

Optimale toepassing van Moddus in zaadgewassen Engels raaigras

Oogst 2007 en meerjarenanalyse

J.R. van der Schoot en L. van den Brink

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit onderzoek is financieel mede mogelijk gemaakt door:



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Productschap Akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 3250022700

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING.....	5
2 PROEFOPZET EN UITVOERING.....	6
2.1 Proefopzet en uitvoering	6
2.2 Waarnemingen.....	6
2.3 Statistische verwerking	6
3 RESULTATEN.....	7
3.1 Gewasontwikkeling en weersomstandigheden tijdens spuiten	7
3.2 Gewaswaarnemingen	8
3.3 Zaadopbrengsten	11
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES.....	12
BIJLAGE 1. PROEFVELDSHEMA AGV4794 (ENGELS RAAIGRAS).....	15
BIJLAGE 2. PERCEEL EN TEELTGEGEVENS AGV 4794	16
BIJLAGE 3. WEERGEGEVENS 2006 - 2007 (BRON: KNMI)	17
BIJLAGE 4. WEERSGEGEVENS RONDON TOEPASSING MODDUS (BRON: WEERSTATION PPO-LELYSTAD).	18
BIJLAGE 5. LEGERINGSWAARNEMINGEN	19

Samenvatting

De effecten van de toepassing van de groeiregulator Moddus zijn in de praktijk vooral bij zaadgewassen van Engels raaigras wisselvallig. Het rendement van deze bespuiting is daarom onzeker waardoor de praktijk terughoudend is om dit gewasbeschermingsmiddel in te zetten.

In 2006 en 2007 is een proef in Engels raaigras met drie rassen van het grasveldtype uitgevoerd waarin diverse doseringen van Moddus zijn toegepast.

De weers- en groeiomstandigheden waren in beide jaren nogal afwijkend van gemiddeld. In 2007 waren de zaadopbrengsten veel lager. Dit kan het resultaat hebben beïnvloed.

De hoge temperaturen in 2006 tijdens de toepassing van Moddus hebben niet tot negatieve effecten geleid. Bij twee van de drie rassen werd bij een toepassing van Moddus significant hogere opbrengsten behaald van 200 tot zelfs meer dan 700 kg zaad. Het verschil in effect van Moddus tussen de rassen was echter niet goed verklaarbaar, waarmee het zicht op de relatie tussen dosering en toepassing niet is verbeterd. Het slechte oogstjaar 2007 heeft daartoe ook niet bijgedragen. De toepassing van Moddus in de droge en warme periode van april tot begin mei pakte niet negatief uit op de zaadopbrengst, maar zeker ook niet positief. De effecten van de bespuitingen met Moddus kunnen echter zijn overschaduwd door de slechte weersomstandigheden tijdens de bloei, zaadvulling en oogst.

De toepassing van Moddus kan zeker leiden tot hogere opbrengsten. De toediening levert echter een wisselend resultaat op en er is nog geen duidelijk zicht op de gewenste en ongewenste toepassingsomstandigheden van Moddus.

1 Inleiding

Door te vroegtijdige legering kan de zaadopbrengst van Engels raaigras tegenvallen en de oogstbaarheid van het gewas verminderen. Met de toepassing van de groeiregulator Moddus kan te vroege legering worden tegengegaan.

De effecten van de toepassing van de groeiregulator Moddus zijn echter in de praktijk vooral bij zaadgewassen van Engels raaigras wisselvallig. Het rendement van deze bespuiting is daarom onzeker waardoor de praktijk terughoudend is om dit gewasbeschermingsmiddel in te zetten. Er is behoefte aan kennis om meer consistente effecten van de bespuiting met deze groeiregulator te bereiken. Deze kunnen wellicht worden gevonden in de wijze van toepassing en de toepassingsomstandigheden.

De doelstelling van het onderzoek is dat er handvatten worden gevonden waarmee het effect van de toepassing van Moddus in zaadgewassen van Engels raaigras meer consistent en deze bespuiting daarmee meer rendabel wordt. Hiermee zou de rendabiliteit van de teelt en de opbrengststabiliteit kunnen worden verhoogd.

Het onderzoek wordt beperkt tot zaadgewassen van Engels raaigras van het grasveldtype, geteeld op kleigronden, die bestemd zijn voor een eerste zaadoogst. De indruk bestaat dat vooral bij het grasveldtype, in het bijzonder als er sprake is van stress, de effecten van een Moddusbespuiting tegen kunnen vallen.

In de periode 1999 tot en met 2002 is vanuit PPO-agv onderzoek uitgevoerd o.a. in zaadgewassen van Engels raaigras die bestemd waren voor een eerste dan wel tweede zaadoogst. Bij een gangbare en verhoogde stikstofbemesting werden de effecten van de dosering, het tijdstip van toepassing en summier de effecten van deling van de toepassing van Moddus onderzocht.

In dit verslag worden de resultaten van oogstjaar 2007 besproken en tevens worden de resultaten vergeleken met die van oogstjaar 2006.

2 Proefopzet en uitvoering

In Lelystad is in het najaar van 2006 een proef aangelegd op een perceel van het PPO-agv proefbedrijf, Edelhertweg 1 te Lelystad. De perceels- en teeltgegevens staan vermeld in Bijlage 2, het proefveldschema in Bijlage 1.

2.1 Proefopzet en uitvoering

In de nazomer van 2006 zijn op het proefbedrijf van PPO-agv te Lelystad in open land drie rassen van het grasveldtype met uiteenlopende doorschietdatum gezaaid. De getoetste rassen hebben een redelijk areaal. Een toepassing van Moddus kan stress veroorzaken. Om dit mogelijk optreden van stress te versterken is direct na zaai 4 kg ethofumesaat l/ha gespoten. Alle rassen hebben dezelfde stikstofbemesting toegediend gekregen. De Nminvoorraad was met 8 kg N/ha laag. Overige perceels- en teeltgegevens zijn vermeld in bijlage 2.

In gewasstadium DC31-33 (één tot drie knopen) is een dosering van 0,6 dan wel 0,8 L Moddus per ha toegepast, evenals een dosering van 0,4 L/ha die is gevolgd door een even hoge dosering in het gewasstadium DC33-37 (allereerste vlagblad). Op grond van de verschillen in ontwikkeling zijn de drie rassen op verschillende momenten bespoten.

De proef werd aangelegd als een gewarde blokkenproef met de factoren ras en Moddusdosering. De objecten staan in Tabel 1.

Tabel 1. **Onderzochte objecten.**

ras	rasnaam	type	schietdatum	Moddus	
R1	Gator	grasveldtype	21 mei	M1	Onbehandeld
R2	Bartwingo	grasveldtype	2 juni	M2	0.8 l/ha DC31-33
R3	Leon	grasveldtype	13 juni	M3	0.6 l/ha DC31-33
				M4	0.4 l/ha DC31-33 + 0.4 l/ha DC33-37

2.2 Waarnemingen

Aan de veldproef zijn diverse waarnemingen verricht. De ontwikkeling van het gewas is gevolgd, waarbij is gekeken naar ontwikkeling, kleur, grondbedekking en legering. In de tabellen betekent een hoger cijfer een betere ontwikkeling, een betere grondbedekking, een donkergroene kleur en meer legering.

De effecten van de Moddusbespuitingen op de mate van legering en de zaadopbrengst zijn per ras vastgesteld.

Van de eindopbrengst zijn de stro- en zaadopbrengst en het schoningspercentage bepaald.

2.3 Statistische verwerking

De waarnemingen zijn verwerkt met het statistische programma Genstat. Naast de Fprob waarde is de l.s.d.(0,05)-waarde vermeld. De resultaten zijn betrouwbaar verschillend bij een F prob. waarde van $<0,1$. Met letters is aangegeven welke objecten betrouwbaar van elkaar verschillen.

3 Resultaten

3.1 Gewasontwikkeling en weersomstandigheden tijdens spuiten

Vanaf september 2006 tot aan juli 2007 waren temperaturen steeds bovennormaal. Met uitzondering van de zeer droge periode van 22 maart tot 7 mei viel er meer neerslag dan gemiddeld.

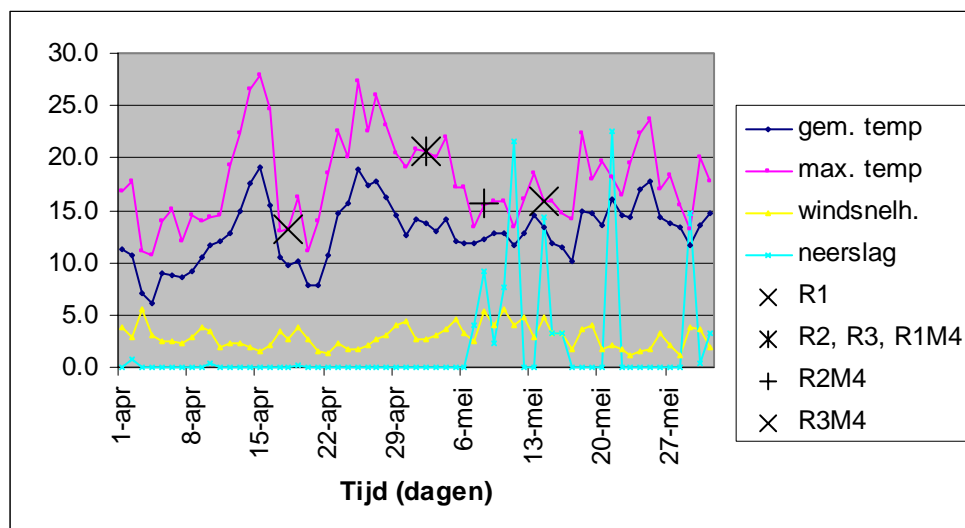
De maanden januari en februari waren zacht en nat. Ook maart was zeer zacht en zeer zonnig in tegenstelling tot de sombere maand februari. April was record zacht, zeer droog en record zonnig, met een maximumtemperatuur op 15 april van 28.9°C. De maanden mei en juni waren warm tot zeer warm met meer neerslag dan normaal. Juni en juli waren aan de sombere kant. Er vielen in mei, juni en juli een aantal buien met meer dan 20 mm neerslag. Zie voor de weersgegevens ook bijlage 3 en 4.

De proef is onder goede omstandigheden eind september gezaaid en had een zeer goede opkomst. Op 8 april werden bij het vroegste ras R1 de eerste knopen aangetroffen. Op 13 april was de eerste knoop bij de meeste planten voelbaar en was er al wat strekking. Een enkele plant was al in stadium 32. Vooral op 14, 15 en 16 april werden hoge middagtemperaturen bereikt. Daarna daalde de temperatuur weer en is het ras R1 op 18 april gespoten in het gewenste stadium DC31-33. Zie figuur 1 en tabel 2 voor de weersomstandigheden tijdens het spuiten.

Op 17 april waren bij de latere rassen R2 en R2 de eerste knopen voelbaar (DC29-31). De ontwikkeling ging daarna wat trager door de lagere temperaturen.

Een week later werden wel weer hoge dagtemperaturen bereikt van boven de 25°C. De rassen ontwikkelden zich snel. Op 27 april bevonden de rassen R2 en R3 zich in het stadium 31-32. Op 2 mei zijn beide rassen gespoten (DC32-33). Het vroegste ras R1 was al verder in ontwikkeling. Op 2 mei heeft R1 de tweede bespuiting van de gedeelde toepassing M4 plaats gehad. De verst gevorderde planten lieten al het topje van de aren zien en zijn dus in een later stadium gespoten dan het gewenste DC37 stadium.

De tweede bespuiting van het object M4 vond bij de rassen R2 en R3 op respectievelijk 8 en 14 mei plaats in een periode met regelmatig neerslag.



Figuur 1. Weersomstandigheden bij de Moddusbespuitingen.

Tabel 2. Weersomstandigheden tijdens het spuiten.

Datum	Ras/object	Tijdstip	Temp	R.V. (%)	bewolking	Gewas	bodem
18 april	R1	10.50			onbewolkt	droog	droog
2 mei	R2, R3 en R1/M4	8.35	12	50	half bewolkt	droog	droog
8 mei	R2/M4	8.30	13	78	half bewolkt	droog	vochtig
14 mei	R3/M4	8.30	14	77	bewolkt	droog	nat

De gewassen waren door de droge aprilmaand relatief kort. Op 10 mei waren de aren bij het vroegste ras R1 veelal goed zichtbaar (DC50-56). Op 18 mei begonnen bij R1 de vroegste planten te bloeien. Vanwege de snelle ontwikkeling van zwarte roest is het ras toen gespoten. Bij de ander twee rassen waren de eerste aarpunten zichtbaar of voor ¼ te zien (50-52). Weer een week later (25 mei) zat R1 in het stadium DC62 (begin bloei), was bij R2 de aar goed zichtbaar (DC 50-58) en bij R3 de aar tot de helft zichtbaar (DC45-54). Door een paar buien met veel neerslag en harde wind op o.a. 11 mei, 14 mei en 19 mei legerde het vroegste ras R1 al behoorlijk en waren ook de andere twee rassen al half gelegerd. Na nog meer buien was op 11 juni R1 vrijwel volledig gelegerd en lagen ook de andere rassen vrij plat. Het gewas herstelde zich wel weer deels van deze legering. Begin juli vielen weer enkele zware buien. R1 was al aan het afrijpen. Het ras is op 10 juli geoogst bij een vochtpercentage van ca. 44%. R2 volgde een week later met een vochtgehalte van 42% en het laatste ras R3 op 23 juli (vochtgehalte 42%).

3.2 Gewaswaarnemingen

Het duurde vrij lang voordat het effect van de bespuitingen zichtbaar werden. Op 10 mei waren de effecten van de eerste Moddusbespuiting (van 18 april) bij het vroege ras R1 goed zichtbaar en was ook het gewas van de gedeelde toepassing (2 mei) korter dan de onbehandelde M1 (tabel 3). Ook in de kleur groen waren er duidelijke verschillen te zien. Het onbehandelde object M1 was veel lichter groen (tabel 4). De behandelde objecten waren donkerder groen, overeenkomstig de zwaarte van de dosering. Het gedeelde object M4 had t.o.v. het object M2, met eenzelfde in één keer gegeven dosering, een langer gewas en een lichter groene kleur.

De effecten van de eerste bespuiting op 2 mei bij het middenvroeg ras R2 was ca twee weken daarna op 18 mei goed zichtbaar in een korter gewas en een donkerder groene kleur. Ook het effect van de 2^e bespuiting van het gedeelde object M4 (8 mei) was bij het ras R2 zichtbaar. Het kleurverschil was bij R2 tussen de behandelde objecten minimaal.

Bij het late ras R3 verschilden de M2 en M3 in lengte en kleur van de onbehandeld. Het object M4 waarvan de tweede gift pas 4 dagen ervoor was gegeven, week in lengte en kleur nauwelijks af van het onbehandelde object.

Tabel 3. Gewaslengte op 10 mei (R1) en 18 mei (R2 en R3) (hoog cijfer is veel massa).

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	8.0	8.2	7.8	8.0 c
M2	6.3	6.8	7.2	6.4 a
M3	7.0	7.3	7.0	7.1 b
M4	7.2	7.0	7.5	7.2 b
Gemiddeld	7.1	7.3	7.1	7.2
Fprob Moddus	<0.001			
Isd5%	0.4			
Fprob Ras	0.384			
Isd5%	0.4			
Fprob Moddus.Ras	0.390			
Isd5%	0.7			

Tabel 4. Gewaskleur op 10 mei (R1) en 18 mei (R2 en R3) (hoog cijfer is lichtgroen).

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	7.3	7.5	7.8	7.6 c
M2	5.5	6.5	6.7	6.2 a
M3	6.2	6.5	7.3	6.7 b
M4	6.5	6.7	7.7	6.9 b
Gemiddeld	6.4 a	6.8 b	7.4 c	6.8
Fprob Moddus	<0.001			
Isd5%	0.4			
Fprob Ras	<0.001			
Isd5%	0.3			
Fprob Moddus.Ras	0.242			
Isd5%	0.6			

In de figuren 2, 3 en 4 is per ras de invloed van Moddus op de mate van legering vanaf half mei tot aan de oogst weergegeven. De waarnemingen staan in Bijlage 5 in tabelvorm.

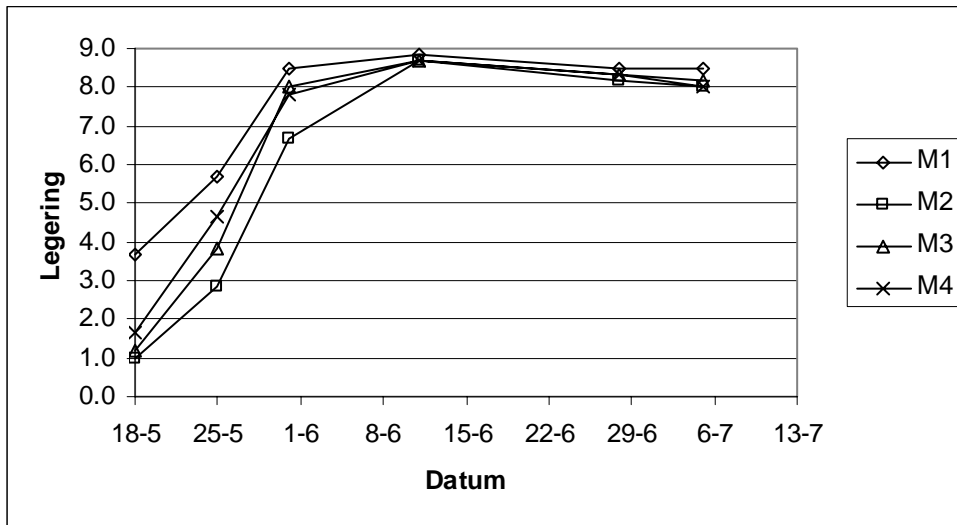
De rassen reageerden op de meeste waarnemingsdata verschillend op de diverse Moddusbehandelingen en er was bij een aantal waarnemingen dan ook sprake van een significante Moddus maal rasinteractie. Deze interactie werd echter vooral veroorzaakt door de verschillen in vroegheid en minder door verschillende effecten van de Moddusdoseringen.

Bij het vroege ras R1 vertoonde de onbehandeld (M1) al half mei een forse legering. Op 25 mei waren ook de Moddusobjecten licht geleverd. De diverse doseringen van Moddus verschilden significant in mate van legering, waarbij de zwaarste dosering (M2) de minste legering vertoonde. Het gedeelde object zat tussen de onbehandeld M1 en de M3 (0,6 l/ha) in. Het effect van de tweede dosering kwam niet in de mate van legering tot uitdrukking. Een week later was de legering van de M3 en M4 wel gelijk en was alleen de M2 met de zwaarste, éénmalige dosering Moddus significant minder geleverd. Later in juni waren de verschillen tussen de objecten klein. Door de regelmatig vallende regenbuien en harde wind kwam het gewas in juni nauwelijks meer overeen.

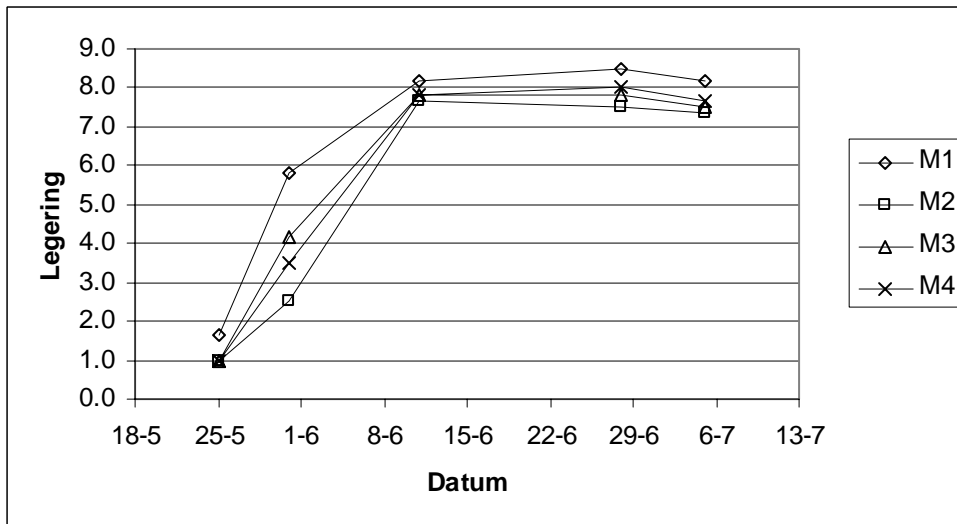
Bij de andere twee rassen was op 25 mei alleen het onbehandelde object licht geleverd. Ook bij deze rassen nam de legering als gevolg van de buien sterk toe.

Bij het ras R2 waren de verschillen tussen de objecten op 31 mei het grootst. Het onbehandelde object was al vrij sterk geleverd en de M2 was het minst geleverd. De gedeelde toepassing van 0,4 + 0,4 l Moddus per ha zat wat legering betreft tussen de M2 en M3 in en legerde dus sterker dan de éénmalige dosering van 0,8 l Moddus per ha. Op 11 juni waren alle objecten sterk geleverd en waren de verschillen minimaal. Later in juni herstelde het gewas zich enigszins waarbij er weer meer onderscheid tussen de objecten te zien was. De éénmalige doseringen M2 en M3 verschilden van de onbehandeld. De gedeelde toepassing vertoonde iets meer legering (niet significant) dan de andere behandelde objecten. Na 5 juli was het gewas vrijwel volledig geleverd.

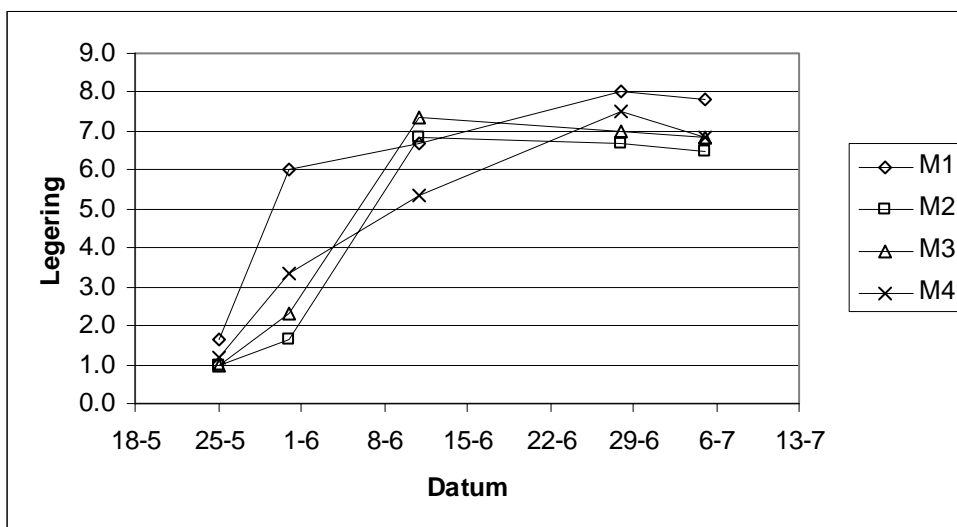
Net als bij het ras R2 waren de verschillen bij het ras R3 op 31 mei het grootst. De gedeelde toepassing M4 legerde, i.t.t. tot bij het ras R2, sterker dan de dosering van 0,6 l Moddus. Op 11 juni waren de verschillen tussen de objecten klein, met uitzondering van de gedeelde toepassing met een duidelijke mindere legering. Eind juni waren de verschillen tussen de objecten weer gelijk aan eind mei. Een week later waren er tussen de met Moddus behandelde objecten geen verschillen zichtbaar. Het onbehandelde object was significant sterker geleverd. Na 5 juli waren alle objecten vrijwel volledig geleverd.



Figuur 2. Legering R1 Gator.



Figuur 3. Legering R2 Bartwingo.



Figuur 4. Legering R3 Leon.

3.3 Zaadopbrengsten

De zaadopbrengsten waren in 2007 matig met gemiddeld 1200 kg per ha. De rassen verschilden significant van elkaar. De Lsd-waarden waren in vergelijking met eerdere opbrengstproeven relatief laag. Gemiddeld over de rassen was de zaadopbrengst van het onbehandelde object M1 ca 60 kg zaad per ha hoger dan de met Moddus behandelde objecten. Dit verschil was niet significant. Gemiddelde over de rassen was er geen verschil in de hoogte van de Moddusdosering (0,8 l/ha en 0,6 l/ha) en had deling van Moddus (0,4 + 0,4 l/ha) geen positief effect.

De rassen reageerden wel wat verschillend op de Moddusdoseringen, maar er was geen sprake van een significante interactie. Wel zijn er per ras een paar verschillen aan te wijzen.

Bij het vroege ras R1 hadden de onbehandeld (M1) en de dosering van 0,8 l/ha (M2) dezelfde opbrengst en waren de opbrengsten van de 0,6 l/ha (M3) en de gedeelde toepassing (M4) respectievelijk 140 en 100 kg lager (niet significant).

Bij R2 had de M2 (0,8 l/ha) de laagste opbrengst. De andere objecten verschilden weinig van elkaar.

Bij het late ras R3 had de onbehandeld een wat hogere opbrengst. De met Moddus bespoten objecten verschilden nauwelijks van elkaar.

Tabel 5. **Zaadopbrengsten (kg/ha) AGV4794.**

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1 onbehandeld	1230	1400	1130	1250
M2 0.8 l/ha	1230	1230	1040	1170
M3 0.6 l/ha	1090	1360	1050	1170
M4 gedeelde toepassing	1130	1380	1070	1190
Gemiddeld	1170 b	1340 c	1070 a	1200
Fprob Moddus	0.191			
Lsd 5%	90			
Fprob Ras	< 0.001			
Lsd5%	80			
Fprob Moddus.Ras	0.319			
Lsd 5%	160			

4 Discussie en conclusies

Oogstjaar 2007

Het doel van dit onderzoek is meer zicht te krijgen op het effect van Moddus in relatie tot de wijze van toepassing en de toepassingsomstandigheden. De groei- en toepassingsomstandigheden waren in 2007 afwijkend van gemiddeld. Moddus moet worden toegepast bij groeizaam weer met een gemiddelde dagtemperatuur boven de 8 graden C en een temperatuur bij de toepassing tussen de 15 en 22 graden C. De eerste bespuiting heeft plaats gevonden in de warme en droge periode t/m 7 mei. Het vroege ras R1 is gespoten tijdens een wat koelere periode tussen twee warme perioden in. De andere twee rassen bij gemiddelde dagtemperaturen die ca. 5°C hoger lagen. Door het wegblijven van neerslag werd echter vooral niet voldaan aan het groeizame weer. De gewasontwikkeling ging echter wel door en uitstel van de behandelingen was in deze proef geen optie.

De tweede bespuiting van het vroege ras R1 heeft ook plaats gevonden in de droge periode en een matig groeiend gewas. Voor de tweede bespuitingen van de andere twee rassen had het wel geregend. Bij ras R2 echter slechts één buitje waardoor ook daar nog geen sprake was van een groeiend gewas.

Zoals verwacht waren de met Moddus behandelde objecten donkerder groen en hadden een korter gewas dan het onbehandelde object. De verschillen tussen de Moddusobjecten kwamen overeen met de zwaarte van de dosering.

De rassen hadden een verschillende doorschietdatum. Het vroege ras R1 verschilde duidelijk in ontwikkeling en mate van legering van de andere twee rassen. Er was echter nauwelijks sprake van een significante interactie tussen de rassen en de Moddusdoseringen in legering. Het onbehandelde object vertoonde bij alle rassen de meeste legering. Het object met de hoogste éénmalige Moddusdosering van 0,8 l/ha vertoonde veelal de minste legering. De dosering van 0,6 l/ha (M3) en de gedeelde toepassing van 0,4 + 0,4 l/ha (M4) zaten wat legering betreft meestal tussen de onbehandeld (M1) en de 0,8 l/ha (M2) in. In juni waren de verschillen in legering tussen de Moddusbehandelingen klein.

In de maanden mei, juni en juli viel regelmatig neerslag met soms heftige buien. Tijdens de bloei en de zaadvulling waren de weersomstandigheden daarmee niet optimaal. Daarnaast kwam vroeg zwarte roest voor. Hoewel de roest op het oog afdoende werd bestreden kan dit toch een opbrengstreductie hebben gegeven. Door het natte weer bij de afrijping waren de verliespercentages hoog. De opbrengstniveaus waren in 2007 dan ook veel lager dan normaal.

De bovengenoemde weersomstandigheden tijdens de teelt kunnen de resultaten hebben beïnvloed. Er waren geen significante verschillen in zaadopbrengst tussen de onbehandelde objecten en de objecten met een Moddus bespuiting, waaruit de conclusie getrokken zou kunnen worden dat een Moddusbespuiting niet zinvol is geweest. De eventuele positieve effecten van de toepassing van Moddus kunnen echter overschaduwed zijn door de weersomstandigheden in juni en juli. Een relatie tussen de mate van legering en zaadopbrengst is dan ook niet duidelijk te leggen.

Conclusies oogstjaar 2007

- De slechte weersomstandigheden tijdens de bloei, zaadvulling en oogst kunnen de resultaten van 2007 hebben beïnvloed.
- De legering van de met Moddus behandelde objecten was later en minder sterk, maar een verband met de zaadopbrengst is niet te leggen.
- Ondanks stressvolle omstandigheden, waaronder toepassing van ethofumesaat en bespuiting met Moddus onder weinig groeizame omstandigheden, is er in 2007 geen negatief effect van Moddus op de zaadopbrengst vastgesteld.
- In geen enkel geval had een Moddus behandeling een positief effect op de zaadopbrengst. Een bespuiting met Moddus was in 2007 daarmee niet zinvol.

Vergelijking oogstjaren 2006 en 2007

Ondanks stressvolle omstandigheden in beide jaren, waaronder toepassing van ethofumesaat (2006 en 2007) en een bespuiting met Moddus bij hoge dagtemperaturen in 2006 of bespuiting met Moddus onder weinig groeizame omstandigheden (droge en warme periode in april tot begin mei) in 2007, is er geen negatief effect van Moddus op de zaadopbrengst vastgesteld (tabel 6).

In 2006 is het vroege ras R1 met Moddus gespoten onder goede omstandigheden. Er is geen opbrengsteffect vastgesteld. De latere rassen R2 en R3 zijn met Moddus gespoten bij (te) hoge temperatuur. De zaadopbrengsten waren na toepassing van Moddus wel hoger dan de onbehandeld. Bij R2 gaf 0.8 l/ha (M2) de hoogste opbrengst en bij R3 gaf 0.6 l/ha (M3) de hoogste opbrengst. De gedeelde toepassing had een gelijke of lagere zaadopbrengst. De rassen reageerden in zaadopbrengst dus verschillend op de Moddusbespuitingen.

In tegenstelling tot het oogstjaar 2006 waren er in 2007 geen significante verschillen in zaadopbrengst. Bij het vroege ras R1 waren de opbrengsten van de onbehandeld en de hoogste Moddus dosering gelijk. Bij het middenvroege ras R2 was de opbrengst van de hoogste Moddus dosering (M2) wat lager. In 2006 gaf deze dosering duidelijk de hoogste opbrengst. Bij het late ras R3 waren de verschillen in 2007 klein. De opbrengst van de onbehandeld was wat hoger dan opbrengst van de Moddusobjecten. De weersomstandigheden in juni en juli 2007 kunnen de eventuele positieve effecten van Moddus hebben overschaduwd.

De legeringseffecten tussen de Moddus objecten waren in beide jaren vergelijkbaar. De onbehandelde legerde bij alle rassen eerder en sterker dan de met Moddus behandelde objecten. De minste legering werd veelal waargenomen aan het object met de zwaarste éénmalige dosering van 0.8 l/ha. De mate van legering van andere twee Moddus doseringen (0.6 l/ha en de gedeelde toepassing) bevond zich tussen de onbehandeld en de dosering van 0.8 l/ha in. In 2006 was de legering van de gedeelde toepassing bij één ras (R2) minder dan de legering van de 0.8 l/ha. Een verband tussen de mate van legering en de uiteindelijke zaadopbrengst is in deze proeven echter niet aangetoond.

De weers- en groeiomstandigheden waren in beide jaren nogal afwijkend van gemiddeld. In 2007 waren de zaadopbrengsten veel lager. Dit kan het resultaat hebben beïnvloed.

De hoge temperaturen in 2006 tijdens de toepassing van Moddus hebben niet tot negatieve effecten geleid. Bij twee van de drie rassen werd bij een toepassing van Moddus significant hogere opbrengsten behaald van 200 tot zelfs meer dan 700 kg zaad. Het verschil in effect van Moddus tussen de rassen was echter niet goed verklaarbaar, waarmee het zicht op de relatie tussen dosering en toepassing niet is verbeterd. Het slechte oogstjaar 2007 heeft daartoe ook niet bijgedragen. De toepassing van Moddus in de droge en warme periode van april tot begin mei pakte niet negatief uit op de zaadopbrengst, maar zeker ook niet positief. Het kan echter zijn dat de eventuele positieve effecten van Moddus niet tot uiting zijn gekomen door de slechte weersomstandigheden tijdens de bloei, zaadvulling en oogst.

Tabel 6. **Zaadopbrengsten (kg/ha) 2006 en 2007 van beide proeven (AGV4676 en AGV4794)**

2006				
Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	2410 a	1690 a	1810 a	1970
M2	2480 a	2420 c	2090 ab	2330
M3	2460 a	2070 b	2200 b	2240
M4	2500 a	1930 ab	2040 ab	2160
Gemiddeld	2460	2030	2035	2175
2007				
Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	1230	1400	1130	1250
M2	1230	1230	1040	1170
M3	1090	1360	1050	1170
M4	1130	1380	1070	1190
Gemiddeld	1170 b	1340 c	1070 a	1200

Uit eerder uitgevoerd onderzoek in Engels raaigras in de periode 1999 t/m 2002 naar de effecten van de groeiregulator Moddus kwam een dosering van 0.8 l/ha in het stadium DC31-33 als meest optimaal naar voren. Gemiddeld over vier proeven leidde deze toepassing tot een verhoging van de zaadopbrengst van 190 kg zaad per ha. Met een verhoging van de stikstofgift van 45 kg N/ha t.o.v. van het oude advies (165 – 0,6*N_{min}) werd eenzelfde opbrengstverhoging bereikt. Dit onderzoek is echter niet uitgevoerd bij rassen van het grasveldtype. Dat werd in het eindrapport van het t/m 2002 uitgevoerde onderzoek dan ook als witte vlek gezien.

In de proeven van 2006 en 2007 werden rassen van het grasveldtype uit kostenoverwegingen onderzocht bij slechts één bemestingsniveau volgens het nieuwe hogere bemestingsadvies.

Een vergelijking van de resultaten van eerdere uitgevoerde proeven met de resultaten van de in 2006 en 2007 uitgevoerde proeven is daarmee lastig. De bespuitingen zijn veelal in andere gewasstadia uitgevoerd en bij een ander bemestingsniveau. De groei- en weersomstandigheden zijn daarnaast ook bepalend voor het resultaat. Vooral 2007 was een slecht graszaadjaar wat wellicht van invloed is geweest op de resultaten.

Conclusies

- Door toepassen van Moddus legerde het gewas later en minder sterk. Een verband tussen de mate van legering en de uiteindelijke zaadopbrengst was in deze proeven echter niet altijd aanwezig.
- Ondanks stressvolle omstandigheden tijdens de bespuitingen is er geen negatief effect van Moddus op de zaadopbrengst vastgesteld.
- In 2006 werden bij twee van de drie rassen door bespuitingen met Moddus duidelijke hogere zaadopbrengsten bereikt.
- Door een warme en droge periode bij de toepassing van Moddus in april en mei 2007, in combinatie met slechte weersomstandigheden tijdens de bloei, zaadvulling en oogst, werd geen positief effect van Moddus op de zaadopbrengst bereikt.
- Er is geen duidelijk beter inzicht verkregen op de gewenste en ongewenste toepassingsomstandigheden van Moddus.
- De optimale hoogte van de Moddus dosering (0.8 of 0.6 l/ha) is op basis van deze proeven niet vastgesteld. Een gedeelde toepassing van 0.4 + 0.4 l/ha gaf geen hogere zaadopbrengsten.
- De toepassing van Moddus leverde een wisselend resultaat op.

Bijlage 1. Proefveldschema AGV4794 (Engels raaigras)

Factoren met Niveaus

Factor	Omschrijving	Code	Ras	schietdatum
R	Ras	R1	Gator	21 mei
		R2	Bartwingo	2 juni
		R3	Leon	13 juni

		Code	Dosering
M	Groei regulatie met Moddus	M1	Onbehandeld
		M2	0.8 l/ha DC31-33
		M3	0.6 l/ha DC31-33
		M4	0.4 l/ha DC31-33 + 0.4 l/ha DC33-37

Schema van het proefveld:

tot 142 m

	36 R2 M3	35 R2 M2		34 R2 M1	33 R2 M4
4 m bruto	32 R1 M4	31 R1 M1		30 R1 M2	29 R1 M3
	28 R3 M1	27 R3 M2		26 R3 M4	25 R3 M3
	24 R3 M3	23 R3 M1		22 R3 M4	21 R3 M2
	20 R2 M2	19 R2 M1		18 R2 M3	17 R2 M4
	16 R1 M1	15 R1 M2		14 R1 M3	13 R1 M4
	12 R3 M1	11 R3 M4		10 R3 M2	9 R3 M3
	8 R2 M3	7 R2 M2		6 R2 M1	5 R2 M4
14 meter	4 R1 M1	3 R1 M4		2 R1 M3	1 R1 M2
21 meter nettobreed	4.5 m	4.5 m	3 m	4.5 m	4.5 m

Bijlage 2. Perceel en teeltgegevens AGV 4794

Locatie	Lelystad (Fl.)
Proefveldhouder	PPO-AGV
Adres	Edelhertweg 1
Gewas	Engels raaigras
Ras	R1 Gator / R2 Bartwingo / R3 Leon
Type	Grasveldtype
Doorschietdatum	R1 = 21 mei / R2 = 2 juni / R3 = 13 juni
Bruto-veldje	4,5x14=63 m ² (rand 4,5x4=18 m ²)
Netto-veldje	1,5x12=18 m ²
Grondsoort	Zeeklei
Bodemanalyse datum	6-10-2006
% lutum	16
% slib	21-28
% org. stof	2.8
pH	7.6
% CaCO ₃	7.3
P-AL	35
K-getal	21
Voorvrucht	Wintertarwe
Zaaidatum	28 september 2006
Rijenafstand (cm)	25
Zaaizaad hoeveelheid (kg/ha)	9
Stikstofvoorraad (0-90cm) (kg/ha) (datum)	8 kg N (februari-07)
Stikstofbemesting voorjaar (datum) + (/ha)	135 kg N (14-03-07)
	77 kg N (30-03-07)
Groeiregulator bespuiting	R1 18-04-07 DC31-33
	R2 02-05-07 DC(31-33)
	R3 02-05-07 DC(31-33)
	R1M4 02-05-07 DC(33-37)
	R2M4 08-05-07 DC(33-37)
	R3M4 14-05-07 DC(33-37)
Onkruidbestrijding	4 L/ha ethofumesaat (3-10-06)
	0.99 L/ha Primus en 1.5 L/ha MCPA (2-02-07)
Ziektebestrijding (datum)	R1 begin bloei 0,5 L/ha Sphere (21-05-07)
	R2/R3 kort voor bloei 0,5 L/ha Sphere (07-06-07)
	R1 1 L/ha Matador (07-06-07)
	R2 /R3 0,75 L/ha Acanto + 0.33 L/ha Tilt (28-06-07)
oogstdatum	R1 10 juli
	R2 16 juli
	R3 23 juli

Bijlage 3. Weergegevens 2006 - 2007 (Bron: KNMI)

Maand jaar decade	gemiddelde temperatuur op 1,50			neerslag			
	de Bilt	de Bilt	Lelystad	Maand jaar	de Bilt	de Bilt	Lelystad
	w	v	w	decade	w	v	w
september-06				september-06			
I decade	17.2	2.0		I decade	5.3	-14.9	
II decade	18.7	4.6		II decade	3.3	-24.0	
III decade	17.8	4.5		III decade	0.0	-24.6	
M gemiddelde	17.9	3.7	17.6	M gemiddelde	8.6	-63.4	10.2
oktober-06				oktober-06			
I	14.0	2.0		I	70.1	42.7	
II	13.1	3.0		II	3.2	-19.4	
III	13.6	4.7		III	36.0	8.8	
M	13.6	3.3	13.5	M	109.3	32.2	71.0
november-06				november-06			
I	8.1	0.4		I	12.5	-12.6	
II	9.9	3.8		II	53.3	22.5	
III	9.4	4.5		III	26.7	1.3	
M	9.2	3.0	9.1	M	92.5	11.3	65.8
december-06				december-06			
I	8.6	4.3		I	47.4	27.5	
II	5.7	1.6		II	12.0	-16.6	
III	5.3	1.7		III	15.6	-12.6	
M	6.5	2.5	6.4	M	75.0	-1.8	82.5
januari-07				januari-07			
I	8.8	6.2		I	39.8	11.8	
II	9.1	6.3		II	48.7	33.6	
III	3.7	0.8		III	15.3	-8.6	
M	7.1	4.3	6.7	M	103.8	36.8	121.9
februari-07				februari-07			
I	3.3	0.2		I	9.2	-10.3	
II	7.0	4.5		II	27.8	11.1	
III	8.2	4.6		III	30.9	19.5	
M	6.0	3.0	5.5	M	67.9	20.4	62.4
maart-07				maart-07			
I	7.6	2.7		I	63.8	40.3	
II	7.0	1.2		II	18.8	-1.6	
III	9.2	2.6		III	2.2	-19.3	
M	8.0	2.2	7.4	M	84.8	19.4	77.9
april-07				april-07			
I	9.8	2.5		I	0.3	-15.9	
II	13.6	5.6		II	0.0	-16.0	
III	15.7	6.0		III	0.0	-12.2	
M	13.1	4.8	12.3	M	0.3	-44.2	0.8
mei-07				mei-07			
I	13.7	2.3		I	73.4	55.0	
II	13.4	0.3		II	33.9	16.2	
III	15.2	1.7		III	30.6	5.1	
M	14.1	1.4	13.8	M	137.9	76.4	100.9
juni-07				juni-07			
I	19.0	4.2		I	18.0	-10.5	
II	18.1	3.2		II	23.4	2.4	
III	15.4	-0.5		III	48.7	26.5	
M	17.5	2.3	17.2	M	90.1	18.4	72.2
juli-07				juli-07			
I	15.9	-1.4		I	77.7	56.3	
II	18.8	1.6		II	14.9	-4.9	
III	16.3	-1.4		III	68.0	39.2	
M	17.0	-0.4	16.7	M	106.6	36.6	185.8

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

I, II, III = decade; M = maandgemiddelde

Bijlage 4. Weersgegevens rondom toepassing Moddus (bron: weerstation PPO-Lelystad)

datum	T-gem (°C)	T-min (°C)	T-max (°C)	Neerslag (mm)	Straling (J/cm ²)	RV-min (%)
10 apr 2007	11.6	9.6	14.3	0.4	716	80
11 apr 2007	12.1	7.6	14.5	0.0	680	73
12 apr 2007	12.7	6.6	19.3	0.0	1153	74
13 apr 2007	14.9	8.6	22.4	0.0	879	70
14 apr 2007	17.6	9.2	26.5	0.0	1182	59
15 apr 2007	19.1	10.2	28.0	0.0	1243	50
16 apr 2007	15.5	9.3	24.7	0.0	1230	69
17 apr 2007	10.4	8.4	12.9	0.0	910	76
18 apr 2007	9.7	5.0	13.1	0.0	1173	68
19 apr 2007	10.1	3.4	16.3	0.1	1237	73
20 apr 2007	7.8	3.9	11.1	0.0	1188	61
21 apr 2007	7.8	0.7	13.9	0.0	1308	63
22 apr 2007	10.8	2.4	18.5	0.0	1284	57
23 apr 2007	14.8	6.9	22.5	0.0	927	58
24 apr 2007	15.7	10.8	20.0	0.0	767	76
25 apr 2007	18.9	11.9	27.4	0.0	1144	66
26 apr 2007	17.3	12.6	22.5	0.0	1073	80
27 apr 2007	17.8	11.0	26.0	0.0	1312	66
28 apr 2007	16.3	9.7	23.2	0.0	1322	71
29 apr 2007	14.6	9.2	20.5	0.0	1426	55
30 apr 2007	12.7	5.6	19.2	0.0	1459	46
01 mei 2007	14.2	7.5	20.7	0.0	1462	52
02 mei 2007	13.7	6.0	20.6	0.0	1503	48
03 mei 2007	12.9	7.5	20.1	0.0	1386	77
04 mei 2007	14.2	8.1	22.0	0.0	1379	68
05 mei 2007	12.0	8.2	17.2	0.0	1425	76
06 mei 2007	11.9	7.4	17.2	0.0	870	76
07 mei 2007	11.8	10.5	13.3	4.1	337	91
08 mei 2007	12.1	10.7	15.6	9.1	864	79
09 mei 2007	12.8	10.7	15.9	2.3	1303	75
10 mei 2007	12.9	9.7	15.9	7.7	973	82
11 mei 2007	11.7	10.2	13.3	21.6	430	89
12 mei 2007	12.9	9.8	16.0	0.0	863	82
13 mei 2007	14.4	9.2	18.6	0.0	794	77
14 mei 2007	13.4	9.9	15.9	14.3	724	77
15 mei 2007	11.9	9.2	15.8	3.2	1459	68
16 mei 2007	11.4	9.2	14.6	3.2	962	83
17 mei 2007	10.2	7.0	14.1	0.0	1093	75
18 mei 2007	15.0	6.4	22.3	0.0	1100	79
19 mei 2007	14.7	9.8	18.0	0.0	487	63
20 mei 2007	13.6	6.3	19.7	0.0	302	74
21 mei 2007	16.1	14.2	18.1	22.6	689	94

Bijlage 5. Legeringswaarnemingen

Tabel 7. Legering op 18 mei 2007

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	3,7 b			
M2	1,0 a			
M3	1,2 a			
M4	1,7 a			
Gemiddeld	1,9			
Fprob Moddus	<0.001			
Isd 5%	0,7			
Fprob Ras				
Isd5%				
Fprob Moddus.Ras				
Isd 5%				

Tabel 8. Legering op 25 mei 2007

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	5,7 d	1,7 b	1,7 bc	3,0 c
M2	2,8 a	1,0 a	1,0 a	1,6 a
M3	3,8 b	1,0 a	1,0 a	1,9 ab
M4	4,7 c	1,0 a	1,2 ab	2,3 b
Gemiddeld	4,3 b	1,2 a	1,2 a	2,2
Fprob Moddus	<0.001			
Isd 5%	0,4			
Fprob Ras	<0.001			
Isd 5%	0,3			
Fprob Moddus.Ras	<0.001			
Isd5%	0,6			

Tabel 9. Legering op 31 mei 2007

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	8,5 b	5,8 c	6,0 d	6,8 c
M2	6,7 a	2,5 a	1,7 a	3,6 a
M3	8,0 b	4,2 b	2,3 ab	4,8 b
M4	7,8 b	3,5 b	3,3 c	4,9 b
Gemiddeld	7,8 c	4,0 b	3,3 a	5,0
Fprob Moddus	<0.001			
Isd 5%	0,4			
Fprob Ras	<0.001			
Isd 5%	0,4			
Fprob Moddus.Ras	<0.001			
Isd 5%	0,7			

Tabel 10. Legering op 11 juni 2007

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	8,8	8,2	6,7	7,9 ab
M2	8,7	7,7	6,8	7,7 ab
M3	8,7	7,8	7,3	7,9 b
M4	8,7	7,8	5,3	7,3 a
Gemiddeld	8,7 c	7,9 b	6,5 a	7,7
Fprob Moddus	0,146			
Isd 5%	0,6			
Fprob Ras	<0.001			
Isd 5%	0,5			
Fprob Moddus.Ras	0,139			
Isd 5%	1,1			

Tabel 11. Legering op 28 juni 2007

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	8,5	8,5	8,0	8,3 c
M2	8,2	7,5	6,7	7,4 a
M3	8,3	7,8	7,0	7,7 ab
M4	8,3	8,0	7,5	7,9 b
Gemiddeld	8,3 c	8,0 b	7,3 a	7,9
Fprob Moddus	<0.001			
Isd 5%	0,3			
Fprob Ras	<0.001			
Isd 5%	0,3			
Fprob Moddus.Ras	0,206			
Isd 5%	0,5			

Tabel 12. Legering op 5 juli 2007

Object	R1	R2	R3	gemiddeld
M1	8,5	8,2	7,8	8,2 b
M2	8,0	7,3	6,5	7,3 a
M3	8,2	7,5	6,8	7,5 a
M4	8,0	7,7	6,8	7,5 a
Gemiddeld	8,2 c	7,7 b	7,0 a	7,6
Fprob Moddus	<0.001			
Isd 5%	0,4			
Fprob Ras	<0.001			
Isd5%	0,3			
Fprob Moddus.Ras	0,639			
Isd 5%	0,7			