

Effect van Moddus bij wintertarwerassen

ing. R.D. Timmer

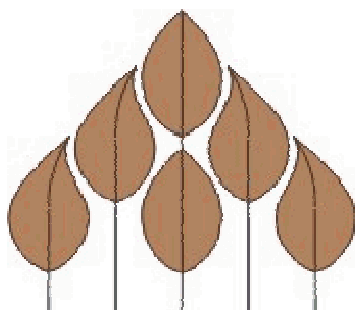
© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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 projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

Hoofdproductschap Akkerbouw



Projectnummer: 32510285

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad

: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 - 29 11 11

Fax : 0320 - 23 04 79

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	SAMENVATTING	5
2	INLEIDING	7
3	PROEFOPZET EN -UITVOERING	9
4	RESULTATEN.....	11
4.1	Gewaslengte	11
4.2	Legering (vroeg).....	12
4.3	Legering (laat).....	12
4.4	Korrelopbrengst.....	15
4.5	Korrelkwaliteit.....	17
4.5.1	Duizendkorrelgewicht	18
4.5.2	Hectolitergewicht	19
4.5.3	Schot.....	19
4.6	Financieel rendement.....	20
4.6.1	Financieel rendement excl. spuitkosten	20
4.6.2	Financieel rendement incl. spuitkosten	20
4.6.3	Financieel rendement combinatie ras*groei-regulatie	21
4.6.4	Kanttekeningen financieel rendement	21
5	CONCLUSIES	23
5.1	Conclusies t.a.v. afzonderlijke effecten.....	23
5.2	Eindconclusies	24
BIJLAGE 1	LELYSTAD 2003 (AGV 4184)	25
BIJLAGE 2	EBELSHEERD 2003 (EH 0318)	26
BIJLAGE 3	LELYSTAD 2004 (AGV 4351)	27
BIJLAGE 4	EBELSHEERD 2004 (EH 0418)	28
BIJLAGE 5	LELYSTAD 2005 (AGV 4532)	29
BIJLAGE 6	EBELSHEERD 2005 (EH 0518)	30

1 Samenvatting

Bij de teelt van tarwe is het zeer belangrijk dat het gewas tot aan de oogst overeind blijft staan. Het optreden van legering kan negatieve gevolgen hebben voor zowel de korrelopbrengst als de korrelkwaliteit. Bovendien neemt de oogstsnelheid af en de oogstkosten toe. Ook de kwaliteit en daarmee de verkoopbaarheid van het stro neemt af.

Moddus heeft aangetoond de strotevigheid van wintertarwe duidelijk te kunnen verbeteren, wat de opbrengst en oogstzekerheid ten goede komt. De huidige wintertarwerassen verschillen echter sterk in gewaslengte en stevigheid en uit onderzoek is echter gebleken dat niet alle rassen gelijk reageren op de toepassing van Moddus. Daarom is door PPO, in opdracht van HPA, onderzoek uitgevoerd om een rasspecifieke richtlijn/advies voor het gebruik van Moddus in de teelt van wintertarwe te ontwikkelen. In de periode 2003 t/m 2005 zijn hiervoor veldproeven uitgevoerd op het PPO-proefbedrijf in Lelystad en op proefboerderij Ebelsheerd. In deze proeven zijn telkens de vijf belangrijkste wintertarwerassen uitgezaaid waarop 5-6 verschillende strategieën met groeiregulatoren zijn uitgevoerd. Gewaslengte, stevigheid, korrelopbrengst, korrelgewicht en hectolitergewicht zijn per veldje vastgelegd om het effect van Moddus en CCC na te gaan.

Er is geen enkele aanwijzing gevonden dat de gebruikte rassen in het onderzoek bij de toepassing van groeiregulatie op een verschillende manier behandeld moeten worden om tot het beste resultaat te komen.

Ook de verschillen tussen de behandelingen waren beperkt. Bij alle rassen bleek een toepassing van 0,5 CCC in DC 31 + 0,25 Moddus in DC32/33 (object B5) het beste resultaat te geven. Maar ook 0,5 CCC+0,25 Moddus in DC32/33 (object B2), of 0,5 CCC in DC 31 + 0,5 CCC in DC32/33 (object B1) of 0,25 Moddus in DC 31 + 0,25 Moddus in DC32/33 (object B3) gaven een goed resultaat.

Hiermee lijken beide middelen (CCC en Moddus), in de gebruikte doseringen, even goed te gebruiken, en elkaar aan te kunnen vullen en/of uit te kunnen wisselen.

Hoewel gemiddeld genomen de kosten van groeiregulatie in het onderzoek bij de meeste rassen nauwelijks terugverdiend werden is het niet aan te bevelen groeiregulatie achterwege te laten. De kosten van een bespuiting met een groeiregulator zijn relatief beperkt, terwijl de gevolgen van legering voor korrelopbrengst, korrelkwaliteit en oogstkosten in individuele gevallen ernstig kunnen zijn. Afhankelijk van weersomstandigheden en gewasontwikkeling kan gekozen worden uit de beide middelen en voor één of twee bespuitingen.

2 Inleiding

Bij de teelt van tarwe is het zeer belangrijk dat het gewas tot aan de oogst overeind blijft staan. Het optreden van legering kan negatieve gevolgen hebben voor zowel de korrelopbrengst als de korrelkwaliteit. Bovendien neemt de oogstsnelheid af en de oogstkosten toe. Ook de kwaliteit en daarmee de verkoopbaarheid van het stro neemt af.

Moddus heeft aangetoond de strotevigheid van wintertarwe duidelijk te kunnen verbeteren, wat de opbrengst en oogstzekerheid ten goede komt. De huidige wintertarwerassen verschillen echter sterk in gewaslengte en stevigheid (tabel 1) en uit onderzoek is echter gebleken dat niet alle rassen gelijk reageren op de toepassing van Moddus. Er is een gebrek aan kennis aangaande de effecten per ras van een Moddus-bespuiting en van een gecombineerde bespuiting met CCC/Moddus. Deze kennis kan leiden tot een meer rasspecifieke inzet van groeiregulatoren en tot een kostenbesparing en/of hogere oogstzekerheid.

Moddus is duurder dan CCC en niet duidelijk is of een strategie met Moddus zowel wat de fysieke opbrengst als de financiële opbrengst voldoende voordelen biedt.

Uit een eerder door HPA gefinancierd onderzoek aangaande Moddus in wintertarwe (PPO projectnr. 1141427) is al veel informatie verkregen over de optimale inzet van Moddus, CCC en combinaties van beide groeiregulatoren. Dit onderzoek werd echter bij één ras uitgevoerd.

Doel van het van 2003 t/m 2005 uitgevoerde onderzoek was het verkrijgen van een rasspecifieke richtlijn/advies voor het gebruik van Moddus in de teelt van wintertarwe, waarbij aandacht wordt besteed aan dosering en eventuele menging met chloormequat.

Tabel 1. **Gewaslengte en stevigheid van wintertarwerassen op rassenlijst,**

ras	gewaslengte	stevigheid
Tulsa	86	8.5
Bristol	89	8.5
Robigus	91	8.5
Vivant	94	8
Limes	98	8
Harlem	100	8
Kampa	103	8
Tataros	104	8
Globus	106	8
Ilias	109	8
Patrel	93	7.5
Anthus	104	7.5
Drifter	109	7.5
Residence	104	6

Bron: Rassenlijst voor Landbouwgewassen 2006

3 Proefopzet en -uitvoering

De kennis opgedaan in een eerder uitgevoerd Moddus-onderzoek (PPO-projectnr 1141427) is gebruikt om de meest perspectiefvolle strategieën op te stellen en toe te passen op de belangrijkste wintertarwerassen. Uit dit eerder uitgevoerde onderzoek kwamen o.a. de objecten B1 en B2 (zie tabel 3) als zeer effectiefvol naar voren. Daarnaast zijn vooral objecten gekozen met Moddus om na te gaan of dit middel CCC volledig kan vervangen. Er zijn vervolgens 3 jaar lang proeven aangelegd waarin telkens de 5 belangrijkste rassen zijn uitgezaaid (tabel 2) en waarop 5-6 verschillende strategieën met groeiregulatoren zijn uitgevoerd (tabel 3). Gewaslengte, stevigheid, korrelopbrengst, korrelgewicht en hectolitergewicht zijn per veldje vastgelegd om het effect van Moddus en CCC (tabel 4) na te gaan.

Tabel 2. **Uitgezaaide wintertarwerassen in de veldproeven 2003 t/m 2005.**

	2003	2004	2005
Drifter			
Kampa	2003		
Residence	2003	2004	2005
Tataros		2004	2005
Ilias		2004	
Globus			2005
Bristol	2003	2004	2005
Vivant	2003		

Tabel 3. **Dosering groeiregulatoren en tijdstippen van toepassing.**

	DC 31 (T1)	DC 32-33 (7-10 dagen na T1)
B0	onbehandeld	onbehandeld
B1	0,5 CCC	0,5 CCC
B2		0,5 CCC + 0,25 Moddus
B3	0,25 Moddus	0,25 Moddus
B4		0,25 Moddus
B5	0,5 CCC	0,25 Moddus

Tabel 4. **Toegepaste groeiregulatoren.**

werkzame stof	product	adviesdosering	gehalte werkzame stof	fabrikant
chloormequat	diverse	0,5-1,0 l/ha	750 g/l	diverse
trinexapac-ethyl	Moddus 250 EC	0,5 l/ha	250 g/l	Syngenta

De veldproeven zijn uitgevoerd op het PPO-proefbedrijf in Lelystad en op proefboerderij Ebelsheerd in de periode 2003 t/m 2005; in totaal 6 proeven. In tabel 5 zijn de teeltgegevens van deze proeven vermeld.

Tabel 5. **Teeltmaatregelen proeven en tijdstippen van toepassing groeiregulatoren** (*: planning 6 mei).

	2003		2004		2005	
	Lelystad	Ebelsheerd	Lelystad	Ebelsheerd	Lelystad	Ebelsheerd
	AGV 4184	EH 0318	AGV 4351	EH 0418	AGV 4532	EH 0518
zaaidatum	19 november	9 december	23 oktober	15 oktober	1 november	13 oktober
voorvrucht	suikerbieten	c. aardappelen	suikerbieten	spinazie	suikerbieten	wintertarwe
Nmin (0-100 cm)	25 N	50 N	20 N	70 N	25 N	50 N
1e N-gift	100 N	100 N	100 N	90 N	105 N	100 N
2e N-gift	60 N	80 N	80 N	60 N	80 N	60 N
3e N-gift	60 N	30 N	40 N	30 N	40 N	40 N
N-tot. beschikbaar	245 N	260 N	240 N	250 N	250 N	250 N
T1	9 mei	16 mei	22 april	4 mei	22 april	21 april
T2	15 mei	26 mei	6 mei	13 mei	12 mei*	4 mei
oogstdatum	8 augustus	11 augustus	9 augustus	17 augustus	24 augustus	19 augustus

4 Resultaten

4.1 Gewaslengte

De gewaslengte in de proeven varieerde bij het onbehandelde object van 82 cm (Bristol) tot 104 cm (Ilias). De verschillende bespuitingen maakten het gewas korter, maar de verkorting was zeer beperkt (tabellen 6 en 7). Deze bedroeg gemiddeld bijna 4 cm en verschilde per behandeling. De grootste verkorting (gem. 6 cm) trad op bij object B2 (0,5 CCC+0,25 Moddus, laat), de minste verkorting (2 cm) bij object B4 (0,25 Moddus, laat). De interactie tussen Ras*Bespuiting was niet significant, m.a.w. het effect van de bespuitingen was niet betrouwbaar verschillend bij de diverse rassen. Wel was er een tendens dat de bespuitingen bij Vivant, Globus en Tataros minder verkortend werkten dan bij de andere rassen.

Tabel 6. Effect van groeiregulatie op gewaslengte (in cm); gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.

	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem
Bristol	82	77	77	79	80	78	79
Drifter	103	96	95	99	101	99	99
Globus	100	98	96	99	100	98	98
Ilias	104	99	95	98	101	99	99
Kampa	100	97	93	95	97	94	96
Residence	98	93	92	95	95	94	95
Tataros	97	94	91	95	97	95	95
Vivant	84	83	83	84	85	84	84
gem	96	92	90	93	94	93	

fixed terms	chi pr
Ras	<0.001
Bespuiting	<0.001
Ras*Bespuiting	0.14

Bristol	79	a	.	.	.	.	B2	90	a	.	.	.
Vivant	84	.	b	.	.	.	B1	92	.	b	.	.
Residence	95	.	.	c	.	.	B5	93	.	b	.	.
Tataros	95	.	.	.	c	d	B3	93	.	b	.	.
Kampa	96	.	.	.	.	d	B4	94	.	.	c	.
Globus	98	.	.	.	.	e	B0	96	.	.	.	d
Drifter	99	.	.	.	.	e						
Ilias	99	.	.	.	.	e						

Tabel 7. Effect van groeiregulatie op gewaslengte (relatief t.o.v. onbehandeld van hetzelfde ras); gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.

	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Bristol	100	94	95	96	97	95	96
Drifter	100	93	91	95	98	95	95
Globus	100	99	96	99	100	98	98
Ilias	100	95	91	95	97	95	96
Kampa	100	98	93	95	97	94	96
Residence	100	95	94	96	97	96	96
Tataros	100	96	94	98	99	98	98
Vivant	100	99	99	100	102	100	100
gem	100	96	94	97	98	96	

4.2 Legering (vroeg)

De meeste legering vroeg in het seizoen (begin juli) trad op bij het ras Residence. Ook bij Tataros, Drifter, Vivant en Kampa werd vroeg enige legering vastgesteld. Alle behandelingen met uitzondering van B4 (0,25 Moddus, laat) verbeterden de stevigheid en konden de legering gedeeltelijk voorkomen (tabel 8). De interactie tussen Ras*Bespuiting was niet significant, m.a.w. het effect van de bespuitingen op de vroege legering was niet verschillend bij de diverse rassen.

Tabel 8. **Effect van groeiregulatie op vroege legering (9= rechtop, 1= plat); gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.**

	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Ilias	9.0	9.0	9.0	9.0	8.9	9.0	9.0
Globus	8.9	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Bristol	8.8	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Kampa	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
Vivant	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
Drifter	8.2	9.0	8.9	8.8	8.7	9.0	8.8
Residence	7.2	8.2	8.3	7.3	7.0	7.6	7.6
Tataros	7.0	8.5	9.0	8.8	6.6	9.0	8.2
gem	8.2	8.7	8.8	8.6	8.3	8.7	

fixed terms	chi pr
Ras	<0.001
Bespuiting	<0.001
Ras*Bespuiting	0.14

Globus	9.0	.	.	.	d	B5	9.0	.	.	c
Bristol	9.0	.	.	.	d	B2	8.9	.	.	c
Ilias	9.0	.	.	c	d	B1	8.8	.	.	c
Drifter	8.8	.	.	c	d	B3	8.7	.	b	c
Kampa	8.5	.	b	c	.	B4	8.3	a	b	.
Vivant	8.5	.	b	c	.	B0	8.2	a	.	.
Tataros	8.2	.	b	.	.					
Residence	7.6	a	.	.	.					

4.3 Legering (laat)

De verschillen in legering waren van jaar tot jaar groot. Ondanks een wat hogere N-bemesting dan gangbaar kwam niet elk jaar bij alle rassen legering voor op het onbehandelde object (tabel 9).

Tabel 9a. **Legering (9= rechtop, 1= plat) op het onbehandelde object, 2003 t/m 2005.**

	LE 2003	LE 2004	LE 2005	EH 2003	EH2004	EH 2005*
Globus			8			9/?
Bristol	9	9	8.2	9	9	9/?
Ilias		9			8.3	
Kampa	9			9		
Vivant	9			9		
Drifter	9	7.8	3.8	9	8.3	9/?
Tataros		1.3	6		7.5	9/?
Residence	3.7	3.3	1	9	7.8	8/?

* kort voor de oogst zakte in 2005 op Ebelsheerd de onbehandelde veldjes in elkaar als gevolg van slechte weersomstandigheden.; deze veldjes waren hierdoor moeilijk te oogsten en er trad bij enkele rassen (m.n. Residence) schot op. De mate van in elkaar zakken is niet vastgelegd.

De meeste legering trad op bij Residence; in 5 van de 6 proeven kwam legering voor en in de meeste gevallen zeer ernstig. Ook in Tataros en Drifter kwam regelmatig (ernstige) legering voor. Bristol daarentegen bleek zeer stevig; dit ras bleef in alle proeven zonder groeiregulatie vrijwel volledig overeind.

Ook bij Globus, Ilias, Kampa en Vivant trad nauwelijks of geen legering op.

Gemiddeld trad de meeste late legering (eind juli) op bij Residence en Tataros. Alle behandelingen met uitzondering van B4 (0,25 Moddus, laat) verbeterden de stevigheid en konden de legering gedeeltelijk voorkomen (tabel 10).

Tabel 10. **Effect van groeiregulatie op late legering (9= rechtop, 1= plat); gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.**

	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem
Globus	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Bristol	8.9	9.0	9.0	9.0	8.9	9.0	9.0
Ilias	8.7	8.9	9.0	9.0	9.0	9.0	8.9
Kampa	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.6	8.4
Vivant	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.6	8.4
Drifter	7.8	8.9	8.9	8.8	8.4	9.0	8.6
Tataros	5.4	8.0	8.7	8.5	4.8	8.9	7.4
Residence	5.0	7.0	7.4	6.1	5.7	6.9	6.4
gem	7.7	8.4	8.6	8.4	7.8	8.6	

fixed terms	chi pr
Ras	<0.001
Bespuiting	<0.001
Ras*Bespuiting	<0.001

Globus	9.0	.	.	.	d	B5	8.9	.	b
Bristol	9.0	.	.	.	d	B2	8.7	.	b
Ilias	9.0	.	.	c	d	B1	8.5	.	b
Drifter	8.7	.	.	c	d	B3	8.5	.	b
Kampa	8.4	.	.	c	.	B4	7.9	a	.
Vivant	8.4	.	.	c	.	B0	7.7	a	.
Tataros	7.4	.	b	.	.				
Residence	6.4	a	.	.	.				

De interactie tussen Ras*Bespuiting was echter significant, m.a.w. het effect van de bespuitingen op de late legering was verschillend bij de diverse rassen. Bij Tataros verbeterden alle behandelingen met uitzondering van B4 (0,25 Moddus, laat) de stevigheid. Er was geen verschil in effect tussen B1, B2, B3, B5.

Bij Residence had B4 ook geen effect. De objecten B2, B1 en B5 konden de meeste legering voorkomen; B3 bleef significant achter bij B2.

Tataros	B5	8.9	.	.	.	.	e
Tataros	B2	8.7	.	.	.	d	e
Tataros	B3	8.5	.	.	c	d	e
Tataros	B1	8.0	.	.	c	d	e
Tataros	B0	5.4	a	b	.	.	.
Tataros	B4	4.8	a	.	.	.	.
Residence	B2	7.4	.	.	.	d	
Residence	B1	7.0	.	.	c	d	
Residence	B5	6.9	.	.	c	d	
Residence	B3	6.1	.	b	c	.	
Residence	B4	5.7	a	b	.	.	
Residence	B0	5.0	a	.	.	.	

Bij de rassen Globus, Bristol, Ilias, Kampa, Drifter en Vivant trad weinig of geen legering op en waren er geen verschillen tussen de objecten. Alleen bij Drifter was het verschil tussen onbehandeld en de behandelingen significant verschillend; bij de andere rassen niet.

Bij legering is echter niet alleen het gemiddelde effect over jaren belangrijk, maar vooral dat het gewas elk jaar voldoende overeind blijft om zonder problemen geoogst te kunnen worden. In tabel 9b is het effect van de behandelingen, die van jaar tot varieerden, bij de meest legeringsgevoelige rassen weergegeven.

Tabel 9b. Variatie in legering bij de 3 meest gevoelige rassen; (9= rechtop, 1= plat), 2003-2005.

		B0	B1	B2	B3	B4	B5
Drifter	LE 2003	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Drifter	EH 2003	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	
Drifter	LE 2004	7.8	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Drifter	EH 2004	8.3	8.3	8.7	8.7	8.3	
Drifter	LE 2005	3.8	9.0	9.0	8.0	6.3	8.0
Drifter	EH 2005	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	
Residence	LE 2003	3.7	7.2	7.7	8.3	6.7	8.0
Residence	EH 2003	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	
Residence	LE 2004	3.3	7.2	7.5	3.7	3.7	8.3
Residence	EH 2004	7.8	8.2	8.2	8.3	8.2	
Residence	LE 2005	1.0	3.7	4.7	1.3	1.0	3.0
Residence	EH 2005	8.7	9.0	9.0	8.7	8.0	
Tataros	LE 2003						
Tataros	EH 2003						
Tataros	LE 2004	1.3	5.5	8.3	8.0	1.7	7.0
Tataros	EH 2004	7.5	8.2	8.0	8.3	7.5	
Tataros	LE 2005	6.0	9.0	8.5	7.8	4.0	9.0
Tataros	EH 2005	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	

Hoewel de objecten B1, B2 en B5 gemiddeld genomen bij geen enkel ras tot problemen lijken te leiden treedt bij Residence en Tataros toch in enkele jaren vrij ernstige legering op. Geen van de strategieën kon dus in alle situaties alle rassen tot aan het eind van het seizoen overeind houden. De minste problemen traden op bij B2 en B5.

4.4 Korrelopbrengst

De korrelopbrengst was significant verschillend tussen de rassen en de behandelingen. Globus was het hoogst opbrengende ras (11,5 ton/ha) en de laagste opbrengsten werd behaald bij Residence, Kampa en Vivant (ca. 10 ton/ha). De interactie tussen Ras*Bespuiting was niet significant, m.a.w. het effect van de besputingen op de korrelopbrengst was niet verschillend bij de diverse rassen (tabel 11).

Alleen object B4 (0,25 Moddus, laat) had geen significante meeropbrengst tot gevolg t.o.v. het onbehandelde object. De overige behandelingen hadden wel een meeropbrengst tot gevolg; de onderlinge verschillen tussen B1, B2, B3 en B5 waren klein en niet significant (tabel 12).

Tabel 11. **Effect van groeiregulatie op korrelopbrengst (ton per ha, 16% vocht); gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.**

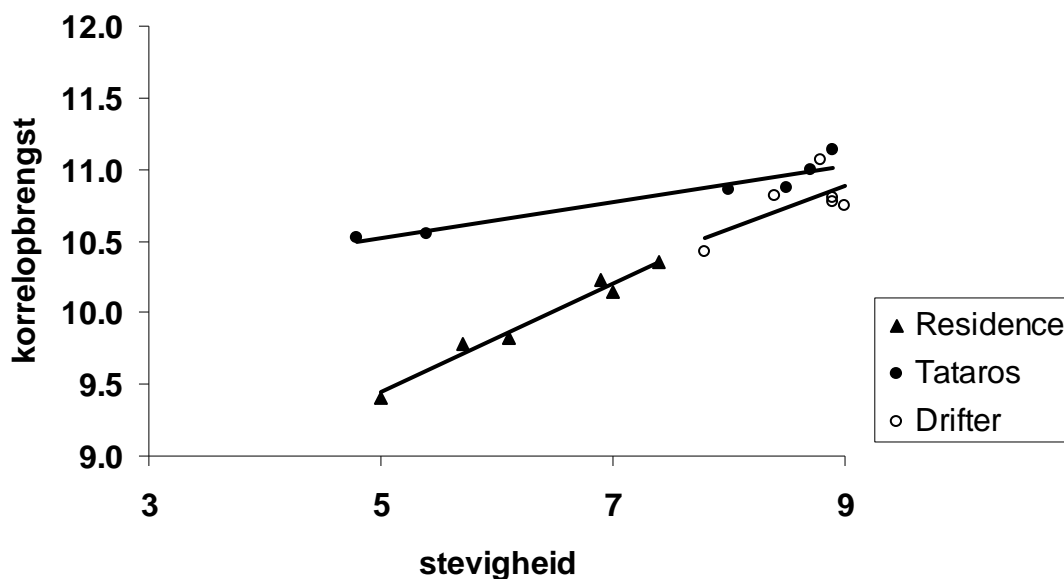
	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Bristol	10.35	10.52	10.45	10.46	10.20	10.83	10.47
Drifter	10.43	10.77	10.80	11.07	10.81	10.75	10.77
Globus	11.40	11.39	11.32	11.66	11.59	11.88	11.54
Ilias	10.62	10.79	10.67	10.53	10.55	10.68	10.64
Kampa	9.85	9.94	10.09	10.06	10.10	10.32	10.06
Residence	9.41	10.15	10.35	9.83	9.78	10.23	9.96
Tataros	10.55	10.86	10.99	10.87	10.52	11.13	10.82
Vivant	9.95	10.06	10.20	10.33	10.22	10.54	10.22
gem	10.32	10.56	10.61	10.60	10.47	10.79	

fixed terms	chi pr
Ras	<0.001
Bespuiting	<0.001
Ras*Bespuiting	0.97

Globus	11.54	.	.	.	.	e	B5	10.79	.	.	c
Tataros	10.82	.	.	.	d	.	B2	10.61	.	b	c
Drifter	10.77	.	.	.	d	.	B3	10.60	.	b	c
Ilias	10.64	.	.	c	d	.	B1	10.56	.	b	c
Bristol	10.47	.	b	c	.	.	B4	10.47	a	b	.
Vivant	10.22	a	b	.	.	.	B0	10.32	a	.	.
Kampa	10.06	a	.	.	.	.	
Residence	9.96	a	.	.	.	.	

Tabel 12. **Effect van groeiregulatie op korrelopbrengst (t.o.v. onbehandeld van hetzelfde ras); gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.**

	B0	B1	B2	B3	B4	B5
Bristol	100	102	101	101	99	105
Drifter	100	103	104	106	104	103
Globus	100	100	99	102	102	104
Ilias	100	102	100	99	99	101
Kampa	100	101	102	102	103	105
Residence	100	108	110	104	104	109
Tataros	100	103	104	103	100	106
Vivant	100	101	102	104	103	106
gem	100	102	103	103	101	105



Figuur 1. Relatie tussen stevigheid van het gewas en de korrelopbrengst bij 3 wintertarwerassen waarbij legering optrad gedurende het seizoen.

Er bestond een sterk verband tussen de mate van legering en de korrelopbrengst bij de drie meest legeringsgevoelige rassen. Bij Residence en Drifter was de opbrengstderiving bij legering echter groter dan bij Tataros (figuur 1).

Het effect van legering op de korrelopbrengst was in situaties dat er legering optrad groter dan uit tabel 11 en 12 naar voren komt. In de gemiddelde cijfers van deze tabellen zijn namelijk ook de proeven meegenomen waarin nauwelijks of geen legering is opgetreden. Vooral in de proeven in Lelystad trad legering op; in de proeven op Ebelsheerd kwam weinig legering voor. In tabel 13a is de relatieve meeropbrengst vermeld van object B2 (0,5 CCC + 0,25 Moddus, laat) per proef. Zo varieerde de gemiddelde relatieve meeropbrengst bij Drifter van 97% tot 113% (gemiddeld 104%) en bij Residence van 97% tot 127% (gemiddeld 110%). Ook in tabel 13b is de variatie terug te vinden die is opgetreden tussen de jaren en rassen.

Tabel 13a. Relatieve meeropbrengst van object B2 t.o.v. onbehandeld; 2003 t/m 2005.

	2003	2004	2005	2003	2004	2005
	LE	LE	LE	EH	EH	EH
Drifter	103	103	113	106	102	97
Residence	106	116	127	105	103	97
Globus			99			99
Tataros		117	103		98	100
Bristol	104	100	108	96	99	99
Ilias		101			99	
Kampa	104			101		
Vivant	101			105		

Het effect van groeiregulatie bij Residence bleek in Lelystad, waar in alle jaren (ernstige) legering optrad bij dit ras, veel groter dan op Ebelsheerd, waar veel minder legering optrad (zie ook 3.3 legering laat). Ook bij Drifter was dit verschil enigszins terug te vinden. Bij een zeer stevig ras als Bristol was op Ebelsheerd geen enkel (positief) effect van groeiregulatie op de opbrengst. In Lelystad daarentegen werd in 2 van de 3 gevallen, ondanks dat alleen in 2005 in zeer beperkte mate legering optrad, toch een meeropbrengst vastgesteld.

De maximale opbrengstverliezen door legering bedroegen bij zowel Drifter als Residence ca. 2 ton/ha (tabel 13b). Bij Residence kwam vaker ernstige legering voor en daarmee ook vaker een flinke opbrengstderving. Ondanks ernstige legering in enkele gevallen, bleef de opbrengstderving bij Tataros "beperkt" tot ruim 1,5 ton/ha. Bij de overige rassen traden over het algemeen geen significante meer- of minder opbrengsten op t.o.v. onbehandeld. Alleen bij Bristol in Lelystad in 2005 werden significante meeropbrengsten gevonden ondanks dat er niet of nauwelijks legering optrad. Daar staan echter ook een groot aantal negatieve effecten op de opbrengst (met name op Ebelsheerd) bij dit ras tegenover (tabel 13b).

Tabel 13b. Variatie in meeropbrengst t.o.v. onbehandeld bij 3 legeringsgevoelige rassen en Bristol; 2003-2005.

		B1	B2	B3	B4	B5
Drifter	LE 2003	91	385	267	478	238
Drifter	EH 2003	294	551	483	168	
Drifter	LE 2004	809	273	973	254	757
Drifter	EH 2004	460	244	280	286	
Drifter	LE 2005	1017	1210	1914	803	965
Drifter	EH 2005	- 641	- 306	- 81	293	
Residence	LE 2003	575	619	877	411	671
Residence	EH 2003	175	454	- 19	252	
Residence	LE 2004	1081	1535	720	229	1114
Residence	EH 2004	191	255	196	- 21	
Residence	LE 2005	1896	1964	- 31	833	1878
Residence	EH 2005	181	-289	- 471	-204	
Tataros	LE 2003	581	1622	1177	- 302	1343
Tataros	EH 2003	19	- 207	- 126	65	
Tataros	LE 2004	684	324	303	- 67	738
Tataros	EH 2004	- 23	- 46	- 55	197	
Tataros	LE 2005	91	385	267	478	238
Tataros	EH 2005	294	551	483	168	
Bristol	LE 2003	- 93	413	399	356	388
Bristol	EH 2003	- 387	- 371	- 481	- 675	
Bristol	LE 2004	114	- 13	- 15	- 261	234
Bristol	EH 2004	- 168	- 152	- 827	- 907	
Bristol	LE 2005	1151	820	1211	572	816
Bristol	EH 2005	- 162	- 98	134	19	

4.5 Korrelkwaliteit

Behalve op de korrelopbrengst kan het optreden van legering ook negatieve gevolgen voor de korrelkwaliteit hebben. Bekend is dat door legering de korrelvulling minder wordt en dat zowel het duizendkorrelgewicht als het hectolitergewicht hierdoor lager kunnen worden. Verder neemt de kans op schot en schimmelvorming toe in gewassen die door legering lang nat blijven, en kan het vochtgehalte hoger zijn. De negatieve gevolgen van legering voor kwaliteitsfactoren als schot en hectolitergewicht zijn vaak belangrijker dan het negatieve effect op de korrelopbrengst. Een onvoldoende korrelkwaliteit kan betekenen dat de waarde van het product sterk wordt gereduceerd.

4.5.1 Duizendkorrelgewicht

Gemiddeld over de drie onderzoeksjaren kon er geen effect worden vastgesteld van de behandelingen op het duizendkorrelgewicht (dkg). De rassen verschilden wel significant in hun gemiddelde dkg (tabel 14). Residence had het laagste dkg, maar ook bij dit ras was er geen verschil tussen het onbehandelde object (waarbij diverse keren flinke legering optrad) en de behandelingen (die de mate van legering sterk konden terugdringen).

Slechts in één van de zes proeven (Lelystad 2004) was er een positief effect aanwezig van groeiregulatie op het dkg. Echter alleen bij de rassen Drifter, Residence en Tataros waar ook legering in optrad. Het (gedeeltelijk) voorkomen van deze legering verhoogde het dkg met ongeveer 3 punten (dkg 48 i.p.v. 45). Bij Ilias en Bristol trad in deze proef geen legering op en was er ook geen effect op het dkg.

Hoewel in Lelystad in 2005 de verschillen in legering tussen de objecten groter waren dan in 2004 werden er in 2005 geen verschillen in dkg vastgesteld.

Tabel 14. **Effect van groeiregulatie op duizendkorrelgewicht; gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.**

	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Bristol	48	48	48	48	48	48	48
Drifter	50	50	50	50	51	50	50
Globus	49	49	49	49	49	50	49
Ilias	46	46	45	45	46	46	46
Kampa	51	49	49	50	50	49	50
Residence	43	44	44	43	44	44	44
Tataros	45	46	47	47	45	45	46
Vivant	45	45	45	45	45	44	45
gem	47	47	47	47	47	47	

fixed terms	chi pr
Ras	<0.001
Bespuiting	0.97
Ras*Bespuiting	0.81

Drifter	50	.	.	.	.	e	B0	47	a
Kampa	50	.	.	.	d	e	B1	47	a
Globus	49	.	.	.	d	.	B2	47	a
Bristol	48	.	.	c	.	.	B3	47	a
Tataros	46	.	b	.	.	.	B4	47	a
Ilias	46	.	b	.	.	.	B5	47	a
Vivant	45	.	b	.	.	.			
Residence	44	a	.	.	.	.

4.5.2 Hectolitergewicht

Gemiddeld over de drie onderzoeksjaren kon er geen effect worden vastgesteld van de behandelingen op het hectolitergewicht (hlg). Ook bij Residence was er geen verschil tussen het onbehandelde object (waarbij diverse keren flinke legering optrad) en de behandelingen (die de mate van legering sterk konden terugdringen). Evenals bij het duizendkorrelgewicht waren de verschillen tussen de rassen wel significant. Vivant had veruit het laagste hlg, Globus het hoogste (tabel 15). Slechts in één van de zes proeven (Ebelsheerd 2005) was er een positief effect aanwezig van groeiregulatie op het hlg, en dan nog alleen bij Residence. Door het voorkomen van legering door enkele wijzen van groeiregulatie werd het hlg verhoogt bij dit ras van 69 naar 71.

Tabel 15. **Effect van groeiregulatie op hectolitergewicht; gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.**

	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem
Bristol	76	76	76	76	76	76	76
Drifter	75	76	75	76	76	75	75
Globus	78	78	78	79	78	78	78
Ilias	77	76	76	76	77	76	76
Kampa	77	77	76	77	76	77	77
Residence	75	75	75	75	75	75	75
Tataros	76	77	77	78	76	78	77
Vivant	70	70	70	71	70	71	70
gem	75	76	76	76	75	76	

fixed terms	chi pr
Ras	<0.001
Bespuiting	0.16
Ras*Bespuiting	0.99

Globus	78.0	.	.	.	.	.	f	B3	75.9	a
Tataros	77.1	.	.	.	.	e	.	B5	75.8	a
Kampa	76.6	.	.	.	d	e	.	B2	75.6	a
Ilias	76.3	.	.	.	d	.	.	B1	75.5	a
Bristol	76.1	.	.	.	d	.	.	B4	75.4	a
Drifter	75.5	.	.	c	.	.	.	B0	75.4	a
Residence	75.1	.	b	.	.	.	.
Vivant	70.3	a	.	.	.	.	.

4.5.3 Schot

In 2005 moest de oogst worden uitgesteld vanwege een langdurige regenachtige periode. Hierdoor trad op beide locaties schot op, visueel zichtbaar op het veld vooral in het ras Residence. Bij dit ras trad op beide locaties ook (ernstige) legering op in alle veldjes.

In Lelystad werd aan de korrelmonsters een beoordeling op schot gedaan. Hierbij bleek in alle monsters van Residence ernstig schot voor te komen (tabel 16). Er was hierbij geen verschil tussen de behandelingen (en onbehandeld). Ook bij Tataros, Drifter en Bristol kwam enig schot voor. Bij deze rassen was de schotaantasting bij B1, B2, B3 en B5 iets minder ernstig dan bij B0 en B4. Globus vertoonde nagenoeg geen schot.

Tabel 16. **Effect van groeiregulatie op schot; Lelystad 2005.**

	B0	B1	B2	B3	B4	B5
Drifter	licht	licht	geen	licht	licht	licht
Residence	zwaar	zwaar	zwaar	zwaar	zwaar	zwaar
Globus	licht	geen	geen	geen	licht	geen
Tataros	licht	licht	licht	licht	matig	geen
Bristol	vrij zwaar	licht	geen	geen	licht	licht

4.6 Financieel rendement

De kosten van de toepassing van een groeiregulator zijn afhankelijk van het middel (Moddus, CCC), de dosering en het aantal keren dat er gespoten wordt. Voor een berekening van de kosten van de behandelingen in het onderzoek zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1 liter CCC: €5
1 liter Moddus: €50
1x spuiten: €15
tarweprijs/ton: €100

Hieronder is het financieel rendement weergegeven van de onderzochte strategieën, zowel bij het alleen rekenen van de middelenkosten (tabel 17) alsook bij het meerekenen van spuitkosten (tabel 18). Vaak worden groeiregulatoren gecombineerd gespoten met een ziektebestrijding en hoeven de spuitkosten niet geheel te worden toegerekend aan de groeiregulatie.

4.6.1 Financieel rendement excl. spuitkosten

Wanneer alleen de middelenkosten werden verrekend werd gemiddeld het hoogste rendement verkregen met een groeiregulatie volgens object B5, te weten 0,5 CCC vroeg + 0,25 Moddus laat (tabel 17). Ook de objecten B1 (0,5 CCC vroeg + 0,5 CCC laat) en B2 (0,5 CCC+0,25 Moddus laat) gaven gemiddeld een positief rendement. De verschillen t.o.v. onbehandeld waren echter gering en niet significant. Alleen bij Residence, het ras waarbij de meeste legering optrad, was een strategie volgens B1, B2 of B5 rendabel.

Tabel 17. **Financieel rendement (€/ha) van toepassing groeiregulatie; meeropbrengst t.o.v. B0 bij tarweprijs van 10 ct/kg minus middelenkosten; gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.**

	B0	B1	B2	B3	B4	B5
Bristol		12	-5	-14	-28	33
Drifter		29	22	39	26	17
Globus		-6	-23	1	6	33
Ilias		12	-10	-34	-19	-9
Kampa		4	9	-4	13	32
Residence		69	79	17	24	67
Tataros		26	29	7	-16	43
Vivant		6	10	13	15	44
gem		19	14	3	3	32

4.6.2 Financieel rendement incl. spuitkosten

Voor het toepassen van groeiregulatie moet 1 of 2 keer gereden worden met de spuitmachine. Wanneer niet alleen de middelenkosten worden gerekend maar ook een bepaald bedrag voor het spuiten werd bij geen van de objecten gemiddeld nog een significant positief effect behaald. Bij de objecten B5 (0,5 CCC vroeg + 0,25 Moddus laat) en B2 (0,5 CCC+0,25 Moddus laat) werden de kosten gemiddeld net goedgemaakt. Bij de overige strategieën kostte de toepassing(en) meer geld dan dat ze opbrachten.

Het hoogste rendement van het toepassen van groeiregulatie werd gevonden bij Residence (tabel 18). De strategieën B1, B2 en B5 gaven een significant positief effect. Vooral B2 viel in positieve zin op; dit komt omdat bij dit object slechts 1x gespoten is en bij B1 en B5 2x.

Tabel 18. **Financieel rendement (€/ha) van toepassing groeiregulatie; meeropbrengst t.o.v. B0 bij tarweprijs van 10 ct/kg minus middelenkosten+ spuitkosten); gem. (berekende) cijfers, 2003 t/m 2005.**

	B0	B1	B2	B3	B4	B5
Bristol		-18	-20	-44	-43	3
Drifter		-1	7	9	11	-13
Globus		-36	-38	-29	-9	3
Ilias		-18	-25	-64	-34	-39
Kampa		-26	-6	-34	-3	2
Residence		39	64	-13	9	37
Tataros		-4	14	-23	-31	13
Vivant		-24	-5	-17	0	14
gem		-11	-1	-27	-13	2

4.6.3 Financieel rendement combinatie ras*groeiregulatie

Bij de rassenkeuze is het belangrijk om naast het opbrengstniveau ook rekening te houden met de stevigheid van een ras en de eventueel te maken kosten voor groeiregulatie. Beide aspecten spelen een rol bij het saldo van de teelt. In tabel 19 zijn alle financiële rendementen op een rij gezet. Hieruit komt naar voren dat de slechtste keuze het telen van het ras Residence zonder groeiregulatie was. Er zal ook geen enkele teler zijn die dit doet. Globus was het ras dat het hoogste rendement opleverde. Dit ras combineert een hoog opbrengstniveau met een heel goede stevigheid. Wanneer alleen de middelenkosten werden meegerekend bleek een groeiregulatie volgens object B5 (0,5 CCC vroeg + 0,25 Moddus laat) bij dit ras het hoogste rendement te leveren. De onderlinge verschillen waren echter klein en veelal niet significant (tabel 19, links). Rassen als Residence, Kampa en Vivant bleven achter door een combinatie van beperkte opbrengstpotentie en legeringsgevoeligheid. Ook wanneer er kosten werden gerekend voor het spuiten bleken de diverse objecten met Globus het hoogste rendement op te leveren. De objecten zonder groeiregulatie (B0) van de diverse rassen komen in een dergelijke vergelijking gunstiger naar voren (tabel 19, rechts), evenals de objecten B2 en B4 waarin maar één keer wordt gespoten. Het onbehandelde object van Globus staat ook vrijwel bovenaan de lijst. Ook hier zijn de onderlinge verschillen echter zeer klein (en veelal niet betrouwbaar verschillend).

4.6.4 Kanttekeningen financieel rendement

Het in paragraaf 3.6.1 t/m 3.6.3 geschetste effect van groeiregulatie op het rendement van de teelt is uitsluitend gebaseerd op het effect van groeiregulatie op de korrelopbrengst en een tarweprijs van 10 ct/kg. Hoewel er in de 6 uitgevoerde proeven nauwelijks of geen effect is gevonden op het dkg en het hlg van de tarwe kan legering negatieve gevolgen hebben voor overige kwaliteitsparameters, en daarmee op de prijs van de tarwe. In de proeven van 2005 kwam bijvoorbeeld een (licht) effect op schot naar voren.

Belangrijker dan vermindering van korrelopbrengst en korrelkwaliteit is nog het negatieve effect van legering op de oogstbaarheid van het gewas. Door zware legering wordt de snelheid en daarmee de capaciteit van het oogsten vertraagd. Hierdoor nemen de oogstkosten toe. Bovendien drogen gelegeerde gewassen minder snel op en bestaat de kans dat ze bij een hoger vochtgehalte moeten worden geoogst. Dit betekent dat er (hogere) droogkosten moeten worden betaald. Stro is voor vele telers bovendien een belangrijk bijproduct. Het stro van ernstig gelegeerde gewassen is vaak van mindere kwaliteit waardoor de prijs lager is. Ook voor de kwaliteit van, en de inkomsten via, het stro is het van belang dat legering zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Tabel 19. **Financieel rendement (€/ha) van combinaties ras*groëiregulatie; opbrengst bij tarweprijs van 10 ct/kg minus middelenkosten (links) + spuitkosten (rechts); gem. cijfers, 2003 t/m 2005.**

Globus	B5	1172	.	.	.	.	.	.	.	g	Globus	B5	1142	.	.	.	.	.	.	.	.	i
Globus	B4	1147	.	.	.	.	.	.	.	f g	Globus	B0	1140	.	.	.	.	.	.	.	.	i
Globus	B3	1141	.	.	.	.	.	.	.	f g	Globus	B4	1132	.	.	.	.	.	.	.	.	i
Globus	B0	1140	.	.	.	.	.	.	.	f g	Globus	B3	1111	.	.	.	.	.	.	.	.	h i
Globus	B1	1134	.	.	.	.	.	.	.	f g	Globus	B1	1104	.	.	.	.	.	.	.	.	h i
Globus	B2	1117	.	.	.	.	.	.	.	e f g	Globus	B2	1102	.	.	.	.	.	.	.	.	h i
Tataros	B5	1098	.	.	.	.	.	.	.	e f g	Tataros	B2	1068	.	.	.	.	.	.	.	.	g h i
Tataros	B2	1083	.	.	.	.	.	.	.	e f g	Tataros	B5	1068	.	.	.	.	.	.	.	.	g h i
Drifter	B3	1082	.	.	.	.	.	.	.	e f g	Ilias	B0	1062	.	.	.	.	.	.	.	.	f g h i
Tataros	B1	1081	.	.	.	.	.	.	.	e f g	Tataros	B0	1055	.	.	.	.	.	.	.	.	f g h i
Ilias	B1	1074	.	.	.	.	.	.	.	d e f g	Drifter	B4	1054	.	.	.	.	.	.	.	.	f g h i
Drifter	B1	1072	.	.	.	.	.	.	.	d e f .	Drifter	B3	1052	.	.	.	.	.	.	.	.	f g h i
Drifter	B4	1069	.	.	.	.	.	.	.	d e f .	Tataros	B1	1051	.	.	.	.	.	.	.	.	f g h i
Bristol	B5	1068	.	.	.	.	.	.	.	d e f .	Drifter	B2	1050	.	.	.	.	.	.	.	.	f g h i
Drifter	B2	1065	.	.	.	.	.	.	.	d e f .	Ilias	B1	1044	.	.	.	.	.	.	.	.	e f g h i
Tataros	B3	1062	.	.	.	.	.	.	.	d e f .	Drifter	B0	1043	.	.	.	.	.	.	.	.	e f g h .
Ilias	B0	1062	.	.	.	.	.	.	.	c d e f .	Drifter	B1	1042	.	.	.	.	.	.	.	.	e f g h .
Drifter	B5	1060	.	.	.	.	.	.	.	c d e f .	Bristol	B5	1038	.	.	.	.	.	.	.	.	e f g h .
Tataros	B0	1055	.	.	.	.	.	.	.	c d e f .	Ilias	B2	1037	.	.	.	.	.	.	.	.	d e f g h .
Ilias	B5	1053	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f .	Bristol	B0	1035	.	.	.	.	.	.	.	.	d e f g h .
Ilias	B2	1052	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f .	Tataros	B3	1032	.	.	.	.	.	.	.	.	d e f g h .
Bristol	B1	1047	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f .	Drifter	B5	1030	.	.	.	.	.	.	.	.	d e f g h .
Drifter	B0	1043	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f .	Ilias	B4	1027	.	.	.	.	.	.	.	.	c d e f g h .
Ilias	B4	1042	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f .	Tataros	B4	1025	.	.	.	.	.	.	.	.	c d e f g h .
Tataros	B4	1040	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f .	Ilias	B5	1023	.	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f g h .
Vivant	B5	1039	a	b	c	d	e	f	.	.	Bristol	B1	1017	.	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f g h .
Bristol	B0	1035	a	b	c	d	e	.	.	.	Bristol	B2	1015	.	.	.	.	.	.	.	.	b c d e f g h .
Bristol	B2	1030	a	b	c	d	e	.	.	.	Vivant	B5	1009	a	b	c	d	e	f	g	h	.
Ilias	B3	1028	a	b	c	d	e	.	.	.	Residence	B2	1005	a	b	c	d	e	f	g	.	.
Bristol	B3	1021	a	b	c	d	e	.	.	.	Ilias	B3	998	a	b	c	d	e	f	g	.	.
Residence	B2	1020	a	b	c	d	e	.	.	.	Vivant	B0	995	a	b	c	d	e	f	g	.	.
Kampa	B5	1017	a	b	c	d	e	.	.	.	Vivant	B4	994	a	b	c	d	e	f	g	.	.
Residence	B1	1010	a	b	c	d	.	.	.	.	Bristol	B4	992	a	b	c	d	e	f	g	.	.
Vivant	B4	1009	a	b	c	d	.	.	.	.	Bristol	B3	991	a	b	c	d	e	f	g	.	.
Residence	B5	1008	a	b	c	d	.	.	.	.	Vivant	B2	990	a	b	c	d	e	f	g	.	.
Vivant	B3	1008	a	b	c	d	.	.	.	.	Kampa	B5	987	a	b	c	d	e	f	g	.	.
Bristol	B4	1007	a	b	c	d	.	.	.	.	Kampa	B0	985	a	b	c	d	e	f	.	.	.
Vivant	B2	1005	a	b	c	d	.	.	.	.	Kampa	B4	983	a	b	c	d	e	f	.	.	.
Vivant	B1	1001	a	b	c	d	.	.	.	.	Residence	B1	980	a	b	c	d	e	f	.	.	.
Kampa	B4	998	a	b	c	d	.	.	.	.	Kampa	B2	979	a	b	c	d	e	f	.	.	.
Vivant	B0	995	a	b	c	d	.	.	.	.	Residence	B5	978	a	b	c	d	e	f	.	.	.
Kampa	B2	994	a	b	c	d	.	.	.	.	Vivant	B3	978	a	b	c	d	e	f	.	.	.
Kampa	B1	989	a	b	c	.	.	.	.	.	Vivant	B1	971	a	b	c	d	e	.	.	.	.
Kampa	B0	985	a	b	c	.	.	.	.	.	Kampa	B1	959	a	b	c	d	.	.	.	.	.
Kampa	B3	981	a	b	c	.	.	.	.	.	Kampa	B3	951	a	b	c	.	.	.	.	.	.
Residence	B4	966	a	b	.	.	.	.	.	.	Residence	B4	951	a	b	.	.	.	.	.	.	.
Residence	B3	958	a	.	.	.	.	.	.	.	Residence	B0	940	a	b	.	.	.	.	.	.	.
Residence	B0	940	a	.	.	.	.	.	.	.	Residence	B3	928	a	.	.	.	.	.	.	.	.

5 Conclusies

5.1 Conclusies t.a.v. afzonderlijke effecten

- Het effect van Moddus en CCC op de gewaslengte varieerde weinig van jaar tot jaar, van proefplaats tot proefplaats en van ras tot ras. De verkorting bleef bij alle rassen beperkt tot gemiddeld enkele centimeters.
- De grootste verkorting (gem. 6 cm) trad op bij object B2 (0,5 CCC+0,25 Moddus, laat), de minste verkorting (2 cm) bij object B4 (0,25 Moddus, laat). Het effect van de bespuitingen op de gewaslengte was niet betrouwbaar verschillend bij de diverse rassen.
- Legering trad vooral op bij de rassen Residence en Tataros. De mate waarin varieerde sterk van jaar tot jaar en van proefplaats tot proefplaats.
- In de meeste gevallen konden de behandelingen B2 (0,5 CCC+0,25 Moddus, laat) en B5 (0,5 CCC, vroeg + 0,25 Moddus, laat) het optreden van legering grotendeels voorkomen. Alleen bij Residence in Lelystad in 2005 lukte dit niet.
- Ook de bespuitingen B1 (0,5 CCC, vroeg + 0,5 CCC, laat) en B3 (0,25 Moddus, vroeg + 0,25 Moddus, laat) hadden gemiddeld een positief effect op de stevigheid. Alleen bij Residence konden ze het gewas in 2004 en 2005 niet tot aan de oogst overeind houden.
- Alleen object B4 (0,25 Moddus, laat) gaf geen verbetering van de strostevigheid.
- Bij de meest legeringsgevoelige rassen was er een duidelijk verband tussen de mate van legering en de opbrengstderving. In individuele gevallen liep de schade door legering op tot 27% bij Residence, 17% bij Tataros en 13% bij Drifter.
- Gemiddeld over de 6 proeven was het effect van groeiregulatie op de opbrengst het grootst bij Residence; bij Bristol en Globus was het heel beperkt en bij Ilias was geen enkel effect op de opbrengst. De verschillen tussen de rassen waren echter zeer klein en verre van significant.
- De meeropbrengst door groeiregulatie bleef gemiddeld over de 6 proeven beperkt tot 150-450 kg per ha (afhankelijk van de behandeling). Per proef, ras en behandeling varieerde het effect echter van -900 kg/ha t/m 2000 kg/ha.
- Alleen object B4 (0,25 Moddus, laat) liet geen significante meeropbrengst zien t.o.v. het onbehandelde object. De overige behandelingen hadden wel een meeropbrengst tot gevolg; de onderlinge verschillen tussen B1, B2, B3 en B5 waren klein en niet significant.
- Gemiddeld over de drie onderzoeksjaren kon er geen effect worden vastgesteld van de behandelingen op het duizendkorrelgewicht (dkg). Slechts in één van de zes proeven (Lelystad 2004) was er een positief effect aanwezig van groeiregulatie op het dkg. Echter alleen bij de rassen Drifter, Residence en Tataros waar ook legering in optrad. Door het (gedeeltelijk) voorkomen van legering bij deze rassen werd het dkg verhoogd van (gemiddeld) 45 naar 48.
- Gemiddeld over de drie onderzoeksjaren kon er ook geen effect worden vastgesteld van de behandelingen op het hectolitergewicht (hlg). Slechts in één van de zes proeven (Ebelsheerd 2005) was er een positief effect aanwezig van groeiregulatie op het hlg, en dan nog alleen bij Residence. Door het voorkomen van legering werd het hlg verhoogt bij dit ras van 69 naar 71.
- In 2005 trad schot op in de proeven. Er was hierbij geen significant verschil tussen de behandelingen en onbehandeld. Het voorkomen van legering had derhalve weinig of geen effect op de mate van schot. De schotaantasting leek bij B1, B2, B3 en B5 wel iets minder ernstig dan bij B0 en B4. De verschillen tussen de rassen in schotgevoeligheid was veel groter dan de verschillen tussen de bespuitingen.
- Wanneer behalve de middelenkosten ook de kosten voor spuiten worden meegerekend leverde groeiregulatie alleen bij Residence (B1-B2-B5) en Tataros (B2-B5) een financieel voordeel op. Bij alle andere rassen en toepassingen kostte groeiregulatie uiteindelijk geld.

5.2 Eindconclusies

- Er is geen significante aanwijzing gevonden dat de gebruikte rassen in het onderzoek bij de toegepaste groeiregulatie op een verschillende manier behandeld moeten worden om tot het beste resultaat te komen. Wel bleek Residence het meest gevoelig voor legering, en dit ras kon niet in alle gevallen tot aan de oogst toe overeind gehouden worden. Wellicht is het voor dit ras nodig een afwijkende strategie te volgen. Dit zou bijvoorbeeld kunnen zijn: 0,5-1,0 CCC (T1) + 0,5 CCC/0,25 Moddus (T2).
- Het toepassen van groeiregulatie leverde bij Residence de hoogste meeropbrengsten. Bij dit ras was toepassing van groeiregulatoren in alle gevallen rendabel.
- De verschillen tussen de behandelingen waren beperkt. Bij alle rassen bleek een toepassing van 0,5 CCC in DC 31 + 0,25 Moddus in DC32/33 het beste resultaat te geven. Maar ook: 0,5 CCC + 0,25 Moddus in DC32/33, of 0,5 CCC in DC 31 + 0,5 CCC in DC32/33 of 0,25 Moddus in DC 31 + 0,25 Moddus in DC32/33 gaven een goed resultaat.
- Hiermee lijken beide middelen (CCC en Moddus) in de gebruikte doseringen even goed te gebruiken en kunnen ze elkaar aanvullen en uitwisselen.
- Hoewel gemiddeld genomen de kosten van groeiregulatie in het onderzoek bij de meeste rassen nauwelijks terugverdiend werden is het niet aan te bevelen groeiregulatie achterwege te laten. De kosten van een bespuiting met een groeiregulator zijn relatief beperkt, terwijl de gevolgen van legering voor korrelopbrengst, korrelkwaliteit en oogstkosten in individuele gevallen nogal ernstig is.
- Afhankelijk van weersomstandigheden, gewasontwikkeling en ras kan gekozen worden uit de beide middelen en voor één of twee bespuitingen. Wanneer het spuiten van de groeiregulator gecombineerd wordt met de onkruidbestrijding of een vroege ziektenbestrijding kan er bespaard worden op de spuitkosten en zal de toepassing eerder rendabel zijn.

Bijlage 1

Lelystad 2003 (AGV 4184)

lengte (cm)	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	99.7	93.3	91.3	97.3	100.0	94.7	96.1
Residence	96.7	94.0	91.3	91.0	95.7	95.0	93.9
Kampa	99.0	93.7	92.0	94.7	97.0	91.0	94.6
Vivant	80.3	79.0	80.3	81.7	82.7	81.0	80.8
Bristol	76.0	69.3	71.3	70.3	74.3	72.0	72.2
gem	90.3	85.9	85.3	87.0	89.9	86.7	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	1.7			
bespuiting		<0.001		1.8			
ras*bespuiting		0.11		4.0			

legering	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	9	9	9	9	9	9	9
Residence	3.7	7.2	7.7	8.3	6.7	8.0	6.9
Kampa	9	9	9	9	9	9	9
Vivant	9	9	9	9	9	9	9
Bristol	9	9	9	9	9	9	9
gem	7.9	8.6	8.7	8.9	8.5	8.8	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.5			
bespuiting		0.02		0.6			
ras*bespuiting		0.001		1.3			

kg/ha, 16%	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	11242	11333	11627	11509	11720	11480	11485
Residence	10535	11110	11154	11412	10946	11206	11060
Kampa	10751	10767	11167	11128	11086	11074	10996
Vivant	11071	11259	11178	11373	11358	10998	11206
Bristol	10084	9991	10497	10483	10440	10472	10328
gem	10736	10892	11124	11181	11110	11046	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	189			
bespuiting		<0.001		207			
ras*bespuiting		0.68		464			

DKG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	54.6	53.6	52.4	53.4	54.1	53.5	53.6
Residence	44.4	42.8	44.6	45.0	44.4	44.7	44.3
Kampa	51.5	50.7	48.5	50.2	50.2	50.4	50.2
Vivant	46.9	46.6	46.5	46.5	46.3	45.4	46.4
Bristol	47.4	47.1	46.2	46.5	47.3	46.4	46.8
gem	48.9	48.2	47.6	48.3	48.5	48.1	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.5			
bespuiting		0.001		0.6			
ras*bespuiting		0.01		1.3			

HLG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	80.6	79.8	79.2	80.7	80.5	80.1	80.2
Residence	80.6	80.3	80.5	81.0	80.9	80.7	80.7
Kampa	82.1	81.6	81.4	82.1	82.0	81.8	81.8
Vivant	76.3	76.0	76.2	76.7	76.1	75.6	76.1
Bristol	79.8	79.1	79.9	79.8	79.9	79.6	79.7
gem	79.9	79.4	79.4	80.0	79.9	79.6	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.3			
bespuiting		<0.001		0.3			
ras*bespuiting		0.26		0.7			

Bijlage 2 Ebelsheerd 2003 (EH 0318)

lengte (cm)	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	99.9	90.0	87.3	90.3	91.0		91.7
Residence	93.7	89.0	87.0	89.3	89.0		89.6
Kampa	90.3	91.0	83.3	84.7	87.3		87.3
Vivant	77.3	76.7	75.3	76.0	77.7		76.6
Bristol	74.0	71.3	67.3	70.3	70.7		70.7
gem	87.1	83.6	80.1	82.1	83.1		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	3.0			
bespuiting		0.001		1.6			
ras*bespuiting		0.01		4.1			

legering	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	9	9	9	9	9		9
Residence	9	9	9	9	9		9
Kampa	9	9	9	9	9		9
Vivant	9	9	9	9	9		9
Bristol	9	9	9	9	9		9
gem	9	9	9	9	9		9
ras	Fprob		lsd (0.05)				
bespuiting							
ras*bespuiting							

kg/ha, 16%	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	9727	10021	10278	10210	9895		10026
Residence	8697	8872	9151	8678	8949		8869
Kampa	8379	8537	8443	8431	8552		8468
Vivant	8262	8298	8647	8720	8504		8486
Bristol	9093	8706	8722	8612	8418		8710
gem	8832	8887	9048	8930	8863		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	565			
bespuiting		0.14		178			
ras*bespuiting		0.03		636			

DKG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	49.8	49.3	50.8	50.4	50.6		50.2
Residence	45.9	45.3	45.0	44.9	46.2		45.4
Kampa	51.2	49.2	49.8	50.2	50.4		50.1
Vivant	43.6	44.5	44.9	44.9	44.4		44.5
Bristol	46.4	46.2	46.0	46.2	46.4		46.3
gem	47.4	46.9	47.3	47.3	47.6		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	1.4			
bespuiting		0.44		0.7			
ras*bespuiting		0.45		1.9			

HLG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	76.9	76.6	77.0	77.3	77.2		77.0
Residence	78.6	77.8	77.4	78.2	79.0		78.2
Kampa	78.6	78.2	78.4	78.4	77.1		78.1
Vivant	70.7	71.1	70.8	71.4	71.0		71.0
Bristol	78.5	77.9	78.6	78.5	78.0		78.3
gem	76.6	76.3	76.4	76.7	76.5		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.5			
bespuiting		0.43		0.5			
ras*bespuiting		0.11		1.0			

Bijlage 3 Lelystad 2004 (AGV 4351)

lengte (cm)	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	117.7	108.3	101.7	108.3	114.7	107.7	109.7
Residence	106.7	102.0	99.7	105.7	104.0	102.7	103.5
Ilias	114.3	109.3	103.3	110.3	113.3	108.7	109.9
Tataros	104.7	100.7	99.3	104.7	103.6	104.7	102.9
Bristol	92.0	89.0	85.0	90.0	91.3	88.7	89.3
gem	107.1	101.9	97.8	103.8	105.4	102.5	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	1.4			
bespuiting		<0.001		1.6			
ras*bespuiting		0.008		3.5			

legering	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	7.8	9	9	9	9	9	8.8
Residence	3.3	7.2	7.5	3.7	3.7	8.3	5.6
Ilias	9	9	9	9	9	9	9.0
Tataros	1.3	5.5	8.3	8.0	1.7	7.0	5.3
Bristol	9	9	9	9	8.3	9	8.9
gem	6.1	7.9	8.6	7.7	6.3	8.5	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.7			
bespuiting		<0.001		0.8			
ras*bespuiting		<0.001		1.7			

kg/ha, 16%	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	10722	11531	10995	11695	10976	11479	11233
Residence	9850	10931	11385	10570	10079	10964	10630
Ilias	10644	10913	10760	10365	10469	11037	10698
Tataros	9698	10279	11320	10875	9396	11041	10435
Bristol	11461	11575	11448	11446	11200	11695	11471
gem	10475	11046	11182	10990	10424	11243	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	199			
bespuiting		<0.001		218			
ras*bespuiting		<0.001		487			

DKG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	49.5	51.3	51.9	51.6	51.4	50.4	51.0
Residence	42.1	45.0	45.1	41.5	43.1	44.8	43.6
Ilias	48.9	46.8	46.7	44.9	47.3	46.0	46.8
Tataros	41.5	43.0	45.8	44.3	39.7	43.5	43.0
Bristol	50.4	50.6	49.3	48.7	48.9	49.3	49.5
gem	46.5	47.3	47.7	46.2	46.1	46.8	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	1.0			
bespuiting		0.02		1.1			
ras*bespuiting		<0.001		2.4			

HLG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	78.9	79.2	78.9	80.2	79.6	78.9	79.3
Residence	79.6	80.5	80.7	80.1	79.4	80.3	80.1
Ilias	80.7	80.3	80.6	80.3	80.9	80.4	80.5
Tataros	78.8	79.7	80.3	80.7	79.0	80.3	79.8
Bristol	81.6	82.1	80.8	81.5	81.2	81.4	81.4
gem	79.9	80.4	80.3	80.6	80.0	80.3	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.4			
bespuiting		0.11		0.5			
ras*bespuiting		0.02		1.0			

Bijlage 4 Ebelsheerd 2004 (EH 0418)

lengte (cm)	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	91.7	85.0	88.3	88.3	90.0		88.7
Residence	85.0	81.7	80.0	81.7	83.3		82.3
Ilias	93.3	88.3	86.7	86.7	88.3		88.7
Tataros	90.0	86.7	83.3	86.7	88.3		87.0
Bristol	75.0	70.0	73.3	71.7	71.7		72.3
gem	87.0	82.3	82.3	83.0	84.3		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	3.1			
bespuiting		<0.001		1.8			
ras*bespuiting		0.47		4.5			

legering	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	8.3	8.3	8.7	8.7	8.3		8.5
Residence	7.8	8.2	8.2	8.3	8.2		8.1
Ilias	8.3	8.7	8.8	8.8	8.8		8.7
Tataros	7.5	8.2	8.0	8.3	7.5		7.9
Bristol	9.0	8.8	9.0	9.0	8.8		8.9
gem	8.2	8.4	8.5	8.6	8.3		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.4			
bespuiting		<0.001		0.2			
ras*bespuiting		0.26		0.5			

kg/ha, 16%	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	11406	11866	11650	11686	11692		11660
Residence	9691	9882	9946	9887	9670		9815
Ilias	11334	11326	11232	11360	11279		11306
Tataros	11264	11283	11057	11138	11329		11214
Bristol	10396	10228	10244	9569	9489		9985
gem	10818	10917	10826	10728	10692		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	227			
bespuiting		0.34		234			
ras*bespuiting		0.16		507			

DKG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	53.3	52.7	52.0	52.3	52.5		52.6
Residence	47.0	48.1	47.2	48.3	48.5		47.8
Ilias	48.0	48.3	48.1	48.1	48.3		48.2
Tataros	50.7	50.3	51.8	51.8	51.8		51.3
Bristol	53.6	52.2	53.0	52.1	53.0		52.8
gem	50.5	50.3	50.4	50.5	50.8		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	1.8			
bespuiting		0.78		0.8			
ras*bespuiting		0.50		2.2			

HLG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	75.3	75.3	75.1	75.1	75.3		75.2
Residence	75.0	75.2	75.5	75.5	75.9		75.4
Ilias	75.7	75.0	75.1	75.3	75.3		75.3
Tataros	74.6	74.2	74.9	75.0	75.1		74.8
Bristol	74.4	74.4	74.1	73.9	74.2		74.2
gem	75.0	74.8	74.9	75.0	75.2		
ras	Fprob	0.01	lsd (0.05)	0.6			
bespuiting		0.20		0.3			
ras*bespuiting		0.05		0.8			

Bijlage 5 Lelystad 2005 (AGV 4532)

lengte (cm)	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	110.0	105.7	103.0	109.3	109.0	108.3	107.6
Residence	106.3	99.3	97.7	101.0	101.7	99.0	100.8
Globus	108.3	105.7	101.7	105.3	106.3	105.7	105.5
Tataros	104.7	101.0	98.3	101.7	103.0	103.7	102.1
Bristol	91.3	85.0	85.0	89.3	89.3	87.3	87.9
gem	104.1	99.3	97.1	101.3	101.9	100.8	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	1.4			
bespuiting		<0.001		1.5			
ras*bespuiting		0.65		3.4			

legering	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	3.8	9	9	8.0	6.3	8.0	7.4
Residence	1.0	3.7	4.7	1.3	1.0	3.0	2.4
Globus	8.0	9	9	9	9	9	8.8
Tataros	6.0	9	8.5	7.8	4.0	9	7.4
Bristol	8.2	9	9	9	9	9	8.9
gem	5.4	7.9	8.0	7.0	5.9	7.6	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.8			
bespuiting		<0.001		0.8			
ras*bespuiting		0.002		1.9			

kg/ha, 16%	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	9025	10042	10235	10939	9828	9990	10010
Residence	7356	9252	9320	7325	8189	9234	8446
Globus	10964	11034	10862	11454	11285	11471	11178
Tataros	10447	11131	10771	10750	10380	11185	10777
Bristol	10212	11363	11032	11423	10784	11028	10974
gem	9601	10564	10444	10378	10093	10581	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	424			
bespuiting		<0.001		465			
ras*bespuiting		0.05		1039			

DKG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	43.2	43.7	43.6	44.3	44.1	41.6	43.4
Residence	37.2	36.0	37.2	37.0	37.9	36.3	36.9
Globus	43.9	44.1	45.3	43.7	44.6	44.9	44.4
Tataros	39.5	42.1	42.0	42.6	40.1	41.3	41.3
Bristol	44.1	44.1	44.4	45.3	43.7	44.0	44.3
gem	41.6	42.0	42.5	42.6	42.1	41.6	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	0.9			
bespuiting		0.20		1.0			
ras*bespuiting		0.28		2.1			

HLG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	67.5	69.6	69.8	68.7	67.8	68.8	68.7
Residence	66.5	65.5	66.1	66.3	66.1	66.0	66.1
Globus	70.9	71.1	71.8	71.8	70.5	71.5	71.3
Tataros	70.0	72.6	72.5	73.5	70.1	73.4	72.0
Bristol	68.0	69.9	70.6	71.8	69.7	70.8	70.1
gem	68.6	69.8	70.2	70.4	68.8	70.1	
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	1.0			
bespuiting		0.01		1.1			
ras*bespuiting		0.65		2.5			

Bijlage 6 Ebelsheerd 2005 (EH 0518)

lengte (cm)	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	103.7	94.3	95.7	97.7	101.0		98.5
Residence	100.7	94.0	95.3	98.7	99.0		97.5
Globus	101.0	101.0	99.3	102.0	103.3		101.3
Tataros	100.3	96.3	95.0	97.0	101.3		98.0
Bristol	82.3	78.7	82.3	81.7	80.3		81.1
gem	97.6	92.9	93.5	95.4	97.0		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	4.0			
bespuiting		<0.001		1.9			
ras*bespuiting		0.20		5.3			

legering	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	9	9	9	9	9		9
Residence	8.7	9.0	9.0	8.7	8.0		8.7
Globus	9	9	9	9	9		9
Tataros	9	9	9	9	9		9
Bristol	9	9	9	9	9		9
gem	8.9	9.0	9.0	8.9	8.8		
ras	Fprob	0.46	lsd (0.05)	0.5			
bespuiting		0.42		0.2			
ras*bespuiting		0.48		0.6			

kg/ha, 16%	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	10457	9816	10151	10376	10750		10310
Residence	10519	10700	10230	10048	10315		10362
Globus	11755	11660	11695	11781	11813		11741
Tataros	11351	11328	11305	11296	11548		11366
Bristol	10839	10677	10741	10973	10858		10818
gem	10984	10836	10824	10895	11057		
ras	Fprob	0.12	lsd (0.05)	1232			
bespuiting		0.51		259			
ras*bespuiting		0.26		1291			

DKG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	51.3	50.5	50.3	49.6	51.2		50.6
Residence	44.1	44.3	44.5	43.8	45.1		44.4
Globus	49.1	48.7	47.9	48.9	48.6		48.7
Tataros	47.2	46.3	46.5	47.4	47.2		46.9
Bristol	48.6	46.5	47.3	47.6	48.8		47.8
gem	48.1	47.3	47.3	47.4	48.2		
ras	Fprob	<0.001	lsd (0.05)	1.0			
bespuiting		0.007		0.6			
ras*bespuiting		0.30		1.5			

HLG	B0	B1	B2	B3	B4	B5	gem.
Drifter	73.3	72.9	72.9	73.2	72.8		73.0
Residence	68.5	71.2	71.9	69.6	70.6		70.4
Globus	74.6	74.6	74.3	75.1	74.8		74.7
Tataros	74.5	74.0	74.7	75.1	74.2		74.5
Bristol	72.0	72.3	72.5	72.4	72.5		72.3
gem	72.6	73.0	73.2	73.1	73.0		
ras	Fprob	0.01	lsd (0.05)	2.3			
bespuiting		0.25		0.6			
ras*bespuiting		0.02		2.5			