



Toepassing van Moddus in graszaadgewassen, oogst 2001

R. Kassies en G.E.L. Borm

© 2002... Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

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

Hoofdproductschap Akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS 's-Gravenhage

Stichting proefboerderij Rusthoeve
Noordlangeweg 42
4486 PR Colijnsplaat

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Bornsesteeg 47, Wageningen
: Postbus 167, 6700 AD Wageningen
Tel. : 0317 - 47 83 00
Fax : 0317 - 47 83 01
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1 Proeven	7
2.2 Proefopzet en uitvoering	7
2.3 Waarnemingmethoden.....	11
2.4 Wiskundige verwerking en weergave resultaten.....	13
3 RESULTATEN	14
3.1 Algemeen.....	14
3.2 Roodzwenkgras.....	14
3.2.1 AGV3098	14
3.2.2 ZW2352.....	19
3.3 veldbeemdgras:.....	22
3.3.1 ZW2349.....	22
3.3.2 ZW2350.....	25
3.4 Engels raaigras:	28
3.4.1 AGV3188	28
3.4.2 ZW2348.....	32
4 CONCLUSIES.....	37
4.1 algemeen.....	37
4.2 roodzwenk	37
4.3 veldbeemd	37
4.4 Engels raaigras	37
5 BIJLAGEN.....	39

Samenvatting

Onderzoek werd uitgevoerd naar het optimale gewasstadium voor toepassing van Moddus in zaadgewassen bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst van Engels raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras.

Bij de gewassen bestemd voor de tweede zaadoogst zou het effect van een vroege toepassing van 0,8 L Moddus per ha (DC25-30) worden vergeleken met een toepassing op het aanbevolen gewasstadium voor raaigrassen (DC30-31) en een laat stadium (DC33-37). Dit onderzoek werd uitgevoerd bij een gangbaar en een verhoogd stikstofbemestingsniveau.

Bij de eerstejaarsgewassen zou een toepassing van 0,8 L Moddus per ha worden beproefd op het voor raaigras aanbevolen gewasstadium voor toepassing (DC30-31) en daarnaast een late (DC33-37) en gedeelde toepassing over beide stadia. Bij veldbeemd- en roodzwenkgras zou dit bij een gangbare en verhoogde stikstofbemesting gebeuren. Bij Engels raaigras zou de proef bij een gangbare stikstofbemesting met twee rassen met een sterk verschillend type (grasveldtype / tetraploid hooitype) worden uitgevoerd.

Het onderzoek in 2001 is minder goed verlopen dan in de twee voorafgaande jaren. Zo kwam de in open land gezaaide proef met Engels raaigras niet goed de winter uit. Met name de stand van het ras van het grasveldtype was te onregelmatig. Daardoor werd de beoogde proefopzet gewijzigd en bij één ras een proefopzet als bij de twee overige eerstejaarsgewassen gehanteerd.

Bij het eerstejaars roodzwenk vond de tweede Moddusbespuiting op een verkeerde wijze plaats.

Met name bij het tweedejaars gewas Engels raaigras werden de bespuitingen later uitgevoerd dan wat werd beoogd.

Twijfels bestaan tenslotte over de juiste uitvoering van de verhoogde stikstofbemesting in de proef met eerstejaars Engels raaigras waarin ook nog muizen hinderlijk optraden.

Ondanks het minder optimale verloop van de proeven konden een aantal duidelijke conclusies worden getrokken. Net zoals in voorgaande jaren werd de ontwikkeling van de zaadgewassen niet of nauwelijks beïnvloed door toepassing van een Moddusdosering van 0,8 L per ha. Zoals in het voorafgaande jaar bij Engels raaigras als was waargenomen, waren de effecten van de Moddustoepassing sterker naarmate de toepassing later was. Dat was in 2001 ook bij veldbeemdgras en roodzwenkgras het geval.

In de eerstejaarsgewassen werd bij Engels raaigras en veldbeemdgras geen betrouwbare opbrengstverhoging door de toepassing van Moddus bereikt. Dat was bij alle drie de soorten wel het geval voor de overjarige gewassen. Bij Engels raaigras kan dit vermoedelijk worden teruggevoerd tot de goede weersomstandigheden tijdens de bloei respectievelijk zaadvulling en de verstoringen (o.a. muizenschade) die in deze proef optraden. Bij de proef in het eerstejaars gewas veldbeemdgras trad ook bij de verhoogde stikstofgift geheel geen legering op.

Bij het eerste jaarsgewas roodzwenkgras werd bij toepassing van 0,4 L Moddus per ha een betrouwbare opbrengstverhoging bereikt, die, mogelijk door het vrij gunstige weer tijdens de bloei, niet verder toenam door verhoging van deze dosering.

Bij de tweedejaars gewassen trad bij roodzwenkgras alleen bij late toepassing (DC33-37) van Moddus een betrouwbare verhoging van de zaadopbrengst op. Bij het overjarig gewas veldbeemd, waar net zoals bij het eerstejaars gewas ook geen legering optrad, was het effect op de zaadopbrengst groter naarmate Moddus later (tot DC 33-37) werd toegepast. Bij het tweedejaars gewas Engels raaigras leidde een latere toepassing (DC 31-33/ DC 35-37) ook tot een sterkere verhoging van de zaadopbrengst dan de toepassing op het aanbevolen gewasstadium (DC30-31).

1 Inleiding

Met het onderzoek dat in oogstjaar 2000 werd uitgevoerd, werd het deugdelijkheidsonderzoek met de groeiregulator Moddus in graszaadgewassen afgesloten. Het onderzoek, dat in oogstjaar 2001 werd uitgevoerd, was dan ook gericht op het optimaliseren van het stadium van toepassing. Het onderzoek vond opnieuw in de soorten Engels raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras plaats.

Als zesmaands afstudeerproject voor Wageningen Universiteit, leerstoelgroep gewas- en onkruidecologie, heeft Karin Nooren dit seizoen in een eerstejaarsgewas Engels raaigras het verloop van de strekking en de bloembenutting bestudeerd en bij een tweedejaars gewas roodzwenk het verloop van de strekking. De verkregen bevindingen zijn in een afzonderlijk verslag weergegeven.

Omdat in de tot nu toe uitgevoerde proeven er bij veldbeemd en roodzwenk nooit effecten van de Moddustoepassing op de halmdichtheid in werden waargenomen, zijn deze waarnemingen in twee proeven met gewassen bestemd voor de eerste zaadoogst niet uitgevoerd.

2 Materiaal en methoden

2.1 Proeven

De proeven werden op twee locaties uitgevoerd namelijk op de PPO-proefboerderij te Lelystad (AGV) (AGV3098 en AGV3188) op zware zavelgrond en op of nabij proefboerderij Rusthoeve te Colijnsplaat (ZW2348, ZW2349, ZW2350 en ZW2352) ook allen op zavel- of lichte kleigrond.

In tabel 1 is een overzicht van de uitgevoerde proeven weergegeven.

Tabel 1. Overzicht uitgevoerde proeven in 2001.

code	soort	ras (type)	oogst jaar	bijlagen		
				proefschema	perceels- /teeltgegevens	weergegevens
AGV3098	roodzwenkgras	Barcrown	1	1	7	10
ZW2352	roodzwenkgras	Samanta (fijne uitlopers)	2	2	7	12
ZW2349	veldbeemdgras	Enprima	1	3	8	11
ZW2350	veldbeemdgras	Geronimo	3	4	8	11
AGV3188	Engels raaigras	Elgon (tetraploïd laat hooitype)	1	5	9	10
ZW2348	Engels raaigras	Montreux (diploïd grasveldtype)	2	6	9	12

2.2 Proefopzet en uitvoering

Alle proeven werden aangelegd met twee proeffactoren. Bij de proef in Engels raaigras (AGV3188) werden twee rassen (Elgon en Bardessa) gezaaid. De stand van Bardessa was na de winter onacceptabel hol en onregelmatig zodat naar een beschikbare proefstrook met alleen het ras Elgon werd uitgeweken.

Naast de proeffactor groeiregulator was ook de proeffactor stikstof opgenomen. In de proeven werd naast een gangbare hoeveelheid stikstof in het voorjaar (N1) ook een verhoogde stikstofgift (N2) toegepast. Bij roodzwenkgras bedroeg deze verhoging 30 kg per ha en bij veldbeemd en Engels raaigras 45 kg per ha. Deze proeven werden als gewarde blokkenproeven in drie herhalingen uitgevoerd.

Bij de gewassen die bestemd waren voor de eerste zaadoogst, werden de effecten onderzocht van een la-

tere toepassing (DC33-37) ten opzichte van het gangbare gewasstadium voor toepassing (DC30-31) en van deling van de Moddusdosering over beide stadia. Bij de gewassen die bestemd waren voor de tweede of latere zaadoogst werd het effect onderzocht van een eerdere (DC25-30) en latere toepassing (DC33-37) van Moddus ten opzichte van het gangbare gewasstadium van toepassing (DC30-31). De (totale) dosering van Moddus week hierbij in principe niet af van de aanbevolen dosering voor raaigrassen (0,8 L/ha).

Bij de proef in roodzwenkgras (AGV3098) werd bij het toepassen van de Moddus in gewasstadium DC33-37 abusievelijk uitgegaan van het verkeerde proefschema. Hiermee vervielen de beoogde objecten van de gedeelde toepassing van 0,4 + 0,4 L Moddus per ha en kwamen enkele niet voorziene objecten in de proef; de opzet van deze proef was door deze fout niet meer orthogonaal. Van deze verstoorde proef werden geen halmbestanden waargenomen. Evenmin werden van het zaad de kiemkracht en het duizendkorrelgewicht bepaald.

In het staatje onder is voor deze proef een overzicht weergegeven van de verkregen objecten met het bijbehorend aantal veldjes.

Overzicht objecten roodzwenkproef AGV3098 met aantal veldjes per object

	G1 onbehandeld	G2 0,4 L/ha DC30-31	G3 0,4 L/ha DC33-37	G4 0,8 L/ha DC30-31	G5 0,8 L/ha DC33-37	G6 0,4 L/ha DC30-31 + 0,8 L/ha DC33-37	G7 0,8 L/ha DC30-31 + 0,4 L/ha DC33-37	G8 0,8 L/ha DC30-31 + 0,8 L/ha DC33-37
N1	2	1	2	-	2	2	1	2
N2	4	3	2	2	-	-	1	-

Bij de proef in tweedejaars Engels raaigras (ZW2348) was de ontwikkeling van het gewas bij de eerste toepassing van Moddus al verder gevorderd dan was beoogd. Het gewas bevond zich deels al in het gangbare gewasstadium voor toepassing. Tussen de toepassing op dit stadium en het late stadium (DC33-37) werd als tweede gewasstadium voor toepassing DC31-33 gekozen.

De bruto-grootte van de veldjes bedroeg minimaal 54 m² en de netto-oppervlakte minimaal 18 m².

In tabel 2, 3 en 4 is een overzicht gegeven van de proeffactoren en bijbehorende niveaus in achtereenvolgens roodzwenk, veldbeemd en Engels raaigras.

Tabel 2. Overzicht objecten in roodzwenkgras met de bijbehorende niveaus van de onderzochte factoren. (AGV3098 en ZW2352)

proef	factor	code	stadium toepassing*	dosering
AGV3098	stikstof	N1	voorjaar	85 kg N/ha
		N2	voorjaar	115 kg N/ha
	groeieregulator (vet, oorspronkelijk beoogde objecten)	G1	-	onbehandeld
		G2	gras DC30-31	0,4 L/ha
		G3	gras DC33-37	0,4 L/ha
		G4	gras DC30-31	0,8 L/ha
		G5	gras DC33-37	0,8 L/ha
		G6	1° – gras DC 30-31 2° – gras DC 33-37	1° 0,4 L/ha 2° 0,8 L/ha
		G7	1° – gras DC 30-31 2° – gras DC 33-37	1° 0,8 L/ha 2° 0,4 L/ha
		G8	1° – gras DC 30-31 2° – gras DC 33-37	1° 0,8 L/ha 2° 0,8 L/ha
ZW2352	stikstof	N1	voorjaar	85 kg N/ha
		N2	voorjaar	115 kg N/ha
	groeieregulator	G1	-	onbehandeld
		G2	gras DC25-30 (25-31)	0,8 L/ha
		G3	gras DC30-31 (30-33)	0,8 L/ha
		G4	gras DC33-37	0,8 L/ha

* beoogd, indien hiervan afwijkend (gerealiseerd)

Tabel 3. Overzicht objecten in veldbeemdgras met de bijbehorende niveaus van de onderzochte factoren. (ZW2349 en ZW2350)

proef	factor	code	stadium toepassing*	dosering
ZW2349	stikstof	N1	voorjaar	110 kg N/ha
		N2	voorjaar	155 kg N/ha
	groeieregulator	G1	-	onbehandeld
		G2	gras DC30-31 (30-33)	0,8 L/ha
		G3	gras DC33-37 (37-52)	0,8 L/ha
		G4	1° – gras DC 30-33 2° – gras DC 37-52	1° 0,4 L/ha 2° 0,4 L/ha
ZW2350	stikstof	N1	voorjaar	110 kg N/ha
		N2	voorjaar	155 kg N/ha
	groeieregulator	G1	-	onbehandeld
		G2	gras DC25-30 (25-31)	0,8 L/ha
		G3	gras DC30-31 (31-34)	0,8 L/ha
		G4	gras DC33-37	0,8 L/ha

* beoogd, indien hiervan afwijkend (gerealiseerd)

Tabel 4. Overzicht objecten in Engels raai gras met de bijbehorende niveaus van de onderzochte factoren. (AGV3188 en ZW2348)

proef	factor	code	stadium toepassing*	dosering
AGV3188	stikstof	N1	voorjaar	160 kg N/ha (advies)
		N2	voorjaar	205 kg N/ha
	groei regulator	G1	-	onbehandeld
		G2	gras DC 30-31 (30-32)	0,8 L/ha
		G3	gras DC 33-37 (34-36)	0,8 L/ha
		G4	1° – gras DC 30-31 (30-32) 2° – gras DC 33-37 (34-36)	1° 0,4 L/ha 2° 0,4 L/ha
ZW2348	stikstof	N1	voorjaar	160 kg N/ha (advies)
		N2	voorjaar	205 kg N/ha
	groei regulator	G1	-	onbehandeld
		G2	gras DC25-30 (30-33)	0,8 L/ha
		G3	gras DC 30-31 (31-33)	0,8 L/ha
		G4	gras DC33-37 (35-37)	0,8 L/ha

* beoogd, indien hiervan afwijkend (gerealiseerd)

Op het moment van toepassing waren de meest ontwikkelde halmen veelal iets boven de gestreefde stadia. De spruiten die het minst ontwikkeld waren, zaten dan in het vroegste stadium, maar gemiddeld waren de spruiten in het nagestreefde stadium. De beschrijving van de verschillende gestreefde gewasstadia zijn in het staatje onder weergegeven.

Beschrijving van de verschillende grasstadia welk aangehouden werd.

stadium	beschrijving
DC 25-30	begin oprichting schijnstengel (eerste groei zichtbaar)
DC 30-31	begin van oprichting van schijnstengel - 1° knoop voelbaar en/ of zichtbaar
DC 31-33	1° knoop voelbaar en/ of zichtbaar - 3° knoop voelbaar en/ of zichtbaar
DC 33-37	meerder knopen voelbaar en/ of zichtbaar (maar vlagblad nog niet ontvouwd)

De proeven op of nabij proefboerderij Rusthoeve (ZW codes) werden gespoten met een 3 meter brede AZO proefveldrugspuit met XR Teejet 11004vs spleetdoppen bij een spuitdruk van 2,1 bar op de fles en een werkhoogte van 70 cm, waarbij 300 tot 400 liter water per ha werd toegepast.

Op het PPO-proefboerderij te Lelystad (AGV codes) werd gewerkt met een 3 meter brede AZO proefveldrugspuit met XR Teejet 11004vs spleetdoppen bij een spuitdruk van 3,0 bar en een werkhoogte van 40 - 50 cm waarbij 400 liter water per ha werd toegepast.

In tabel 5 zijn de weersomstandigheden tijdens het spuiten weergegeven.

Tabel 5. Weersomstandigheden tijdens het spuiten.

Proef	datum	tijdstip	temp. (°C)	windrichting/ snelheid (m/s)	R.V. (%)	zon /bewolking	vochtigheid		
							gewas	bodem	
roodzwenk	AGV3098	2-4-01	14:05 - 14:50	19,7 - 20,2	ZO / 4,0 - 5,3	46,0 - 50,0	zonnig	droog	vochtig
		1-5-01	14:55 - 15:35	11,8 - 12,3 ^a	N NO / 4,9 ^a	57,7 - 64,2 ^a	licht bewolkt ^a	droog	vochtig
	ZW2352	15-3-01	13:30 - 14:00	8,8	W / max. 2	82,5	enkele wolk, helder zonnig	droog	nat
		2-4-01	14:30 - 15:00	20,4	ZO / max. 4	44,9	onbewolkt	droog	vochtig
		23-4-01	13:30 - 14:00	12,6	O / windstil tot zwakke wind	49,4	wisselend bewolkt, wat nevelig	droog	vochtig
veldbeemd	ZW2349	2-4-01	13:30 - 14:00	20,4	ZO / max. 3	42,7	onbewolkt	droog	vochtig
		9-5-01	7:45 - 8:45	11,5	N / 4	83,5	sluierbewolking	droog	droog
	ZW2350	26-3-01	13:45 - 14:15	4,9	NO / max. 3	74,8	zwaar bewolkt	droog	nat
		2-4-01	11:30 - 12:00	14,2	ZO / max. 3	71,3	onbewolkt	vochtig	nat
		1-5-01	18:30 - 19:00	11,3	N / max. 1	68,5	zwaar bewolkt	droog	droog
Engels raai	AGV3188	9-4-01	12:50 - 13:40	8,7 - 9,5	ZO / 3,5 - 4,8	77,9 - 80,6	half bewolkt	droog	vochtig
		7-5-01	13:20 - 14:15	14,6 - 15,4	NO / 3,5 - 4,8	45,1 - 48,5	zonnig	droog	droog
	ZW2348	12-4-01	10:30 - 11:00	8,1 - 11	NW / 5	68,6	enkele wolk / helder	vochtig*	droog
		23-4-01	14:15 - 14:45	11,6	O / windstil tot zwakke wind	52,1	wisselend bewolkt, wat nevelig	droog	vochtig
		23-5-01	8:00 - 8:30	13,6	NO / max. 4	70,2	felle zon, onbewolkt	vochtig*	droog

^a = vanwege storing van de weerpaal zijn de waarden van het weerstation PAV gebruikt.

* = begin van het spuiten was het gewas vochtig, maar aan het eind was het gewas volledig droog.

Voor de karakterisering van de weersomstandigheden rondom de datum van toepassing van Moddus zie de bijlagen 10, 11 en 12.

De omstandigheden voor de toepassing van Moddus waren voor het gangbare en late gewasstadium in de roodzwenkproeven goed. Bij het overjarig roodzwenk (ZW2352) was de temperatuur bij het vroegste tijdstip niet al te hoog. Dat was ook het geval bij de veldbeemdproeven. De temperatuur bij het vroegste toepassingstijdstip bij het overjarig veldbeemd (ZW2350) was zeer laag.

De toepassing op het gangbare gewasstadium in Engels raaigras bij het eerstejaarsgewas (AGV3188) gebeurde bij een wat lage temperatuur en vrij weinig zon. Ook bij het tweedejaars gewas (ZW2348) was de temperatuur bij het eerste toepassingsmoment vrij laag. Op het late toepassingsstijdstip in deze laatste proef werd al op een vroeg tijdstip in de morgen gespoten.

2.3 Waarnemingmethoden

- Groeipuntenbeoordeling.

De bepaling van de gemiddelde ontwikkelingsstadia van de groeipunten plus de mate van strekking gebeurde aan de hand van 10 afzonderlijke spruiten of halmen. Deze spruiten werden van een onbehandeld object genomen. Bij de beoordeling in het lab werd een keuze van de te beoordelen spruiten gemaakt die zo goed mogelijk correspondeerde met de variatie in ontwikkeling die in het veld werd aangetroffen. Bij elke proef is een tabel het ontwikkelingsverloop weergegeven. Het staatje onder geeft een uitleg wat elk stadium betekent bij de desbetreffende grassoort weer.

Ontwikkeling groeipunt en mate van schieten

datum	primaair	secundair	tertiair	quartaair	knoop voelbaar
veldbeemd/ rood-zwenk	ongedifferentieerd	vertakkingen pluim	pakjes aanleg	bloempjes aanleg	aantal spruiten waarbij de eerste of meerdere knopen voel- en/ of zichtbaar zijn
Engels raai gras	ongedifferentieerd	pakjes aanleg	bloempjes aanleg	-	aantal spruiten waarbij de eerste of meerdere knopen voel- en/ of zichtbaar zijn

- Gewashoogte.
Hoogte van het gewas (één maal) gemeten vanaf de bodem tot de gemiddelde lengte van de punten van de bladeren, weergegeven in centimeters. Waardes van minimum en maximum zijn gemeten van de kortste en langste planten. Gemiddelde hoogte is gekregen door een algemeen beeld gekregen door het gehele veld te bekijken, dus is niet noodzakelijk een gemiddelde van maximum en minimum te zijn.
- Legeringwaardering (1-10).
Maat voor zwaarte van het gewas, 1 = gewas volledig overeind, 10 = gewas volledig plat.
- Kleur gewas.
Indien verschillen zichtbaar zijn waarnemen op basis van kleurverschillen, cijfers van 1 (licht van kleur) tot/ met 10 (donker van kleur).
- Chlorofylmeting
Waarnemen chlorofylgehalte van 30 bovenste volledig ontvouwen en op kleur zijnde bladeren per veldje met chlorofylmeter.
- Massa gewas
Verschillen in massa van het gewas indien zichtbaar waarnemen op het oog, cijfers van 1 (weinig massa) tot/ met 10 (veel massa).
- Vochtgehalte zaad (%).
Voor bepaling van oogstrijpheid en oogsttijdstip van het gewas plus om eventueel verschillen aan te tonen tussen de objecten. Hiervoor werd zaad afgeritst van de halmen dat onder een infrarood gloeilamp gedurende 20 minuten of in de droogstoof (1 dag bij 105 graden C of 2 dagen bij 70 graden c) werd gedroogd.
- Muisbeschadiging.
De beschadiging door muizen aan het gewas werd op het oog (procentueel) geschat per veldje.
- Gewicht halmen (kg/ha).
Drogestof gewicht halmen bepaald kort voor het oogst op basis van uitgesneden ¼ m² per veldje.
- Halmdichtheid.
Aantal aren of pluimen /m², vastgesteld in ¼ m² per veldje.
- Halmlengte (cm).
Gemiddelde lengte van 20 halmen per veldje.
- Variatiecoëfficiënt halmlengte (%).
Van de bepaalde lengte van halmen is de variatiecoëfficiënt berekend, als maat voor onregelmatigheid.
- Gewasopbrengst (ton/ha)
Berekend op basis van luchtdroog geoogste hoeveelheid gewas in netto-veldje
- Zaadopbrengst (kg/ha).
Berekend op basis van luchtdroog gedrorste hoeveelheid zaad in netto-veldje en het afvalpercentage.

- Afvalpercentage zaad (%).
Door NAK-ZZO op basis van 500 à 600 gedorst zaad per veldje vastgesteld.
- Kiemkracht zaad (%).
1 mengmonster/ object bepaald door NAK-ZZO aan 4 x 100 zaden.

2.4 Wiskundige verwerking en weergave resultaten

De kwantitatief vastgestelde parameters zijn verwerkt met het statistisch programma Genstat. Indien het behandelingseffect een Fprob. waarde had van $<0,1$ dan is bij de afzonderlijke objecten, door het vermelden van letters, aangegeven welke objecten betrouwbaar van elkaar verschillen.

Per proef wordt allereerst een overzicht gegeven van het groeiverloop en vervolgens van de effecten van de proeffactoren en de interactie tussen de proeffactoren die per parameter optraden. Daarna worden de effecten van de niveaus van de proeffactoren weergegeven en besproken. Alleen indien betrouwbaar interacties optraden tussen de proeffactoren worden ook de afzonderlijke waarde van de objecten met de bijbehorende LSD (0,05) vermeld. Indien bij de statistische verwerking op grond van het residu plaatje de oorspronkelijke cijfers moesten worden getransformeerd dan zijn in de tabellen de niet-getransformeerde cijfers vermeld en wordt er geen LSD-waarde weergegeven. Vermeld is in dat geval welke transformatie is uitgevoerd (bij log transformatie log en bij angular transformatie ang).

In de roodzwenkproef (AGV3098) waarbij de late Moddusbespuiting foutief werd uitgevoerd is de statistische analyse met regressieanalyse uitgevoerd. Naast het effect van de hoogte van de stikstofbemesting kan hiermee het effect van de totale verstrekte Moddusdosering en de per gewasstadium verstrekte hoeveelheid Moddus worden vastgesteld. Interactie tussen beide proeffactoren kan in deze niet orthogonale proef niet worden opgespoord. Voor het vaststellen van het stikstofeffect en het effect van de totale Moddusdosering wordt de regressie benaderd met $y = \text{constante} + \text{Moddus totaal} + \text{stikstof}$.

Bij Moddus totaal worden enkele objecten tezamen geanalyseerd overeenkomstig het onderstaande overzicht.

Overzicht analyse groeiregulator totaal bij roodzwenkgras (AGV3098)

	Moddus totaal (L/ha)				
	0	0,4	0,8	1,2	1,6
objecten	G1	G2 en G3	G4 en G5	G6 en G7	G8

Voor het vaststellen van het effect van de verschillende Moddusdoseringen op de twee toepassingstijdstippen (groeiregulator detail) werd uitgegaan van de regressielijn $y = \text{constante} + \text{Moddus(DC30-31)} + \text{Moddus(DC33-37)} + \text{stikstof}$. Omdat het aantal vrijheidsgraden in het residu wat minder was (15) dan in de voorgaande regressiebenadering (18), is het stikstofeffect weergegeven zoals dat met de eerste regressiebenadering werd gevonden.

In een correlatiematrix wordt tenslotte voor vastgestelde parameters de correlatie met de zaadopbrengst weergegeven.

Indien de legering op 3 of meer tijdstippen is beoordeeld, is het verloop ook in een lijngrafiek weergegeven.

3 Resultaten

3.1 Algemeen

De resultaten van het onderzoek worden beïnvloed door de weersomstandigheden in het groeiseizoen. In bijlage 1 is voor enkele relevante hoofdweerstations van het KNMI met de weerparameters gemiddelde temperatuur en neerslag het weer getypeerd. De herfst van 2000 was beduidend warmer en natter dan het meerjarig gemiddelde hetgeen de openlandzaai van Engels raaigras bemoeilijkte. Ook de wintermaanden waren warmer dan normaal, waarbij in de eerste decade van februari veel regen viel. Ook in de voorjaarsmaanden maart en april viel wat meer regen dan normaal. Mei was beduidend warmer en ook wat droger dan normaal. Ook juni was wat aan de droge kant. Juli en augustus waren warmer dan op grond van het meerjarig gemiddelde mocht worden verwacht. Met name in de tweede decade van juli en de eerste decade van augustus was er veel neerslag hetgeen de oogst bemoeilijkte.

3.2 Roodzwenkgras

3.2.1 AGV3098

Het gebruikte ras Barcrown werd gezaaid onder de dekvruucht wintertarwe. Rond 20 maart was de strekking gestart; het gewas was nog vrij kort met een hoogte tussen 4 en 14 cm. Op 27 maart was bij de allergrootste spruiten de eerste knoop voelbaar en zo werd de eerste bespuiting uitgevoerd op 2 april voor het stadium DC30/31. Dit stadium werd bevestigd door de bemonstering van 4 april (zie tabel 6). Op 2 april was de gewaslengte 4 tot 17,5 cm met een gemiddelde van 12,5 cm. Door de wat open dekvruucht was het gewas zeer sterk ontwikkeld.

Tabel 6. Stadium groeipunten/ halmstrekking 10 spruiten bij roodzwenk (AGV3098).

datum	primair	secundair	tertiair	quartair	aantal spruiten met voelbare knopen					
					1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
20 maart	10									
27 maart	7	2	1		3					
4 april	6	2	0	2	5	2				
10 april	1	4	2	3	9	6				
26 april	0	0	1	9	10	10	9	4		
3 mei	0	0	0	10	10	10	10	6	2	2

Op 9 april was het een mooi gewas dat aan het strekken was; de grondbedekking was rond 75 procent. Op 17 april was de strekking al weer wat verder gevorderd; de gewashoogte bedroeg 5 tot 20 cm met een gemiddelde van circa 15 cm. De N2-objecten waren al wat donkerder en langer dan de gangbaar bemeste N1-objecten. Er was al enig effect te zien van de toepassing van 0,8 L/ha Moddus op 2 april (DC30-31). Op 23 april was het gewas nog steeds aan het strekken, maar had nog weinig lengte vanwege de voorafgaande koudeperiode; wel werd het weer beter voor de groei en ontwikkeling van het gewas. De bemonstering van 26 april toonde dat het gewas al redelijk het stadium DC33-37 naderde. Voor dit stadium werd een bespuiting op 1 mei uitgevoerd.

Op 2 mei was het een mooi gewas en ongeveer 20 procent van de halmen had al een ontvouwen vlagblad. De N2-objecten waren iets donkerder en hadden iets meer massa dan de N1-objecten. Het Modduseffect werd ook bij de G4-objecten iets duidelijker; deze waren al wat korter dan de onbehandelde G1-objecten. Op 15 mei was het gewas deels in pluim. Bij de N2-objecten was er pleksgewijs lichte legering zichtbaar.

De N2-objecten waren tevens donkerder, met meer massa dan de N1-objecten. Ook waren er verschillen zichtbaar in de proeffactor Moddus. De hoogste doseringen Moddus (combinatie DC30-31 en DC33-37) hadden een sterke remming in lengtegroei en toonden nog geen enkele legering.

Op 29 mei was het gewas nagenoeg geheel in pluim en was er bij enige pluimen al bloei zichtbaar. Het gewas toonde grote legeringsverschillen en de verhoogde stikstofgift (N2-objecten) was het gewas zwaarder en meer gelegerd dan bij de N1-objecten. De verkorting in lengte bij de objecten behandeld met een hoge Moddusdosering was nog duidelijk zichtbaar en de legering was bij die veldjes ook nog vrij gering.

Op 6 juni was het gewas in volle bloei; er trad geen aantoonbare bloeivertraging door Moddus op. De legering was nu sterk; alleen de objecten bij de allerhoogste Moddusdosering toegepast op een laat tijdstip waren minder gelegerd.

Op 14 juni was het gewas over de top van de bloei heen. De legeringsverschillen tussen de stikstofobjecten waren verdwenen. Ook waren de verschillen tussen de Moddusobjecten kleiner geworden; alleen bij de G8-objecten waar 1,6 L/ha Moddus werd toegepast waren de legeringsscores lager.

De weersomstandigheden tijdens de bloei waren vrij gunstig (vrij droog)

Tijdens de zaadvullingsfase namen de legeringsscores steeds meer toe. De G8-objecten scoorden op 21 juni ook al gemiddeld rond de 5 maar waren lager dan de rest. De G5 en G6-objecten scoorden lager dan de onbehandelde veldjes.

Op 29 juni was het gewas aan het afrijpen. Er trad hier en daar een lichte luisaantasting op. Het effect van Moddus was verder uitgewerkt. De objecten G5, G6 en G7 legerden minder dan de overige objecten, behalve de G8-objecten die scoorden weer het laagst.

De vochtgehaltemonsters van 4 juli toonden aan dat het gewas rijp was voor de oogst. Dit gebeurde dan ook op 6 juli. De vochtgehaltes van het afgeritste zaad zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. Vochtgehaltes zaad roodzwenk op AGV3098 op 4 juli.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
N1				-	31,4	-	20,4	37,0
N2	23,3	31,3	22,0	-	-	-	-	-

De variatie in vochtgehalte van het zaad was beperkt met uitzondering van het object N1G8 (1,6 L/ha Moddus) waar dit duidelijk hoger lag.

In tabel 8 is een overzicht gegeven van de statistische verwerking van de vastgestelde parameters. In tabel 9 zijn de effecten van beide proeffactoren vermeld. In tabel 10 zijn de effecten van de dosering en het gewasstadium van toepassing van de groeiregulator weergegeven. In figuur 1 (groeiregulator totaal) en 2 (groeiregulator detail) is het verloop van de legering afgebeeld.

Tabel 8. Statistische verwerking (Fprob.) roodzwenk (AGV3098).

parameter	stikstof	groeiregulator totaal	groeiregulator detail
vrijheidsgraden	18	18	15
gewashoogte min. op 16-05-'01	0,179	0,006	0,046
gewashoogte max. op 16-05-'01	0,737	<0,001	0,001
gewashoogte gem. op 16-05-'01	0,517	<0,001	0,002
legering op 17-05-01	0,370	0,014	0,104
legering op 29-05-01	0,006	<0,001	<0,001
legering op 7-6-01	0,068	<0,001	<0,001
legering op 14-6-01	0,019	<0,001	<0,001
legering op 21-6-01	0,127	<0,001	<0,001
legering op 29-6-01	0,052	<0,001	<0,001
legering op 5-7-01	0,126	<0,001	<0,001
gewasopbrengst (ton/ha)	0,443	0,314	0,641
afval (%)	0,834	0,407	0,711
zaadopbrengst (kg/ha)	0,617	0,115	0,429

oogstindex (%)	0,838	0,021	0,120
----------------	-------	-------	-------

Tabel 9: Effect hoogte stikstofbemesting en totale Moddusdosering op roodzwenk (AGV3098).

parameter	stikstof		groeiregulator				
	N1	N2	0,0	0,4	0,8	1,2	1,6
gewashoogte min. op 16 mei	31,5	33,1	33,9 b	33,9 b	31,0 ab	30,2 a	27,8 a
gewashoogte max. op 16 mei	47,6	47,2	51,1 d	48,3 c	46,8 bc	44,9 b	38,8 a
gewashoogte gem. op 16 mei	40,4	39,7	43,1 d	41,6 cd	39,3 bc	36,1 ab	34,2 a
legering op 17 mei	1,4	1,6	2,1 b	1,5 a	1,2 a	1,1 a	1,1 a
legering op 29 mei	4,9 a	6,3 b	6,6 b	6,6 b	5,9 b	3,5 a	2,1 a
legering op 7 juni	7,3 a	7,8 a	8,2 c	8,0 c	7,5 bc	6,7 b	5,0 a
legering op 14 juni	6,9 a	7,7 b	8,3 c	8,1 c	7,3 bc	6,3 b	3,4 a
legering op 21 juni	8,1	8,6	9,2 c	9,0 c	8,5 bc	7,5 b	5,2 a
legering op 29 juni	8,9	9,2	9,4 c	9,4 c	9,2 c	8,6 b	7,6 a
legering op 5 juli	9,6	9,8	9,9 c	9,9 c	9,7 bc	9,4 b	8,6 a
gewasopbrengst (ton/ha)	10,3	10,4	10,5	10,4	10,5	10,3	10,1
afval (%)	31,4	31,0	33,6	29,9	31,8	29,0	32,3
zaadopbrengst (kg/ha)	1.600	1.625	1.500 a	1.640 b	1.680 b	1.690 b	1.560 ab
oogstindex (%)	15,5	15,6	14,3 a	15,8 b	16,0 b	16,5 b	15,4 ab

Tabel 10. Effect van dosering en gewasstadium van toepassings Moddus op roodzwenk (AGV3098).

parameter	DC33/37→ ↓DC30/31	0,0	0,4	0,8
gewashoogte min. op 16 mei	0,0	34,0 b	34,3 b	30,1 ab
	0,4	33,7 b	*	29,6 ab
	0,8	31,9 ab	30,5 ab	27,6 a
gewashoogte max. op 16 mei	0,0	51,1 d	49,0 cd	45,8 bc
	0,4	47,6 bc	*	45,8 bc
	0,8	47,7 bcd	44,0 ab	38,8 a
gewashoogte gem. op 16 mei	0,0	43,0 d	41,3 cd	41,0 bcd
	0,4	41,8 d	*	36,5 ab
	0,8	37,5 abc	36,0 a	34,5 a
legering op 17 mei	0,0	2,1	1,4	1,1
	0,4	1,6	*	1,1
	0,8	1,2	1,0	1,1
legering op 29 mei	0,0	6,6 c	6,6 c	5,4 bc
	0,4	6,7 c	*	3,9 ab
	0,8	6,3 bc	3,0 a	2,1 a
legering op 7 juni	0,0	8,2 d	8,1 d	7,2 bcd
	0,4	8,0 cd	*	6,4 b
	0,8	7,8 bcd	6,9 bc	4,9 a
legering op 14 juni	0,0	8,3 d	8,3 d	6,5 bc
	0,4	7,9 cd	*	6,3 b
	0,8	8,1 cd	6,3 b	3,2 a
legering op 21 juni	0,0	9,2 d	9,0 cd	8,1 bcd
	0,4	9,0 cd	*	7,1 b
	0,8	8,9 bcd	7,8 bc	5,1 a
legering op 29 juni	0,0	9,4 c	9,4 c	8,8 bc
	0,4	9,5 c	*	8,6 b
	0,8	9,4 c	8,6 b	7,6 a
legering op 5 juli	0,0	9,9 cd	10,0 d	9,7 bcd
	0,4	9,9 cd	*	9,3 b
	0,8	9,7 bcd	9,5 bc	8,6 a
gewasopbrengst (ton/ha)	0,0	10,5	10,4	10,5
	0,4	10,4	*	10,1
	0,8	10,5	10,4	10,1
afval (%)	0,0	33,7	30,6	29,7
	0,4	29,4	*	29,1
	0,8	33,8	28,6	32,0
zaadopbrengst (kg/ha)	0,0	1.495	1.630	1.700
	0,4	1.645	*	1.720
	0,8	1.660	1.660	1.565
oogstindex (%)	0,0	14,2	15,6	16,2
	0,4	15,9	*	17,0
	0,8	15,9	16,1	15,5

De minimale gewashoogte op 16 mei was al dan niet betrouwbaar geringer ten opzichte van onbehandeld vanaf een Moddusdosering van 0,8 L/ha of hoger, dit ongeacht het gewasstadium waarop Moddus werd toegepast. De maximale gewashoogte nam af naarmate de Moddusdosering hoger was. Voor beide para-

meters was het effect van het stadium waarop Moddus werd toegepast gering. De gemiddelde gewashoogte nam ook af naarmate de Moddusdosering hoger was maar de latere toepassing gaf een iets sterkere verkorting dan die op het gangbare toepassingsmoment. Er was op deze datum geen betrouwbaar effect op de gewashoogte van de stikstofbemesting.

Zoals verwacht, was de legering bij de verhoogde stikstofbemesting sterker dan bij de gangbare hoogte van de stikstofbemesting. Op 17 mei en ook aan het eind van het groeiseizoen was het effect van de hoogte van de stikstofbemesting op de legering niet betrouwbaar. Op 7 juni was het verschil in legering niet significant. Het effect van de totale dosering Moddus was het gehele waarnemingsseizoen betrouwbaar. De legering werd sterker vertraagd naarmate de dosering hoger was.

Op 17 mei was er nog net geen betrouwbaar effect van de dosering en het gewasstadium van de Moddustoepassing. Op de latere waarnemingsdata was de vermindering van de legering bij late toepassing van 0,8 L/ha Moddus (al dan niet gecombineerd met 0,4 L/ha) veelal sterker dan bij toepassing op het gangbare gewasstadium. Dat was niet het geval bij toepassing van slechts 0,4 L/ha Moddus.

De gewasopbrengst lag voor een eerstejaarsgewas op een hoog niveau. Dit werd mede veroorzaakt door de open stand van de dekvrucht waardoor het roodzwenkgewas zeer sterk kon ontwikkelen. Deze parameter en ook het afvalpercentage in het gedorst zaad werden niet betrouwbaar door de proeffactoren beïnvloed.

Vermoedelijk door de vroege zware legering, waardoor de zaadvulling werd beperkt, was het afvalpercentage hoog. De zaadopbrengst lag desondanks op een vrij goed niveau. Er deed zich geen betrouwbaar effect van de hoogte van de stikstofbemesting voor. Door de toepassing van Moddus werd de zaadopbrengst verhoogd. Dit was alleen niet betrouwbaar bij toepassing van 1,6 L per ha hetgeen mogelijk te wijten is aan het wat achterblijven in afrijping bij deze dubbele dosering. Vermoedelijk op grond van de aanwezige variatie en het geringe aantal veldjes in sommige objecten, werden geen betrouwbare opbrengstverschillen vastgesteld tussen de doseringen indien het gewasstadium van toepassing werd meegenomen. De zaadopbrengst bij de niet met Moddus behandelde objecten was het geringste, gevolgd door de objecten waaraan 1,6 L/ha Moddus werd verstrekt. De objecten waar in een ver ontwikkeld gewas 0,8 L Moddus werd toegepast, gaven de hoogste zaadopbrengst.

Het verloop van de oogstindex correspondeerde grotendeels met die van de zaadopbrengst.

Dat er zo weinig betrouwbare correlaties tussen de vastgestelde parameters en de zaadopbrengst werden gevonden (tabel 10) is in eerste instantie wel verrassend omdat een flink deel hiervan wel betrouwbaar door één of beide proeffactoren werd beïnvloed. Dit is vermoedelijk terug te voeren op het effect van de dosering van 1,6 L/ha Moddus, die wel o.a. de geringste legering had maar uiteindelijk niet de hoogste zaadopbrengst. De gewasparameters gewasopbrengst en afvalpercentage, die beide niet door de proeffactoren betrouwbaar werden beïnvloed, toonden onverwacht wel enige positieve dan wel een betrouwbaar negatieve correlatie met de zaadopbrengst.

Tabel 11. Correlatie parameters met zaadopbrengst bij roodzwenk (AGV3098) (df = 22).

parameters	correlatie
gewashoogte min. op 16-05-'01	n.s.
gewashoogte max. op 16-05-'01	n.s.
gewashoogte gem. op 16-05-'01	n.s.
legering op 17-05-01	n.s.
legering op 29-05-01	n.s.
legering op 7-6-01	n.s.
legering op 14-6-01	n.s.
legering op 21-6-01	n.s.
legering op 29-6-01	n.s.
legering op 5-7-01	n.s.
gewasopbrengst (ton/ha)	(0,374)
afval (%)	-0,598 **

(), *, **, *** $\alpha = 0,1, 0,05, 0,01, 0,001$

3.2.2 ZW2352

Het ras Samanta was op 12 maart een mooi gewas. Het gewas was nog vrij kort, tussen de 5 en 14 cm hoog, maar was al in het begin van de strekkingsfase; bij de allerhoogste spruiten was al één eerste knoop voelbaar. De grondbedekking was in dit tweedejaars gewas al volledig.

Op 15 maart werd de Moddusbespuiting uitgevoerd op de G2-objecten in het gewasstadium DC25-31 (beoogd DC25-30). De primordia waren op 19 maart iets verder ontwikkeld (zie tabel 12). Op 2 april werd de bespuiting uitgevoerd op de G3-objecten. De gewasontwikkeling was iets verder (DC30-33) dan hetgeen werd beoogd (DC30-31).

Tabel 12. Stadium groeipunten/ halmstrekking 10 spruiten bij roodzwenk (ZW2352).

datum	primair	secundair	tertiair	quartaair	aantal spruiten met voelbare knopen						
					1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e
12 maart	6	1	3		4						
19 maart	3	2	1	4	3						
27 maart	2	3		5	6	5	3	1			
3 april	3	0	1	6	9	6	5				
10 april	1	0	1	8	9	9	7	5	2		
20 april	0	1	0	9	10	10	10	9	7	1	1

Op 10 april was bij de allervroegste spruiten reeds een vlagblad zichtbaar (1%). Eveneens als een week geleden waren er nog geen objectverschillen waarneembaar.

Het gewas was flink aan het strekken op 20 april. Daarmee was het veel verder ontwikkeld dan het roodzwenkgewas met een later doorschietend ras (AGV3098) in Lelystad. Nu was bij een deel van de spruiten het vlagblad reeds te zien dat volledig ontvouwen was. Het effect van de G2-objecten was iets duidelijker zichtbaar dan het effect van de G3-objecten. De G2-objecten waren duidelijk donkerder en korter dan de onbehandelde objecten terwijl de G3-objecten iets donkerder en korter waren. De verhoogde stikstofgift (N2) gaf weinig kleurverschil; wel leek het gewas iets langer dan bij N1.

Op 23 april werden de laatste (G4-)objecten bespoten en bevond het gewas zich in het stadium DC33-DC37. De eerste pluimen (5%) waren als puntjes zichtbaar op 1 mei. Bij 95% van de halmen was een vlagblad zichtbaar dat in meer of mindere mate ontvouwen was. De N2-objecten waren iets donkerder en hadden iets meer massa dan de N1-objecten. De G2-objecten waren iets korter en donkerder dan de G1-objecten.

Op 11 mei was de grond door de slechte structuur al zeer hard. Op deze datum waren circa 15-25% van de te verwachten pluimen zichtbaar. De lengte van het gewas was sterk wisselvallig. De N2-objecten hadden wat meer gewasmassa en waren wat donkerder van kleur. Eveneens waren bij de N2-objecten wat meer pluimen zichtbaar. Bij de G4-objecten (laatste Moddustoepassing) waren de minste pluimen zichtbaar gevolgd door de G2-objecten (vroegste Moddustoepassing). De meeste pluimen waren zichtbaar bij de onbehandelde G1-objecten, gevolgd door de G3-objecten. Wat betreft de gewashoogte waren de objecten N2G2 en N1G1 gelijk aan elkaar.

Op 21 mei was het gewas grotendeels in pluim maar was er nog geen bloei waarneembaar. De objectverschillen (o.a. lengteverschillen) waren in mindere mate waarneembaar dan op 11 mei. Het gewas was nog gezond hoewel er hier en daar zowel een kroonroestvlekje als een bladvlekkenziekteplekje voorkwam. Het gewas was op 1 juni redelijk aan het bloeien, maar nog niet op de top van bloei. De zwaarste objecten hingen enigszins. De N2-objecten hebben iets meer massa dan de N1-objecten. Het effect van de Moddusbehandeling was bij de G4-objecten nog het duidelijkst zichtbaar; de halmen waren nog iets korter en steviger. Er waren geen effecten op de ontwikkeling van het gewas zichtbaar.

De bloei was op 15 juni over de top heen. Tijdens de bloeiperiode waren er goede weersomstandigheden. De verschillen in legering waren goed waarneembaar. Er waren geen duidelijke effecten meer van de verschillende objecten op lengte en kleur.

Het gewas was op 20 juni nog groen van kleur en in de zaadvullingsfase. De legering was verder toegenomen. Op deze datum werden ook de halmmonsters uitgesneden.

De legering was op 28 juni nog iets toegenomen. Het gewas was aan het afrijpen en de vochtgehalten van de afgeritste zaden werden toen ook bepaald (zie tabel 13). De proef werd geoogst op 5 juli.

Tabel 13. Vochtgehalten zaad op 28 juni bij roodzwenkgras op ZW2352.

	G1	G2	G3	G4
N1	48,8	49,7	50,7	48,9
N2	40,4	-	-	45,5

Het effect van de Moddusbespuitingen op het vochtgehalte van het zaad was gering. In tegenstelling tot de verwachting leidde de verhoging van de stikstofgift niet tot een verhoging maar tot een verlaging van het vochtgehalte. Hiervoor is geen duidelijke verklaring.

In tabel 14 is een overzicht gegeven van de statistische verwerking van de vastgestelde parameters. In tabel 15 zijn de effecten van beide proeffactoren vermeld. In tabel 16 zijn de interacties en de zaadopbrengst per object weergegeven. In figuur 3 is het verloop van de legering weergegeven.

Tabel 14. Statistische verwerking (Fprob.) roodzwenkgras op ZW2352). (df = 14)

parameter	stikstof	groeiregulator	stikstof x groeiregulator
legering op 15-6-01	<0,001	<0,001	0,396
legering op 20-6-01	<0,001	<0,001	0,140
legering op 28-6-01	<0,001	<0,001	0,199
halmgewicht (kg/ha)	0,509	0,235	0,037
halmlengte (cm)	0,597	0,055	0,946
v.c. halmlengte (%)	0,410	0,633	0,485
pluimdichtheid (aantal/m ³)	0,663	0,092	0,471
gewasopbrengst (ton/ha)	0,032	0,415	0,241
afval (%)	0,349	0,265	0,377
zaadopbrengst (kg/ha)	0,061	<0,001	0,370
oogstindex (%)	0,794	<0,001	0,302

Tabel 15. Effect proeffactoren roodzwenk (ZW2352).

parameter	stikstof			groeiregulator				
	N1	N2	l.s.d.	G1	G2	G3	G4	l.s.d.
legering op 15-6-01	2,5 a	4,0 b	0,6	4,4 c	3,4 b	3,1 b	2,1 a	0,8
legering op 20-6-01	3,5 a	5,0 b	0,5	6,3 c	4,6 b	4,0 b	2,3 a	0,7
legering op 28-6-01	5,6 a	6,6 b	0,2	7,3 c	6,3 b	6,1 b	4,8 a	0,3
halmgewicht (kg/ha)	(13.530)	(13.310)	705	(12.880)	(13.830)	(13.330)	(13.635)	995
halmlengte (cm)	71,6	72,6	4,0	75,4 b	71,7 ab	73,6 b	67,6 a	5,6
v.c. halmlengte (%)	13,3	12,3	2,5	14,0	13,0	12,0	12,3	3,5
pluimdichtheid (aantal/m ²)	5.550	5.430	547	4.990 a	5.935 b	5.690 ab	5.345 ab	773
gewasopbrengst (ton/ha)	11,6 a	11,8 b	0,2	11,8	11,7	11,6	11,7	0,3
afval (%)	18,6	19,3	1,5	18,0	18,7	19,5	19,8	2,1
zaadopbrengst (kg/ha)	2.320 a	2.370 a	53	2.260 a	2.335 a	2.330 a	2.450 b	74
oogstindex (%)	20,1	20,1	0,5	19,2 a	20,1 b	20,2 b	21,0 c	0,7

() = interactie is betrouwbaar

Tabel 16. Interactie tussen proeffactoren en zaadopbrengst per object roodzwenk (ZW2352).

parameter		G1	G2	G3	G4	l.s.d.
halmgewicht (kg/ha)	N1	13.745 b	14.220 b	13.000 ab	13.150 ab	1.410
	N2	12.015 a	13.440 b	13.655 b	14.125 b	
zaadopbrengst (kg/ha)	N1	2.235 a	2.280 ab	2.340 bcd	2.425 de	105
	N2	2.290 abc	2.390 cde	2.320 a-d	2.480 e	

Pas toen de bloei over de top heen was, werd de legering van betekenis. Overeenkomstig de verwachting was deze op alle drie de waarnemingsmomenten bij de verhoogde stikstofbemesting (N2) betrouwbaar sterker dan bij de gangbare stikstofbemesting (N1). Op alle drie de waarnemingsmomenten was de legering bij de met Moddus bespoten objecten betrouwbaar geringer dan bij de onbehandelde objecten. De legering was betrouwbaar geringer bij de late toepassing van Moddus (G4) ten opzichte van de toepassing op het vroege (G2) en gangbare (G3) gewasstadium.

Wat betreft het halmbestand deed zich geen betrouwbaar effect van de hoogte van de stikstofbemesting voor. Wel was er voor het halmgewicht een betrouwbare interactie tussen beide proeffactoren. Het halmgewicht was bij het object met de verhoogde stikstofgift, zonder toepassing van Moddus (N2G1) betrouwbaar geringer dan bij object N1G1 (gangbare stikstofgift, zonder toepassing Moddus). Bij de objecten waar wel Moddus werd toegepast, waren deze verschillen tussen beide stikstofgiften niet betrouwbaar. Vermoedelijk is dit te wijten aan de sterkere legering bij N2 zonder toepassing van Moddus waardoor de totale drogestofproductie werd vermindert.

De uiteindelijke halmlengte was bij late toepassing van Moddus (G4-objecten) betrouwbaar geringer dan zonder toepassing van Moddus (G1-objecten) dan wel bij een toepassing bij DC30-31 (G3).

Er waren geen betrouwbare effecten van de proeffactoren op de onregelmatigheid in halmlengte.

De pluimdichtheid lag overeenkomstig de verwachting bij de tweedejaarsgewas hoog. Bij een vroege toepassing van Moddus (DC25-30, G2) werd de pluimdichtheid betrouwbaar verhoogd ten opzichte van onbehandeld; dat was niet meer betrouwbaar het geval bij latere toepassingen.

De gewasopbrengst nam betrouwbaar toe bij de verhoogde stikstofgift.

Het afvalpercentage lag op een laag niveau hetgeen terug te voeren is op een goede zaadvulling die samenhangt met de late legering. Hierbij deed zich geen betrouwbaar effect van de proeffactoren voor.

De zaadopbrengst lag dan ook op een hoog niveau. Deze was bij de verhoogde stikstofbemesting net niet betrouwbaar hoger dan bij de gangbare stikstofbemesting. Alleen door de late toepassing van Moddus (DC33-37, G4) werd de zaadopbrengst betrouwbaar verhoogd.

De oogstindex werd door de hoogte van de stikstofbemesting niet beïnvloed. Bij de met Moddus bespoten objecten was deze betrouwbaar hoger dan bij de onbehandelde objecten. De oogstindex was betrouwbaar hoger bij de late toepassing van Moddus (DC33-37, G4) dan bij vroegere toepassingen.

In tabel 17 is de correlatie tussen de zaadopbrengst en de overige vastgestelde parameters weergegeven.

Tabel 17. Correlatie parameters met zaadopbrengst bij roodzwenk (ZW2352) (df = 21).

parameters	correlatie
legering op 15-6-01	n.s.
legering op 20-6-01	n.s.
legering op 28-6-01	(-0,360)
halmgewicht (kg/ha)	n.s.
halmlengte (cm)	(-0,400)
v.c. halmlengte (%)	n.s.
pluimdichtheid (aantal/m ²)	n.s.
gewasopbrengst (ton/ha)	0,427 *
afval (%)	n.s.

(), *, **, *** $\alpha = 0,1, 0,05, 0,01, 0,001$

Het aantal betrouwbare correlaties was gering. Hoewel er op alle drie de waargenomen tijdstippen er een betrouwbaar effect van beide proeffactoren was op de mate van legering, was er alleen op het laatste waarnemingsmoment een licht negatieve correlatie tussen de mate van legering en de zaadopbrengst. Ook was er een licht negatieve correlatie tussen de zaadopbrengst en de halmlengte. Beide correlaties zijn terug te voeren tot het positieve resultaat van de late toepassing van Moddus (G4-objecten) die het minste legerden en het kortste bleven.

De vastgestelde effecten op de pluimdichtheid resulteerden niet in een betrouwbare correlatie met de zaadopbrengst hetgeen bij deze hoge dichtheden en ook niet te verwachten was.

Tenslotte werd nog een positieve correlatie gevonden tussen de hoogte van de gewas- en zaadopbrengst

die terug te voeren is op het positieve effect van de verhoogde stikstofgift.

De kiemkracht en duizendkorrelgewicht (mengmonsters) zijn in het onderstaande staatje vermeld.

kiemkracht (%) en duizendkorrelgewicht (gr)

	N1G1	N1G2	N1G3	N1G4	N2G1	N2G2	N2G3	N2G4
kiemkracht	95	94	93	94	92	93	93	95
duizendkorrelgewicht	0,94	0,90	0,89	0,90	0,92	0,90	0,91	0,91

Er deden zich geen duidelijke verschillen in kiemkracht tussen de objecten voor. Het duizendkorrelgewicht was bij de gangbare stikstofgift (N1) zonder toepassing van Moddus (G1) iets hoger dan bij de met Moddus bespoten objecten.

3.3 veldbeemdgras:

3.3.1 ZW2349

Deze proef werd aangelegd in een perceel dat bestemd was voor een eerste zaadoogst van het ras Enprima. Begin april was het gewas rustig aan het strekken. Hier en daar was er enige tarweopslag en ook wat straatgras. De eerste bespuiting werd op 2 april uitgevoerd op de G2- en G4-objecten. Het ontwikkelingsstadium was iets verder (DC30-33) dan wat was beoogd (DC30-31).

Op 10 april ging de strekking nog heel rustig door, zoals weergegeven wordt in tabel 18. Er waren nog geen grote verschillen tussen de objecten zichtbaar; wel waren de N2-objecten iets donkerder dan N1-objecten.

Op 20 april waren de G2-objecten korter en donkerder terwijl bij toepassing van de halve dosering Moddus (G4-objecten) er nog geen duidelijk effect zichtbaar was. De N2-objecten waren nu niet alleen iets donkerder maar ook iets langer.

Tabel 18. Stadium groeipunten/ halmstrekking 10 spruiten bij veldbeemd (ZW2349).

datum	primair	secundair	tertiair	quartaair	aantal spruiten met voelbare knopen					
					1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
19 maart	1	1	3	5						
27 maart	5			5	4	1				
3 april	1	4	0	5	9	6	3			
10 april	2	1	0	7	8	6	4			
20 april	1	1	0	8	10	9	7	2		
1 mei	1	0	0	9	10	10	10	10	8	5

Op 1 mei was het gewas nog steeds aan het strekken; hier en daar waren de eerste pluimpjes zichtbaar (minder dan 1%). De stikstofeffecten werden duidelijker en de N2-objecten toonden meer massa en waren donkerder van kleur dan de N1-objecten. Het effect van de eerste bespuiting was nu ook bij de G4-objecten zichtbaar. De G2-objecten waren korter dan de onbehandelde objecten. De G4-objecten namen een tussenpositie in.

Op 9 mei werd pas de tweede bespuiting op het beoogde DC33-37-stadium uitgevoerd. Door slechte spuitomstandigheden kon deze bespuiting, die op 3 mei al was opgedragen, niet eerder worden uitgevoerd. Het gewas was inmiddels in het stadium DC37-52. Immers op 11 mei was bij het nog korte strekkende gewas bij minder dan 10 procent van de halmen al de pluim te zien. Bij het merendeel van de halmen bevond de pluim zich nog geheel of gedeeltelijk in de schede van het vlagblad. Het gewas was gezond maar de lengte was zeer onregelmatig. Door de vrij open stand van het gewas gebeurde de strekking van de halmen deels ook in een horizontale richting. De N2-objecten toonden meer massa en lengte en waren wat donkerder. De verkorting van het gewas was duidelijk bij de G2-objecten en niet sterk bij de G4-objecten. Uiteraard waren er nog geen zichtbare effecten van de G3-objecten. Op 21 mei was het in pluim komen nog steeds niet vol-

tooid. Er waren grote verschillen tussen de hoofdspruiten en de zijspruiten. Ook was er redelijk wat tarweopslag zichtbaar maar het gewas was nog steeds gezond. De eerder vermelde stikstofeffecten bleven nog aanwezig en nu waren er bij de N2-objecten ook meer pluimen zichtbaar dan bij de N1-objecten. Ook waren er duidelijke Modduseffecten zichtbaar. De G2-objecten waren vrij kort, maar niet korter dan de G3-objecten. De G4-objecten waren wat onregelmatiger en de lengteverschillen tussen halmen waren iets groter. Bij de N2G2-veldjes was het gewas vrij egaal in tegenstelling tot de N1G1-veldjes die vrij onregelmatig waren. Het N2G3-object was iets korter en minder egaal dan het N2G2-object. N1G3 was het kortste object.

Op 1 juni was de gewaslengte, mede door de droogte, nog steeds zeer onregelmatig. Het gewas begon te bloeien. Er kwam een lichte aantasting door roest voor. De N2-objecten hadden nog steeds wat meer massa en waren nog steeds wat donkerder. Bovendien leken deze objecten wat gezonder. Het effect op de halmlengte was wat sterker bij de late Modustoepassing (G3), gevolgd door de gedeelde toepassing (G4). De halmdichtheid was niet hoog.

Op 15 juni werd nog wat laatste bloei waargenomen. Er kwam nog geen legering voor. Het blad was stevig door roest aangetast; deze ziekte die ook in de pluim begon te komen, werd kort daarop bestreden. Het effect van de proeffactoren correspondeerde nog geheel met dat van 1 juni. Nog steeds hadden de N2-objecten meer massa en waren donkerder. De verkorting van de halmen was nog steeds bij de G3-objecten sterker dan bij de G2-objecten, waarbij de G4-objecten een tussenliggende plaats innamen. Het gewas van het extra bemeste niet met Moddus bespoten object (N2G1) begon iets te hangen.

Het gewas was op 20 juni in de afrijpingsfase. Er was nog geen legering aanwezig; het was een mooi gewas. Er werden monster genomen voor vocht bepaling van het zaad.

Op 28 juni was het gewas aan het eind van de afrijping, er was nog steeds geen legering aanwezig. Het gewas werd wel licht aangetast door oranje strepenroest. De afgeritste zaadjes waren al ver afgerijpt, zoals te zien is in tabel 19.

Tabel 19. Vochtgehalten zaad bij veldbeemdgras op ZW2349.

datum		G1	G2	G3	G4
20-6-2001	N1	51,5	49,0	49,6	44,9
	N2	50,5	-	-	50,8
28-6-2001	N1	26,3	22,7	22,6	24,5
	N2	21,3	-	-	22,2

Er traden overwegend vrij kleine verschillen in vochtgehalte tussen de objecten op. Alleen op 20 juni had object N1G4 een niet te verklaren lager vochtgehalte. De toepassing van Moddus leidde eerder tot een vroeging dan een verlating van de afrijping. De verhoogde stikstofgift leidde onverwacht ook niet tot een vertraging van de afrijping. Op 29 juni heeft het oogst plaats gevonden.

In tabel 20 is een overzicht gegeven van de statistische verwerking van de vastgestelde parameters. In tabel 21 zijn de effecten van beide proeffactoren vermeld. In tabel 22 zijn de zaadopbrengst per object en de parameters weergegeven waarbij er een betrouwbare interactie tussen de proeffactoren optrad.

Tabel 20. Statistische verwerking (Fprob.) bij veldbeemdgras op ZW2349 (df = 14).

parameter	stikstof	groeiregulator	stikstof x groeiregulator
halmlengte (cm)	0,172	0,053	0,735
v.c. halmlengte (%)	0,130	<0,001	0,096
gewasopbrengst (ton/ha)	0,007	0,599	0,931
afval (%)	0,399	0,078	0,327
zaadopbrengst (kg/ha)	0,010	0,376	0,502
oogstindex (%)	0,026	0,056	0,419

Tabel 21. Effect proeffactoren op veldbeemdgras ZW2349.

parameter	stikstof			dosering groeiregulator				
	N1	N2	l.s.d.	G1	G2	G3	G4	l.s.d.
halmlengte (cm)	46,9	50,4	5,2	52,1 b	51,3 b	42,3 a	48,9 ab	7,4
v.c. halmlengte (%)	(18,2)	(16,4)	2,5	(15,0 a)	(13,7 a)	(19,0 b)	(21,5 b)	3,5
gewasopbrengst (ton/ha)	6,4 a	7,1 b	0,5	7,0	6,7	6,6	6,7	0,7
afval (%)	27,7	28,5	1,9	26,5 a	27,3 ab	29,6 b	29,2 ab	2,7
zaadopbrengst (kg/ha)	1.840 a	1.940 b	67	1.860	1.930	1.870	1.910	95
oogstindex (%)	28,9 b	27,5 a	1,2	26,7 a	29,0 b	29,6 b	28,7 b	1,7

() = interactie is betrouwbaar

Tabel 22. Interactie tussen proeffactoren.

parameter		G1	G2	G3	G4	l.s.d.
v.c. halmlengte (%)	N1	14,6 ab	16,0 abc	18,1 bc	24,2 d	5,0
	N2	15,5 abc	11,3 a	20,0 cd	18,9 bc	
zaadopbrengst (kg/ha)	N1	1850	1855	1815	1850	135
	N2	1860	1995	1925	1970	

Bij de verhoogde stikstofgift N2 was de lengte van de halmen groter dan bij de gangbare stikstofgift (N1); het verschil was echter niet significant. De late Moddustoepassing (DC37-52,G3) leidde tot een betrouwbaar verkorting van de halmen. Bij toepassing bij DC30-33 (G2) was er uiteindelijk geen verkorting van de halmen. Bij de gedeelde toepassing was er aan het einde van de groeiperiode nog wel een verkorting maar was deze niet betrouwbaar.

Voor wat betreft de onregelmatigheid in halmlengte trad er naast een zeer betrouwbaar effect van de groeiregulator enige interactie tussen beide proeffactoren op. De onregelmatigheid in halmlengte nam toe bij de late en gedeelde Moddustoepassing. Het verschil in onregelmatigheid verschilde bij de verschillende Moddustoepassingen niet betrouwbaar tussen N1 en N2; alleen bij de gedeelde toepassing was deze bij de verhoogde stikstofgift (N2) betrouwbaar geringer dan bij de gangbare stikstofgift (N1).

De gewasopbrengst was betrouwbaar hoger bij de verhoogde stikstofgift. Er was geen betrouwbaar effect van de groeiregulator toepassing.

Het afvalpercentage in het gedorst zaad lag op een acceptabel niveau. Door de late Moddustoepassing werd dit betrouwbaar verhoogd. Bij de toepassing bij DC30-33 (G2) en de gedeelde toepassing was de verhoging van het afvalpercentage niet respectievelijk net niet betrouwbaar.

De zaadopbrengst lag op een goed niveau. Door verhoging van de stikstofgift nam de zaadopbrengst betrouwbaar toe maar er was geen betrouwbaar effect van de toepassing van Moddus. Bij de (G3) objecten, waar de Moddustoepassing laat plaats vond en de uiteindelijke halmverkorting het grootst was, bleef de zaadopbrengst wat achter ten opzichte van de vroege en gedeelde toepassing. Uit de interactietabel blijkt dat de verhoging van de zaadopbrengst door de verhoogde stikstofgift nauwelijks optrad indien geen Moddus werd toegepast.

De oogstindex werd door beide proeffactoren beïnvloed. Deze was betrouwbaar lager bij de verhoogde stikstofgift maar betrouwbaar hoger bij alle Moddustoepassingen.

In tabel 23 zijn de correlaties weergegeven tussen de zaadopbrengst en de overige vastgestelde parameters.

Tabel 23. Correlatie parameters met zaadopbrengst bij veldbeemdgras (ZW2349) (df = 22).

halmparameters	correlatie	opbrengstparameters	correlatie
halmlengte (cm)	0,495 *	gewasopbrengst (ton/ha)	0,819 ***
v.c. halmlengte (%)	n.s.	afval (%)	n.s.

(), *, **, *** $\alpha = 0,1, 0,05, 0,01, 0,001$

Er was een betrouwbaar positieve correlatie tussen de halmlengte respectievelijk de gewasopbrengst en de

zaadopbrengst. Dit werd ook verwacht op grond van het verkregen effect van de verhoogde stikstofgift op de halmlengte, gewasopbrengst en de zaadopbrengst. Hoewel er een significant effect van de proeffactoren was op de onregelmatigheid in halmlengte en het afvalpercentage in het geogste zaad werd geen correlatie tussen deze parameters en de zaadopbrengst gevonden.

De kiemkracht en duizendkorrelgewicht (mengmonsters) zijn in het onderstaande staatje vermeld.

kiemkracht (%) en duizendkorrelgewicht (gr) (ZW2349).

	N1G1	N1G2	N1G3	N1G4	N2G1	N2G2	N2G3	N2G4
kiemkracht	89	89	86	90	89	92	90	89
duizendkorrelgewicht	0,32	0,32	0,31	0,32	0,33	0,32	0,32	0,31

Er was geen duidelijk verschil in kiemkracht en duizendkorrelgewicht tussen de objecten.

3.3.2 ZW2350

Deze proef werd aangelegd in een overjarig perceel Geronimo. Het gewas had op 19 maart nog weinig lengtegroei. Hoewel de spruiten op het oog nog weinig strekten was de primordiumontwikkeling al aan de gang, zoals te zien is in tabel 24. Dit gaf aanleiding om voor het beoogde stadium DC25-30 Moddus te spuiten op 26 maart.

Op 2 april werd de tweede bespuiting uitgevoerd voor het beoogde stadium DC30-31. De ontwikkeling van het gewas was toen al in het stadium DC31-34.

Op 3 april was het gewas nog egaal; het was een mooi gewas en de strekking zette zich voort. Er waren nog geen effecten zichtbaar van de verschillen in stikstofbemesting of de vroege Moddustoepassing.

Tabel 24. Stadium groeipunten/ halmstrekking 10 spruiten bij veldbeemd (ZW2350).

datum	primair	secundair	tertiair	quartaair	aantal spruiten met voelbare knopen					
					1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
12 maart	8	2			2					
19 maart	5	4	1		1					
27 maart	5		4	1	4					
3 april	0	1	2	7	10	5	5	1		
10 april	4	0	0	6	9	6	3			
20 april	1	0	0	9	10	9	9	6		
1 mei	1	0	0	9	10	10	10	9	7	2

Op 10 april waren de N2-objecten donkerder dan de N1-objecten. Bij de G2-objecten was een licht Moddus-effect zichtbaar; deze objecten waren korter dan de overige objecten.

Op 20 april was het gewas nog kort; object N1G1 had een gewashoogte van 5 tot 10 cm, met een gemiddelde van circa 8,5 cm. De vroeg bespoten G2-objecten waren duidelijk korter (circa 2,5 cm) en donkerder dan de onbehandelde (G1) objecten. Bij de G3-objecten was er nog geen duidelijke verkorting maar was het gewas wel iets donkerder dan onbehandelde G1-objecten. Er was ook enig kleureffect door de stikstofbemesting; de N2-objecten waren iets donkerder en wel wat langer (circa 2 cm) dan de N1-objecten.

Op 1 mei was het gewas nog aan het strekken. De laatste Moddustoepassing werd ook die dag gespoten in het beoogde gewasstadium DC33-37. De N2-objecten waren iets donkerder en egalere en hadden meer massa dan de N1-objecten. De bespuiting met Moddus toonde ook effect; die was bij de G2-objecten het sterkst met als belangrijkste kenmerk een compacter gewas. De G3-objecten hadden wel een langere gewas dan de G2-objecten, maar waren gelijk van kleur.

Op 11 mei was het gewas nog kort; de gewashoogte bij object N1G1 bedroeg 10 tot 22 cm met als gemiddelde 14,5 cm. Bij een deel van de halmen stak de pluim als deels uit de schede van het vlagblad. De pluimpjes waren nog zeer compact. De gewassen waren (iets) korter naarmate vroeger Moddus was toegepast en wat langer door toepassing van de verhoogde stikstofgift.

Op 21 mei was het gewas grotendeels in pluim, maar er was nog geen bloei zichtbaar. Het gewas was

mooi gezond. De N2-objecten waren nog steeds langer met meer massa en donkerder van kleur dan de N1-objecten. Het effect van Moddus op de G2-objecten was al redelijk verdwenen; er was geen lengteverschil meer met de onbehandelde G1-objecten. De G3-objecten hadden wel een donkerder kleur dan de G1 en G2-objecten, maar er was geen lengteverschil waarneembaar. Het object N1G4 was iets korter en donkerder van kleur dan N1G3.

Op 1 juni stond er een prachtig, gezond gewas met een hoge halmdichtheid. De N2-objecten hadden meer massa dan de N1-objecten. Naarmate de Moddustoeffening later had plaats gevonden, was het effect op de stevigheid sterker; het effect op de gewas lengte was beperkt.

Op 15 juni toonde het nog steeds gezonde uitgebloeide gewas nog steeds geen legering. De N2-objecten waren nog steeds wat langer en hadden wat meer massa. De G4-objecten waren donkerder, groener en waren iets verkort. Bij de G2-objecten was er nauwelijks verkorting. De G3-objecten vertoonden een wat tussenliggend beeld.

Op 20 juni was het gewas in afrijping. Op deze datum werden de halmmonsters uitgesneden. Er was geen legering zichtbaar en het gewas was nog steeds gezond. De genomen vochtmonsters toonden dat de oogst naderde; het gewas werd op 28 juni zeer rijp geoogst zoals weergegeven is in tabel 25.

Tabel 25. Vochtgehaltes zaad bij veldbeemdgras op ZW2350

datum		G1	G2	G3	G4
20-6-2001	N1	42,3	46,0	43,9	45,3
	N2	42,5	-	-	43,2
28-6-2001	N1	14,3	18,7	16,4	15,8
	N2	15,7	-	-	14,1

Er was enige verlating van de afrijping van het gewas door de toepassing van Moddus waarbij er geen duidelijk verband was met het gewas stadium waarop deze werd uitgevoerd. De invloed van de hoogte van de stikstofbemesting op de afrijping was gering.

In tabel 26 is een overzicht gegeven van de statistische verwerking van de vastgestelde parameters. In tabel 27 zijn de effecten van beide proefactoren vermeld. In tabel 28 is volledigheidshalve de zaadopbrengst per object weergegeven.

Tabel 26. Statistische verwerking (Fprob.) op veldbeemd ZW2350 (df = 14).

parameter	Stikstof	groeiregulator	stikstof x groeiregulator
hoogte gewas op 21-5-01	<0,001	<0,001	0,925
halmgewicht (kg/ha) op 20-6-01	0,253	0,171	0,367
halmlengte (cm)	0,338	0,164	0,393
v.c. halmlengte (%)	0,758	0,177	0,808
pluimdichtheid (aantal/m ²)	0,209	0,709	0,445
gewasopbrengst (ton/ha) ^a	<0,001	0,510	0,287
afval (%)	0,720	0,489	0,889
zaadopbrengst (kg/ha)	0,099	0,005	0,369
oogstindex (%) ^a	0,011	<0,001	0,875

^a = df = 13

Tabel 27. Effect proeffactoren op veldbeemd ZW2350.

parameter	stikstof			groeieregulator				
	N1	N2	l.s.d.	G1	G2	G3	G4	l.s.d.
hoogte gewas op 21-5-01	23,8 a	26,4 b	1,3	26,7 b	26,8 b	26,0 b	20,8 a	1,8
halmgewicht (kg/ha) op 20-6-01	8.420	8.790	657	8.040	8.540	8.810	9.030	929
halmlengte (cm)	49,9	51,5	3,5	50,4	53,9	50,2	48,4	4,9
v.c. halmlengte (%)	12,3	12,5	1,8	13,8	11,1	12,4	12,3	2,5
pluimdichtheid (aantal/m ²)	2150	1995	254	1985	2030	2170	2105	360
gewasopbrengst (ton/ha)	6,9 a	7,4 b	0,2	7,3	7,2	7,1	7,1	0,3
afval (%)	25,7	26,0	2,1	26,0	25,9	26,7	26,9	3,0
zaadopbrengst (kg/ha)	2.180 a	2.260 a	93	2.090 a	2.180 ab	2.290 bc	2.335 c	131
oogstindex (%)	31,7 b	30,4 a	1,0	28,7 a	30,2 b	32,2 c	33,0 c	1,4

Tabel 28. Invloed proeffactoren op zaadopbrengst veldbeemd (ZW2350).

parameter		G1	G2	G3	G4	l.s.d.
zaadopbrengst (kg/ha)	N1	2.090 a	2.180 a	2.210 ab	2.260 abc	185
	N2	2.080 a	2.180 a	2.370 bc	2.410 c	

De gewashoogte op 21 mei werd door beide proeffactoren betrouwbaar beïnvloed. De verhoogde stikstofgift leidde tot een betrouwbare verlenging van het gewas. Alleen de late Moddus toepassing gaf op deze datum een betrouwbare verkorting van het gewas.

Het halmbestand werd niet betrouwbaar beïnvloed door de proeffactoren. Het halmgewicht werd door de verhoogde stikstofgift wat verhoogd. Er deed zich een trend voor dat naarmate de Moddusbespuiting later werd uitgevoerd het halmgewicht (niet betrouwbaar) toenam.

De toename van de halmlengte, die ook in het veld bij de verhoogde stikstofgift werd waargenomen, was niet betrouwbaar. Evenmin was dat het geval bij de verkorting van de halm als gevolg van de (met name late G4) toepassing van Moddus.

De pluimdichtheid lag op een mooi maar niet extreem hoog niveau.

In tegenstelling tot het halmgewicht was de verhoging van de gewasopbrengst onder invloed van de verhoogde stikstofbemesting wel betrouwbaar. Voor deze parameter trad geen effect van de toepassing van de groeieregulator op.

Het afvalpercentage werd door beide proeffactoren niet beïnvloed.

De zaadopbrengst lag op een hoog niveau. De verhoging van de zaadopbrengst door de verhoogde stikstofgift was net niet significant. De zaadopbrengst nam toe naarmate de toepassing door Moddus later werd uitgevoerd. Bij de gangbare stikstofhoeveelheid waren de effecten van de Moddustoepassing op de zaadopbrengst (net) niet betrouwbaar. Bij de verhoogde stikstofgift leidde de toepassing van Moddus in het stadium DC31-34 en DC33-37 wel tot een betrouwbare verhoging van de zaadopbrengst.

De oogstindex lag op een hoog niveau. Bij de gangbare stikstofgift (N1) was deze betrouwbaar hoger dan bij de verhoogde stikstofgift. Overeenkomstig het beeld bij de zaadopbrengst was de oogstindex hoger naarmate de Moddusbespuiting later werd uitgevoerd.

In tabel 29 zijn de correlaties tussen de verzamelde parameters en de zaadopbrengst weergegeven.

Tabel 29. Correlatie parameters met zaadopbrengst veldbeemd (ZW2350). (df = 22).

parameters	correlatie
hoogte gewas op 21-5-01	n.s.
halmgewicht (kg/ha) op 20-6-01	n.s.
halmlengte (cm)	n.s.
v.c. halmlengte (%)	n.s.
pluimdichtheid (aantal/m ²)	n.s.
gewasopbrengst (ton/ha) ^a	n.s.
afval (%)	n.s.

(), *, **, *** $\alpha = 0,1, 0,05, 0,01, 0,001$; ^a = df = 21

In tegenstelling tot de verwachting deden zich geen betrouwbare correlaties voor tussen de hoogte van het gewas op 21 mei, respectievelijk de gewasopbrengst met de zaadopbrengst. De kiemkracht en duizendkorrelgewicht (mengmonsters) zijn in het onderstaande staatje vermeld.

Kiemkracht (%) en duizendkorrelgewicht (gr) (ZW2350).

	N1G1	N1G2	N1G3	N1G4	N2G1	N2G2	N2G3	N2G4
kiemkracht	84	89	86	85	89	86	84	83
duizendkorrelgewicht	0,34	0,36	0,34	0,33	0,35	0,36	0,34	0,34

Er waren geen duidelijke verschillen in kiemkracht en duizendkorrelgewicht tussen de objecten.

3.4 Engels raaigras:

3.4.1 AGV3188

Op 2 april was het gewas van het ras Elgon, dat onder dekvrucht wintertarwe was gezaaid, al sterk ontwikkeld. Het gewas was in het begin van de strekkingsfase. Er was wat straatgras aanwezig en de grondbedekking lag rond de 65 procent. Op 9 april had de helft van het aantal spruiten reeds een eerste knoop (tabel 30). Op deze dag werd de eerste Moddus-bespotting uitgevoerd. De weersomstandigheden voor bespotting waren door de relatief koude dag en de lichte bewolking niet echt ideaal.

Tabel 30. Stadium groeipunten/ halmstrekking 10 spruiten bij Engels raai (AGV3188).

datum	primair	secundair	tertiair	aantal spruiten met voelbare knopen					
				1° knoop	2° knoop	3° knoop	4° knoop	5° knoop	6° knoop
3 april	9	1		4					
9 april	10			5	1				
20 april	10			8	4	3			
26 april	0	10		10	10	10	9	2	
1 mei	0	4	6	10	10	10	10	7	2
11 mei	0	1	9	10	10	10	10	9	4

Het gewas was sterk ontwikkeld op 17 april. De afgelopen periode had er weinig strekking plaatsgevonden in verband met een wat koelere periode. De aanvullende stikstofbemesting van 2 april gaf nog geen duidelijk visueel effect. De G2-objecten die acht dagen geleden bespoten waren met Moddus leken in hun strekking iets geremd.

Op 23 april was de strekking nog rustig aan de gang en was het gewas nog onkruidvrij.

De grondbedekking lag op 2 mei rond de 85 procent. Het gewas bevond zich nog in de strekkingsfase. De G2-objecten waren reeds iets sterker verkort dan de G4 objecten. Het effect van N2 was nog steeds moeilijk onderscheidbaar wat betreft het kleurverschil; wel was er bij de N2-objecten sprake van een iets grotere gewasmassa ofwel vegetatieve groei.

Op 7 mei werden de G3- en G4-objecten gespoten, de ontwikkeling van het gewas was toen tussen het stadium DC34/36.

Op 15 mei was het gewas zich aan het strekken. Het vlagblad was nog opgerold. De objecten N2G2 stonden mooier dan de objecten N2G4 die langer waren en meer vegetatief waren ontwikkeld.

Op 18 mei was het effect op de strekking bij G2-objecten duidelijker zichtbaar dan bij G3-objecten. Het effect van G4 was intermediair aan het effect van G2 en G3.

Dit beeld bestond ook nog op 25 mei; de verschillen tussen de bespoten objecten werden wel iets kleiner. Het N-effect was nog steeds niet duidelijk zichtbaar.

Op 22 mei werd een chlorofylmeting uitgevoerd om het stikstofeffect beter in beeld te brengen. Er werd wel grote verschillen gevonden tussen de objecten die met de verschillende Moddusdoseringen bespoten werd, maar er was geen significant verschil tussen beide stikstoftrappen (tabel 32 en 33).

Op 29 mei begon het mooie, lange en zware gewas in aar te komen. De puntjes van de aren waren waarneembaar van een groot aantal halmen.

Op 7 juni waren de aren voor een groter deel zichtbaar. Het gewas had een lichte aantasting door kroonroest.

Op 14 juni was het gewas volledig in aar, maar stond nog niet in bloei. De stand van het gewas was wel wat onregelmatig en er ontstond muizenschade in een aantal veldjes.

De onregelmatigheid van het gewas was op 21 juni toegenomen; het gewas stond in bloei. Eveneens was het gewas al behoorlijk aan het legeren (legering tussen 2,8 en 5,9).

Het gewas was op 29 juni over de top van de bloei heen. Er was een lichte aantasting door kroonroest; verder was het gewas nog redelijk gezond. Er was reeds een vrij stevige legering aanwezig (onbehandeld 7,7). Op 5 juli was het gewas nagenoeg uitgebloeid. De legering was de voorgaande week toegenomen (onbehandeld 8,6).

Het gewas was op 12 juli aan het begin van de afrijping en oogde nog gezond. Bij de objecten behandeld met Moddus nam de legering de voorgaande week sterk toe. Ook een aanvullende chlorofylmeting op deze datum gaf onvoldoende zekerheid of de tweede stikstofbemesting op de juiste wijze was uitgevoerd (tabel 32 en 33). Nu werd er een lichte verhoging van de chlorofylwaarden gevonden van de N2-objecten ten opzichte van de N1-objecten. Dit was statistisch echter net niet hard. Ook was er op het oog nog steeds geen verschil zichtbaar. Bij een op hetzelfde perceel aangelegde proef bij hetzelfde ras, dat in open land was gezaaid, werden wel duidelijke effecten van de verhoogde stikstofgift op het chlorofylgehalte gemeten en verschillen in kleur, legering en massa vastgesteld.

Op 20 juli waren er geen spectaculaire lengte- en legeringsverschillen meer zichtbaar tussen de verschillende objecten.

De oogst van het vrij goed gezond gebleven gewas vond 's ochtends plaats op 23 juli. Het zaadverlies werd vooral veroorzaakt door muizenschade.

In tabel 31 zijn de vochtgehaltes van het zaad op 24 juli weergegeven.

Tabel 31. Vochtgehaltes zaad Engels raaigras op 24 juli bij AGV3188.

	G1	G2	G3	G4
N1	31,4	39,8	38,1	35,6
N2	32,0	-	-	39,5

Door de toepassing van Moddus werd de afrijping enigszins vertraagd.

In tabel 32 is de statistische verwerking van de resultaten en in tabel 33 is het effect van de proefactoren vermeld. In tabel 34 zijn de significante interacties tussen de proefactoren weergegeven. Het verloop van de legering is in figuur 4 afgebeeld.

Tabel 32. Statistische verwerking (Fprob.) Engels raagrass op AGV3188 (df = 14).

parameter	stikstof	stadium toepassing	stikstof x stadium toepassing
chlorofylmeting op 22/5/01	0,849	<0,001	0,009
kleur gewas op 22/5/01	0,515	0,101	0,639
massa gewas op 22/5/01	0,835	<0,001	0,474
chlorofylmeting op 12/6/01	0,058	<0,001	0,550
legering op 7-6-01	0,945	<0,001	0,689
legering op 14-6-01	0,443	<0,001	0,553
legering op 21-6-01	0,193	<0,001	0,316
legering op 29-6-01	0,696	<0,001	0,850
legering op 5-7-01	0,365	<0,001	0,915
legering op 13-7-01	0,625	0,009	0,082
muisshade op 13-7-01	0,159	0,017	0,813
halmgewicht (kg/ha) op 18-7-01	0,869	0,020	0,814
halmlengte (cm)	0,944	0,001	0,447
v.c. halmlengte (%)	0,907	0,912	0,698
aardichtheid (aantal/m ²)	0,977	0,146	0,502
gewasopbrengst (ton/ha)	0,390	<0,001	0,241
afval (%)	0,972	0,321	0,945
zaadopbrengst (kg/ha)	0,449	0,328	0,501
oogstindex (%)	0,962	<0,001	0,308

Tabel 33. Effect proeffactoren Engels raagrass op AGV3188.

parameter	stikstof			stadium toepassing				
	N1	N2	l.s.d.	G1	G2	G3	G4	l.s.d.
chlorofylmeting op 22/5/01	(445)	(446)	7	(416 a)	(467 c)	(447 b)	(451 b)	10
kleur gewas op 22/5/01	7,4	7,5	0,4	7,0 a	7,7 b	7,4 ab	7,6 ab	0,6
massa gewas op 22/5/01	7,7	7,8	0,4	8,7 b	7,1 a	7,6 a	7,6 a	0,6
chlorofylmeting op 12/6/01	467 a	485 a	19	405 a	492 b	511 b	495 b	27
legering op 7-6-01	3,7	3,7	0,6	6,5 c	2,8 ab	2,3 a	3,2 b	0,9
legering op -6-01	2,5	2,3	0,5	4,5 c	2,1 b	1,3 a	1,6 ab	0,6
legering op -6-01	4,2	4,0	0,4	5,9 d	4,2 c	2,8 a	3,5 b	0,5
legering op 29-6-01	6,4	6,5	0,4	7,7 c	6,4 b	4,9 a	6,7 b	0,6
legering op 5-7-01	7,6	7,5	0,3	8,6 c	7,5 b	6,5 a	7,6 b	0,4
legering op 13-7-01	(8,6)	(8,5)	0,2	(8,8 c)	(8,4 ab)	(8,7 bc)	(8,4 a)	0,3
muisshade op 13-7-01	11,9	9,0	4,2	7,1 a	9,6 a	16,7 b	8,3 a	5,9
halmgewicht (kg/ha) op 18-7-01	12915	12800	1380	14275 c	11840 ab	11540 a	13790 bc	1950
halmlengte (cm)	97,6	97,7	4,2	105,8 b	96,5 a	91,5 a	96,8 a	6,0
v.c. halmlengte (%)	11,2	11,4	2,6	11,5	11,6	11,5	10,5	3,7
aardichtheid (aantal/m ²)	1225	1225	170	1335	1065	1255	1255	240
gewasopbrengst (ton/ha)	9,6	9,4	0,4	10,6 c	9,6 b	8,6 a	9,3 b	0,6
afval (%)	15,8	15,9	3,0	16,8	16,6	16,6	13,5	4,3
zaadopbrengst (kg/ha)	1265	1240	70	1250	1285	1205	1275	100
oogstindex (%)	13,3	13,3	0,6	11,8	13,4	14,1	13,8	0,9

() = interactie is betrouwbaar

Tabel 34. Interactie tussen proeffactoren Engels raigras op AGV3188.

parameter	stikstof	G1	G2	G3	G4	I.s.d.
chlorofylmeting op 22/5/01	N1	421 a	456 b	446 b	458 b	15
	N2	411 a	479 c	449 b	445 b	
legering op 13-7-01	N1	9,0 c	8,4 ab	8,7 bc	8,3 a	0,4
	N2	8,6 ab	8,4 ab	8,7 bc	8,5 ab	
zaadopbrengst (kg/ha)	N1	1220 ab	1295 ab	1240 ab	1275 b	140
	N2	1280 ab	1275 ab	1165 a	1245 ab	

Bij de beoordeling van het gewas op 22 mei, om meer zicht te krijgen op de juistheid van de verstrekte tweede kunstmestgift, werd noch de chlorofylwaarde van het gewas maar evenmin de kleur als de massa van het gewas door de hoogte van de stikstofbemesting beïnvloed. Deze parameters werden wel in meer of mindere mate door de Moddustoepassing veranderd. De chlorofylwaarde was na de Moddustoepassing op het gangbare stadium (G2) het hoogste. Er trad voor de chlorofylwaarde ook nog interactie tussen beide proeffactoren op. Bij de toepassing van Moddus op het gangbare stadium (G2) was de chlorofylwaarde bij N2 betrouwbaar hoger dan bij N1. Bij de overige Moddustoepassingen en zonder groeiregulatie was het verschil in chlorofylgehalte tussen N1 en N2 niet betrouwbaar. Na de late en gedeelde toepassing was deze waarde ook betrouwbaar hoger dan bij de onbehandelde objecten. De kleurbeoordeling van het gewas correspondeerde vrij goed met die van de vastgestelde chlorofylwaarde. De met Moddus bespoten objecten toonden betrouwbaar minder massa dan de onbehandelde objecten.

De chlorofylwaarde op 12 juni was, zoals reeds eerder werd vermeld, opnieuw bij N2 (net) niet betrouwbaar hoger dan bij N1. De chlorofylwaarden bij de met Moddus bespoten objecten waren nog steeds betrouwbaar hoger dan van de onbespoten objecten. Het effect van het toepassingsstadium was echter verdwenen. De legering werd op alle zes waarnemingsmomenten alleen betrouwbaar door de Moddustoepassing beïnvloed. Nagenoeg op alle waarnemingsmomenten was de legering bij de met Moddus bespoten objecten betrouwbaar geringer dan bij de onbehandelde objecten. Tot 5 juli was de legering bij de late toepassing van Moddus (G3) al dan niet betrouwbaar geringer dan bij de gangbare (G2) en gedeelde toepassing (G4) die onderling veelal niet betrouwbaar van elkaar verschilden.

De beschadiging door muizen was bij de G3-objecten, die lange tijd het minste waren geleverd, betrouwbaar geringer dan bij de overige objecten.

Het halmbestand en de oogstparameters werden ook niet betrouwbaar door de proeffactor stikstof beïnvloed.

Opvallend was dat het halmgewicht wel betrouwbaar door de late en gangbare Moddustoepassing werd verminderd maar niet door de gedeelde (G4) toepassing.

De halmlengte werd betrouwbaar verkort door alle Moddustoepassingen. Deze was het geringste bij de late (G3) Moddustoepassing; het verschil was ten opzichte van de overige Moddustoepassingen betrouwbaar. Er was geen betrouwbaar effect van de Moddustoepassingen op de onregelmatigheid in halmlengte en de aardichtheid.

Overeenkomstig het halmgewicht was de gewasopbrengst het geringste bij de late Moddustoepassing (G3). Het gewicht van de gangbare en gedeelde Moddustoepassing was ook betrouwbaar geringer dan bij de onbehandelde objecten.

De overige oogstparameters (afvalpercentage, zaadopbrengst en oogstindex) werden niet betrouwbaar door de toepassing van Moddus beïnvloed.

De correlaties tussen de vastgestelde parameters en de zaadopbrengst zijn in tabel 35 vermeld.

Tabel 35. Correlatie parameters met zaadopbrengst bij Engels raai AGV3188 (df = 22).

gewasparameters	correlatie	legering	correlatie
chlorofylmeting op 22/5/01	n.s.	legering op 7-6-01	n.s.
kleur gewas op 22/5/01	n.s.	legering op 14-6-01	n.s.
Massa gewas op 22/5/01	n.s.	legering op 21-6-01	n.s.
chlorofylmeting op 12/6/01	n.s.	legering op 29-6-01	(0,363)
muissschade op 13-7-01	-0,485 *	legering op 5-7-01	n.s.
halmparameters		legering op 13-7-01	n.s.
halmgewicht (kg/ha) op 18-7-01	n.s.	opbrengst	
halmlengte (cm)	n.s.	gewasopbrengst (ton/ha)	n.s.
v.c. halmlengte (%)	n.s.	afval (%)	(-0,392)
aardichtheid (aantal/m ³)	n.s.		

(), *, **, *** $\alpha = 0,1, 0,05, 0,01, 0,001$

Doordat er geen betrouwbare verschillen in zaadopbrengst werden vastgesteld, is het ook niet verwonderlijk dat er weinig significante correlaties tussen de zaadopbrengst en de overige parameters werden gevonden. Ondanks het effect van de Moddustoepassingen op o.a. de legering van het gewas, resulteerde dit, vermoedelijk als gevolg van het vrij droge weer in de bloei- en zaadvullingsfase, niet in hogere zaadopbrengsten.

De kiemkracht en duizendkorrelgewicht (mengmonsters) zijn in het onderstaande staatje vermeld.

Kiemkracht (%) en duizendkorrelgewicht (gr) (AGV3188).

	N1G1	N1G2	N1G3	N1G4	N2G1	N2G2	N2G3	N2G4
kiemkracht	94	96	99	98	93	99	96	97
duizendkorrelgewicht	2,70	2,57	2,44	2,59	2,58	2,62	2,53	2,50

De kiemkracht van het zaad nam na toepassing van Moddus enigszins toe. Bij de gangbare stikstofbemesting was deze het hoogst bij de late (G3) en gedeelde (G4) Moddustoepassing. Bij de de verhoogde stikstofbemesting (N2) werd de hoogste kiemkracht bereikt bij de gangbare toepassing (G2). Bij de gangbare stikstofbemesting (N1) was het duizendkorrelgewicht bij de late Moddusbespuiting (G3) geringer dan bij het onbehandelde (N1G1) object. Bij de verhoogde stikstofgift deed zich dit effect niet duidelijk voor.

3.4.2 ZW2348

Het tweedejaars gewas van het ras Montreux was op 4 april al aan het strekken; hierdoor was het stadium, waarop de beoogde eerste bespuiting zou worden uitgevoerd, gepasseerd. Tot 12 april was een bespuiting niet mogelijk door de slechte weeromstandigheden; het gewas was toen al in het stadium DC30-33. Het gewas was wat onregelmatig. Besloten werd het tweede bespuitingmoment op DC31-33 te richten. Het monster genomen op 20 april toonde aan dat het stadium DC31-33 bereikt was en die bespuiting ook uitgevoerd kon worden (zie tabel 36). Deze bespuiting vond op 23 april plaats.

Tabel 36. Stadium groeipunten/ halmstrekking 10 spruiten bij Engels raai op ZW2348.

datum	primaair	secundair	tertiair	aantal spruiten met voelbare knopen					
				1° knoop	2° knoop	3° knoop	4° knoop	5° knoop	6° knoop
4 april	10			3					
10 april	10			4	1	1			
20 april	10			8	4	3			
1 mei	2	8		10	9	5	2		
11 mei	0	1	9	10	10	10	10	9	5

Op 20 april waren de extra bemeste N2-objecten langer en donkerder dan de N1-objecten. Door toepassing van Moddus in de G2-objecten was het gewas donkerder maar niet korter dan de onbehandelde objecten (gewashoogte 10-18 cm). Het gewas had een mooie stand. Er stonden, hoewel geen bestrijding was uitgevoerd, niet zoveel opslagplanten dat de grond volledig bedekt was.

Op 1 mei was het gewas mooi aan het groeien en bij de N2-objecten was een verdonkering en meer massaontwikkeling zichtbaar ten opzichte van de N1-objecten. Bij de G2-objecten was er nu ook een verkorting naast een verdonkering zichtbaar. Op 11 mei was het gewas rustig aan het strekken. De lengte was onregelmatig. Bij de N2-objecten was het gewas wat langer, donkerder en gelijkmatiger van lengte; daarnaast hadden deze objecten wat meer massa.

Het gewas was nog ziektevrij op 21 mei en er was bij de allergrootste spruiten een opgerolde vlagblad te zien. Het gewas toonde mooie effecten. De verhoogde stikstofgift zorgde voor een donker en wilder gewas. Ook hadden de G3-objecten een verdonkering en verkortend effect dat even sterk of zelf iets sterker was dan van de G2-objecten. De laatste (G4) objecten werden op 23 mei bespoten. Mede als gevolg van de weersomstandigheden was ook deze toepassing later dan wat was beoogd.

Op 1 juni waren de eerste aarpunten te zien; het gewas toonde wat gele bladpunten. Er was nog weinig effect te zien van de 9 dagen geleden Moddustoepassing (G4). Het sterkste Modduseffect was zichtbaar bij de G3-objecten. Het object N2G3 was een mooi verkort, stijf en donker gewas en daarmee zeer aansprekend. Er was geen effect van de verschillende Moddustoepassingen op de ontwikkeling van het gewas. De N2-objecten hadden wat meer massa. Er kwam wel wat veldbeemdopslag in de proef voor.

Op 15 juni waren de G4-objecten die het laatst met Moddus waren bespoten wat minder volledig in aar en wat korter; bovendien toonden ze wat meer gele bladpunten dan de overige objecten. De effecten waren bij de gangbare stikstofgift (N1) wat geprononceerder dan bij de verhoogde stikstofgift N2.

De G3-objecten waren volledig in aar maar ook duidelijk verkort en donker van kleur. Zowel de objecten N1G3 als N2G3 waren stijf en donker en daarmee aansprekend. Bij de G4- en G3-objecten leken de gewassen holler doordat de oppervlakte van het blad geringer was. Hierdoor was het gewas type dat van een echt zaadgewas. Bij de G3-objecten was allereerste bloei waarneembaar. Dat was ook het geval bij de onbehandelde (G1) objecten die volledig in aar stond.

Op 20 juni was het gewas in bloei maar nog niet in topbloei. De legering was ten opzichte van 15 juni wat sterker geworden. Op 28 juni was het gewas over de top van de bloei heen; het was een mooi gewas met weinig ziekte. De legeringscores waren toegenomen waarbij grote verschillen tussen de behandelingen voorkwamen.

Op 6 juli was het gewas nagenoeg uitgebloeid en in het begin van de zaadvullingsfase. Mede door de droogte in de voorafgaande periode was het gewas vrij kort, waarbij het blad grotendeels was afgestorven. Dank zij deze weersomstandigheden waren de omstandigheden voor de bloei (droog, zon, wind) buitengewoon gunstig. Op 12 juli bevond het gewas zich nog steeds in de zaadvullingsfase. De legeringscores waren al hoog en de verschillen tussen veldjes werden steeds kleiner.

Op 20 juli was het gewas aan het afrijpen en ook werd er al zaaduitval aangetroffen. Er werden vochtgehalten genomen voor een eerste oogstvoorspelling. Bemonsterd werden de objecten N1G1 en N2G4 met een vochtgehalte respectievelijk van 47,6 % en 51,4%. Op 23 juli werden er weer nieuwe monsters genomen; de resultaten zijn in tabel 37 weergegeven.

Tabel 37. Vochtgehaltes zaad Engels raai op 23 juli bij ZW2348.

	G1	G2	G3	G4
N1	43,1	41,8	43,1	38,7
N2	41,8	-	-	45,1

Er waren geen duidelijke effecten van de Moddustoepassingen en stikstofbemesting op het vochtgehalte van het zaad. De proef werd op 24 juli geoogst.

De statistische verwerking van de resultaten is weergegeven in tabel 38. De effecten van de proeffactoren zijn vermeld in tabel 39, de interacties tussen de proeffactoren in tabel 40. In figuur 5 en 6 is het verloop van de legering weergegeven.

Tabel 38. Statistische verwerking (Fprob.) Engels raagrass op ZW2348 (df = 14)

parameter	stikstof	stadium toepassing	stikstof x stadium toepassing
legering op 15-6-01	<0,001	<0,001	0,009
legering op 20-6-01	<0,001	<0,001	0,039
legering op 28-6-01	<0,001	<0,001	0,020
legering op 6-7-01	<0,001	<0,001	0,314
legering op 12-7-01	<0,001	<0,001	0,017
legering op 20-7-01	<0,001	<0,001	0,072
halmgewicht (kg/ha)	0,022	0,334	0,128
halmlengte (cm)	0,064	0,002	0,583
v.c. halmlengte (%)	0,123	0,453	0,085
aardichtheid (aantal/m ²)	0,022	0,214	0,314
gewasopbrengst (ton/ha)	<0,001	0,772	0,197
afval (%)	0,070	0,158	0,453
zaadopbrengst (kg/ha)	<0,001	<0,001	0,634
oogstindex (%)	0,834	0,001	0,486

Tabel 39. Effect proeffactoren Engels raagrass op ZW2348.

parameter	stikstof			stadium toepassing				
	N1	N2	l.s.d.	G1	G2	G3	G4	l.s.d.
legering op 15-6-01	(1,6 a)	(2,4 b)	0,4	(3,2 c)	(2,4 b)	(2,3 a)	(1,2 a)	0,6
legering op 20-6-01	(3,1 a)	(4,8 b)	0,7	(6,1 c)	(5,0 b)	(2,3 a)	(2,4 a)	1,0
legering op 28-6-01	(4,2 a)	(5,6 b)	0,4	(7,2 d)	(6,0 c)	(3,6 b)	(2,9 a)	0,5
legering op 6-7-01	7,6 a	8,3 b	0,3	8,6 c	8,5 c	7,8 b	6,9 a	0,5
legering op 12-7-01	(7,9 a)	(8,5 b)	0,3	(9,0 c)	(8,8 c)	(8,0 b)	(7,2 a)	0,4
legering op 20-7-01	(8,5 a)	(9,2 b)	0,3	(9,5 c)	(9,3 c)	(8,6 b)	(7,8 a)	0,5
halmgewicht (kg/ha)	13.905 a	15.480 b	1.315	13.850	15.470	14.530	14.920	1.860
halmlengte (cm)	65,9 a	68,7 a	3,0	71,3 c	69,9 bc	65,9 ab	62,0 a	4,3
v.c. halmlengte (%)	(10,0)	(9,2)	1,0	(10,2)	(9,2)	(9,8)	(9,3)	1,4
aardichtheid (aantal/m ²)	3.115 a	3.465 b	295	3.090	3.435	3.450	3.190	416
gewasopbrengst (ton/ha)	12,4 a	13,5 b	0,2	12,9	13,0	12,9	13,0	0,3
afval (%)	15,9	17,6	1,9	18,2	17,4	15,8	15,6	2,7
zaadopbrengst (kg/ha)	1.830 a	1.995 b	50	1.805 a	1.885 b	1.975 c	1.990 c	70
oogstindex (%)	14,8	14,8	0,5	14,0 a	14,5 a	15,4 b	15,3 b	0,7

() = interactie is betrouwbaar

Tabel 40. Interactie tussen proeffactoren Engels raai (ZW2348).

parameter		G1	G2	G3	G4	l.s.d.
legering op 15-6-01	N1	2,1 cd	2,0 bcd	1,1 a	1,2 ab	0,9
	N2	4,3 e	2,8 d	1,4 abc	1,3 abc	
legering op 20-6-01	N1	5,8 d	3,3 c	1,4 a	1,8 ab	1,3
	N2	6,3 d	6,7 d	3,3 c	3,0 bc	
legering op 28-6-01	N1	6,8 de	5,3 c	2,4 a	2,3 a	0,7
	N2	7,5 e	6,6 d	4,8 c	3,5 b	
legering op 12-7-01	N1	8,9 c	8,7 c	7,4 b	6,7 a	0,5
	N2	9,0 c	8,8 c	8,5 c	7,7 b	
legering op 20-7-01	N1	9,5 c	9,2 c	8,1 b	7,3 a	0,7
	N2	9,6 c	9,5 c	9,2 c	8,4 b	
v.c. halmlengte (%)	N1	11,1 b	10,4 b	9,4 ab	9,2 ab	2,0
	N2	9,2 ab	8,0 a	10,2 b	9,5 ab	
zaadopbrengst (kg/ha)	N1	1735 a	1780 ab	1880 bc	1925 cd	100
	N2	1875 bc	1985 d	2070 e	2050 e	

Op alle waarnemingsmomenten was er een zeer betrouwbaar effect van de hoogte van de stikstofgift en het toepassingsmoment van Moddus op de legering. Op een aantal momenten was er ook een betrouwbare interactie tussen de proeffactoren. De legering was bij de verhoogde stikstofbemesting (N2) op alle waarnemingsmomenten, zoals verwacht, betrouwbaar sterker dan bij de gangbare stikstofgift. De legering werd sterker en meer langdurig geremd naarmate de Moddusbespuiting later werd uitgevoerd. Bij de G2-objecten, die werden bespoten in stadium DC30-33, verschilde de legering niet meer betrouwbaar van de onbehandelde objecten vanaf 6 juli (einde bloei/ begin zaadvulling).

Bij de later bespoten G3- en G4-objecten was de legering tot de oogst minder zwaar dan van de onbehandelde objecten. Vanaf 28 juni (na top bloei) tot de oogst was de legering bij de G4-objecten betrouwbaar geringer dan van de G3-objecten. In de interactietabel valt op dat bij de onbehandelde G1-objecten er met uitzondering van het eerste waarnemingsmoment er geen betrouwbaar verschil in legering was tussen N1 en N2-objecten. Bij G2-objecten is dat op het eerste en de twee laatste waarnemingsmomenten niet het geval. Bij G3 en G4 verschilde de legering tussen N1 en N2 alleen niet betrouwbaar op het eerste waarnemingsmoment.

Het halmgewicht was betrouwbaar hoger bij de verhoogde stikstofbemesting. Voor deze parameter trad geen betrouwbaar effect op van de Moddustoeffassing.

De halmlengte was net niet betrouwbaar groter bij de verhoogde stikstofgift. De uiteindelijke halmlengte nam af naarmate de Moddustoeffassing toepassing later was. Bij G3 en G4 was deze betrouwbaar geringer dan bij de onbehandelde objecten. Zoals reeds eerder vermeld was de halmlengte mede door de droge omstandigheden vrij kort; daarnaast speelt vermoedelijk hierbij ook de hoge aardichtheid een rol.

Voor wat betreft de onregelmatigheid in halmlengte was er enige interactie tussen de proeffactoren. Bij G1 en G2 was deze iets hoger bij N1 en bij G3 en G4 was deze iets hoger bij N2.

De aardichtheid was hoog maar nam door de verhoogde stikstofgift nog verder toe. Hierop was geen betrouwbaar effect van de Moddustoeffassing.

Overeenkomstig het halmgewicht was de gewasopbrengst, die op een hoog niveau lag, bij N2 betrouwbaar hoger dan bij N1 en was er geen betrouwbaar effect van de Moddustoeffassing.

Het afvalpercentage in het gedorst zaad, die op een laag niveau lag, was bij de verhoogde stikstofgift (N2) niet betrouwbaar hoger dan bij de gangbare stikstofgift (N1). Er was geen betrouwbaar effect van de Moddustoeffassingen.

De zaadopbrengst, die op een hoog niveau lag, werd zowel door de stikstofbemesting als de Moddustoeffassingen betrouwbaar beïnvloed. Bij de verhoogde stikstofbemesting was de zaadopbrengst betrouwbaar hoger dan bij de gangbare stikstofbemesting. De zaadopbrengst werd door alle Moddustoeffassingen betrouwbaar verhoogd. De twee latere toepassingen (G3 en G4) leidden tot een betrouwbare hogere zaadop-

brengrst dan de toepassing op het aanbevolen stadium (G2). Er trad geen betrouwbare interactie tussen de proeffactoren op. De hoogste zaadopbrengst werd bereikt bij de objecten N2G3 en N2G4 die ook in het veld als zaadgewas als meest aantrekkelijk werden beoordeeld.

De oogstindex werd niet door de stikstofbemesting maar wel door de Moddustoepassing beïnvloed. Bij de late (G2, G3) toepassingen was deze betrouwbaar hoger dan bij de onbehandelde (G1) objecten en het gangbare toepassingstijdstip (G2).

De correlaties tussen de vastgestelde parameters en de zaadopbrengst zijn in tabel 41 vermeld.

Tabel 41. Correlatie parameters met zaadopbrengst bij Engels raai (ZW2348) (df = 22).

halmparameters		legering	correlatie
halmgewicht (kg/ha)	(0,378)	legering 15-6-01	n.s.
halmlengte (cm)	n.s.	legering op 20-6-01	n.s.
v.c. halmlengte (%)	n.s.	legering op 28-6-01	n.s.
aardichtheid (aantal/m ²)	0,543 **	legering op 6-7-01	n.s.
opbrengst		legering op 12-7-01	n.s.
gewasopbrengst (ton/ha)	0,552 **	legering op 20-7-01	n.s.
afval (%)	n.s.		

(), *, **, *** $\alpha = 0,1, 0,05, 0,01, 0,001$

De correlaties zijn deels conform de verwachting. Dat er toch geen significante correlatie tussen de legering en de zaadopbrengst werd gevonden, hangt samen met enerzijds het effect van de verhoogde stikstofgift die tot een sterkere legering maar ook tot een verhoging van de zaadopbrengst leidde. Hiertegenover stond het effect van de Moddustoepassingen waarbij minder legering tot een hogere zaadopbrengst leidde. Dit verschijnsel doet zich ook voor bij de parameter halmlengte.

De kiemkracht en duizendkorrelgewicht (mengmonsters) zijn in het onderstaande staatje vermeld.

kiemkracht (%) en duizendkorrelgewicht (gr) (ZW2348).

	N1G1	N1G2	N1G3	N1G4	N2G1	N2G2	N2G3	N2G4
kiemkracht	97	99	98	98	97	97	98	97
duizendkorrelgewicht	1,39	1,40	1,42	1,40	1,42	1,41	1,38	1,41

Er deden zich geen duidelijke effecten van de proeffactoren voor op de kiemkracht en het duizendkorrelgewicht van het zaad. De kiemkracht van het zaad was hoog.

4 Conclusies

4.1 algemeen

1. De ontwikkeling van de gewassen werd door toepassing van 0,8 L Moddus per ha niet of nauwelijks beïnvloed.
2. De remming van de legering van de gewassen was sterker naarmate de toepassing van Moddus later gebeurde. Hierbij werd ook de uiteindelijke halmlengte het sterkste verkort.
3. Een vroege toepassing van Moddus in overjarige percelen leidde bij geen van de drie onderzochte grassoorten tot het beste opbrengstresultaat.
4. Bij geen van de soorten trad een betrouwbare interactie op tussen de hoogte van de stikstofbemesting en de zaadopbrengst.

4.2 roodzwenk

1. Bij het eerstejaarsgewas was het effect op de legering sterker naarmate de dosering hoger was. De zaadopbrengst werd betrouwbaar verhoogd door toepassing van 0,4 L Moddus per ha. Een verdere verhoging van deze dosering leidde niet tot een betrouwbare hogere zaadopbrengst.
2. Bij het tweedejaars gewas leidde alleen de late toepassing van Moddus (DC33-37) tot een betrouwbaar hogere zaadopbrengst.

4.3 veldbeemd

1. Bij het eerstejaars gewas, waarbij geen legering optrad, trad geen betrouwbare opbrengstverhoging op door de toepassing van Moddus.
2. Bij het tweedejaarsgewas, die evenmin legerde, was het effect op de zaadopbrengst hoger naarmate Moddus later (tot DC33-37) werd toegepast

4.4 Engels raaigras

1. Bij het eerstejaars gewas werd ondanks de effecten op de legering geen betrouwbare effecten van de Moddustoepassingen op de zaadopbrengst vastgesteld.
2. De toepassing van Moddus leidde tot hoger waarden bij de uitgevoerde metingen met de chlorofylmeter.
3. Bij het tweedejaarsgewas was het effect van de Moddustoepassing op de zaadopbrengst sterker bij latere toepassingen dan op het aanbevolen stadium. Geen duidelijke verhoging van de zaadopbrengst trad meer op bij verlating van de toepassing van DC31-33 naar DC35-37.
4. Overwogen moet worden om het aanbevolen toepassingsmoment van Moddus op te schuiven van DC30-31 naar DC31-33.

5 Bijlagen

Bijlage 1. Proefveldschema: AGV3098 (roodzwenkgras).

Factoren met Niveaus

Voorjaarsstikstof		Groeiregulator	
N1	85 kg N/ha	G1	Onbehandeld
N2	115 kg N/ha	G2	0,4 L/ha Moddus op DC 30-31
		G3	0,4 L/ha Moddus op DC 33-37
		G4	0,8 L/ha Moddus op DC 30-31
		G5	0,8 L/ha Moddus op DC 33-37
		G6	0,4 L/ha Moddus op DC 30-31 +0,8 L/ha Moddus op DC 33-37
		G7	0,8 L/ha Moddus op DC 30-31 +0,4 L/ha Moddus op DC 33-37
		G8	0,8 L/ha Moddus op DC 30-31 +0,8 L/ha Moddus op DC 33-37

rand (N2G2)		
N2	G2	24
N1	G8	23
N1	G5	22
N2	G1	21
N1	G3	20
N1	G2	19
N2	G1	18
N2	G7	17
N2	G2	16
N1	G6	15
N1	G5	14
N2	G1	13
N2	G3	12
N1	G7	11
N2	G4	10
N1	G1	9
N2	G3	8
N1	G1	7
N2	G4	6
N1	G6	5
N2	G2	4
N1	G8	3
N1	G3	2
N2	G1	1
rand (N2G1)		

↕ 3 m

← 18 m →

N



Toepassing Moddus

- Droog, helder, zonnig weer en temperatuur van minimaal 8°C
- Waterhoeveelheid 300-500 L/ha

Bijlage 2. Proefveldschema: ZW2352 (roodzwenkgras).

Factoren met Niveaus

Voorjaarsstikstof		Groei regulatie	
N1	85 kg N/ha	G1	Onbehandeld
N2	115 kg N/ha	G2	0,8 L/ha Moddus op DC 25-30
		G3	0,8 L/ha Moddus op DC 30-31
		G4	0,8 L/ha Moddus op DC 33-37

Toepassing Moddus

- Droog, helder, zonnig weer en temperatuur van minimaal 8°C
- Waterhoeveelheid 300-500 L/ha

Schema van het proefveld:

rand		rand		rand	
8	N2 G4	16	N2 G4	24	N2 G3
7	N1 G2	15	N1 G4	23	N1 G1
6	N1 G1	14	N1 G3	22	N2 G2
5	N2 G1	13	N2 G3	21	N1 G4
4	N1 G3	12	N2 G1	20	N2 G4
3	N1 G4	11	N1 G2	19	N1 G2
2	N2 G3	10	N2 G2	18	N1 G3
1	N2 G2	9	N1 G1	17	N2 G1
rand		rand		rand	

6 m

< 12 m >

Bijlage 3. Proefveldschema: ZW2349 (veldbeemdgras).

Factoren met Niveaus

Voorjaarsstikstof		Groei regulatie (0,8 L/ha Moddus)	
N1	110 kg N/ha	G1	Onbehandeld
N2	155 kg N/ha	G2	0,8 L/ha Moddus op DC 30-31
		G3	0,8 L/ha Moddus op DC 33-37
		G4	0,4 L/ha Moddus op DC 30-31 + 0,4 L/ha Moddus op DC 33-37

Toepassing Moddus

- Droog, helder, zonnig weer en temperatuur van minimaal 8°C
- Waterhoeveelheid 300-500 L/ha

Schema van het proefveld:

rand		rand		rand	
8	N1 G1	16	N2 G3	24	N2 G4
7	N2 G1	15	N1 G1	23	N2 G2
6	N1 G2	14	N1 G3	22	N1 G2
5	N2 G2	13	N2 G1	21	N2 G3
4	N2 G3	12	N2 G2	20	N1 G4
3	N1 G3	11	N1 G2	19	N1 G1
2	N2 G4	10	N2 G4	18	N2 G1
1	N1 G4	9	N1 G4	17	N1 G3
rand		rand		rand	

6 m

< 12 m >

Bijlage 4. Proefveldschema: ZW2250 (veldbeemdgras).

Factoren met Niveaus

Voorjaarsstikstof		Groei regulatie	
N1	110 kg N/ha	G1	Onbehandeld
N2	155 kg N/ha	G2	0,8 L/ha Moddus op DC 25-30
		G3	0,8 L/ha Moddus op DC 30-31
		G4	0,8 L/ha Moddus op DC 33-37

Toepassing Moddus

- Droog, helder, zonnig weer en temperatuur van minimaal 8°C
- Waterhoeveelheid 300-500 L/ha

Schema van het proefveld:

rand		rand		rand	
8	N1 G4	16	N2 G1	24	N2 G1
7	N2 G2	15	N1 G1	23	N2 G2
6	N1 G3	14	N2 G2	22	N1 G1
5	N1 G2	13	N2 G4	21	N2 G3
4	N2 G3	12	N2 G3	20	N1 G4
3	N1 G1	11	N1 G4	19	N1 G3
2	N2 G4	10	N1 G2	18	N2 G4
1	N2 G1	9	N1 G3	17	N1 G2
rand		rand		rand	
<	12 m				>

Bijlage 5. Proefveldschema: AGV3188 (Engels raaigras).

Factoren met Niveaus

	Voorjaarsstikstof		Groeiregulator
N1	advies (165 – 0,6x (bodemvoorraad 0-90cm))	G1	Onbehandeld
		G2	0,8 L/ha Moddus op DC 30-31
N2	advies + 45 kg/ha	G3	0,8 L/ha Moddus op DC 33-37
		G4	0,4 L/ha Moddus op DC 30-31 + 0,4 L/ha Moddus op DC 33-37

rand (N2G2)			N
N2	G2	24	
N1	G3	23	
N2	G3	22	
N1	G1	21	
N2	G4	20	
N1	G2	19	
N2	G1	18	
N1	G4	17	
N2	G2	16	
N1	G3	15	
N2	G3	14	
N1	G2	13	
N2	G4	12	
N1	G4	11	
N2	G1	10	
N1	G1	9	
N1	G4	8	
N2	G1	7	
N1	G2	6	
N2	G3	5	
N1	G1	4	
N1	G3	3	
N2	G4	2	
N2	G2	1	
rand (N2G2)			3 m

18 m

Toepassing Moddus

- Droog, helder, zonnig weer en temperatuur van minimaal 8°C
- Waterhoeveelheid 300-500 L/ha

Bijlage 6. Proefveldschema: ZW2348 (Engels raaigras).

Factoren met Niveaus

Voorjaarsstikstof (kg/ha)		Groeiregulatie	
N1	advies	G1	Onbehandeld
N2	advies + 45	G2	0,8 L/ha Moddus DC 30/31
		G3	0,8 L/ha Moddus DC 31/33
		G4	0,8 L/ha Moddus DC 33/37

Toepassing Moddus

Droog, helder, zonnig weer en temperatuur van minimaal 8°C

Waterhoeveelheid 300-500 L/ha

Schema van het proefveld:

rand		rand		rand	
8	N2 G2	16	N1 G1	24	N1 G3
7	N2 G1	15	N2 G4	23	N2 G4
6	N1 G3	14	N1 G3	22	N2 G2
5	N1 G1	13	N2 G2	21	N1 G1
4	N2 G4	12	N1 G4	20	N2 G3
3	N1 G2	11	N2 G3	19	N1 G2
2	N1 G4	10	N2 G1	18	N1 G4
1	N2 G3	9	N1 G2	17	N2 G1
rand		rand		rand	
<	12 m				>

Bijlage 7. Perceel en teeltgegevens roodzwenkgras proeven:

	AGV 3098	ZW2352
locatie	Lelystad (FL.)	Colijnsplaat (ZL.)
proefveldhouder	PPO	C van de Weele
adres	Edelhertweg 1	Colijnsplaatseweg 40
ras	Barcrown	Samanta
type	fijne uitlopers	fijne uitlopers
doorschietdatum	18 mei	3 mei
bruto-veldje	3 x 18 = 54 m ²	6 x 12 = 72 m ²
netto-veldje	1,5 x 14 = 21 m ²	3 x 6,5 = 19,5 m ²
grondsoort	zware zavel	matig lichte zavel
bodemanalyse datum	28 augustus '00	28 augustus '00
% lutum	18	17
% slib	24-31	
% org. stof	1,9	1,8
pH-KCl	7,7	7,2
% CaCO ₃	5,5	7,5
Pw-getal	25	28
K-getal	21	26
voorvrucht	wintertarwe (dekvrucht)	gewas 1 ^e zaadoogst
zaaidatum	28 oktober '99	02 juli '99
oogst voorafgaande gewas	16 augustus '00	gezwadmaaid op 14 juli '99
rijenafstand (cm)	25	25
zaaizaad (kg/ha)	10	-
herfst behandeling	kort gebloot met votex (4-8 cm) op 25 augustus	kort gebloot met votex (4-8 cm) op 15 augustus en 28 november
beweiding met schapen	geen	geen
stikstofbemesting najaar (/ha)	45 kg N op 30 augustus	geen
stikstofvoorraad (0-90cm) (/ha) (datum)	4,5 kg N op 5 maart '01	niet genomen
stikstofbemesting voorjaar (/ha)	16 maart N1 = 85 kg N; N2 = 115 kg N	2 februari N1 = 108 kg N; N2 = 138 kg N
onkruidbestrijding	5 september '00 4 L/ha 2,4-D/di- camba 13 oktober '00 1 L/ha Gallant + 1 L/ha minerale olie	4 oktober 2 L/ha MCPA
groeiregulator bespuiting	2 april: DC30/31 1 mei: DC33/36	15 maart: DC25/31 2 april: DC30/33 23 april: DC33/37
oogstdatum	6 juli met de Hege	5 juli me de Hege, (gras nat)

Bijlage 8. Perceel en teeltgegevens veldbeemdgras proeven:

	ZW2349	ZW2350
locatie	Colijnsplaat (ZL.)	Colijnsplaat (ZL.)
Proefveldhouder	Proefboerderij Rusthoeve	P. Lems
adres	Noordlangeweg 42	Westhavenstraat 2
gewas	veldbeemdgras	veldbeemdgras
ras	Enprima	Geronimo
doorschietdatum	8 mei	11 mei
bruto-veldje	6 x 12 = 72 m ²	6 x 12 = 72 m ²
netto-veldje	3 x 7 = 21 m ²	3 x 7 = 21 m ²
grondsoort	lichte klei	zware zavel
bodemanalyse datum	28 augustus '00	1993
% lutum	25	
% slib		34,6
% org. stof	2,0	2,2
pH-KCl	7,4	7,4
% CaCO ₃	8,9	7,2
Pw-getal	39	31
K-getal	33	27
voorvrucht	wintertarwe	gewas 2 ^e zaadoogst
zaaidatum	21 oktober '99 (onder dekvrucht wintertarwe)	n.v.t.
oogstdatum voorvrucht	18 augustus '00	9 juli '00
rijenafstand (cm)	25	breedwerpig
Herfst behandeling	kort gebloot met votex op 25 augustus	kort gebloot op 15 september; 10 oktober en 30 oktober
zaaizaad (kg/ha)	10	n.v.t.
stikstofvoorraad (0-90cm) (/ha) (datum)	5,1 kg N op 6 maart	4,5 kg N op 6 maart
stikstofbemesting nazomer/ najaar (datum) + (/ha)	60 kg N op 31 augustus	45 kg N op 11 oktober
stikstofbemesting voorjaar (datum) + (/ha)	6 maart N1 100 kg N en N2 145 kg N.	15 maart 115 kg N (alles) N2 160 kg N
groeiregulator bespuiting	2 april: DC30/33 9 mei: DC37/52	26 maart: DC25/31 2 april: DC31/34 1 mei: DC33/37
onkruidbestrijding	22 september '00: 4 L/ha 2,4-D/ Dicamba + 2 L/ha MCPA	1 september '00: 2 L/ha MCPA
ziektebestrijding	22 september '00: 1 L/ha Corbel 1 juni '01: 0,5 L/ha Tilt 18 juni '01: 1 L/ha Corbel	geen
plaaigbestrijding	1 juni '01 0,3 L/ha Decis	geen
oogstdatum	29 juni met de Hege	25 juli met de Hege

Bijlage 9 Perceel en teeltgegevens Engels raaigras proeven:

	AGV3188	ZW2348
locatie	Lelystad (FL.)	Colijnsplaat (ZL.)
Proefveldhouder	PPO	Mts. van de Weele
adres	Edelhertweg 1	Colijnsplaatseweg 38
gewas	Engels raaigras	Engels raaigras
ras	Elgon	Montreux
type	tetraploid laat hooitype	diploid grasveldtype
doorschietdatum	4 juni	2 juni
bruto-veldje	3 x 18 = 54 m ²	6 x 12 = 72 m ²
netto-veldje	1,5 x 14 = 21 m ²	3 x 6 = 18 m ²
grondsoort	zware zavel	matig lichte zavel
bodemanalyse datum	28 augustus '00	?
% lutum	18	-
% slib	24-31	26
% org. stof	1,9	2,0
pH-KCl	7,7	7,3
% CaCO ₃	5,5	7,5
Pw-getal	25	21
K-getal	21	25
voorvrucht	wintertarwe (dekvrucht)	gewas 1 ^e zaadoogst
zaaidatum	24 maart '00	25 september '99
oogst dekvrucht	16 augustus '00	gezwadmaaid op 26 juli '00
rijenafstand (cm)	25	12,5
zaaizaad hoeveelheid (kg/ha)	12	-
stikstofvoorraad (0-90cm) (/ha) (datum)	4,5 kg N op 5 maart '01	?
behandeling najaar	geen	beweid met schapen van 15 oktober tot 15 november '00
stikstofbemesting voorjaar (datum) + (/ha)	15 maart '01: 110 kg N als kas 2 april '01 N1: 45 kg N als kas N2: 90 kg N als kas	20 februari '01 109 kg N 20 maart '01 N2: 45 kg N 3 april '01 65 kg N
groeiregulator bespuiting	9 april: DC 30/32 7 mei: DC 34/36	12 april: DC 30/33 23 april: DC 31/33 23 mei: DC 35/37
onkruidbestrijding	19 september '00: 4 L/ha 2,4-D/dicamba 18 mei '01 : 3 L/ha MCPA	3 november '00: 3 L/ha Luxan ethofumesaat (200 g/L) + 2 L/ha MCPA
ziektebestrijding	14 juni '01: 0,5 L/ha Tilt 250 EC 6 juli '01: 0,5 L/ha Tilt 250 EC + 0,5 L/ha Corbel	5 juni '01: 0,5 L/ha Tilt
plagbestrijding	geen	geen
oogstdatum	23 juli met de Hege	24 juli met Hege

Bijlage 10. Weergegevens voor de proeven AGV rondom datum toepassing Moddus: bron: van het weerstation PPO-Lelystad vanaf 12 april; voor deze datum is de bron het weerstation Swifterbant (neerslag) en het weerstation De Bilt (overige waarnemingen).

	datum	T gem. ¹ (°C)	T max. ¹ (°C)	T min. ¹ (°C)	globale straling (J/cm ²)	R.V. (%)	neerslag (mm)
AGV 3098	30 maart	6,5	10,6	1,1	687	89	0,9
	31 maart	9,2	13,4	2,1	718	81	-
	1 april	11,3	15,1	5,7	748	87	-
	2 april	14,4	22,2	5,3	1884	69	-
	3 april	12,0	16,1	9,2	1326	72	-
	4 april	9,2	12,3	6,4	640	79	-
	5 april	8,0	11,8	4,8	1124	79	3,8
	6 april	11,3	14,5	9,1	977	86	6,6
	7 april	8,9	12,7	6,3	1283	79	2,6
	28 april	10,0	13,1	6,2	1037	82	2,7
	29 april	11,4	17,1	6,1	1468	73	0,0
	30 april	12,4	16,6	9,2	1234	84	3,3
	1 mei	9,9	12,3	7,6	973	80	0,1
	2 mei	12,7	20,0	5,9	1647	69	0,0
	3 mei	11,8	14,9	8,4	569	79	1,6
	4 mei	8,7	10,9	6,4	799	81	2,8
	5 mei	7,6	11,1	4,8	1472	70	- ^a
6 mei	10,2	14,7	6,7	1395	71	- ^a	
AGV 3188	6 april	11,3	12,7	9,1	601	86	6,6
	7 april	8,9	12,8	6,3	1275	79	2,6
	8 april	6,9	11,1	3,6	1069	84	1,0
	9 april	7,8	11,5	4,7	1129	87	-
	10 april	9,6	11,2	7,7	510	85	0,7
	11 april	8,4	11,6	4,2	1789	80	1,4
	12 april	6,0	8,2	3,93	1139	68	0,0
	13 april	4,8	8,2	1,61	1359	51	0,0
	14 april	2,2	5,5	0,07	692	73	2,9
	4 mei	8,7	10,9	6,4	799	81	4,8
	5 mei	7,6	11,1	4,8	1472	70	- ^a
	6 mei	10,2	14,7	6,7	1395	71	- ^a
	7 mei	10,6	15,6	6,7	1859	67	- ^a
	8 mei	10,4	14,6	6,1	1573	74	- ^a
9 mei	16,1	22,6	9,3	1806	67	- ^a	
10 mei	18,8	25,3	11,1	1906	53	- ^a	
11 mei	18,5	25,4	11,1	1944	57	- ^a	
12 mei	18,3	24,6	11,5	1962	56	- ^a	

¹ op 1,50 m hoogte; ^a = gegevens van uit Swifterbant genomen; bij weerstation Swifterbant zijn bij neerslag: - = geen neerslag, 0 = minder dan 0,5 en 0,0 = minder dan 0,05 mm.

Bijlage 11. Weergegevens van het weerstation Vlissingen (m.u.v. neerslag die van Kortgene werd genomen) voor de proeven Rusthoeve rondom datum toepassing Moddus.

	datum	T gem. ¹ (°C)	T max. ¹ (°C)	T min. ¹ (°C)	globale straling (J/cm ²)	R.V. (%)	Neerslag (mm)
ZW2349	30 maart	7,1	9,1	5,3	1409	88	-
	31 maart	9,1	13,3	5,2	910	82	-
	1 april	10,5	13,4	8,6	773	90	-
	2 april	12,1	18,0	7,8	1853	78	-
	3 april	10,2	12,2	9,0	1814	80	0,2
	4 april	8,6	11,3	6,3	802	81	3,3
	5 april	8,1	10,8	4,9	925	83	1,6
	6 april	10,4	12,7	9,4	756	86	7,1
	7 april	7,8	10,7	6,1	1060	82	1,3
	6 mei	10,0	13,2	7,0	1657	70	-
	7 mei	11,2	14,8	8,3	2119	69	-
	8 mei	10,8	14,0	7,6	2499	72	-
	9 mei	16,4	22,0	9,9	2147	70	-
	10 mei	19,1	24,3	14,4	2517	57	-
	11 mei	18,4	25,1	13,6	2695	57	-
12 mei	18,7	24,0	12,4	2558	61	-	
13 mei	18,5	24,9	13,0	2479	60	-	
14 mei	12,5	15,8	10,9	1176	85	-	
ZW2350	23 maart	7,8	11,2	7,0	283	95	2,8
	24 maart	7,9	10,7	4,1	465	93	15,5
	25 maart	3,9	4,6	2,9	219	86	-
	26 maart	4,2	5,5	3,1	516	75	-
	27 maart	5,9	7,9	3,5	991	78	-
	28 maart	7,9	10,1	6,6	663	86	0,6
	29 maart	7,3	9,2	5,9	1111	89	3,7
	30 maart	7,1	9,1	5,3	1409	88	-
	31 maart	9,1	13,3	5,2	910	82	-
	1 april	10,5	13,4	8,6	773	90	-
	2 april	12,1	18,0	7,8	1853	78	-
	3 april	10,2	12,2	9,0	1814	80	0,2
	4 april	8,6	11,3	6,3	802	81	3,3
	5 april	8,1	10,8	4,9	925	83	1,6
	6 april	10,4	12,7	9,4	756	86	7,1
	7 april	7,8	10,7	6,1	1060	82	1,3
	28 april	10,3	13,1	8,6	1931	81	5,5
	29 april	11,3	14,7	8,1	1864	74	-
	30 april	10,2	13,9	7,9	885	84	-
	1 mei	11,2	13,2	8,9	704	78	-
2 mei	12,3	17,3	8,3	1217	73	-	
3 mei	10,6	15,2	7,6	991	86	-	
4 mei	8,1	9,1	7,1	580	80	7,2	
5 mei	8,4	11,2	6,3	2395	67	-	
6 mei	10,0	13,2	7,0	1657	70	-	

¹ op 1,50 m hoogte; neerslag gegevens uit Kortgene, voor deze laatste is: - = geen neerslag, 0 = minder dan 0,5 en 0,0 = minder dan 0,05 mm.

Bijlage 12. Weergegevens van het weerstation Vlissingen (m.u.v. neerslag die van Kortgene werd genomen) voor de proeven Rusthoeve rondom datum toepassing Moddus.

	datum	T gem. ¹ (°C)	T max. ¹ (°C)	T min. ¹ (°C)	globale straling (J/cm ²)	R.V. (%)	neerslag (mm)
	9 april	8,3	10,2	6,5	622	94	0,4
	10 april	8,7	10,0	7,5	827	88	2,0
	11 april	8,0	10,3	6,4	1448	81	3,4
	12 april	6,7	9,2	4,0	1308	73	-
	13 april	5,0	7,7	2,0	1310	56	-
	14 april	4,6	9,2	1,6	788	76	-
	15 april	8,6	10,8	6,9	1413	82	12,7
	16 april	7,2	9,2	5,8	1163	82	2,7
	17 april	6,7	8,2	4,5	1545	74	2,4
	20 april	4,7	7,3	3,0	969	84	8,2
	21 april	6,2	9,6	3,2	1717	79	2,3
	22 april	4,9	10,5	3,8	1830	74	-
	23 april	9,1	12,5	4,8	1509	70	-
	24 april	9,6	12,2	7,2	763	82	-
	25 april	10,2	14,4	8,3	1392	84	3,1
	26 april	98	12,0	7,4	2204	82	4,1
	27 april	10,1	12,2	8,2	1130	87	3,1
	28 april	10,3	13,1	8,6	1931	81	5,5
	20 mei	13,0	16,2	9,9	1609	73	-
	21 mei	13,3	17,4	9,6	2801	72	-
	22 mei	14,0	18,2	9,4	2822	68	-
	23 mei	16,6	21,9	11,0	2815	64	-
	24 mei	16,4	21,6	12,5	2820	74	-
	25 mei	15,2	21,0	11,1	2786	72	-
	26 mei	16,3	21,9	13,4	2084	76	-
	27 mei	14,9	17,1	12,5	1333	85	-
	28 mei	16,9	20,5	14,3	2030	83	-
	<hr/>						
Z	12 maart	7,7	9,3	5,0	1374	83	6,8
	13 maart	6,3	8,1	5,5	542	86	4,1
	14 maart	6,8	8,2	5,9	1476	84	2,1
	15 maart	7,7	10,7	6,1	1227	87	-
	16 maart	7,8	9,2	6,6	473	89	0,5
	17 maart	5,6	6,6	4,5	442	85	0,4
	18 maart	3,9	4,8	3,2	284	92	5,6
	19 maart	3,5	6,0	1,7	954	72	7,6
	20 maart	3,6	4,8	1,7	661	66	0,1
	30 maart	7,1	9,1	5,3	1409	88	-
	31 maart	9,1	13,3	5,2	910	82	-
	1 april	10,5	13,4	8,6	773	90	-
	2 april	12,1	18,0	7,8	1853	78	-
	3 april	10,2	12,2	9,0	1814	80	0,2
	4 april	8,6	11,3	6,3	802	81	3,3
	5 april	8,1	10,8	4,9	925	83	1,6
	6 april	10,4	12,7	9,4	756	86	7,1
	7 april	7,8	10,7	6,1	1060	82	1,3
	20 april	4,7	7,3	3,0	969	84	8,2
	21 april	6,2	9,6	3,2	1717	79	2,3

22 april	4,9	10,5	3,8	1830	74	-
23 april	9,1	12,5	4,8	1509	70	-
24 april	9,6	12,2	7,2	763	82	-
25 april	10,2	14,4	8,3	1392	84	3,1
26 april	9,8	12,0	7,4	2204	82	4,1
27 april	10,1	12,2	8,2	1130	87	3,1
28 april	10,3	13,1	8,6	1931	81	5,5

[†] op 1,50 m hoogte; neerslag gegevens uit Kortgene, voor deze laatste is: - = geen neerslag, 0 = minder dan 0,5 en 0,0 = minder dan 0,05 mm.

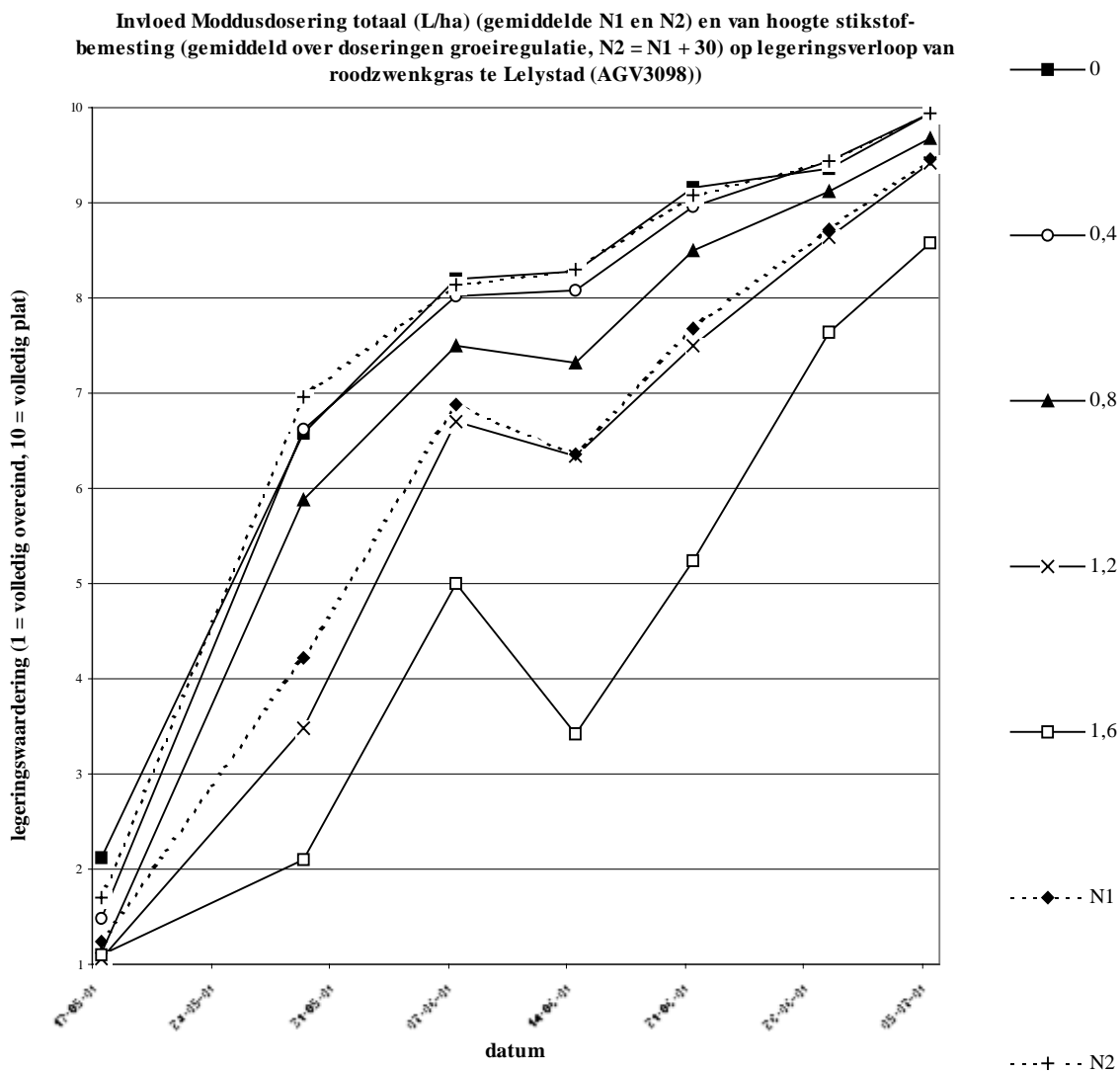
Bijlage 13. Weergegevens 2000 - 2001 (Bron: KNMI)

maand /jaar decade	Vlissingen gem. temperatuur ¹		Kortgene neerslag		De Bilt gem. temperatuur ¹		Dronten neerslag		Swift w
	w	v	w	v	w	v	w	v	
september 2000									
I	16,6	0,6	43,7	24,1	15,7	0,8	70,8	45,7	34,6
II	17,4	2,1	32,7	10,3	16,0	1,9	11,8	-16,4	8,2
III	16,8	2,3	19,4	-1,5	15,7	2,6	45,6	22,9	38,6
M	16,9	1,6	95,8	32,7	15,8	1,8	128,2	52,3	81,4
oktober 2000									
I	13,0	-0,6	52,2	23,8	11,0	-1,3	21,6	-5,4	24,0
II	11,8	-0,1	31,6	7,2	10,8	0,5	34,6	14,2	23,6
III	12,7	2,1	33,2	7,7	12,1	3,1	51,4	28,9	30,9
M	12,5	0,5	117,0	38,7	11,3	0,8	107,6	38,6	78,5
november 2000									
I	8,7	0,0	51,2	31,4	7,8	0,6	19,6	17,7	43,0
II	7,9	0,6	27,9	-0,7	7,1	1,2	33,9	5,6	34,1
III	8,9	2,7	27,5	-1,2	8,5	3,7	27,8	0,4	26,9
M	8,5	1,1	106,6	29,5	7,8	1,9	98,6	23,7	104,0
december 2000									
I	10,0	4,9	31,7	4,4	9,9	6,2	10,8	-13,0	12,2
II	7,6	3,0	28,3	5,2	6,3	3,0	35,4	8,5	4,2
III	1,7	-2,3	22,6	-2,0	-0,4	-3,2	24,4	1,3	37,7
M	6,3	1,7	82,6	7,6	5,1	1,9	70,6	-3,2	91,9
januari 2001									
I	6,0	2,8	40,9	17,3	5,6	3,9	29,2	4,0	29,3
II	0,7	-2,0	5,4	8,7	-1,5	-3,2	0,8	-14,1	0,8
III	4,7	1,0	26,9	3,3	3,7	0,7	30,8	9,3	26,0
M	3,8	0,6	73,2	7,9	2,6	0,4	60,8	-0,8	56,1
februari 2001									
I	5,8	1,9	62,0	41,8	4,8	1,6	71,3	51,8	61,5
II	6,0	3,3	10,5	-2,0	5,5	3,9	10,5	-2,9	8,1
III	3,7	0,3	26,1	16,4	2,8	-0,1	17,6	7,4	11,6
M	5,3	2,0	98,6	56,2	4,5	2,0	99,4	56,3	81,2
maart 2001									
I	4,7	0,5	17,2	2,5	4,4	0,6	3,6	-10,8	6,4
II	6,2	1,8	31,8	11,8	5,4	0,4	38,3	18,2	34,5
III	6,4	0,2	30,5	7,6	5,1	-1,0	29,8	6,8	25,4
M	5,8	0,5	79,5	22,0	4,9	-0,1	71,7	14,2	66,3
april 2001									
I	9,3	2,4	19,1	2,6	9,9	3,1	14,3	-4,2	14,7
II	6,2	-1,9	37,7	22,7	5,2	-3,0	37,3	20,5	30,1
III	9,5	0,4	18,1	2,4	9,7	0,7	39,1	22,7	37,3
M	8,3	0,3	74,9	27,8	8,3	0,3	90,7	39,0	82,1
mei 2001									
I	11,8	0,9	7,2	-8,8	12,3	1,1	7,0	-12,4	9,6
II	14,5	2,3	16,8	1,3	14,6	2,1	31,4	9,7	33,0
III	15,5	2,7	0,0	-15,1	15,5	2,5	4,9	-15,6	4,5
M	14,0	2,0	24,0	-22,6	14,1	1,8	43,3	-18,3	47,1
juni 2001									
I	13,3	-0,9	15,2	-5,2	12,5	-2,1	22,3	-2,0	27,3
II	15,2	0,2	13,9	-7,0	14,9	-0,3	30,5	-7,6	42,6
III	18,2	2,5	13,8	-9,4	18,1	2,3	12,0	-11,5	13,0
M	15,6	0,7	42,9	-21,7	15,2	0,0	64,8	-6,9	82,9
juli 2001									
I	19,9	3,2	26,8	4,5	20,4	3,7	6,8	-22,6	8,5
II	16,2	-0,4	33,6	11,4	15,2	-1,5	75,0	51,4	92,4
III	19,8	2,6	6,5	-18,7	19,9	2,9	7,1	-22,2	8,6
M	18,7	1,8	66,9	-2,2	18,5	1,7	88,9	5,6	109,5
augustus 2001									
I	17,8	0,2	51,2	29,6	17,1	-0,2	64,8	37,2	99,4
II	19,4	2,0	5,1	-14,4	19,2	2,3	16,6	-6,3	19,5
III	19,9	3,2	18,1	-10,2	19,1	3,2	27,7	0,1	13,5
M	19,1	1,8	74,4	5,0	18,5	1,8	109,1	31,0	132,4

¹ op 1,50 m hoogte; w = waargenomen; v = verschil ten opzichte van meerjarig gemiddelde;

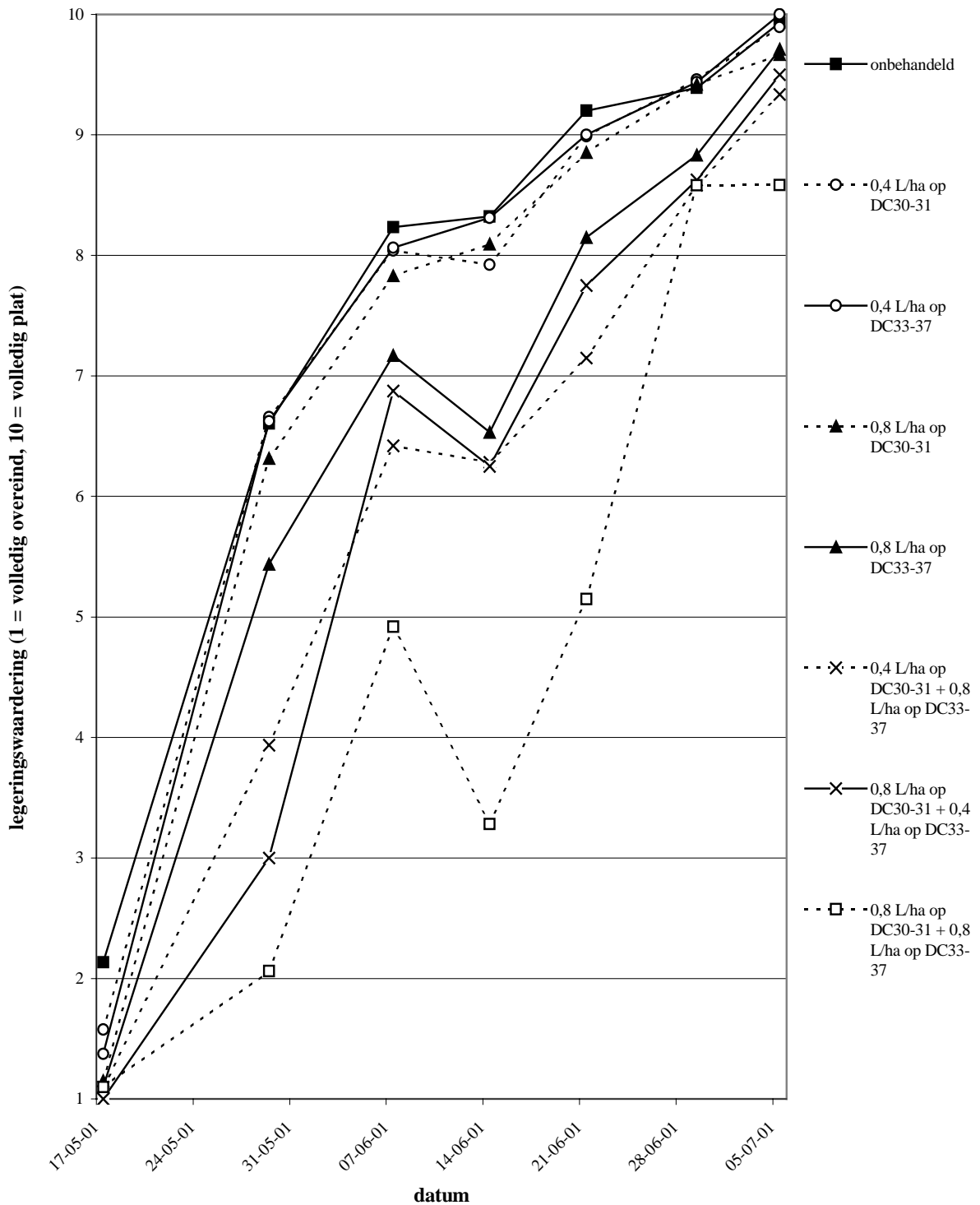
I, II, III = decade; M = maandgemiddelde

Figuur 1 .



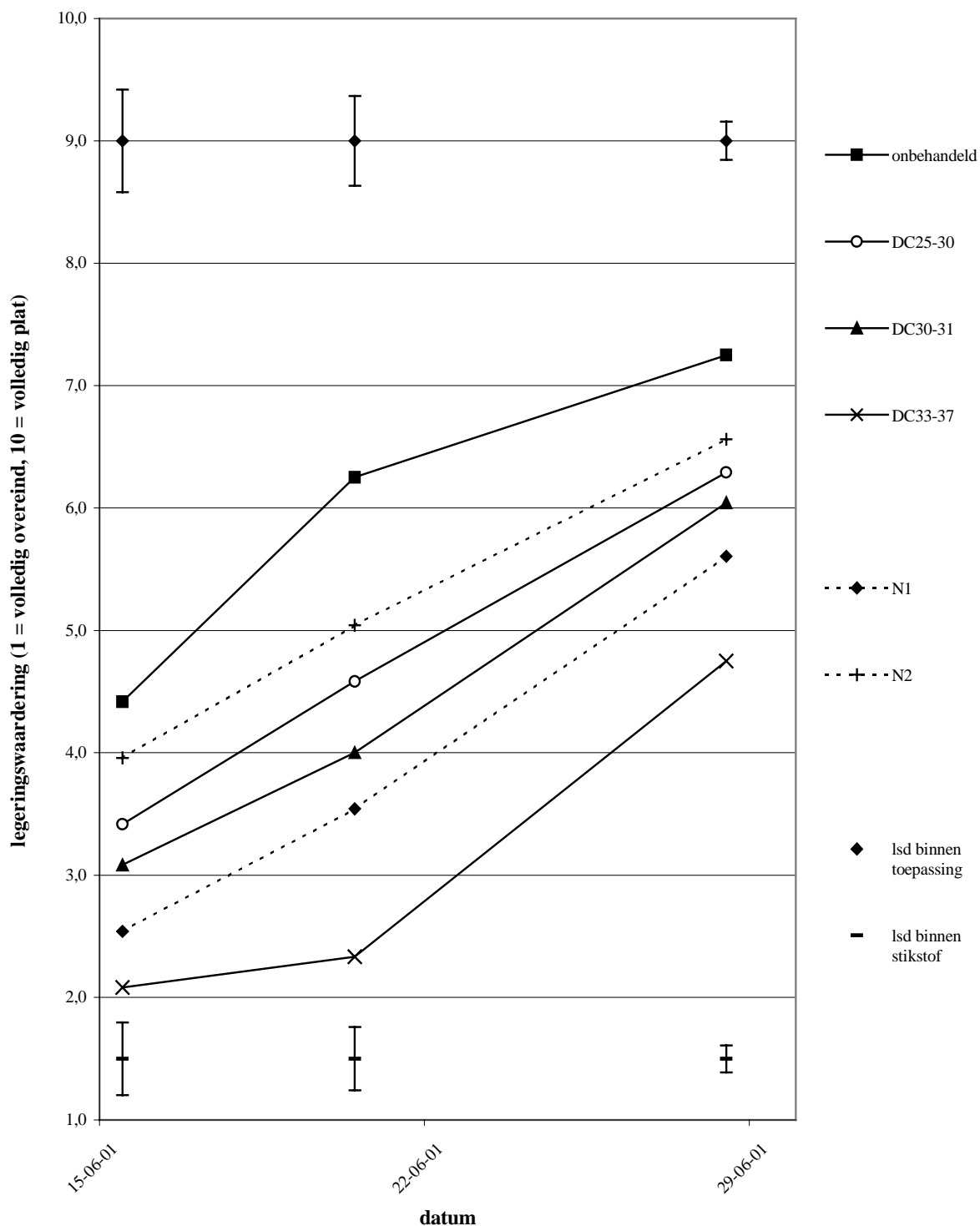
Figuur 2 .

Invloed Moddusdosering en tijdstip toepassing op legeringsverloop van roodzwenkgras te Lelystad (AGV3098) (gemiddelde van N1 en N2)



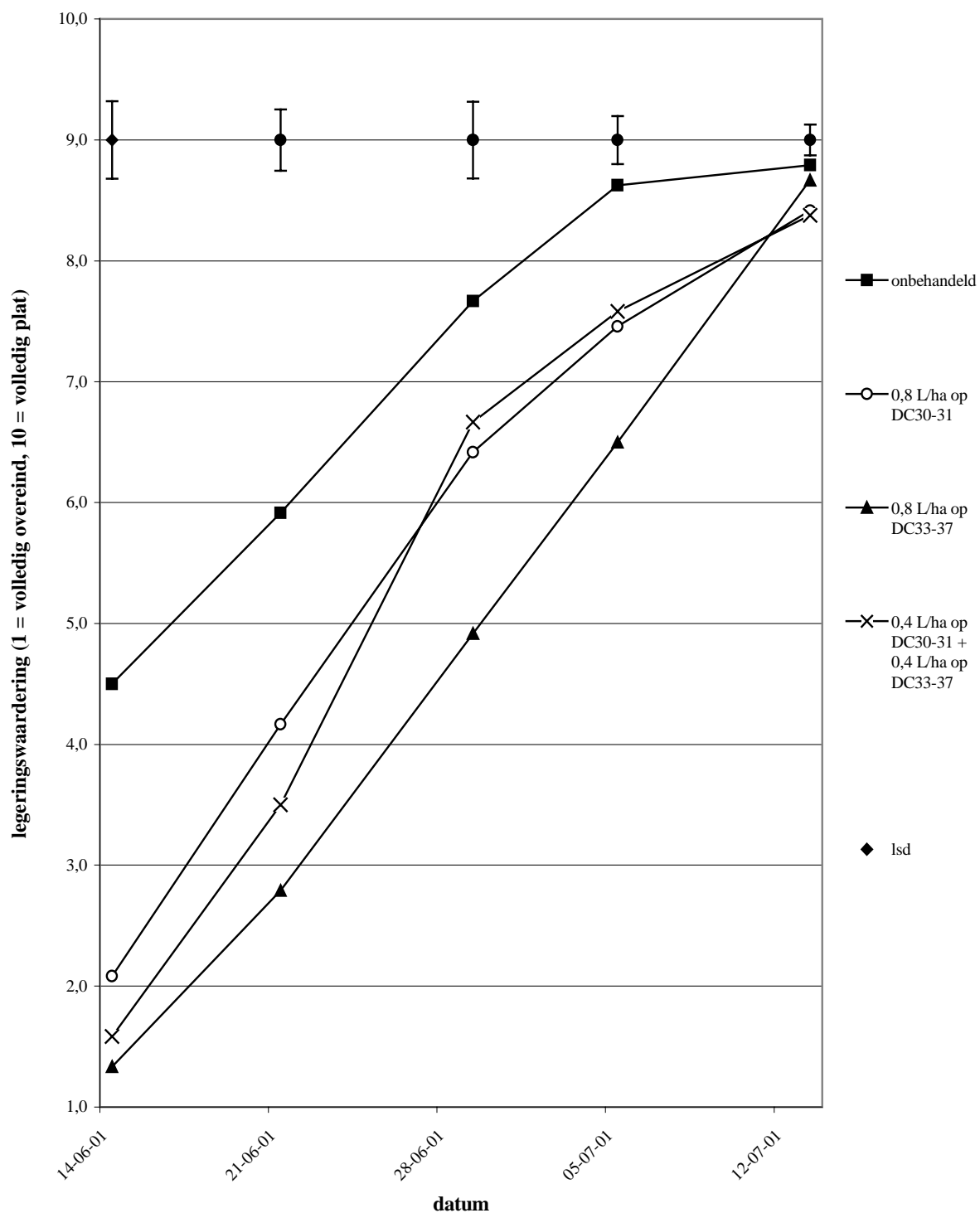
Figuur 3 .

Invloed stikstofniveau's (N2 = N1 + 30 kg) en tijdstip
toepassing Moddus (0,8 L/ha) op legeringsverloop van
roodzwenkgras te Colijnsplaat (ZW2352)



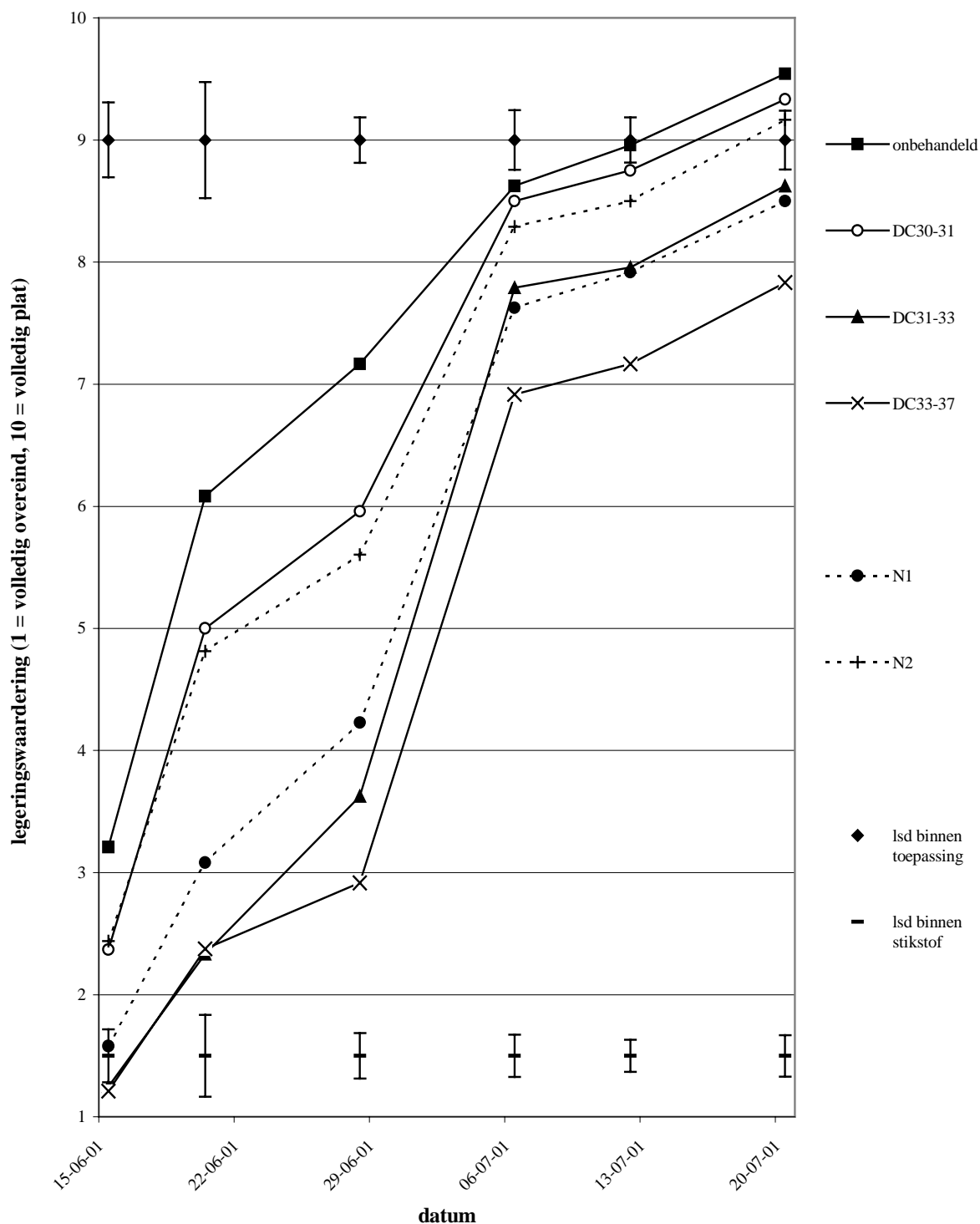
Figuur 4 .

Invloed tijdstip toepassing Moddus op legeringsverloop van Engels raaigras te Lelystad (AGV3188) (gemiddelde van N1 en N2)



Figuur 5 .

Invloed stikstofniveau's ($N_2 = N_1 + 45 \text{ kg}$) en tijdstip
toepassing Moddus (0,8 L/ha) op legeringsverloop van
Engels raaigras te Colijnsplaat (ZW2348)



Figuur 6 .

