



Vier jaar multifunctionele gras- en bouwlanden in Winterswijk: gevolgen voor economie en ecologie op de bedrijven

H. Korevaar, R.H.E.M. Geerts, W. de Visser & E. Koldewey



Melkveehouderij



Samenwerking



Groenbemesters



Nitraatmetingen



Nieuwe teelten



Biodiversiteit



Vier jaar multifunctionele gras- en bouwlanden in Winterswijk: gevolgen voor economie en ecologie op de bedrijven

H. Korevaar¹, R.H.E.M. Geerts¹, W. de Visser¹ & E. Koldewey²

¹ Plant Research International B.V., Wageningen

² LTO Noord Projecten, Deventer

© 2006 Wageningen, Plant Research International 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 Plant Research International B.V.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 50 per exemplaar.

Verantwoording foto's:

Alle foto's zijn gemaakt door Rob Geerts, met uitzondering van foto van vlinder op omslag en pagina 53 die gemaakt is door Ab Baas van de Vlinderstichting.



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit



Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.pri.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
1.1 Achtergronden van het project	1
1.2 Doel	2
1.3 Leeswijzer	2
2. Opzet van het onderzoek	3
2.1 Multifunctionele graslanden	3
2.2 Multifunctionele bouwlanden	4
2.3 Bedrijfskeuze	4
2.4 Onderzoekswerkzaamheden en waarnemingen	5
3. Beschrijving van de uitgangssituatie op de bedrijven en percelen	9
3.1 Het WCL-gebied Winterswijk	9
3.2 Deelnemende bedrijven en percelen	10
4. Weersomstandigheden	15
4.1 Weermeetstations	15
4.2 Neerslag	15
4.3 Temperatuur	16
5. Bodemvruchtbaarheid en bemesting	17
5.1 Bodemvruchtbaarheid	17
5.2 Bemesting	18
5.3 Bespreking	20
6. Productie en kwaliteit van de gewassen	21
6.1 Graslanden	21
6.2 Bouwlanden	25
6.3 Voederwaarde van ingekuild gras, voedergewassen en krachtvoervervangende gewassen	27
6.4 Bespreking	29
7. Economie	33
7.1 Graslanden	33
7.2 Bouwlanden	34
7.3 Bespreking	36
8. Natuur en landschap	41
8.1 Vegetatiebeschrijving graslanden	41
8.2 Lastige of ongewenste graslandplanten	45
8.3 Vegetatiebeschrijving bouwlanden	46
8.4 Lastige of ongewenste akkerkruiden	49
8.5 Vlinders en sprinkhanen	49
8.6 Beleving van het landschap	51
8.7 Bespreking	52

	pagina
9. Stikstofhuishouding en milieubelasting	55
9.1 N-mineraal en nitraatgehalte in het bovenste grondwater	55
9.2 Bespreking N-huishouding en nitraat in het grondwater	57
9.3 Gewasbescherming	58
9.4 Bespreking gewasbescherming	59
10. Inzaai van bloemrijke graslanden en groenbemesters	61
10.1 Bloemrijke graslanden	61
10.2 Verschillen tussen MDL en SAN t.a.v. de ontwikkeling van soortenrijke graslanden	64
10.3 Groenbemesters	65
11. Integratie op bedrijfsniveau	67
11.1 Integratie van landbouwkundige, economische, ecologische en milieukeurgetallen	67
11.2 Graslanden	68
11.3 Bouwlanden	71
12. Algemene discussie	73
13. Conclusies en aanbevelingen	75
Referenties	77
Bijlage I. Grondwaterkaart 2004 WCL Winterswijk	1 p.
Bijlage II. Presentatietabellen graslanden	6 pp.
Bijlage III. Presentatietabellen bouwlanden	7 pp.
Bijlage IV. Grondgebruikskaart WCL Winterswijk	1 p.
Bijlage V. Samenstelling graszaadmengsels	3 pp.

1. Inleiding

1.1 Achtergronden van het project

Het project Multifunctioneel Gras- en Bouwland is één van de negen projecten in het programma Meervoudig Duurzaam Landgebruik (MDL) Winterswijk. MDL Winterswijk is ontstaan vanuit het programma Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO). DTO had tot doel het verkennen van mogelijkheden om op sociaal-economisch en milieutechnisch verantwoorde wijze te voorzien in maatschappelijke behoeften zoals voeden, wonen, werken en transport. Duurzaam landgebruik is één van de onderwerpen die binnen het thema voeden is verkend. Na beëindiging van de DTO-studie heeft in het MDL-programma een verdere uitwerking van de ideeën plaatsgevonden en is in 1999 samen met de belangrijkste belanghebbenden de uitvoering van een aantal projecten gestart (Korevaar *et al.*, 1999; Korevaar & Van Loenen, 2003). De resultaten van vier jaar praktijkervaringen met MDL zijn eind 2003 gepresenteerd tijdens een symposium in Winterswijk en beschreven in het boek: Bouwstenen voor creatief ruimtegebruik (Provincie Gelderland, 2003).

In 1998 is het project Multifunctioneel Gras- en Bouwland gestart. Een projectgroep o.l.v. GLTO heeft ontwerpen gemaakt voor multifunctionele bouwlanden (Meijer & Schröder, 1998) en voor multifunctionele graslanden (Korevaar, 1999). Verschillende functies (plantaardige productie, natuur- en landschapsbeheer, recreatie en waterconservering) zijn daarin gecombineerd tot sociaal-economische en duurzame systemen. Doel van het MDL-programma is het ontwikkelen en demonstreren van deze systemen op praktijkschaal. Met grondeigenaren/-gebruikers zijn in 1998 enkele bijeenkomsten belegd om de plannen te bespreken en af te tasten hoeveel belangstelling voor deelname zou bestaan. In dat stadium is geconstateerd dat het aantrekkelijk zou zijn om met de andere grondgebonden MDL-projecten (Waterconservering en Multifunctionele Beplantingen) samen op te trekken en de aanleg zoveel mogelijk te concentreren in het Stortelersbeekgebied (Hack-Ten Broeke *et al.*, 2003). Vanuit de projectgroep zijn in juni 1999 subsidieaanvragen voorbereid en bij LASER (Stimuleringsregeling Vernieuwing Landelijk Gebied) ingediend. Nadat in de zomer van 2000 definitief was geworden dat het project niet door LASER zou worden gefinancierd, is koortsachtig gezocht naar vervangende financieringsbronnen. Uiteindelijk is de financiering herfst 2000 toegezegd door WCL Winterswijk. Daarmee kon de uitvoering van het project in 2001 van start gaan. Door de MKZ-crisis moest echter in het voorjaar van 2001 worden gestopt met de werving van projectdeelnemers. Daardoor konden in 2001 slechts op drie bedrijven waarnemingen worden verricht. Tussen herfst 2001 en voorjaar 2002 is de groep deelnemers geleidelijk uitgebreid tot in totaal 14 bedrijven. Het jaar 2002 was het eerste volledige waarnemingsjaar. De laatste waarnemingen vonden in voorjaar 2005 plaats.

Bij de voorbereidingen van dit project heeft de afdeling Winterswijk van de GLTO (later LTO Noord) een belangrijke rol gespeeld. Deze afdeling is ook tijdens de uitvoering van het project steeds actief betrokken gebleven bij het overleg over de voortgang en de uitkomsten van het onderzoek en bij de contacten naar agrarische ondernemers in het gebied. Zonder de inzet van deze ondernemers zou dit onderzoek niet mogelijk zijn geweest. Zij vormden eigenlijk de spil van het project. LTO Noord Projecten heeft de projectleiding voor haar rekening genomen, terwijl medewerkers van Plant Research International het onderzoek uitvoerden. Financiering vond in de jaren 2002 t/m 2005 plaats door de nationale subsidieregelingen SGM (Stimuleringsregeling Gebiedsgericht Milieubeleid) en SGB (Subsidiëring Gebiedsgericht Beleid), het Europees Oriëntatie- en Garantiefonds voor de Landbouw (EOGFL), de Rabobank en het ministerie van LNV. In dit rapport wordt gerapporteerd over de resultaten van de jaren 2001 t/m 2004.

Doel van het programma Meervoudig Duurzaam Landgebruik Winterswijk is om betrokkenen gezamenlijk in of nabij het WCL-gebied Winterswijk (Waardevol Cultuurlandschap, omvang ca. 20.000 ha) de mogelijkheden van meervoudig en duurzaam landgebruik te laten ontwikkelen, toetsen en demonstreren. De basis hiervoor vormt de ontwikkeling van systemen met een vergaande integratie van functies, waarbij de milieubelasting aanzienlijk wordt gereduceerd en de bedrijfseconomische resultaten gunstiger zijn dan bij de huidige werkwijze. De te realiseren bedrijfssystemen, technologieën en innovatieve samenwerkingsvormen moeten als voorbeeld kunnen dienen voor projecten elders.

Van MDL wordt dan ook verwacht dat het:

- een bijdrage levert aan een vitale ontwikkeling van economie en leefbaarheid van het landelijk gebied,
- een bijdrage levert aan de oplossing van milieuproblemen m.b.t. bodem, water en lucht,
- laat zien dat functiecombinaties in de praktijk haalbaar en werkbaar zijn,
- een duidelijke uitstraling heeft naar andere gebieden in Nederland.

1.2 Doel

In samenwerking met agrarische ondernemers en landgoedeigenaren ontwikkelen, toepassen en toetsen van vormen van landgebruik waarin verschillende functies op perceelsniveau gecombineerd worden tot sociaal-economisch en ecologisch duurzame systemen.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport beschrijft de uitkomsten van onderzoek aan multifunctionele gras- en bouwlanden.

In hoofdstuk 2 worden de opzet van het onderzoek, bedrijfskeuze en verrichte waarnemingen toegelicht. De hoofdstukken 3 en 4 beschrijven resp. de uitgangssituatie op de bedrijven en percelen en de weersomstandigheden waaronder het onderzoek is uitgevoerd. Vervolgens wordt in afzonderlijke hoofdstukken ingegaan op: 5. Bodemvruchtbaarheid en bemesting; 6. Productie en gewaskwaliteit; 7. Economie in de vorm van saldo's per ha van de geteelde gewassen; 8. Natuur en landschap; 9. Stikstofhuishouding en milieubelasting. De inzaai van bloemrijke graslanden en groenbemesters wordt in hoofdstuk 10 besproken. In hoofdstuk 11 vindt een integratie plaats van de verschillende kengetallen uit voorgaande hoofdstukken. In hoofdstuk 12 worden in de algemene discussie enkele kanttekeningen gemaakt bij de onderzoekaankpak en -uitkomsten. Tot slot volgen in hoofdstuk 13 de conclusies en aanbevelingen.

Dit rapport is een uitgebreide en nogal vakinhoudelijke verslaglegging van het verrichte onderzoek. Gelijktijdig met dit rapport zal ook een beknopte en gemakkelijk leesbare brochure verschijnen met een aantal hoofdpunten uit dit onderzoek met als titel: 'Perspectieven van veranderend landgebruik. Extensivering kan lonend zijn' (Korevaar, 2006).

2. Opzet van het onderzoek

In het kader van Meervoudig Duurzaam Landgebruik Winterswijk zijn ontwerpen gemaakt voor verschillende vormen van multifunctioneel grondgebruik. In het stroomgebied van de Stortelersbeek en op beperkte schaal ook elders in het buitengebied van Winterswijk zijn deze ontwerpen in de praktijk gebracht. De ontwerpen voor multifunctionele graslanden (Korevaar, 1999) en bouwlanden (Meijer & Schröder, 1998) zijn gebaseerd op literatuurgegevens en veldkennis van deskundigen uit onderzoek en praktijk. Bij het in de praktijk brengen van de ontwerpen is per deelnemend bedrijf op een aantal percelen nagegaan of de in de ontwerpen gehanteerde 'gemiddelde' kengetallen ook in die specifieke bedrijfsituatie gerealiseerd worden. De betrokken deelnemers wordt ruimte geboden om, binnen de doelstellingen van dit project, eigen ideeën en variaties op deze ontwerpen in te brengen.

2.1 Multifunctionele graslanden

In het ontwerp (Korevaar, 1999) zijn drie graslandtypen uitgewerkt, deels voor natte en deels voor droge gronden:

1. *Raaigras-vlinderbloemigen*. Grasland waarin witte klaver wordt ingezaaid. Het kan worden aangelegd op normaal vochthoudende gronden en droge gronden. Natte graslanden zijn geen goede standplaats voor witte klaver. Raaigras/klaver-grasland kan intensief worden beweid en gemaaid. In het voorjaar voordat de klaver goed is ontwikkeld, wordt bemest met voornamelijk dierlijke mest. De gemiddelde droge-stofopbrengst van raaigras/klaver op vochthoudende zandgrond is 9-11 ton per ha per jaar en op droogtegevoelige zandgrond 7-9 ton droge stof per ha per jaar. Voorwaarde voor het realiseren van deze productie is een goede P- en K-toestand van de bodem en een voldoende klaveraandeel van 30-50 %. Raaigras/klaver-grasland bevat gemiddeld zo'n 15-20 plantensoorten per perceel. Gras/klaver-weiden passen goed in de bedrijfsvoering van een melkveebedrijf met een niet al te hoge veebezetting.
2. *Grassenmix*. In dit type bepalen grassen, zoals gestreepte witbol, ruwbeemd en fioringras, het beeld. Dit type kan ontwikkeld worden op zowel natte, normaal vochthoudende, als droge gronden. Er treedt een mozaïekpatroon op van (groene) kleuren en gewasstructuren door plekken met verschillende soorten. Landschappelijk levert dit type grasland mede door de bloei van kruiden een aantrekkelijk beeld op. Gemiddeld worden 20-25 plantensoorten per perceel verwacht. In het algemeen zal dit type zich bij een minder intensief gebruik en lagere bemesting spontaan ontwikkelen. Naar schatting bedraagt de grasopbrengst van dit type grasland op goed vochtleverende en natte gronden 8-10 ton droge stof per ha per jaar en op drogere gronden ca. 6-9 ton. Om het mozaïek van kleuren en structuren goed tot ontwikkeling te laten komen moet het gras na eind mei worden gemaaid.
3. *Bloemrijk grasland*. Op droge, voornamelijk beweidde percelen kan een zogenaamde kamgrasweide ontstaan; op nattere plaatsen is de ontwikkeling van een zilverschoonweide te verwachten. Vanaf half april bepaalt een verscheidenheid aan bloeiende soorten het beeld. Per perceel mag een aantal van 30-40 plantensoorten worden verwacht. Door de late maaidatum (vanaf half juni) is dit grasland ook een geschikte biotoop voor weidevogels, vlinders, andere insecten en kleine zoogdieren. Bloemrijk grasland wordt alleen bemest met dierlijke mest. Op goed vochtleverende en nattere gronden wordt een droge-stofproductie verwacht van 6-7 ton per ha per jaar, op drogere gronden zal deze waarschijnlijk beperkt blijven tot 5-6 ton droge stof per ha per jaar. De voederwaarde van het gras en ruwvoer ligt aanzienlijk lager door de lagere verteerbaarheid van de grassoorten, alsmede door de tragere groei en late maaidatum. Dit type grasland zal daarom vooral bestemd worden voor hooiwinning en nabeweiding met jongvee, droogstaande koeien of schapen. Dit type grasland is goed te combineren met waterconservering.
Om de ontwikkeling van bloemrijk grasland te versnellen, wordt een deel van de percelen ingezaaid met een (streekeigen) soortenrijk zaadmengsel dat de gewenste grassoorten en kruiden bevat. Als alternatief voor de herintroductie via herinzaai kan ook maaisel van nabijgelegen soortenrijk grasland op geploegd land of op een kale stoppel worden uitgespreid.

Als vergelijkingsbasis worden ook enkele percelen *bemest raaigrasland* in het onderzoek meegenomen.

2.2 Multifunctionele bouwlanden

Ook voor Multifunctionele Bouwlanden werden drie ontwerpen gemaakt (Meijer & Schröder, 1998):

1. *Gangbaar 2020* is een vooruitstrevend geïntegreerd systeem dat gebaseerd is op een vierjarige rotatie van achtereenvolgens maïs, bieten, maïs en aardappelen. Het voldoet aan de milieunormen en maatschappelijke wensen die over 20 jaar breed gerealiseerd moeten zijn. De bemestingsgift wordt vooral bij de maïs aanmerkelijk gekort. De hoogsalderende gewassen aardappel en biet worden relatief dicht bij het landbouwkundig optimale niveau bemest. Circa 5% van de oppervlakte (randen en kopakkers) krijgt een natuur- en landschapsfunctie.
2. *Driefunctioneel* is gebaseerd op een vijfjarige rotatie van achtereenvolgens maïs, biet, graan en twee jaar rode klaver. De inbreng van rode klaver beperkt de noodzaak van N-bemesting en de rode klaver draagt bij aan kleur en variatie in het landschap. Het inkomen is voor een groot deel (ca. 75%) gebaseerd op plantaardige productie en voor het overige deel op natuurbeheer en recreatie. Ongeveer 15% van de oppervlakte (perceelsranden, natuurstroken) krijgt een natuur- en landschapsfunctie en draagt bij aan de recreatieve aantrekkelijkheid.
3. *Nat en Natuur*. De rotatie in dit systeem is zesjarig: graan, twee jaar rode klaver, groente, graan en boekweit (of teunisbloem of goudsbloem). De rotatie is kleinschalig en omvat een groot aantal gewassen en is bedoeld voor gebieden die relatief nat zijn. Een aantal groenten en kruiden kan redelijk op nattere gronden worden geteeld. Het graan en de groenten worden optimaal bemest, de andere gewassen blijven onbemest. Ruime akkerranden en natuurstroken accentueren de diversiteit en variatie, ongeveer een derde van de oppervlakte krijgt een natuur-, landschaps- of recreatiefunctie. Dit betreft vooral de nattere delen van de percelen. De doelstelling in dit systeem is dat ongeveer 50% van het inkomen rechtstreeks uit plantaardige productie komt en de andere helft uit natuurbeheer en aan recreatie gekoppelde activiteiten (bijv. boerderijverkoop van groenten, gezondheidsproducten, biologische cosmetica, educatieve programma's).

Al gauw bleek echter dat in de praktijk het voorgestelde type 'Nat en Natuur' niet haalbaar zou zijn. Natte bouwlanden zet men liever om in graslanden en in het Winterswijkse bestaat vrijwel geen belangstelling (en infrastructuur) om met groenten aan de slag te gaan. Ook blijken er in Winterswijk weinig gespecialiseerde akkerbouwbedrijven voor te komen. Vrijwel al het bouwland is in gebruik voor de teelt van voedergewassen (snijmaïs) en hier en daar aardappelteelt door enkele grotere akkerbouwbedrijven die op basis van een soort jaarcontracten in het hele gebied losse percelen exploiteren. Voor de bouwlanden is het accent verlegd naar *behoud en ontwikkeling van de cultuurhistorisch en landschappelijk belangrijke essen*. Deze essen worden tegenwoordig vrijwel volledig benut voor de teelt van snijmaïs of zijn omgezet in grasland. De afspraken met de deelnemers zijn erop gericht om weer een gevarieerd bouwland op deze essen te realiseren, waarbij er een afwisseling ontstaat in de teelt van voedergewassen, krachtvoervervangende gewassen en marktgewassen. In het algemeen komt het erop neer dat het aandeel granen op deze essen aanzienlijk toeneemt en het aandeel maïs sterk wordt gereduceerd. Omdat in het Stortelersbeekgebied bouwland minder voorkomt, zijn voor multifunctionele bouwlanden ook elders in het WCL-gebied potentiële deelnemers benaderd.

2.3 Bedrijfskeuze

In de ontwerpen voor Multifunctioneel Gras- en Bouwland werd van voorbeeldsystemen gesproken omdat in overleg met boer/landgoedeigenaar precieze afspraken gemaakt zouden worden over gewaskeuze en teeltsysteem. Het idee achter deze systemen is dat er een variatie mogelijk is van systemen die nog sterk op productie gericht zijn (*Raaigras/vlinderbloemigen*) tot systemen die in sterke mate gericht zijn op water- en natuurbeheer (*Bloemrijk grasland*). De deelnemer kan daaruit zijn keuze maken en indien gewenst daarin zelf ook aanpassingen aanbrengen. Aan de percelen die meedoen in het onderzoek wordt de voorwaarde gesteld dat ze een essentieel deel uitmaken van het bedrijf, zodat er een goed beeld ontstaat hoe die percelen worden ingepast in de hele bedrijfsvoering (dus geen overhoekjes, of heel afwijkend gebruikte percelen op afstand).

Bij de selectie van deelnemers zijn we gestart met de lijst van potentieel geïnteresseerden die eerder (merendeels al tijdens de voorlichtingsbijeenkomsten in 1998) hadden aangegeven interesse te hebben. In 2001 zijn met drie ondernemers afspraken gemaakt over hun deelname met enkele percelen grasland. Het was de bedoeling om in 2001 te starten met een groep van ongeveer acht bedrijven. Door de MKZ-crisis moesten we voorjaar 2001 stoppen met het

werven van potentiële deelnemers. Op drie bedrijven zijn in 2001 al waarnemingen verricht aan productie, ontwikkeling van vegetatie, bodem etc. Herfst 2001 zijn een vierde en vijfde bedrijf gestart.

In de zomer 2001 werden in het kader van het project Waterconservering Stortelersbeek in het stroomgebied van de Stortelersbeek ruim 30 grondeigenaren en gebruikers bezocht om hen te polsen of ze wilden deelnemen aan de MDL-projecten (Hack-Ten Broeke *et al.*, 2003). Dit leverde een flink aantal geïnteresseerden op voor deelname aan multifunctioneel grasland. In het voorjaar van 2002 is een aantal van deze geïnteresseerden bezocht en zijn er afspraken met vier veehouders gemaakt om met een deel van hun grasland in het project te participeren.

In het voorjaar van 2002 werden er ook afspraken gemaakt voor deelname met bouwlandpercelen. Allereerst met vier deelnemers die ook al meededen met multifunctionele graslanden en vervolgens met vijf bedrijven met alleen bouwland.

De aanpassingen en werkzaamheden op de bedrijven om multifunctioneel grondgebruik te ontwikkelen en toe te passen betekenen vaak extra kosten of leiden tot opbrengstreducties waar nog geen volledige dekking door inkomsten uit de nieuwe functies van de grond tegenover staan. Daarom wordt in die gevallen aan de bedrijven een compensatie betaald voor het verschil in saldo met het huidige gangbare grondgebruik. Met elke deelnemer zijn afspraken gemaakt over de percelen die in het project meedoen, het type grasland en/of bouwland dat wordt ontwikkeld, de gewaskeuze, het bemestingsniveau en de wijze waarop de opbrengsten en kwaliteit van het gewas/product zullen worden bepaald.

2.4 Onderzoekswerkzaamheden en waarnemingen

In de ontwerpen is rekening gehouden met een aanzienlijke jaarlijkse inspanning om de effecten van Multifunctioneel Grasland en Bouwland te volgen.

Er vinden waarnemingen plaats gericht op een viertal aspecten:

- bedrijfsvoering (inpasbaarheid, kosten aanleg en beheer, ervaringen van ondernemers);
- landbouwkundige kwaliteit (bodemvruchtbaarheid, gewasopbrengsten, gewaskwaliteit/voederwaarde, economische waarde);
- milieukwaliteit (gebruik meststoffen, nitraat in grondwater, gebruik gewasbeschermingsmiddelen, weergegevens);
- natuur- en landschappelijke kwaliteit (ontwikkeling van vegetatie, waarde van vegetatie/gewas voor fauna en landschappelijke beleving).

Gegevens over de bedrijfsvoering

De deelnemers houden zelf bedrijfsgegevens bij over de uitvoering van de werkzaamheden op de betreffende percelen. Een aantal van de deelnemers maakt daarvoor gebruik van een geautomatiseerd managementsysteem waarin ze nauwkeurig per perceel zaken als beweidsdagen, bemestingen, gewasbeschermingsmiddelengebruik, inzaai- en oogstwerkzaamheden en opbrengsten bijhouden. Deelnemers die niet beschikken over een dergelijk managementsysteem hebben formulieren zoals bijv. een graslandkalender uitgereikt gekregen waarop zij de werkzaamheden per perceel bijhouden. Aan het eind van het jaar zijn met elke deelnemer de gegevens per perceel doorgesproken. Alle gegevens zijn per deelnemer en per perceel in databestanden opgeslagen.

In 2003 zijn van alle deelnemers bedrijfsgegevens verzameld m.b.t. omvang veestapel, melkproductieniveau, bemestingsniveau, bouwplan etc. om een goed beeld te krijgen van de bedrijfsomvang en intensiteit van het bedrijf.

Waarnemingen aan gewas en productie

In graslandpercelen zijn op een homogeen deel van het perceel (de proefplek) vier stroken van ca. 5 m² gemarkeerd voor opbrengstbepaling. Gelijktijdig met het maaien of beweiden van het perceel vindt de opbrengstbepaling plaats door het uitmaaien van die stroken. Bij beweiding wordt gebruik gemaakt van graskooien, met een oppervlakte van 5 m², om voortijdig afvreten van het gras door het vee te voorkomen. De hoeveelheid gras wordt gewogen en bemonsterd. Van deze vier grasmonsters wordt door Plant Research International het droge-stofgehalte bij 105 °C bepaald; tevens wordt van elk monster afzonderlijk een vierde deel genomen (ca. 150 g) en samengevoegd tot een

mengmonster. Naast de bemonstering van vers geoogst gras worden ook monsters genomen van gras dat ingekuild is als ruwvoer voor de winterperiode. Indien het gras in ronde balen is geperst, worden meerdere balen bemonsterd en worden de deelmonsters samengevoegd tot één mengmonster. Worden graskuilen bemonsterd, dan worden met een guts meerdere monsters uit de kuil gestoken die samengevoegd worden tot mengmonsters. Alle mengmonsters zijn geanalyseerd op het Bedrijfslaboratorium voor grond- en gewasonderzoek (Blgg) in Oosterbeek. Daar is de chemische en minerale samenstelling van het gras en de voederwaarde (zoals verteerbaarheid) bepaald.

Op bouwlandpercelen wordt de opbrengst van het perceel bepaald door bij de oogst enkele vrachten op een weegbrug te wegen en het aantal vrachten te tellen. Dit is minder nauwkeurig dan bij de productie bepaling van de graslanden, maar geeft toch een goede schatting van de gewasopbrengsten. Als het gewas als veevoeder op het eigen bedrijf wordt gebruikt, wordt er een representatief monster genomen. Bij snijmaïs wordt bijvoorbeeld de ingekuilde maïs bemonsterd, bij granen worden silo's waarin het graan ligt opgeslagen bemonsterd. Ook deze monsters zijn op het Blgg geanalyseerd op droge-stofgehalte, mineralensamenstelling en voederwaarde van het geoogste product. Indien de oogst direct verkocht wordt, zijn in het algemeen geen droge-stof- en voederwaardebepalingen gedaan. In die gevallen zijn analyseresultaten gebruikt van percelen met dezelfde gewassen waarvan wel gewasmonsters zijn geanalyseerd. In enkele gevallen zijn voederwaardecijfers ontleend aan het Tabellenboek Veevoeding (CVB, 2004).

Waarnemingen aan bodem, mest, grondwater en weer

Bodem

De percelen zijn aan het begin en het einde van de onderzoeksperiode bemonsterd voor bepaling van de bodemvruchtbaarheid in de eerste helft van november. De meeste percelen zijn dus bemonsterd in 2002 en 2004. Bij herinzaai in het najaar vond bemonstering plaats in het daaropvolgende voorjaar. Bij de graslanden is de bodemlaag van 0-10 cm bemonsterd, bij de bouwlanden de bovenste 20 cm van de bouwvoor. De monsters zijn gestoken met een guts; daarbij wordt het perceel volgens een zigzagpatroon belopen en bemonsterd. Op elk perceel worden ca. 40 steken genomen die samengevoegd worden tot een mengmonster. De monsters zijn vervolgens ter analyse aangeboden aan het Blgg in Oosterbeek voor analyse van zuurgraad (pH), organische stof, N-, P- en K-beschikbaarheid en sporenelementen. Elk jaar, eveneens in de eerste helft van november, zijn de percelen bemonsterd om de in het bodemprofiel resterende hoeveelheid minerale N te meten. Daarbij zijn de gras- en bouwlanden bemonsterd in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm. Bij de bouwlanden op esgronden is ook de laag 60-90 cm bemonsterd. Hierbij wordt wederom volgens een zigzagpatroon bemonsterd, waarbij er ca. 15 steken per perceel genomen zijn die vervolgens zijn samengevoegd tot één mengmonster. Deze monsters zijn door Blgg Oosterbeek geanalyseerd op NO_3 en NH_4 .

Mest

Elke keer dat er dierlijke mest op één van de percelen wordt uitgereden, wordt een mestmonster genomen. Bij drijfmest wordt de mest voor de bemonstering enige tijd gemixt. Deze mestmonsters zijn voor analyse aangeboden aan het Blgg in Oosterbeek en geanalyseerd op gehalten aan droge stof, stikstof, fosfaat en kalium. Mest die van buiten het bedrijf is aangevoerd is vaak door een ander bedrijfslaboratorium geanalyseerd. Er wordt een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van het aantal uitgereden kubieke meters mest op het betreffende perceel. De machines waarmee de loonwerkers de mest uitrijden geven vrij nauwkeurig aan hoeveel mest er op een perceel is geïnjecteerd.

Grondwater

In Bijlage I is een actuele grondwaterkaart opgenomen van WCL Winterswijk. Voor deze kaart zijn gegevens gebuikt van bodemgeografisch onderzoek in het kader van de landinrichting Winterswijk-Oost dat tussen 1995 en 1997 is uitgevoerd in het oostelijk deel van het WCL-gebied (Kleijer & Ten Cate, 1998). De meest recente bodem- en hydrologische gegevens van het westelijk deel van WCL-Winterswijk dateren uit 1973 uit onderzoek voor de Ruilverkaveling Winterswijk-West (Van den Hurk *et al.*, 1973). In 2003 zijn door Alterra de verouderde grondwaterstandgegevens (Gt's) geactualiseerd (Hoogland *et al.*, 2003); deze geactualiseerde Gt's zijn gebruikt voor het vervaardigen van de grondwaterkaart in Bijlage I. Op deze kaart zijn globaal de 'natte' en 'droge' gronden weergegeven. Voor de 'natte' gronden zijn de Gt-eenheden: Ia, IIa, IIb, IIIa, IIIb, Vao, Vbo, Vad en Vbd samengevoegd en voor de 'droge' gronden de Gt-eenheden: IVu, Vlo, Vld, VIlo, VIld en VIId. De verschillen binnen de groepen 'natte' en 'droge' gronden zijn groot. Niet alle 'natte' gronden zijn even nat en hebben gedurende het hele jaar te maken met hoge grondwaterstanden. De

eenheid Vao of Vbo hebben, bijvoorbeeld, met name in regenrijke periodes te kampen met wateroverlast door het voorkomen van keileem in de ondergrond, hetgeen de gebruiksmogelijkheden voor de landbouw in voor- en najaar beperkt. De nattere gronden zijn met name gelegen in de beekdalen en in gebieden waar veel ondiep keileem of tertiaire klei in de ondergrond aanwezig is (o.a. ten zuiden van Winterswijk).

Grondwaterkwaliteit

Voor bepaling van de grondwaterkwaliteit (nitraatgehalte) zijn in voorjaar 2003 t/m 2005 op de proefplekken van een deel van de percelen nitraatmetingen in het bovenste grondwater uitgevoerd. Van de percelen wordt ca. 1 ha bemonsterd, in en direct rond de proefplekken. Met een grondboor (Edelmanboor) wordt naar het ondiepe grondwater geboord tot een diepte van maximaal 1,80 m. Per perceel worden acht boorgaten gemaakt en bemonsterd. In het boorgat wordt een poreuze buis met daarin een slangetje gestoken waarmee er water uit de bovenste grondwaterlaag wordt opgezogen. Dit grondwater is in het Chemisch Biologisch laboratorium Bodem van Wageningen UR geanalyseerd op NO_3 . Indien het grondwater zich dieper bevindt dan 1,80 m, hetgeen op veel esgronden het geval is, wordt er op een diepte van 1,60-1,80 m grond verzameld. Het nitraat wordt dan in het bodemvocht van deze grond bepaald.



Bemonstering van het grondwater voor analyse van het nitraatgehalte

Weergegevens

Gegevens over het weer (met name temperatuur en neerslag) zijn ontleend aan twee lokale weerstations in het gebied (in de omgeving van Miste en Meddo).

Waarnemingen aan vegetatie, fauna en landschap

Binnen elk proefvlak van een graslandperceel is een permanent vierkant (PQ) van 100 m² uitgezet. Aan de hand van de 'gecombineerde schattingsmethode' van Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1964) is jaarlijks de soortensamenstelling van de PQ's beschreven. In 2004 is er tevens van een halve ha van elk perceel een totale soortenlijst gemaakt. In de vegetatiebeschrijving zijn de vier onderscheiden graslandtypen uit het oorspronkelijk ontwerp als uitgangspunt genomen. Op basis van een presentietabel is een beschrijving van de vegetatie gegeven. Daarbij zijn de vegetatieopnamen van alle jaren als afzonderlijke waarnemingen beschouwd. De presentietabellen van de graslandtypen zijn opgenomen in Bijlage II. Soorten met een presentie van meer dan 60% (klasse IV en V) worden beschouwd als constante soorten. Soorten met presentieklasse II en III zijn frequent voorkomende soorten. Naast een beschrijving van de soortensamenstelling is met behulp van ASSOCIA (Van Tongeren, 2000) de verwantschap gegeven met de vegetatietypen uit de Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.*, 1996).

Ook binnen elk proefvlak van een bouwlandperceel is een permanent vierkant (PQ) van 100 m² uitgezet. Op gelijke hoogte van een PQ is in de perceelsrand eveneens een vegetatieopname gemaakt. Ook hier zijn de opnames gemaakt aan de hand van de 'gecombineerde schattingsmethode' van Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1964). Op basis van presentietabellen is per teelt een vegetatiebeschrijving gegeven, daarbij is wel onderscheid gemaakt tussen gangbare en biologische teelten. Daarbij zijn de vegetatieopnamen van alle jaren als afzonderlijke waarnemingen beschouwd. Ook van de vegetatie van de verschillende gewassen zijn in Bijlage III presentietabellen opgenomen.

Naast een beschrijving van de soortensamenstelling is met behulp van ASSOCIA de verwantschap gegeven met de vegetatietypen uit de Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.*, 1998).

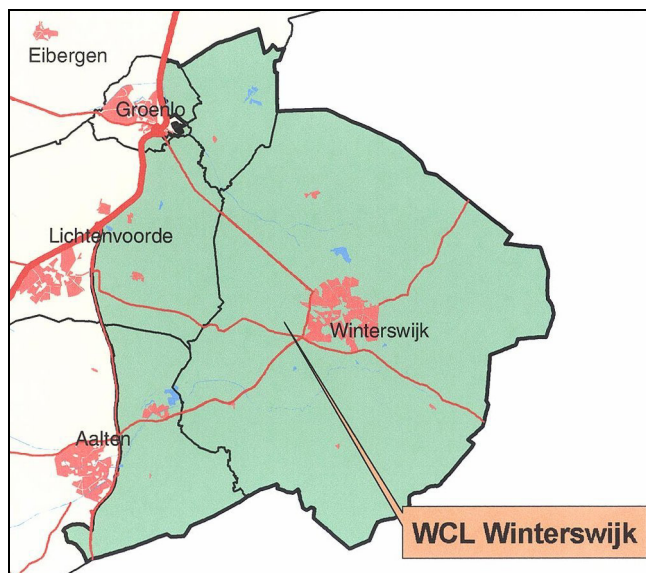
De voorgeschiedenis van een perceel (de zaadbank), het tijdstip van grondbewerking (type gewas), mate van bemesten en de wijze van onkruidbestrijding bepalen in sterke de aanwezigheid van akkerkruiden. Op de essen, die al eeuwenlang als akker in gebruik zijn, komen vaak andere akkerkruiden voor dan op jonge ontginningsgronden. Kleine leeuweklauw is bijvoorbeeld zo'n soort die vaker voorkomt op esgronden.

In 2003 zijn in aanvullende onderzoeken inventarisaties uitgevoerd van fauna (dagvlinders en sprinkhanen) op de MDL-percelen (Stronks & Schröder, 2004) en van de belevingswaarde van het landschap (Veltman *et al.*, 2003).

3. Beschrijving van de uitgangssituatie op de bedrijven en percelen

3.1 Het WCL-gebied Winterswijk

Het onderzoek is uitgevoerd in het gebied van het Waardevol Cultuurlandschap (WCL) Winterswijk. Het WCL-gebied is begrensd overeenkomstig de contouren van het Winterswijks Plateau en heeft een oppervlakte van ca. 20.700 ha. Het Winterswijks Plateau, het meest oostelijke deel van de Achterhoek, wordt op geomorfologische gronden (hellend gebied met een dunne zandlaag op slecht doorlatend keileem, hetgeen beken oplevert die snel op regenval reageren) als een eenheid beschouwd. Ruwweg komt dit overeen met de grenzen van de gemeente Winterswijk en delen van de gemeenten Aalten, Groenlo, Lichtenvoorde en Eibergen (na de gemeentelijke herindeling van 2004 hoort Eibergen bij Berkelland en Lichtenvoorde en Groenlo zijn samengevoegd en heten nu Oost Gelre).



Figuur 1. Begrenzing Waardevol Cultuurlandschap Winterswijk.

Gebiedskenmerken van het Winterswijks Plateau zijn:

- kleinschalig, zowel landbouw, natuur, recreatie als bewoning (buurtschappen);
- hellend landschap, doorsneden met beken; door keileem in bodem weinig waterbergend vermogen en snelle waterafvoer;
- afwisseling graslanden, bossen, kleine natuurgebieden, essen omgevormd tot graslanden of snijmaïs, verspreide bewoning, kleine campings;
- vooral melkveehouderij, enkele akkerbouwers die aardappelen telen op een roulerend areaal bij veehouders;
- veel kleine landgoederen (Scholteboeren);
- sterke streekidentiteit, geïsoleerd liggend t.o.v. rest van Nederland.

In 2005 is het landschap ten zuiden van Winterswijk (buurtschappen Woold en Haart), waar ruim de helft van de deelnemende bedrijven ligt, door de Stichting Natuur en Milieu beoordeeld met vier sterren (Natuur en Milieu, 2005). Voor het eerst zijn de honderd mooiste landschappen bepaald op basis van een beoordeling door tientallen experts en resultaten van een belevingswaardeonderzoek onder duizenden natuurliefhebbers. Alleen het landschap rond de Drentsche Aa en het Geul- en Gulpdal in Zuid Limburg scoorden met vijf sterren hoger. Deze waardering geeft aan

dat het landschap ten zuiden van Winterswijk hoog scoort ten aanzien van beleavings-, ecologische, cultuurhistorische en recreatieve waarden en dat het voor Nederland een uniek karakter bezit.

In Tabel 1 staan enkele kengetallen over het grondgebruik. De cijfers zijn ontleend aan de gegevens uit LGN5 gewassenbestand van Alterra (situatie 2003) en het CBS bodemstatistiekbestand (2000). Het LGN (Landgebruik Nederland) is een geo-database, waarbij de landbouwgewassen zijn gekoppeld aan percelen in TOP10-vector (Hazeu, 2005, www.alterra.wur.nl). Het bestand heeft zeven klassen: gras, maïs, aardappelen, bieten, graan, bloembollen en overige gewassen. De verschillende gewassen zijn op basis van satellietbeelden van 2003 geclassificeerd. Het landgebruik van 2003 zal niet sterk verschillen van dat van 2002 of 2004. Landbouw neemt verreweg het grootste areaal in; daarvan wordt ca. driekwart ingenomen door grasland (ca. 11.000 ha). Van de akkerbouwgewassen neemt de teelt van maïs de belangrijkste plaats in (ruim 3000 ha), gevolgd door granen (ca. 550 ha) en aardappelen (ca. 400 ha). Onder overige gewassen vallen gewassen die niet geclassificeerd zijn als één van de zes andere gewassen (bijv. boomteelt)

Tabel 1. Grondgebruik 2003 in WCL gebied Winterswijk (in % van totale oppervlakte (20.734 ha)).

Landbouw	73
gras	52,1
maïs	14,7
granen	2,6
aardappelen	2,0
bieten	0,4
bloembollen	0,2
overige gewassen	0,8
Natuur	14
bos	12,7
overige natuur	1,5
Water	0,6
waterlopen	0,3
recr. wateren	0,2
Openbare ruimte	13
woongebied	12,4
campings	0,8

In Bijlage IV is de grondgebruikskaart (situatie 2003) voor WCL-Winterswijk weergegeven. Op dit kaartje is tevens de ligging van de bedrijven aangegeven.

3.2 Deelnemende bedrijven en percelen

Tabel 2 geeft een overzicht van de deelnemers aan Multifunctionele Gras- en Bouwlanden en de percelen waarmee ze deelnemen. Uit dit overzicht blijkt dat we erin geslaagd zijn om een breed samengestelde groep deelnemers te werven. Alle beoogde typen multifunctionele graslanden zijn vertegenwoordigd en de akkerbouwpercelen zijn voor twee derde deel gelegen op de cultuurhistorisch waardevolle esgronden. Tussen de percelen bestaat een grote variatie in gebruiks- en bemestingsintensiteit en in grondwaterstanden.

Tabel 2. Overzicht deelnemers en het bouwplan van de deelnemende grasland en bouwlandpercelen per 1 januari 2004.

Deelnemer	Referentie/gangbaar	Raigras/vlinderbl.	Grasemix	Bloemrijk	Bouwland
Wytema (Landgoed Selink) Landgoed in Ratum, in omschakeling naar biologisch vleesvee en akkerbouw	1 perceel, 2,4 ha 1 proefplek (vochtig) Gt IIIa		1 perceel, 1 ha 1 proefplek (nat) Gt Vao op ondiep keileem	1 perceel, 1,6 ha (SAN) 1 proefplek (nat) Gt Vao op ondiep keileem	3 percelen (waarvan 2 essen) totaal 6 ha rotatie van snijmais en granen
Esselink (Landgoed Kreijl) Landgoed in Miste, Stortelersbeekgebied, schapen, paarden en akkerbouw				1 perceel, 2,3 ha (ingezaaid) 2 proefplekken (vochtig en droog) Gt IIIa en Gt IIIb 1 perceel, 2,7 ha (doorzaai) (SAN) 2 proefplekken (nat): Gt IIIa en Gt Vao	4 percelen (waarvan 3 essen) totaal 9,5 ha rotatie van aardappelen en granen
Tervoort Gangbaar melkveebedrijf in 't Woold, Stortelersbeekgebied, melkvee en akkerbouw	1 perceel, 2,1 ha 1 proefplek (vochtig) Gt IIIb	2 percelen, 1,62 ha en 1,65 ha (inzaai) 2 proefplekken (vochtig en droog) Gt IIIb en Vld	1 perceel, 1,6 ha (SAN) 1 proefplek (nat) Gt Vao, op ondiep keileem	1 perceel, 2 ha (inzaai)(SAN) 1 proefplek (vochtig) Gt IIIb	2 percelen totaal 3,25 ha rotatie van snijmais, aardappelen en granen
Schoften Gangbaar melkveebedrijf in 't Woold, Stortelersbeekgebied, melkvee en akkerbouw	1 perceel, 3 ha 1 proefplek (droog) Gt Vlo	1 perceel, 2,5 ha (inzaai) 1 proefplek (droog) Gt Vlo			
Te Winkel Gangbaar jongveebedrijf in 't Woold, kalverenopfok				2 percelen 1,3 en 1,2 ha (inzaai) 2 proefplekken (droog) Gt Vlo	
Esselink Gangbaar melkveebedrijf in 't Woold, melkvee en akkerbouw				2 percelen, 0,9 ha en 1,5 ha (inzaai en SAN) 2 proefplekken (nat en droog) Gt Vao en Gt Vlo	2 percelen (éénmansesjes) totaal 1,5 ha rotatie van snijmais en zomergerst
Amting Gangbaar vleesveebedrijf in 't Woold			1 perceel, 1,1 ha 1 proefplek (nat) Gt Vbo, op ondiep keileem	1 perceel, 1,7 1 proefplek (nat) Gt Vao, op ondiep keileem	

Deelnemer	Referentie/gangbaar	Raaigras/vlinderbl.	Grassenmix	Bloemrijk	Bouwland
Boomkamp Gangbaar melkveebedrijf, de Haart, melkvee			1 perceel, 6,3 ha (SAN) 1 proefplek (droog) Gt VI	1 perceel, 2 ha (SAN) 1 proefplek (nat) Gt IIIa	
Huetink Gangbaar veeveebedrijf in 't Woold, zoogkoeien en akkerbouw			1 perceel, 1,7 ha (SAN) 1 proefplek (nat) Gt Vao	1 perceel, 3,3 ha (doorzaai)(SAN) 1 proefplek (droog) Gt Vlo	
Arink Biologisch melkveebedrijf, Lieveld, melkvee, varkens en akkerbouw					6 percelen (essen) totaal 9,7 ha rotatie van granen, snijmaïs en zonnebloemen
Sloetjes Biologisch varkensbedrijf, Huppel, varkens en akkerbouw					3 percelen (deels esgronden) totaal 12,2 ha rotatie van granen en CCM (Corn Cob Mix)
Te Voortwis Biologisch gemengd bedrijf in Brinkheurne, veevee en akkerbouw					3 percelen (essen) totaal 7,7 ha rotatie van granen, zonnebloemen en snijmaïs
Hulshoff Gangbaar akkerbouwbedrijf in Meddo, akkerbouw (aardappelen) en varkens					4 percelen (deels essen) totaal 16,3 ha rotatie van zomergerst, aardappelen en suikerbieten
Poppink Gangbaar akkerbouwbedrijf in Meddo					3 percelen totaal 10 ha rotatie van maïs, aardappelen en suikerbieten
Samenvattend Aantal percelen Aantal proefplekken Droog Vochtig Nat	3 (7,5 ha) 3 1 2	3 (5,8 ha) 3 3	5 (11,7 ha) 5 1 4	11 (20,5 ha) 13 5 2 6	22 graslandpercelen (45,5 ha) 24 proefplekken 30 bouwlandpercelen (76,2 ha)

De graslandpercelen

Bij de keuze van de proefplekken voor het onderzoek is gekeken in hoeverre ze voldeden aan de graslandtypen uit het ontwerp van Korevaar (1999) zoals beschreven in paragraaf 2.1 van dit rapport.

Raaigras-vlinderbloemige

Van het graslandtype raaigras-vlinderbloemige zijn twee percelen ten behoeve van het onderzoek bij twee intensieve melkveebedrijven ingezaaid. Een perceel van 1,6 ha is in november 2000 ingezaaid met een BG11-mengsel. De witte klaver is er kort daarna doorgezaaid. Een tweede perceel, 2,5 ha groot, is in september 2001 ingezaaid met een BG5-mengsel (6% witte klaver). De inzaai van beide percelen is goed geslaagd en in beide percelen is het gewenste percentage klaver in het bestand gerealiseerd. Beide percelen worden intensief beweid. In 2003 is een gangbaar Engels-raaigrasperceel gescheurd en ingezaaid met erwten-gras-klaver. In 2004 is dit perceel ook als raaigras-vlinderbloemig perceel gevolgd.

Grassenmix

Van dit type zijn vijf percelen uitgekozen, vier daarvan zijn op natte gronden gelegen en één op een wat drogere grond. Een grote verscheidenheid aan grassen en een beperkt aantal kruiden was bij de keuze het criterium. Op drie van deze percelen was sprake van een beheersovereenkomst, waardoor er meerdere jaren niet meer bemest werd. Twee percelen worden licht bemest en alle percelen worden (na)beweid.

Bloemrijk grasland

Een grote verscheidenheid aan kruiden en grassen was hier het criterium. Totaal zijn zes 'oude' graslanden gekozen, waarvan er vijf op natte gronden zijn gelegen en één op droge grond. Op vier van de zes percelen lag een beheersovereenkomst en deze percelen werden niet bemest. Twee percelen worden licht bemest. Eén perceel is uitsluitend als hooiland in gebruik, de overige percelen worden (na)beweid.

Naast deze bestaande kruidenrijke graslanden zijn er in het kader van het onderzoek ook vier percelen ingezaaid met soortenrijke zaadmengsels. Deze percelen zijn gelegen op overwegend wat drogere gronden dan de bestaande bloemrijke graslanden. Er zijn twee verschillende mengsels toegepast.

Verder zijn twee bestaande bloemrijke graslanden 'doorgezaaid'. Op circa 1,5 ha is een kruidenrijk maaisel - de inhoud van anderhalve opraapwagen - van een blauwgrasland (uit het Korenburgerveen) uitgereden op pas gemaaid grasland en vervolgens meerdere malen geschud met de verwachting dat aanwezige rijpe zaden op deze wijze werden 'uitgezaaid'. Op een ander bestaand bloemrijk grasland is met de hand op ca. 1 ha kort gemaaid grasland, 4 kg 'natuurzaad' uitgestrooid.

Gangbaar raaigras

Als referentie voor de andere graslandtypen zijn bij twee intensieve melkveehouders gangbare Engels-raaigrasweiden geselecteerd. In deze intensief beweidde percelen was witte klaver niet of slechts sporadisch aanwezig. Bij één van beide bedrijven is elk jaar een ander referentieperceel gekozen.

Ook is een Engels-raaigrasweide als referentieperceel gekozen bij een extensiever landgoedbedrijf.

De bouwlandpercelen

De nadruk bij de bouwlanden is komen te liggen op de cultuurhistorisch waardevolle essen. Een groot deel van de geselecteerde percelen is in gebruik bij veehouders die er hun ruwvoeder op verbouwen. Maïs is daarbij het meest geteelde gewas. Het streven was om meer afwisseling te brengen in de teelt van voedergewassen, krachtvoer-ervangende gewassen en marktgewassen. Deze afwisseling kan bijdragen aan een aantrekkelijker landschap. Bewust is een aantal biologische veehouders en landgoedeigenaren gevraagd deel te nemen omdat zij reeds een breder bouwplan hadden met o.a. diverse granen. Aan alle deelnemers is gevraagd in de drie jaren van het onderzoek een gewasrotatie te kiezen waarin naast maïs granen of andere 'nieuwe' gewassen worden geteeld. Zo is er enige ervaring opgedaan met het telen van zonnebloemen, gerst-erwten en gras-klaver-erwten. Naast veehouders die hun eigen ruwvoer verbouwen, nemen enkele akkerbouwers deel die naast maïs ook hakvruchten zoals suikerbieten en poot- en zetmeelaardappelen verbouwen. Voor de teelt van zetmeelaardappelen worden door de akkerbouwers jaarlijks in de omgeving percelen gepacht waarop zij aardappels verbouwen. Vaak komen ze eens in de drie á vier jaren op dezelfde percelen terug.

4. Weersomstandigheden

4.1 Weermeetstations

De ligging van Winterswijk in het uiterste oosten van ons land betekent dat het klimaat en ook de dagelijkse weersomstandigheden in Winterswijk kunnen afwijken van het gemiddelde in Nederland, waarvoor meestal de weersgegevens van De Bilt worden gebruikt. Om de effecten van het weer en ook de verschillen tussen de jaren te kunnen interpreteren zijn lokale neerslag- en temperatuurgegevens gebruikt. Deze weersgegevens zijn beschikbaar gesteld door twee weeramateurs, mevrouw A. Prinsen uit Meddo en de heer J. Wikkerink uit Miste. Het veeljarig gemiddelde 1971-2000 voor neerslag is ontleend aan KNMI-meetpunt 666 Winterswijk-Sibinkweg. Omdat voor de Winterswijkse regio geen veeljarig temperatuurgemiddelde beschikbaar is, is hiervoor gebruik gemaakt van KNMI-meetstation Twenthe.

4.2 Neerslag

Drie van de vier proefjaren waren natter dan normaal, met name de maanden juli en augustus hadden in de meeste jaren duidelijk meer neerslag dan gemiddeld (Tabel 3).

Tabel 3. Neerslag per maand in Meddo en Miste en veeljarig gemiddelde Winterswijk-Sibinkweg en De Bilt.

Locatie	Jaar	Jan	Febr	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Totaal
Miste	2001	63	73	76	79	<u>17</u>	56	57	127	94	62	107	105	915
	2002	76	121	39	58	59	56	108	90	41	115	88	89	941
	2003	97	27	32	58	108	<u>36</u>	105	34	60	62	32	102	751
	2004	148	87	42	51	98	54	130	118	74	55	85	64	1003
	2005	71	66	59	75	73	70							
Meddo	2001	61	70	81	87	<u>23</u>	72	81	111	148	57	93	108	989
	2002	69	119	42	47	55	81	119	63	48	113	83	88	926
	2003	84	29	32	57	145	<u>38</u>	89	34	75	77	33	99	792
	2004	123	77	35	44	87	51	123	124	74	45	84	61	929
	2005	67	50	47	72	63	72							
Winterswijk-Sibinkweg	1971-2000	67	45	66	47	63	80	70	58	71	65	69	78	779
De Bilt	1971-2000	67	48	65	45	62	72	70	58	72	77	81	77	793

Toelichting

Vet: neerslag per maand ≥ 40 mm meer dan normaal; cursief: ≥ 40 minder dan normaal

4.3 Temperatuur

De vier jaren hadden een gemiddelde temperatuur die ongeveer 1 °C hoger was dan normaal. Vooral in de zomermaanden mei t/m augustus lag de temperatuur duidelijk hoger dan normaal, de maand augustus was in alle jaren extreem warm (Tabel 4).

Tabel 4. Gemiddelde etmaaltemperatuur per maand in Meddo en Miste en veelfarig gemiddelde Twenthe en De Bilt.

Locatie	Jaar	Jan	Febr	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Gem.
Miste	2001	2,4	4,4	5,2	8,7	14,8	15,3	19,2	19,4	13,9	14,5	6,1	2,4	10,5
	2002	3,6	7,0	7,0	9,5	14,6	17,8	18,6	19,6	15,0	9,4	7,7	2,6	11,1
	2003	1,9	1,6	7,5	9,7	14,1	18,7	18,8	19,5	14,6	<u>7,3</u>	8,1	3,6	10,5
	2004	3,1	4,7	5,9	10,7	12,5	15,8	17,2	19,6	15,4	11,7	5,7	2,5	10,4
	2005	4,4	1,9	6,6	10,5	13,4	16,9							
Meddo	2001	2,4	4,2	4,7	8,3	14,6	15,2	18,6	18,8	13,6	14,6	5,0	2,2	10,3
	2002	3,4	6,8	6,8	9,0	13,8	17,4	18,1	18,9	14,5	9,2	7,4	2,1	10,6
	2003	1,6	1,1	7,3	9,2	13,6	18,2	18,8	19,5	14,5	<u>7,0</u>	8,0	3,4	10,2
	2004	2,8	4,3	5,4	10,1	12,0	15,6	17,2	19,3	15,0	11,4	5,3	2,2	10,1
	2005	4,0	1,7	6,3	10,2	13,2	16,9							
Twenthe	1971-2000	2,1	2,4	5,3	8,0	12,5	14,9	17,0	16,8	13,6	9,8	5,5	3,3	9,3
De Bilt	1971-2000	2,8	3,0	5,8	8,3	12,7	15,2	17,4	17,2	14,2	10,3	6,2	4,0	9,8

Toelichting

Vet: temperatuur ≥ 2 °C warmer dan normaal; cursief: ≥ 2 °C kouder dan normaal

5. Bodemvruchtbaarheid en bemesting

5.1 Bodemvruchtbaarheid

Graslanden

De bodemvruchtbaarheidskengetallen van de percelen waarop de vier graslandtypen lagen, varieerden wel, maar vertoonden geen systematische verschillen (Tabel 5). Alleen de K-toestand was bij de grassenmix en bloemrijke graslandpercelen lager en het N-leverend vermogen op de bemeste raaigraspercelen het hoogst. Gedurende de loop van het onderzoek zijn er enkele percelen afgefallen en nieuwe percelen bijgekomen. Zo werden er in 2004 metingen verricht op 25 percelen (Tabel 5). In totaal hebben er tussen 2001 en 2004 28 percelen meegedraaid in het onderzoek.

Tabel 5. Bodemvruchtbaarheid van de graslandpercelen (laag 0 - 10 cm) in 2004.

Graslandtype	n	Zuurgraad (pH-KCl)	Org. stof (%)	Fosfaat (P-AL) (mg P ₂ O ₅ 100g ⁻¹)	K (mg K kg ⁻¹)	K-getal	Natrium (kg Na ha ⁻¹)	Magnesium (kg Mg ha ⁻¹)	N-leverend vermogen (kg N ha ⁻¹)
Bemest raaigras	3	4,8	6,4	52	103	24	17	153	162
Raaigras- vlinderbl.	4	4,6	4,5	53	65	21	11	77	114
Grassenmix	5	4,6	4,7	27	52	16	12	103	135
Bloemrijk grasland	13	4,7	4,3	43	42	15	7	75	132

Bouwlanden

Op de meeste bouwlandpercelen is jaarlijks een ander gewas geteeld; daardoor is het niet zinvol om onderscheid te maken in bodemvruchtbaarheidskengetallen per gewas. Wel is onderscheid gemaakt tussen de percelen op esgronden en percelen op ontginningsgronden. In Tabel 6 staat de gemiddelde bodemvruchtbaarheid weergegeven van de percelen die in 2004 meededen in het onderzoek.

Tabel 6. Bodemvruchtbaarheid van de bouwlandpercelen (laag 0 - 20 cm) in 2004.

Bouwland- percelen	N	Zuurgraad (pH-KCl)	Org. stof (%)	Fosfaat (P-AL) (mg P ₂ O ₅ 100g ⁻¹)	K (mg K kg ⁻¹)	K-getal	Natrium (kg Na ha ⁻¹)	Magnesium (kg Mg ha ⁻¹)	N-leverend vermogen (kg N ha ⁻¹)
Essen	21	4,8	4,1	70	67	15	<6	58	35
Andere gronden	10	4,9	3,1	67	56	14	13	37	35

De bodemvruchtbaarheid van bouwlandpercelen op essen en van de percelen op andere gronden verschilt nauwelijks, de esgronden hebben echter een organische-stofgehalte dat 1% hoger is dan dat van andere gronden. In combinatie met de dikkere bouwvoor betekent dit een beter vochtleverend vermogen en een hogere nutriëntenbeschikbaarheid. De bouwlanden hebben in vergelijking met de graslandpercelen een hogere fosfaattoestand, een lagere kalitoestand, lagere gehalten aan Na en Mg en ook een veel geringer N-leverend vermogen. De wijze waarop het N-leverend vermogen bij graslanden wordt berekend verschilt echter enigszins van de berekening bij bouwlanden. De C/N-

verhouding bij bouwlanden ligt doorgaans veel hoger en het N-totaal-gehalte veel lager dan bij graslanden. De hoogte van deze parameters bepaalt uiteindelijk het N-leverend vermogen.

5.2 Bemesting

Graslanden

De meeste graslandpercelen hebben meerdere jaren meegedraaid in het onderzoek. In totaal is er tussen 2001 en 2004 van 76 percelen een complete set gegevens over graslandgebruik, bemesting en opbrengst verkregen. Voor deze 76 percelen staat in Tabel 7 de gemiddeld per graslandtype op de percelen gegeven bemesting.

Tabel 7. Bemesting van de graslanden met dierlijke mest en kunstmest.

Graslandtype	n	N-gift kunstmest (kg ha ⁻¹)	N-gift dierlijke mest (kg ha ⁻¹)	Werkzame N dierlijke mest (kg ha ⁻¹)	Werkzame N-totaal (kg ha ⁻¹)	Werkzame P ₂ O ₅ -gift (kg ha ⁻¹)	Werkzame K ₂ O-gift (kg ha ⁻¹)
Bemest raaigras	11	92	166	87	179	77	229
Raaigras- vlinderbl.	10	15	171	91	107	63	225
Grassenmix, bemest	8	26	67	34	60	34	101
Grassenmix, onbemest	8	0	0	0	0	0	0
Bloemrijk, bemest	16	5	93	45	50	48	144
Bloemrijk, onbemest	23	0	0	0	0	0	0

Bij dierlijke mest varieert het werkzame deel met tijdstip en methode van toediening en de soort mest (Praktijk-onderzoek, 1997; Cie. Bemesting Grasland en Voedergew. 2002) De bemesting met dierlijke mest is op de bemeste raaigraspercelen en de gras/klaverpercelen vrijwel gelijk. De gras/klaverpercelen werden nauwelijks met kunstmest bemest. De bemeste grassenmix- en bloemrijke graslandpercelen hebben een aanzienlijk lager bemestingsniveau. De bijdrage van mest en urine van weidend vee is in Tabel 7 niet opgenomen. De beweidingsintensiteit bij Bemest raaigras en Raaigras-vlinderbloemigen is aanzienlijk hoger dan bij de graslandtypen Grassenmix en Bloemrijk. Beschikbare hoeveelheden N, P en K zullen door deze intensieve beweiding voor deze graslandtypen nog hoger uitvallen dan de cijfers in Tabel 7 aangeven.

Op basis van het aantal beweidingdagen en de gemiddelde N-excretie van weidend vee (Tamminga *et al.*, 2005) wordt de bijdrage van weidemest gemiddeld voor gangbaar raaigras en gras/klaver op 175 kg/ha geschat. Voor de graslandtypen Grassenmix en Bloemrijk grasland ligt de gemiddelde bijdrage van N uit mest en urine op resp. 80 en 30 kg per ha per jaar.

Bouwlanden

Ook de meeste bouwlandpercelen zijn gedurende de jaren 2002 t/m 2004 gevolgd. Hier hebben we vanwege vrucht-wisseling jaarlijks een ander gewas op het perceel, elk oogstjaar is als een afzonderlijke waarneming beschouwd. In totaal hebben we informatie over 84 oogsten. In Tabel 8 staan de gemiddelde hoeveelheden werkzame nutriënten uit dierlijke mest en kunstmest voor de teelt van het hoofdgewas. Eventueel na de oogst van het hoofdgewas gegeven bemesting voor een nateelt is in deze tabel niet opgenomen.

Tabel 8. Bemesting van de bouwlandgewassen met dierlijke mest en kunstmest.

Gewas	n	N-gift kunstmest (kg ha ⁻¹)	N-gift dierlijke mest (kg ha ⁻¹)	Werkzame N dierlijke mest (kg ha ⁻¹)	Werkzame N-totaal (kg ha ⁻¹)	Werkzame P ₂ O ₅ -gift (kg ha ⁻¹)	Werkzame K ₂ O-gift (kg ha ⁻¹)
Snijmaïs gangbaar	10	28	187	122	150	106	239
Snijmaïs biologisch	3	0	80	44	44	33	188
CCM ¹⁾ gangbaar	4	30	157	99	129	126	220
CCM ¹⁾ biologisch	5	0	112	65	65	78	148
Zomergerst korrel	5	8	76	42	51	38	94
gangbaar							
Zomergerst korrel	11	0	73	36	36	47	34
biologisch							
Haver korrel	6	0	30	16	16	5	41
biologisch							
Zomerrogge korrel	1	0	42	33	33	11	117
biologisch							
Triticale GAS ¹⁾	2	43	41	26	69	24	76
gangbaar							
Triticale korrel	5	0	34	16	16	6	44
biologisch							
Winterrogge korrel	4	0	45	23	23	0	8
biologisch							
Winterrogge korrel	2	0	61	33	33	21	128
biologisch, humane cons.							
Spelt korrel	2	0	90	49	49	35	187
biologisch, humane cons.							
Pootaardappelen	3	0	84	50	50	134	179
gangbaar							
Pootaardappelen	3	27	138	83	110	74	124
NAK							
Zetmeelaardappelen	4	52	168	103	155	85	166
gangbaar							
Consumptieaard.	2	0	45	24	24	14	102
biologisch							
Suikerbieten	5	38	175	105	143	108	194
gangbaar							
Voederbieten	1	0	207	84	84	114	222
biologisch							
Gerst-erwten	1	34	62	32	66	22	86
gangbaar							
Erwten-gras/klaver ²⁾	5	71	70	36	107	77	102
gangbaar							
Zonnebloem GPS ¹⁾	3	0	75	47	47	29	132
biologisch							

¹⁾ CCM = Corn Cob Mix; GAS = gehele arensilage; GPS = gehele plantensilage

²⁾ De totale gegeven werkzame N voor de teelt van erwten-gras/klaver en de snedes gras/klaver na de oogst van de erwten.

Gangbaar geteelde maïs, aardappelen en suikerbieten blijken het meest bemest te worden met N en krijgen ook hoge P_2O_5 - en K_2O -giften. Bij biologische teelt ontvangen maïs, spelt, voederbieten en zonnebloemen veel P_2O_5 en K_2O via grote giften dierlijke mest.

5.3 Bespreking

Mestbeleid vanaf 1 januari 2006

Met ingang van 1 januari 2006 is het mestbeleid in Nederland grondig gewijzigd. In plaats van MINAS wordt een systeem van gebruiksnormen voor dierlijke mest en kunstmest ingevoerd.

Op melkveehouderijbedrijven met minimaal 70% grasland en maximaal 30% maïsland kan de ondernemer een verzoek indienen (derogatie) om in de jaren 2006 t/m 2009 maximaal 250 kg stikstof uit dierlijke mest toe te mogen dienen. Hierbij wordt bij beweide grasland rekening gehouden met een werkingscoëfficiënt van de N van 35% (in 2006 en 2007 en met 45% in de jaren 2008 en 2009) en op grasland dat alleen gemaaid wordt in alle jaren met een werkingscoëfficiënt van 60%. De gebruiksnorm voor dierlijke mest en kunstmest totaal op zandgronden bouwt in de komende jaren af van 300 kg N ha⁻¹ in 2006 op beweide grasland en 355 kg op grasland dat alleen gemaaid wordt, tot 260 resp. 340 kg N ha⁻¹ in 2009. Voor maïsland op zandgrond met derogatie is de gebruiksnorm in 2006 155 kg en in 2009 is dit 150 kg N ha⁻¹. Voor fosfaat is de gebruiksnorm in 2006 op grasland 110 kg en op bouwland 95 kg; deze vermindert geleidelijk tot 95 resp. 80 kg fosfaat ha⁻¹ in 2009 (voor meer info over het nieuwe mestbeleid zie www.minlnv.nl/loket en Schröder, 2005).

Intensieve melkveehouderijbedrijven zullen de komende jaren vanwege het mestbeleid jaren flink moeten investeren in aankoop van gronden, daardoor komen ze ruimer in hun grond te zitten. Hier zijn verschillende oorzaken voor, zoals ruimte om de mest van de veestapel op eigen land te kunnen plaatsen en het voldoen aan de 70/30-verhouding tussen grasland en maïsland om in aanmerking te komen voor de derogatie. Doordat in het gebied de komende jaren veel oudere boeren zullen stoppen, zal het benodigde land ook daadwerkelijk vrijkomen. Beleidsmatig wordt dit proces versterkt door het Reconstructieplan Achterhoek en Liemers (Provincie Gelderland, 2005) waarin delen van de Oost Achterhoek zijn aangewezen als extensiveringsgebied. Ook de Kaderrichtlijn Water zal consequenties hebben voor het grondgebruik. Om te kunnen voldoen aan de nitraatnormen in het grondwater zal het bemestingsniveau van een aantal gewassen omlaag moeten.

Naast de regels die gelden voor productie, aan- en afvoer en het gebruik van mest, is in het mestbeleid per 2006 een aantal nieuwe regels opgenomen waaraan men zich moet houden. In aansluiting op dit onderzoek noemen we hierbij:

- *Scheuren van grasland.* Op zandgrond is scheuren van grasland met ingang van 2006 alleen toegestaan tussen 1 februari en 10 mei. Na het scheuren moet het land direct worden ingezaaid met een stikstofbehoefte gewas (bijv. gras) dat de stikstof die vrijkomt bij de vertering van de oude zode direct weer opneemt.
- *Vanggewas na maïs.* De teelt van maïs op zandgrond moet direct gevolgd worden door een vanggewas zoals gras, winterrogge, bladkool of bladrammenas. Het vanggewas is bedoeld om de stikstof die na de maïsogst nog in de bodem is achtergebleven vast te leggen en daarmee uitspoeling van stikstof in najaar en winter te beperken. Het vanggewas moet tot 1 februari in het volgende jaar op het land blijven staan.

Op het gebruik van groenbemesters en vanggewassen gaan we in hoofdstuk 10.3 nader in.

6. Productie en kwaliteit van de gewassen

6.1 Graslanden

De graslandpercelen worden meerdere keren per jaar geoogst. Dit varieert van 2 tot 5 sneden. Per snede zijn gegevens over opbrengst en graskwaliteit beschikbaar en deze zijn per perceel opgeteld tot jaaropbrengsten. Per graslandtype worden eerst de belangrijkste kengetallen voor de jaaropbrengst gegeven, daarna zullen gegevens worden gepresenteerd over grasopbrengst en -kwaliteit van de afzonderlijke sneden.

Van de meeste percelen zijn waarnemingen over drie en in enkele gevallen zelfs vier jaar (incl. 2001) beschikbaar. De gemiddelde droge-stofproductie ligt in de jaren 2002 en 2003 op een vergelijkbaar niveau. De droge-stofproductie in 2004 is zo'n 25% hoger dan in beide voorgaande jaren. De goede grasgroei in 2004 is waarschijnlijk vooral te danken aan de hoge temperatuur in april (zie hoofdstuk 4), waardoor de grasgroei al vroeg op gang kwam, en de extra neerslag in de maanden juli en augustus.

Tabel 9. De gemiddelde bruto jaaropbrengsten en voederwaarden per graslandtype.

Graslandtype	n	N-gift ¹⁾ (kg ha ⁻¹)	Ds (kg ha ⁻¹)	VEM (kg ds ⁻¹)	VEM (k ha ⁻¹)	DVE (kg ds ⁻¹)	DVE (kg ha ⁻¹)	OEB (kg ha ⁻¹)
Bemest raaigras	11	179	11.480	912	10.518	88	1024	329
Raaigras- vlinderbl.	10	107	11.264	947	10.720	95	1072	381
Grassenmix, bemest	8	59	9.243	862	7.959	79	731	114
Grassenmix, onbemest	8	0	7.460	808	6.073	62	463	-136
Bloemrijk, bemest	16	50	8.809	798	7.064	62	558	-54
Bloemrijk, onbemest	23	0	5.494	738	4.088	47	267	-125

¹⁾ Werkzame N totaal, zie Tabel 7.

Zie box voor verklaring eenheden.

De droge-stofproductie was op de bemeste raaigraspercelen iets hoger dan op de percelen met raaigras-vlinderbloemigen. Doordat het VEM- en DVE-gehalte bij raaigras-vlinderbloemigen hoger was, is de totaal geoogste hoeveelheid VEM en DVE op de gras/klaverpercelen zelfs hoger.

Veevoederwaarde en -eenheden

De energie-inhoud van voedermiddelen wordt uitgedrukt in VEM (voedereenheid melk) per kg product of per kg droge stof. Het eiwit aanbod wordt weergegeven met g DVE (darmverteerbaar eiwit). Om in het rantsoen na te gaan of voldoende eiwit in de pens beschikbaar is voor de microben, wordt de hoeveelheid OEB (onbestendig eiwitbalans) berekend in de voedermiddelen.

De voederwaarde van ruwvoerders wordt via formules geschat uit de chemische samenstelling van het product (ruw eiwit, ruwe celstof en ruw as) en de verteerbaarheid van de organische stof. Bij ruwvoerders met een uiteenlopende botanische samenstelling wordt deze verteerbaarheid het nauwkeurigst geschat met een *in vitro* bepaling (VC-os).

Het aanbod aan mineralen en sporelementen in de voedermiddelen wordt aangegeven in resp. gram (g) of milligram (mg).

Behalve de jaaropbrengst is ook de graskwaliteit een belangrijke parameter voor de voeding van het vee. In Tabel 10 staat de graskwaliteit per graslandtype weergegeven voor verschillende perioden van het jaar. Bij de eerste snede is onderscheid gemaakt in het maaitijdstip. Bij de meer productieve graslandtypen is de eerste snede in mei gemaaid, maar sommige bloemrijke graslandpercelen zijn pas in juni of zelfs in juli voor de eerste keer gemaaid (en vóór die tijd zijn deze percelen evenmin beweide). De voederwaarde van het in juni of juli gemaaide gras is aanzienlijk lager dan in mei. De graskwaliteit van de in mei gemaaide eerste snede is bij elk graslandtype hoger dan de graskwaliteit van de latere oogsten. Opvallend is dat de graskwaliteit van de gras/klaverpercelen in elke snede hoger ligt dan die van het bemeste raaigrasland.

Tabel 10. *Kwaliteit en voederwaarde van vers gras per graslandtype in verschillende perioden van het jaar.*

Graslandtype	Snede	n	Gem. oogst- datum	Droge stof kg ha ⁻¹	In droge stof (g kg ⁻¹)						VC-os
					VEM	DVE	OEB	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Suiker	
Bemest raaigras	1 ^e	11	14-5	3395	941	89,4	25,8	183	256	111	78,2
	2 ^e	7	18-6	3900	923	90,3	25,0	186	253	117	77,1
	zomer	14		2665	913	89,8	31,3	195	245	95	76,8
	herfst	14		1872	919	95,1	52,5	225	214	113	76,1
Raaigras- vlinderbloem.	1 ^e	10	10-5	2834	993	97,9	14,6	179	236	129	82,5
	2 ^e	10	20-6	2706	955	92,9	21,9	185	241	106	79,8
	zomer	15		2223	924	93,9	47,8	216	234	76	77,1
	herfst			1708	954	99,1	55,6	232	202	104	80,3
Grassenmix bemest	1e	8	20-5	3171	897	80,8	1,0	151	253	142	75,6
	zomer	9		2551	858	80,6	17,0	171	244	109	73,5
	herfst	10		2037	902	91,4	49,3	218	214	106	75,1
Grassenmix onbemest	1e	5	28-5	2960	879	69,0	-28,6	112	267	167	73,3
	zomer	7		2440	819	65,9	-13,9	128	268	114	70,5
	herfst	8		1611	852	81,1	16,6	177	224	162	72,3
Bloemrijk bemest	1e	5	27-5	4569	832	70,6	-7,0	135	277	125	71,2
	1e	11	16-6	3821	713	38,7	-36,0	83	292	161	62,5
	zomer	14		2697	864	80,2	13,6	169	249	96	73,7
	herfst	16		2010	856	79,9	20,4	179	231	119	72,8
Bloemrijk onbemest	1e	9	29-5	2573	832	55,7	-39,7	89	276	187	69,7
	1e	9	14-6	3868	743	37,4	-45,2	68	297	160	63,6
	1e	5	19-7	2846	665	37,4	-22,2	93	290	123	59,3
	zomer	7		2218	765	61,6	-1,0	138	277	77	66,8
	herfst	25		1757	749	57,2	-4,2	134	253	145	65,4

Graslanden van de typen bemeste raaigraslanden en raaigras/vlinderbloemigen worden 4 à 5 keer per jaar geoogst, de bloemrijke graslanden 2 à 3 keer. De gemiddelde droge-stofopbrengst per snede varieert tussen de graslandtypen van 2270 tot 2950 kg ha⁻¹ (Tabel 11).

De gehalten aan ruw as, N, P, K en S in het gras zijn bij de bemeste typen hoger dan bij de onbemeste typen. Percelen raaigras/vlinderbloemigen gedragen zich daarbij als bemest raaigrasland, hetgeen ook te verwachten is omdat de vlinderbloemigen zelf zorgen voor een goede N-voorziening. Suiker- en Mn-gehalte reageren omgekeerd, met de hoogste gehalten bij onbemest bloemrijk. Het Ca-gehalte is bij bemest grasland lager dan bij de andere graslandtypen; hier lijken de kruiden en vlinderbloemigen een positief effect te hebben op het gehalte.

Tabel 11. Aantal snedes, droge-stofopbrengst per snede en minerale samenstelling van vers gras per graslandtype gemiddeld over het jaar.

Graslandtype	Aantal snedes	kg	g/kg ds ¹									mg/kg ds ¹		
		ds per snede	ruw as	suiker	N	P	K	Na	Mg	Ca	S	Mn	Zn ¹⁾	Fe ¹⁾
Bemest raaigras	4,1	2847	94	111	30,0	4,0	31,9	2,4	3,0	4,6	12,1	126	127	316
Raaigras-vlinderbl.	4,9	2297	105	100	32,1	4,1	33,2	2,5	2,9	6,3	10,2	104	125	418
Grassenmix, bemest	3,5	2677	93	123	26,5	3,8	28,0	1,4	3,0	6,2	9,3	176	162	393
Grassenmix, onbemest	2,9	2603	76	145	19,4	3,4	16,6	2,2	3,0	6,3	7,5	207	142	247
Bloemrijk, bemest	3,0	2950	84	130	20,4	3,7	23,0	1,9	2,7	6,2	8,1	240	123	173
Bloemrijk, onbemest	2,4	2271	72	143	16,2	3,3	13,4	2,3	2,7	6,7	5,6	404	130	295

¹⁾ Gehalten aan Zn en Fe zijn mogelijk beïnvloed door het gebruik van verzinkte, ijzeren graskooien.



Opbrengstbepaling beweide grasland m.b.v. graskooien



Bemonstering voor voederwaardeonderzoek

Tot slot zijn in Tabel 12 de gemiddeld per graslandtype gegeven en geoogste hoeveelheden N, P en K per jaar naast elkaar gezet. De bemesting is hier weergegeven als hoeveelheid werkzame nutriënten, zie ook Tabel 7, maar nu uitgedrukt als mineraal en niet als oxide.

Tabel 12. Bemestingsgiften en jaaropbrengsten aan N, P en K per graslandtype.

Graslandtype	n	Gegeven werkzame N gift (kg ha ⁻¹)	Geoogste N (kg ha ⁻¹)	Gegeven P gift (kg ha ⁻¹)	Geoogste P (kg ha ⁻¹)	Gegeven K gift (kg ha ⁻¹)	Geoogste K (kg ha ⁻¹)
Bemest raaigras	11	179	349	34	46	190	368
Raaigras- vlinderbl.	10	107	336	27	47	187	372
Grassenmix, bemest	8	59	244	15	35	84	256
Grassenmix, onbemest	8	0	143	0	25	0	122
Bloemrijk, bemest	16	50	181	21	33	120	210
Bloemrijk, onbemest	23	0	90	0	19	0	77

Zoals we eerder al constateerden ligt de opname van nutriënten op de gras/klaver-percelen op een vergelijkbaar niveau als op de bemeste raaigraspercelen. De opname van nutriënten ligt bij de onbemeste grassenmix en bloemrijke percelen op een laag niveau. De bemeste grassenmix en bloemrijke percelen nemen, zoals verwacht, een tussenpositie in.

6.2 Bouwlanden

Ook de meeste bouwlandpercelen zijn meerdere jaren gebruikt, maar hier hebben we vanwege vruchtwisseling jaarlijks te maken met een ander gewas en slechts één oogst per jaar. De gewasopbrengst van de percelen is hier bepaald door bij de oogst enkele vrachten te wegen via een weegbrug en te vermenigvuldigen met het aantal vrachten. De zo verkregen opbrengst is gedeeld door de oppervlakte van het perceel. Afhankelijk van gewas en gebruik van het geoogste materiaal is het gewas daarna bemonsterd in de kuil (bijv. bij snijmaïs en gehele plantensilage (gps)), is de voederwaarde van de korrel bepaald (bij voedergranen) of zijn gegevens van de verwerkende industrie gehanteerd (bij suikerbieten en zetmeelaardappelen). Deze variatie in gewassen, teelt- en oogstwijze en bestemming van eindproduct maakte dat bij de bouwlanden de variatie in opbrengst veel minder gemakkelijk in enkele kengetallen weer te geven is dan bij de graslanden.

Tabel 13. Werkzame N-, P- en K-giften, gewasopbrengsten (bij granen zonder strol) en opbrengsten aan N, P en K bij de akkerbouwgewassen.

Gewas	n	Werkzame N-gift kg ha ⁻¹	Werkzame P gift kg ha ⁻¹	Werkzame K gift kg ha ⁻¹	Product kg ha ⁻¹	Ds kg ha ⁻¹	kVEM ha ⁻¹	kDVE ha ⁻¹	N-opbr. product kg ha ⁻¹	P-opbr. product kg ha ⁻¹	K-opbr. product kg ha ⁻¹
Snijmais gangbaar	10	150	46	199	43.982	14.984	13.433	681	186	33	195
Snijmais biologisch	3	44	15	156	38.906	13.456	11.723	608	165	31	192
CCM gangbaar	4	129	55	182	11.176	7.195	8.297	481	115	24	24
CCM biologisch	5	65	34	123	9.725	6.160	7.126	418	91	22	21
Zomergerst korrel gangbaar	5	51	17	78	5.317	4.320	4.969	394	76	18	24
Zomergerst korrel biologisch	11	36	21	100	4.048	3.307	4.021	326	57	13	19
Haver korrel biologisch	6	16	2	34	4.809	4.077	4.123	267	73	14	20
Zomerrogge korrel biologisch	1	33	5	97	4.300	3.677	4.115	297	71	12	16
Triticale GAS gangbaar	2	69	11	63	16.120	6.489	5.586	304	96	21	121
Triticale korrel biologisch	5	16	3	37	3.022	2.568	2.806	220	45	10	13
Winterrogge korrel biologisch	4	23	0	7	2.500	2.126	2.341	166	37	8	13
Winterrogge korrel biologisch, humane consumptie	2	33	9	106	3.823	3.250	n.v.t.	n.v.t.	51	10	14
Spelt korrel biologisch, humane consumptie	2	49	15	155	3.048	2.590	n.v.t.	n.v.t.	56	8	12
Pootaardappelen gangbaar	3	50	59	149	34.640	6.824	n.v.t.	n.v.t.	109	11	170
Pootaardappelen NAK	3	110	32	103	32.050	6.314	n.v.t.	n.v.t.	101	10	157
Zetmeelaardappelen gangbaar	4	155	37	103	43.095	8.490	n.v.t.	n.v.t.	136	14	211
Consumptieaardappelen biologisch	2	24	6	161	30.063	6.463	n.v.t.	n.v.t.	90	10	161
Suikerbieten gangbaar	5	143	47	161	53.270	13.850	n.v.t.	n.v.t.	91	22	111
Voederbieten biologisch	1	84	50	184	75.000	11.850	11.486	789	82	33	205
Gerst-erwten gangbaar	1	66	10	71	25.585	8.008	6.479	368	144	23	145
Erwten-gras/klover gangbaar	5	107 ¹⁾	34	84	18.112	5.392	3.671	228	129	16	112
Meeropbrengst gras/klover na oogst van de erwten						3.719	2.973	289	110	13	108
Zonnebloem GPS biologisch	3	47	12	110	29.502	6.667	3.559	143	97	14	173

¹⁾ De totale gegeven werkzame N voor de teelt van erwten-gras/klover en de snedes gras/klover na de oogst van de erwten.

6.3 Voederwaarde van ingekuild gras, voedergewassen en krachtvoervervangende gewassen

Op veel graslandpercelen is gras geoogst als voordroogkuil voor de winter. Als dit gras apart is opgeslagen, is het voer bemonsterd en geanalyseerd. Wanneer het samen met gras geoogst van andere percelen in een mengkuil is terechtgekomen, is het gras niet bemonsterd. Van de bemeste raaigraspercelen en gras/klaver-percelen zijn geen gegevens over de kwaliteit van het wintervoer beschikbaar, want op die percelen is het meeste gras gebruikt voor beweiding en als er al voederwinning plaatsvond, is het gras ingekuild samen met ruwvoer van andere percelen. In Tabel 14 is onderscheid gemaakt in ruwvoer van bemeste en onbemeste percelen en tussen voorjaarskuilen en gras geoogst in zomer en herfst. De ruwvoer kwaliteit van de onbemeste zomer- en herfstkuilen is lager dan die van de drie andere groepen. Dit zal samenhangen met de trage groei in de zomer op deze onbemeste percelen en waarschijnlijk een wat ouder stadium waarin het gras geoogst is. Opvallend is het hoge droge-stofgehalte van het kuilgras, terwijl verteerbaarheid en voederwaarde gemiddeld laag liggen. Gelet op de relatief hoge pH-waarde van het gras moet geconstateerd worden dat de conservering maar matig is verlopen; desondanks ligt de NH_3 -fractie op een goed niveau. Door het hoge droge-stofpercentage en het lage ruw-eiwitgehalte in het gras hebben er waarschijnlijk weinig omzettingen in het gras plaatsgevonden.

Tabel 14. Chemische en minerale samenstelling en voederwaarde van graskuilen van bemeste en onbemeste percelen met graslandtypen grassenmix en bloemrijk grasland.

		Bemest		Onbemest	
		voorjaarskuil	zomer/herfstkuil	voorjaarskuil	zomer/herfstkuil
n		10	14	10	13
Chemische analyses en voederwaarden					
Ds %	(g kg ⁻¹)	572	691	642	700
VEM	(g kg ⁻¹)	737	776	769	661
DVE	(g kg ⁻¹)	48	66	52	36
OEB	(g kg ⁻¹)	-10	4	-25	-18
VOS	(g kg ⁻¹)	593	612	614	536
Structuurwaarde	(g kg ⁻¹)	3,7	3,3	3,6	3,6
pH		5,4	5,8	5,6	5,8
NH ₃ fractie	(%)	8,6	4,9	5,2	5,6
Ruw eiwit	(g kg ⁻¹)	101	139	94	91
Ruwe celstof	(g kg ⁻¹)	318	276	298	295
Ruw as	(g kg ⁻¹)	94	129	96	134
Suiker	(g kg ⁻¹)	80	79	111	82
VCOS T&T	%	65	70	68	64
Mineralen en spoorelementen					
N	(g kg ⁻¹)	16,1	22,2	15,0	14,6
P	(g kg ⁻¹)	3,2	3,8	3,1	3,1
K	(g kg ⁻¹)	21,3	28,1	20,7	18,3
Na	(g kg ⁻¹)	1,3	1,1	1,3	1,3
Ca	(g kg ⁻¹)	5,2	6,1	4,6	5,2
Mg	(g kg ⁻¹)	2,2	2,7	2,2	2,3
S	(g kg ⁻¹)	1,8	2,1	2,0	2,5
Mn	(mg kg ⁻¹)	253	128	235	277
Zn	(mg kg ⁻¹)	50	58	40	48
Fe	(mg kg ⁻¹)	324	454	859	620

De gemiddelde maaidatum in het voorjaar is 2 juni.

Tabel 15. Chemische en minerale samenstelling en voederwaarde van de geoogste gewassen die gebruikt zijn als ruwvoer en krachtvoervanger.

	Snijmais	Triticale		Gras/ klaver/erwten		Gerst/ erwten		Zonne- bloemen		CCM		CCM/graan		Zomergerst		Diverse		Voeder- bieten		Stoppel- knollen	
		GPS	GAS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	gemalen	gemalen	mengkuil	gemalen	gemalen	korrel	vers	vers	vers	vers		
n	9	2	3	3	1	3	4	2	4	2	4	2	4	7	1	7	1	1	1		
Ds %	352 (g kg ⁻¹)	402	324	324	313	201	659	659	659	659	808	659	808	850	158	850	158	103	103		
VEM	963 (g kg ⁻¹)	896	849	849	899	611	1231	1194	1231	1194	1149	1194	1149	1106	1077	1106	1077	1090	1090		
DVE	49 (g kg ⁻¹)	46	56	56	51	34	73	73	73	73	91	73	91	79	74	79	74	84	84		
OEB	-26 (g kg ⁻¹)	-17	35	35	6	28	-23	-27	-23	-27	-34	-27	-34	-20	-89	-20	-89	13	13		
VEVI	1005 (g kg ⁻¹)	920	845	845	927	565	1365	1317	1365	1317	1263	1317	1263	1200	1199	1200	1199	1206	1206		
VOS	724 (g kg ⁻¹)	695	662	662	699	506	866	852	866	852	844	852	844	805	830	805	830	798	798		
FOS	499 (g kg ⁻¹)	568	529	529	574	392	597	597	597	597	690	597	690	668	817	668	817	756	756		
Ruw ewit	79 (g kg ⁻¹)	79	147	147	112	92	100	96	100	96	109	96	109	113	43	113	43	162	162		
Ruwe celstof	192 (g kg ⁻¹)	197	236	236	233	334	19	27	19	27	42	27	42	68	48	68	48	97	97		
Ruw as	42 (g kg ⁻¹)	39	114	114	58	97	14	16	14	16	26	16	26	23	82	23	82	130	130		
Zetmeel	361 (g kg ⁻¹)	320	130	130	211	85	694	685	694	685	608	685	608	558		558					
Suiker	12 (g kg ⁻¹)	33	31	31	24									63		63					
VCOS	76 %	72	74	74	74	56	89	87	89	87	86	87	86	82		82					
N	12,6 (g kg ⁻¹)	12,6	23,5	23,5	18,0	14,8	16,0	15,3	16,0	15,3	17,5	15,3	17,5	18,1	7,0	18,1	7,0	26,0	26,0		
P	2,2 (g kg ⁻¹)	2,9	2,9	2,9	2,9	3,4	3,3	3,8	3,3	3,8	4,1	3,8	4,1	4,4	2,8	4,4	2,8	4,3	4,3		
K	12,9 (g kg ⁻¹)	11,5	21,1	21,1	18,1	30,8	3,3	4,0	3,3	4,0	5,7	4,0	5,7	6,9	17,3	6,9	17,3	32,8	32,8		
Na	0,1 (g kg ⁻¹)	0,1	0,7	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,7	<0,1	0,7	1,9	1,9		
Ca	1,3 (g kg ⁻¹)	1,6	6,6	6,6	4,3	11,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	7,6	7,6		
Mg	1,1 (g kg ⁻¹)	1,2	3,1	3,1	1,6	3,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,5	1,3	1,5	1,3	2,6	2,6		
S	1,0 (g kg ⁻¹)	1,2	1,7	1,7	1,4	2,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,2	1,6		1,6		3,3	3,3		
Mn	17,4 (mg kg ⁻¹)	41,0	124,0	124,0	35,0	118,5	6,0	8,0	6,0	8,0	18,3	8,0	18,3	41,5	49,0	41,5	49,0	39,0	39,0		
Zn	28,6 (mg kg ⁻¹)	46,0	76,0	76,0	41,0	110,0	22,5	35,0	22,5	35,0	46,0	35,0	46,0	47,0	100,0	47,0	100,0	40,0	40,0		
Fe	101,1 (mg kg ⁻¹)	82,0	478,0	478,0	106,0	249,0	31,5	82,0	31,5	82,0	66,0	82,0	66,0	80,0	326,0	80,0	326,0	267,0	267,0		

De meeste in Winterswijk geteelde akkerbouwgewassen worden gebruikt als ruwvoerders of krachtvoervangers in de veehouderij. De partijen ruw- en krachtvoer zijn zoveel mogelijk bemonsterd en geanalyseerd op chemische en mineralensamenstelling en voederwaarde. In Tabel 15 zijn de gemiddelden vermeld van de onderzochte partijen. Daarbij is geen onderscheid gemaakt tussen gangbaar en biologisch geteelde partijen. De zonnebloemen zijn ingekuuld met een laag droge-stofgehalte en hebben een lage verteerbaarheid en voederwaarde, maar zijn rijk aan mineralen.

6.4 Bespreking

De gemiddelde voederwaarde van het gras in Tabel 10 (weergegeven als vers gras) varieert sterk tussen de graslandtypen. Dit heeft diverse oorzaken:

- er is een verschil in groeisnelheid, bij meer bemesting groeit het gras sneller en zal het in een jonger stadium al oogstbaar zijn;
- de percelen met bemest raaigrasland en raaigras-vlinderbloemigen werden vooral gebruikt voor beweiding, bij de andere typen werd er meer gemaaid voor voederwinning en werd het gras dus in een ouder stadium geoogst;
- verschillen in botanische samenstelling van het gras, hetgeen duidelijk te zien is in de hogere voederwaarde op de gras/klaver-percelen, maar ook bij de grassenmix en bloemrijke graslanden mag een (klein) negatief effect op de voederwaarde worden verwacht vanwege een andere botanische samenstelling (Korevaar, 1986; Bruinenberg *et al.*, 2002).

Graslanden

In Tabel 16 zijn de gemiddelde N-bemesting en netto droge-stofopbrengst van beweide productiegraslanden van melkveebedrijven op natte zandgronden (Aarts *et al.*, 2005), naast die van De Marke en MDL gezet. De netto droge-stofopbrengst in de studie van Aarts is een berekende waarde op basis van de voeropname van het vee. De opbrengsten van De Marke (Verloop *et al.*, 2006) en uit het MDL-onderzoek zijn gemeten opbrengsten. De netto droge-stofopbrengst is verkregen door de bruto opbrengst (Tabel 9) te corrigeren voor beweidings- en voederwinningsverliezen (gem. 15%). Uit de studie van Aarts zijn de cijfers genomen van een groep bedrijven op natte zandgronden met een gemiddelde intensiteit van ca. 12 000 kg melk ha⁻¹. Dit komt redelijk overeen met de intensiteit en grondsoort van MDL-bedrijven. De Marke ligt op droge zandgrond en doet onderzoek naar een zo rendabel mogelijk bedrijfsstelsel voor de grondgebonden melkveehouderij dat voldoet aan de stringente milieunormen.

Vergelijken we de gemiddelde N-bemesting per ha dan liggen met name de hoeveelheid N die als kunstmest wordt gegeven landelijk aanzienlijk hoger dan op De Marke en op MDL-bedrijven. De N-werking uit weidemest (excreties van weidend vee), natuurlijke stikstofbinding en atmosferische depositie is buiten beschouwing gelaten. In de studie van Aarts is niet duidelijk wat de verhouding tussen percelen met en zonder klaver is geweest, maar gezien de hoge kunstmest-N-gift, mag er niet veel klaver op de percelen verwacht worden. De gegevens van de percelen op De Marke hebben betrekking op blijvend grasland en hebben klaver in het bestand. De N-bemesting uit het MDL-onderzoek is berekend over resp. 11 raaigraspercelen en 10 raaigras/klaverpercelen. De N-binding door klaver wordt op De Marke op 14 kg ha⁻¹ jaar⁻¹ geschat (Verloop *et al.*, 2006). Dit zal gemiddeld voor de 21 percelen uit het MDL-onderzoek ongeveer hetzelfde zijn. De N-bijdrage van weidemest wordt in het onderzoek van Aarts berekend op 104 kg ha⁻¹ jaar⁻¹ en op De Marke bij een beperkte beweiding op 59 kg ha⁻¹ jaar⁻¹. Dit zijn gemiddelde waarden, berekend voor een heel bedrijf. Het aantal beweidingdagen op de MDL-percelen met gangbaar raaigras en raaigras/klaver is gemiddeld hoog en de mate van voederwinning gering. Op basis van het aantal beweidingdagen en de gemiddelde N-excretie van weidend melkvee (Tamminga *et al.*, 2005) wordt de bijdrage van weidemest voor de MDL-percelen geschat op 175 kg ha⁻¹ jaar⁻¹. Dat lijkt hoog, maar het betreffen veelal huiskavels die intensief beweiden worden. Zouden we het gemiddelde berekenen over het hele bedrijf, zoals in de studies van Aarts en Verloop, dan zou de hoeveelheid N uit weidemest ook in de buurt van de 100 kg ha⁻¹ jaar⁻¹ liggen. De atmosferische depositie wordt op De Marke geschat op 49 kg ha⁻¹ jaar⁻¹. Totaal ontvangen intensief beweide graslanden buiten de bemesting om, zo nog ca 250 kg N extra ha⁻¹ jaar⁻¹ uit de hierboven genoemde posten.

De gemiddelde netto droge-stofopbrengsten van de MDL-percelen zijn vergelijkbaar met die van blijvend grasland op De Marke, maar lager dan de gemiddelde opbrengst uit de studie van Aarts *et al.* (2005). De gemiddelde voederwaarde van vers gras van de MDL-percelen ligt met 930 VEM en 92 DVE wat lager dan het meerjarig gemiddelde, dat door Blgg Oosterbeek wordt gegeven voor weidegras: 992 VEM en 101 DVE (www.blgg.nl). De VEM- en DVE-

waarden zijn sterk afhankelijk van het stadium waarin het gras geoogst wordt. De MDL-percelen zijn geoogst in een wat ouder gewasstadium (Tabel 10) dan waarop de voederwaardegegevens van het Blgg betrekking hebben.

Tabel 16. Gemiddelde N-gift en netto droge-stofopbrengsten van beweide productiegrasland van melkvee-bedrijven op zandgronden in Nederland, De Marke en van de MDL graslandtypen raaigras en raaigras/vlinderbloemigen.

	Nederland 1998-2002	De Marke 2000-2004	MDL 2001-2004
N-kunstmest (kg/ha)	216	62	54
N-drijfmest (kg/ha)	167	213	169
Totale N-bemesting (kg/ha)	383	275	223
Netto droge-stofopbrengst (kg/ha/ja)	10243	9701	9667 ¹⁾

¹⁾ De bruto droge-stofopbrengsten (Tabel 9) zijn omgerekend naar netto opbrengsten (15% beweidings- en conserverings/vervoederingsverliezen).

Gezien de productie en de voederwaarden is raaigras/klaver een goed alternatief voor gangbaar raaigras. De droge-stofproductie van beide graslandtypen is vergelijkbaar, de VEM- en DVE-waarden liggen bij de raaigras/klaver-percelen gunstiger. Ook wat betreft de mineralensamenstelling lijkt het klavergehalte een gunstige invloed te hebben op het calcium- en ijzergehalte, maar het gehalte aan zwavel en mangaan ligt daarentegen lager. De percelen met deze typen grasland worden overwegend beweide met hoogproductieve melkkoeien. Vaak worden er één of twee snedes ruwvoer gewonnen, die eveneens gevoederd worden aan hoog productief melkvee.

In het kader van multifunctioneel landgebruik is het interessant te kijken naar de gebruiksmogelijkheden van extensief, soortenrijk grasland. De droge-stofopbrengsten van de licht bemeste graslanden (typen bemeste grassenmix en bloemrijk) liggen gemiddeld op 9 ton per ha per jaar (7,2 ton netto) met een gemiddelde VEM van resp. 830 voor vers gras en 757 voor kuilgras en een gemiddelde DVE van resp. 71 voor vers gras en 57 voor kuilgras. De spreiding in productie en voederwaarde is groot en afhankelijk van de hoeveelheid toegediende mest en het N-leverend vermogen van het betreffende perceel. Wanneer er geen bemesting meer wordt toegediend daalt de productie verder tot een gemiddelde droge-stofproductie van 6,5 ton per ha per jaar (5,2 ton netto) (typen onbemeste grassenmix en bloemrijk) met een gemiddelde VEM van resp. 773 voor vers gras en 715 voor kuilgras en een gemiddelde DVE van resp. 55 voor vers gras en 44 voor kuilgras. De bruto droge-stofopbrengsten van de onbemeste graslanden in het MDL-onderzoek zijn goed vergelijkbaar met gegevens uit diverse graslandverschralings- en bemestingsproeven op zandgronden (Oomes *et al.*, 1980). Gemiddeld werd in een vier-tal meerjarige graslandproeven in de onbemeste situaties een bruto jaarproductie van 5,5 ton per ha gemeten. De productie van licht bemeste extensieve graslanden (gem. ca. 80 kg N) op zandgronden lag in een zes-tal proeven gemiddeld op 8,1 ton ds per ha. De licht bemeste MDL-percelen (typen grassenmix en bloemrijk) liggen met een bruto droge-stofproductie van 9 ton daar ruim boven, ondanks het feit dat de gemiddelde bemesting met 55 kg N per ha lager is. Verschillen in vochtvoorziening, gebruik (hooiland of beweiding) en N-leverend vermogen van de bodem spelen daarbij een belangrijke rol.

De voederwaarde is minder afhankelijk van de grondsoort maar hangt in sterke mate samen met bemesting, botanische samenstelling en oogsttijdstip. De gemiddelde VEM-waarden van geoogst gras van niet tot licht bemeste graslanden met een beheersovereenkomst (graslanden met een botanische of weidevogeldoelstelling) zijn voor vers gras resp. 740 en voor voordroogkuil ca. 680 en de DVE van kuilgras: 47 (Dijkstra, 1991; Braker *et al.*, 2005). Deze voederwaarde ligt in dezelfde orde van grootte als de voederwaarde van de onbemeste graslandentypen uit het MDL-onderzoek. De licht bemeste graslanden scoren qua voederwaarde hoger dan de graslanden in de gerefereerde onderzoeken. Opvallend is dat het geoogste gras van extensieve graslanden een aanzienlijk hoger gehalte aan Ca en Mn heeft dan gangbaar bemest raaigras (Tabel 11). Eerder zagen we ook al dat klaver een positief effect heeft op het Ca-gehalte van het gras. De gehalten aan N, P en K in het gras, met name in gras geoogst van onbemeste graslanden, zijn beduidend lager dan van percelen met gangbaar raaigras en met gras/klaver. Het met voederwinning

geoogste gras van deze percelen is veelal bestemd voor jongvee, droogstaande koeien, schapen of paarden of het wordt gelijk met gras van percelen met gangbaar-raaigras gekuild. Uit voederproeven met hoogproductieve melk-koeien blijkt dat gangbare graskuil voor 25-30% vervangen kan worden door beheersgraskuil (op ds-basis) zonder negatieve gevolgen voor de totale (ruw)voeropname (Bruinenberg, 2003; Duinkerken *et al.*, 2005). Ten onrechte wordt in de praktijk vaak aangenomen dat gras van (onbemeste) beheersgraslanden een nutteloos product oplevert dat slecht in de bedrijfsvoering kan worden ingepast en alleen vervoerd kan worden aan jongvee of als ruwvoer voor paarden kan worden afgezet. Uit het MDL-onderzoek blijkt verder dat een lichte bemesting de opbrengst en voederwaarde verhoogt. Verder hebben klaver en kruiden een positieve invloed op de smakelijkheid van het ruwvoer en het gehalte van sommige mineralen.

Bouwlanden

In de melkveehouderij is snijmaïs naast gras het belangrijkste voedergewas. De netto opbrengst van snijmaïs op zandgronden ligt gemiddeld op 12,4 ton droge stof per ha bij een bemestingsniveau van 273 kg N per ha per jaar (Aarts *et al.*, 2005). De gemiddelde netto opbrengst van gangbaar geteelde snijmaïs in het MDL-onderzoek ligt op ca. 13 ton droge stof per ha bij een N-gift van ca. 200 kg per ha. Deze netto opbrengst wijkt af van de gegeven opbrengstcijfers in Tabel 13 omdat voor een vergelijking met de opbrengsten uit de studie van Aarts nu gerekend is met een ds-verlies van 13% in plaats van de 7% die voor de netto-opbrengsten voor maïs in Tabel 13 is gebruikt. Bij een gemiddeld wat lagere jaarlijkse N-gift worden in het MDL-onderzoek hogere opbrengsten behaald. De snijmaïs in het MDL-onderzoek wordt veelal geteeld op esgronden die een hoog organische-stofgehalte hebben en een goed vochtleverend vermogen, hetgeen deze gronden zeer geschikt maakt voor de teelt van voedergewassen. De voederwaarde van de snijmaïs van de MDL-bedrijven ligt met 963 VEM en 49 DVE op een vergelijkbaar niveau als het meerjarig gemiddelde (2000-2004) van BLGG Oosterbeek (www.blgg.nl).

Uitgangspunt in het MDL-onderzoek was de teelt van snijmaïs en gras te vervangen door meer granen en alternatieve voedergewassen. Zomergerst is in de omgeving van Winterswijk het meest geteelde graangewas. Vergelijken we de opbrengsten van gangbaar geteelde zomergerst uit het MDL-onderzoek met opbrengsten van gerst op zandgronden elders, dan zijn die opbrengsten matig. Voor zomergerst worden elders op zandgronden korrelopbrengsten vermeld van gemiddeld ruim 5 ton droge stof per ha (KWINA, 2002; Stimuland, 2004), tegen gemiddeld 4,3 ton op de MDL-bedrijven. De spreiding in opbrengsten tussen bedrijven en jaren is echter groot. De opbrengsten van biologisch geteelde granen liggen doorgaans 0,5 tot 1 ton lager dan van gangbaar geteeld graan. Maar ook de korrel-opbrengsten van biologisch geteelde zomer- en wintergranen zijn gemiddeld lager dan opbrengsten die elders op biologische bedrijven op zandgronden wordt gerealiseerd (KWINA, 2002). De gemiddeld lage N-bemesting in de biologische graanteelt op de MDL-bedrijven zal daar voor een deel debet aan zijn. De voederwaarden zijn vergelijkbaar met die van zomer- en wintergranen elders. Granen worden met name door biologische veehouders geteeld als krachtvoervervangers. Het graan wordt gemalen, aangezuurd en ingekuild of geplet en in silo's opgeslagen. De aankoop van biologisch krachtvoer is duur en het is aantrekkelijk dat zelf te verbouwen.

De opbrengsten van poot- en zetmeelaardappelen zijn goed te noemen en liggen hoger dan als norm gehanteerd wordt voor zandgronden en de opbrengsten van de suikerbieten zijn vergelijkbaar (KWINA, 2002). Ook is er beperkt ervaring opgedaan met de teelt van alternatieve voedergewassen. Voedergewassen, zoals gerst/erwten en gras/klaver/erwten, kunnen op bedrijven met een ruim ruwvoeraanbod, dienen als aanvullende eiwitbron, waarmee de aankoop van dure eiwitbronnen vermindert. De voederwaarden zijn goed, de opbrengsten vallen echter tegen. Ervaringen met de teelt van deze gewassen leert dat de spreiding in droge-stofopbrengsten en voederwaarden groot is. In de praktijk worden voor gerst/erwten op zandgronden droge-stofopbrengsten gehaald van 4 tot 6 ton ds ha⁻¹. (Stimuland, 2004; Booij, 2004). De gerst/erwten-opbrengst van 8 ton ds per ha uit het MDL-onderzoek steekt daar zeer gunstig bij af. Zaadfirma's die deze mengsels aanbieden, geven aan dat opbrengsten van 8 tot 12 ton ds per ha mogelijk zijn (www.innoseeds.nl). De opbrengsten van gras/klaver/erwten gps variëren van 7 tot 10 ton ds per ha (Booij, 2004; www.innoseeds.nl). Met 5,4 ton ds per ha ligt de gemiddelde opbrengst van gras/klaver/erwten gps uit het MDL-onderzoek daar ver onder. Een sterke veronkruiding bij de teelt van gras/klaver/erwten is vaak een oorzaak van de tegenvallende droge-stofopbrengsten. Bij de teelt van gras/klaver/erwten kunnen er in hetzelfde jaar echter nog twee snedes gras geoogst worden, zodat de totale opbrengst droge stof 3 à 4 ton hoger uitkomt. Het ruw-eiwitgehalte van gerst/erwten ligt tussen de 130 en 150 g/kg ds en van gras/klaver/erwten tussen 160 en 190 g/kg ds (Booij, 2004; www.innoseeds.nl). De ruw-eiwitopbrengsten van gerst/erwten (112 g/kg ds) en gras/klaver/erwten (147 g/kg ds) uit het MDL-onderzoek liggen lager. Vooral bij graslandvernieuwing is de teelt van gras/klaver/erwten een goede optie. Na de oogst van de erwten kan het perceel verder als blijvend grasland. Om het verlies van

mineralen tegen te gaan is grondbewerking in het najaar in de nieuwe mestwetgeving niet meer toegestaan. Graslandvernieuwing dient dus in het voorjaar plaats te vinden, de teelt van gras/klaver/erwten is dan een goed alternatief voor het inzaaien met gangbare gras/klaver-mengsels.

Voederbiet is als krachtvoervanger een aantrekkelijk gewas vanwege de goede opbrengsten en de hoge VEM-waarde. De bieten worden door het vee als smakelijk ervaren (Stimuland, 2002; De Boer *et al.*, 2003).

De teelt van zonnebloemen als ruwvoer is met name in trek bij biologische melkveehouders om op natuurlijke wijze meer vitamines en mineralen in het rantsoen te krijgen. De energiewaarde van zonnebloemen (geoogst als gps) die in het kader van MDL bij een biologische boer geteeld zijn is met een 611 VEM laag te noemen, maar vergelijkbaar met de meerjarig gemiddelde VEM-waarde van gps-kuilen op andere bedrijven (bron: blgg, ongepubliceerd). Het is een zeer mineralenrijk ruwvoer met hoge gehalten aan K, Ca, Mg, S, Mn, Zn en Fe; daar was het bij dit gewas dan ook om te doen. De betreffende biologische veehouder doet mee in een project waarin getracht wordt om de gehalten aan gezonde vetzuren (CLA's) in de melk te verhogen via een aangepast rantsoen. De melk wordt vervolgens verwerkt in een 'gezondheidskaasje' waardoor de melkveehouder een hogere prijs ontvangt voor zijn melk. De melk afkomstig van de koeien die op dat moment zonnebloemen als ruwvoer kregen kenmerkte zich door zeer hoge CLA-waarden. De gewassen erwten, voederbieten en stoppelknollen scoren ten aanzien van de mineralen eveneens beter dan snijmaïs.



Snijmaïs, nog steeds het belangrijkste voedergewas



Granen zijn goede krachtvoervangers



Gerst-erwten, aantrekkelijk als aanvullende eiwitbron



Zonnebloemen, een mineraalrijk gewas dat bijdraagt aan een aantrekkelijk landschap

7. Economie

7.1 Graslanden

Gangbaar raaigras is het type grasland dat het meest voorkomt op de melkveebedrijven rond Winterswijk. Dit type grasland kan als referentie gezien worden voor de andere graslandtypen.

Om een goed beeld te krijgen van kosten en opbrengsten van de verschillende graslandtypen is voor zoveel mogelijk percelen het saldo per ha berekend. De saldo's zijn berekend op basis van prijspeil 2004. De opbrengst is gebaseerd op netto droge-stofopbrengsten en VEM- en DVE-waarden van vers gras. VEM- en DVE-opbrengst zijn vermenigvuldigd met de kVEM-prijs en de kg DVE-toeslag van resp. € 0,09 en € 0,60 voor 2004. Elk perceel in een bepaald jaar is een aparte waarneming, als een perceel 3 jaar meedoet zijn dat 3 afzonderlijke waarnemingen.

Bij gangbaar raaigras, gras/klaver en bloemrijk ingezaaid grasland is uitgegaan van 1 keer per tien jaar inzaaien, de opgevoerde herinzaaikosten zijn 1/10 van de werkelijke inzaaikosten. Kosten loonwerk zijn deels gebaseerd op KWIN veehouderij-normen (KWIN-V, 2004) en deels op de werkelijke prijzen voor loonwerk in de regio Winterswijk. Alle kosten van arbeid en die nodig zijn voor bemesting, graslandverzorging en oogsten, zijn gebaseerd op werkzaamheden uitbesteed aan loonwerkbbedrijven en niet op eigen arbeid. Ook het gebruik van machines is gebaseerd op gebruik van loonwerktuigen en niet op basis van het gebruik van eigen mechanisatie. Indien kosten van loonwerk gebaseerd zijn op de KWIN-normen is op deze tarieven en korting van 25% toegepast om daarmee de tarieven voor loonwerk beter te laten aansluiten op de gangbare tarieven voor loonwerk in de regio Winterswijk. Bij de netto-droge-stofopbrengsten is gecorrigeerd voor beweidings- en oogstverliezen. Voor een uitgebreide beschrijving van de toegepaste methode van saldoberekeningen wordt verwezen naar de rapporten waarin de saldoberekeningen van de afzonderlijke percelen per bedrijf per jaar zijn gegeven (Geerts & Korevaar, 2004; Geerts *et al.*, 2006).

Tabel 17. Opbrengsten en kosten per ha voor de verschillende graslandtypen.

Graslandtype	Gangbaar raaigras	Raaigras/ vlinderbl.	Grassenmix bemest	Grassenmix onbemest	Bloemrijk bemest	Bloemrijk onbemest
Aantal percelen	11	10	8	8	16	23
Productie						
Ds-opbrengst (ton/ha)	11,5	11,3	9,2	7,5	8,8	5,5
Netto-opbrengst (ton/ha)	9,8	9,6	7,4	6,0	7,3	4,5
VEM (per kg ds)	912	947	862	808	780	737
DVE (g/kg ds)	88	95	79	62	62	47
kVEM-opbrengst/ha	8.940	9.112	6.367	4.858	5.689	3.351
Economie (€)						
Opbrengst/ha	1327	1367	924	660	788	432
Kosten						
- inzaai	108	110	0	0	27	33
- meststoffen	73	18	18	0	4	0
- gewasbescherming	2	0	0	0	0	2
- loonwerk	616	529	388	397	632	413
Totale kosten	799	657	406	397	663	448
Saldo excl. subsidie (€)	528	710	518	263	125	-16
Mogelijke SAN (€)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	987	1198	1198

De kosten zijn sterk afhankelijk van de wijze waarop een perceel gebruikt wordt. Indien een perceel alleen maar wordt beweid zijn er nauwelijks loonwerkkosten. Als er veel voederwinning plaats vindt, zijn de loonwerkkosten veel hoger (Tabel 17). De arbeid die nodig is voor het in- en uitscharen van vee is in de berekeningen niet meegenomen.

Bij de saldo's incl. SAN (Subsidie Agrarisch Natuurbeheer) is voor grassenmix het pakket *Ontwikkeling kruidenrijk grasland* gehanteerd (€ 987,-/ha voor 2004) en voor bloemrijk grasland het pakket *Bont hooiland of -hooiweide* (€ 1198,- per ha voor 2004). Bij bloemrijk grasland is inmiddels (per 2005) een instandhoudingsbemesting met ruige stalmest bij de pakketten bont hooiland en bonte hooiweide toegestaan.

7.2 Bouwlanden

Bij de bouwlanden (Tabel 18) zijn snijmaïs, aardappelen en suikerbieten te beschouwen als de traditionele gewassen die in Winterswijk worden geteeld. Snijmaïs wordt geteeld als voedergras; aardappelen en suikerbieten zijn marktgewassen. De doelstelling binnen het project was om meer variatie in gewassen te krijgen en om op de cultuurhistorisch waardevolle essen weer een ander gewas te telen dan snijmaïs of gras.

Tabel 18. Opbrengsten en kosten per ha voor snijmaïs, CCM, aardappelen en suikerbieten.

Gewas	Snijmaïs gangbaar	Snijmaïs biologisch	CCM gangbaar	CCM biologisch	Pootaard. gangbaar	Zetm.aard gangbaar	Suikerbiet gangbaar
Aantal percelen	10	3	4	5	3	4	5
Productie							
Opbrengst (ton product/ha)	44,0	38,9	11,2	9,7	34,6	43,1	53,3
Ds-opbrengst (ton/ha)	15,0	13,5	7,2	6,2			
Netto-opbrengst (ton/ha)	13,9	12,5	6,8	5,9			
VEM (per kg ds)	964	936	1213	1220			
DVE (g/kg ds)	49	48	71	72			
kVEM-opbrengst/ha	13.433	11.723	8.297	7.126			
Economie (€)							
Opbrengst/ha	1618	1988	1036	1249	7621	2586	2983
Kosten							
- inzaai/pootgoed	140	210	140	210	1320	391	230
- meststoffen	44	0	58	0	84	48	89
- gewasbescherming	115	0	115	0	500	259	282
- loonwerk	807	865	810	1012	1447	1088	757
-product gebonden kost.					150	100	
Totale kosten	1106	1075	1123	1222	3502	1886	1358
Saldo excl. subsidie (€)	512	912	-87	27	4119	700	1625
Saldo incl. Mac Sharry (€)	876	1276	277	391	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Mogelijke SAN (€)	n.v.t.	634 ¹⁾	n.v.t.	634 ¹⁾	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

¹⁾ Alleen mogelijk in wisselteelt met graan, waarbij in drie van de zes jaren graan geteeld moet worden en in elk geval in het zesde jaar (om het aantal plantensoorten van de graanflora te kunnen tellen). Genoemde vergoeding is gebaseerd op SAN-pakket Chemie en kunstmestvrij.

Naast de gangbaar geteelde snijmaïs waren er percelen met biologisch geteelde snijmaïs en percelen met CCM (Corn Cob Mix). Bij CCM wordt de maïskorrel samen met een klein deel van de spil waar de korrels op vastzitten vermalen tot varkensvoer. De saldo's zijn berekend op basis van prijspeil 2004. Voor het berekenen van de saldo's is dezelfde methodiek toegepast als bij de graslanden (zie paragraaf 7.1). Dit geldt ook voor de saldo's van de granen en overige gewassen in de Tabellen 19 en 20. De aankoop prijs van biologisch krachtvoer ligt circa 40% hoger dan de aankoop prijs van gangbaar krachtvoer. Bij de berekening van de opbrengsten op basis van kVEM prijs en de kg DVE-toeslag is bij biologisch geteelde voedergrassen rekening gehouden met deze hogere marktprijs voor biologisch voer.

Als alternatief voor snijmaïs worden vooral granen geteeld, meestal als krachtvoervanger. Biologisch geteelde spelt en winterrogge worden vaak verkocht voor humane consumptie. In Tabel 19 zijn de saldo's berekend voor de diverse granen. Bij de granen voor humane consumptie is de opbrengst (€/ha) gebaseerd op de marktwaarde van deze granen in 2004.

Tabel 19. Opbrengsten en kosten per ha bij diverse graangewassen.

Gewas	Zomer- gerst gangb.	Zomer- gerst biol.	Haver biol.	Triticale GAS ¹⁾ gangb.	Triti- cale biol.	Winter- rogge biol.	Winter- rogge biol. hum. ²⁾	Spelt biol. hum. ²⁾
Aantal percelen	5	11	6	2	5	4	2	2
Productie								
Opbrengst (ton product/ha)	5,2	4,0	4,8	16,1	3,0	2,5	3,8	3,0
Ds-opbrengst (ton/ha)	4,3	3,3	4,1	6,5	2,6	2,1	3,3	2,6
Netto-opbrengst (ton/ha)	4,1	3,1	3,9	6,2	2,4	2,0	3,3	2,6
VEM (per kg ds)	1139	1144	1034	906	1150	1159		
DVE (g/kg ds)	91	93	67	49	90	82		
kVEM-opbrengst/ha	4.671	3.594	4.006	5.586	2.806	2.341		
Stro-opbrengst (€)	75	65	103	n.v.t.	24	86	182	125
Economie (€)								
Opbrengst/ha	720	763	825	685	517	520	1061	2350
Kosten								
- inzaai/pootgoed	75	97	112	90	105	91	112	147
- meststoffen	5	0	0	45	0	0	0	0
- gewasbescherming	68	0	0	60	0	0	0	0
- loonwerk	639	692	753	685	476	646	490	1584 ³⁾
Totale kosten	787	789	865	880	581	760	602	1731
Saldo excl. subsidie (€)	-67	-26	-40	-195	-64	-240	460	619
Saldo incl Mac Sharpy (€)	243	284	270	115	246	70	770	929
Mogelijke SAN (€)	n.v.t.	634 ⁴⁾	634 ⁴⁾	n.v.t.	634 ⁴⁾	634 ⁴⁾	634 ⁴⁾	634 ⁴⁾

¹⁾ GAS (Gehele Aren Silage): aren in deegrijp stadium geoogst, gehakseld en ingekuuld.

²⁾ Korrel verkocht voor humane voeding.

³⁾ De hoge loonwerkkosten bij spelt worden veroorzaakt door de hoge kosten voor het pellen (het scheiden van het kaf en zaad).

⁴⁾ Alleen mogelijk in wisselteelt met graan, waarbij in drie van de zes jaren graan geteeld moet worden en in elk geval in het zesde jaar (om het aantal plantensoorten van de graanflora te kunnen tellen). Genoemde vergoeding is gebaseerd op SAN-pakket Chemie en kunstmestvrij.

Er zijn de afgelopen jaren nog wel meer gewassen geteeld, zoals zonnebloemen, erwten en voederbieten, maar dit betroffen slechts één of enkele percelen. Ook voor deze gewassen is een saldoberekening uitgevoerd. Bij zonnebloemen die geteeld zijn als snijbloemen, is de opbrengst (€/ha) gebaseerd op de prijs die betaald werd in 2004 per steel. In Tabel 20 zijn de saldo's weergegeven van gewassen geteeld bij zowel biologische als bij gangbare melkvee-houders en akkerbouwers. Deze gewassen kunnen een alternatief vormen voor gangbare ruwvoergewassen als maïs en gras en passen in het streven naar meer variatie aan gewassen op de akkers.

Tabel 20. Opbrengsten en kosten per ha bij diverse 'nieuwe' gewassen.

Gewas	Zonnebloem biologisch		Voederbieten biologisch krachtvoer- vervanger	Gerst/erwten GPS ¹⁾ gangbaar ruwvoer GPS	Erwten/gras/klaver GPS gangbaar ruwvoer GPS
	ruwvoer	snijbloem			
Aantal percelen	3	3	1	1	5
Productie					
Opbrengst (ton product/ha)	29,5	n.v.t. 37.000 stuks ²⁾	75	25,6	29,5 (+ 2 à 3 snedes gras ³⁾)
Ds-opbrengst (ton/ha)	6,7	n.v.t.	11,9	8,0	5,4 (+3,7)
Netto-opbrengst (ton/ha)	6,2	n.v.t.	10,7	7,2	4,6 (+3,2)
VEM (per kg ds)	574	n.v.t.	1077	899	812 (919)
DVE (g/kg ds)	23	n.v.t.	74	51	51 (90)
kVEM-opbrengst/ha	3559	n.v.t.	11486	6479	6644
Economie (€)					
Opbrengst/ha	568	10.228	2110	804	908
Kosten					
- inzaai/pootgoed	140	1213	200	156	244
- meststoffen	0	0	0	24	79
- gewasbescherming	0	0	0	0	0
- loonwerk	777	2894	1661	708	586
- overige kosten		733			
Totale kosten	917	4840	1861	888	909
Saldo excl. subsidie (€)	-349	5388	249	-84	-1
Saldo incl Mac Sharpy (€)	-39	n.v.t.	n.v.t.	226	309
Mogelijke SAN (€)	634 ⁴⁾	634 ⁴⁾	634 ⁴⁾	n.v.t.	n.v.t.

¹⁾ GPS (Gehele Planten Silage): hele gewas is geoogst op moment dat de korrels in de aren deegrijp zijn, daarna gehakseld en ingekuuld.

²⁾ Opbrengst op basis van het aantal verkochte stelen.

³⁾ Tussen haakjes de opbrengsten van 2 à 3 snedes gras na de oogst van de erwten en de daarbij horende gemiddelde VEM- en DVE-waarden.

⁴⁾ Alleen mogelijk in wisselteelt met graan, waarbij in drie van de zes jaren graan geteeld moet worden en in elk geval in het zesde jaar (om het aantal plantensoorten van de graanflora te kunnen tellen). Genoemde vergoeding is gebaseerd op SAN-pakket Chemie en kunstmestvrij.

7.3 Bespreking

In de voorgaande paragrafen zijn saldo's per ha voor verschillende graslandtypen, voedergewassen en marktgewassen berekend. Het economisch rendement bij de teelt van alternatieve voedergewassen blijft een belangrijk gegeven. Om de waarde van alternatieve voedergewassen goed te kunnen beoordelen ten opzichte van gangbaar raaigras en snijmaïs, is het belangrijk niet alleen naar de kosten te kijken maar ook een vergelijking van de voederwaarde mee te nemen. We moeten ons echter realiseren dat het saldo per ha wel een goede vergelijkingsbasis vormen voor een onderlinge vergelijking van verschillende gewassen en graslandtypen, maar nog weinig zeggen over het inkomen van een (melk)veebedrijf. Het meeste ruwvoer wordt intern binnen een bedrijf geteeld en benut en via het vee omgezet in melk en vlees. Verkoop van melk en vlees aan de ene kant en (eigen) arbeidskosten aan de andere kant bepalen het merendeel van het bedrijfsinkomen. Een veehouder kan via een SAN-overeenkomst voor bloemrijk grasland weliswaar een mooi saldo per ha realiseren, maar als hij daardoor voor zijn melkvee extra krachtvoer moet aankopen, dan vergt dat extra investeringen en ook nog eens extra organisatie en arbeid. Op bedrijfsniveau kan door deze 'vervangingskosten' het economische plaatje minder aantrekkelijk uitpakken.

Het vergelijken van de uitkomsten van onze saldoberekeningen met die van andere studies is vaak lastig omdat er grote verschillen zitten in de wijze waarop bepaalde posten wel of niet in de berekeningen worden meegenomen. Vaak worden saldo's berekend op basis van kostprijsberekeningen (kosten per kg ds) i.p.v. de kVEM- en kg DVE-prijs als uitgangspunt te nemen. Verder schommelen de kVEM- en kg DVE-prijzen tussen jaren omdat deze sterk gerelateerd zijn aan de wereldhandelspreizen van veevoedergrondstoffen. Binnen eenzelfde studie kunnen verschillende voedergewassen onderling wel goed vergeleken worden.

Graslanden

Van intensieve graslanden is goed bekend wat gemiddeld de opbrengstmogelijkheden en de voederwaarde-opbrengsten zijn. In studies naar alternatieve voedergewassen (Stimuland, 2004; De Boer, 2003) komen de opbrengsten (in €) van gangbaar grasland, bij een vergelijkbare berekeningsmethode, goed overeen met de gemiddelde opbrengst van gangbaar raaigras in Tabel 17. De kosten, en daarmee ook de saldo's, verschillen wel van elkaar door de wijze waarop graslandpercelen gebruik worden (verhouding maaien en beweiden).

De verhouding tussen het areaal extensief en intensief grasland op een melkveebedrijf hangt af van de grootte van het bedrijf, de bodemkwaliteit en de waterhuishouding van de percelen. Kan er genoeg ruwvoer van goede kwaliteit geproduceerd worden op eigen grond, dan hoeft er minder krachtvoer te worden aangekocht en is er meer ruimte voor extensief grasland. Heeft een bedrijf een groot areaal minder productieve gronden, bijvoorbeeld doordat ze te nat zijn, dan kan er eveneens sprake zijn van een behoorlijk areaal extensieve graslanden.

Door de hogere voederwaarde en lagere kosten voor kunstmest is het saldo van gras/klaverpercelen het hoogst en aanzienlijk beter dan van gangbaar raaigras. De saldo's van extensievere graslandtypen zijn lager door lagere drogestofopbrengsten en lagere voederwaarden. De kosten zijn echter over het algemeen ook beduidend lager; er wordt niet of nauwelijks bemest en er valt ook minder te oogsten. Als we alleen kijken naar het verschil in kVEM- en kg DVE-opbrengsten van de extensieve graslandtypen ten opzichte van gangbaar bemest raaigras, dan krijgen we een beeld van de opbrengstderving (per ha⁻¹ jr⁻¹) per graslandtype ten opzichte van gangbaar raaigras. In Tabel 21 zijn de opbrengstdervingen op basis van voederwaardeprijzen van de verschillende graslandtypen t.o.v. raaigras weer gegeven.

Tabel 21. Opbrengstderving alternatieve graslandtypen t.o.v. gangbaar raaigrasland.

Graslandtype	Opbrengstderving	Opbrengstderving – kosten
Raaigras/vlinderbl.	+ € 40	+ € 182
Grassenmix bemest	€ 403	€ 10
Grassenmix onbemest	€ 667	€ 266
Bloemrijk grasland bemest	€ 539	€ 403
Bloemrijk grasland onbemest	€ 895	€ 544

De droge-stofproductie van percelen met gangbaar raaigras en met gras/klaver is vergelijkbaar. De voederwaarde van gras/klaver is wat beter dan van gangbaar raaigras, vandaar dat er op basis van kVEM en kg DVE economisch een beter resultaat geboekt wordt. De kosten bleken ook lager dan bij gangbaar raaigras, deels door lagere bemestingskosten en deels doordat de gras/klaver-percelen overwegend beweiden worden en weinig gebruikt zijn voor voederwinning, hetgeen scheelt in de kosten van loonwerk.

De onbemeste graslanden hebben de grootste opbrengstderving, waarbij bloemrijk bemest een lagere opbrengstderving laat zien dan grassenmix onbemest. Betrekken we daarin ook het verschil in kosten die gemaakt zijn per graslandtype (kolom 2 in Tabel 21) dan zien we dat bloemrijk bemest grasland een hogere opbrengstderving laat zien dan grassenmix onbemest omdat er meer kosten gemaakt worden voor oogstwerkzaamheden. Voor melkveehouders met extensief grasland is het interessant, indien mogelijk, een beheersovereenkomst te sluiten in het kader van de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN). Het saldo wordt met deze subsidie een stuk hoger maar er worden wel beperkingen opgelegd ten aanzien van bemestingen. Alleen bij de pakketten *bloemrijk hooiland* en *bonte weide* is een lichte instandhoudingsbemesting met ruige mest toegestaan mits aan de biodiversiteitsdoelstelling wordt voldaan van minimaal 15 plantensoorten per 25 m². De hoogte van de subsidies voor Agrarisch Natuurbeheer zijn gebaseerd op opbrengstdervingen. De vergoedingen van € 1198,- voor de pakketten *bloemrijk hooiland* en

bonte hooiweide voor onbemest bloemrijk graslanden en € 987,- voor het pakket *ontwikkeling kruidenrijk grasland* voor grassenmix onbemest zijn niet slecht, zeker als ook met de kosten voor het graslandgebruik rekening wordt gehouden.

Bouwlonden

Het saldo van gangbaar geteelde snijmaïs steekt gunstig af bij de saldo's die berekend worden in andere studies waarbij onderzoek gedaan is naar opbrengsten, voederwaarden en kosten van de teelt van voedergewassen van Stimuland (2004) en PV-Lelystad (De Boer *et al.*, 2003). Door een gemiddeld wat hogere droge-stofopbrengst en voederwaarde van de MDL-maïspcelen bij vergelijkbare productiekosten, komt het uiteindelijke saldo met € 512, - wat hoger uit dan in beide andere studies (saldo bij Stimuland € 399,- en bij PV-Lelystad € 87,-). De opbrengsten van biologisch geteelde maïs liggen gemiddeld wat lager, maar door een hogere voederwaardeprijs voor biologisch voer komt het saldo hoger uit dan voor gangbaar geteelde maïs. Corn Cob Mix (CCM) als krachtvoervanger haalt zonder de Mac Sharrypremie geen positief saldo, biologisch geteeld net wel.

Aardappelen en suikerbieten zijn goed renderende gewassen. Vooral pootaardappelen hebben een hoge marktwaarde.

Tabel 22. De kostprijs (in € cent) per kg ds (excl. Mac-Sharrypremie) van verschillende voedergewassen.

Gewas	MDL		Stimuland gangbaar	PV-Lelystad gangbaar
	gangbaar	biologisch		
Snijmaïs	8,0	8,6	8,5	9,7
CCM krachtvoer	17,2	21,4	12,3 ¹⁾	
Zomergerst krachtvoer	19,2	25,1	17,4	
Haver krachtvoer		22,3		
Triticale krachtvoer		26,6	14,8	14,9
Winterrogge krachtvoer		38,0		
Voederbieten krachtvoer		17,5	9,2 ¹⁾	10,6
Gerst/erwten GPS	12,3		15,6	10,7
Zonnebloemen GPS		14,8		
Standaard krachtvoer ²⁾	15,5	22,0		

¹⁾ Bron: Stimuland 2002 i.p.v. Stimuland, 2004.

²⁾ Prijspeil 2004, standaardbrok 940 VEM / 90 gDVE.

Maïs en voederbieten zijn de enige voedergewassen die een positief saldo weten te behalen. Ondanks de fors hogere voederwaarden scoren de granen zonder de Mac Sharrypremie geen van alle een positief resultaat, behalve de granen die voor humane consumptie zijn geteeld, zoals biologisch geteelde spelt en winterrogge. De tegenvallende droge-stofopbrengsten van de granen zijn de belangrijkste oorzaak daarvan. Zonnebloem als GPS geoogst scoort slecht vanwege de matige voederwaardecijfers van dit gewas.

In Tabel 22 zijn de productiekosten per kg droge stof van de verschillende voedergewassen uit het MDL-onderzoek gezet naast die van andere kostprijsberekeningen. Evenals in het MDL-onderzoek zijn de cijfers van Stimuland grotendeels gebaseerd op waarnemingen bij veehouders op zandgronden (Stimuland, 2004). De kostprijsberekeningen van PV-Lelystad zijn gebaseerd op literatuuronderzoek (De Boer *et al.*, 2003). De kostprijs van maïs is aanzienlijk lager dan die van de andere voedergewassen en de kostprijs van biologisch geteelde snijmaïs verschilt niet veel met die van gangbaar geteelde snijmaïs. De kostprijs van biologisch geteelde granen ligt door de matige opbrengsten gemiddeld op 28 eurocent, ruim het drievoudige van snijmaïs. De kostprijs van biologisch geteelde voederbieten en zonnebloemen is ook hoger dan die van biologische snijmaïs maar concurrerend met de prijs van een kg krachtvoer. De kostprijs van gerst/erwten is in vergelijking met andere alternatieve voedergewassen niet hoog, zeker als ook twee snedes gras na de oogst van de erwten worden meegerekend. Een goede teelt van de voedergewassen levert al snel een beter saldo op. Met name bij de teelt van de granen is door optimalisatie van de

teelt nog veel te winnen. Vanaf 2006 verdwijnt de Mac Sharrypremie en wordt deze vervangen door een ander systeem van inkomenstoeslag per bedrijf.

Voor biologische boeren (maar wellicht ook voor gangbare boeren) is het verder zeer aantrekkelijk (indien ze in een gebied liggen waar dat mogelijk is) om een beheerovereenkomst te sluiten in het kader van Programma Beheer en daarbij te kiezen voor het SAN pakket *Chemie en kunstmestvrij*. In de praktijk gebruiken biologische bedrijven toch al geen kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen; een vergoeding van € 634,- per ha per jaar is dan een welkome aanvulling. Er worden echter wel eisen gesteld aan het bouwplan; 3 van de 6 jaren (waaronder in het 6^e jaar) dient er graan geteeld te worden, niet zijnde maïs. Ook aan het aantal plantensoorten en de samenstelling van de akkerflora worden aanvullende eisen gesteld.

Alternatieve voedergewassen zijn economisch gezien geen aantrekkelijk alternatief voor snijmaïs en gras. Op extensieve en biologische bedrijven kunnen alternatieve voedergewassen wel een rol spelen als krachtvoervervanger of dienen als goedkope aanvullende eiwitbron.

8. Natuur en landschap

8.1 Vegetatiebeschrijving graslanden

Gangbaar bemest raaigras

Dit graslandtype komt het meest voor in het onderzoeksgebied rond Winterswijk. Het zijn door inzaai met eenzijdig samengestelde grasmengsels (BG3 of BG11) verkregen 'kunstweiden'. Door goede ontwatering en hoge bemestingsgiften worden ruwvoeropbrengsten met hoge voederwaardekwaliteit gerealiseerd van ruim 11 ton ds per ha per jaar. In de regel worden 1 à 2 snedes gewonnen voor ruwvoer en deze graslanden worden intensief beweid met rundvee. Graslandvernieuwing vindt in de praktijk eens in de 10 jaar plaats. Onkruidbestrijding wordt pleksgewijs toegepast en in enkele gevallen volvelds; dit laatste gebeurt met een gemiddelde frequentie van eens in de 5 jaar. Soorten als ridderzuring, vogelmuur en paardebloem worden op deze wijze bestreden. Dit graslandtype geldt als referentie voor de andere graslandtypen.

Soortensamenstelling

Constante soorten zijn Engels raaigras, ruwbeemdgras, veldbeemdgras, straatgras, kweek, timotheegras, witte klaver, paardebloem, vogelmuur en grote weegbree. Voor presentietabel zie Bijlage II. Engels raaigras is de dominante soort en bepaalt voor meer dan 70% het grassenbestand. Het aandeel ruwbeemd hangt in sterke mate af van de vochttoestand van het perceel, onder wat nattere omstandigheden kan het aandeel ruwbeemd aanzienlijk zijn. De overige genoemde soorten komen in geringe mate voor (< 5% bedekking). Verder komen soorten als ridderzuring, geknikte vossesstaart, herderstasje, kruipende boterbloem, fioringras en tijm- en veldereprijs frequent in deze graslanden voor. Het is een soortenarm graslandtype met gemiddeld 11 soorten binnen een vlak van 100 m². Op perceelsniveau zijn in 2004 gemiddeld 21 soorten aangetroffen. Door de intensieve beweiding treedt onder natte omstandigheden nogal eens zodebeschadiging op door vertapping; ook urinebrandplekken zorgen voor kale plekken. Storingsoorten als straatgras, vogelmuur, grote weegbree, ridderzuring en herderstasje profiteren daarvan.

Plantensociologische verwantschap

Rompgemeenschap van ruw beemdgras en Engels raaigras 12RG01 *Poa trivialis*-*Lolium perenne* [Plantaginetea majoris/Cynosurion cristati].

Natuur- en landschapswaarde

De natuur- en landschapswaarde van deze graslanden is gering. Naarmate deze graslanden wat ouder zijn komen naast de ingezaaide soorten onder wat vochtiger omstandigheden vaker soorten voor als geknikte vossesstaart, kruipende boterbloem en fioringras. De schaars aanwezige kruiden komen door frequent maaien en intensieve beweiding nauwelijks in bloei, uitgezonderd paardebloem, die in het voorjaar deze graslanden soms compleet geel doet kleuren, hetgeen landschappelijk een aantrekkelijk beeld geeft. Het overgrote deel van het groeiseizoen bepaalt echter het dominante Engels raaigras met zijn donkergroene, glanzende bladeren, de monotone kleur van deze graslanden. Beweiding met roodbonte of zwart bonte koeien draagt echter wel bij aan een positieve beleving van het landschap door recreanten (Veltman *et al.*, 2003). De NatuurMeetLat-score (Buys *et al.*, 1997) voor ecologische en belevingswaarde is echter laag (resp. 10 en 54).

Ook voor vlinders en sprinkhanen hebben deze graslanden weinig te bieden. Er komen weinig vlinders en sprinkhanen in deze graslanden voor; de NatuurMeetLat-score voor de ecologische waarde van vlinders is dan ook laag (14). Wel moet worden opgemerkt dat het voorkomen van vlinders sterk afhangt van het feit of een perceel omzoomd is met houtopstanden. Deze warmteminnende insecten houden zich graag op in de luwte van bossen en houtwallen. Open landschappen zijn minder aantrekkelijk voor vlinders.



Gangbaar bemest raaigras (referentie)



Raaigras-vlinderbloemigen



Grassenmix



Bestaan bloemrijk grasland



Ingezaaid bloemrijk grasland; begin juni



Ingezaaid bloemrijk grasland; eind augustus

Raaigras-vlinderbloemigen

Dit graslandtype is vergelijkbaar met het gangbaar bemeste Engels raaigrasstype. Het zijn eveneens door inzaai verkregen 'kunstweiden'. Maar in tegenstelling tot het Engels raaigrasstype zijn hier grasmengsels ingezaaid die 10 tot 15% witte klaver bevatten (BG5 of BG3/BG11 aangevuld met witte klaver). De natuurlijke stikstofbinding van witte klaver maakt dat aanvullende kunstmestgiften vrijwel overbodig zijn, wel worden ze bemest met dierlijke mest. Door goede ontwatering worden ook bij dit graslandtype ruwvoeropbrengsten met hoge voederwaardekwaliteit gerealiseerd van ruim 11 ton ds per ha per jaar. Ook deze graslanden worden intensief beweid met rundvee en 1 á 2 keer per jaar gemaaid. Graslandvernieuwing vindt in de praktijk eens in de 10 jaar plaats. Onkruidbestrijding wordt niet of alleen pleksgewijs toegepast.

Soortensamenstelling

Constance soorten zijn Engels raaigras, witte klaver, timotheegras, straatgras, vogelmuur, paardebloem en varkensgras (Bijlage II). Engels raaigras en witte klaver zijn de dominerende en aspect-bepalende soorten. Verder komen gestreepte witbol, ridderzuring en ruw beemdgras frequent voor. Het is een soortenarm graslandtype met gemiddeld 8 soorten binnen een vlak van 100 m². Op perceelsniveau zijn in 2004 gemiddeld 19 soorten aangetroffen. Omdat het om pas ingezaaide graslanden gaat, kan het aantal soorten in de komende jaren nog licht toenemen; nu komen er buiten enkele storingssoorten weinig andere graslandplanten voor.

Plantensociologische verwantschap

Rompgemeenschap van ruw beemdgras en Engels raaigras 12RG01 *Poa trivialis*-*Lolium perenne* [Plantaginetea majoris/*Cynosurion cristati*].

Natuur- en landschapswaarde

De natuur- en landschapswaarde van deze graslanden is gering. Op de momenten dat de witte klaver volop bloeit, brengen deze graslanden enigszins kleur in het overwegend groene landschap. Beweiding met roodbonte of zwartbonte koeien draagt eveneens bij aan een positieve beleving van het landschap door recreanten. De NatuurMeetLat-score voor ecologische waarde van planten en belevingswaarde is echter laag (resp. 11 en 30).

Ook voor vlinders en sprinkhanen hebben deze graslanden weinig te bieden. Er komen weinig vlinders en sprinkhanen in deze graslanden voor; de NatuurMeetLat-score voor de ecologische waarde van vlinders is dan ook laag (12). Wel worden de bloemhoofdjes van witte klaver massaal bezocht door bijen en hommels; op warme dagen gonst het in deze graslanden van deze nectarverzamelaars. In dat opzicht vormen klaverpercelen belangrijke voedsellocaties voor nectarzoekende insecten als bijen en dragen ze bij aan de (functionele) biodiversiteit.

Grassenmix

Een graslandtype dat deels door bemesting en ontwatering ontstaan is uit natte schraallanden of door minder intensief gebruik en het achterwege laten van bemestingen ontstaan uit intensieve graslanden. Dit laatste is vooral het geval wanneer er in het kader van de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) een beheersovereenkomst is gesloten. Bemesting is in de meeste gevallen dan niet meer toegestaan, nabeweiding echter nog wel. Percelen waarop geen beheersovereenkomst is gesloten worden veelal nog wel licht bemest. In Winterswijk betreft het vaak natte en voor intensieve beweiding minder geschikte percelen, vaak met een lemige ondergrond.

Soortensamenstelling

Constance soorten zijn Engels raaigras, gestreepte witbol, ruw beemdgras, witte klaver, kruipende boterbloem, paardebloem, fioringras, timotheegras, geknikte vossesstaart, pinksterbloem en ridderzuring. Verder komen straatgras, veldbeemdgras, gewone hoornbloem, grote weegbree, scherpe boterbloem, veldzuring, zachte dravik, kweek, gewoon struisgras, tijm- en veldereprijs frequent voor (Bijlage II). In percelen die nog licht bemest worden is het aandeel Engels raaigras groter dan in percelen die al een aantal jaren niet meer bemest worden. In deze percelen is gestreepte witbol vaak de dominante soort. Het veelvuldig voorkomen van kruipende boterbloem, geknikte vossesstaart en ruw beemdgras wijst op vochtige tot natte omstandigheden. Door geen of weinig bemesting toe te passen neemt de productie af en komt de eerste maaidatum later in het seizoen te liggen. Minder concurrentiekrachtige soorten en hooilandsoorten zoals: pinksterbloem, veldzuring, gewone hoornbloem, scherpe boterbloem en zachte dravik krijgen daardoor meer kansen zich in deze graslanden te vestigen. Gemiddeld komen 17 soorten per 100 m² voor. Op perceelsniveau zijn in 2004 gemiddeld 31 soorten aangetroffen.

Plantensociologische verwantschap

Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Engels raaigras 16RG01 *Holcus lanatus*-*Lolium perenne* [Molinoi-Arrhenatheretea].

Natuur- en landschapswaarde

Het voorjaarsaspect van deze graslanden is aantrekkelijker dan het zomer- en najaarsbeeld. Het geel van de boter- en paardebloemen, afgewisseld met het licht lila van pinksterbloemen geven deze percelen voor de eerste snede kleur. Bij een late eerste snede gaan de grijsinten overheersen van bloeiende grassen als witbol en dravik.

De natuur- en landschapswaarde van deze graslanden ligt al beduidend hoger dan die van gangbaar raaigras en raaigras/klaver. De NatuurMeetLat-score voor ecologische en belevingswaarde is resp. 66 en 277. Door een lagere productie en een mindere voederkwaliteit zijn deze graslanden vaker als hooiweide in gebruik en ze worden meestal

nabeweid met zoogkoeien en/of jongvee. Ook steeds vaker worden andere rundveerassen (Lakenvelders of Siementalers) voor beweiding van deze percelen gebruikt, hetgeen door recreanten wordt gewaardeerd. Doordat er meer structuurvariatie in deze graslanden aanwezig is komen er ook meer sprinkhanen en vlinders voor.

Bloemrijk grasland

Evenals bij grassenmix is dit type graslanden ontstaan uit intensieve graslanden die in de loop van de jaren zijn verschaald door het achterwege laten van bemesting. Op veel van deze percelen is in het kader van de Subsidie-regeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) een beheersovereenkomst gesloten. Bemesting is in de meeste gevallen dan niet meer toegestaan, nabeweidings echter nog wel. Percelen waarvoor geen beheersovereenkomst is gesloten worden veelal nog wel licht bemest. In Winterswijk betreft het vaak oude, natte graslanden, vaak met een lemige ondergrond. In het kader van Meervoudig Duurzaam Landgebruik zijn er ook percelen ingezaaid met kruidenrijke graszaadmengsels (zie hoofdstuk 10). Ook deze percelen worden niet of slechts licht bemest. Op deze percelen wordt veelal een late eerste snede gewonnen die in balen wordt geperst. Daarna wordt er extensief nabeweid. Een aantal graslanden is uitsluitend als hooiland in gebruik. Op deze graslanden is meestal sprake van functiecombinatie: natuurbeheer (SAN) en voederwinning.

Soortensamenstelling bestaand bloemrijk grasland

Constance soorten zijn gestreepte witbol, Engels raaigras, fioringras, ruw beemdgras, geknikte vossesstaart, kruipende boterbloem, paardebloem, witte klaver, pinksterbloem, veldzuring, gewone hoornbloem, scherpe boterbloem, beemdlangbloem. Verder komen grote vossesstaart, mannagras, reukgras, timotheegras, pitrus, veldereprijs, grote weegbree, straatgras, vertakte leeuwetand, zachte dravik, echte koekoeksbloem, hazezegge, smalle weegbree en tijmeprijs frequent voor (Bijlage II). Dit type grasland lijkt veel op het type grassenmix, maar is soortenrijker en bloemrijker. Het zijn graslanden die vooral op natte gronden zijn gelegen. Vochtindicerende soorten als kruipende boterbloem, geknikte vossesstaart, ruw beemdgras, fioringras, mannagras, echte koekoeksbloem en pitrus komen in dit type dan ook veel voor. Gemiddeld komen 22 soorten per 100 m² voor. Op perceelsniveau zijn in 2004 gemiddeld 39 soorten aangetroffen.

Soortensamenstelling ingezaaid bloemrijk grasland

Op vijf percelen zijn kruidenrijke graszaadmengsels ingezaaid. Op 2 percelen is als basis een BG5 gebruikt en op 3 percelen is een grasmengsel toegepast bestaande uit 8 grassoorten. Beide mengsels zijn aangevuld met een kruidenrijk zaadmengsel. Constance soorten zijn Engels raaigras, gestreepte witbol, timotheegras, smalle weegbree, rode klaver, gewone margriet, veldzuring, kropaar, reukgras, witte klaver, gewone hoornbloem, paardebloem, glanshaver, zachte dravik, knoepkruid, scherpe boterbloem, gewoon duizendblad, klein streepzaad en kruipende boterbloem. Frequent aanwezig in deze graslanden zijn kamgras, roodzwenkgras, gewone rolklaver, ridderzuring, veldereprijs, vogelmuur, beemdlangbloem, straatgras, gewoon biggekruid, herderstasje, paarse dovenetel, schapezuring, varkensgras, fioringras, ruw beemdgras, veldbeemdgras, smalbladige wikke, grote weegbree, kleine ooievaarsbek, kleine klaver en akkerviooltje (Bijlage II). Deze door inzaai verkregen soortenrijke graslanden lijken sterk op de graslanden van het bestaande bloemrijke type. Het aandeel Engels raaigras en klaversoorten is in deze graslanden groter en soorten als gewone margriet, knoepkruid, glanshaver, kamgras, streepzaad en gewone rolklaver ontbreken vrijwel in de bestaande bloemrijke graslanden. Doordat ze pas zijn ingezaaid komen nog veel akkerkruiden voor, zoals bijvoorbeeld akkerviooltje en kleine ooievaarsbek. Deze zullen de komende jaren verdwijnen. De ingezaaide graslanden zijn op drogere gronden gelegen dan de bestaande bloemrijke graslanden. Gemiddeld komen 29 soorten per 100 m² voor. Op perceelsniveau zijn in 2004 44 soorten aangetroffen.

Plantensociologische verwantschap

De bestaande bloemrijke graslanden tonen verwantschap met de Kamgrasweiden 16 Bc1 *Lolio-cynosuretum*. De meeste graslanden, zeker de onbemeste, zijn echter 'onverzadigde gemeenschappen' waar met name grassen nog veelal op de voorgrond treden. Het zijn Rompgemeenschappen van gestreepte witbol en Engels raaigras 16RG01 *Holcus lanatus-Lolium perenne* [Molinoi-Arrhenatheretea] of van gestreepte witbol en echte koekoeksbloem 16RG02 *Holcus lanatus-Lychnis flos-cuculi* [Molinietalia]. Bij een juist beheer kunnen deze graslanden zich ontwikkelen tot echte kamgrasweiden. De ingezaaide graslanden behoren eveneens tot graslanden uit de Glanshaver-orde (Arrhenatheretalia). Het uiteindelijke beheer (hooiland of beweiding) bepaalt de richting waarin deze graslanden zich zullen ontwikkelen. De meeste verwantschap vertonen ze nu nog met de Kamgrasweiden. Bij uitsluitend hooiland-beheer kunnen hieruit ook Glanshaverhooilanden ontstaan.

Natuur- en landschapswaarde

Deze soortenrijke graslanden kunnen zowel in het voorjaar als in de zomer een kleurrijk beeld opleveren. In de natte, wat schralere graslanden bloeien in het vroege voorjaar massaal pinksterbloemen, boter- en paardebloemen. Eind mei en begin juni kunnen bloeiende grassen, afgewisseld met echte koekoeksbloem, scherpe boterbloem of veld-zuring, het beeld bepalen. Bij de ingezaaide graslanden bepalen in juni naast de vele verschillende grassen, margriet, smalle weegbree, rode en witte klaver het bloeiaspect. De natuur- en landschapswaarde van deze graslanden ligt hoog. De NatuurMeetLat-score voor ecologische en belevingswaarde is resp. 152 en 524. In de percelen die in- of doorgezaaid zijn, zijn Rode Lijst soorten aangetroffen als gevlekte orchis en moeraskartelblad die op deze lijst de status 'kwetsbaar' hebben en soorten als blauwe knoop, goudhaver en kamgras met de status 'gevoelig'. Veel van deze graslanden zijn als hooiland of hooiweide in gebruik. Door de gevarieerde structuur en de grote verscheidenheid aan bloeiende graslandplanten is de verscheidenheid aan sprinkhanen en vlinders in deze graslanden ook groter. Een vlinder als het oranjetipje, die o.a. de pinksterbloem als waardplant heeft, wordt met name in de natte graslanden veel aangetroffen. Maar ook andere vlindersoorten als bruin zandoogje, koevinkje, icarusblauwtje en distelvlinder worden in deze extensieve graslanden aangetroffen. Van de in de natte graslanden aangetroffen sprinkhanen is de moerassprinkhaan noemenswaardig. In sommige graslandpercelen zijn grote dichtheden van krasser en ratelaar aangetroffen. De bloemrijke hooilanden worden ook veel bezocht door reeën, die er komen foerageren of overdag zich in het lange gras schuil houden. Door veel bloeiende graslandplanten dragen deze graslanden sterk bij aan een gevarieerd landschap. Met name percelen met bloeiende pinksterbloemen in het voorjaar en percelen met margriet en knoopkruid in de zomer worden zeer gewaardeerd door bewoners en toeristen. Ook de heerlijke caramel-achtige geur (cumurine) die vrijkomt uit reukgras tijdens het maaien van bloemrijke graslanden, geeft in de zomer de toeristen en bewoners een bepaald belevingsgevoel. Vroeger toen reukgras nog veel voorkwam in hooilanden, gaf met name deze soort het hooi zijn aangename geur.

Tabel 23. Aantal plantensoorten per graslandtype en de perceelsscores voor planten, beleving, vlinders en sprinkhanen volgens de natuurmeetlat van het CLM en de scores voor vlinders en sprinkhanen volgens Staring Advies.

Graslandtype	Aantal planten- soorten	Aantal planten- soorten	NML ¹⁾ score Eco-waarde	NML ¹⁾ score belevings- waarde	NML ¹⁾ score Eco-waarde	SSA ²⁾ score	SSA ²⁾ score
	per 100 m ²	per perceel	planten	planten	vlinders	vlinders	sprinkhanen
Bemest raaigras	11	21	10	54	14	0.4	2.6
Raaigras-vlinderbl.	8	19	11	30	12	0.1	2.0
Grassenmix	17	31	66	277	22	0.6	3.7
Bloemrijk	25	41	152	524	38	2.4	4.9

¹⁾ CLM Natuurmeetlat (Buys et al., 1997). De Natuurmeetlat is door het Centrum voor Landbouw en Milieu ontwikkeld. Het is een instrument dat aan de hand van inventarisatiegegevens een score berekent voor de natuur op een boerenbedrijf. Aan een groot aantal dieren en plantensoorten (echter niet aan sprinkhanen) heeft het CLM een waarderingscijfer toegekend op basis van zeldzaamheid, kwetsbaarheid en internationaal belang (ecologische waarde). Planten krijgen bovendien een waarde op grond van hun aantrekkelijkheid (belevingswaarde). Ook op perceelsniveau kan zo voor bijvoorbeeld planten en vlinders een score berekend worden.

²⁾ Stichting Staring Advies (SSA) (Stronks & Schröder, 2004). Door het aantal vlinders per oppervlakte te vermenigvuldigen met het aantal soorten en dit te delen door het aantal bezoeken en vervolgens nog eens door 100, wordt een maat voor de vlinderrijkdom gegeven. Voor sprinkhanen is een vergelijkbare methode gevolgd.

8.2 Lastige of ongewenste graslandplanten

In de intensieve graslanden (bemest raaigras en raaigras/klaver-percelen) komen weinig of geen lastige of ongewenste graslandplanten voor. Op natte plekken wil een soort als kruipende boterbloem zich nog wel eens uitbreiden.

Door intensief maaien en/of beweiden bestaat de kans op zodebeschadiging. Storingsoorten als ridderzuring, kweek, straatgras, vogelmuur, herderstasje en grote weegbree profiteren daarvan.

In extensieve graslanden (*grassenmix* en *bloemrijke graslanden*) kunnen onder natte omstandigheden soorten als geknikte vossestaart en kruipende boterbloem massaal aanwezig zijn. Ook pitrus en zeggesoorten nemen toe naarmate het natter en schraler wordt. Planten met giftige bestanddelen voor het vee zijn vaak bitter van smaak en worden door het vee gemeden. Kruipende en scherpe boterbloem zijn daar voorbeelden van. In gedroogde vorm (kuilgras of hooi) verliezen deze soorten hun giftigheid. Kruiskruidsoorten zijn echter veel schadelijker, vooral op een soort als Jacobskruid (die ook in percelen met bloemrijk grasland is aangetroffen) moet alert worden gereageerd (uitsteken!). Deze soort neemt de laatste jaren explosief toe in bermen en natuurgebieden en wordt ook al regelmatig aangetroffen in meer intensief gebruikte graslanden. Deze soort behoudt zijn giftigheid ook na conservering van het gras.

Net als bij gangbaar grasland dient de verzorging van extensieve graslanden goed te zijn. Verwaarlozing (niet maaien of beweiding onder te natte omstandigheden) vergroot de kans op de toename van ongewenste soorten als kweek, ridderzuring of distelsoorten. Een goede gesloten zode voorkomt vaak deze ongewenste ontwikkeling. Het achterwege laten van enige bemesting werkt meestal verzurend, waarvan sommige soorten profiteren (bijv. pitrus onder natte omstandigheden of schapezuring onder droge omstandigheden). Met kalk of ruige stalmest (als instandhoudingsbemesting) kan dit worden voorkomen.

8.3 Vegetatiebeschrijving bouwlanden

Maïs

Maïs is na gangbaar raigras verreweg het meest geteelde ruwvoergewas in deze streek. Op ruim 70% van het akkerbouwareaal (ca. 3000 ha) in deze streek wordt maïs verbouwd (Tabel 1). Bemesting en grondbewerking vinden plaats in het vroege voorjaar. Geoogst wordt er vanaf half september tot half oktober. Een deel van de maïs wordt als CCM (Corn Cob Mix) geoogst; het overgrote deel wordt als snijmaïs gekuild. Door goede ontwatering en hoge bemestingsgiften worden ruwvoeropbrengsten van gemiddeld 15 ton ds per ha per jaar met een hoge voederwaarde gerealiseerd. Biologisch geteelde maïs brengt ca. 1,5 ton ds minder op. In de gangbare maïssteelt wordt met chemische middelen onkruid bestreden, in de biologische teelt vindt alleen mechanische onkruidbestrijding plaats. Maïs geldt als referentiegewas voor de andere bouwlandgewassen.

Soortensamenstelling gangbare maïs

Constance soorten zijn glad vingergras, straatgras en vogelmuur. Hanepoot, akkerviooltje, kleine ooievaarsbek, kweek en ridderzuring komen frequent op deze akkers voor. Voor presentietabel zie Bijlage III. Maïs is een zeer gesloten gewas waardoor er weinig licht op de bodem valt. Akkerkruiden die niet gedood zijn door onkruidbestrijdingsmiddelen krijgen weinig kans zich te ontwikkelen onder het dichte bladerdek van maïs. Gemiddeld komen maar 7 akkerkruiden op 100 m² voor. Doordat er vanuit de sloot- of perceelkanten soorten indringen en er aan de randen ook meer lichtinval is, herbergen de perceelsranden vaak meer soorten. Naast de al genoemde akkerkruiden komen zwaluwtong, grote brandnetel, melganzevoet en zwarte nachtschade vaak in de perceelsranden voor. Gemiddeld zijn in de perceelsranden 20 soorten aangetroffen op 25 m².

Soortensamenstelling biologisch geteelde maïs

De akkerflora van biologisch geteelde maïs verschilt niet sterk van die van gangbaar geteelde maïs. Constance soorten (Bijlage III) zijn melganzevoet, vogelmuur, zwarte nachtschade en herderstasje. Akker-vergeet-me-nietje, akkerviooltje, perzikkruid, hanepoot, straatgras, akkerdistel, veldereprijs, zwaluwtong, kweek, harig knopkruid, smalle wikke, gewone hennepnetel en varkensgras zijn frequent voorkomende soorten. Gemiddeld zijn 13 soorten per 100 m² aangetroffen. In de perceelsranden komen min of meer dezelfde soorten voor, gemiddeld zijn 23 soorten op 25 m² aangetroffen.

Plantensociologische verwantschap

Deze akkerkruidengemeenschap kan gerekend worden tot de soortenarme subassociatie van de hanepoot-associatie 30Bb2b *Echinochloa-satarietum inops*. Dit is een zeer algemeen voorkomende subassociatie in de pleistocene districten.

Natuur- en landschapswaarde

De natuur- en landschapswaarde van maïspancelen is gering. Visueel aantrekkelijke of zeldzame akkerkruiden komen nauwelijks voor. Op de akkers met biologische teelt waar maïsteelt wordt afgewisseld met granen, komt een soort als akker-vergeet-me-nietje meer voor dan op percelen met gangbare maïsteelt. De NatuurMeetLat-score (Buys *et al.*, 1997) voor ecologische en belevingswaarde is echter laag, resp. 5 en 40 voor gangbaar geteelde maïs en resp. 14 en 148 voor biologisch geteelde maïs. Landschappelijk wordt de maïsteelt niet gewaardeerd; het gewas ontleemt met zijn lengte van over de 2 meter in juli tot september het uitzicht.

Granen

Het aandeel granen op het totale akkerbouwareaal in deze streek is beperkt (circa 13%). Van de zomergranen wordt zomergerst het meest verbouwd, overige zomergranen als haver en zomerrogge komen jaarlijks slechts met enkele hectares voor. Van de wintergranen worden winterrogge en tritcale het meest verbouwd.

Voor humane voeding wordt door enkele biologische boeren spelt en winterrogge geteeld. Bij de wintergranen vindt bemesting, grondbewerking en inzaai plaats in het najaar, bij de zomergranen in het vroege voorjaar. De granen worden matig bemest. Geoogst wordt er vanaf half juli tot in augustus. De granen worden veelal als korrel geoogst en als krachtvoervanger toegepast in de veehouderij. De droge-stofopbrengst van bijvoorbeeld zomergerst ligt voor biologisch geteelde gerst doorgaans 1 ton per ha lager dan voor gangbaar geteelde gerst. In de gangbare graanteelt wordt in de regel het onkruid met chemische middelen bestreden, in de biologische teelt vindt alleen mechanische onkruidbestrijding plaats. Bij de beschrijving van de akkerflora is onderscheid gemaakt in zomer- en wintergranen, dit omdat het tijdstip van grondbewerking verschilt. Gedurende de wintermaanden krijgt de akkerflora meer kansen om te kiemen en zich te ontwikkelen dan na grondbewerking in het voorjaar.

Soortensamenstelling gangbare zomergranen (zomergerst)

Deze beschrijving is gebaseerd op slechts enkele vegetatieopnamen. Door chemische onkruidbestrijding zijn deze percelen 'schoon' van akkeronkruiden. Soorten als straatgras, akkerviooltje, gewone hennepnetel, vogelmuur en paarse dovenetel zijn in deze percelen aangetroffen. In de perceelsranden zijn verder nog soorten als glad vingergras, hanepoot, varkensgras en zwaluwtong aangetroffen. Gemiddeld komen maar 5 akkerkruiden op 100 m² voor, in de perceelsranden aanzienlijk meer. In 2 gekarteerde perceelsranden zijn 23 soorten per 25 m² aangetroffen.

Soortensamenstelling biologisch geteelde zomergranen

Constance soorten zijn akkerviooltje, vogelmuur, melganzevoet, zwaluwtong, zwarte nachtschade en kweek. Smalle wikke, herderstasje, perzikkruid, varkensgras, witte klaver, straatgras, gewone hennepnetel, ridderzuring, waterpeper, windhalm, gewone melkdistel en moerasdroogbloem zijn frequent voorkomende soorten (Bijlage III). Op de wat nattere percelen komen waterpeper, greppelrus en moerasdroogbloem voor. Gemiddeld zijn 16 soorten per 100 m² aangetroffen. De perceelsranden zijn soortenrijker, naast de al genoemde soorten komen akkerkruiden als ringelwikke, gewone melkdistel, kaal knopkruid, reukloze, schijf- en echte kamille, windhalm, akkerkool, akker-vergeet-me-nietje, kleine leeuweklauw, hanepoot frequent in de randen voor. Naast akkerkruiden komen ook veel soorten voor van ruderaal plantengemeenschappen. Gemiddeld zijn 25 soorten op 25 m² aangetroffen.

Soortensamenstelling gangbaar geteelde wintergranen

Er is slechts door één gangbare melkveehouder in het kader van dit project ervaring opgedaan met de teelt van wintergranen (2 percelen tritcale). Er zijn echter geen gegevens beschikbaar van de akkerflora van deze 2 percelen. Aangenomen mag worden dat bij gebruik van herbicide in deze gangbare graanteelt, het gewas weinig akkerkruiden herbergt en de soortensamenstelling vergelijkbaar is met gangbaar geteelde zomergerst.

Soortensamenstelling biologisch geteelde wintergranen

De soortensamenstelling van de biologisch geteelde wintergranen verschilt niet veel van die van de zomergranen. Constance soorten (Bijlage III) zijn akkerviooltje, witte klaver, vogelmuur, herderstasje, windhalm, straatgras, paarse bloem, varkensgras en zwaluwtong. Frequent komen voor: melganzevoet, smalle wikke, kleine leeuweklauw, ridderzuring, zwarte nachtschade, kweek, gewone hennepnetel, waterpeper, glad vingergras, ringelwikke, akkerdistel, harig knopkruid, korenbloem, paarse dovenetel, perzikkruid, veldereprijs en zandraket. Windhalm is een typische soort voor wintergranen; kieming en ontwikkeling van deze soort gaat gelijk op met die van wintergranen. Gemiddeld zijn 17 soorten per 100 m² aangetroffen. Ook hier zijn de perceelranden soortenrijker, naast de al genoemde soorten komen nog frequent akkerkruiden als echte kamille, akker-vergeet-me-nietje en akkerkool voor. Gemiddeld zijn 24 op 25 m² aangetroffen.

Plantensociologische verwantschap

De akkerkruidengemeenschappen van de zomergranen vertonen de meeste verwantschap met akkerkruidengemeenschappen uit de Orde van Gewone spurrie 30B *Sperguletalia arvensis*. Op percelen waar ook veel maïs wordt geteeld, meestal bij gangbare bedrijfsvoering, komt de akkerkruidengemeenschap het meest overeen met de soortenarme subassociatie van de hanepoot-associatie 30Bb2b *Echinochloo-satarietum inops*. Op de essen waar geen of nauwelijks maïs geteeld wordt en er vrijwel jaarlijks graan verbouwd wordt (biologische veehouderij), komen soorten voor uit het Windhalm-verbond 30Ba *Aperion spicae-venti*. Vooral de perceelsranden, waar niet of weinig bemest wordt, herbergen soorten uit deze gemeenschappen. De wintergranen, meer nog dan de zomergranen, vertonen verwantschap met deze plantgemeenschappen. Vaak betreft het niet volledig ontwikkelde gemeenschappen maar rompgemeenschappen. Soorten als bijvoorbeeld windhalm, paarse dovenetel, smalle wikke, kleine leeuweklauw, ringelwikke, korenbloem en slofhak behoren tot de kensoorten uit het windhalm-verbond.

Natuur- en landschapswaarde

De natuur- en landschapswaarde van de graanpercelen is hoger dan die van de maïspercelen. Er komen in de biologisch geteelde granen op de esgronden vaker visueel aantrekkelijke of minder algemene akkerkruiden voor. Soorten als korenbloem en slofhak zijn rode lijstsoorten met de status 'gevoelig' (LNV, 2004). Een soort als akkerandoorn, aangetroffen op enkele essen, heeft zelfs de status 'bedreigd'. De NatuurMeetLat-score (Buys *et al.*, 1997) voor ecologische en belevingswaarde voor biologisch geteelde winter- en zomergranen is resp. 35 en 227. Gangbaar geteelde zomergerst scoort met 11 punten voor ecologische waarde en 94 punten voor belevingswaarde beduidend lager. Graanvelden met akkerkruiden als korenbloem en kamille in de perceelsranden worden zeer gewaardeerd door recreanten.

Hakvruchten: gangbaar geteelde aardappelen en suikerbieten

Het areaal aardappelen en suikerbieten in deze streek is beperkt tot 12% van het totale akkerbouwareaal (waarvan 10% aardappelen en 2% bieten). In verband met ziektes worden deze gewassen 1 maal in de 3 of 4 jaar op eenzelfde perceel geteeld. Het aanaarden van de aardappelen gebeurt vrij laat in het voorjaar. Aardappelen vormen snel een zeer gesloten gewas, waardoor akkerkruiden nauwelijks kans krijgen. Chemische onkruidbestrijding is in de aardappelteelt dan vaak niet nodig. De grondbewerking bij suikerbieten vindt eveneens in het voorjaar plaats. Chemische onkruidbestrijding wordt hier frequent toegepast.

Soortensamenstelling hakvruchten

Constance soorten zijn zwarte nachtschade, melganzevoet, vogelmuur, hanepoot en straatgras. Herderstasje, akker-vergeet-me-nietje, kweek, perzikkruid en zwaluwtong worden frequent aangetroffen. In de presentietabel (Bijlage III) is zowel de vegetatie van de percelen met hakvruchten als totale groep weergegeven, alsmede de vegetatie voor aardappelen en suikerbieten afzonderlijk. Gemiddeld komen maar 7 akkerkruiden op 100 m² voor. De perceelsranden hebben een vergelijkbare soortensamenstelling. Op de overgang naar de sloot- of perceelskant komen wat meer soorten voor. Op percelen van een landgoed, waar doorgaans graan geteeld wordt en 1 keer in de 3 jaren aardappelen, komen ook soorten als korenbloem, slofhak en smalle wikke voor. Alleen in het jaar van de aardappelteelt wordt er bemest. Chemische onkruidbestrijding wordt vrijwel nooit toegepast. Zaden van akkerkruiden van granen (bijv. korenbloem) weten zich in de zaadbank te handhaven en kiemen dan soms ook in een aardappelgewas en weten zich uiteindelijk tot bloeiende planten in het gewas te vestigen.

Plantensociologische verwantschap

Deze akkerkruidengemeenschap kan gerekend worden tot de soortenarme subassociatie van de hanepoot-associatie 30Bb2b *Echinochloo-satarietum inops*.

Natuur- en landschapswaarde

De natuur en landschapswaarde van hakvruchtpercelen is gering. Er komen geen of weinig bijzondere of visueel aantrekkelijke soorten voor. De NatuurMeetLat-score (Buys *et al.*, 1997) voor ecologische- en belevingswaarde voor aardappelen en bieten samen resp. 10 en 57. Landschappelijk geven vooral de aardappelen wanneer ze in bloei staan enige afwisseling.

Tabel 24. Aantal plantensoorten per gewas en de perceelsscores voor planten en beleving volgens de natuurmeetlat van het CLM.

Gewas	Aantal planten-soorten per 100 m ²	Plantensoorten in perceelsrand per 25 m ²	NML-score Eco-waarde planten	NML-score belevingswaarde planten
Maïs, gangbaar	7	20	5	40
Maïs, biologisch	13	23	14	148
granen, gangbaar	5	23	11	94
granen, biologisch	17	25	35	227
Aardappelen, gangbaar	9	18	15	68
Suikerbieten, gangbaar	6	niet bepaald	4	45

8.4 Lastige of ongewenste akkerkruiden

Lastige en ongewenste wortelonkruiden als kweek of akkermunt komen voor in zowel gangbare percelen als in percelen waar biologische gewassen worden geteeld. Kweek wordt echter vaker en in grotere aantallen in biologische percelen aangetroffen. Vanuit de perceelsrand wil nog wel eens zevenblad het perceel binnendringen, eveneens een lastig wortelonkruid. Het betreft vaak percelen die door biologische boeren gepacht worden van natuur-beherende instanties. Aan de onkruidbestrijding is door deze instanties, voordat de percelen verpacht worden aan biologische boeren, vaak te weinig aandacht besteed. Voor biologische boeren is het echter lastig om zonder chemische onkruidbestrijdingsmiddelen deze percelen weer enigszins op orde te krijgen. Zwarte nachtschade, een voor vee giftige soort, wordt in zeer veel percelen aangetroffen op zowel gangbare als biologische bedrijven. Bij biologische bedrijven zijn het vaak forsere planten die ook nog eens rijpe bessen voortbrengen, terwijl op gangbare bedrijven de ontwikkeling beperkt blijft tot kleine, niet vruchtdragende planten. Windhalm, een soort in vooral wintergranen, wordt ook vrijwel uitsluitend in percelen van biologische boeren aangetroffen. Over het algemeen is de onkruiddruk bij biologische boeren groter dan bij gangbare boeren. Een beperkte verontreiniging met 'onschadelijke' soorten als melganzevoet en/of perzikkruid wordt vaak door biologische boeren niet als echt bezwaarlijk gezien.

8.5 Vlinders en sprinkhanen

In 2003 is door Stichting Staring Advies een inventarisatie uitgevoerd naar dagvlinders, sprinkhanen en krekels op 14 grasland- en 14 bouwlandpercelen en 4 percelen met multifunctionele beplantingen (Stronks & Schröder, 2004). Er is voor deze 3 diergroepen gekozen omdat deze insecten sterk reageren op veranderingen in gras- en bouwlandvegetaties. Dagvlinders reageren op veranderingen in soortensamenstelling en aantallen bloeiende planten, terwijl sprinkhanen en krekels vooral reageren op wijzigingen in de structuur van de vegetatie. Sprinkhanen, maar ook vlinders (en rupsen van vlinders) vormen een voedselbron voor allerlei vogels, zoogdieren, reptielen en amfibieën, maar ook andere insecten. De meeste veldsprinkhanen leven van grassen en kruiden, maar sommige ook van dierlijk materiaal (sabelsprinkhaan). Sprinkhanen zijn niet specifiek gebonden aan bepaalde grassen of kruiden, dit in tegenstelling tot sommige vlinders. Het microklimaat speelt een belangrijke rol in het voorkomen van sprinkhanen. Het voorkomen van vogels, zoogdieren, libellen of amfibieën is niet onderzocht omdat percelen voor deze diergroepen vaak slechts een onderdeel van hun leefgebied vormen. Naast de vegetatiesamenstelling en de structuur, spelen ook de ligging en de directe omgeving van het perceel een belangrijke rol. Met name het aan- of afwezig zijn van beplantingen om het perceel is voor het voorkomen van dagvlinders zeer bepalend. Bij de graslanden zijn zowel het perceel als de perceelsranden (zoom en perceelsrand) geïnventariseerd. Bij de bouwlanden zijn alleen perceelsranden (zoom en perceelsrand) geïnventariseerd. De percelen zijn 3 keer in het seizoen bezocht bij weersomstandigheden en tijdstippen die voor het inventariseren van sprinkhanen en vlinders gunstig zijn. Voor de uitgebreide beschrijving van de methode van inventariseren wordt verwezen naar het fauna-rapport (Stronks & Schröder, 2004).

Tabel 25. *Het totaal aantal waargenomen dagvlinders in de percelen en randen van graslandpercelen tijdens 3 inventarisatierondes in 2003.*

	Perceel		Zomen en perceelsranden	
	Extensief (n =10)	Intensief (n = 7)	Extensief (n =10)	Intensief (n =7)
Soorten kenmerkend voor bosranden				
Boomblauwtje	1	0	0	0
Citroenvlinder	1	0	3	0
Landkaartje	0	0	0	3
Gehakkelde aurelia	0	0	0	1
Soorten kenmerkend voor extensieve graslanden				
Argusvlinder	0	0	1	0
Bruin zandoogje	13	1	21	3
Hooibeestje	0	1	0	5
Icarusblauwtje	10	9	9	3
Kleine vuurvlinder	2	0	6	10
Koevinkje	4	0	10	2
Oranjetipje	4	1	5	4
Soorten kenmerkend voor extensieve graslanden en ruigten				
Atalanta	3	3	1	1
Dagpauwoog	0	0	3	3
Distelvlinder	6	5	14	0
Gele luzernevlinder	2	0	3	0
Oranje luzernevlinder	1	0	0	0
Kleine vos	16	1	21	12
Groot koolwitje	0	0	0	1
Klein koolwitje	5	4	2	4
Klein geaderd witje	32	1	27	11
Witje spec.	8	12	10	3
Totaal aantal waargenomen soorten	15	10	15	15

De grote variatie in ligging en gebruik van de graslandpercelen maakt het erg lastig om een goede vergelijking tussen de percelen te maken, daarbij komt nog eens dat van alle graslandtypen niet een gelijk aantal percelen is geïnventariseerd en de percelen verschillen in grootte. In Tabellen 25 en 26 is een vergelijking gegeven van het voorkomen van dagvlinders, sprinkhanen en krekels in intensieve en extensieve percelen en perceelsranden. Daarbij zijn de graslandtypen: gangbaar raaigras, gras/klaver en de pas ingezaaide walnootpercelen samengenomen en intensief genoemd. Totaal zijn 7 intensief gebruikte percelen met een totale oppervlakte van ca. 11 ha geïnventariseerd. Al deze, pas ingezaaide, percelen hebben een vergelijkbaar, eenzijdig grassenbestand, waarbij Engels raaigras het hoofdbestand vormt. In een aantal van deze percelen is ook klaver ingezaaid. Er is van uitgegaan de nog kleine walnootbomen weinig invloed hebben op de vlinderstand. De extensieve percelen bestaan uit de graslandtypen: grassenmix en bloemrijk grasland. Totaal betreft dit ca 14 ha grasland verdeeld over 10 percelen. De soortenrijke en structuurrijke graslandpercelen scoren zoals verwacht duidelijk hoger dan de intensieve graslandtypen. Met name soorten als bruin zandoogje, koevinkje, distelvlinder, gele luzernevlinder, kleine vos en klein geaderd witje worden vaker in de percelen en perceelsranden van extensieve, structuurrijke graslanden aangetroffen dan in de intensieve percelen. Een soort als icarusblauwtje, die vlinderbloemigen als waardplant heeft, wordt in de intensieve graslanden evenveel aangetroffen als in de extensieve. Bloeiende witte klaver in 4 van de 7 percelen zal wellicht bijgedragen hebben aan het voorkomen van deze soort in deze graslanden.

Tabel 26. Het totaal aantal waargenomen sprinkhanen en krekels in de percelen en randen van graslandpercelen tijdens 3 inventarisatierondes in 2003.

	Perceel		Zomen en perceelsranden	
	Extensief (n =10)	Intensief (n =7)	Extensief (n =10)	Intensief (n =7)
Soorten kenmerkend voor bosranden				
Boskrekkel	0	0	93	112
Soorten kenmerkend voor bermen en bosranden				
Ratelaar	3.881	1.171	1.187	3.535
Grote groene sabelsprinkhaan	1	0	6	1
Zuidelijk spitskopje	0	0	1	0
Bruine sprinkhaan	0	0	0	1
Gewoon doortje	0	0	1	0
Soorten kenmerkend voor vochtige zomen en graslanden				
Krasser	13.971 ¹⁾	138	2.096	426
Kustsprinkhaan	142	62	51	15
Moerassprinkhaan	17	1	22	13
Wekkertje	3	11	14	5
Gewoon spitskopje	11	0	54	8
Zompsprinkhaan	0	0	0	8

¹⁾ Dit hoge aantal wordt vrijwel alleen veroorzaakt door één droog extensief perceel waar bij één bezoek maar liefst een dichtheid van 13.000 exemplaren werd geschat.

Een vergelijkbaar beeld geeft het voorkomen van sprinkhanen. Soorten als ratelaar, krasser en kustsprinkhaan zijn in grotere aantallen aangetroffen in extensieve percelen dan in de intensieve percelen. Moeras- en zompsprinkhaan zijn gebonden aan natte graslanden en perceelsranden en zijn landelijk gezien vrij zeldzaam (Rode Lijst: kwetsbaar). Frequent maaien en beweiden geven een uniforme vegetatie met weinig structuur en nauwelijks bloeiende grassen of kruiden, hetgeen een biotoop oplevert waar dagvlinders en sprinkhanen weinig voedsel of beschutting kunnen vinden. De vegetatie in perceelsranden en zomen zijn daarentegen veel structuur- en soortenrijker, ook die van intensieve percelen, en vormen vaak een geschikt biotoop voor sprinkhanen en vlinders. De luwte van een eventueel aanwezige beplanting speelt daarbij een belangrijke rol.

Bij de akkerbouwgewassen zijn alleen de perceelsranden geïnventariseerd. Een kruidenrijke perceelsrand of de luwte van een aanwezige houtwal bepaalt dan in sterke mate het voorkomen van vlinders en/of sprinkhanen. Verschillen in de vlinder- en sprinkhanenrijkdom tussen gewassen zijn niet erg groot, daarom zijn hier geen resultaten opgenomen van de inventarisatie van de bouwlanden en wordt verwezen naar het faunaraapport.

8.6 Beleving van het landschap

In 2003 hebben MSc-studenten van Hogeschool Larenstein te Velp een onderzoek uitgevoerd naar de beleving van het landschap ten zuidoosten van Winterswijk door bewoners en recreanten (Veltman *et al.*, 2003). Voor dit onderzoek zijn 100 personen geënquêteerd. Aan de hand van foto's zijn recreanten en bewoners gevraagd naar hun mening t.a.v. landschappelijke aspecten. Daarbij zijn telkens meerdere foto's voorgelegd waarop vergelijkbare landschappelijke thema's te zien waren, zoals bijvoorbeeld een landschapsbeeld met verschillende graslandtypen (van eenzijdig groen naar kleurrijk). Enkele conclusies uit het onderzoek waren:

- Vrijwel unaniem werd genoemd dat koeien in de wei zeer gewaardeerd worden en dat de geënquêteerden een teruggang bespeuren in het aantal koeien dat nog buiten komt.
- Variatie draagt bij aan een hogere belevingswaarde van het landschap, welk gewas er bijvoorbeeld staat is voor de geënquêteerden niet zo belangrijk, als de diversiteit maar groot is.

- Een afname in het areaal snijmaïs wordt gewaardeerd.
- Zandwegen dragen bij aan een positieve beleving van het landschap maar worden minder gewaardeerd door de bewoners van de streek.
- Er is nu nog te weinig variatie in kleuren, percelen herbergen te weinig bloemen en er is te weinig ruigte op de percelen.
- Streekeigen bebouwing heeft de voorkeur boven gemoderniseerde bewoning.
- Er worden te weinig waterpartijen (poelen) aangetroffen in het gebied.

Opschaling van multifunctionele gras- en bouwlandpercelen naar grotere oppervlakten kan de variatie aan gewassen en graslanden in het gebied vergroten en daarmee ook de afwisseling in kleuren. Dit zal bijdragen aan een hogere waardering van het landschap door bewoners en recreanten. Voor een uitgebreide beschrijving van de gehanteerde werkwijze en de resultaten wordt verwezen naar het rapport: Belevingswaarde van het landschap van Winterswijk (Veltman *et al.*, 2003).

8.7 Bespreking

De ecologische en belevingswaarde van bloemrijke graslanden is het hoogst. Naast een gevarieerde en kleurrijke begroeiing wordt er ook een grote verscheidenheid aan vlinders en sprinkhanen in aangetroffen. Hoewel slechts een beperkt aantal plantensoorten in de CLM-natuurmeetlat een waarderingscijfer heeft gekregen, zijn de verschillen in score tussen de graslandtypen duidelijk. Is de natuurmeetlatscore voor planten hoog, dan mag worden aangenomen dat de groeiomstandigheden voor veel andere graslandplanten, die niet in de natuurmeetlat van het CLM zijn opgenomen, ook gunstig zijn. In de natuurmeetlat van het CLM hebben, in tegenstelling tot de planten, alle aangetroffen vlinders in het MDL-onderzoek wel een waarderingscijfer. Ook hier scoren de bloemrijke graslanden hoog t.o.v. de intensieve graslandtypen. Een hoge natuurmeetlatscore en SSA-score betekent dat ook veel andere organismen, die niet geïnventariseerd zijn, zoals vogels, zoogdieren en andere insecten, baat hebben bij een biotoop als een soortenrijk grasland.

De gevolgde extensieve graslanden kennen alle nog steeds een agrarisch gebruik en worden vaak nog licht bemest. Zeldzame Rode Lijst soorten zijn niet aangetroffen. Wel hebben enkele Rode Lijst soorten met de status 'kwetsbaar' of 'gevoelig' zich via inzaai in enkele percelen weten te vestigen en sindsdien handhaven ze zich in kleine aantallen, zoals; blauwe knoop, kamgras en gevlekte orchis. Moeras- en zompsprinkhaan, die gebonden zijn aan natte graslanden, hebben voor Nederland eveneens de status 'kwetsbaar'.

De spontane ontwikkeling van soortenarm, gangbaar raaigras naar een grassenmixtype gaat vrij snel. Wanneer op zandgronden een verschrallingsbeheer wordt gevoerd, waarbij minimaal 2 keer per jaar wordt gemaaid en het maaisel wordt afgevoerd, dan zal de dominantie van Engels raaigras snel afnemen en het aandeel van andere, minder productieve grassoorten toenemen. De ontwikkeling vervolgens naar bloemrijk grasland verloopt in de praktijk veel moeizamer. Na 15 jaar verschrallen is vaak nog niet het gewenste resultaat bereikt (Bax & Schippers, niet gedateerd); Oomes, 1992; Oomes & Korevaar, 1997). Bij het huidige graslandgebruik en het ontbreken van voldoende 'bronlocaties' van populaties met 'gewenste' graslandplanten, zullen bestaande soortenarme extensieve graslanden (type grassenmix) en de reeds bestaande soortenrijke graslanden (type bloemrijk grasland) niet snel in soortenrijkdom toenemen. Zaken als de juiste groeicondities en zaadbeschikbaarheid kunnen als belangrijkste oorzaken genoemd worden. In hoofdstuk 10 wordt nader ingegaan op de mogelijkheden van het herinzaaien van graslanden met soortenrijke zaadmengsels. Ervaringen elders met het inzaaien van kruidenrijke mengsels zijn eveneens positief. Zo zijn er op De Marke perceelsranden ingezaaid met regionaal gewonnen kruiden. De verschillen in soortenrijkdom en belevingswaarde tussen de perceelsranden met spontane vegetatieontwikkeling en perceelsranden met inzaai van kruiden zijn na jaren nog steeds groot (Van Well *et al.*, 2003). Ook zijn positieve ervaringen opgedaan met stroomdalvegetaties op rivierdijken en is de inzaai met kruidenmengsels inmiddels op veel plaatsen waar dijken verlegd worden, een maatregel geworden die navolging gevonden heeft (Schippers *et al.*, 2003). Ook in bermen wordt de inzaai met bloemrijke mengsels vaak toegepast.

Naast een grote diversiteit aan graslandplanten speelt het beheer van extensieve graslanden een belangrijke rol. Het maaitijdstip dient afgestemd te worden op de bloei van de aanwezige kruiden, zodat ook daadwerkelijk vlinders en andere insecten kunnen profiteren van de bloeiende planten. Het bloeiaspect draagt bij aan een positieve beleving; variatie aanbrengen in het maaitijdstip tussen percelen is tevens een optie om de belevingswaarden in het landschap te verhogen.

Gangbaar geteelde snijmaïs, aardappelen, granen en bieten hebben geringe ecologische waarde. Het aantal akkerkruiden is gering en de soorten die voorkomen zijn zeer algemeen. De bemesting van biologisch geteelde maïs en granen is gemiddeld lager dan bij de gangbare teelt van deze gewassen en er wordt geen gebruik gemaakt van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Ook het bouwplan van biologische bedrijven verschilt van gangbare bedrijven. Op biologische bedrijven spelen granen een belangrijkere rol in de gewasrotatie. Een ander belangrijk aspect is dat er van de gevolgde biologische percelen nogal wat gepacht worden van natuurbeherende instanties als het Gelders Landschap en Natuurmonumenten. Deze organisaties stellen vaak extra eisen aan het bouwplan en de percelen hebben soms onbemeste perceelsranden. Naast algemene akkerkruiden die ook in gangbare percelen worden aangetroffen komen in biologische percelen meer 'ecologisch gewenste' soorten voor zoals: korenbloem, akker-vergeet-me-nietje, slofhak, kleine leeuweklauw, kamillesoorten en wikkas. Er zijn echter ook veel biologische percelen waar deze soorten niet of nauwelijks zijn aangetroffen. Net als bij graslanden speelt ook hier het ontbreken van deze 'gewenste' akkerkruiden in de directe omgeving een rol ten aanzien van de mogelijke aanvoer van zaden. Het opnemen van een onbemeste perceelsrand waarin eenmalig visueel aantrekkelijke akkerkruiden als korenbloem, kamille en klaproos e.d. zijn ingezaaid, zou een goede optie zijn. Op De Marke zijn op deze wijze soortenrijke akkerranden gecreeërd die door toeristen zeer gewaardeerd worden (Well *et al.*, 2003).



Gevlekte orchis, geïntroduceerd via 'natuurhooi'



Kleine leeuweklauw, een doelsoort in het agrarisch natuurbeheer



Bloeiende grasplanten zijn aantrekkelijk voor vlinders (oranjetip) en andere insecten (aardhommel)

9. Stikstofhuishouding en milieubelasting

9.1 N-mineraal en nitraatgehalte in het bovenste grondwater

In de jaren 2002 t/m 2004 is elk najaar op alle percelen de hoeveelheid minerale stikstof in de bouwvoor gemeten die overgebleven is na het groeiseizoen. Deze stikstof vormt een potentiële bron voor uitspoeling van nitraat gedurende het winterhalfjaar. In het daarop volgende voorjaar is van een aantal percelen het nitraatgehalte in het bovenste grondwater gemeten. In totaal is voor 45 graslandpercelen en 45 bouwlandpercelen een complete dataset over de N-huishouding beschikbaar (Tabellen 27 en 28). Daarbij wordt elke bepaling op een perceel in een bepaald jaar als een afzonderlijke waarneming beschouwd.

Tabel 27. *N-bemesting, N-opname door het gewas, N_{min} in najaar en nitraatgehalte in het bovenste grondwater in het volgend voorjaar voor 45 graslandpercelen in jaren 2002-2004.*

Graslandtype	n	N-gift	N-werkzaam	N-afvoer	N _{min} 0-60 cm	NO ₃ mg/l	% percelen <50 mg/l
Bemest raaigras	9	271	191	370	59	92	33
Raaigras-vlinderbloemigen	8	145	85	367	34	91	43
Grassenmix, bemest	5	88	57	239	29	18	80
Grassenmix, onbemest	6	0	0	153	25	18	100
Bloemrijk, bemest	8	115	62	235	17	25	75
Bloemrijk, onbemest	9	0	0	83	8	4	100

Graslanden

Op de bemeste raaigraspercelen (Tabel 27) bleek aan het einde van het groeiseizoen in de bewortelbare laag (van 0 tot -60 cm diepte) nog 59 kg minerale (= gemakkelijk opneembare) stikstof over te zijn. In het voorjaar daarop werd in het bovenste grondwater gemiddeld 92 mg nitraat per l gemeten. Doordat er nauwelijks kunstmest-N werd gegeven was op gras/klaverpercelen de totale N-gift veel lager dan op bemest raaigrasland (de dierlijke-mestgift was wel vergelijkbaar met die op bemest raaigrasland, zie Tabel 7). De getallen in Tabel 7 verschillen wel iets van die in Tabel 27. Omdat niet op alle percelen nitraat is gemeten, verschillen de aantallen waarvan het gemiddelde is berekend in beide tabellen. De klaver zorgde voor een flinke natuurlijke N-binding, zodat met het gewas een even grote N-afvoer werd gerealiseerd. Het nitraatgehalte onder de gras/klaverpercelen was met gem. 91 mg l⁻¹ hetzelfde als onder bemeste raaigraslanden.

De bemeste grassenmix-percelen en bloemrijke graslanden kregen gemiddeld maar beperkte hoeveelheden N toegediend, voornamelijk in de vorm van dierlijke mest. N_{min} en nitraatgehalte waren aanzienlijk lager dan van bemest raaigrasland. Hoewel gemiddeld het nitraatgehalte ruimschoots onder de norm van 50 mg l⁻¹ lag, blijkt uit Tabel 27 dat 20-25% van de percelen toch niet aan de norm voldoet.

De onbemeste grassenmix en bloemrijke percelen voldoen alle aan de norm.

Bouwlanden

Bij de bouwlanden (Tabel 28) is gangbaar geteelde maïs als referentiegewas gekozen; deze maïs is bemest met zowel dierlijke mest als kunstmest. Gangbaar geteelde maïs laat in het najaar nog een behoorlijke hoeveelheid minerale N achter; deze zorgt voor hoge nitraatgehalten in het grondwater in het volgende voorjaar. Biologisch geteelde maïs wordt alleen bemest met dierlijke mest. De totale N-gift is daarbij ongeveer 85 kg N ha⁻¹ lager dan bij gangbaar geteelde maïs; dit resulteert in lagere N_{min}- en nitraatgehalten, maar ook bij biologisch geteelde maïs voldeed geen enkel perceel aan de norm van 50 mg l⁻¹.

Tabel 28. *N-bemesting, N-opname door het gewas, N_{min} in najaar en nitraatgehalte in het bovenste grondwater in het volgend voorjaar voor 45 bouwlandpercelen in jaren 2002-2004.*

Gewas	n	N-gift	N-werkzaam	N-afvoer	N _{min} 0-60 cm	NO ₃ mg/l	% perc. < 50 mg/l
Maïs, gangbaar	7	209	144	167	48	104	0
Maïs, biologisch	6	123	67	127	39	94	0
Zomergraan, gangbaar	3	173	72	152	40	59	67
Zomergraan, biologisch	9	51	23	86	62	104	33
Wintergraan, gangbaar	2	84	69	96	32	33	100
Wintergraan, biologisch	9	101	39	57	35	56	44
Aardappelen, gangbaar	9	242	132	119	79	165	0

De bij de MDL-deelnemers gangbaar geteelde aardappelen kregen gemiddeld een hoge bemesting met dierlijke mest. De N-afvoer met de geoogste aardappelen was relatief gering. Dit resulteerde in het najaar in een grote hoeveelheid N_{min} van 79 kg ha⁻¹ en in het volgende voorjaar in een nitraatgehalte van gemiddeld 165 mg l⁻¹. De bemestingsgiften op de granen waren lager dan bij gangbaar geteelde maïs en aardappelen. Bij wintergranen resulteert dit in relatief lage nitraatgehalten. De teelt van zomergranen resulteerde zowel bij gangbare als bij biologische teelt in een hoger nitraatgehalte dan bij wintergranen. Het is niet duidelijk waarom het nitraatgehalte bij biologisch geteeld zomergraan zoveel hoger is dan dat bij gangbaar geteeld zomergraan.

Tabel 29. *De N-bemesting en het NO₃-gehalte, gemeten in het voorjaar na de teelt, op 8 essen gedurende 3 groeiseizoenen.*

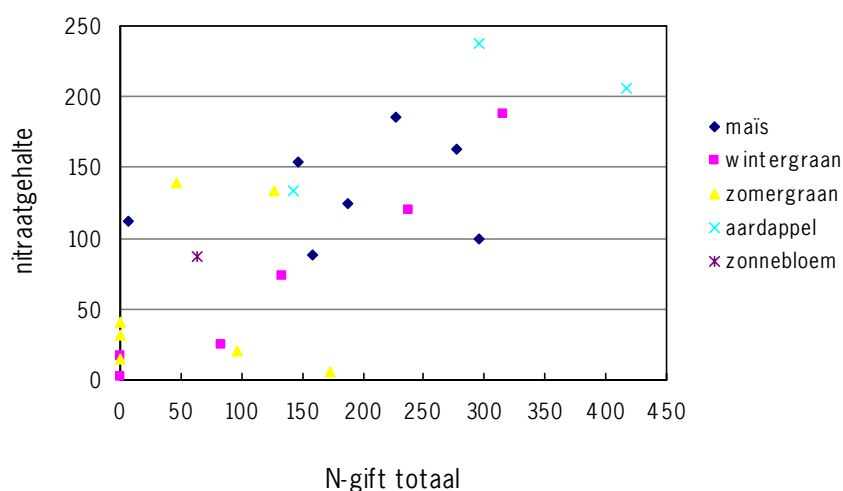
Perceel	2002			2003			2004		
	gewas	N-gift kg/ha	NO ₃ mg/l	gewas	N-gift kg/ha	NO ₃ mg/l	gewas	N-gift kg/ha	NO ₃ mg/l
Ess B1	snijmaïs	187	125	zomergerst*	173	6	lta./snijmaïs*	295	99
Tv B1	triticale	83	25	z'gerst/erwt*	96	20	snijmaïs	146	154
Hf B6	ccm-maïs	277	163	ccm-maïs	227	186	aardappel*	417	206
Wt B6	snijmaïs	158	88	zomergerst	127	134	snijmaïs	70	112
Ar B2	w'rogge*	133	74	haver*	0	32	zomergerst	46	139
Es B8	aardappel*	143	134	triticale	0	2	haver	0	41
Es B18	triticale*	0	17	haver*	0	15	aardappel	295	237
Vo B1	triticale	238	120	zonnebloem	64	87	spelt	315	188

*) Na de oogst van deze gewassen is een groenbemester (bijv. gele mosterd) of wintergewas (bijv. triticale) gezaaid.

Bij bouwlanden is er sprake van vruchtwisseling. Op een perceel wordt jaarlijks een ander gewas geteeld en na ongeveer vier jaar komt een gewas weer terug op datzelfde perceel. Van 8 bouwlandpercelen zijn van 3 achtereenvolgende jaren de N-giften en de nitraatcijfers bekend (Tabel 29). Een paar zaken vallen op: 1) in 2004 waren N-giften en nitraatgehalten duidelijk hoger dan in de voorgaande jaren; 2) het nitraatgehalte geeft een directe reactie te zien op gewas en bemesting. Als na een jaar met aardappelen of maïs, met hoge bemestingen en nitraatgehalten, in het volgende jaar een weinig bemest graangewas geteeld wordt, dan is het nitraatgehalte na dat jaar graan weer laag (Figuur 2).

9.2 Bespreking N-huishouding en nitraat in het grondwater

De gras/klaverpercelen bereikten gemiddeld eenzelfde N-afvoer als de bemeste raaigraspercelen. De gras/klaverpercelen kregen ca. 125 kg N ha⁻¹ via bemesting, maar op basis van de beweidingdagen was de excretie van N door weidend vee op de gras/klaverpercelen gemiddeld echter 70 kg N ha⁻¹ hoger dan op de gangbare raaigraspercelen. Daarnaast werd er N gebonden door de klaver. Aan het einde van het groeiseizoen was een deel van de N blijkbaar nog gebonden in de wortelknolletjes van de klaver, de hoeveelheid N_{min} was duidelijk lager dan op bemest raaigrasland. Deze N is in de loop van de winter blijkbaar vrij gekomen en uitgespoeld, want in het daarop volgende voorjaar was het nitraatgehalte onder de gras/klaverpercelen hetzelfde als onder bemeste raaigraslanden. Vervanging van bemeste raaigraslanden door gras/klaver is vanuit een oogpunt van nitraatuitspoeling dus niet automatisch een verbetering; dit werd ook in ander onderzoek vastgesteld (Schils *et al.*, 2000).



Figuur 2. Relatie tussen totale N-gift (kg ha⁻¹) en nitraatgehalte (mg l⁻¹) in het grondwater op bouwland.

De gras/klaver- en bemeste raaigraspercelen werden op de MDL-bedrijven heel intensief beweide en weinig gemaaid voor voederwinning. Door de onregelmatige verdeling van mest- en urineplekken over een beweide perceel en de stikstofrijke urine ontstaan er onder urineplekken pleksgewijs zeer hoge N-concentraties. Door aanpassingen in het graslandbeheer, zoals het vaker maaien van een perceel voor voederwinning en dus minder intensief beweiden, het 's nachts opstallen van het vee, het in de zomerperiode meer bijvoeren met eiwitarm ruwvoer als snijmaïs, zal het mogelijk zijn om het nitraatgehalte in grondwater terug te dringen (Van Keulen & Oenema, 2001). Uit oogpunt van energie biedt het gebruik van klaver wel voordelen. De productie van N-kunstmest kost namelijk veel energie; als de N op natuurlijke wijze door klaver gebonden wordt geeft dat een aanzienlijke besparing op het indirecte energieverbruik in de melkveehouderij. Berekeningen (Schils *et al.*, 2000) wijzen uit dat het totale energieverbruik van een melkveehouderijbedrijf met gras/klaver 15% lager is dan van een vergelijkbaar bedrijf dat gebaseerd is op grasland bemest met kunstmest.

Naast de lagere bemestingsgift worden de grassenmix en bloemrijke graslanden ook minder beweide, waardoor ook de aanvoer van weidemest beperkter van omvang zal zijn (tussen 35 en 100 kg N ha⁻¹). Daarnaast is gebleken dat de percelen van de typen grassenmix en bloemrijke graslanden niet willekeurig gekozen zijn, maar een duidelijke samenhang vertonen met het bodemtype. Het merendeel van deze typen ligt op gronden waar ondiep keileem voorkomt, dat ervoor zorgt dat deze percelen in de winter en het vroege voorjaar last hebben van stagnerend water dat de bewerkbaarheid beperkt. Intensief gebruik als bemest raaigrasland en gras/klaver is daar niet mogelijk.

Bij de bouwlanden blijken met name de wintergranen een gunstig effect te hebben op het nitraatgehalte. Andere gewassen, zoals maïs en aardappelen, zorgen vaak voor hoge nitraatgehalten, maar krijgen gemiddeld ook een hogere N-bemesting. Opvallend in Tabel 29 en Figuur 2 is dat op de bouwlandpercelen het nitraatgehalte zo alert

reageert op veranderingen in de N-gift tussen jaren als gevolg van andere teelten. In ander onderzoek wordt vaak geconstateerd (bijv. Langeveld, 2005) dat er geen significant verband gevonden wordt tussen N-aanvoer en nitraat in het grondwater.

In de Europese Nitraatrichtlijn is afgesproken dat grondwater niet meer nitraat mag bevatten dan 50 mg l⁻¹. Dit nitraatgehalte wordt in Nederland gemeten in het bovenste grondwater. Deze Nitraatrichtlijn betekent voor agrarische bedrijven op droge zandgronden dat zij hun bedrijfsvoering drastisch moeten aanpassen om de nitraatmissie naar het grondwater te beperken. Bij veel teelten blijft er aan het eind van het groeiseizoen nog minerale (= gemakkelijk opneembare) stikstof in de bouwvoor achter die in herfst en winter bij een neerslagoverschot uitspoelt naar diepere bodemlagen. Om deze uitspoeling te beperken zijn er diverse oplossingen mogelijk:

- minder bemesten, zodat het N-aanbod geringer wordt en er aan het einde van het groeiseizoen minder over is;
- een ander gewas telen dat de aanwezige stikstof in de bodem beter benut en dus minder rest-N achterlaat;
- een wintergewas telen dat de in de nazomer nog aanwezige N opneemt en vastlegt in de biomassa.

Op natte zandgronden en klei- en veengronden is de nitraatmissie vaak lager, doordat onder natte, zuurstofarme omstandigheden denitrificatie optreedt waarbij een belangrijk deel van de rest-N wordt omgezet in N₂-gas en er minder nitraat uitspoelt. Het oostelijke deel van het Winterswijks Plateau heeft gronden met ondiepe lagen keileem. De keileem maakt het moeilijk om het lot van het uitgespoelde nitraat te voorspellen. Waar het keileem heel oppervlakkig zit, zal dit de oorzaak zijn dat gronden in de winter nat zijn en er meer denitrificatie optreedt. Daar liggen veel grassenmix en bloemrijke graslandpercelen. De lagere nitraatgehalten onder deze graslandtypen zullen dus niet alleen veroorzaakt zijn door de geringere bemesting, maar ook door denitrificatie. Bemest raaigrasland en gras/klaverpercelen liggen meestal op gronden waar de keileemlagen dieper zitten. Het uitgespoelde nitraat zal op deze gronden vanwege de keileem vaak niet naar het diepe grondwater kunnen zakken, maar de waterstromen voeren zijdelings boven de keileem af naar de beken (Hack-ten Broeke *et al.*, 2003). Door deze bodemopbouw zal in Winterswijk dus waarschijnlijk een groot deel van het uitgespoelde nitraat vrij direct het oppervlaktewater belasten.

9.3 Gewasbescherming

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de verschillende teelten en graslandsystemen is jaarlijks door de deelnemers per perceel bijgehouden. Daarbij zijn tijdstip en wijze van toediening van de middelen genoteerd, evenals middel en de dosering ervan.

Graslanden

In graslanden wordt alleen bij de intensieve systemen als gangbaar raaigras onkruid bestreden met chemische middelen. Vooral tijdens graslandvernieuwing wordt dikwijls de oude zode doodgespoten alvorens het perceel gescheurd wordt. Veelal gebeurt dit met een middel op basis van glyfosaat (Roundup). Daarna wordt sporadisch tegen vogelmuur en paardbloem gespoten of pleksgewijs tegen ridderzuring. Hierbij is een frequentie van eens in de 5 jaar gangbaar. In gras/klavergraslanden wordt nog minder gespoten omdat de klaver gevoelig is voor veel onkruidbestrijdingsmiddelen. In extensievere graslandsystemen als grassenmix en bloemrijk grasland wordt geen chemische onkruidbestrijding toegepast. De milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen in de intensieve graslandsystemen is gering en in de extensieve systemen is er helemaal geen belasting.

Bouwlanden

In de biologische landbouw is het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen niet toegestaan, er is dus geen milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen.

In de gangbare landbouw worden akkerkruiden en ziektes en plagen bestreden met een heel scala aan gewasbeschermingsmiddelen. Per gewas, maar ook per bedrijf, kan het gebruik van middelen aanzienlijk verschillen. Om de milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen in de verschillende teelten aan te kunnen geven is gebruik gemaakt van de Milieumeetlat (Tabel 30). De Milieumeetlat is een puntensysteem dat ontwikkeld is door het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) (www.milieumeetlat.nl). Met dit puntensysteem kan worden aangegeven hoe schadelijk een middel is voor het milieu. Dit systeem biedt agrariërs de mogelijkheid middelen met elkaar te vergelijken maar ook om de totale milieubelasting van een seizoen te bepalen. De meetlat berekent en vergelijkt de effecten voor water- en bodemleven en grondwater. Ook kunnen de risico's voor nuttige organismen (bestrijders en bestuivers) en voor de gezondheid van de toepasser gegeven worden. De milieu-effecten van bestrijdingsmiddelen op

waterleven, bodemleven en grondwater zijn weergegeven in milieubelastingspunten (MBP). Hoe meer milieubelastingspunten een middel krijgt, des te hoger is het risico voor het milieu. De giftigheid en/of middeleigenschappen (zoals afbraaksnelheid), het tijdstip en de wijze van toediening (drift) en het organische-stofpercentage in de bodem spelen daarbij een belangrijke rol. Voor bodemleven en grondwater komt een score van 100 MBP per toepassing (per middel en per spuitbeurt) overeen met de toelatingsnorm van het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB). Voor waterleven ligt de toelatingsnorm op 10 MBP per toepassing. Blijft een score onder de toelatingsnorm dan zijn de risico's voor bodem en/of waterorganismen klein. Opgemerkt moet worden dat er alleen risico's voor waterleven zijn als er ook daadwerkelijk oppervlaktewater in de nabijheid van de akkers is. Behalve enkele beken, die vaak ook nog met houtopstanden zijn afgeschermd, en enkele bredere watergangen, komen in het gebied weinig watervoerende sloten voor. Het effect op waterleven is in veel gevallen dus niet van toepassing.

Maïs

In de gangbare maïsteelt worden gewasbeschermingsmiddelen met name ingezet voor onkruidbestrijding en dat is belastend voor het milieu. Het aantal MilieuBelastingPunten (MBP) van een geheel seizoen voor water- en bodemleven is gemiddeld over de maïspelden resp. 79 en 550 punten. Er is een aanzienlijke kans dat er risico's zijn voor bodem- en waterorganismen. De belasting naar het grondwater is gering.

Granen

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de zomergraanteelt is voor het waterleven belastend, met een totale belasting voor een seizoen van gemiddeld 109 MBP zijn er risico's voor waterorganismen. Bij wintergraan zijn er ook risico's voor het bodemleven (426 MBP).

Hakvruchten

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is vooral in de aardappelteelt erg belastend voor bodem- en waterleven. Het zijn veelal middelen die gebruikt worden voor plaagbestrijding, tegen schimmelziektes als phytophthora en voor loofdoding. Met gemiddeld een seizoensscore van 1760 MBP voor waterleven en 1232 MBP voor bodemleven zijn er aanzienlijke risico's voor bodem- en waterorganismen. De bietenteelt is minder belastend. In deze teelt wordt het grondwater echter duidelijk meer belast. Er worden middelen toegepast die eveneens schadelijk zijn voor nuttige insecten als lieveheersbeestjes, roofmijten en sluipwespen (bestrijders) en bijen en hommels (bestuivers).

Tabel 30. Totale milieubelasting (MBP) per jaar door gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, gemiddeld per gewas.

Gewas	n	Waterleven	Bodemleven	Grondwater	Risico nuttige insecten
Maïs, gangbaar	14	79	550	49	gering
Zomergraan, gangbaar	5	109	23	68	matig
Wintergraan, gangbaar	2	37	426	16	gering
Aardappelen, gangbaar	7	1760	1232	96	groot
Suikerbieten, gangbaar	5	106	103	796	matig

9.4 Bespreking gewasbescherming

De milieumeetlat van het CLM biedt telers de mogelijkheid om bij de keuze van gewasbeschermingsmiddelen niet alleen rekening te houden met de effectiviteit en prijs, maar ook met de bijwerkingen van de middelen op de omgeving. De hoogte van het totaal aantal milieubelastingspunten geeft een indicatie of de teelt van een bepaald gewas qua middelengebruik belastend is voor de omgeving. In Tabel 30 is de totale score over een heel seizoen gegeven. Het aantal milieubelastingspunten per middel is per teelt voor een heel jaar bij elkaar opgeteld. Als de totale score hoger ligt dan de toelatingsnorm, betekent dit nog niet automatisch dat dan ook bij elke afzonderlijke toepassing de norm wordt overschreden. Door het totaal aantal punten van een heel seizoen bij elkaar op te tellen kunnen gewassen onderling wel goed worden vergeleken. Er staat een teler een heel scala aan middelen ter

beschikking. In dit project hebben telers zelf de afweging gemaakt tussen effectiviteit en kosten aan de ene kant en milieubelasting aan de andere kant.

De laatste jaren is het beleid ten aanzien van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen aanzienlijk aangescherpt. Veel middelen zijn inmiddels verboden. Ook de komende jaren zal het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen verder worden beperkt. Alternatieve middelen worden maar mondjesmaat toegelaten. Ook van de zijde van de telers is de laatste jaren een behoorlijke inhaalslag gemaakt om het middelengebruik te beperken. Een goede vruchtwisseling en mechanische onkruidbestrijding worden steeds belangrijker, zowel voor biologische als voor gangbare bedrijven. Er zal steeds meer van een teler gevraagd worden om bij een kleiner aanbod aan middelen eenzelfde productie te halen. In bepaalde teelten, zoals de teelt van aardappelen, die zeer gevoelig zijn voor ziekten en plagen, zal het niet eenvoudig zijn om het gewasbeschermingsmiddelengebruik verder te verminderen. Vanuit onderzoek wordt de komende jaren veel aandacht besteed aan de bestrijding van o.a. phytophthora.

10. Inzaai van bloemrijke graslanden en groenbemesters

10.1 Bloemrijke graslanden

Bestaande soortenrijke graslanden in de omgeving van Winterswijk zijn vaak niet meer als agrarische grond in gebruik maar 'geconserveerd' in natuurreservaten en in beheer bij natuurbeherende organisaties als Natuurmonumenten of Staatsbosbeheer. Het zijn vaak kleine oppervlaktes schrale hooilanden, die vanwege hun bijzondere vegetaties zijn aangekocht en waarvan het beheer volledig is afgestemd om deze diversiteit in stand te houden. Via Programma Beheer worden boeren in staat gesteld om ook 'natuurbeheer' te bedrijven op een deel van hun agrarische grond. Dit is alleen mogelijk op gronden die door de provincie Gelderland in het Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland (Provincie Gelderland, 2004) zijn aangewezen. Veelal zijn het gronden die gelegen zijn binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) of rond bestaande natuurterreinen. Jaarlijks is er een beperkt budget beschikbaar voor het afsluiten van beheerovereenkomsten in het kader van de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN). Dat betekent dat lang niet alle boeren gebruik kunnen maken van deze regeling voor natuurbeheer op een deel van hun graslanden. De SAN kent verschillende beheerpakketten. Afhankelijk van de uitgangstoestand (het aantal aanwezige plantensoorten) kan voor 6 jaren een overeenkomst worden gesloten. De vergoeding vindt plaats op basis van opbrengstderving en behaalde natuurdoelen (aantal plantensoorten). Elk pakket kent een aantal eisen waaraan gedurende die 6 jaren voldaan moet worden om uiteindelijk de biodiversiteitsdoelen te realiseren. Bij het SAN-pakket *Ontwikkeling kruidenrijk grasland* mag bijvoorbeeld gedurende de overeenkomstperiode niet worden bemest, maar er worden geen beperkingen opgelegd ten aanzien van het maaien van het gras voor ruwvoerwinning. Door deze 'verschralling' wordt getracht de grasproductie terug te brengen om daarmee de kansen voor de vestiging van graslandplanten te vergroten. Uit onderzoek is gebleken dat pas bij een jaarlijkse grasproductie van van 4 tot 6 ton droge stof een hogere soortenrijkdom verwacht mag worden (Oomes, 1992). Bemeste graslanden die uit productie genomen worden voor agrarisch natuurbeheer produceren vanwege hun bodemvruchtbaarheid de eerste jaren ook zonder bemesting nog aanzienlijk meer. In zoverre lijkt verschralling een gerechtvaardigd middel om tot een lagere grasproductie te komen. Middels dit verschrallingsbeheer wordt gehoopt dat zich spontaan een soortenrijkere graslandvegetatie zal ontwikkelen. In het 6^e jaar dienen minstens 15 soorten op 25 m² aanwezig te zijn. Daarbij worden geen eisen gesteld welke soorten dat moeten zijn, ridderzuring telt even zwaar als een pinksterbloem. Uit graslandonderzoek op zandgrond (Altena & Oomes, 1991) blijkt echter ook dat verschrallingsbeheer alleen vaak niet voldoende is om een grotere soortenrijkdom te bewerkstelligen van enige betekenis. Graslanden die altijd intensief bemest zijn en diverse malen in- of doorgezaaid zijn met eenzijdig samengestelde zaadmengsels of meerdere jaren als maaisland gebruikt zijn, zijn niet of zeer moeilijk om te vormen naar soortenrijke graslanden. Er treedt na enige jaren wel een verschuiving in de soortensamenstelling op, maar dat uit zich vaak in dominantie van een aantal minder productieve grassoorten als gestreepte witbol, fioringras, kweek of struisgras. Uit productie genomen graslanden blijven vaak jarenlang in deze overgangsfase steken. Voor het vestigen van nieuwe soorten dienen in de directe omgeving gewenste soorten aanwezig te zijn van waaruit een grasland opnieuw gekoloniseerd kan worden of er dienen in de zaadbank nog kiemkrachtige zaden aanwezig te zijn van verdwenen graslandsoorten. Een tweede probleem dat zich voordoet bij verschrallingsbeheer is dat het achterwege laten van bemesting een verzuring van de bodem bewerkstelligt en dat de voederwaardekwaliteit van het geoogste gras sterk terugloopt. Het ruwvoer dat van deze percelen geoogst wordt, is minder geschikt voor hoogproductief melkvee. Dit maakt het voor een melkveehouder minder aantrekkelijk om agrarisch natuurbeheer te bedrijven. De tegenvallende spontane ontwikkeling van soortenrijke graslanden bij verschrallingsbeheer en sterk teruglopende voederwaarden zijn redenen geweest om in het kader van dit onderzoek te experimenteren met het inzaaien van graslanden met soortenrijke graszaadmengsels. Door bouwlanden of graslanden (na scheuren) in te zaaien met deze mengsels wordt de bodem als het ware opnieuw geënt met zaden van een groot aantal inheemse en streekeigen grassen en kruiden en wordt een natuurlijk gevormde zaadbank die door intensieve agrarische activiteiten verloren is gegaan vervangen. Uit ervaring en onderzoek (Oomes & van de Werf, 2003) blijkt dat soortenrijkdom en enige bemesting goed samen kunnen gaan en eveneens gunstig is voor de opbrengst en voederkwaliteit van het geoogste gras. Enige compensatie van de jaarlijkse afgevoerde nutriënten is wenselijk. Multifunctioneel landgebruik is immers het combineren van functies, in dit geval natuurbeheer en ruwvoerwinning. In dit onderzoek is daarom ervaring opgedaan met het licht bemesten van zowel bestaande als ingezaaide soortenrijke graslanden. De onbemeste

soortenrijke graslanden in dit onderzoek vormen een mooie referentie met betrekking tot opbrengsten, voedervwaarden en diversiteit ten opzichte van deze licht bemeste soortenrijke graslanden.

Samenstelling graszaadmengsels

- *Mengsel 1*: als basis is een BG5 (met witte klaver) gebruikt en dit is gemengd met kamgras, een cultivar van rolklaver en een natuurzaadmengsel dat samengesteld is uit gewonnen (gedorst) zaad van een aantal soortenrijke graslanden (voor de samenstelling zie Bijlage V). Hiermee zijn 2 percelen ingezaaid (Es1 en Wi1).
- *Mengsel 2*: als basis is een grasmengsel gebruikt van 8 grassoorten en dit is evenals bij mengsel 1 gemengd met kamgras, een cultivar van rolklaver en het natuurzaadmengsel. Hiermee zijn 3 (Wi2, Ess en Tv) percelen ingezaaid.

Verder zijn 2 bestaande beheersgraslanden 'doorgezaaid'. Een perceel met kruidenrijk maaisel uit een nabij gelegen natuurgebied (Es2) en één perceel is met de hand 'doorgezaaid' met gekocht 'natuurzaad' (Hu).

Het BG5-mengsel is samengesteld uit veredelde grassoorten waarmee graslanden doorgaans worden ingezaaid. De grassoorten uit mengsel 2 zijn eveneens 'cultivars' maar bevatten ook soorten die in het hedendaagse grasland niet meer worden ingezaaid (zoals glanshaver en reukgras). Het natuurzaadmengsel dat in beide mengsels is gebruikt en het mengsel waarmee één perceel is 'doorgezaaid', is samengesteld uit gewonnen zaad uit diverse natuurterreinen. Het materiaal heeft een zeer brede genetische basis en is samengesteld op basis van regionale herkomst. Tevens is gekozen voor een mengsel dat uit soorten bestaat die behoren tot de plantengemeenschappen van matig voedselrijke hooilanden en hooiweiden. Dit zijn grassen en kruiden die niet zeldzaam zijn, die geen speciale eisen stellen aan hun standplaats en een brede amplitude hebben ten aanzien van zuurgraad en vochtvoorziening. Afhankelijk van standplaatsfactoren en beheer (hooiland, hooiweide of alleen beweiding) zullen soorten zich in meer of mindere mate gaan manifesteren in de vegetatie.

Methode van inzaaien

Alle percelen zijn ingezaaid met een combinatie zaaimachine met nokkenras-pijpsysteem met een werkbreedte van 3 meter. Zaaibedbereiding en inzaaien gebeuren in één werkgang. Vooraf is de zaaimachine afgesteld op de gewenste zaaizaadhoeveelheid. Er is ondiep gezaaid (ca. 3 cm diep). Tijdens het inzaaien is het zaad in de voorraadbak regelmatig gemengd om ontmenging van het zaad te voorkomen.

Met *mengsel 1* zijn twee percelen ingezaaid. Perceel Es1, 2,3 ha groot, was oud grasland, sterk gedomineerd door gestreepte witbol. De zode van dit perceel is begin mei doodgespoten en vervolgens gefreesd en ondergeploegd. Op 10 mei 2001 is er ingezaaid met 35 kg zaaizaad per ha. Een tweede perceel van 1,2 ha groot (Wi1), dat als maaisland in gebruik was, is op 2 november 2001 ingezaaid met een zaaizaadhoeveelheid van 20 kg/ha.

Met *mengsel 2* zijn 3 percelen ingezaaid. Het eerste perceel, 1,3 ha groot (Wi2), was deels als grasland in gebruik en deels als bouwland. Na ploegen is het perceel op 11 april 2002 ingezaaid. Een tweede perceel, ca 1,5 ha groot (Ess), met een oude, sterk verwaarloosde viltige grasmatt die voornamelijk bestond uit witbol en struisgras met een sterke veronkruiding met akkerdistel, is vooraf doodgespoten, bemest, gefreesd en vervolgens geploegd. Op 1 oktober 2002 is ingezaaid. Het derde perceel, 2 ha groot (Tv), was als bouwland in gebruik. Na de oogst van de aardappelen is het perceel geploegd en is er eveneens op 1 oktober 2002 ingezaaid. De zaaizaadhoeveelheid was op alle 3 percelen 20 kg/ha.

Op 2 percelen is getracht via '*doorzaai*' nieuwe soorten in te brengen in de bestaande vegetatie. Op één laag gelegen, nat en extensief perceel, 1,5 ha groot (Es2), is op 31 juli 2002 een hoeveelheid van anderhalve opraapwagen met kruidenrijk maaisel van een blauwgrasland (uit het Korenburgerveen) uitgereden op kort gemaaid grasland. Dit maaisel is vervolgens meerdere malen geschud met de verwachting dat aanwezige rijpe zaden worden 'uitgezaaid'. De hoeveelheid maaisel die uiteindelijk op het perceel achterbleef was gering en is daarom niet afgevoerd. Aanvullend is later met de hand nog wat zaad van de blauwe knoop uitgestrooid. Het tweede perceel betrof een droog, extensief perceel waarvan de zode vele dode plekken vertoonde, veroorzaakt door engerlingen (larven van meikevers) die de graswortels hadden aangevreten. Met de hand is op 20 september 2002 4 kg 'natuurzaad' uitgestrooid op ca. 1 ha (Hu). Nadien is op de kale plekken met een hark het zaad wat ingeharkt.

Resultaten

In de 2 percelen die in 2001 zijn ingezaaid met *mengsel 1* zijn in 2004 de volgende soorten aangetroffen die eveneens als zaad in het zaadmengsel aanwezig waren:

- Grassen: beemdlangbloem, Engels raaigras, gestreepte witbol, gewoon struisgras, kamgras, reukgras, timotheegras en veldbeemdgras.
- Vlinderbloemigen: kleine klaver, rode klaver, witte klaver, rolklaver (LEO) en veldlathyrus.
- Kruiden: gewone margriet, gewoon biggekruid, gewoon duizendblad, gele morgenster, gewone hoornbloem, knooppkruid, kruipende en scherpe boterbloem, smalle weegbree en veldzuring.
- Verder zijn enkele soorten aangetroffen die vrijwel zeker ook in het natuurzaadmengsel hebben gezeten, zoals glanshaver, grote vossestaart, kropbaar, roodzwenkgras, streepzaad en peen.
- Engels raaigras en witte klaver zijn (co)dominant in deze graslanden.

De bovengenoemde kruiden en andere klaversoorten hebben zich na 3 jaar weten te vestigen in de vegetatie maar zijn nog in onvoldoende mate aanwezig om daadwerkelijk van bloemrijke percelen te kunnen spreken. Bij één van de 2 percelen is witte klaver overheersend en dit zorgt voor extra stikstofbinding, met als gevolg een hoge grasproductie en een te dichte zode voor de verdere ontwikkeling van de kruiden. Perceel Es1 is in 2 delen gesplitst, één deel wordt alleen beweide met paarden of schapen, op het andere deel wordt een late eerste snede geoogst en daarna wordt het nabeweide met paarden of schapen. Het perceel Wi1 wordt uitsluitend gemaaid. De wijze van gebruik, beweiding of uitsluitend maaien, en de mate van bemesting bepalen in sterke mate welke soorten zich uiteindelijk zullen weten te handhaven. Soorten als kamgras en Engels raaigras zijn echte soorten van beweide en bemest grasland. Soorten als glanshaver, grote vossestaart, knooppkruid en scherpe boterbloem zijn echte hooilandsoorten.

Soorten die in 2004 in de 3 percelen die ingezaaid zijn met *mengsel 2* zijn aangetroffen en die eveneens als zaad in de mengsels aanwezig waren, zijn:

- Grassen: beemdlangbloem, Engels raaigras, gestreepte witbol, kamgras, kropbaar, reukgras, gewoon struisgras, glanshaver, roodzwenkgras, timotheegras, en veldbeemdgras.
- Vlinderbloemigen: kleine klaver, rode klaver, rolklaver (LEO) en veldlathyrus.
- Kruiden: gewone margriet, gewoon biggekruid, gewoon duizendblad, streepzaad, gewone hoornbloem, knooppkruid, kruipende en scherpe boterbloem, smalle weegbree en veldzuring.

Verder zijn soorten als goudhaver en eekhoorngras enkele malen aangetroffen; deze soorten hebben zeer waarschijnlijk ook in het natuurzaadmengsel gezeten. In 2005 is ook blauwe knoop aangetroffen op de percelen waar deze soort aan het mengsel was toegevoegd. In het perceel Wi2 is kropbaar sterk gaan overheersen en komen de kruiden in veel geringere aantallen in de vegetatie voor dan in de percelen Ess en Tv. In deze 2 percelen komen klaversoorten, grassen en kruiden mooi verdeeld in de vegetatie voor en er is geen soort die sterk domineert. Met name opvallende soorten als margriet en knooppkruid zijn mooi verdeeld aanwezig in de vegetatie. Mogelijke oorzaken dat perceel Wi2 een veel eenzijdiger beeld geeft dan beide andere percelen, is misschien het feit dat dit perceel in het voorjaar is ingezaaid en de beide andere percelen in het najaar. Veel soorten hebben namelijk een koudeperiode nodig om tot kieming te komen. De samenstelling van het natuurzaadmengsel verschilt van jaar tot jaar, evenals de weersomstandigheden waaronder soorten kiemen en zich vestigen; ook dit kan het succes beïnvloeden.

'Doorzaai' van extensieve graslanden heeft maar beperkt tot resultaat geleid (perceel Es2). Soorten die zeer waarschijnlijk met het natuurhooi, afkomstig van het Korenburgerveen, zijn aangevoerd en nieuw in de vegetatie zijn aangetroffen zijn: rode klaver, gewoon biggekruid, moeraskartelblad, grote ratelaar, blauwe knoop, smalle weegbree en gevlekte orchis. Van deze laatste soort zijn in 2005 3 bloeiende exemplaren aangetroffen. Een soort als moeraskartelblad is echter in 2005 niet meer aangetroffen. In het extensieve, droge perceel waar 'natuurzaad' met de hand is uitgestrooid (perceel Hu), zijn soorten als rode klaver, vogelpootje, margriet, grote ratelaar, streepzaad, knooppkruid, scherpe boterbloem en smalle weegbree als nieuwe soorten in de vegetatie aangetroffen.

Geconcludeerd kan worden dat het gebruik van inheemse natuurzaadmengsels een goede manier is om snel tot soortenrijke en bloemrijke graslanden te komen. Over methoden en technieken voor succesvol inzaaien van kruidenrijke mengsels is veel bekend (Schippers & Gardenier, 1998; Van der Weijden *et al.*, 1996). Daarbij speelt de keuze van het mengsel een essentiële rol. Ervaringen uit het MDL-onderzoek leren dat als basis beter een breed samengesteld grasmengsel gebruikt kan worden dan een BG5-grasmengsel. Het aandeel van het snelgroeende Engels

raaigras mag daarin echter niet te groot zijn. Witte klaver is zeker geen goede soort om in het mengsel op te nemen. Deze soort is bij voldoende P en K in de bodem (hetgeen meestal het geval is bij percelen die pas uit productie genomen zijn) te concurrentiekrachtig t.o.v. van andere klaversoorten en kruiden, gaat overheersen en bevordert door zijn stikstofbinding de grasgroei (met name van Engels raaigras), wat de kansen voor andere kruiden om zich te vestigen verkleint. Najaarsinzaai lijkt effectiever dan voorjaarsinzaai, hoewel er eigenlijk te weinig waarnemingen zijn om daar harde uitspraken over te doen. De zaaizaadhoeveelheid van 20 kg/ha geeft een opener vegetatie waardoor soorten met een trage kieming en vestiging langer de kans krijgen zich te ontwikkelen. Bij 35 kg/ha is de zode al snel te dicht en krijgen 'trage soorten' weinig kans, zeker als daar een groot aandeel van concurrentiekrachtige soorten als Engels raaigras en witte klaver in voorkomt.

Met natuurhooi of natuurzaad zijn in een bestaande zode wel soorten in te brengen. Bij natuurhooi is dat afhankelijk van soorten die op dat moment rijp en kiemkrachtig zaad bevatten. Soorten die al vroeg zijn afgerijpt worden groten-deels gemist, evenals soorten die nog geen rijp zaad gevormd hebben. Op meerdere momenten in het seizoen maaisel uitleggen ondervangt dit probleem. Bij natuurzaad is dit probleem minder aanwezig omdat deze mengsels worden samengesteld uit oogsten van verschillende percelen en op verschillende tijdstippen. Verder is het voor een succesvolle kieming belangrijk dat er voldoende open plekken in de vegetatie aanwezig zijn en dat de vegetatie kort gemaaid is en een geringe hergroeisnelheid heeft.

10.2 Verschillen tussen MDL en SAN t.a.v. de ontwikkeling van soortenrijke graslanden

Ogenscheinlijk lijkt de aanpak die we voor de ontwikkeling van bloemrijke graslanden hebben gekozen sterk op de aanpak in het Programma Beheer voor bijvoorbeeld het SAN-pakket (Subsidie Agrarisch Natuurbeheer) *Ontwikkeling Kruidenrijk Grasland*, toch zijn er belangrijke verschillen in benadering en beheer. Bij multifunctioneel landgebruik gaat het om het combineren van meerder functies op verschillende niveaus. Er wordt daarbij in overleg met de agrarische ondernemers ruimte geboden voor eigen initiatieven, op maat toegesneden voor hun specifieke bedrijfs-situatie. Sommigen gaan daarbij verder, bijvoorbeeld door de keuze voor onbemeste bloemrijke graslanden, anderen kiezen minder vergaande aanpassingen zoals gras/klaver-weiden. Weer anderen experimenteren met nieuwe gewassen, zoals gerst/erwten en zonnebloemen. Bij het Programma Beheer liggen de pakketten al vast, men heeft maar beperkte keuzemogelijkheden. In Tabel 31 zijn de verschillen naast elkaar gezet.

Tabel 31. Verschillen in aanpak en beheer van SAN pakket *Ontwikkeling kruidenrijk grasland* en MDL *Bloemrijk grasland*.

SAN-pakket <i>Ontwikkeling Kruidenrijk Grasland</i>	MDL <i>Bloemrijk grasland</i>
• spontane ontwikkeling • geen bemesting toegestaan • verzuring wordt in de hand gewerkt • geen oog voor voederwaardekwaliteit • geen ecologische kwaliteit vereist, alleen 15 soorten in het 6^e jaar • na 6 jaar pas overstap naar zwaardere pakket • aantrekkelijk voor extensieve bedrijven • op bestaand grasland wordt de beheersovereenkomst afgesloten	• inzaai van inheemse soorten • lichte bemesting wenselijk en toegestaan • zuurgraad via bemesting op peil houden • agrarisch gebruik en voederwaarde belangrijk • naast het aantal soorten staat vooral het aandeel visueel aantrekkelijke soorten centraal • voldoet direct aan de instapeisen van zwaardere pakketten • ook aantrekkelijk voor intensieve bedrijven • er wordt begonnen met een 'schone' lei, ongewenste soorten zijn vooraf bestreden en de mengsels zijn samengesteld met het oog op agrarisch gebruik

10.3 Groenbemesters

Het toepassen van een groenbemester na een teelt van het hoofdgewas heeft vele voordelen en past uitstekend in de gedachte van duurzaam landgebruik. Op veel van de MDL-bouwlandpercelen wordt dat in de praktijk ook daadwerkelijk toegepast. Een aantal deelnemers deed dit al, een deel heeft in het kader van dit onderzoek ervaring opgedaan met groenbemesters. Er zijn verschillende goede redenen om groenbemesters toe te passen (Timmer *et al.*, 2003).

De belangrijkste zijn:

- Een betere bodemstructuur; dit uit zich in:
 - een betere doorlatendheid
 - een betere vochtverdamping gedurende de herfst
 - een actiever bodemleven
 - een betere mineralenhuishouding
 - op peil houden van het organische-stofgehalte
- Een beperking van de stikstofuitspoeling en N-binding (bij vlinderbloemigen)
- Bedekking van de bodem (onkruidbestrijding, geen erosie)
- Bestrijding van sommige aaltjes
- Hogere opbrengsten bij een vervolggewas
- Kan bijdragen een gevarieerd landschapsbeeld (bloeiende gele mosterdvelden)
- Nectarbron voor bijen, zweefvliegen en vlinders in de nazomer

Gele mosterd, Italiaans raaigras, snijrogge en bladrammenas zijn de belangrijkste groenbemesters die door de deelnemers zijn ingezaaid na de oogst van de gewassen. Een enkele deelnemer heeft stoppelknollen of rode klaver/raaigras ingezaaid. De teelt van een wintergewas, zoals wintergranen, na een hoofdgewas levert een aantal vergelijkbare voordelen op. Met name het vastleggen van nog aanwezige stikstof in de bouwvoor en grondbedekking zijn positieve aspecten die ook voor deze gewassen gelden. Het gebruik van groenbemesters wordt het meest toegepast na de teelt van granen. Dit komt vooral door het feit dat granen in vergelijking met andere gewassen vroeg in het seizoen worden geoogst. Veel percelen kennen een rotatie waarbij meerdere jaren achtereenvolgend graan geteeld wordt, in het najaar worden dan vaak weer wintergranen ingezaaid. In circa 70% van de percelen waar graan geteeld wordt, zijn groenbemesters of wederom wintergranen ingezaaid. Bij aardappelen en maïs op resp. 50% en 10% van de percelen en na de teelt van suikerbieten in geen van de gevallen. Italiaans raaigras is vooral interessant voor melkveehouders die er nog 1 à 2 sneden gras van kunnen oogsten. Als groenbemester wordt gele mosterd het meest ingezaaid, gevolgd door Italiaans raaigras. Gele mosterd is voor zandgrond een geschikte en goedkope groenbemester. Wanneer na 1 augustus wordt gezaaid zijn er geen problemen te verwachten met opslag uit zaad. Bemesting kan achterwege gelaten worden omdat er meestal nog voldoende stikstof in de bouwvoor aanwezig is. Bij goed najaarsweer komt het gewas in bloei, hetgeen een prachtig geel veld geeft, wat landschappelijk zeer aantrekkelijk is op een moment dat de meeste akkers al kaal zijn. Gele mosterd (maar ook bladrammenas) is erg vorstgevoelig waardoor het gewas bij vorst in elkaar zakt, klepelen of maaien als voorbereiding voor het onderwerken na de winter is dan niet nodig. Een nadeel van het afsterven van deze gewassen bij vorst is dat een deel van de vastgelegde stikstof vrijkomt en alsnog kan uitspoelen.

In Tabel 32 zijn enkele aspecten m.b.t. de kosten van de teelt van groenbemesters op een rij gezet (Timmer *et al.*, 2003). Daarbij is ervan uitgegaan dat de groenbemesters na de winter worden ondergeploegd. Bij Italiaans raaigras en snijrogge is meestal een voorbereiding (doodsputten en frezen) voor het ploegen nodig. De loonkosten zijn gebaseerd op KWIN Veehouderij-normen (KWIN-V, 2004) en tarieven van loonwerkbedrijven in de regio.

Tabel 32. Kosten van de teelt van groenbemesters (€ per ha).

	Gele mosterd	Bladrammenas	Italiaans raaigras	Snijrogge
Zaaizaad	58	100	70	65
Loonkosten (zaaibedbereiding, inzaai, frezen en onderploegen ¹⁾)	200	200	300 ²⁾	300

¹⁾ Het onderploegen van de groenbemester na de winter kan ook gezien worden als een werkgang voor het zaaiklaar maken voor het vervolggewas en zou als kostenpost geteld kunnen worden bij de teelt van het vervolggewas.

²⁾ Bij Italiaans raaigras kunnen in het najaar nog 1 à 2 sneden gras gewonnen worden; daartegenover staan wel kosten voor de oogst (die zijn in deze tabel niet opgenomen).



Gele mosterd is als groenbemester belangrijk voor een goed bodembeheer

11. Integratie op bedrijfsniveau

11.1 Integratie van landbouwkundige, economische, ecologische en milieukengetallen

In voorgaande hoofdstukken is uitvoerig ingegaan op de productie van de verschillende graslandtypen en bouwlandgewassen. Uitgaande van de productie en de gemaakte bewerkingskosten zijn er gemiddelde saldo's voor de graslanden en bouwlanden berekend. Vervolgens is de betekenis voor natuur en landschap beschreven en zijn de gevolgen voor de milieubelasting in kaart gebracht. Het resultaat is een set uiteenlopende kengetallen. In dit hoofdstuk brengen we die kengetallen samen in enkele overzichtstabellen. Omdat de kengetallen verschillende dimensies hebben, drukken we in enkele figuren de belangrijkste kengetallen ook uit in een relatieve schaal ten opzichte van de referentiegewassen bemest raaigrasland en gangbaar geteelde snijmaïs. Ons doel is hier om de verschillende keuzemogelijkheden goed in beeld te brengen, zodat de deelnemers zicht krijgen op onderlinge relaties tussen de kengetallen.

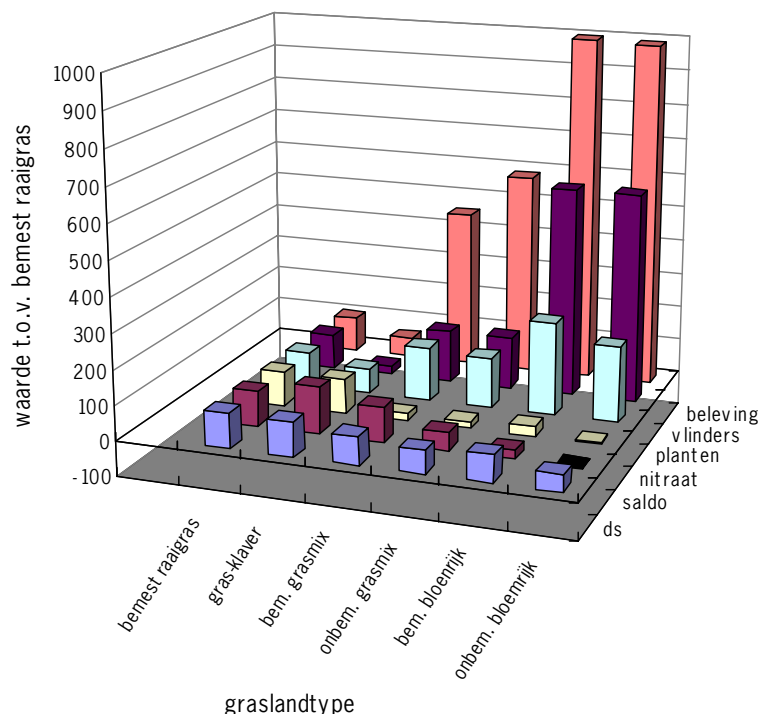
Tabel 33. Integratie van landbouwkundige, economische, ecologische en milieukengetallen voor verschillende graslandtypen.

MDL-graslandtype		Gangbaar raaigras referentie	Raaigras/ klaver	Grassenmix		Bloemrijk	
				bemest	onbemest	bemest	onbemest
Voederwaarde							
Ds-opbrengst	ton/ha	11,5	11,3	9,2	7,5	8,8	5,5
VEM	per kg ds	912	947	862	808	780	737
DVE	per kg ds	88	95	79	62	62	47
Economie							
Opbrengst	euro/ha	1327	1367	924	660	788	432
Kosten	euro/ha	799	657	406	397	663	448
Saldo excl. subsidie	euro/ha	528	710	518	263	125	-16
Subsidie (SAN)	euro/ha	0	0	0	986	1198	1198
Saldo incl. subsidie	euro/ha	528	710	518	1249	1323	1182
Biodiversiteit							
Planten							
Aantal plantensoorten	100 m²	11	8	17	16	29	24
Aantal plantensoorten	0,5 ha	21	19	29	37	44	39
Ecologische waarde	NML	10	11	50	81	160	152
Belevingswaarde	NML	54	30	245	313	536	533
Vlinders en sprinkhanen							
Ecologische waarde	NML	14	12	22		38	
Vlinderrijkdom	SSA	0,4	0,1	0,6		2,4	
Sprinkhanenrijkdom	SSA	2,6	2,0	3,7		4,9	
Milieu							
Nitraatgehalte	mg l ⁻¹	92	91	18	18	25	4
Percelen < nitraatnorm van 50 mg/l	%	33	43	80	100	75	100
Belasting gewasbeschermingsmid.	MBP	gering	geen	geen	geen	geen	geen
Landschap							
Belevingswaarde		gering	matig	matig	matig	groot	groot
Waterberging							
Mogelijkheden voor vernatting		gering	gering	matig	groot	matig	groot

De onderlinge weging van de kengetallen laten we aan de deelnemers, de beherende instanties en/of het beleid over. Afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden of de beleidsdoelen voor het gebied kan dan een ander gewicht aan de kengetallen gehangen worden. In de ene situatie zal zwaarder worden gehecht aan het economisch rendement, in een andere situatie aan het bereiken van een hoge biodiversiteit, minder milieubelasting of aan een inrichting van het gebied die ruimte biedt voor waterberging.

11.2 Graslanden

Bij de graslandtypen zijn de verbanden duidelijk (Tabel 33 en Figuur 3). De bemeste raaigraslanden en gras/klaverpercelen scoren zoals verwacht het hoogst voor ds-productie, voederwaarde en saldo. Ook het nitraatgehalte in het grondwater is hier het hoogst, maar dat is niet gunstig. Hun betekenis voor natuur en landschapsbeleving is het geringst. De andere graslandtypen presteren lager voor de landbouwkundige en economische kengetallen, maar presteren op het vlak van milieu, natuur en landschap aanzienlijk beter. In Tabel 33 is ook het kenmerk 'Mogelijkheden voor vernatting' opgenomen. Soorten als Engels raaigras en witte klaver verdragen natte groeiomstandigheden niet goed; dit betekent dat ze niet geschikt zijn voor gronden die permanent vernat worden, bijv. als anti-verdrogingsmaatregel voor een nabijgelegen natuurgebied, of tijdelijk vernat worden om in perioden van overvloedige neerslag het overtollige water te bergen. De plantensoorten die voorkomen in grassenmix en bloemrijke graslanden kunnen in het algemeen beter tegen vernatting, al zullen er onder invloed van vocht wel verschuivingen gaan optreden tussen soorten. Het aandeel vochtminnende soorten zal toenemen ten koste van soorten die droge groeiomstandigheden prefereren. Bemeste grassenmix en bloemrijke grastypen zullen kwetsbaarder zijn dan onbemeste typen. Door de bemesting zal namelijk het aandeel productieve soorten hoger zijn; deze lijden het meest van de vernatting. Door de bemesting zal het gras ook sneller groeien; daardoor neemt het risico dat bij natte omstandigheden het gras niet tijdig geoogst kan worden toe. Wordt er te laat geoogst, dan is de kans op veronkruiding met niet gewenste storingssoorten als distel en ridderzuring en bij heel natte gronden met pitrus groot.



Figuur 3. Relatieve waarde van de graslandtypen t.o.v. bemest raaigrasland (=100), gezien vanuit productie (droge stof), saldo, nitraatbelasting, aantal plantensoorten, vlinders en belevingswaarde.

Tabel 34. Integratie van landbouwkundige, economische, ecologische en milieukentgetallen voor de gewassen mais, aardappel en suikerbiet.

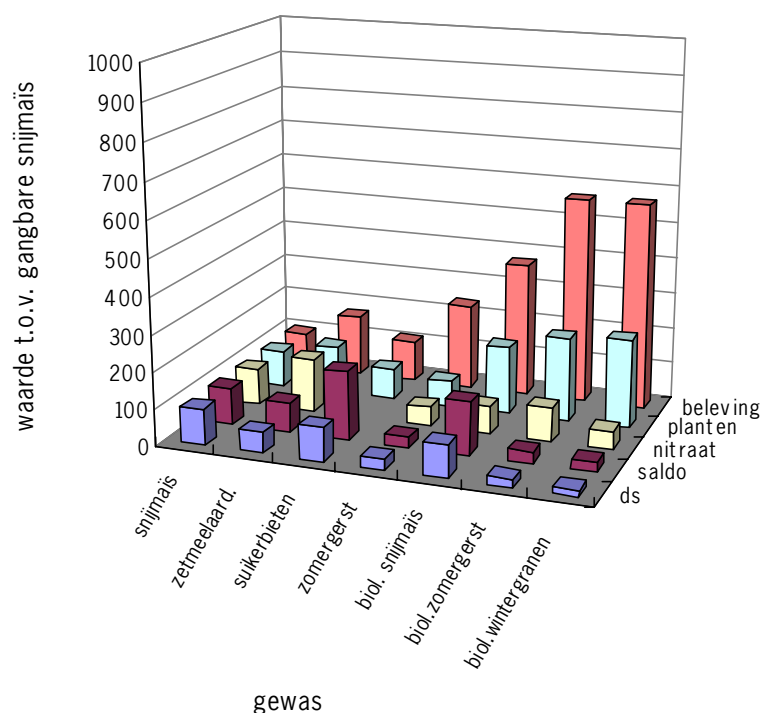
MDL-bouwlantype	Mais						Marktgewassen		
	snijmais		CCM		snijmais		CCM		suikerbieten
	ruwvoer gangbaar	krachtvoer gangbaar	krachtvoer gangbaar	7,2	13,5	936	biologisch	krachtvoer biologisch	
Voederwaarde									
Ds-opbrengst	15,0	7,2	1213	13,5	936	48	6,2	53,3 (vers)	
VEM	964	1213	71	936	48	72	1220	43,1 (vers)	
DVE	49	71							
Economie									
Opbrengst	1618	1036	1036	1988	1075	912	1249	2586	2983
Kosten	1106	1123	1123	1075	912	364	1222	1886	1358
Saldo excl. subsidie	512	-87	364	1276	634	1910	27	700	1625
Subsidie (MacSharry)	364	277	n.v.t.	634	1910	1025	391	n.v.t.	n.v.t.
Saldo incl. MacSharry	876	n.v.t.	n.v.t.	1910	1025		634	n.v.t.	n.v.t.
Subsidie (SAN)	n.v.t.						1025		
Saldo incl. MacSharry en SAN									
Biodiversiteit									
Planten									
Aantal plantensoorten perceel	7	13	23	18	15	68	9	6	6
Aantal plantensoorten randen	20	23	14	15	6	4	18	6	4
Ecologische waarde	5	14	148	165	0	groot	15	matig	45
Belevingswaarde	40	94	17	geen	gering	matig	68	matig	45
Milieu									
Nitraatgehalte	104	104	0	104	165	0	94	n.b.	n.b.
Percelen < nitraatnorm van 50 mg/l	0	0	matig	matig	0	groot	17	n.b.	matig
Belasting gewasbeschermingsmiddelen	matig	matig	matig	matig	matig	matig	geen	matig	matig
Landschap									
Belevingswaarde	gering	gering	gering	gering	gering	matig	matig	matig	matig

Tabel 35. Integratie van landbouwkundige, economische, ecologische en milieukenggetallen voor zomer- en wintergranen.

MDL-bouwlanttype	Zomergranen				Wintergranen			
	zomergerst		haver		triticale		winterrogge	
	krachtvoer gangbaar	krachtvoer biologisch	krachtvoer biologisch	krachtvoer biologisch	ruwvoer gangbaar	krachtvoer biologisch	krachtvoer biologisch	humane voeding biologisch
Voederwaarde								
Ds-opbrengst	ton/ha	4,3	3,3	4,1	6,5	2,6	2,1	3,8 (vers)
VEM	per kg ds	1139	1144	1034	906	1150	1159	3 (vers)
DVE	per kg ds	91	93	67	49	90	82	
Economie								
Opbrengst	euro/ha	720	763	825	685	517	520	1061
Kosten	euro/ha	787	789	865	880	581	760	602
Saldo excl. subsidie	euro/ha	-67	-26	-40	-195	-64	-240	460
Subsidie (MacSharry)	euro/ha	310	310	310	310	310	310	310
Saldo incl. MacSharry	euro/ha	243	284	270	115	246	70	770
Subsidie (SAN)	euro/ha	n.v.t.	634	634	n.v.t.	634	634	634
Saldo incl. MacSharry en SAN	euro/ha		918	904		880	704	1404
	zomergranen gangbaar		zomergranen biologisch				wintergranen biologisch	
Biodiversiteit								
Planten								
Aantal plantensoorten perceel	100m ²	5	16				17	
Aantal plantensoorten randen	25m ²	23	26				24	
Ecologische waarde	NML	11	30				40	
Belevingswaarde	NML	94	227				227	
Milieu								
Nitraatgehalte	mg l ⁻¹	59	104				56	
Percelen < nitraatnorm van 50 mg/l	%	67	33				44	
Belasting gewasbeschermingsmid.	MBP	gering	geen				geen	
Landschap								
Belevingswaarde		matig	groot				groot	

11.3 Bouwlanden

Biologisch geteelde maïs levert oogst als snijmaïs 10% minder droge stof op en oogst als CCM is het verschil bijna 15%, maar door de hogere prijs van biologisch veevoer is het saldo per ha voor biologisch geteelde maïs ca. 40% hoger dan voor gangbaar geteelde maïs (Tabel 34 en Figuur 4). Door de lagere bemestingsgift is het nitraatgehalte van biologisch geteelde maïs lager dan van gangbaar geteelde maïs, terwijl natuur en landschapswaarden iets hoger liggen. Aardappelen (vooral als deze geteeld worden als pootgoed) en suikerbieten geven een aantrekkelijk saldo, maar scoren slecht op het vlak van milieu. Het gemiddelde nitraatgehalte in het grondwater is onder aardappelpercelen 165 mg l⁻¹, dit is ruim hoger dan voor de andere gewassen. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen ligt voor aardappelen eveneens het hoogst. Bij de teelt van suikerbieten zijn geen nitraatgehalten in het grondwater bepaald, op het vlak van gewasbeschermingsmiddelen leveren suikerbieten een matige belasting. Granen reageren op een tegengestelde wijze. Productie en saldo zijn aanzienlijk lager dan van maïs, aardappelen en suikerbieten. Nitraatgehalte, soortenrijkdom en belevingswaarde scoren daarentegen meestal juist beter (Tabel 35). Door verdere optimalisatie van de teelt, bijv. door in de zomer na de oogst van het hoofdgewas geen dierlijke mest meer te geven, het gebruik van wintergewassen, of mechanische in plaats van chemische onkruidbestrijding kan de milieubelasting verminderen en kan de ontwikkeling van natuurwaarden worden vergroot. De essen zijn in vroeger eeuwen ontstaan uit een behoefte aan vruchtbaar akkerland en uit cultuurhistorisch oogpunt dienen ze deze functie te behouden. Door de goede organische-stofopbouw en de dikte van de teeltlaag lenen de essen zich bij uitstek voor de teelt van akkerbouwgewassen. Gras stelt minder hoge eisen aan de grond. Vanwege cultuurhistorie en bodemvruchtbaarheid zouden essen bij voorkeur daarom niet ingezaaid moeten worden als grasland. Op gebiedsniveau kan er door middel van een gerichte vruchtwisseling en gewaskeuze voor gezorgd worden dat er elk jaar een afwisseling is in gewassen. Uit oogpunt van beleving is minder maïs en meer alternatieve voedergewassen, afgewisseld met hakvruchten en granen, het meest aantrekkelijk.



Figuur 4. Relatieve waarde van akkerbouwgewassen t.o.v. gangbaar geteelde snijmaïs (=100), gezien vanuit productie (droge stof), saldo, nitraatbelasting, aantal plantensoorten en belevingswaarde.

Uit Figuur 4 blijkt dat biologische teelten hoger scoren dan gangbare teelten van hetzelfde gewas met het aantal plantensoorten. Omdat biologische bedrijven geen gebruik maken van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen en vaak in de perceelsranden meer ruimte laten voor akkerkruiden, scoren biologisch geteelde gewassen hoger ten aanzien van biodiversiteit dan vergelijkbare gangbare teelten. Ook het CLM komt in een literatuurstudie naar biodiversiteit op biologische bedrijven tot de conclusie dat biologische bedrijven beter scoren ten aanzien van biodiversiteit dan gangbare bedrijven (Guldemond *et al.*, 2005). Zij noemen met name een gevarieerd bouwplan, gebruik van uitsluitend organische mest en geen chemische onkruidbestrijding als belangrijke zaken die bijdragen aan een hogere biodiversiteit. Op het vlak van de beleving scoren biologische granen goed. Dit hangt o.a. samen met de aanwezigheid van visueel aantrekkelijke akkerkruiden. Ook Hendriks & Stobbelaar (2003) komen in hun omvangrijke onderzoek naar de bijdrage die landbouwbedrijven leveren aan de landschapskwaliteit tot de conclusie dat (in Drenthe) biologische bedrijven hoger scoren op het vlak van landschapskwaliteit en belevingswaarde dan gangbare bedrijven.

12. Algemene discussie

Er is in dit onderzoek op 14 zeer verschillende bedrijven een groot aantal percelen gevolgd, met een grote verscheidenheid aan graslandtypen en akkerbouwgewassen. Gangbaar geteelde snijmaïs en bemest raaigrasland zijn daarbij als referentiegewassen genomen, waartegen de andere onderzochte graslandtypen en gewassen zijn afgezet. Een beperking van de dataset is dat het aantal onafhankelijke waarnemingen beperkt is. Om de ontwikkeling van vegetatie en productieverloop te kunnen volgen zijn op de meeste percelen gedurende drie jaar achtereenvolgende waarnemingen verricht. De keuze van een van nature productief perceel of juist een laag-productief perceel werkt zo drie jaar door. Gezien het in de meeste gewasgroepen beperkte aantal percelen, kan er dus een ongewilde verstoring zijn opgetreden tussen perceelskeuze en uitkomst van de behandeling.

Omdat de percelen niet alleen in gewaskeuze maar ook in andere parameters, zoals bodemvruchtbaarheid, grondwaterstand en bemestingsniveau, verschilden was het onmogelijk om statistisch onderbouwde uitspraken te doen over gevonden relaties tussen graslandtypen en teelten enerzijds en productie, biodiversiteit en milieuaspecten anderzijds.

De graslandtypen zijn ingedeeld op basis van de botanische samenstelling. Vooral tussen de graslandtypen grassenmix en bloemrijk grasland zijn de grenzen op basis van soortensamenstelling niet zo scherp; beide typen gaan geleidelijk in elkaar over. Bij de graslandtypen gangbaar raaigras en raaigras/klaver is deze grens veel scherper. Een andere beperking van dit onderzoek is dat de gegevens over granen vooral betrekking hebben op biologische bedrijven, waardoor een goede vergelijking met graanteelt op gangbare bedrijven niet mogelijk is. Dit is een logisch gevolg van het feit dat graan als vervanger van duur krachtvoer voor biologische veehouders aantrekkelijker is dan voor gangbare veehouders die goedkoper krachtvoer kunnen aankopen.

In deze rapportage zijn de resultaten gepresenteerd als gemiddelde waarden van de onderzochte parameters. Verschillen tussen bedrijven, grondsoorten en seizoenen blijven daardoor onzichtbaar; er ontstaat wel een goed gemiddeld beeld van de agrarische praktijk in de regio rond Winterswijk. De in dit rapport gepresenteerde gegevens hebben vooral betrekking op het perceelsniveau. De keuze van een ondernemer om een deel van zijn snijmaïs of raaigras te vervangen door een ander voedergewas of bloemrijk grasland hangt sterk af van zijn bedrijfssituatie. Zo moet bijvoorbeeld een melkveehouder voldoende ruwvoer van hoge kwaliteit kunnen produceren om zijn melkquotum vol te kunnen melken. De verkoop van melk bepaalt in hoge mate de rentabiliteit van zijn bedrijf. Een ondernemer zal alleen bereid zijn maïs en gras in te ruilen voor alternatieve voedergewassen als dat economisch interessant is en een meerwaarde voor zijn bedrijf oplevert. Zo kan grasland dat gelegen is op minder productieve grond (bijv. in een nat beekdal) onder een beheersovereenkomst gebracht worden, hetgeen direct leidt tot een beter saldo. De komende jaren is er nog een behoorlijk areaal (ruim 500 ha) zoekgebied beschikbaar binnen de grenzen van het WCL Winterswijk waar grondeigenaren in het kader van de SAN een beheersovereenkomst kunnen afsluiten (bron: DLG Gelderland).

Voor biologische melkveehouders is het verhogen van de hoeveelheid natuurlijke mineralen in het rantsoen mogelijk een reden om het bouwplan aan te passen en de teelt van sommige alternatieve gewassen, zoals zonnebloem, te proberen. Het bouwplan aanpassen voor een hogere biodiversiteit en landschappelijke beleving of milieumaatregelen nemen die verder gaan dan wettelijk wordt gevraagd, zal bij veel ondernemers pas in beeld komen als daar ook een vergoeding tegenover staat. Een dergelijke aanpassing in het bouwplan levert vaak geen direct voordeel op voor de ondernemer maar gaat vrijwel altijd gepaard met een opbrengstderving, zoals uit dit onderzoek blijkt.

Als meerdere ondernemers op grote schaal multifunctionele gras- en bouwlanden gaan inpassen in hun bedrijfsvoering, dan zal dit resulteren in een aantrekkelijker landschap en meer waardering door lokale bewoners, recreanten en toeristen (Veltman *et al.*, 2003). Verwacht wordt dat hierdoor een flinke toename van het aantal recreatieve bezoeken mag worden verwacht, hetgeen in een aanzienlijke stijging van de inkomsten voor de recreatiesector en middenstand in de regio zal resulteren (Bos, 2006). De winst op gebiedsniveau zal echter alleen verzilverd kunnen worden door samen te werken. Enerzijds de boeren en landgoedeigenaren die zorgen voor instandhouding en verfraaiing van natuur en landschap en anderzijds overheden, bewoners, recreatiesector en middenstand die profiteren van de schoonheid en belevingswaarde van het gebied. De kosten en baten zullen

onderling tussen de partijen verrekend moeten worden. Een vergoeding voor deze 'groene' dienstverlening via een op te richten 'landschapsfonds' zou voor een regio als WCL Winterswijk een optie zijn (Van Loenen *et al.*, 2001).

Dit MDL-onderzoek had niet tot doel om uit te zoeken wat het meest renderende gewas of graslandsysteem is en evenmin om het milieuvriendelijkste gewas of de hoogste bijdrage uit een oogpunt van biodiversiteit te vinden. Ons doel was om ondernemers, maar ook andere actoren, zoals waterschappen, overheden en natuurorganisaties, een palet te bieden van mogelijkheden waar ze afhankelijk van hun doel uit konden kiezen om voor hun situatie de meest optimale keuze te maken. In vergelijking met graslanden uit de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer zullen ze niet altijd het maximale aantal plantensoorten halen. Door een lichte bemesting op de bloemrijke graslanden zal de productie en graskwaliteit meestal wel beter zijn, zodat het gebruik beter in te passen is in de bedrijfsvoering, hetgeen de boeren motiveert. Door de lichte bemesting zal de bodemvruchtbaarheid niet snel te ver dalen, want als dat gebeurt loopt het aantal plantensoorten meestal drastisch terug en is het grasland niet aantrekkelijk voor de boer en meestal evenmin voor belevingswaarde, terwijl dan ook vaak de biodiversiteit (bijv. aantal plantensoorten) terugloopt. Multifunctioneel landgebruik blijft het zoeken naar een optimum tussen de verschillende functies.

In veel gebieden wordt nagedacht over mogelijkheden om het landschap in stand te houden via 'groene diensten'. Het voordeel van het MDL-onderzoek ten opzichte van de meeste andere gebieden is dat er in Winterswijk op grote schaal ervaring is opgedaan met het praktisch werken met multifunctioneel landgebruik en dat de effecten daarvan op bedrijfsvoering, economie, ecologie en milieu daadwerkelijk gemeten zijn. De kosten en baten zijn daardoor goed in beeld gebracht. Nu het instrument en de afspraken nog om de beloning voor groene diensten echt van start te laten gaan.

13. Conclusies en aanbevelingen

- Grasland met witte klaver is een goed alternatief voor gangbaar raaigras.
Positieve aspecten van gras/klaver:
 - Dankzij de natuurlijke N-binding van de klaver kan kunstmest-N (vrijwel) achterwege blijven: dit betekent milieuwinst want er hoeven minder energie en grondstoffen gebruikt te worden voor de productie van kunstmest.
 - Vergelijkbare, hoge droge-stofopbrengsten bij een geringere bemesting.
 - Betere ruwvoer kwaliteit (hogere VEM- en DVE-waarden) dan gangbaar raaigras.
 - Geeft ruwvoer met een hoger gehalte aan het mineraal Ca dan gangbaar raaigras.
 - Op basis van kVEM- en kg DVE-opbrengsten is gras/klaver economisch aantrekkelijker dan gangbaar raaigras: hogere saldo's per ha.
 - Gras/klaver draagt bij aan een aantrekkelijk landschap; velden met bloeiende klaver zijn visueel aantrekkelijk, ook de zoete geur van bloeiende witte klaver draagt bij aan een bepaalde beleving van het landschap.
 - Bloeiende klavervelden vormen belangrijke nectarbronnen voor insecten als bijen en hommels.
- Uit oogpunt van nitraatbelasting scoren beweide gras/klaverpercelen echter niet beter dan beweide raaigraspercelen. Het gemiddelde nitraatgehalte (90 mg/l) in het ondiepe grondwater voldoet niet aan de EU-nitraatrichtlijn van 50 mg NO₃ per liter.
- Licht bemeste bloemrijke graslanden zijn een aantrekkelijk graslandtype op minder productieve, marginale gronden.
Positieve aspecten van licht bemeste bloemrijke graslanden:
 - Hogere droge-stofopbrengsten en betere voederwaarden dan onbemeste bloemrijke graslanden.
 - Geeft structureel ruwvoer met een hogere gehaltes aan Ca en Mn dan gangbaar raaigras.
 - Op basis van kVEM- en kg DVE-opbrengsten is bemest bloemrijk grasland economisch aantrekkelijker dan onbemest grasland.
 - Een beheersvergoeding in het kader van de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) is in veel gevallen mogelijk en economisch interessant.
 - Grote diversiteit aan planten en insecten als vlinders en sprinkhanen: een hoge biodiversiteit bij een lichte bemesting (tot 50 kg N per ha) blijkt goed mogelijk.
 - Soortenrijke graslanden dragen bij aan een aantrekkelijk landschap, ook de geur van een soort als reukgras tijdens het hooien draagt bij aan een bepaald belevingsgevoel.
 - Licht bemeste bloemrijke graslanden zijn weinig milieubelastend, de gemiddelde nitraatbelasting blijft met 25 mg/l ver onder de EU-nitraatrichtlijn.
 - Het is goed mogelijk bloemrijke graslanden te creëren d.m.v. inzaai met zaadmengsels die samengesteld zijn uit inheemse grassen en kruiden.
 - Doorzaai van bestaande extensieve graslanden met soortenrijk maaisel of zaad is veel minder succesvol.
- Soortenarme graslanden op marginale gronden kunnen via scheuren en herinzaaien met inheemse kruidenrijke zaadmengsels omgevormd worden in bloemrijke graslanden. Als het gebied is aangemerkt als zoekgebied voor het Programma Beheer kunnen die graslanden daarna aangemeld worden voor een SAN-overeenkomst. Met name graslanden in beekdalen lenen zich daar uitstekend voor. Op deze wijze wordt direct voldaan aan de biodiversiteitseisen die gesteld worden in de SAN-pakketten *Bont hooiland* en *Bonte weide*. Een lichte instandhoudingsbemesting is toegestaan, wat de opbrengst en voederwaarde ten goede komt. De subsidie en een betere ruwvoer kwaliteit maken dit soort graslanden economisch interessant.
- Licht bemeste graslanden van het type grassenmix scoren ten opzichte van licht bemeste bloemrijke graslanden beter ten aanzien van productie en voederwaarden, maar bieden minder voor biodiversiteit en belevingswaarde. Bemesting en een te lage biodiversiteit maken dat dit type grasland niet in aanmerking komt voor een SAN-overeenkomst, hetgeen dit type grasland economisch minder aantrekkelijker maakt.
- Granen scoren beter voor biodiversiteit, landschap en milieu dan snijmaïs. Op basis van kVEM- en kg DVE-opbrengsten scoort snijmaïs economisch beter. Optimalisatie van de graanteelt is nodig om tot betere opbrengsten te komen.

- Ook door de mogelijkheden die de SAN voor bouwlanden biedt te benutten, kan op zowel gangbare als op biologische bedrijven het saldo van graanteelt verbeterd worden.
- Granen vormen voor biologische bedrijven een goed gewas om zelf te voorzien in de behoefte aan krachtvoer. Voederbieten vormen voor deze bedrijven een goed alternatief als krachtvoer-ervanger.
- Op het gebied van onkruidbestrijding kunnen biologische boeren nog veel van elkaar leren.
- Voor biologische bedrijven is het economisch aantrekkelijk om een overeenkomst in het kader van de SAN af te sluiten (pakket *Chemie en kunstmestvrij*).
- Marktgewassen als aardappelen en bieten zijn qua saldo goed renderende gewassen, maar scoren qua biodiversiteit en milieubelasting slecht.
- Voor biologische bedrijven die ruim in de grond zitten (of biologische landgoederen) is de teelt van biologische spelt en winterrogge voor humane voeding economisch een aantrekkelijk alternatief.
- Alternatieve voedergewassen als gerst/erwten en erwten/grasklaver scoren goed qua voederwaarde en mineralensamenstelling, maar vallen tegen in droge-stofopbrengsten.
- De teelt van gras/klaver/erwten is een goede optie bij graslandvernieuwing. Na de oogst van de erwten kunnen tot 2 sneden gras gewonnen worden en kan het perceel als blijvend grasland verder.
- De teelt van zonnebloemen als ruwvoer is, ondanks tegenvallende voederwaarden, aantrekkelijk vanwege zijn mineralenrijkdom. Visueel gezien is het een prachtig gewas dat sterk bijdraagt aan een positieve beleving van het landschap.
- De teelt van zonnebloemen als snijbloemen is ondanks de hoge arbeidskosten economisch zeer aantrekkelijk, maar slechts voor een enkel bedrijf een optie.
- De teelt van een groenbemester als gele mosterd draagt bij aan een aantrekkelijk landschap en is uit oogpunt van bodembeheer nuttig.
- Door een verdere optimalisatie van teelt, bemesting en gewasbescherming kan de milieubelasting verder verminderen, zoals:
 - aanpassen beweidingssystemen ('s nachts opstallen en bijvoeren met eiwitarm ruwvoer);
 - bij mesttoediening beter rekening te houden met de gehalten in de mest om daarop de hoeveelheid bemesting af te stemmen;
 - zelf krachtvoer telen, minder gebruik van aangekocht krachtvoer vermindert de nutriëntenaanvoer;
 - een vanggewas telen (gras) onder maïs;
 - alle grondbewerking in het voorjaar uitvoeren.
 - een aantal van deze maatregelen is opgenomen in de nieuwe mestregelgeving die per 1 januari 2006 van kracht is geworden.
- Met een grote variatie en spreiding van gewassen en het beter op elkaar afstemmen van het bouwplan (daarbij rekening houdend met visuele aspecten) kunnen boeren in het gebied een grotere bijdrage leveren aan een aantrekkelijk landschap.
- Elk gewas heeft weer andere aantrekkelijke kanten. Dit project geeft inzicht in een flink aantal landbouwkundige, economische, ecologische en milieukundige parameters waaruit ondernemers en andere actoren een keuze kunnen maken bij het optimaliseren van het landgebruik.
- De in dit rapport gepresenteerde gegevens hebben vooral betrekking op het perceelsniveau. De mogelijkheden van een ondernemer om te kiezen voor multifunctioneel landgebruik hangen sterk samen met zijn bedrijfs-situatie. De economische effecten van multifunctioneel landgebruik op bedrijfsniveau zouden in vervolgonderzoek meer aandacht moeten krijgen.

Referenties

- Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar & G. Holshof, 2005.
Bemesting en opbrengst van productiegrasland in Nederland. Rapport 102. Plant Research International, Wageningen.
- Altena, H.J. & M.J.M. Oomes, 1991.
Leidt een verschrallend graslandbeheer tot de ontwikkeling van soortenrijke graslanden? De Levende Natuur nr. 3.
- Bax, I. & W. Schippers, niet gedateerd.
Veldgids; Ontwikkeling van botanisch waardevol grasland. Publicatienr C-18. DLG/IKC-N, Utrecht/Wageningen.
- Boer, H.C. de, G. van Duinkerken, A.P. Philipsen & H.A. van Schooten, 2003.
Alternatieve Voedergewassen. PraktijkRapport Rundvee 27. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.
- Booij, A., 2004.
Alternatief voedergras nog weinig interessant. Vakblad V-focus, december 2004. Agria Media B.V., Wageningen.
- Bos, E.J., 2006.
Economisch perspectief van meervoudig duurzaam landgebruik rond Winterswijk. Rapport. Landbouw Economisch Instituut, Den Haag (*in voorbereiding*)
- Braber, M., G. van Duinkerken, D. Durks, H. van der Mheen, M. Plomp, G.J. Remmelink, A. Bannink & H. Valk, 2005.
Verkennde studie: inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee. Praktijkrapport Rundvee 64. Animal Science Group Wageningen UR, Lelystad.
- Braun-Blanquet, J., 1964.
Planzensoziologie Grundzüge der Vegetationskunde 3. Aufl. Springer, Wien/New York.
- Bruinenberg, M.H., 2003.
Forages from intensively managed and semi-natural grasslands in the diet of dairy cows. PhD Thesis Wageningen University, Wageningen.
- Bruinenberg, M.H., H. Valk, H. Korevaar & P.C. Struik, 2002.
Factors affecting digestibility of temperate forages from seminatural grasslands: a review. Grass and Forage Science 57: 292-301.
- Buys, J.C., E. Oosterveld & A. Guldmond, 1997.
Handleiding veldwerk experimenten natuurmeetlat. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht.
- Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2002.
Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen. Lelystad.
- CVB, 2004.
Tabellenboek Veevoeding 2004. Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarden veevoerders. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.
- Dijkstra, H., 1991.
Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven. COAL-publicatie 60. IPO, 's-Hertogenbosch/ Ministerie van LNV, 's-Gravenhage.
- Duinkerken, G. van, G.J. Remmelink, H. Valk, K.M. van Houwelingen & K. Hettinga, 2005.
Beheersgraskuil als voeder voor melkgevende koeien. PraktijkRapport Rundvee 77. Animal Sciences Group Wageningen-UR, Lelystad.
- Geerts, R.H.E.M. & H. Korevaar, 2004.
Economisch perspectief van gras- en bouwlanden bij meervoudig duurzaam landgebruik. Wat zijn de opbrengsten van multifunctioneel landgebruik? Nota 320. Plant Research International, Wageningen.
- Geerts, R.H.E.M., H. Korevaar & W. de Visser, 2006.
Economisch perspectief van gras- en bouwlanden bij meervoudig duurzaam landgebruik (II). Saldoberekeningen van voeder- en marktgewassen. Plant Research International, Wageningen (*in voorbereiding*)
- Guldmond, A., H. Kloen & H. de Ruiter, 2005.
Natuur hoort bij biologische landbouw. Ekoland 3-2005

- Hack-ten Broeke, M.J.D., E.P. Querner, M. Groenendijk, D.G. Cirkel, R.H.E.M. Geerts & H. Korevaar, 2003.
Het Stortelersbeekproject: een poging tot samenbrengen van waterconservering en multifunctioneel landgebruik. Rapport 860. Alterra, Wageningen.
- Hazeu, G.W., 2005.
Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN5). Vervaardiging, nauwkeurigheid en gebruik. Rapport 1213, Alterra, Wageningen.
- Hendriks, K. & D.J. Stobbelaar, 2003.
Landbouw in een leesbaar landschap. Hoe gangbare en biologische bedrijven bijdragen aan landschapskwaliteit. Proefschrift Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Hoogland, T., P. Vinke & F. de Vries, 2003.
Actualisatie grondwatertrappenkaart Waterschap Rijn en IJssel. Rapport 126. Alterra, Wageningen.
- Hurk, J.A. van den *et al.*, 1973.
Ruilverkaveling Winterswijk-West: bodem, bodemgeschiktheid en landschap. Rapport nr. 901. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Keulen, H. van & J. Oenema (eds), 2001.
Het nitraatbeleid: de wetenschap, de sector en het beleid. Rapport 30. Plant Research International, Wageningen/De Marke rapport 30.
- Kleijer, H. & J.A.M. ten Cate, 1998.
De bodemgesteldheid van herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost. Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek. Rapport 603. SC-DLO, Wageningen.
- Korevaar, H., 1986.
Productie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen. Rapport 101. PR, Lelystad.
- Korevaar, H., 1999.
Ontwerp multifunctioneel grasland. Nota 153. AB-DLO, Wageningen.
- Korevaar, H., A. van der Werf & M.J.M. Oomes (eds), 1999.
Meervoudig Duurzaam Landgebruik: van visie naar realisatie. AB-DLO Thema's 6, AB-DLO, Wageningen
- Korevaar, H. & P. van Loenen. 2003.
Meervoudig Duurzaam Landgebruik Winterswijk, kennisoverdracht en publiciteit. Rapport 60. Plant Research International, Wageningen.
- Korevaar, H., 2006.
Perspectieven van veranderend landgebruik. Extensivering kan lonend zijn. Plant Research International, Wageningen (*in voorbereiding*)
- Langeveld, H., 2005.
Milieuprestaties in Telen met toekomst. In: H.F.M. ten Berge & M.J.D. Hack-ten Broeke (eds). Eindrapportage van de milieuresultaten behaald in de Nitraatprojecten (199-2003). Deel II. Resultaten per project. Rapport 75B. Plant Research International. Wageningen.
- Loenen, P., G.J. Sluiskes & C.M. Woltering, 2001.
Eén boer maakt nog géén landschap! Agrarisch landschapsonderhoud gefinancierd vanuit de toeristisch/recreatieve sector. Rapport 32. Plant Research International, Wageningen
- KWIN-A, 2002.
Kwantitatieve informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2002. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), Lelystad.
- KWIN-V, 2004.
Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2004-2005. Praktijkboek 37. Animal Sciences Group/Praktijkonderzoek, Lelystad.
- LNV, 2004.
Besluit vaststelling rode lijsten flora en fauna. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, Den Haag.
- Meijer, W.J.M. & J.J. Schröder, 1998.
Ontwerp multifunctioneel bouwland. Nota 146. AB-DLO, Wageningen.
- Natuur en Milieu, 2005.
Mooi Land, 100 natuurgebieden getest. Stichting Natuur en Milieu. Uitg. Veen Magazines B.V., Diemen.

- Oomes, M.J.M., 1992.
Yield and species density of grasslands during restoration management. *Journal of Vegetation Science* 3.
Uppsala Zweden.
- Oomes, M.J.M., H. Korevaar & H.J. Altena, 1980.
Productie en botanische samenstelling van extensief gebruikt grasland. Verslag nr. 30, CABO, Wageningen.
- Oomes, M.J.M. & H. Korevaar, 1997.
Herstel van natte soortenrijke graslanden. AB-DLO Thema 5. AB-DLO, Wageningen.
- Oomes, M.J.M. & A. van der Werf, 2003.
Hooilandgebruik en botanische diversiteit: is bemesting altijd een bedreiging? *De Levende Natuur*,
104^{de} jaargang, nummer 5.
- Praktijkonderzoek, 1997.
Handboek Melkveehouderij. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Provincie Gelderland, 2003.
Bouwstenen voor creatief ruimtegebruik. Stuurgroep Programma Meervoudig Duurzaam Landgebruik
Winterswijk, Arnhem.
- Provincie Gelderland, 2004.
Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland. Gedeputeerde Staten Gelderland, Arnhem.
- Provincie Gelderland, 2005.
Grond voor verandering. Reconstructieplan Achterhoek en Liemers. Provinciale Staten van Gelderland, Arnhem.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda, 1996.
De Vegetatie van Nederland deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. *Opulus*
Press Uppsala/Leiden.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1998.
De Vegetatie van Nederland deel 4. Plantengemeenschappen van de kust, en van binnenlandse pioniersmilieus,
Opulus Press Uppsala/Leiden.
- Schils, R.L.M., Tj. Boxem, C.J. Jagtenberg & M.C. Verboom. 2000.
The performance of a white clover-based system in comparison with a grass/fertiliser-N system. II. Animal
production, economics and environment. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 48: 305-318.
- Schippers, W. & M. Gardenier, 1998.
Introductie van inheemse flora. IKC Natuurbeheer. IKC brochure B-21, Wageningen.
- Schippers, W., N. Havelaar & E. Dawson, 2003.
Ruimte voor natuur. In het hart van de samenleving. Nr. 242. Expertisecentrum LNV, Ede.
- Schröder, J.J., 2005.
Van milde MINAS-verliesnormen naar botte gebruiksnormen?. De Nederlandse casus. In: Nitraatproblematiek,
waar staan we nu? Vlaamse Landmaatschappij, Brugge, pp. 11-23.
- Stimuland, 2002.
Alternatieve voedergewassen. Stimuland, Oldemarkt.
- Stimuland, 2004.
Voedergewassen. Teelt eigen krachtvoer op melkveebedrijven. Stimuland, Oldemarkt.
- Stronks, D.J. & R.J.H. Schröder, 2004.
Inventarisatie fauna MDL-percelen Winterswijk. Rapport 0404. Stichting Staring Advies, Zelhem.
- Tamminga, S., H.F.M. Aarts, A. Bannink, O. Oenema & G. Monteny, 2005.
Actualiseren van geschatte N en P excreties voor rundvee. Reeks Milieu en Landelijk Gebied 25, Departement
Dierwetenschappen Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Timmer, R.D., G.W. Korthals & L.P.G. Molendijk, 2003.
Groenbemesters. Van teelttechniek tot ziektes en plagen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Wageningen.
- Tongeren, O. van, 2000.
Programma ASSOCIA. Gebruikershandleiding (ongepubliceerd). Wageningen.
- Veltman, D., W.F. Lyklema, A.G. Boonen, W. Kooijman, E. Mosterman & M. Pollaert, 2003.
Belevingswaarde van het landschap van Winterswijk. Rapport 68. Plant Research International, Wageningen.
- Verloop, J., L.B. Sebek, H.F.M. Aarts & J. Oenema, 2006.
Veranderingen in de mineralenhuishouding van De Marke door verbeterde bedrijfsvoering. De Marke rapport
(*in voorbereiding*).

Weijden, H. van der & W. Schippers, 1996.

Aanleg en ontwikkeling van natuurlijke wegbermen. LBL-mededeling 2007, IKC-rapport C-5, Utrecht/Wageningen.

Well, E.A.P. van, R.H.E.M. Geerts, G.J. Hilhorst & J.A. Guldemon, 2003.

Agrarisch natuurbeheer op De Marke. Resultaten 1991-2001. CLM-rapport 558, Utrecht/De Marke rapport 40.

Internetsites:

www.alterra.wur.nl

www.blgg.nl

www.innoseeds.nl

www.lgn.nl

www.ltonoord.nl

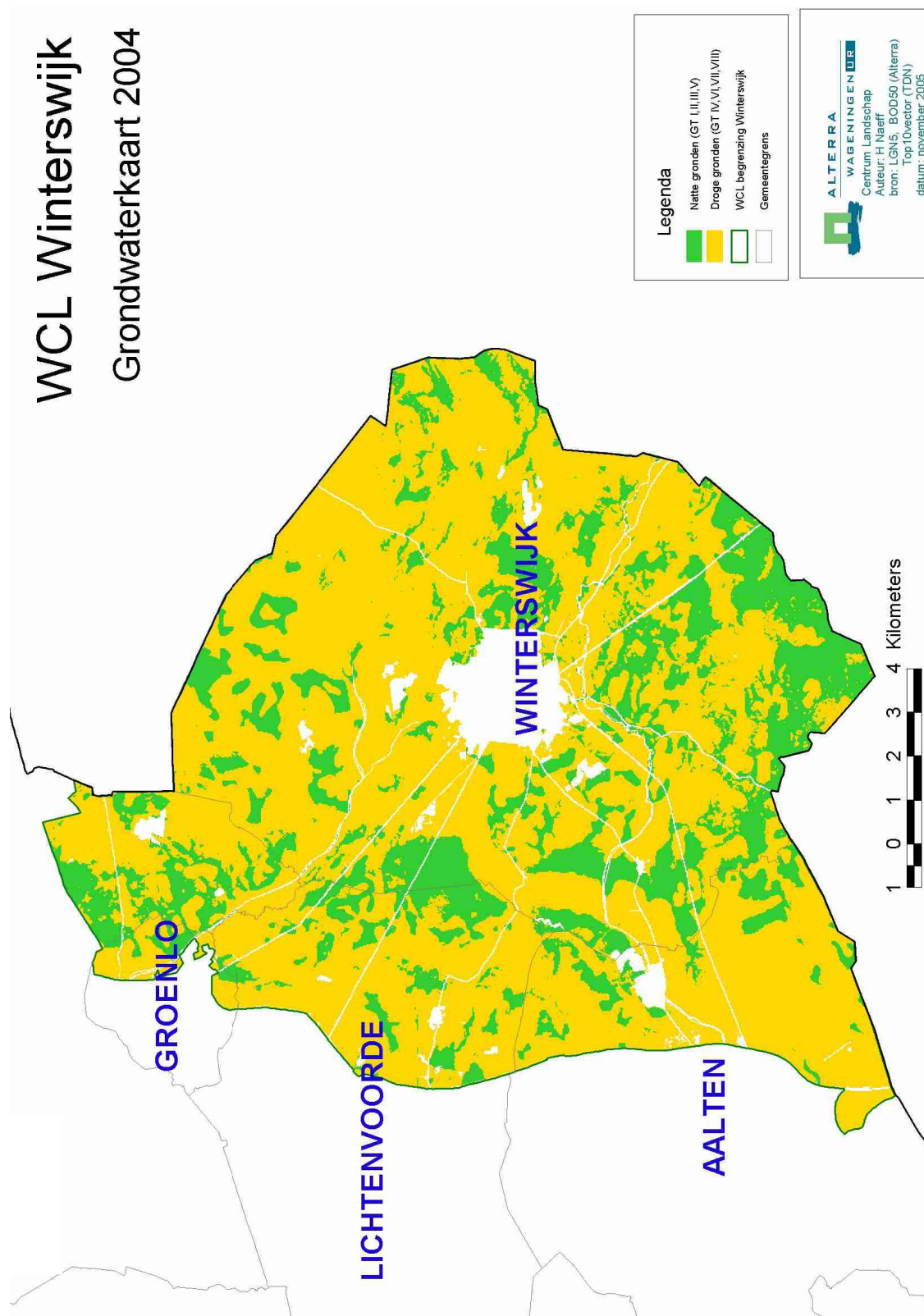
www.ltonoordprojecten.nl

www.milieumeetlat.nl

www.minlnv.nl/loket

Bijlage I.

Grondwaterkaart 2004 WCL Winterswijk



Bijlage II.

Presentatietabellen graslanden

Gangbaar raaigras		Raaigras/klaver	
<i>aantal opnames</i>	<i>11</i>	<i>aantal opnames</i>	<i>10</i>
Engels raaigras	V	Engels raaigras	V
Kweek	V	straatgras	V
paardebloem	V	timotheegras	V
Straatgras	V	witte klaver	V
timotheegras	V	paardebloem	IV
ruw beemdgras	IV	varkensgras	IV
grote weegbree	IV	vogelmuur	IV
veldbeemdgras	IV	gestreepte witbol	III
Vogelmuur	IV	ridderzuring	III
witte klaver	IV	ruw beemdgras	II
ridderzuring	III	fioringras	I
Fioringras	II	grote brandnetel	I
geknikte vossestaart	II	grote weegbree	I
herderstasje	II	kleine ooievaarsbek	I
Kruipende boterbloem	II	kruipende boterbloem	I
tijmereprijs	II	kweek	I
veldereprijs	II	veldereprijs	I
gewone spurrie	I	zwarte nachtschade	I
Italiaans raaigras	I		
Kropaar	I		
pinksterbloem	I		
schapezuring	I		
waterpeper	I		
		<i>presentieklassen</i>	
		1-20%	I
		21-40%	II
		41-60%	III
		61-80%	IV
		81-100%	V

Grassenmix

bemest

<i>aantal opnames</i>	<i>8</i>
Engels raaigras	V
geknikte vossesstaart	V
kruipe de boterbloem	V
paardebloem	V
ruw beemdgras	V
timotheegras	V
witte klaver	V
fioringras	IV
gestreepte witbol	IV
grote weegbree	IV
kweek	IV
pinksterbloem	IV
ridderzuring	IV
scherpe boterbloem	IV
straatgras	IV
veldbeemdgras	IV
gewone hoornbloem	III
grote vossesstaart	III
tijmereprijs	III
veldereprijs	III
speerdistel	II
veldzuring	II
vogelmuur	II
kropaar	I
grote brandnetel	I
herderstasje	I
kluwenhoornbloem	I
melganzevoet	I
perzikkruid	I
rus spec.	I
varkensgras	I
waterpeper	I
zachte dravik	I
zwarte nachtschade	I

onbemest

<i>aantal opnames</i>	<i>8</i>
Engels raaigras	V
fioringras	V
gestreepte witbol	V
kruipe de boterbloem	V
paardebloem	V
ruw beemdgras	V
witte klaver	V
timotheegras	IV
veldzuring	IV
zachte dravik	IV
gewoon struisgras	III
pinksterbloem	III
ridderzuring	III
geknikte vossesstaart	II
gewone hoornbloem	II
gewoon biggekruid	II
herderstasje	II
kleine klaver	II
kleine veldkers	II
pitrus	II
rode klaver	II
scherpe boterbloem	II
straatgras	II
veldbeemdgras	II
veldereprijs	II
beemdlangbloem	I
Canadese fijnstraal	I
grote weegbree	I
hazegegge	I
krulzuring	I
kweek	I
mannagras	I
schapezuring	I
speerdistel	I
varkensgras	I
vogelmuur	I
waterpeper	I

Bloemrijk bestaand

bemest

<i>aantal opnames</i>	6
echte koekoeksbloem	V
Engels raaigras	V
fioringras	V
geknikte vossestaart	V
gestreepte witbol	V
gewone hoornbloem	V
kruipende boterbloem	V
paardebloem	V
pinksterbloem	V
ruw beemdgras	V
scherpe boterbloem	V
straatgras	V
veldzuring	V
witte klaver	V
beemdlangbloem	IV
grote vossestaart	IV
grote weegbree	IV
mannagras	IV
tijmereprijs	IV
timotheegras	IV
veldereprijs	IV
vogelmuur	IV
reukgras	III
rode klaver	III
veldbeemdgras	II
gewone brunel	II
hazegegge	II
krulzuring	II
moersasrolklaver	II
pitrus	II
ridderzuring	II
tengere rus	II
vertakte leeuwetand	II
waterpeper	II
zachte dravik	II
zwarte zegge	II
kweek	I
basterdwederik spec.	I
gewone veldbies	I
kleine klaver	I
kluwenhoornbloem	I
madeliefje	I
smalle weegbree	I
speerdistel	I
tweerijge zegge	I
zegge spec.	I

onbemest

<i>aantal opnames</i>	15
gestreepte witbol	V
kruipende boterbloem	V
paardebloem	V
veldzuring	V
witte klaver	V
beemdlangbloem	IV
Engels raaigras	IV
fioringras	IV
geknikte vossestaart	IV
gewone hoornbloem	IV
pinksterbloem	IV
ruw beemdgras	IV
scherpe boterbloem	IV
grote vossestaart	III
mannagras	III
pitrus	III
reukgras	III
timotheegras	III
gewoon struisgras	II
gewoon biggekruid	II
hazegegge	II
smalle weegbree	II
veldereprijs	II
vertakte leeuwetand	II
zachte dravik	II
Canadese fijnstraal	I
echte koekoeksbloem	I
gewone margriet	I
gewone veldbies	I
gewoon duizendblad	I
grote ratelaar	I
grote weegbree	I
herderstasje	I
klein streepzaad	I
kleine klaver	I
kleine veldkers	I
knoopkruid	I
krulzuring	I
kweek	I
liggend vetmuur	I
madeliefje	I
moerasmuur	I
moersasrolklaver	I
ridderzuring	I
rietzwenkgras	I
ringelwikke	I

Bloemrijk bestaand (vervolg)

bemest

onbemest

rode klaver	
ruige zegge	
schapezuring	
scherpe zegge	
smalbladige wikke	
speerdistel	
straatgras	
tengere rus	
tijmeprijs	
varkensgras	
veldbeemdgras	
vogelpootje	
zilverschoon	
zomereik	
zwarte zegge	

Bloemrijk ingezaaid

bemest

<i>aantal opnames</i>	9
Engels raaigras	V
gestreepte witbol	V
timotheegras	V
rode klaver	V
witte klaver	V
smalle weegbree	V
veldzuring	V
kropaar	V
reukgras	V
gewone margriet	V
scherpe boterbloem	V
glanshaver	IV
zachte dravik	IV
gewone hoornbloem	IV
gewoon duizendblad	IV
paardebloem	IV
ridderzuring	IV
vogelmuur	IV
kamgras	IV
straatgras	IV
klein streepzaad	IV
kruipe boterbloem	IV
paarse dovenetel	IV
ruw beemdgras	III
gewone rolklaver Leo	III
herderstasje	III
veldereprijs	III
beemdlangbloem	III
roodzwenkgras	III
grote weegbree	III
kleine ooievaarsbek	III
knoopkruid	III
fioringras	II
grote vossesstaart	II
veldbeemdgras	II
smalbladige wikke	II
gewoon biggekruid	II
kleine leeuweklauw	II
krulzuring	II
winterrogge	II
kleine klaver	II
ringelwikke	II
akkerviooltje	II
kleine veldkers	II
varkensgras	II
eekhoorngras	I
geknikte vossesstaart	I

onbemest

<i>aantal opnames</i>	12
Engels raaigras	V
gestreepte witbol	V
smalle weegbree	V
timotheegras	V
reukgras	V
rode klaver	V
witte klaver	V
gewone margriet	V
knoopkruid	V
paardebloem	V
veldzuring	V
kropaar	IV
gewone hoornbloem	IV
glanshaver	IV
roodzwenkgras	IV
schapezuring	IV
zachte dravik	III
gewone rolklaver Leo	III
gewoon duizendblad	III
kruipe boterbloem	III
kamgras	III
gewoon biggekruid	III
klein streepzaad	III
scherpe boterbloem	III
varkensgras	III
veldbeemdgras	III
ridderzuring	III
beemdlangbloem	II
kweek	II
gewone rolklaver	II
kleine klaver	II
herderstasje	II
veldereprijs	II
waterpeper	II
fioringras	II
smalbladige wikke	II
akkerviooltje	II
koolzaad spec.	II
perzikkruid	II
vogelmuur	II
gewoon struisgras	I
gladde witbol	I
straatgras	I
akkermunt	I
kleine ooievaarsbek	I
paarse dovenetel	I
peen	I

Bloemrijk ingezaaid (vervolg)

bemest

Italiaans raaigras	
windhalm	
gewone rolklaver	
akkerment	
akkervergeet-me-nietje	
berk spec.	
echte kamille	
gewone hennepnetel	
gewone melkdistel	
gewone raket	
grijskruid	
grote klapproos	
kleine klapproos	
koekoeksbloem spec.	
koolzaad spec.	
melganzevoet	
peen	
perzikkruid	
pinksterbloem	
schapezuring	
schijfkamille	
tijmeprijs	
waterpeper	
zachte ooievaarsbek	
zwaluwtong	

onbemest

pinksterbloem	
zwaluwtong	
zwarte nachtschade	
eekhoorngras	
geknikte vossesstaart	
ruw beemdgras	
berk spec.	
Canadese fijnstraal	
els	
fluitekruid	
grote weegbree	
klein kruiskruid	
melganzevoet	
tijmeprijs	
vertakte leeuwetand	
walstro spec.	

Bijlage III.

Presentatietabellen bouwlanden

Maïs gangbaar				Maïs biologisch			
perceel		perceelsrand		perceel		perceelsrand	
<i>aantal opnames</i>	18	<i>aantal opnames</i>	6	<i>aantal opnames</i>	10	<i>aantal opnames</i>	4
maïs	V	akkerviooltje	V	maïs	V	hanepoot	V
glad vingergras	IV	hanepoot	V	melganzevoet	V	maïs	V
straatgras	IV	kweek	V	vogelmuur	V	melganzevoet	V
vogelmuur	IV	maïs	V	zwarte nachtschade	V	perzikkruid	V
hanepoot	III	straatgras	V	herderstasje	IV	vogelmuur	V
akkerviooltje	II	vogelmuur	V	akker vergeet-me-nietje	III	zwarte nachtschade	V
kleine ooievaarsbek	II	zwaluwtong	V	akkerdistel	III	akker vergeet-me-nietje	IV
kweek	II	grote brandnetel	IV	akkerviooltje	III	akkerviooltje	IV
ridderzuring	II	melganzevoet	IV	hanepoot	III	harig knopkruid	IV
witte klaver	I	perzikkruid	IV	perzikkruid	III	herderstasje	IV
aardappel	I	zwarte nachtschade	IV	straatgras	III	kweek	IV
akker melkdistel	I	Italiaans raaigras	III	veldereprijs	III	smalle wikke	IV
aktermunt	I	gewone melkdistel	III	zwaluwtong	III	straatgras	IV
draadgiert	I	glad vingergras	III	gewone hennepnetel	II	akkerkool	III
gewone melkdistel	I	ridderzuring	III	harig knopkruid	II	gestreepte witbol	III
groene naalddaar	I	schapezuring	III	kweek	II	gewoon duizendblad	III
Italiaans raaigras	I	Engels raaigras	II	smalle wikke	II	kleine ooievaarsbek	III
melganzevoet	I	gestreepte witbol	II	varkensgras	II	kropaar	III
paardebloem	I	gewoon duizendblad	II	akker melkdistel	I	paardebloem	III
paarse dovenetel	I	gladde witbol	II	draadgiert	I	paarse dovenetel	III
perzikkruid	I	groene naalddaar	II	gewone melkdistel	I	reukloze kamille	III
ruw beemdgras	I	kleine ooievaarsbek	II	glad vingergras	I	ridderzuring	III
varkensgras	I	paarse dovenetel	II	greppelrus	I	veldereprijs	III
veenwortel	I	roodzwenkgras	II	grote brandnetel	I	veldzuring	III
waterpeper	I	veerdelig tandzaad	II	grote weegbree	I	witte dovenetel	III
zachte ooievaarsbek	I	veldereprijs	II	kaal knopkruid	I	witte klaver	III
zwaluwtong	I	zevenblad	II	kleine leeuwklauw	I	zwaluwtong	III
zwarte nachtschade	I	aardappel	I	kleine veldkers	I	draadgiert	II
		akkerdistel	I	moerasdroogbloem	I	akkerdistel	II
		akker melkdistel	I	paardebloem	I	akker melkdistel	II
		akker vergeet-me-nietje	I	paarse dovenetel	I	boerenwormkruid	II
		boerenwormkruid	I	reukloze kamille	I	Canadese fijnstraal	II
		Canadese fijnstraal	I	ridderzuring	I	gewone melkdistel	II
		dagkoekoeksbloem	I	ringelwikke	I	gewone raket	II
		fioringras	I	schijf kamille	I	glad vingergras	II
		gewone hennepnetel	I	viltige duizendknoop	I	grote brandnetel	II
		gewone hoornbloem	I	waterpeper	I	klaproos spec.	II
		gewoon biggekruid	I	witte klaver	I	klein kruiskruid	II
		grasmuur	I			kleine leeuwklauw	II
		herderstasje	I			kleine veldkers	II
		hondsdrif	I			kruijpende boterbloem	II
		kleefkruid	I			moerasdroogbloem	II

Maïs gangbaar (vervolg)		Maïs biologisch (vervolg)	
perceel	perceelsrand	perceel	perceelsrand
	klein kruiskruid I		schijfkamille II
	kleine brandnetel I		smalle weegbree II
	kleine duizendknoop I		zachte dravik II
	kluwenzuring I		zevenblad II
	kruipende boterbloem I		
	lidrus I		
	muizeoor I		
	paardebloem I		
	schijfkamille I		
	smalle weegbree I		
	smalle wikke I		
	St.janskruid I		
	varkensgras I		
	waterpeper I		
	witte klaver I		
	zachte duizendknoop I		
	zonnebloem I		

Wintergranen biologisch

perceel		perceelsrand	
<i>aantal opnames</i>	16	<i>aantal opnames</i>	11
akkerviooltje	V	smalle wikke	V
vogelmuur	V	akkerviooltje	V
witte klaver	V	herderstasje	V
herderstasje	IV	vogelmuur	V
paardebloem	IV	windhalm	V
straatgras	IV	witte klaver	V
varkensgras	IV	gestreepte witbol	IV
windhalm	IV	kweek	IV
zwaluw tong	IV	melganzevoet	IV
melganzevoet	III	paardebloem	IV
kleine leeuweklauw	III	echte kamille	III
ridderzuring	III	gewone hoornbloem	III
smalle wikke	III	gladde witbol	III
triticale	III	kleine leeuweklauw	III
winterrogge	III	kruipe boterbloem	III
zwarte nachtschade	III	schapezuring	III
akkerdistel	II	straatgras	III
gewone hennepnetel	II	triticale	III
glad vingergras	II	varkensgras	III
harig knopkruid	II	veldereprijs	III
korenbloem	II	zwaluw tong	III
kweek	II	aardappel	II
paarse dovenetel	II	akkerdistel	II
perzikkruid	II	akkerkool	II
ringelwikke	II	akker vergeet-me-nietje	II
veldereprijs	II	boerenwormkruid	II
waterpeper	II	canadese fijnstraal	II
zandraket	II	fioringras	II
aardappel	I	gewone hennepnetel	II
akkerkool	I	gewone spurrie	II
akkermunt	I	gewoon duizendblad	II
akker vergeet-me-nietje	I	glad vingergras	II
boerenwormkruid	I	harig knopkruid	II
boskruid	I	klein streepzaad	II
canadese fijnstraal	I	paarse dovenetel	II
echte kamille	I	perzikkruid	II
eenjarige hardbloem	I	ridderzuring	II
gestreepte witbol	I	ruw beemdgras	II
gewone hoornbloem	I	smalle weegbree	II
gewone melkdistel	I	timotheegras	II
gewone spurrie	I	waterpeper	II
gewoon duizendblad	I	winterrogge	II
greppelrus	I	zomereik	II
grote brandnetel	I	zwarte nachtschade	II
grote weegbree	I	akkermunt	I
Italiaans raaigras	I	basterdwederik spec.	I
kaal knopkruid	I	eenjarige hardbloem	I
kamille spec.	I	Engels raaigras	I

Wintergranen biologisch (vervolg)

perceel

kleefkruid	
klein streepzaad	
kleine duizendknoop	
kleine ooievaarsbek	
kruipe boterbloem	
kruiskruid spec.	
ruw beemdgras	
schapezuring	
schijfkamille	
slofhak	
spelt	
timotheegras	
zachte duizendknoop	
zomereik	
zonnebloem	

perceelsrand

gele toorts	
gewone melkdistel	
gewone raket	
gewoon struisgras	
grasmuur	
greppelrus	
grote brandnetel	
grote weegbree	
hondsdraf	
Italiaans raaigras	
kaal knopkruid	
kleefkruid	
kleine ooievaarsbek	
korenbloem	
kruidkers spec.	
kruiskruid spec.	
moerasdroogbloem	
reukloze kamille	
ringelwikke	
schijfkamille	
slofhak	
speerdistel	
spelt	
veldzuring	
wilde bertram	
zachte ooievaarsbek	
zonnebloem	

Zomergerst gangbaar				Zomergranen biologisch			
perceel		perceelsrand		perceel		perceelsrand	
<i>aantal opnames</i>	3	<i>aantal opnames</i>	2	<i>aantal opnames</i>	21	<i>aantal opnames</i>	14
zomergerst	V	akkerviooltje	V	akkerviooltje	V	akkerviooltje	V
straatgras	V	gewone hennepnetel	V	vogelmuur	V	kweek	V
akkerviooltje	IV	glad vingergras	V	kweek	IV	melganzevoet	V
gewone hennepnetel	IV	hanepoot	V	melganzevoet	IV	varkensgras	V
paarse dovenetel	IV	paarse dovenetel	V	zomergerst	IV	vogelmuur	V
vogelmuur	IV	schapezuring	V	zwaluwtong	IV	gewone hennepnetel	IV
kruipende boterbloem	II	straatgras	V	zwarte nachtschade	IV	herderstasje	IV
waterpeper	II	varkensgras	V	smalle wikke	III	smalle wikke	IV
		vogelmuur	V	haver	III	zwaluwtong	IV
		zomereik	V	herderstasje	III	zwarte nachtschade	IV
		zomergerst	V	perzikkruid	III	gewone melkdistel	III
		zwaluwtong	V	straatgras	III	gewone spurrie	III
		adelaarsvaren	III	varkensgras	III	glad vingergras	III
		Canadese fijnstraal	III	witte klaver	III	gladde witbol	III
		dagkoekoeksbloem	III	akkerdistel	II	kaal knopkruid	III
		fioringras	III	gewone hennepnetel	II	paardebloem	III
		gestreepte witbol	III	gewone melkdistel	II	paarse dovenetel	III
		gewone hoornbloem	III	moerasdroogbloem	II	perzikkruid	III
		gewone melkdistel	III	ridderzuring	II	reukloze kamille	III
		gewone spurrie	III	waterpeper	II	ringelwikke	III
		gladde witbol	III	windhalm	II	schijfkamille	III
		kleine duizendknoop	III	aardappel	I	witte klaver	III
		kruipende boterbloem	III	akkerkool	I	zomergerst	III
		kweek	III	akkermelkdistel	I	haver	II
		melganzevoet	III	akkerpunt	I	akkerkool	II
		moerasdroogbloem	III	akkervergeet-me-nietje	I	akkervergeet-me-nietje	II
		perzikkruid	III	basterdwederik spec.	I	boerenwormkruid	II
		ringelwikke	III	boerenwormkruid	I	canadese fijnstraal	II
		schijfkamille	III	boskruiskruid	I	echte kamille	II
		smalle wikke	III	canadese fijnstraal	I	gestreepte witbol	II
		St.janskruid	III	echte kamille	I	gewone hoornbloem	II
		vogelpootje	III	erwten	I	gewoon duizendblad	II
		waterpeper	III	fioringras	I	gewoon struisgras	II
		witte klaver	III	gestreepte witbol	I	grote brandnetel	II
				gewone hoornbloem	I	grote weegbree	II
				gewone rolklaver	I	hanepoot	II
				gewone spurrie	I	kleefkruid	II
				gewoon duizendblad	I	klein streepzaad	II
				glad vingergras	I	kleine leeuweklauw	II
				gladde witbol	I	schapezuring	II
				greppelrus	I	smalle weegbree	II
				grote weegbree	I	straatgras	II
				haagwinde	I	veldereprijs	II
				harig knopkruid	I	waterpeper	II
				Italiaans raaigras	I	windhalm	II
				kaal knopkruid	I	erwten	I
				klein streepzaad	I	aardappel	I
				kleine leeuweklauw	I	adelaarsvaren	I

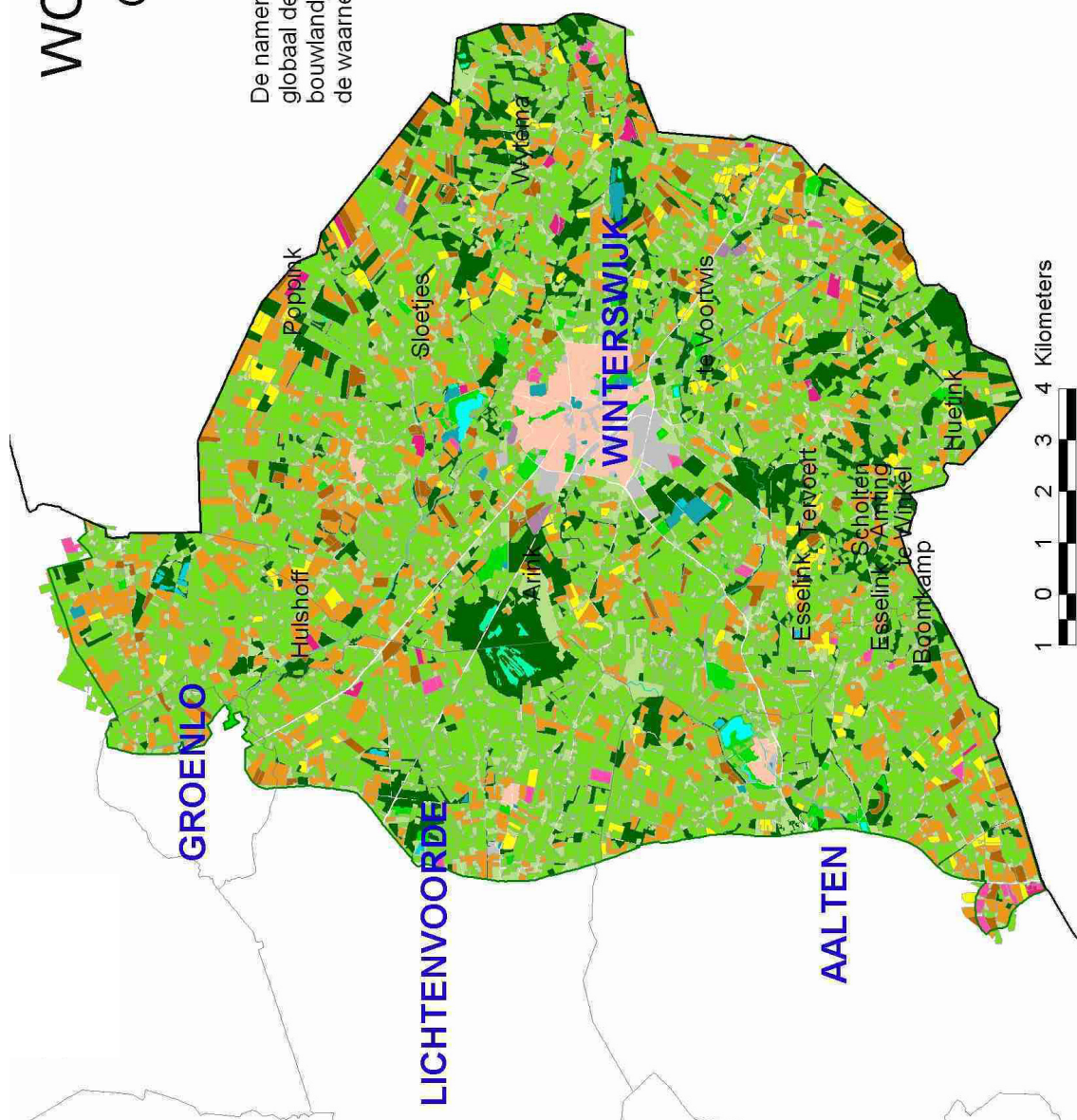
Zomergerst gangbaar (vervolg)		Zomergranen biologisch (vervolg)	
perceel	perceelsrand	perceel	perceelsrand
		kleine ooievaarsbek	akkerdistel
		koolzaad	akkermunt
		korenbloem	boskruid
		kropaar	dagkoekoeksbloem
		kruid spec.	Engels raigras
		paardebloem	ereprijs spec.
		paarse dovenetel	fioringras
		reukloze kamille	gele toorts
		ringelwikke	gewone duivekervel
		rode klaver	gewone raket
		ruw beemdgras	gladde ereprijs
		schapezuring	grasmuur
		schijfkamille	harig knopkruid
		slofhak	kleine duizendknoop
		smalle weegbree	kleine ooievaarsbek
		timotheegras	koolzaad
		triticale	korenbloem
		veenwortel	kropaar
		veldereprijs	kruidende boterbloem
		vogelpootje	liggend hertshooi
		zandraket	moerasdroogbloem
		zomerrogge	ridderzuring
			ruw beemdgras
			slofhak
			speerdistel
			St.janskruid
			stoppelknol
			timotheegras
			triticale
			veldbeemdgras
			veldzuring
			vergeet-me-nietje spec.
			vogelpootje
			wilde bertram
			winterrogge
			zachte dravik
			zachte duizendknoop
			zandraket
			zomereik
			zomerrogge

Bijlage IV.

Grondgebruikskaart WCL Winterswijk

WCL Winterswijk Grondgebruikskaart

De namen van de MDL-bedrijven geven globaal de ligging weer van de gras- en bouwlandpercelen waarop in 2002-2004 de waarnemingen hebben plaatsgevonden.



ALTERRA
WAGeningenUR
Centrum Landschap
Auteur: H Naeff
bron: LGN5, BOD50 (Altterra)
Top10vector (TDN)
datum: november 2005

Bijlage V.

Samenstelling graszaadmengsels

Samenstelling mengsel 1

Toegepast bij de percelen Es1 en Wi1.

Als basis is een standaard graslandmengsel (BG 5) gebruikt, aangevuld met kamgras, gewone rolklaver en een kruidenrijk 'natuurzaadmengsel'.

standaardmengsel	BG 5
Engels raaigras laat	33%
Engels raaigras middentijds	23%
Timothee hooitype	7%
Timothee weidetype	7%
Beemdlangbloem	14%
Veldbeemd	3%
Witte cultuurklaver	10%
Witte weideklaver	3%

Gewone rolklaver, variëteit LEO (Canada)

Kamgras, variëteit SOUTHLAND (Nieuw Zeeland)

Biodivers natuurzaadmengsel 602 (Margrietmengsel I), samenstelling:

Kruiden (> 40%): margriet, knoopkruid, brunel, stijf havikskruid, kleine- en grote ratelaar, gele morgenster, schapezuring, grasmuur, veldlathyrus, vogelwikke, rode klaver, kleine klaver, biggekruid, kleine leeuwetand, akkerhoornbloem, rolklaver, St. janskruid, vlasbekje, smalle weegbree, duizendblad, zandspurrie, scherpe en kruipende boterbloem en veldzuring.

Grassen: gewoon struisgras, reukgras en gestreepte witbol.

Dit volgens opgave van de firma Biodivers; in de praktijk blijkt er vrijwel altijd enige 'verontreiniging' met andere soorten in te zitten als gevolg van de gehanteerde schoningswijze.

Bij het perceel Es1 is aan het 'natuurzaadmengsel' zaad van trilgras (40 g) toegevoegd.

Samenstelling graszaadmengsels per perceel in kg:

	perceel Es1, 2,6 ha	perceel Wi1, 1 ha
Zaaizaadhoeveelheid	35 kg/ha	20 kg/ha
BG 5 mengsel	50 kg	10 kg
Kamgras	20 kg	5 kg
Rolklaver	5 kg	3 kg
Natuurzaadmengsel	15 kg	5 kg

Samenstelling mengsel 2

Toegepast bij de percelen Wi2, Ess en Tv.

Als basis is een Duits 'paarden' graslandmengsel gebruikt bestaande uit 8 grassoorten (met 2 variëteiten Engels raaigras), aangevuld met kamgras, gewone rolklaver en een kruidenrijk 'natuurzaadmengsel'.

Mischung Schobbers 'Pferde 2'

Engels raaigras (vroeg) (MARIKA)	20 %
Engels raaigras (laat) (FEEDER)	20 %
Rood zwenkgras (ROLAND)	20 %
Kropaar (AMBA)	10 %
Timothee (PHLEWIOLA)	10 %
Veldbeemdgras (BALIN)	10 %
Beemdlangbloem (COSMOS)	4 %
Glanshaver (AREL)	4 %
Reukgras	2 %

Kamgras (variëteit onbekend) (Duitsland)

Gewone rolklaver, variëteit LEO (Canada)

Moerasrolklaver, natuurzaad (Nederland) Alleen bij het perceel Tv

Biodivers natuurzaadmengsel 602 (Margrietmengsel I), samenstelling:

Kruiden (> 40%): margriet, knooppkruid, brunel, stijf havikskruid, kleine en grote ratelaar, gele morgenster, schapezuring, grasmuur, veldlathyrus, vogelwikke, rode klaver, kleine klaver, biggekruid, kleine leeuwetand, akkerhoornbloem, rolklaver, St. janskruid, vlasbekje, smalle weegbree, duizendblad, zandspurrie, scherpe en kruipende boterbloem en veldzuring.

Grassen: gewoon struisgras, reukgras en gestreepte witbol.

Dit volgens opgave van de firma Biodivers; in de praktijk blijkt er vrijwel altijd enige 'verontreiniging' met andere soorten in te zitten als gevolg van de gehanteerde schoningswijze.

Bij het perceel Wi2 is zaad van trilgras (60 g), echte koekoeksbloem (10 g) en blauwe knoop (25 g) aan het 'natuurzaadmengsel' toegevoegd.

Bij het perceel Ess is zaad van trilgras, geel walstro, grasklokje en blauwe knoop (samen ca. 80 g) aan het 'natuurzaadmengsel' toegevoegd.

Bij het perceel Tv is zaad van trilgras, echte koekoeksbloem, wilde bertram, moerasspirea en blauwe knoop (samen ca. 150 g) aan het 'natuurzaadmengsel' toegevoegd.

Samenstelling graszaadmengsels per perceel in kg:

	perceel Wi2, 1.3 ha	perceel Ess, 1.5 ha	perceel Tv, 2 ha
Zaaizaadhoeveelheid	20 kg/ha	20 kg/ha	20 kg/ha
'Pferde 2' mengsel	16 kg	15 kg	25 kg
Kamgras	0,1 kg	5 kg	5 kg
Rolklaver (LEO)	5 kg	4 kg	4 kg
Moerasrolklaver			1 kg
Natuurzaadmengsel	5 kg	7,5 kg	10 kg

Samenstelling 'natuurhooi' Korenburgerveen

Het maaisel is afkomstig van een perceel achter de boswachterswoning 'Den Oppas'. De samenstelling is niet exact bekend, er zijn vooraf geen vegetatieopnames gemaakt. In het perceel komen veel russen en zeggen voor en o.a. gevlekte orchis, blauwe knoop, moerasrolklaver, moeraskartelblad, ratelaar, kale jonker, smalle weegbree en grassen als witbol, pijpestrootje en reukgras. Het materiaal was nog vrij groen, lang niet alle soorten leken afgerijpt. Aanvullend is later nog wat zaad uitgestrooid van blauwe knoop.

Samenstelling zaadmengsel dat uitgezaaid is op 1 ha extensief droog grasland (perceel Hu).

Totaal is ruim 4 kg zaad handmatig op ca. 1 ha uitgestrooid, 2,5 kg mengsel 601 en 1,8 kg mengsel 602.

Biodivers natuurzaadmengsel 601 (Zandblauwtjesmengsel), samenstelling:

Kruiden (> 40%): zandblauwtje, grasmuur, biggekruid, muizeoor, struik- en dopheide, viltganzerik, tormentil, stijve ogentroost, mannetjes-ereprijs, zandspurrie, hazepootje, kleine ratelaar, vogelpootje, duizendblad, grasklokje, schapezuring, zandmuur en St. Janskruid.

Schijngrassen: zandzegge en hazezegge.

Grassen: zilvertuig, buntgras, tandjesgras, gewoon struisgras, schapegras en rood zwenkgras.

Biodivers natuurzaadmengsel 602 (Margrietmengsel I), samenstelling:

Kruiden (> 40%): margriet, knooppkruid, brunel, stijf havikskruid, kleine en grote ratelaar, gele morgenster, schapezuring, grasmuur, veldlathyrus, vogelwikke, rode klaver, kleine klaver, biggekruid, kleine leeuwetand, akkerhoornbloem, rolklaver St. Janskruid, vlasbekje, smalle weegbree, duizendblad, zandspurrie, scherpe en kruipende boterbloem en veldzuring.

Grassen: gewoon struisgras, reukgras en gestreepte witbol.

