuta</i>		0.1						0.4						0.3				
<i>Cardamine species</i>				0.3	0.6					0.1						0.2	0.3	
<i>Carex paniculata</i>									0.1						0.7			
<i>Carex species</i>							0.4				0.1	0.1		0.2			0.7	0.7
<i>Centaurea jacea</i>	0.4	0.5	0.4	0.4	0.1	0.5				0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4
<i>Centaurea scabiosa</i>	0.1												0.6					
<i>Cerastium arvense</i>							0.2						0.8					
<i>Cerastium fontanum ssp. vulgare</i>		0.8	1.3	0.9	0.5	1.5		2.4	2.1	3.3	0.6	1.9		1.6	1.7	2.8	0.5	1.7
<i>Chenopodium album</i>									0.6						0.3			
<i>Cirsium arvense</i>	0.9	1.0	0.9	0.6	1.5	0.9	1.0	1.7	1.7	0.6	1.0	0.4	0.9	1.4	1.3	0.6	1.3	0.7
<i>Cirsium vulgare</i>								0.1	0.1					0.7	0.7			0.7
<i>Cornus sanguinea</i>																		0.7
<i>Crepis biennis</i>	2.0	0.8	2.3	3.1	2.0	1.4	0.2			0.4	0.1	0.1	1.8	0.4	1.1	1.8	1.7	0.8
<i>Crepis capillaris</i>		0.8			0.3									0.4				0.2
<i>Dactylis glomerata</i>	11.6	7.8	6.5	4.6	7.3	3.5	2.8	2.1	4.0	1.9	4.4	2.1	7.2	4.9	5.3	3.2	5.8	2.8
<i>Deschampsia cespitosa</i>		0.1												0.6				
<i>Dipsacus fullonum</i>	0.3	0.1	0.1	0.3	0.3	0.4				0.7	0.3	0.1	0.1	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3
<i>Dipsacus pilosus</i>																		0.7
<i>Elymus repens</i>	0.6	5.6	0.4	0.3	2.5	0.5		1.4	0.4		2.6	0.9	0.3	3.5	0.4	0.1	2.5	0.7
<i>Epilobium hirsutum</i>	1.0	3.1	3.4	2.8	3.5	1.4	1.3	1.3	1.0	1.0	1.6	0.7	1.2	2.3	2.2	1.9	2.5	1.0
<i>Equisetum arvense</i>	5.8	7.8	6.0	5.6	9.5	2.6		1.3	5.0	6.6	15.3	8.4	2.9	4.5	5.5	7.0	12.4	5.5
<i>Equisetum palustre</i>											0.4	0.1					0.2	0.7
<i>Equisetum x litorale</i>	2.0						11.3						6.7					
<i>Fagopyrum esculentum</i>				1.0												0.5		
<i>Festuca arundinacea</i>			0.1	0.3	0.6	0.5			0.4	0.1	0.1	0.4			0.3	0.2	0.4	0.5
<i>Festuca pratensis</i>					0.1				0.1		0.9	0.1			0.7		0.5	0.7
<i>Festuca rubra</i>		11.8	6.8	3.9	7.9	6.0		22.0	9.4	8.3	1.0	15.1		16.9	8.9	6.8	4.4	1.6
<i>Filipendula ulmaria</i>		0.4	0.1	0.3	0.4	0.3			0.1	0.1	0.1	0.1		0.2	0.1	0.2	0.3	0.2
<i>Fraxinus excelsior</i>								0.4		0.1	0.1			0.2		0.7	0.7	
<i>Fraxinus species</i>																		0.7
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	0.1												0.6					
<i>Galium aparine</i>		0.6	0.4	0.4	1.1	0.3	0.2	1.7	0.6	0.7	1.0	0.4	0.8	1.2	0.5	0.5	1.6	0.3
<i>Galium mollugo</i>	2.6	3.3	2.9	2.9	3.3	2.4		0.1	0.7	0.7	0.7	1.4	1.3	1.7	1.8	1.8	2.0	1.9
<i>Galium verum</i>		0.1	0.1		0.4	0.4								0.6	0.6		0.2	0.2
<i>Geranium dissectum</i>	0.1	1.0	0.8	0.3	0.1	0.3		1.0	0.4	0.4	0.1	0.6	0.6	1.0	0.6	0.3	0.1	0.4
<i>Geranium molle</i>		0.3		0.1	0.1			0.3						0.3		0.6	0.6	0.7
<i>Geranium pratense</i>	0.4	0.5	0.5	0.9	0.5	1.1							0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.6
<i>Geranium pusillum</i>								0.4						0.2				
<i>Glechoma hederacea</i>	0.1		0.1	0.3	0.1	0.4				0.1		0.1	0.6		0.6	0.2	0.6	0.3
<i>Heracleum sphondylium</i>	12.3	5.5	5.3	5.0	1.3	3.4	0.5	2.1	1.3	2.4	2.0	3.4	6.4	3.8	3.3	3.7	1.6	3.4
<i>Holcus lanatus</i>	0.4	0.3	0.4	0.9	0.6	0.3		5.6	2.3	2.3	0.6	1.0	0.2	2.9	1.3	1.6	0.6	0.6
<i>Hypochaeris radicata</i>		0.1								0.1				0.6		0.7		
<i>Iris pseudacorus</i>		0.1												0.6				
<i>Knautia arvensis</i>				0.4	0.1	0.4										0.2	0.6	0.2
<i>Lamium purpureum</i>									0.1						0.7			
<i>Lapsana communis</i>	0.3	1.4	0.3	0.1	0.1	0.3		1.1	0.4	0.3	0.1	0.3	0.1	1.3	0.3	0.3	0.1	0.3
<i>Lathyrus pratensis</i>	0.8	0.4	0.4	0.6	0.6	0.9		0.4	0.6	1.4	0.4	1.1	0.4	0.4	0.5	1.3	0.5	1.9
<i>Leontodon autumnalis</i>		0.4												0.2				
<i>Lepidium campestre</i>										0.1						0.7		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	0.5	0.6	0.8	0.5	0.4	0.4				0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.4	0.9	0.3	0.3
<i>Lolium multiflorum</i>	2.9	3.9	2.9	4.1	0.9	5.8	0.5	3.1	2.7	4.0	1.1	3.1	1.7	3.6	2.8	4.6	1.9	4.4
<i>Lolium perenne</i>	8.5	3.3	1.9	3.4	3.4	1.6	21.5	4.7	3.3	5.9	1.3	1.1	15.0	4.0	2.6	4.6	2.3	1.4
<i>Lotus corniculatus ssp. corniculatus</i>		0.4	0.3	0.3		0.1								0.2	0.1	0.1		0.6
<i>Lychnis flos-cuculi</i>						0.1												0.6

Jaar	99	00	01	02	03	04	99	00	01	02	03	04	99	00	01	02	03	04
Locatie OBS vervolg	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	INT	INT	INT	INT	INT	INT	T	T	T	T	T	T
rand	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot	sloot
Lysimachia nummularia			0.1												0.6			
Lythrum species		0.1			0.1									0.6			0.6	
Malva alcea	1.1	0.9	1.1	1.5	0.9	1.3					0.1	0.4	0.6	0.4	0.6	0.8	0.6	0.8
Malva moschata												0.1						0.7
Medicago lupulina			0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.7	0.1	0.1	0.7	0.1
Medicago sativa	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
Myosotis arvensis		1.8	1.9	1.8	0.1	1.1		2.1	1.9	1.0		1.3		1.9	1.9	1.4	0.6	1.3
Myosotis laxa + Myosotis palustris		0.1												0.6				
Myosotis palustris					0.8						0.4	0.4					1.2	0.2
Origanum vulgare	0.4	0.4	0.6	0.9	0.8	0.3							0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.1
Pastinaca sativa	0.8	1.1	0.6	0.6	0.4	0.8		0.3	0.3	0.1	0.1		0.4	0.8	1.1	0.4	0.3	0.4
Phalaris arundinacea						0.1	0.5					0.1	0.3					0.1
Phleum pratense	0.8	0.4	0.6	0.5	0.6	0.1				0.4	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.5	0.5	0.3
Phragmites australis	33.9	18.0	12.3	1.6	32.1	12.4	24.2	9.7	8.6	1.1	26.0	2.0	29.3	13.9	1.4	1.4	29.6	7.2
Plantago lanceolata	1.3	0.6	0.8	1.0	1.0	1.3	0.7	0.7	1.0	1.0	0.4	0.4	1.0	0.7	0.9	1.0	0.7	0.8
Plantago major ssp. major						0.1				0.1						0.7		0.6
Poa annua			0.1					0.1						0.7	0.6			
Poa pratensis	2.8					0.1	6.5					0.3	4.6					0.3
Poa trivialis	1.4	0.8				0.1	1.3	0.1					1.4	0.4				0.6
Polygonum aviculare		0.1									0.1			0.6			0.7	
Polygonum persicaria			0.3						0.1			0.1			0.2			0.7
Populus nigra								0.1	0.1	0.1				0.7	0.7	0.7		
Potentilla anserina				0.1		0.1				0.1	0.4	0.1				0.1	0.2	0.1
Prunus padus						0.1		0.1						0.7				0.6
Quercus petraea							0.2						0.8					
Quercus robur		0.1	0.4	0.1	0.1	0.1		0.3	0.6	0.1	0.1	0.3		0.3	0.5	0.1	0.1	0.3
Ranunculus acris	0.1	1.8	3.4	3.8	1.5	3.1	0.3	1.4	0.6	2.0	1.1	1.3	0.2	1.6	2.0	2.9	1.3	2.3
Ranunculus repens	0.6	0.8	1.0	1.0	1.0	0.5		0.1	0.4	0.4	1.3	0.4	0.3	0.4	0.7	0.7	1.1	0.5
Ranunculus sceleratus		0.6	8.1	0.1	1.9	0.3	0.5	0.1	0.1	0.1	0.9	0.1	0.3	0.4	4.1	0.1	1.4	0.2
Rorippa palustris						0.1												0.6
Rubus caesius							0.2		0.4				0.8		0.2			
Rubus fruticosus agg.		0.1						0.4	0.3	0.1	0.7	0.7		0.3	0.1	0.7	0.4	0.4
Rumex acetosa	0.1	0.3		0.4	0.4	0.3							0.6	0.1		0.2	0.2	0.1
Rumex crispus	0.1	0.5	0.6	0.5	1.0	0.4		1.3	0.9	1.0	1.9	1.0	0.6	0.9	0.7	0.8	1.4	0.7
Rumex hydrolapathum								0.1						0.7				
Rumex obtusifolius	0.6	0.1	0.4	0.3	0.3	0.3	1.8		0.1	0.1	0.1	0.1	1.2	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2
Sanguisorba minor		0.3		0.1										1.3		0.6		
Sanguisorba officinalis		0.1												0.6				
Senecio jacobaea	13.0	4.6	4.6	4.9	2.3	2.0	0.5	2.9	2.6	2.7	1.6	2.0	6.8	3.7	3.6	3.8	1.9	2.0
Silene dioica	0.4	0.4	0.9	0.4	1.3	0.9	0.2		0.1				0.3	0.2	0.6	0.2	0.6	0.4
Silene latifolia (ssp. alba)	1.3	0.8	1.3	0.5	0.6	0.4	0.2		0.1				0.3	0.4	0.7	0.8	0.3	0.2
Silene vulgaris	0.9												0.4					
Solanum nigrum ssp. nigrum							0.2						0.8					
Sonchus arvensis	0.9	0.6	1.1	2.0	0.8	0.6	2.0	1.7	1.6	1.1	1.1	1.0	1.4	1.2	1.3	1.6	0.9	0.8
Sonchus asper		1.5	1.1	0.9	0.1	0.3		0.3	0.1	0.3		0.3		0.9	0.6	0.6	0.6	0.3
Sonchus oleraceus	0.3	0.5				0.4	1.0	0.3		0.1		0.1	0.6	0.4		0.7		0.3
Spergula arvensis										0.1						0.7		
Stachys x ambigua	0.1	0.4	0.4										0.6	0.2	0.2			
Tanacetum vulgare			0.4	0.3	0.1	0.1									0.2	0.1	0.6	0.6
Taraxacum officinale s.s.	6.0	5.9	6.0	3.4	1.6	3.0	4.0	6.6	5.7	2.3	3.0	1.1	5.0	6.2	5.9	2.8	2.3	2.7
Thalictrum flavum	0.3	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4							0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2
Thlaspi arvense		0.1						0.4						0.3				
Trifolium dubium			0.1	0.1						0.1					0.6	0.1		
Trifolium pratense	0.1	0.1	0.1	0.5	0.3	0.5	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4
Trifolium repens	2.1	0.8	2.0	1.5	0.8	1.8	2.3	3.3	2.4	2.6	1.3	1.0	2.2	2.2	2.2	2.4	1.2	1.4
Trifolium resupinatum		0.1	0.1											0.6	0.6			
Tussilago farfara	0.1					0.1							0.6					0.6
Typha species												0.1						0.7
Urtica dioica	6.4	3.3	1.5	3.3	3.9	1.3	1.5	5.4	6.1	2.9	8.7	1.6	3.9	4.3	3.8	3.5	6.3	1.4
Urtica urens			0.1									0.4			0.6			0.2
Veronica agrestis		0.5	0.5	0.3		0.1		1.0	0.4	0.4	0.3			0.8	0.5	0.3	0.1	0.6
Veronica anagallis-aquatica	0.1	0.1											0.6	0.6				
Veronica arvensis						0.1		0.4	0.1		0.1	0.3		0.2	0.7		0.7	0.3
Veronica beccabunga			0.1												0.6			
Veronica catenata					0.4												0.2	
Vicia cracca	0.1	0.3	0.3	0.4	0.1	0.3						0.1	0.6	0.1	0.1	0.2	0.6	0.2
Vicia sepium										0.1						0.7		
aantal soorten	55	81	69	70	69	75	34	57	58	62	59	71	64	93	81	82	81	91
totale bedekking	144	125	112	90	115	80	90	112	82	71	93	69	128	134	101	97	117	82

Jaar	99	00	01	02	03	04	99	00	01	02	03	04	99	00	01	02	03	04
Locatie	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS
Type rand poel	p9	p9	p9	p9	p9	p9	p12	p12	p12	p12	p12	p12	T	T	T	T	T	T
Acer campestre		1												0.5				
Agrostis capillaris										3							1.5	
Agrostis stolonifera		8	8	8	1	8		9	9	3	1	8		8.5	8.5	5.5	1	8
Anthriscus sylvestris						1												0.5
Atriplex littoralis	1													0.5				
Atriplex prostrata	8						3		1	1				5.5		0.5	0.5	
Capsella bursa-pastoris	8						3							5.5				
Cerastium arvense										1							0.5	
Cerastium fontanum ssp. vulgare						1				3	1	1					1.5	0.5
Chenopodium album	8		1				3							5.5		0.5		
Cichorium endivia								8	3	3	1				4	1.5	1.5	0.5
Cichorium species												1						0.5
Cirsium arvense	3	1	1	1	9	1	1		3	8	8	1		2	0.5	2	4.5	8.5
Cirsium vulgare				3	3	1			1		1	1				2	1.5	1
Dactylis glomerata		1	3	1	8	1	8		1	1	3	3		4	0.5	2	1	5.5
Dipsacus fullonum									3	8	9	15				1.5	4	4.5
Elymus repens									1	1	3	1				0.5	0.5	1.5
Epilobium hirsutum	1	1	3	1	3	3								0.5	0.5	1.5	0.5	1.5
Epilobium species				3					1	8	3	1				0.5	5.5	1.5
Erigeron canadensis		1													0.5			
Festuca arundinacea	3		9			1			1	3	1	3		1.5		5	1.5	0.5
Festuca pratensis					3												1.5	
Festuca rubra	3	6	3	15	22	3		6	15	8	8	8		1.5	6	22.5	11.5	15
Galium mollugo									1	1	1	1				0.5	0.5	0.5
Galium verum									1							0.5		
Geranium dissectum								1		1		1			0.5		0.5	0.5
Geranium pratense					1												0.5	
Heracleum sphondylium				1	1	3				1	1	1					1	2
Holcus lanatus										1		1				0.5		0.5
Juncus bufonius		9													4.5			
Lapsana communis	8						1							4.5				
Lathyrus pratensis								1	1	1	1	1			0.5	0.5	0.5	0.5
Leucanthemum vulgare																		0.5
Lolium multiflorum	8	3	8	8		1	3	8		3		3		5.5	5.5	4	5.5	
Lolium perenne	8	1	3		3		3	1	3	1	1			19	1	3	0.5	2
Lotus corniculatus ssp. corniculatus									1	1	1	1				0.5	0.5	0.5
Matricaria discoidea		1						1							1			
Matricaria maritima	15						15		1					15		0.5		
Medicago lupulina						1			1	1	1					0.5	0.5	0.5
Origanum vulgare										1							0.5	
Pastinaca species						1												0.5
Phacelia tanacetifolia	6		1		1		1		1					3.5		1		0.5
Phleum pratense			3	1	1	1				1		1				2	0.5	1
Phragmites australis	1	22	22	22	22	1	1	9	22	22	22	1		1	15.5	22	22	22
Plantago lanceolata									1	1		1				0.5	0.5	0.5
Plantago major ssp. major	3	3	1				8	3	1	1	1	1		5.5	3	1	0.5	0.5
Poa annua	8	3					8							8	1.5			
Poa pratensis						1												0.5
Polygonum aviculare	8						3	1	1	1				19	0.5	0.5	0.5	
Polygonum convolvulus																		
Polygonum persicaria	8	1					8	1	1					8	1	0.5		
Ranunculus acris	1		1	1		3						1		0.5		0.5	0.5	2
Ranunculus repens			3		1		1			1				0.5		1.5	0.5	0.5
Ranunculus sceleratus	1	1	1				1	3	1					1	2	1		
Rorippa sylvestris	1	1					1							1	0.5			
Rubus fruticosus agg.											1	1					0.5	0.5
Rumex crispus			8	3	1	1				1	1	3				4	2	1
Rumex maritimus	1	1												0.5	0.5			
Rumex obtusifolius	3	1	1											1.5	0.5	0.5		
Salix alba		1				1		1							1			0.5
Salix aurita	1				1	1								0.5			0.5	0.5
Salix caprea			1													0.5		
Salix cinerea		1		1		3				3	3	1			0.5		0.5	
Senecio jacobaea				1	3	3											2	3
Senecio vulgaris							1	1						0.5	0.5			
Silene latifolia (ssp. alba)												1						0.5
Solanum nigrum	8														4			
Solanum nigrum ssp. nigrum							1							0.5				
Sonchus arvensis	8	1		1		1	3	1	3	1	3	3		5.5	1	1.5	1	1.5
Sonchus asper				3	1	1			1	3		1				2	2	0.5
Sonchus oleraceus				1				1							0.5		0.5	0.5
Stellaria media	8						8		1					8		0.5		
Taraxacum officinale s.s.	8	3	8	3	8	3	8	3	8	3	1	1		8	3	8	3	4.5
Trifolium pratense							1			1				0.5			0.5	
Trifolium repens	8	8	3	3	3	3	8	3	3	3	3	3		8	5.5	3	3	3
Tussilago farfara				1	3	1		1							0.5		0.5	1.5
Tussilago species		1	1												0.5	0.5		
Typha latifolia										1		1						0.5
Typha species										1	1	1				0.5	0.5	0.5
Urtica dioica					3	3					1	1					2	2
aantal soorten	29	25	24	21	22	26	25	20	33	34	30	32		34	32	42	41	38
totale bedekking	156	81	99	80	100	51	102	63	95	101	87	72		156	72	111	91	94

.jaar	00	01	02	03	04	.jaar
-------	----	----	----	----	----	-------

Jaar	00	01	02	03	04	Jaar	00	01	02	03	04	Jaar	00	01	02	03	04
Locatie	KB	KB	KB	KB	KB	Locatie	KB	KB	KB	KB	KB	Locatie	KB	KB	KB	KB	KB
Achillea millefolium	1	1	1	1	1	Glyceria maxima		1	1	1	1	Prunus serotina	1	1	1	1	1
Aconitum vulparia				1		Gnaphalium uliginosum			1	1		Quercus robur	1	1	1	1	1
Aegopodium podagraria	1	1	1	1		Heracleum sphondylium	1	1	1	1	1	Racomitrium canescens			1		
Aesculus species		1	1	1		Hieracium laevigatum	1	1	1	1	1	Ranunculus acris	1	1	1	1	1
Agrostis capillaris	1	1	1	1	1	Hieracium pilosella		1	1	1	1	Ranunculus repens	1	1	1	1	1
Agrostis stolonifera	1	1	1	1	1	Hieracium umbellatum		1	1			Ranunculus sceleratus				1	
Angelica sylvestris	1	1	1	1	1	Holcus lanatus	1	1	1	1	1	Rhinanthus angustifolius	1	1		1	1
Anthoxanthum odoratum	1	1	1	1	1	Holcus mollis	1	1	1	1	1	Rhinanthus minor			1	1	
Anthriscus species	1			1	1	Hordeum vulgare			1			Rorippa palustris				1	1
Anthriscus sylvestris	1	1	1	1	1	Hydrocotyle vulgaris			1			Rorippa sylvestris				1	1
Aphanes inexpectata	1					Hypericum perforatum	1	1	1	1	1	Rubus fruticosus agg.	1	1	1	1	1
Archidium alternifolium				1		Hypericum quadrangulum	1	1	1	1		Rubus idaeus	1	1	1	1	1
Arrhenatherum elatius	1	1	1			Hypnum pallescens					1	Rumex acetosa	1	1	1	1	1
Artemisia vulgaris	1	1	1	1	1	Hypochaeris radicata	1	1	1	1	1	Rumex acetosella	1	1	1	1	1
Betula pendula			1	1	1	Jasione montana					1	Rumex crispus	1	1	1	1	1
Betula pubescens				1	1	Juncus articulatus		1				Rumex obtusifolius	1	1	1	1	1
Bromus hordeaceus	1	1	1	1	1	Juncus bufonius				1		Salix aurita	1	1	1	1	1
Bromus sterilis	1					Juncus compressus	1					Salix caprea			1	1	
Calluna species				1	1	Juncus effusus	1	1	1	1	1	Salix cinerea			1	1	1
Campanula rotundifolia				1	1	Juncus tenuis	1		1			Secale cereale				1	1
Cardamine pratensis	1			1	1	Lamium purpureum					1	Senecio jacobaea			1	1	1
Cardamine species			1			Lapsana communis	1	1	1	1	1	Senecio vulgaris				1	
Carex acutiformis			1			Leucanthemum vulgare	1	1	1	1	1	Silene dioica	1	1	1		
Carex arenaria	1				1	Linaria vulgaris		1	1	1	1	Sisymbrium officinale	1			1	1
Carex hirta	1	1				Lolium perenne	1	1	1	1	1	Sonchus arvensis	1	1	1	1	
Cerastium fontanum ssp. vulgare	1	1	1	1	1	Lotus corniculatus s.l.	1	1	1	1	1	Sonchus asper	1			1	
Chaerophyllum temulum	1	1	1	1	1	Lotus uliginosus				1		Sonchus oleraceus	1	1	1		
Chamerion angustifolium	1	1	1		1	Lupinus angustifolius	1	1			1	Sonchus species					1
Chenopodium album					1	Luzula campestris		1	1	1		Sorbus aucuparia	1	1	1	1	1
Cirsium arvense	1	1	1	1	1	Lycopus europaeus	1	1	1	1	1	Sparganium emersum	1	1	1	1	1
Cirsium vulgare	1	1	1	1	1	Marasmius limosus					1	Sparganium natans					1
Convolvulus arvensis					1	Matricaria maritima	1	1	1	1	1	Spergula arvensis	1	1	1	1	1
Coronopus didymus				1		Matricaria recutita				1	1	Stachys palustris			1	1	
Crepis capillaris	1	1	1	1	1	Myosotis arvensis	1	1	1								

Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04
Locatie	VP	VP	VP	VP	VP	VP	Locatie	VP	VP	VP	VP	VP	VP	Locatie	VP	VP	VP	VP	VP	VP
Type_rand	T	T	T	T	T	T	Type_rand	T	T	T	T	T	T	Type_rand	T	T	T	T	T	T
Acer pseudoplatanus	1		1				Galium mollugo		1		1	1	1	Potamogeton species				1	1	1
Achillea millefolium	1	1	1	1	1	1	Galium palustre	1	1	1				Prunella vulgaris					1	1
Aethusa cynapium			1	1	1	1	Geranium dissectum		1	1				Prunus serotina	1			1	1	1
Agrostis capillaris	1	1	1	1	1	1	Geranium molle	1	1	1	1		1	Pteridium aquilinum	1				1	1
Agrostis stolonifera	1	1	1	1	1	1	Geranium pusillum	1						Quercus robur	1	1	1	1	1	1
Ajuga chamaepitys							Glechoma hederacea					1	1	Ranunculus acris				1	1	1
Alisma plantago-aquatica	1	1	1	1	1	1	Glyceria fluitans						1	Ranunculus repens	1	1	1	1	1	1
Alnus glutinosa			1		1		Glyceria maxima				1	1	1	Ranunculus sceleratus					1	1
Angelica sylvestris		1	1	1	1	1	Gnaphalium luteo-album				1			Robinia pseudo-acacia		1				
Anthoxanthum odoratum			1	1	1	1	Gnaphalium uliginosum				1			Rorippa amphibia				1	1	1
Anthriscus sylvestris			1	1	1	1	Hieracium umbellatum	1	1	1	1	1	1	Rorippa sylvestris	1	1				1
Apera species					1	1	Holcus lanatus	1	1	1	1	1	1	Rubus fruticosus agg.	1	1	1	1	1	1
Arrhenatherum elatius ssp. elatius				1	1		Holcus mollis	1	1	1	1	1	1	Rumex acetosa	1	1	1	1	1	1
Artemisia vulgaris	1	1	1	1	1	1	Hydrocotyle vulgaris			1		1		Rumex acetosella	1	1	1	1	1	1
Atriplex patula	1	1			1		Hypericum dubium	1		1	1	1		Rumex conglomeratus	1					
Atriplex portulacoides	1						Hypericum perforatum			1	1	1	1	Rumex crispus				1	1	1
Betula pendula	1	1	1	1	1	1	Hypericum quadrangulum					1		Rumex hydrolapathum	1	1	1	1	1	1
Betula pubescens	1	1	1	1	1	1	Hypochaeris radicata	1	1	1	1	1	1	Rumex obtusifolius	1	1	1	1	1	1
Bidens tripartita	1	1	1	1	1	1	Ilex aquifolium	1						Sagittaria sagittifolia				1	1	1
Bromus hordeaceus	1	1	1	1	1	1	Iris pseudacorus				1	1	1	Salix aurita			1		1	1
Calluna vulgaris	1	1	1	1	1	1	Juncus bufonius	1	1	1				Salix caprea				1		
Calystegia sepium							Juncus effusus	1	1	1	1	1	1	Salix cinerea	1			1		
Capsella bursa-pastoris	1	1	1	1	1	1	Lamium purpureum	1						Salix triandra	1					
Carex acuta				1	1		Lapsana communis				1	1	1	Sanguisorba officinalis			1			
Carex ovalis					1		Leontodon autumnalis	1	1					Scorzonera hispanica			1	1	1	
Cerastium arvense	1	1				1	Leucanthemum vulgare	1						Scrophularia nodosa					1	
Cerastium fontanum ssp. vulgare	1	1	1	1	1	1	Linaria vulgaris	1	1	1	1	1	1	Scutellaria galericulata	1	1	1	1	1	1
Ceratocarpus claviculata	1						Lolium multiflorum							Senecio jacobaea			1	1	1	1
Chamerion angustifolium	1	1	1	1		1	Lolium perenne	1	1	1	1	1	1	Senecio sylvaticus			1			1
Chenopodium album	1	1	1	1		1	Lotus corniculatus ssp. corniculatus	1	1			1	1	Senecio viscosus	1	1				
Cirsium arvense	1	1	1	1	1	1	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	1						Senecio vulgaris	1	1	1	1		
Cirsium vulgare	1	1	1				Lotus uliginosus				1	1	1	Silene dioica x latifolia				1		
Convolvulus arvensis	1				1		Lupinus angustifolius				1	1	1	Silene latifolia (ssp. alba)			1	1	1	1
Corynephorus canescens	1						Lupinus polyphyllus	1	1					Sium latifolium				1		
Crataegus monogyna	1						Luzula campestris				1	1	1	Solanum nigrum ssp. nigrum	1	1				1
Crepis capillaris	1	1	1	1	1	1	Luzula pilosa				1			Sonchus arvensis	1	1	1	1	1	1
Cuscuta campestris							Lycopus europaeus	1	1	1	1	1	1	Sonchus asper	1	1				
Dactylis glomerata	1	1	1	1	1	1	Lysimachia nummularia				1			Sorbus aucuparia	1	1	1	1	1	1
Daucus carota	1	1					Lysimachia vulgaris				1	1	1	Sorbus species					1	
Deschampsia cespitosa				1			Lythrum salicaria	1			1			Sparganium emersum	1	1	1	1	1	1
Deschampsia flexuosa	1	1	1	1	1	1	Marasmius liosmus							Spergula arvensis			1		1	1
Digitalis purpurea				1	1		Matricaria discoidea	1	1	1		1		Stachys palustris					1	1
Dryopteris carthusiana			1	1	1	1	Mentha arvensis	1	1	1				Stellaria graminea				1	1	1
Echinochloa crus-galli	1	1					Molinia caerulea	1	1	1	1	1	1	Stellaria media	1	1	1	1	1	1
Eleocharis palustris	1	1	1	1	1	1	Myosotis laxa + Myosotis palustris	1	1	1	1	1	1	Tanacetum vulgare				1		
Elymus repens	1	1	1	1	1	1	Oenothera biennis				1			Taraxacum officinale s.s.	1	1	1	1	1	1
Epilobium hirsutum	1	1	1		1	1	Oenothera erythrosepala				1	1	1	Thlaspi arvense			1			
Epilobium species	1	1	1	1	1	1	Papaver rhoeas					1	1	Trifolium dubium			1	1	1	1
Erica species						1	Pastinaca species							Trifolium pratense	1	1	1	1	1	1
Erigeron canadensis	1	1	1	1	1	1	Phalaris arundinacea	1	1		1			Trifolium repens	1	1	1	1	1	1
Erodium cicutarium	1						Phleum pratense				1	1	1	Triticosecale (x-) species					1	1
Fagopyrum esculentum					1		Phragmites australis	1	1	1	1	1	1	Tussilago farfara			1	1	1	1
Festuca arundinacea				1	1	1	Plantago lanceolata	1	1	1	1	1	1	Typha angustifolia						1
Festuca gigantea			1	1			Plantago major ssp. major	1	1	1	1	1	1	Typha latifolia	1	1	1	1	1	1
Festuca ovina ssp. cinerea					1		Plantago media	1						Urtica dioica	1	1	1	1	1	1
Festuca pratensis	1	1	1	1	1	1	Poa annua	1	1	1	1	1	1	Urtica urens	1	1		1		
Festuca rubra			1	1	1	1	Poa pratensis	1	1	1		1	1	Veronica agrestis	1	1	1	1	1	1
Filipendula ulmaria					1	1	Poa trivialis	1	1			1	1	Veronica arvensis			1	1	1	1
Galeopsis segetum	1						Polygonum amphibium						1	Vicia hirsuta	1	1	1	1	1	1
Galeopsis tetrahit	1	1	1	1	1	1	Polygonum aviculare	1	1	1	1	1	1	Vicia sativa ssp. nigra	1	1	1	1	1	1
Galeopsis tetrahit						1	Polygonum convolvulus	1	1	1	1	1	1	Vicia sativa ssp. sativa			1	1	1	
Galinsoga parviflora	1	1					Polygonum lapathifolium	1						Vicia sepium				1		1
Galinsoga quadriradiata	1	1					Polygonum persicaria	1	1	1	1	1	1	Viola arvensis	1	1	1			
Galium aparine	1	1	1	1	1	1								totaal aantal soorten	110	113	123	114	116	125

Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04
Locatie	WM	WM	WM	WM	WM	WM	Locatie	WM	WM	WM	WM	WM	WM
Achillea millefolium	1	1					Lolium perenne	1	1	1	1	1	1
Agrimonia species					1	1	Lotus corniculatus				1	1	1
Agrostis canina				1			Malva alcea						1
Agrostis capillaris	1	1	1	1	1	1	Matricaria maritima				1	1	1
Agrostis stolonifera	1	1	1	1	1	1	Matricaria recutita	1	1	1	1		1
Alisma plantago-aquatica	1	1		1			Medicago lupulina	1	1	1	1	1	1
Alisma species						1	Medicago sativa	1	1	1	1	1	
Alopecurus geniculatus	1	1					Myosotis arvensis	1	1	1	1	1	1
Alopecurus myosuroides		1	1	1		1	Myosotis palustris					1	
Alopecurus pratensis						1	Origanum vulgare				1	1	1
Anethum graveolens				1			Papaver argemone			1			1
Anthriscus sylvestris	1	1	1	1	1	1	Phalaris arundinacea	1	1			1	1
Arrhenatherum elatius ssp. elatius	1	1	1	1	1	1	Phleum pratense		1	1	1	1	1
Atriplex patula						1	Phragmites australis	1	1	1	1	1	1
Betula pubescens			1				Plantago lanceolata	1	1	1	1	1	1
Brassica rapa						1	Plantago major ssp. major	1		1			1
Bromus hordeaceus	1	1	1	1	1	1	Poa annua	1	1	1			1
Bromus sterilis						1	Poa pratensis	1	1	1	1	1	1
Calystegia sepium	1	1	1	1	1	1	Poa trivialis	1					1
Capsella bursa-pastoris	1						Polygonum amphibium	1	1	1	1	1	1
Carex cuprina						1	Polygonum aviculare		1	1	1	1	1
Carex disticha		1	1	1			Polygonum convolvulus		1	1		1	1
Carex flacca		1	1	1	1	1	Polygonum persicaria	1			1		
Carex hirta						1	Ranunculus acris			1	1	1	1
Carex riparia			1	1			Ranunculus repens	1	1	1	1	1	1
Carex species			1	1			Ranunculus sceleratus	1					
Centaurea jacea						1	Rhinanthus minor			1			
Cerastium fontanum ssp. vulgare	1	1	1	1	1	1	Robinia pseudo-acacia			1			
Chenopodium album	1	1	1	1			Rorippa microphylla + Rorippa nasturtium-aquaticum	1	1	1	1		1
Cirsium arvense	1	1	1	1	1	1	Rorippa nasturtium-aquaticum					1	
Cirsium vulgare						1	Rorippa sylvestris		1				
Convolvulus arvensis	1	1	1	1	1	1	Rubus caesius	1	1	1			
Crataegus species				1			Rubus fruticosus agg.	1	1		1	1	1
Crepis capillaris	1	1	1	1	1	1	Rumex acetosa	1				1	
Dactylis glomerata	1	1	1	1	1	1	Rumex crispus	1	1	1	1	1	1
Elymus repens	1	1	1	1	1	1	Rumex obtusifolius	1	1	1	1	1	1
Epilobium hirsutum	1	1	1	1	1	1	Salix alba	1	1	1	1	1	
Epilobium species	1	1	1	1			Sambucus species				1	1	
Equisetum arvense	1	1	1	1	1	1	Scirpus lacustris	1		1	1		
Equisetum fluviatile	1		1				Senecio jacobaea				1	1	1
Equisetum palustre	1	1	1	1	1	1	Senecio vulgaris	1	1	1		1	
Euphorbia helioscopia	1		1				Sinapis alba				1		
Festuca arundinacea			1	1	1	1	Sinapis arvensis	1	1			1	
Festuca gigantea		1	1				Sisymbrium officinale						1
Festuca pratensis		1	1	1	1	1	Sonchus arvensis	1	1	1	1	1	
Festuca rubra	1	1	1	1	1	1	Sonchus asper	1	1	1	1	1	1
Fraxinus species				1			Sonchus oleraceus	1	1	1	1		1
Galium aparine	1	1	1	1	1	1	Sparganium erectum	1	1	1	1	1	1
Galium mollugo						1	Stachys palustris				1		
Galium species				1			Stellaria media	1	1				
Geranium dissectum	1	1	1	1	1	1	Symphytum officinale	1	1	1	1	1	1
Geranium molle						1	Taraxacum officinale s.s.	1	1	1	1	1	1
Glechoma hederacea	1	1	1	1	1	1	Trifolium dubium	1	1	1	1	1	1
Glyceria maxima	1	1	1	1	1	1	Trifolium pratense	1	1	1	1	1	1
Heracleum sphondylium	1	1	1	1	1	1	Trifolium repens	1	1	1	1	1	1
Holcus lanatus	1	1		1	1	1	Tussilago farfara	1	1	1	1		
Holcus mollis				1	1		Typha latifolia						1
Hypericum perforatum						1	Urtica dioica	1	1	1	1	1	1
Hypericum quadrangulum	1		1	1			Urtica urens			1			
Hypochaeris radicata	1			1		1	Valeriana officinalis	1			1	1	1
Iris pseudacorus				1			Valerianella locusta				1		
Juncus bufonius	1	1	1	1			Veronica agrestis	1	1	1	1	1	1
Juncus effusus	1	1	1	1	1	1	Veronica catenata	1					
Lamium album	1						Vicia cracca		1	1	1	1	1
Lamium purpureum	1	1		1			Vicia hirsuta			1	1		
Lapsana communis	1	1	1	1	1	1	Vicia sativa ssp. sativa				1	1	1
Lathyrus pratensis	1	1	1	1	1	1	Vicia sepium					1	1
Lathyrus tuberosus				1	1	1	Zostera species				1		
aantal soorten	79	75	80	92	84	84							

Jaar	99	00	01	02	03	04	Jaar	99	00	01	02	03	04
Locatie	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	Locatie	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS
Acer campestre			1				1	Lysimachia nummularia			1		
Acer pseudoplatanus			1	1	1			Lythrum species		1		1	
Achillea millefolium			1					Malva alcea	1	1	1	1	1
Aethusa cynapium				1	1	1	1	Malva moschata					1
Agrimonia species						1		Matricaria discoidea		1			
Agrostis capillaris				1	1	1	1	Matricaria maritima	1		1		
Agrostis stolonifera	1	1	1	1	1	1	1	Medicago lupulina		1	1	1	1
Alliaria petiolata			1			1		Medicago sativa	1	1	1	1	1
Angelica sylvestris	1	1	1	1	1	1	1	Myosotis arvensis		1	1	1	1
Anthriscus sylvestris	1	1	1	1	1	1	1	Myosotis palustris		1		1	1
Arctium pubens			1					Origanum vulgare	1	1	1	1	1
Arrhenatherum elatius			1		1	1		Phacelia tanacetifolia	1		1	1	
Atriplex littoralis	1							Phalaris arundinacea	1				1
Atriplex patula	1							Phleum pratense	1	1	1	1	1
Atriplex prostrata	1	1	1	1				Phragmites australis	1	1	1	1	1
Bellis perennis			1	1				Plantago lanceolata	1	1	1	1	1
Bromus hordeaceus			1	1	1	1	1	Plantago major ssp. major	1	1	1	1	1
Calamagrostis canescens						1		Poa annua	1	1	1		
Calamagrostis epigejos						1		Poa pratensis	1				1
Calystegia sepium	1	1	1	1	1	1	1	Poa trivialis	1	1			1
Campanula rapunculus	1	1			1	1	1	Polygonum aviculare	1	1	1	1	1
Campanula rhomboidalis					1			Polygonum persicaria	1	1	1		1
Capsella bursa-pastoris	1							Populus nigra		1	1	1	
Cardamine hirsuta			1					Potentilla anserina				1	1
Cardamine species					1	1		Prunus padus		1			1
Carex paniculata				1				Quercus petraea	1				
Carex species			1			1	1	Quercus robur		1	1	1	1
Centaurea jacea	1	1	1	1	1	1	1	Ranunculus acris	1	1	1	1	1
Centaurea scabiosa	1							Ranunculus repens	1	1	1	1	1
Cerastium arvense					1			Ranunculus sceleratus	1	1	1	1	1
Cerastium fontanum ssp. vulgare			1	1	1	1	1	Rorippa palustris					1
Chenopodium album	1		1					Rorippa sylvestris	1	1			
Cirsium arvense	1	1	1	1	1	1	1	Rubus caesius	1		1		
Cirsium vulgare			1	1	1	1	1	Rubus fruticosus agg.		1	1	1	1
Cornus sanguinea								Rumex acetosa	1	1		1	1
Crepis biennis	1	1	1	1	1	1	1	Rumex crispus	1	1	1	1	1
Dactylis glomerata	1	1	1	1	1	1	1	Rumex hydrolapathum		1			
Deschampsia cespitosa			1					Rumex maritimus	1	1			
Dipsacus fullonum	1	1	1	1	1	1	1	Rumex obtusifolius	1	1	1	1	1
Dipsacus pilosus								Salix alba		1		1	1
Elymus repens	1	1	1	1	1	1	1	Salix aurita	1			1	1
Epilobium hirsutum	1	1	1	1	1	1	1	Salix caprea			1		
Epilobium species	1	1	1	1	1	1	1	Salix cinerea		1		1	
Equisetum arvense	1	1	1	1	1	1	1	Sanguisorba minor		1		1	
Equisetum palustre						1	1	Sanguisorba officinalis		1			
Equisetum x litorale	1							Senecio jacobaea	1	1	1	1	1
Erigeron canadensis			1					Senecio vulgaris	1	1			
Fagopyrum esculentum					1			Silene dioica	1	1	1	1	1
Festuca arundinacea	1			1	1	1	1	Silene latifolia (ssp. alba)	1	1	1	1	1
Festuca pratensis				1		1	1	Silene vulgaris	1				
Festuca rubra	1	1	1	1	1	1	1	Solanum nigrum	1				
Filipendula ulmaria			1	1	1	1	1	Sonchus arvensis	1	1	1	1	1
Fraxinus excelsior			1		1	1	1	Sonchus asper		1	1	1	1
Fraxinus species								Sonchus oleraceus	1	1		1	1
Galinsoga quadriradiata	1							Spergula arvensis				1	
Galium aparine	1	1	1	1	1	1	1	Stachys x ambigua	1	1	1		
Galium mollugo	1	1	1	1	1	1	1	Stellaria media	1		1		
Galium verum			1	1		1	1	Tanacetum vulgare			1	1	1
Geranium dissectum	1	1	1	1	1	1	1	Taraxacum officinale s.s.	1	1	1	1	1
Geranium molle			1		1	1	1	Thalictrum flavum	1	1	1	1	1
Geranium pratense	1	1	1	1	1	1	1	Thlaspi arvense		1			
Geranium pusillum			1					Trifolium dubium			1	1	
Glechoma hederacea	1			1	1	1	1	Trifolium pratense	1	1	1	1	1
Heracleum sphondylium	1	1	1	1	1	1	1	Trifolium repens	1	1	1	1	1
Holcus lanatus	1	1	1	1	1	1	1	Trifolium resupinatum		1	1		
Hypochoeris radicata			1					Tussilago farfara	1	1		1	1
Iris pseudacorus			1					Tussilago species		1	1		
Juncus bufonius			1					Typha latifolia			1	1	1
Knautia arvensis					1	1	1	Urtica dioica	1	1	1	1	1
Lamium purpureum				1				Urtica urens			1		1
Lapsana communis	1	1	1	1	1	1	1	Veronica agrestis		1	1	1	1
Lathyrus pratensis	1	1	1	1	1	1	1	Veronica anagallis-aquatica	1	1			
Leontodon autumnalis			1					Veronica arvensis		1	1		1
Lepidium campestre					1			Veronica beccabunga			1		
Leucanthemum species								Veronica catenata				1	
Leucanthemum vulgare	1	1	1	1	1	1	1	Vicia cracca	1	1	1	1	1
Lolium multiflorum	1	1	1	1	1	1	1	Vicia sepium				1	
Lolium perenne	1	1	1	1	1	1	1	Aantal soorten	80	104	88	89	92
Lychnis flos-cuculi						1	1						