

# Effect en rendement van ziektebestrijding bij resistente wintertarwerassen

Ing. R.D. Timmer en ir. L. van den Brink

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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 mogelijk gemaakt door:  
Productschap Akkerbouw  
Postbus 29739  
2502 LS Den Haag



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Projectnummer: 3251048700

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit AGV

Adres : Edelhertweg 1  
: Postbus 430, 8200 AA Lelystad  
Tel. : 0320 – 29 11 11  
Fax : 0320 – 23 04 79  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING .....	5
2 OPZET VAN HET ONDERZOEK .....	6
2.1 Verschillen in resistentie tussen rassen.....	6
2.2 Overzicht objecten.....	6
2.3 Kosten van bestrijding.....	7
2.4 Ziektedruk.....	8
2.5 Proeflocaties.....	8
3 RESULTATEN 2005 .....	9
3.1 Lelystad.....	9
3.1.1 Korrelopbrengst .....	9
3.1.2 Rendement ziektebestrijding.....	9
3.2 Ebelsheerd.....	11
3.2.1 Korrelopbrengst .....	11
3.2.2 Rendement ziektebestrijding.....	11
4 RESULTATEN 2006 .....	13
4.1 Lelystad.....	13
4.1.1 Korrelopbrengst .....	13
4.1.2 Rendement ziektebestrijding.....	14
4.2 Ebelsheerd.....	15
4.2.1 Korrelopbrengst .....	15
4.2.2 Rendement ziektebestrijding.....	15
5 RESULTATEN 2007 .....	17
5.1 Lelystad.....	17
5.1.1 Korrelopbrengst .....	17
5.1.2 Rendement ziektebestrijding.....	18
5.2 Ebelsheerd.....	19
5.2.1 Korrelopbrengst .....	19
5.2.2 Rendement ziektebestrijding.....	20
6 RESULTATEN 2005-2007.....	21
6.1 Opbrengsten .....	21
6.2 Meeropbrengsten .....	22
6.3 Financiële opbrengsten .....	23
6.4 Beste strategie.....	24
7 CONCLUSIES .....	25
BIJLAGEN.....	26

# Samenvatting

Van 2005 t/m 2007 is door PPO onderzoek uitgevoerd naar de beste strategie van ziektebestrijding bij resistente en minder resistente wintertarwerassen. Gedurende de onderzoeksperiode is er elk jaar een proef uitgevoerd op het PPO-proefbedrijf in Lelystad en op proefboerderij Ebelsheerd te Nieuw Beerta. In 2005 en 2007 was de ziektedruk vrij hoog, in 2006 trad er weinig aantasting op. Dit komt goed overeen met de afwisseling van zieke en gezonde jaren die normaal voorkomt en de verkregen effecten van ziektebestrijding zijn derhalve representatief voor wat in de praktijk haalbaar is.

Aanleiding voor het onderzoek was het beschikbaar komen van enkele nieuwe wintertarwerassen met een hele goede ziekteresistentie. Idee was dat deze rassen met weinig ziektebestrijding en mogelijk zelfs helemaal zonder ziektebestrijding een vergelijkbaar of zelfs beter financieel resultaat zouden kunnen opleveren dan de tot op dan veel gebruikte rassen met ziektebestrijding.

De belangrijkste rassen in het onderzoek waren Drifter, Bristol en Robigus. Drifter werd in het onderzoek opgenomen vanwege de hoge mate van ziektegevoeligheid, Bristol juist vanwege de brede resistentie. Ook Robigus werd opgenomen omdat het een relatief gezond ras is. Bij deze rassen zijn strategieën onderzocht waarbij wel of geen bespuiting werd uitgevoerd op de bekende bestrijdingstijdstippen T1, T2 en T3. Bij het meest ziektegevoelige ras Drifter waren de effecten van ziektebestrijding het grootst. Gemiddeld over de 6 proeven bedroeg de meeropbrengst door een volledige ziektebestrijding (bespuitingen op T1, T2 en T3) 2,2 ton per ha. Over de jaren en locaties heen varieerde dit van minder dan 1 ton tot meer dan 4 ton per ha. Bij Bristol was het effect van ziektebestrijding aanzienlijk minder groot. Gemiddeld over de 6 proeven bedroeg de hoogst mogelijk meeropbrengst ca. 1 ton per ha. De variatie was bij Bristol ook minder groot (0,2 - 1,8 ton/ha). Ook bij Robigus was het effect van ziektebestrijding minder groot dan bij Drifter, maar wel groter dan bij Bristol. Gemiddeld over de onderzoeksperiode was de maximale meeropbrengst (bespuitingen op T1, T2 en T3) ruim 1,6 ton per ha, met een variatie van 0,4 tot ruim 3 ton/ha.

Om na te gaan of ziektebestrijding rendabel was zijn voor de verschillende strategieën de meeropbrengsten verrekend tegen een tarweprijs van €180 per ton en zijn hiervan de kosten van de bespuitingen afgetrokken. Bij Drifter waren er 4 strategieën die gemiddeld over de 6 proeven nagenoeg hetzelfde financiële resultaat opleverden. Eén keer spuiten, twee keer of drie maakte niet veel uit. Een strategie met één bespuiting op T2 was in feite al voldoende voor de hoogste financiële opbrengst. De kosten van de andere bespuitingen op T1 en T3 werden veelal wel goedgemaakt, maar leverden geen financiële meeropbrengst op. Bij Bristol waren er twee strategieën die gemiddeld de hoogste financiële opbrengst opleverden. Ook bij dit ras was één bespuiting op T2 echter voldoende voor de hoogste financiële opbrengst. Bij Robigus deed de strategie met bespuitingen op T1 en T2 het iets beter dan de rest.

De financiële opbrengst van Bristol zonder ziektebestrijding was hoger dan van Drifter met ziektebestrijding. En de financiële opbrengst van Robigus zonder ziektebestrijding was gelijk aan die van Drifter met ziektebestrijding. Indien Bristol en Robigus representatief zijn voor de groep van minder ziektegevoelige rassen die de laatste jaren op de rassenlijst zijn gekomen, kan gesteld worden dat deze rassen inderdaad met een beperkte ziektebestrijding een beter financieel resultaat geven dan de meer ziektegevoelige rassen met een intensievere ziektebestrijding.

Beste uitgangspunt bij de ziektebestrijding in wintertarwe was een bespuiting op T2. Deze bespuiting was ieder jaar, bij vrijwel alle rassen rendabel. Afhankelijk van de ziektedruk, de weersomstandigheden en de gevoeligheid van het geteelde ras leverde een aanvullende bespuiting op T1 of T3 soms een financiële meeropbrengst op. Bij rassen met een goede resistentie tegen septoria, meeldauw en roesten is de kans groter dat de kosten van een T1 bespuiting bespaard kunnen worden. Bij rassen met een goede resistentie tegen aarfusarium kan de T3 bespuiting sneller achterwege gelaten worden. Een strategie met drie bespuitingen kon alleen uit bij Drifter in een jaar met zware ziektedruk. Maar ook dan bleek een strategie met twee bespuitingen financieel aantrekkelijker. Advies is om bij de rassenkeuze niet alleen te kijken naar de opbrengst "met ziektebestrijding", maar ook naar de resistentiecijfers van de rassen.

# 1 Inleiding

Sinds enkele jaren zijn er wintertarwerassen beschikbaar met een hele goede ziekteresistentie. Deze rassen kunnen met weinig ziektebestrijding en mogelijk zelfs helemaal zonder ziektebestrijding een vergelijkbaar of zelfs beter financieel resultaat opleveren dan de huidige veel gebruikte rassen met ziektebestrijding (foto 1 en foto 2). De resultaten van de rassenproeven geven aanleiding voor deze veronderstelling.

Het weglaten van één of meerdere bespuitingen levert uiteraard een aanzienlijke kostenbesparing op en maakt de teelt van wintertarwe financieel aantrekkelijker. Telers zijn echter nog onvoldoende bekend met de eigenschappen van deze rassen en in de praktijk wordt bij de ziektebestrijding weinig rekening gehouden met de resistenties van een ras.

Van 2005 t/m 2007 is door PPO onderzoek uitgevoerd naar de beste strategie van ziektebestrijding bij resistente en minder resistente rassen. Hierbij zijn niet alleen de meeropbrengsten van ziektebestrijding in beeld gebracht, maar is er vooral ook gekeken naar de kosten en uiteindelijk het rendement van de verschillende bespuitingen.

Het onderzoek is gefinancierd door het Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA).



Foto 1. Het ras **Drifter** (ziektegevoelig) zonder ziektebestrijding; Lelystad 2005.



Foto 2. Het ras **Bristol** (goede resistentie) zonder ziektebestrijding; Lelystad 2005.

## 2 Opzet van het onderzoek

### 2.1 Verschillen in resistentie tussen rassen

Sinds enkele jaren zijn er diverse rassen die een zeer goede ziekteresistentie vertonen (Bristol, Robigus, Tulsa) en er komen telkens nog weer nieuwe bij (Carenius, Lincoln). Deze rassen laten (veel) betere resistentiecijfers zien dan de veel geteelde rassen van de laatste jaren (Drifter, Residence, Tataros). In tabel 1 staan de rassen van de meest recente rassenlijst gesorteerd op ziekteresistentiecijfers, waarbij eerst gesorteerd is op Septoria (*Septoria tritici*, bladvlekkenziekte) en vervolgens op bruine roest (dit zijn de meest voorkomende en belangrijkste ziekten van de afgelopen jaren). Uit de tabel komen de grote verschillen tussen de rassen in resistentie tegen Septoria (4,5 - 7,5) en bruine roest (5,5 - 9) naar voren.

Tabel 1. **Overzicht ziekteresistentie wintertarwerassen 2008\***.

	Septoria	bruine roest	gele roest	meeldauw	aarfusarium
Drifter	4,5	5,5	8,0	6,5	5,5
Tataros	6,0	8,0	9,0	7,0	6,5
Residence	6,5	7,0	9,0	7,0	6,5
Limes	6,5	7,5	9,0	7,0	6,0
Kodex	6,5	7,5	9,0	7,0	6,0
Anthus	7,0	7,0	9,0	8,0	7,0
Tuareg	7,0	7,5	8,5	8,0	6,0
Ilias	7,5	7,5	9,0	7,0	7,5
Globus	7,5	7,5	9,0	8,0	7,5
Bristol	7,5	8,5	8,5	8,5	7,0
Robigus	7,5	8,5	6,5	8,5	6,0
Tulsa	7,5	8,5	8,5	6,5	6,5
Carenius	7,5	8,5	9,0	8,0	7,0
Lincoln	7,5	9,0	9,0	7,0	6,5

bron: Persbericht Hoofdproductschap Akkerbouw. \* hoger cijfer betekent betere resistentie.

Het onderzoek werd uitgevoerd bij de rassen Drifter, Bristol, Robigus (2005, 2006 en 2007) en Ilias (alleen in 2005). Drifter werd in het onderzoek opgenomen vanwege de hoge mate van ziektegevoeligheid, Bristol juist vanwege de brede resistentie. Ook Ilias en Robigus werden opgenomen omdat het relatief gezonde rassen waren.

### 2.2 Overzicht objecten

Gedurende het groeiseizoen zijn er bij wintertarwe een aantal stadia waarbij het belangrijk is de ziekteaantasting van het gewas te beoordelen en te beslissen of een gewasbespuiting noodzakelijk is. Deze drie stadia worden in de praktijk wel T1, T2, T3 genoemd:

- T1: 1e knoop stadium (eind april/begin mei)
  - bespuiting meestal gericht tegen bladvlekkenziekte (Septoria) en meeldauw (soms roesten of voetziekten)
- T2: Kort voor in aar komen (eind mei)
  - bespuiting meestal gericht tegen bladvlekkenziekte (Septoria) en bruine roest (soms ook gele roest, DTR)
- T3: midden bloei (begin juni/half juni)
  - bespuiting gericht tegen aarfusarium

De bestrijdingsstrategieën in het onderzoek zijn gebaseerd op deze bekende tijdstippen. In tabel 2 is een overzicht weergegeven hoe deze strategieën eruit zien.

Een volledig onbehandeld (B0) en een systeem met een intensieve bestrijding (B1) zijn opgenomen om na te gaan groot de ziekteontwikkeling in de proeven is geweest en hoeveel schade dit aan de opbrengst heeft gedaan. Het belang van een vroege bespuiting op T1 komt naar voren door het object B2 (en vergelijking met B1) en door object B4 (en vergelijking met B3). Hoe belangrijk een bespuiting op T2 is, wordt duidelijk door object B4 te vergelijken met B3 (T1+T2) en met B1 (T1+T2+T3). Het effect van een bespuiting op het late tijdstip T3 (vooral tegen aarfusarium) moet duidelijk worden uit een vergelijking tussen de objecten B3 (T1 en T2) en B1 (T1+T2+T3). Maar ook het verschil tussen de objecten B4 en B2 geeft het belang aan van een T3 bespuiting.

Het aantal strategieën is gedurende het onderzoek uitgebreid en dus niet voor alle jaren gelijk. Bij aanvang van het onderzoek was het beschikbare budget beperkend voor het aantal objecten. Gaandeweg het onderzoek zijn er mogelijkheden gekomen om ook objecten als B4 en B3 op te nemen.

Tabel 2. **Overzicht objecten ziektebestrijdingsonderzoek 2005-2007.**

object	T1	T2	T3	2005	2006	2007
B0	--	--	--	x	x	x
B1	+	+	+	x	x	x
B2	--	+	+	x	x	x
B3	+	+	--	--	--	x
B4	--	+	--	--	x	x
B5	--	--	+	x	x	x

+ = gewasbespuiting; x = strategie in het onderzoek

## 2.3 Kosten van bestrijding

Om het rendement van een ziektebestrijding te berekenen is het nodig te weten hoeveel meeropbrengst een bespuiting oplevert (in kg/ha) maar ook wat de kosten van deze bespuiting zijn. De kosten van een bespuiting bestaan niet alleen uit de kosten van het middel maar ook uit de kosten van de uitvoering van de bespuiting. De kosten van een middel liggen min of meer vast. De kosten voor toediening variëren echter wel sterk en zijn afhankelijk van o.a. of de teler zelf spuit of dit door een loonwerker laat doen. Ook maakt het uit of het gaat om alleen een ziektebestrijding of om een gecombineerde bespuiting (ziektebestrijding + groeiregulatie en/of onkruidbestrijding). In het laatste geval kunnen de kosten voor toediening verdeeld worden over verschillende posten.

Bij het berekenen van het rendement van een ziektebestrijding is er bij dit onderzoek uitgegaan van een gemiddeld bedrag van €15 voor de uitvoering van de bespuiting (excl. middelenkosten) (tabel 3). De keuze van de middelen is steeds gericht geweest op de beste ziektebestrijding en was daardoor elk jaar anders.

Tabel 3. **Overzicht kosten voor fungicidenbespuitingen, gebruikt tijdens het onderzoek.**

middel	dosering	kosten per ha	spruitkosten	totale kosten	2005	2006	2007
Opus Team	1,5	45	15	60	T1		
Proline	0,8	50	15	65		T1	T1
Allegro	1,0	60	15	75	T2		
Sphere	1,0	65	15	80		T2	
Comet Duo	1,5	65	15	80			T2
Matador	1,0	45	15	60	T3	T3	
Prosaro	1,0	45	15	60			T3

## 2.4 Ziektedruk

Afhankelijk van vooral weersomstandigheden is de ziektedruk in de tarwe elk jaar anders. Per regio, maar ook per perceel kan dit nog weer variëren. Ziektedruk en vooral –aantasting zijn uiteraard van invloed op het effect van ziektebestrijdingen. De gewesaantastingen gedurende de drie onderzoeksjaren staan vermeld bij de resultaten van de afzonderlijke proeven.

## 2.5 Proeflocaties

Van 2005 t/m 2007 werd er elk jaar een proef uitgevoerd op het PPO-proefbedrijf in Lelystad en op proefboerderij Ebelsheerd te Nieuw Beerta.



## 3 Resultaten 2005

Op beide locaties was in 2005 *Septoria tritici* de belangrijkste voorkomende ziekte. De Septoria aantasting op Ebelsheerd ontwikkelde zich iets trager maar was uiteindelijk toch iets zwaarder dan in Lelystad. In alle rassen was Septoria te vinden, maar de aantasting op Drifter was het zwaarst.

Later in het seizoen trad er ook in beide proeven bruine roest op die zich tot een matig zware aantasting ontwikkelde. Andere ziekten zoals meeldauw, DTR en aarfusarium werden op beide locaties niet geconstateerd.

### 3.1 Lelystad

#### 3.1.1 Korrelopbrengst

Bij de onbehandelde objecten (B0) werd het gewas matig tot vrij zwaar aangetast, verschillend per ras. De opbrengstschade was hierdoor gemiddeld vrij groot. In vergelijking tot object B1, waarbij 3 bespuitingen werden uitgevoerd en het gewas lang schoon bleef, bedroeg de schade bij Drifter zo'n 2.3 ton per ha, bij Bristol 1.3 ton, bij Ilias 1.5 ton en bij Robigus ruim 1.6 ton per ha. Bij alle rassen was het verschil tussen B0 en B1 significant (tabel 4).

Tabel 4. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton/ha) van wintertarwe; Lelystad 2005.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Ilias	Robigus	gem			
B0	--	--	--	7.76	9.61	8.79	9.63	8.95	Fprob	ras	<0.001
B1	+	+	+	10.02	10.90	10.32	11.28	10.63		object	<0.001
B2	--	+	+	9.29	10.88	9.91	10.90	10.25		ras*object	0.004
B3	+	+	--	--	--	--	--	--	lsd	ras	0.16
B4	--	+	--	--	--	--	--	--	(0.05)	object	0.16
B5	--	--	+	8.23	10.22	9.31	10.17	9.48		ras*object	0.33
gem				8.82	10.40	9.58	10.49				

Het weglaten van de vroege bespuiting op T1 had beperkte gevolgen voor de opbrengst als er op T2 en T3 bespuitingen volgden (vergelijk B2 en B1). Bij Bristol was er geheel geen effect op de opbrengst, bij Ilias en Robigus bleef de schade beperkt tot ca. 0.4 ton per ha. Alleen bij Drifter veroorzaakte het weglaten van de T1 een flinke opbrengstderving van ruim 0.7 ton per ha (zie hieronder).

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Ilias	Robigus
B1	+	+	+	10.02	10.90	10.32	11.28
B2	--	+	+	9.29	10.88	9.91	10.90
B2-B1				-0.73	-0.02	-0.41	0.38

#### 3.1.2 Rendement ziektebestrijding

Om het rendement van de ziektebestrijdingen te berekenen is de verkregen meeropbrengst verminderd met de kosten. De kosten van de ziektebestrijdingen zijn vermeld in 2.3 (tabel 3). Voor de tarweprijs is €180 per ton gerekend. In tabel 5 is weergegeven hoeveel euro er netto overbleef van de verschillende bestrijdingsstrategieën.

Tabel 5. Meeropbrengst (ton/ha) en netto rendement (meeropbrengst\*180 euro minus kosten) van ziektebestrijding bij wintertarwe; Lelystad 2005.

object	T1	T2	T3	Drifter		Bristol		Ilias		Robigus	
				meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)
B0	--	--	--								
B1	+	+	+	2.26	208	1.29	32	1.54	77	1.65	96
B2	--	+	+	1.53	140	1.27	94	1.17	68	1.27	93
B3	+	+	--	--	--	--	--	--	--	--	--
B4	--	+	--	--	--	--	--	--	--	--	--
B5	--	--	+	0.47	25	0.60	49	0.52	35	0.54	36

Alle strategieën bij de vier rassen hadden een positief netto rendement: ziektebestrijding heeft dus geld opgeleverd. Vooral bij Drifter was ziektebestrijding zeer rendabel. Het hoogste netto rendement werd bij de vier rassen echter bij een verschillende strategie bereikt. Bij Drifter leverde object B1 (bespuitingen op T1, T2 en T3) het meeste op, terwijl bij Bristol dit object B2 (bespuitingen op T2 en T3) was. Bij Ilias en Robigus was er weinig verschil tussen de objecten B1 en B2.

In tabel 6 is van alle rassen en strategieën het "netto saldo" weergegeven. Hiervoor is de opbrengst vermenigvuldigd met een tarweprijs van 180 euro per ton en zijn de kosten voor ziektebestrijding ervan afgetrokken. Hieruit komt naar voren dat het saldo bij Bristol en Robigus gemiddeld het hoogste was, bij Drifter het laagst. Het verschil bij de beste strategie per ras (vergedrukt) was meer dan 200 euro in het voordeel van Bristol en Robigus.

Tabel 6. Effect van ziektebestrijding op netto saldo (€/ha) van wintertarwe; Lelystad 2005.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Ilias	Robigus
B0	--	--	--	1396	1730	1581	1734
B1	+	+	+	<b>1604</b>	1762	<b>1658</b>	<b>1830</b>
B2	--	+	+	1537	<b>1824</b>	<b>1649</b>	<b>1827</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--
B4	--	+	--	--	--	--	--
B5	--	--	+	1421	1779	1616	1770

Of de bespuiting op T3 bij de strategieën B1 en B2 veel effect op de opbrengst heeft gehad is niet na te gaan. De strategieën B3 en B4 zouden hierover meer duidelijkheid kunnen geven, maar deze waren in 2005 nog niet in het onderzoek opgenomen. Aangezien er weinig of geen aarfusarium voorkwam is het mogelijk dat het weglaten van de T3 bespuiting voordelen zou hebben gegeven en de economisch optimale strategie in 2005 bij object B3 of B4 heeft gelegen.

## 3.2 Ebelsheerd

### 3.2.1 Korrelopbrengst

Bij de onbehandelde objecten (B0) werd het gewas matig tot vrij zwaar aangetast, verschillend per ras. De opbrengstschade was hierdoor gemiddeld vrij groot. In vergelijking tot object B1, waarbij 3 bespuitingen werden uitgevoerd en het gewas lang schoon bleef, bedroeg de schade bij Drifter ca. 2.0 ton per ha, bij Bristol 0.8 ton, bij Ilias 0.9 ton en bij Robigus bijna 1.3 ton per ha. Bij alle rassen was het verschil tussen B0 en B1 significant (tabel 7).

Tabel 7. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton/ha) van wintertarwe; Nieuw Beerta 2005.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Ilias	Robigus	gem			
B0	--	--	--	8.08	9.73	9.72	10.09	9.40	Fprob	ras	<0.001
B1	+	+	+	10.09	10.53	10.61	11.35	10.64		object	<0.001
B2	-	+	+	9.20	10.34	10.10	11.16	10.20		ras*object	0.23
B3	+	+	--	--	--	--	--	--	lsd	ras	0.32
B4	--	+	--	--	--	--	--	--	(0.05)	object	0.32
B5	--	--	+	8.34	9.55	9.38	10.46	9.44		ras*object	0.64
gem				8.93	10.04	9.95	10.77				

Het weglaten van de vroege bespuiting op T1 had beperkte gevolgen voor de opbrengst als er op T2 en T3 bespuitingen volgden (vergelijk B2 en B1). Bij Bristol en Robigus was er geen (significant) effect op de opbrengst, bij Ilias bleef de schade beperkt tot ca. 0.5 ton per ha (niet significant). Alleen bij Drifter veroorzaakte het weglaten van de T1 een flinke opbrengstderving van bijna 0.9 ton per ha (zie hieronder).

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Ilias	Robigus
B1	+	+	+	10.09	10.53	10.61	11.35
B2	--	+	+	9.20	10.34	10.10	11.16
B2-B1				-0.89	-0.19	-0.51	-0.19

### 3.2.2 Rendement ziektebestrijding

Om het rendement van de ziektebestrijdingen te berekenen is de verkregen meeropbrengst verminderd met de kosten. De kosten van de ziektebestrijdingen zijn vermeld in 2.3 (tabel 3). Voor de tarweprijs is €180 per ton gerekend. In tabel 8 is weergegeven hoeveel euro er netto overbleef van de verschillende bestrijdingsstrategieën.

Tabel 8. Meeropbrengst (ton/ha) en netto rendement (meeropbrengst\*180 euro minus kosten) van ziektebestrijding bij wintertarwe; Nieuw Beerta 2005.

object	T1	T2	T3	Drifter		Bristol		Ilias		Robigus	
				meer-opbrengst	netto (€/ha)	meer-opbrengst	netto (€/ha)	meer-opbrengst	netto (€/ha)	meer-opbrengst	netto (€/ha)
B0	--	--	--								
B1	+	+	+	2.01	162	0.80	-57	0.89	-40	1.27	28
B2	--	+	+	1.12	67	0.60	-27	0.39	-66	1.08	59
B3	+	+	--	--	--	--	--	--	--	--	--
B4	--	+	--	--	--	--	--	--	--	--	--
B5	--	--	+	0.27	-12	-0.18	-93	-0.34	-120	0.38	8

Niet alle strategieën hadden een positief netto rendement: ziektebestrijding heeft dus soms geld opgeleverd, maar soms ook geld gekost. Vooral bij Drifter was ziektebestrijding zeer rendabel. Het hoogste netto rendement werd bij de drie rassen bij een verschillende strategie bereikt. Bij Drifter leverde object B1 (bespuitingen op T1, T2 en T3) het meeste op, terwijl bij Bristol en Ilias dit object B0 (geheel zonder ziektebestrijding) was. Bij Robigus leverde 2 bespuitingen een hoger rendement op dan 3 bespuitingen.

In tabel 9 is van alle rassen en strategieën het "netto saldo" weergegeven. Hiervoor is de opbrengst vermenigvuldigd met een tarweprijs van 180 euro per ton en zijn de kosten voor ziektebestrijding ervan afgetrokken. Hieruit komt naar voren dat het saldo bij Robigus gemiddeld het hoogste was, bij Drifter het laagst. Het verschil bij de beste strategie per ras (vergedrukt) is meer dan 250 euro in het voordeel van Robigus.

Tabel 9. **Effect van ziektebestrijding op netto saldo (€/ha) van wintertarwe; Nieuw Beerta 2005.**

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Ilias	Robigus
B0	---	---	---	1454	<b>1752</b>	<b>1749</b>	1815
B1	+	+	+	<b>1616</b>	1695	1709	1843
B2	--	+	+	1520	1725	1684	<b>1874</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--
B4	--	+	--	--	--	--	--
B5	--	--	+	1442	1659	1629	1823

Of de bespuiting op T3 bij de strategieën B1 en B2 veel effect op de opbrengst heeft gehad is niet na te gaan. De strategieën B3 en B4 zouden hierover meer duidelijkheid kunnen geven, maar deze waren in 2005 nog niet in het onderzoek opgenomen. Aangezien er weinig of geen aarfusarium voorkwam is het mogelijk dat de economisch optimale strategie in 2005 bij object B3 of B4 heeft gelegen.



## 4 Resultaten 2006

In het voorjaar (april/mei) van 2006 was er in alle rassen Septoria te vinden op de onderste bladeren, bovenin was het gewas schoon. Bij Drifter was de aantasting met Septoria iets zwaarder dan bij Bristol en Robigus. Het weer was echter ongunstig voor uitbreiding van Septoria (droog) en in juni waren de bovenste vier bladeren nog steeds schoon; onderin was de Septoria nog wel aanwezig. Eind juni/begin juli was er zowel in Lelystad als op Ebelsheerd nog steeds weinig veranderd in de situatie. Alleen bij Drifter was er op het 3<sup>e</sup> blad van boven enige Septoria te vinden. Het gewas rijpte daarna vrij schoon af en de ziekteaantasting bleef in 2006 derhalve beperkt. Andere ziekten zoals meeldauw, bruine roest, DTR en aarfusarium werden op beide locaties niet geconstateerd.

### 4.1 Lelystad

#### 4.1.1 Korrelopbrengst

Bij de onbehandelde objecten (B0) werd het gewas bij alle drie de rassen slechts weinig aangetast. Hierdoor is de opbrengstschade beperkt gebleven. In vergelijking tot object B1, waarbij 3 bespuitingen werden uitgevoerd en het gewas schoon bleef, bedroeg de schade bij Drifter 0.9 ton per ha, bij Robigus 0.4 en bij Bristol 0.2 ton per ha. Alleen bij Drifter was het verschil significant (tabel 10).

Tabel 10. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton/ha) van wintertarwe; Lelystad 2006.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus	gem			
B0	--	--	--	10.36	10.62	11.31	10.76	Fprob	ras	<0.001
B1	+	+	+	11.23	10.85	11.71	11.26		object	0.007
B2	--	+	+	10.84	10.60	11.26	10.90		ras*object	0.63
B3	+	+	--	--	--	--	--	Isd	ras	0.19
B4	--	+	--	10.88	10.81	11.31	11.00	(0.05)	object	0.27
B5	--	--	+	10.71	10.33	11.31	10.78		ras*object	0.46
gem				10.80	10.63	11.37				

Het weglaten van de vroege bespuiting op T1 had slechts beperkte gevolgen voor de opbrengst als er op T2 en T3 bespuitingen volgden (vergelijk B2 en B1). Bij geen van de rassen was het opbrengstverschil tussen de objecten B2 en B1 significant (zie hieronder).

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B1	+	+	+	11.23	10.85	11.71
B2	--	+	+	10.84	10.60	11.26
B2-B1				-0.39	-0.25	-0.45

Het niet uitvoeren van een ziektebestrijding op tijdstip T3 had geen gevolgen voor de opbrengst als er op T2 een bespuiting was uitgevoerd. Bij alle drie de rassen was er geen (significant) verschil tussen de objecten B4 en B2 (zie hieronder).

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B2	--	+	+	10.84	10.60	11.26
B4	--	+	--	10.88	10.81	11.31
B4-B2				-0.04	0.21	0.05

#### 4.1.2 Rendement ziektebestrijding

Om het rendement van de ziektebestrijdingen te berekenen is de verkregen meeropbrengst verminderd met de kosten. De kosten van de ziektebestrijdingen zijn vermeld in 2.3 (tabel 3). Voor de tarweprijs is €180 per ton gerekend. In tabel 11 is weergegeven hoeveel euro er netto overbleef van de verschillende bestrijdingsstrategieën.

Tabel 11. **Meeropbrengst (ton/ha) en netto rendement (meeropbrengst\*180 euro minus kosten) van ziektebestrijding bij wintertarwe; Lelystad 2006.**

object	T1	T2	T3	Drifter		Bristol		Robigus	
				meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)
B0	--	--	--						
B1	+	+	+	0.87	-42	0.23	-158	0.40	-128
B2	-	+	+	0.48	-49	-0.17	-138	-0.44	-143
B3	+	+	--	--		--		--	
B4	--	+	--	0.52	19	0.20	-40	0.09	-74
B5	--	--	+	0.35	4	-0.29	-112	0.02	-60

Bij Bristol en Robigus had geen van de strategieën een positief netto rendement: ziektebestrijding heeft bij deze rassen dus geen geld opgeleverd, maar geld gekost. Ook bij Drifter was het rendement van de diverse ziektebestrijdingen gering of negatief.

Het hoogste netto rendement werd bij de drie rassen bij een verschillende strategie bereikt. Bij Drifter leverde object B4 (één bespuiting op T2) nog een positief rendement op. Bij Bristol en Robigus was helemaal geen ziektebestrijding uitvoeren (B0) financieel het beste.

In tabel 12 is van alle rassen en strategieën het "netto saldo" weergegeven. Hiervoor is de opbrengst vermenigvuldigd met een tarweprijs van 180 euro per ton en zijn de kosten voor ziektebestrijding ervan afgetrokken. Hieruit komt naar voren dat het saldo bij Robigus hoger was dan bij de beide andere rassen. Het verschil bij de beste strategie per ras (vetgedrukt) was ruim €120 t.o.v. Bristol en ruim €150 euro t.o.v. Drifter.

Tabel 12. **Effect van ziektebestrijding op netto saldo (€/ha) van wintertarwe; Lelystad 2006.**

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B0	--	--	--	1864	<b>1911</b>	<b>2035</b>
B1	+	+	+	1822	1753	1907
B2	-	+	+	1815	1773	1892
B3	+	+	--	*	*	*
B4	--	+	--	<b>1883</b>	1871	1961
B5	--	--	+	1868	1799	1975

## 4.2 Ebelsheerd

### 4.2.1 Korrelopbrengst

Bij de onbehandelde objecten (B0) werd het gewas bij alle drie de rassen slechts weinig aangetast. Hierdoor is de opbrengstschade beperkt gebleven. In vergelijking tot object B1, waarbij 3 bespuitingen werden uitgevoerd en het gewas schoon bleef, bedroeg de schade bij Drifter en Bristol 0.8 ton per ha, bij Robigus 1.0 ton per ha. Deze verschillen waren net (niet) significant (tabel 13).

Tabel 13. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton/ha) van wintertarwe; Nieuw Beerta 2006.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus	gem			
B0	--	--	--	11.22	11.27	11.71	11.40	Fprob	ras	0.30
B1	+	+	+	12.00	12.06	12.79	12.29		object	<0.001
B2	--	+	+	11.85	11.48	12.24	11.86		ras*object	0.34
B3	+	+	--	*	*	*		lsd	ras	0.92
B4	--	+	--	12.04	11.77	12.38	12.06	(0.05)	object	0.26
B5	--	--	+	11.69	11.63	11.84	11.72		ras*object	0.85
gem				11.76	11.64	12.19				

Het weglaten van de vroege bespuiting op T1 had slechts beperkte gevolgen voor de opbrengst als er op T2 en T3 bespuitingen volgden (vergelijk B2 en B1). Bij geen van de rassen was het opbrengstverschil significant (zie hieronder).

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B1	+	+	+	12.00	12.06	12.79
B2	--	+	+	11.85	11.48	12.24
B2-B1				0.15	0.58	0.55

Het niet uitvoeren van een ziektebestrijding op tijdstip T3 had geen gevolgen voor de opbrengst als er op T2 een bespuiting was uitgevoerd. Bij alle drie de rassen was er nauwelijks verschil tussen de objecten B4 en B2 (zie hieronder).

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B2	--	+	+	11.85	11.48	12.24
B4	--	+	--	12.04	11.77	12.38
B4-B2				0.19	0.29	0.14

### 4.2.2 Rendement ziektebestrijding

Om het rendement van de ziektebestrijdingen te berekenen is de verkregen meeropbrengst verminderd met de kosten. De kosten van de ziektebestrijdingen zijn vermeld in 2.3 (tabel 3). Voor de tarweprijs is €180 per ton gerekend. In tabel 14 is weergegeven hoeveel euro er netto overbleef van de verschillende bestrijdingsstrategieën.

Tabel 14. Meeropbrengst (ton/ha) en netto rendement (meeropbrengst\*180 euro minus kosten) van ziektebestrijding bij wintertarwe; Nieuw Beerta 2006.

object	T1	T2	T3	Drifter		Bristol		Robigus	
				meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)
B0	--	--	--						
B1	+	+	+	780	-59	794	-57	1080	-6
B2	-	+	+	630	-21	209	-97	534	-39
B3	+	+	--						
B4	-	+	--	813	72	501	15	665	45
B5	-	--	+	466	24	360	5	125	-38

Bij geen van de rassen had een intensieve ziektebestrijding een positief netto rendement. Eén bespuiting op T2 (object B4) was voldoende voor de hoogste opbrengst en gaf bij alle drie de rassen een (klein) positief rendement.

In tabel 15 is van alle rassen en strategieën het "netto saldo" weergegeven. Hiervoor is de opbrengst vermenigvuldigd met een tarweprijs van 180 euro per ton en zijn de kosten voor ziektebestrijding ervan afgetrokken. Hieruit komt naar voren dat het saldo bij Robigus hoger was dan bij de beide andere rassen. Het verschil bij de beste strategie per ras (vetgedrukt) was ruim €100 t.o.v. Bristol en zo'n €60 euro t.o.v. Drifter.

Tabel 15. Effect van ziektebestrijding op netto saldo (€/ha) van wintertarwe; Nieuw Beerta 2006.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B0	--	--	--	2020	2028	2108
B1	+	+	+	1961	1971	2102
B2	-	+	+	1999	1931	2069
B3	+	+	--	*	*	*
B4	--	+	--	<b>2092</b>	<b>2043</b>	<b>2153</b>
B5	--	--	+	2044	2033	2070



## 5 Resultaten 2007

Het voorjaar van 2007 kenmerkte zich door een zeer lange periode (van begin april tot half mei) van heet en droog weer. De Septoria aantasting die door de zachte winter volop in de wintertarwe aanwezig was, kon zich hierdoor niet uitbreiden. Het waren vooral de roesten die in 2007 voor flinke aantastingen zorgden. Vroeg in het seizoen kwam al gele roest voor bij Robigus en ook later was dit de belangrijkste schadeverwekker bij dit ras. Bij Drifter werd al vroeg in het seizoen een lichte aantasting met bruine roest zichtbaar. Later in het seizoen breidde deze zich zeer sterk uit. Ook in Bristol kwam later wel bruine roest voor en ook licht bij Robigus. Gedurende het gehele seizoen bleef de Septoria aantasting van ondergeschikt belang. Hoewel de bloeiperiode niet erg wisselvallig verliep kwam er toch aarfusarium voor in alle rassen. De voorkomende ziekten en het verloop van de aantasting was voor beide locaties in grote lijnen gelijk.

### 5.1 Lelystad

#### 5.1.1 Korrelopbrengst

Bij de onbehandelde objecten (B0) werd het gewas bij alle drie de rassen (vooral later in het seizoen) flink aangetast. Hierdoor is aanzienlijke opbrengstschade veroorzaakt. In vergelijking tot object B1, waarbij 3 bespuitingen werden uitgevoerd en het gewas nagenoeg schoon bleef, bedroeg de schade bij Drifter en Robigus ca. 3 ton per ha. Bij Bristol bleef de schade door ziekteaantasting beperkt tot 1.76 ton per ha (tabel 16).

Tabel 16. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton/ha) van wintertarwe; Lelystad 2007.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus	gem			
B0	--	--	--	5.97	7.50	6.00	6.49	Fprob	ras	<0.001
B1	+	+	+	8.97	9.26	9.07	9.10		object	<0.001
B2	--	+	+	8.88	9.00	8.67	8.85		ras*object	0.02
B3	+	+	--	8.33	9.17	8.89	8.80	lsd	ras	0.23
B4	--	+	--	7.93	8.70	7.90	8.17	(0.05)	object	0.32
B5	--	--	+	7.34	8.32	7.41	7.69		ras*object	0.56
gem				7.90	8.66	7.99				

Het weglaten van de vroege bespuiting op T1 had niet zoveel gevolgen voor de opbrengst als er op T2 en T3 bespuitingen volgden (vergelijk B2 en B1). Alleen bij Robigus kostte dit 0.4 ton per ha, vermoedelijk door het niet bestrijden van de vroege gele roestaantasting. Wanneer echter de bespuiting op T1 werd weggelaten terwijl er alleen een bespuiting op T2 volgde (vergelijk B4 en B3) was het opbrengstverlies veel groter (zie hieronder).

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B1	+	+	+	8.97	9.26	9.07
B2	--	+	+	8.88	9.00	8.67
B2-B1				-0.19	-0.26	-0.40
B3	+	+	--	8.33	9.17	8.89
B4	--	+	--	7.93	8.70	7.90
B4-B3				-0.40	-0.47	-0.99

Het niet uitvoeren van een ziektebestrijding op tijdstip T3 heeft beperkte gevolgen gehad voor de opbrengst als er op T1 en T2 bespuitingen waren uitgevoerd (vergelijk B3 en B1). Alleen bij Drifter kostte dit 0.64 ton per ha. Wanneer echter de bespuiting op T3 werd weggelaten terwijl er alleen een bespuiting op T2 was uitgevoerd (vergelijk B4 en B2) was het opbrengstverlies veel groter (zie hieronder).

Het is hierbij niet duidelijk in hoeverre met de T3 bespuiting aarfusarium is bestreden en/of bladziekten.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B1	+	+	+	8.97	9.26	9.07
B3	++	+	--	8.33	9.17	8.89
B3-B1				-0.64	-0.09	-0.18
B2	--	+	+	8.88	9.00	8.67
B4	--	+	--	7.93	8.70	7.90
B4-B2				-0.95	-0.30	-0.77

### 5.1.2 Rendement ziektebestrijding

Om het rendement van de ziektebestrijdingen te berekenen is de verkregen meeropbrengst verminderd met de kosten. De kosten van de ziektebestrijdingen zijn vermeld in 2.3 (tabel 3). Voor de tarweprijs is €180 per ton gerekend. In tabel 17 is weergegeven hoeveel euro er netto overbleef van de verschillende bestrijdingsstrategieën.

Tabel 17. **Meeropbrengst (ton/ha) en netto rendement (meeropbrengst\*180 euro minus kosten) van ziektebestrijding bij wintertarwe; Lelystad 2007.**

object	T1	T2	T3	Drifter		Bristol		Robigus	
				meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)
B0	--	--	--						
B1	+	+	+	3.00	340	1.76	116	3.07	353
B2	--	+	+	2.91	389	1.50	135	2.67	346
B3	+	+	--	2.36	284	1.65	156	2.89	380
B4	--	+	--	1.95	277	1.20	140	1.90	267
B5	--	--	+	1.36	186	0.80	84	1.44	199

Alle strategieën bij alle drie rassen hebben een netto rendement: ziektebestrijding heeft dus geld opgeleverd. Vooral bij Drifter en Robigus was ziektebestrijding zeer rendabel. Het hoogste netto rendement werd bij de drie rassen echter bij een verschillende strategie bereikt. Bij Drifter leverde object B2 (bespuitingen op T2 en T3) het meeste op. Bij Bristol was object B3 (bespuitingen op T1 en T2) het hoogst hoewel de objecten B2 en B4 nauwelijks hiervan verschilden. Bij Robigus gaf ook object B3 het meeste rendement.

In tabel 18 is van alle rassen en strategieën het "netto saldo" weergegeven. Hiervoor is de opbrengst vermenigvuldigd met een tarweprijs van 180 euro per ton en zijn de kosten voor ziektebestrijding ervan afgetrokken. Hieruit komt naar voren dat het saldo bij Bristol hoger is dan bij de beide andere rassen. Het verschil bij de beste strategie per ras (vetgedrukt) is ca. 50 euro in het voordeel van Bristol.

Tabel 18. **Effect van ziektebestrijding op netto saldo (€/ha) van wintertarwe; Lelystad 2007.**

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B0	--	--	--	1075	1350	1080
B1	+	+	+	1415	1466	1433
B2	--	+	+	<b>1464</b>	<b>1485</b>	1426
B3	+	+	--	1359	<b>1506</b>	<b>1460</b>
B4	--	+	--	1352	<b>1490</b>	1347
B5	--	--	+	1261	1434	1279

## 5.2 Ebelsheerd

### 5.2.1 Korrelopbrengst

Bij de onbehandelde objecten (B0) werden met name Drifter en Robigus (vooral later in het seizoen) flink aangetast. Hierdoor is aanzienlijke opbrengstschade veroorzaakt. In vergelijking tot object B1, waarbij 3 bespuitingen werden uitgevoerd en het gewas nagenoeg schoon bleef, bedroeg de schade bij Drifter ruim 4 ton per ha en bij Robigus ruim 2.5 ton per ha. Bij Bristol bleef de schade door ziekteaanastiging beperkt tot ruim 1 ton per ha (tabel 19).

Tabel 19. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton/ha) van wintertarwe; Nieuw Beerta 2007.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus	gem			
B0	--	--	--	6.99	9.93	8.56	8.50	Fprob	ras	0.001
B1	+	+	+	11.13	10.96	11.08	11.10		object	<0.001
B2	--	+	+	10.99	11.20	11.38	11.19		ras*object	<0.001
B3	+	+	--	10.20	10.90	11.43	10.86	lsd	ras	0.32
B4	--	+	--	9.58	11.24	10.57	10.40	(0.05)	object	0.40
B5	--	--	+	9.20	10.56	10.06	9.94		ras*object	0.67
gem				9.67	10.80	10.52				

Het weglaten van de vroege bespuiting op T1 had bij geen van de rassen gevolgen voor de opbrengst als er op T2 en T3 bespuitingen volgden (vergelijk B2 en B1). Wanneer echter de bespuiting op T1 werd weggelaten terwijl er alleen een bespuiting op T2 volgde (vergelijk B4 en B3) dan was er wel een significant opbrengstverlies bij Drifter en Robigus (zie hieronder).

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B1	+	+	+	11.13	10.96	11.08
B2	--	+	+	10.99	11.20	11.38
B2-B1				-0.14	0.24	0.30
B3	+	+	--	10.20	10.90	11.43
B4	--	+	--	9.58	11.24	10.57
B4-B3				-0.62	0.34	-0.86

Het niet uitvoeren van een ziektebestrijding op tijdstip T3 heeft geen gevolgen gehad voor de opbrengst bij Bristol en Robigus als er op T1 en T2 bespuitingen waren uitgevoerd (vergelijk B3 en B1). Bij Drifter kostte dit echter 0.93 ton per ha. Wanneer de bespuiting op T3 werd weggelaten terwijl er alleen een bespuiting op T2 was uitgevoerd (vergelijk B4 en B2) was het opbrengstverlies bij Drifter groter. En ook bij Robigus kostte dit opbrengst (zie hieronder). Bij Bristol echter had de T3 bespuiting ook in deze situatie geen effect op de opbrengst.

Het is hierbij niet duidelijk in hoeverre met de T3 bespuiting aarfusarium is bestreden dan wel bladziekten.

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B1	+	+	+	11.13	10.96	11.08
B3	--	+	--	10.20	10.90	11.43
B3-B1				-0.93	-0.06	0.35
B2	--	+	+	10.99	11.20	11.38
B4	--	+	--	9.58	11.24	10.57
B4-B2				-1.41	0.04	-0.81

### 5.2.2 Rendement ziektebestrijding

Om het rendement van de ziektebestrijdingen te berekenen is de verkregen meeropbrengst verminderd met de kosten. De kosten van de ziektebestrijdingen zijn vermeld in 2.3 (tabel 3). Voor de tarweprijs is €180 per ton gerekend. In tabel 20 is weergegeven hoeveel euro er netto overblijft van de verschillende bestrijdingsstrategieën.

Tabel 20. **Meeropbrengst (ton/ha) en netto rendement (meeropbrengst\*180 euro minus kosten) van ziektebestrijding bij wintertarwe; Nieuw Beerta 2007.**

object	T1	T2	T3	Drifter		Bristol		Robigus	
				meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)	meer- opbrengst	netto (€/ha)
B0	--	--	--						
B1	+	+	+	4.14	546	1.03	-14	2.52	253
B2	-	+	+	4.00	585	1.28	95	2.82	372
B3	+	+	--	3.22	440	0.97	34	2.87	376
B4	-	+	--	2.59	392	1.32	162	2.01	287
B5	-	--	+	2.22	340	0.63	54	1.50	210

Bijna alle strategieën bij alle drie de rassen hebben een netto rendement opgeleverd: ziektebestrijding heeft dus geld opgeleverd. Vooral bij Drifter en Robigus was ziektebestrijding zeer rendabel. Het hoogste netto rendement werd bij de drie rassen echter bij een verschillende strategie bereikt. Bij Drifter leverde object B2 (bespuitingen op T2 en T3) het meeste op. Bij Bristol was object B4 (bespuiting op T2) het hoogst en bij Robigus gaven de objecten B2 en B3 (2 bespuitingen) het meeste rendement.

In tabel 21 is van alle rassen en strategieën het "netto saldo" weergegeven. Hiervoor is de opbrengst vermenigvuldigd met een tarweprijs van 180 euro per ton en zijn de kosten voor ziektebestrijding ervan afgetrokken. Hieruit komt naar voren dat het saldo bij Bristol gemiddeld hoger is dan bij Robigus, en dat weer hoger dan bij Drifter. Het verschil bij de beste strategie per ras (vetgedrukt) is ca. 100 euro in het voordeel van Bristol in vergelijking tot Drifter

Tabel 21. **Effect van ziektebestrijding op netto saldo (€/ha) van wintertarwe; Nieuw Beerta 2007.**

object	T1	T2	T3	Drifter	Bristol	Robigus
B0	--	--	--	1257	1787	1541
B1	+	+	+	1803	1773	1794
B2	--	+	+	<b>1842</b>	1882	<b>1913</b>
B3	+	+	--	1697	1821	<b>1917</b>
B4	--	+	--	1649	<b>1949</b>	1828
B5	-	--	+	1597	1841	1751

## 6 Resultaten 2005-2007

Om na te gaan wat gemiddeld de beste strategie is bij ziektebestrijding in wintertarwe zijn de resultaten van de proeven van 2005 t/m 2007 ook gezamenlijk geanalyseerd. Probleem hierbij was dat de invulling van de proeven elk jaar iets anders is geweest en niet alle strategieën elk jaar zijn uitgevoerd. Om dit probleem op te lossen is een statistische bewerking uitgevoerd (REML) waarbij de ontbrekende waarden worden berekend/geschat. Daarna is het mogelijk om toch een gemiddelde te berekenen over de 3 onderzoeksjaren en de beide locaties. De resultaten hiervan zijn in dit hoofdstuk vermeld.

### 6.1 Opbrengsten

De korrelopbrengst van Drifter zonder ziektebestrijding was gemiddeld over de 6 proeven 8,3 ton per ha (tabel 22). Bij Bristol (9,8 ton per ha) en Robigus (9,6 ton per ha) was dit aanzienlijk hoger (tabel 23 en 24). Beide laatstgenoemde rassen hebben dan ook een betere resistentie en werden gedurende het 3-jarige onderzoek minder zwaar aangetast door ziekten.

Door verschillende strategieën van ziektebestrijding kon de opbrengst bij Drifter verhoogd worden tot gemiddeld ruim 10 ton per ha. De verschillen in opbrengst tussen de strategieën was beperkt; alleen object B5 bleef ruim achter bij de andere objecten.

Bij Bristol werd de opbrengst door ziektebestrijding ook verhoogd, en wel tot een niveau van ca. 10,5 tot 11 ton per ha. Ook hier waren de verschillen tussen de bestrijdingsobjecten beperkt en bleef ook het object B5 achter.

Bij Robigus lag het opbrengstniveau van de bestrijdingsobjecten het hoogst en wel rond de 11 ton per ha en soms iets daar boven. De objecten B4 en B5 bleven bij dit ras iets achter.

Tabel 22. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton per ha, 16% vocht) bij Drifter; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	---	---	---	7.76	8.08	10.36	11.22	5.97	6.99	<b>8.33</b>
B1	+	+	+	10.02	10.09	11.23	12.00	8.97	11.13	<b>10.56</b>
B2	--	+	+	9.29	9.20	10.84	11.85	8.88	10.99	<b>10.17</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--	8.33	10.20	<b>10.27</b>
B4	--	+	--	--	--	10.88	12.04	7.93	9.58	<b>10.01</b>
B5	--	--	+	8.23	8.34	10.71	11.69	7.34	9.20	<b>9.21</b>

Tabel 23. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton per ha, 16% vocht) bij Bristol; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	---	---	---	9.61	9.73	10.62	11.27	7.50	9.93	<b>9.78</b>
B1	+	+	+	10.90	10.53	10.85	12.06	9.26	10.96	<b>10.76</b>
B2	--	+	+	10.88	10.34	10.60	11.48	9.00	11.20	<b>10.58</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--	9.15	10.90	<b>10.99</b>
B4	--	+	--	--	--	10.81	11.77	8.70	11.24	<b>10.53</b>
B5	--	--	+	10.22	9.55	10.33	11.63	8.30	10.56	<b>10.08</b>

Tabel 24. Effect van ziektebestrijding op opbrengst (ton per ha, 16% vocht) bij Robigus; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	--	--	--	9.63	10.09	11.31	11.71	6.00	8.56	<b>9.55</b>
B1	+	+	+	11.28	11.35	11.71	12.79	9.07	11.08	<b>11.21</b>
B2	--	+	+	10.90	11.16	11.26	12.24	8.67	11.38	<b>10.94</b>
B3	+	+	--					8.89	11.43	<b>11.12</b>
B4	--	+	--			11.31	12.38	7.90	10.57	<b>10.44</b>
B5	--	--	+	10.17	10.46	11.31	11.84	7.44	10.06	<b>10.25</b>

## 6.2 Meeropbrengsten

Om te bepalen of ziektebestrijding, en in het bijzonder bepaalde strategieën, rendabel zijn is het belangrijk eerst vast te stellen hoe groot de meeropbrengst is die wordt verkregen door de bespuitingen.

Bij het meest ziektegevoelige ras Drifter waren de meeropbrengsten door ziektebestrijding het hoogst. Gemiddeld over de 6 proeven bedroeg de meeropbrengst door een volledige ziektebestrijding (bespuitingen op T1, T2 en T3) ruim 2 ton per ha. Over de jaren en locaties heen varieerde dit, afhankelijk van de ziekteaantasting, van minder dan 1 ton per ha in 2006 op beide locaties tot meer dan 4 ton per ha op Ebelsheerd in 2007 (tabel 25).

Bij Bristol was het effect van ziektebestrijding aanzienlijk minder groot. Gemiddeld over de 6 proeven bedroeg de hoogst mogelijk meeropbrengst ca. 1 ton per ha. Ook de variatie was bij Bristol minder groot en verschilde van ca. 200 kg in Lelystad in 2006 tot 1,8 ton op dezelfde locatie in 2007 (tabel 26).

Ook bij Robigus was het effect van ziektebestrijding minder groot dan bij Drifter, maar wel groter dan bij Bristol. Gemiddeld over de onderzoeksperiode was de maximale meeropbrengst (object B1) ruim 1,6 ton per ha, met een variatie van 400 kg in Lelystad in 2006 tot ruim 3 ton op dezelfde locatie in 2007 (tabel 27).

Tabel 25. Effect van ziektebestrijding op meeropbrengst (ton per ha, 16% vocht) bij Drifter; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	--	--	--	(7.76)	(8.08)	(10.36)	(11.22)	(5.97)	(6.99)	(8.33)
B1	+	+	+	2.26	2.01	0.87	0.78	3.00	4.14	<b>2.23</b>
B2	--	+	+	1.53	1.12	0.48	0.63	2.91	4.00	<b>1.85</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--	2.36	3.22	<b>1.94</b>
B4	--	+	--	--	--	0.52	0.81	1.95	2.59	<b>1.69</b>
B5	--	--	+	0.47	0.27	0.35	0.47	1.36	2.22	<b>0.88</b>

Tabel 26. Effect van ziektebestrijding op meeropbrengst (ton per ha, 16% vocht) bij Bristol; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	--	--	--	(9.61)	(9.73)	(10.62)	(11.27)	(7.50)	(9.93)	(9.78)
B1	+	+	+	1.29	0.80	0.23	0.79	1.76	1.03	<b>0.98</b>
B2	--	+	+	1.27	0.60	-0.02	0.21	1.50	1.28	<b>0.81</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--	1.65	0.97	<b>1.21</b>
B4	--	+	--	--	--	0.20	0.50	1.20	1.32	<b>0.75</b>
B5	--	--	+	0.60	-0.18	-0.29	0.36	0.80	0.63	<b>0.31</b>

Tabel 27. Effect van ziektebestrijding op meeropbrengst (ton per ha, 16% vocht) bij Robigus; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	--	--	--	(9.63)	(10.09)	(11.31)	(11.71)	(6.00)	(8.56)	(9.55)
B1	+	+	+	1.65	1.27	0.40	1.08	3.07	2.52	<b>1.66</b>
B2	--	+	+	1.27	1.08	-0.04	0.53	2.67	2.82	<b>1.39</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--	2.89	2.87	<b>1.57</b>
B4	--	+	--	--	--	0.01	0.67	1.90	2.01	<b>0.89</b>
B5	--	--	+	0.54	0.38	0.00	0.13	1.44	1.50	<b>0.70</b>

### 6.3 Financiële opbrengsten

Om na te gaan of ziektebestrijding rendabel was zijn de meeropbrengsten afgewogen tegen de kosten. Voor de verschillende strategieën is de opbrengst verrekend tegen een tarweprijs van €180 per ton. De kosten van de ziektebestrijdingen zijn vermeld in 2.3 (tabel 3). In de tabellen 28 t/m 30 zijn de financiële opbrengsten van de strategieën weergegeven na aftrek van de kosten.

Bij Drifter waren er 4 strategieën die gemiddeld over de 6 proeven nagenoeg hetzelfde financiële resultaat opleverden: de objecten B1, B2, B3 en B4. Alleen object B5, één late bespuiting op T3, bleef ruim achter bij de andere objecten. Een strategie met één bespuiting op T2 (object B4) was in feite al voldoende voor de hoogste financiële opbrengst. De kosten van de andere bespuitingen op T1 en T3 werden wel goedge maakt, maar leverden geen financiële meeropbrengst op.

Bij Bristol waren er twee objecten, B3 en B4, die gemiddeld de hoogste financiële opbrengst opleverden. Strategieën met bespuitingen op T3 (object B1, B2, en B5) bleven bij dit ras achter. Ook bij dit ras was één bespuiting op T2 voldoende voor de hoogste financiële opbrengst.

Bij Robigus deed object B3 (bespuitingen op T1 en T2) het iets beter dan de rest. Een vroege bespuiting op T1 leek vooral in 2007 door de bestrijding van gele roest een rendabele investering.

De financiële opbrengst van Bristol zonder ziektebestrijding was hoger dan van Drifter met ziektebestrijding. En de financiële opbrengst van Robigus zonder ziektebestrijding was gelijk aan die van Drifter met ziektebestrijding.

Tabel 28. Effect van ziektebestrijding op netto financiële opbrengst (€ per ha) bij Drifter; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	--	--	--	1396	1454	1864	2020	1075	1257	<b>1499</b>
B1	+	+	+	1604	1616	1822	1961	1415	1803	<b>1700</b>
B2	--	+	+	1536	1520	1815	1999	1464	1842	<b>1696</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--	1359	1697	<b>1709</b>
B4	--	+	--	--	--	1883	2092	1352	1649	<b>1727</b>
B5	--	--	+	1421	1442	1868	2044	1261	1597	<b>1597</b>

Tabel 29. Effect van ziektebestrijding op netto financiële opbrengst (€ per ha) bij Bristol; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	--	--	--	1730	1752	1911	2028	1350	1787	<b>1760</b>
B1	+	+	+	1762	1695	1753	1971	1466	1773	<b>1737</b>
B2	--	+	+	1824	1725	1773	1931	1485	1882	<b>1770</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--	1506	1821	<b>1837</b>
B4	--	+	--	--	--	1871	2043	1490	1949	<b>1820</b>
B5	--	--	+	1779	1659	1799	2033	1434	1841	<b>1755</b>

Tabel 30. Effect van ziektebestrijding op netto financiële opbrengst (€ per ha) bij Robigus; 2005-2007.

object	T1	T2	T3	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007	gem
B0	---	---	---	1734	1815	2035	2108	1080	1541	<b>1719</b>
B1	+	+	+	1830	1843	1907	2102	1433	1794	<b>1818</b>
B2	--	+	+	1827	1874	1892	2069	1426	1913	<b>1834</b>
B3	+	+	--	--	--	--	--	1460	1917	<b>1861</b>
B4	--	+	--	--	--	1961	2153	1347	1828	<b>1803</b>
B5	--	--	+	1770	1823	1975	2070	1279	1751	<b>1786</b>

## 6.4 Beste strategie

In 6.3 in aangegeven wat gemiddeld genomen de meest economische strategie is bij de drie onderzochte rassen. Het financieel rendement van ziektebestrijding kan echter hoger zijn door niet elk jaar voor dezelfde strategie te kiezen. Elk jaar is de ziektedruk anders en afhankelijk van de aanwezige ziekten (Septoria, roesten, meeldauw en Fusarium) varieert de aantasting per ras. De beste, meest rendabele strategie is dan ook per jaar en per locatie anders. Er bestaat dus eigenlijk geen "beste strategie". In tabel 31 is weergegeven welke strategieën in de 6 proeven de hoogste financiële opbrengst hebben gegeven.

Tabel 31. Strategie met hoogste financiële rendement; 2005-2007.

object	LE_2005	EH_2005	LE_2006	EH_2006	LE_2007	EH_2007
Drifter	B3	B3	B0/B4/B5	B4	B2	B2
Bristol	B4	B0/B4	B0	B4/B5/B0	B2/B3/B4	B4
Robigus	B3	B4	B0	B4	B3	B2/B3

In de meeste situaties waren bij Drifter twee bespuitingen rendabel. In het ene geval waren dit bespuitingen op T1 en T2 (object B3) en in een andere situatie bespuitingen op T2 en T3 (object B2). In 2006 echter, een jaar met weinig ziekten, was één bespuiting op T2 (object B4) op beide locaties voldoende. In Lelystad had in dat jaar zelfs deze ene bespuiting weggelaten kunnen worden.

Bij Bristol was de beste strategie of helemaal niets doen of één bespuiting op T2 (object B4). In de meeste gevallen was deze laatste strategie de meest rendabele.

Bij Robigus was de beste strategie sterk verschillend van jaar tot jaar en van locatie tot locatie. Afhankelijk van de ziektedruk en de aanwezige schimmelsoorten varieerde deze van helemaal niets doen (Lelystad 2006) tot twee bespuitingen op T1 en T2 (Lelystad 2005 en 2007, Ebelsheerd 2007). Soms was bij dit ras ook één bespuiting op T2 voldoende (Ebelsheerd 2005 en 2006).

Hoewel er bij het uitgevoerde onderzoek geen middelen zijn vergeleken kan toch vermeld worden dat middelenkeuze de mogelijkheid biedt om kosten te besparen. Niet altijd is het duurste middel nodig, en niet altijd is het duurste middel ook het beste middel. Afhankelijk van de ziektedruk en het geteelde ras kan gekozen worden voor een voordeliger middel. Bij een resistent ras en een lichte ziekteaantasting kan met een goedkoper middel toch een goed resultaat verkregen worden.

Ook het toepassen van een verlaagde dosering biedt de mogelijkheid om de kosten voor ziektebestrijding te verlagen. Hoewel ook dit aspect geen onderdeel uitmaakte van het onderzoek kan gesteld worden dat bij de hierboven genoemde omstandigheden (resistent ras, lichte ziekteaantasting) met een lagere dosering dan de aanbevolen dosering een goede ziektebestrijding kan worden verkregen.



## 7 Conclusies

- De ziekteaantasting varieerde sterk per jaar, ras en locatie.
- De meeropbrengst door ziektebestrijding was bij een volledige bestrijding (3 bespuitingen) gemiddeld over de 6 uitgevoerde proeven ca. 1 ton/ha bij Bristol, 1,7 ton/ha bij Robigus en 2,2 ton bij Drifter.
- Bij een tarweprijs van 180 euro per ton leverde deze volledige ziektebestrijding met bespuitingen op T1, T2 en T3 gemiddeld een positief saldo op bij Drifter en Robigus.
- Niet alle bespuitingen waren echter even rendabel. Andere strategieën waarbij minder bespuitingen werden uitgevoerd gaven bij deze rassen een hogere financiële opbrengst.
- Bij Bristol werden de kosten van een intensieve bestrijding niet goedgehaakt door de meeropbrengst. Eén bespuiting op T2 lijkt bij dit ras voldoende voor de hoogste financiële opbrengst.
- De financiële opbrengst van Bristol zonder ziektebestrijding was hoger dan van Drifter met ziektebestrijding. En de financiële opbrengst van Robigus zonder ziektebestrijding was gelijk aan die van Drifter met ziektebestrijding.
- Indien Bristol en Robigus representatief zijn voor de groep van minder ziektegevoelige rassen die de laatste jaren op de rassenlijst zijn gekomen, kan gesteld worden dat deze rassen met een beperkte ziektebestrijding een beter financieel resultaat geven dan de meer ziektegevoelige rassen met een intensievere ziektebestrijding.
- Met name de rendabiliteit van een vroege bespuiting op T1 dient bij de resistentere rassen kritisch benaderd te worden. In de meeste gevallen blijken de kosten van deze bespuiting namelijk, ook bij een hoge tarweprijs van 180 euro per ton, niet goedgehaakt te worden door de meeropbrengst.
- Bij alle rassen, ook de meer resistente, is een bespuiting op T2 (“afrijpingsziektebestrijding” bij het in aar komen) een rendabele maatregel.
- Het effect van een late bespuiting op T3, vooral gericht tegen aarfusarium, kon tijdens dit onderzoek niet goed beoordeeld worden. Gedurende de drie onderzoeksjaren kwam alleen in 2007 enige aarfusarium voor. Het rendement van deze bespuiting lijkt derhalve negatief. Echter in sommige jaren kan een flinke aantasting met aarfusarium voorkomen, welke niet alleen de nodige opbrengst kost maar ook voor te hoge gehalten aan mycotoxinen kan zorgen. De kans hierop en de financiële gevolgen ervan zullen moeten worden meegenomen in een rendementsberekening. Het waarschuwingssysteem dat tijdens de bloei aangeeft of er bij de oogst overschrijdingen van DON gaan plaatsvinden, kan ondersteunen bij de beslissing al dan niet te spuiten op T3.
- Beste strategie bij de ziektebestrijding in wintertarwe was een bespuiting op T2. Deze bespuiting was ieder jaar, bij vrijwel alle rassen rendabel. Afhankelijk van de ziektedruk, de weersomstandigheden en de gevoeligheid van het geteelde ras leverde een aanvullende bespuiting op T1 of T3 soms een financiële meeropbrengst op. Een strategie met drie bespuitingen kon echter alleen uit bij Drifter in een jaar met zware ziektedruk. Maar ook dan bleek een strategie met 2 bespuitingen financieel aantrekkelijker.
- Belangrijk is het om bij de rassenkeuze niet alleen te letten op de hoogste korrelopbrengst “met ziektebestrijding” maar ook op de ziektegevoeligheid. De hoogste korrelopbrengst met ziektebestrijding is niet altijd ook de hoogste financiële opbrengst.

## Bijlagen

Bijlage 1. Overzicht uitgevoerde teeltmaatregelen ziektebestrijdingsproeven 2005-2007.

	2005	2005	2006	2006	2007	2007
	Lelystad	Nieuw Beerta	Lelystad	Nieuw Beerta	Lelystad	Nieuw Beerta
proefcode	AGV 4539	EH 0521	AGV4681	EH0622	AGV4796	EH0722
zaaidatum	1-11-2004	19-10-2004	31-10-2005	19-10-2005	30-10-2006	19-10-2006
voorvrucht	suikerbieten	wintertarwe	suikerbieten	wintertarwe	wintertarwe	wintertarwe
N-min (0-60cm)	25	50	61	28	40	44
1 <sup>e</sup> N-gift	105 (23 mrt)	100 (7 febr)	80 (21 mrt)	134 (27 febr)	100 (15 mrt)	105 (15 mrt)
2 <sup>e</sup> N-gift	80 (2 mei)	60 N (9 mei)	80 (3 mei)	60 (8 mei)	80 (26 apr)	70 (19 apr)
3 <sup>e</sup> N-gift	40 (2 juni)	40 (14 juni)	40 (31 mei)	27 (30 mei)	40 (22 mei)	--
bestrijding T1	12-mei	11-mei	9 mei	17 mei	25 apr	24-apr
middel	Opus Team	Opus Team	Proline	Proline	Proline	Proline
dosering	1,5	1,5	0,8	0,8	0,8	0,8
bestrijding T2	1-jun	27-mei	2 juni	6 juni	18-mei	21-mei
middel	Allegro	Allegro	Sphere	Sphere	Comet Duo	Comet Duo
dosering	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5
bestrijding T3	15-jun	17-jun	16 juni	13 juni	30-mei	29-mei
middel	Matador	Matador	Matador	Matador	Prosaro	Prosaro
dosering	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
groeiregulatie	21-apr	20-apr	28-apr	2-mei	20-apr	11-apr
middel	+12-mei	+30-apr	+9-mei	+ 11-mei		
dosering	CCC	CCC	CCC	CCC	CCC	CCC
oogstdatum	0,6+0,6	1,0+0,75	0,5+0,5	1,0+0,75	0,5	0,5
	30-aug	19-aug	19-aug	16-aug	27-jul	2-aug