

BEREDENEERDE GEWASBESCHERMING, BELANGRIJKER DAN OOIT IN KADER VAN IPM

W. Odeurs ¹ en V. Derycke ²

Sinds 1 januari 2014 is elke Europese land- en tuinbouwer verplicht de basisprincipes van IPM toe te passen. Met andere woorden: gewasbeschermingsmiddelen worden pas toegepast als alle mogelijke preventieve maatregelen zijn genomen, als alle alternatieven zijn overwogen en als de behandeling op basis van waarnemingen noodzakelijk blijkt en deze gebeurt met een minimale druk op het milieu.

De Bodemkundige Dienst van België beschikt over een adviessysteem voor een beredeneerde ziektebehandeling in wintertarwe, zijnde Epipre. Het Epipre-adviesysteem slaat de brug tussen de 2 laatste basisprincipes van IPM, "Monitoring" en "Bestrijding". Na het nemen van alle mogelijke voorzorgsmaatregelen om de aanwezigheid van ziekten en plagen te beperken, is monitoring van diezelfde ziekten en plagen uitermate belangrijk om indien nodig efficiënt te kunnen ingrijpen. Epipre helpt de tarweteler om tot een doelgerichte en economisch verantwoorde bestrijding te komen van de belangrijkste ziekten en plagen in de tarweteelt. Door het juiste gebruik van pesticiden op het juiste ogenblik kan de landbouwer geld besparen zonder opbrengst- of kwaliteitsverlies en tevens de impact op het milieu beperken.

Proefopzet

Proeven in dit kader werden 3 jaar aangelegd op in totaal 6 locaties en 7 variëteiten. De proeven startten in najaar 2013, opgevolgd door UGent-proefhoeve Bottelare en Bodemkundige Dienst van België.

Per locatie werden twee variëteiten uitgezaaid. Op ieder ras werden telkens 3 objecten aangelegd. Eén getuige-object dat onbehandeld bleef, een object met 2 fungicidebehandelingen zoals het in de praktijk doorgaans gebeurt en een object waarop de fungicidebehandelingen werden uitgevoerd in functie van de waargenomen ziektedruk.

1. Ras 1-Onbehandeld
2. Ras 1-Behandeling volgens praktijk
3. Ras 1-Behandeling volgens Epipre advies
4. Ras 2-Onbehandeld
5. Ras 2-Behandeling volgens praktijk
6. Ras 2-Behandeling volgens Epipre advies

Najaar 2013 werden in Bottelare en Huldenberg de eerste proefvelden in het kader van het LCG-project "beredeneerde gewasbescherming" uitgezaaid. Op beide locaties werd geopteerd om Sahara en Homeros uit te zaaien als respectievelijk het minder en meer ziektegevoelige ras. Homeros toonde zich op beide locaties inderdaad duidelijk ziektegevoeliger. Legering van verscheidene objecten en herhalingen in 2014 op beide locaties maakte het tijdens het eerste proefjaar onmogelijk om een correcte vergelijking te maken van de verschillende objecten en behandelingen.

Najaar 2014 en 2015 werden in Bottelare en Huldenberg een tweede en derde reeks proefvelden aangelegd.

¹ Bodemkundige Dienst van België vzw, Leuven-Heverlee

² Universiteit Gent, faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, vakgroep toegepaste biowetenschappen, Gent

Proefomstandigheden 2014-2015

Locatie Bottelare

- Voorvrucht: gele mosterd
- Zaaidatum: 25 oktober 2014
- N-bemesting: 60-80-40 kg N/ha (12 maart – 27 april – 18 mei 2015)
- Oogst: 5 augustus 2015

Te Bottelare werden de variëteiten Sahara en Tabasco uitgezaaid.

Locatie Huldenberg

- Voorvrucht: aardappelen
- Zaaidatum: 22 oktober 2014
- N-bemesting: 80-100 kg N/ha (14 maart – 02 mei 2015)
- Oogst: 3 augustus 2015

In Huldenberg werden de variëteiten Sahara en Avatar uitgezaaid.

Per ras werd eveneens een onbehandeld object, een object behandeld volgens de praktijk zoals door de landbouwer werd toegepast en een object behandeld op Epipre-advies aangelegd (Tabel 1).

**Tabel 1: Overzicht fungicidebehandelingen per object
Proeflocaties Bottelare en Huldenberg 2015**

	Bottelare		Huldenberg	
	Sahara	Tabasco	Sahara	Avatar
Onbehandeld	-	-	-	-
Praktijk-behandeling	21 mei 2015 Input 1,25 l/ha	21 mei 2015 Input 1,25 l/ha	24 april 2015 Input 1,25 l/ha	24 april 2015 Input 1,25 l/ha
	10 juni 2015 Evora Xpro 1,25 l/ha	10 juni 2015 Evora Xpro 1,25 l/ha	3 juni 2015 Aviator Xpro 1,25 l/ha	3 juni 2015 Aviator Xpro 1,25 l/ha
Behandeling cfr Epipre	-	-	-	-
	10 juni 2015 Evora Xpro 1,25 l/ha	10 juni 2015 Evora Xpro 1,25 l/ha	3 juni 2015 Aviator Xpro 1,25 l/ha	3 juni 2015 Aviator Xpro 1,25 l/ha

Proefomstandigheden 2015-2016

Locatie Bottelare

- Voorvrucht: maïs
- Zaaidatum: 31 oktober 2015
- N-bemesting: 60-70-58 kg N/ha (1 maart – 18 april – 31 mei 2016)
- Oogst: 8 augustus 2016

Te Bottelare werden de variëteiten Evina en Intro uitgezaaid.

Locatie Huldenberg

- Voorvrucht: aardappelen
- Zaaidatum: 30 oktober 2015
- N-bemesting: 80-100 kg N/ha (17 maart – 12 mei 2016)
- Oogst: 15 augustus 2016

In Huldenberg werden de variëteiten Tobak en Benchmark uitgezaaid.

Per ras werd eveneens een onbehandeld object, een object behandeld volgens de praktijk en een object behandeld op Epipre-advies aangelegd (Tabel 2).

**Tabel 2: Overzicht fungicidebehandelingen per object
Proeflocaties Bottelare en Huldenberg 2016**

	Bottelare		Huldenberg	
	Intro	Evina	Tobak	Benchmark
Onbehandeld	-	-	-	-
Praktijk- behandeling	25 mei 2016 Kestrel 1,25 l/ha 7 juni 2016 Aviator Xpro 1,25 l/ha	25 mei 2016 Kestrel 1,25 l/ha 7 juni 2016 Aviator Xpro 1,25 l/ha	2 mei 2016 Granovo 2,5 l/ha 7 juni 2016 Varianto Xpro 1,75 l/ha	2 mei 2016 Granovo 2,5 l/ha 7 juni 2016 Varianto Xpro 1,75 l/ha
Behandeling cfr Epipre	- 7 juni 2016 Aviator Xpro 1,25 l/ha	25 mei 2016 Kestrel 1,25 l/ha 7 juni 2016 Aviator Xpro 1,25 l/ha	- 7 juni 2016 Varianto Xpro 1,75 l/ha	3 mei 2016 Granovo 2,5 l/ha 7 juni 2016 Varianto Xpro 1,75 l/ha

Proefresultaten

Oogst 2014-2015

Oogvlekkenziekte werd op geen van beide locaties waargenomen. Ook witziekte bleef op beide locaties en telkens op beide rassen afwezig.

Bladvlekkenziekte werd in Bottelare bij het begin van de tellingen, tot stadium 2^e knoop, niet waargenomen. Later werden wel bladvlekken waargenomen, echter in eerder beperkte mate op de bovenste 3 bladlagen. Wanneer de aar voor een kwart uit was, leek de Septoria uit te breiden en de interventiedrempel te benaderen. Deze uitbreiding werd echter opgevangen door de aarbehandeling. De aarbehandeling in het Epipre-object had voornamelijk een preventief karakter met het oog op de mogelijke ontwikkeling van aarfusarium. In Huldenberg daarentegen werden eind april op beide rassen wel bladvlekken waargenomen. De ziekte bleef nadien onderin het gewas en kwam slechts in beperkte mate voor op de bovenste drie bladlagen waardoor volgens Epipre geen behandeling tegen bladvlekken werd geformuleerd.

Gele en bruine roest kwamen op het proefperceel in Bottelare niet voor. In Huldenberg werd lange tijd geen gele roest waargenomen tot stadium 59 wanneer de aar volledig uit was. Deze aantasting kon worden opgevangen door de aarbehandeling. Ook op deze locatie was de aarbehandeling in het Epipre-object reeds voorzien met het oog op mogelijke ontwikkeling van aarfusarium.

Door de beperkte ziektedruk op beide locaties realiseerden de onbehandelde objecten nog steeds performante opbrengstcijfers. De fungicidebehandelingen zorgden evenwel steeds voor een opbrengststijging (Tabel 3).

De behandeling volgens praktijk resulteerde in Bottelare in meeropbrengsten van 7 en 9 % op Tabasco en Sahara. De opbrengststijging voor het ras Sahara was zelfs statistisch significant. In Huldenberg resulteerde de praktijkbenadering in meeropbrengsten van 4 en 7 % op de rassen Avatar en Sahara. De opbrengstresultaten verschilden echter niet significant van de opbrengst van het volledig onbehandelde object.

De behandeling volgens het adviessysteem Epipre resulteerde in 2015 op beide locaties en telkens voor beide rassen in een preventieve behandeling tegen aarfusarium. In Bottelare resulteerde deze aarbehandeling in 2 tot 4 % meeropbrengst. De opbrengst verschilde echter niet significant, noch van deze van het volledige onbehandelde object, noch van deze van het object behandeld volgens de praktijk met 2 fungicidebehandelingen. De meeropbrengst in Huldenberg door één fungicidebehandeling bij alle aren uit, bedroeg 2 tot 3 % voor Avatar en Sahara. De opbrengst van deze objecten verschilde niet significant van deze van het onbehandelde object. De dubbele behandeling volgens de praktijk bood geen significante meerproductie in vergelijking met de behandeling volgens het Epipre-adviesstelsel.

Tabel 3: Landbouwcentrum Granen Vlaanderen. Vergelijking behandelingsstrategieën in wintertarwe-proeflocaties Bottelare en Huldenberg 2015

	Bottelare				Huldenberg			
	Sahara		Tabasco		Sahara		Avatar	
	Relatief	Meer-opbrengst	Relatief	Meer-opbrengst	Relatief	Meer-opbrengst	Relatief	Meer-opbrengst
	t.o.v. onbehandeld							
	%*	(kg/ha)	%	(kg/ha)	%	(kg/ha)	%	(kg/ha)
Onbehandeld	100	b	100	a	100	a	100	a
	(=10.405 kg/ha)		(=10.482 kg/ha)		(=10.521 kg/ha)		(=10.517 kg/ha)	
Praktijkbehandeling	109	a	973	107	a	772	107	a
							719	410
Behandeling cfr Epipre	104	ab	468	102	a	203	103	a
							291	192
p-waarde	0,03		0,13		0,62		0,59	

* ANOVA-Duncan-test

Tabel 4: Landbouwcentrum Granen Vlaanderen. Vergelijking behandelingsstrategieën in wintertarwe-proeflocaties Bottelare en Huldenberg 2016

	Bottelare				Huldenberg			
	Intro		Evina		Tobak		Benchmark	
	Relatief	Meer-opbrengst	Relatief	Meer-opbrengst	Relatief	Meer-opbrengst	Relatief	Meer-opbrengst
	t.o.v. onbehandeld							
	%*	(kg/ha)	%	(kg/ha)	%	(kg/ha)	%	(kg/ha)
Onbehandeld	100	b	100	b	100	c	100	b
	(=3.629 kg/ha)		(=5.005 kg/ha)		(=5.428 kg/ha)		(=5.504 kg/ha)	
Praktijkbehandeling	134	a	1.249	130	a	1.483	156	a
							3.064	3.436
Behandeling cfr Epipre	125	a	899	130	a	1.519	138	b
							2.051	3.231
p-waarde	0,01		0,00		0,00		0,00	

* ANOVA-Duncan-test

Oogst 2015-2016

Net als in de proeven van 2015, werd ook in 2016 geen oogvlekkenziekte waargenomen, noch in de proef te Bottelare noch in de proef te Huldenberg. Ook meeldauw werd op geen van de locaties en objecten waargenomen.

Bladvlekkenziekte werd op de locatie Bottelare op beide variëteiten tot stadium 2^e knoop in zeer beperkte mate waargenomen. Deze ontwikkelde verder doch dit leidde niet tot een advies op basis van het Epipre-adviesstelsel. De variëteiten Intro en Evina werden ongeveer in dezelfde mate aangetast. Intro toonde zich mogelijk net wat gevoeliger voor bladvlekkenziekte en toonde gemiddeld enkele aangetaste bladeren meer. In Huldenberg werd bij aanvang meer bladvlekkenziekte waargenomen, deze verminderde echter en ook hier werd op basis van Epipre geen advies tot behandeling van Septoria voorzien. Beide variëteiten, Tobak en Benchmark toonden eenzelfde mate van aantasting.

Gele roest werd in Bottelare enkel waargenomen op de variëteit Evina. Intro bleef het ganse seizoen vrij van gele roest. Evina vertoonde tamelijk vroeg sporen van gele roest. Dit leidde tot een advies volgens Epipre op 18 mei. De behandeling werd omwille van de weersomstandigheden uitgevoerd op 25 mei. Op dat ogenblik werden ook de praktijk-objecten de eerste keer behandeld. In Huldenberg vertoonde Tobak geen of nauwelijks enkele blaadjes met gele roest. Op deze variëteit was zeker geen behandeling tegen gele roest nodig. Op de variëteit Benchmark daarentegen werd vroeg gele roest waargenomen. De duidelijke toename de laatste week van april, resulteerde in een behandelingsadvies van gele roest op basis van Epipre. Deze behandeling werd uitgevoerd op 3 mei. De praktijkobjecten werden de dag voordien op 2 mei voor de eerste keer behandeld.

Bruine roest werd niet waargenomen in Bottelare. In Huldenberg bleven de rassen vrij van bruine roest tot einde mei. Op 6 juni werden de eerste blaadjes met bruine roest waargenomen. Deze aantasting werd in alle objecten, op de onbehandelde objecten na, opgevangen door de aarbehandeling die werd uitgevoerd op 7 juni. Beide rassen vertoonden bruine roest doch Tobak leek gevoeliger te zijn voor bruine roest dan Benchmark.

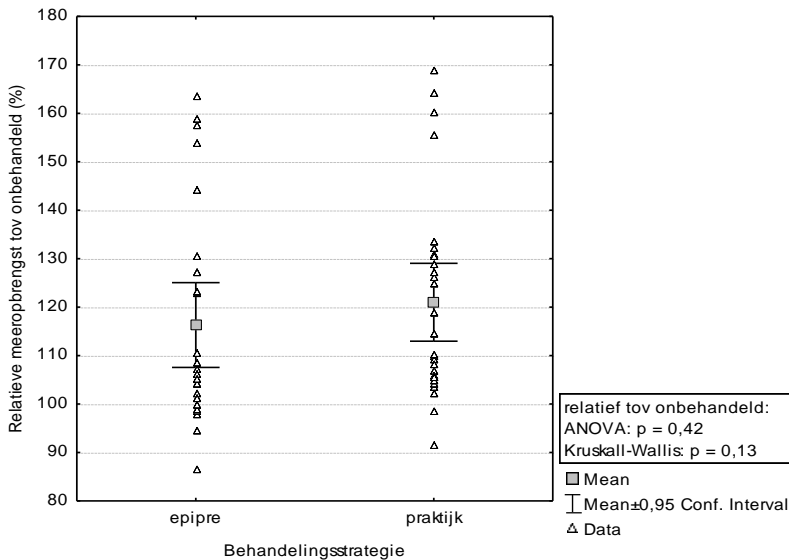
De korrelopbrengsten van de onbehandelde objecten lagen in 2016 beduidend lager dan het jaar voordien. Deze duiden de slechte opbrengsten die niet uitzonderlijk waren in 2016. Van de objecten zonder ziektebehandeling werd 3.629 kg/ha (Intro-Bottelare) tot 5.504 kg/ha (Benchmark-Huldenberg) geoogst (Tabel 4).

Op beide locaties werd van de behandelde objecten significant meer geoogst. Zowel in Bottelare als Huldenberg werd op basis van Epipré voor één variëteit enkel een aarbehandeling uitgevoerd. In Bottelare werd de variëteit Intro enkel in de aar behandeld, wat resulteerde in een significante meeropbrengst van 899 kg/ha. In Huldenberg werd de variëteit Tobak, behandeld volgens Epipre-advies, slechts één keer behandeld. Dit object realiseerde in vergelijking met het onbehandelde object een significante meeropbrengst op 2.051 kg/ha.

Wanneer Intro en Tobak volgens de praktijk 2 keer behandeld werden, werden meeropbrengsten van 34 en 56 % of 1.249 en 3.064 kg/ha gerealiseerd. In Bottelare verschilde de opbrengst van het praktijkobject met 2 behandelingen en het object behandeld volgens Epipre in de aar niet significant. In Huldenberg was het praktijkobject met 2 behandelingen significant productiever dan het Epipre-object met enkel een aarbehandeling. Tot de aarbehandeling bleek nochtans geen verschil in aantasting of ziektedruk tussen beide objecten. Echter in het object behandeld volgens Epipre-advies werd wel beduidend meer legering vastgesteld. Nochtans werd de halmverkorting over alle objecten heen op hetzelfde tijdstip en aan dezelfde dosis toegepast. Dit productieverval tussen het praktijk- en Epipre-object moet correct geïdentificeerd worden en is hoofdzakelijk het gevolg van de legering van het Epipre-object. Deze resultaten worden bijgevolg enkel volledigheidshalve getoond.

Benchmark te Huldenberg en Evina te Bottelare werden volgens Epipre-advies 2 keer behandeld. Deze objecten produceerden respectievelijk 59 en 30 % meer of 3.231 en 1.519 kg/ha meer dan het onbehandelde object. Benchmark en Evina behandeld volgens de praktijk werden op nagenoeg hetzelfde moment behandeld als de volgens Epipre behandelde Benchmark en Evina. De opbrengst van deze praktijkobjecten verschilde niet significant van de Epipre-objecten. Evina realiseerde een meeropbrengst van 1.483 kg/ha of 30 % en Benchmark bracht 3.436 kg/ha of 62 % meer op in vergelijking met het onbehandelde object.

Op de meeropbrengsten na behandeling, volgens Epipre of praktijk, speelt een combinatie van jaar- en locatie-effect. De gemiddelde relatieve meeropbrengst ten opzichte van het onbehandelde gewas, na behandeling volgens het Epipre-advies bedroeg 19 %. Na behandeling volgens praktijk bedroeg de gemiddelde relatieve meeropbrengst 25 %. Omdat het effect van de legering in de variëteit Tobak in 2016 te Huldenberg niet correct kan gecijferd worden, werd de vergelijking tussen de praktijk- en Epipre-behandeling ook gedaan zonder de variëteit Tobak in 2016 in Huldenberg; de gemiddelde meeropbrengsten bedroegen dan respectievelijk 16 en 21 %. Zoals uit Figuur 1 blijkt verschillen de relatieve meeropbrengsten van beide behandelingenstrategieën niet statistisch significant.



Figuur 1: Gerealiseerde relatieve meeropbrengsten (%) na behandeling volgens Epipre of praktijk in Huldenberg en Bottelare in 2015 en 2016. Duiding van de gemiddelde meeropbrengst per bestrijdingsstrategie en het 95%-betrouwbaarheidsinterval.

Het gemiddelde opbrengstverschil tussen de praktijkbehandeling en de behandeling volgens Epipre bedroeg 363 kg/ha. In functie van de graanprijzen kan dit productieverval, hoewel statistisch niet significant, financieel wel of niet de moeite zijn en kan de kost van de bijkomende behandeling wel of niet terugbetaald zijn.

In 2016 werd ook in enkele ziektebestrijdingsproeven een vergelijking aangelegd van standaard behandelde objecten en objecten behandeld volgens Epipre. Deze vergelijkingen werden opgevolgd door Inagro, LTCW Waasland, PIBO Tongeren en VTI Poperinge. Een overzicht van de locaties en de proefomstandigheden wordt gegeven in Tabel 5.

Op deze locaties werden volgende objecten opgenomen:

- onbehandeld
- behandeld volgens Epipre
- één fungicidebehandeling
- twee fungicidebehandelingen
- drie fungicidebehandelingen

Tabel 5: Overzicht proefomstandigheden en –locaties vergelijking benadering ziektebestrijding

	Kieldrecht	Poperinge	Tongeren	Zwevegem
Zaaidatum	25 oktober 2015	27 oktober 2015	5 november 2015	13 oktober 2015
Variëteit	Bergamo	Kundera	Sahara	Cellule
Epipre	24 mei-st 37-39 6 juni-st 67	4 mei-st 37 9 juni	12 mei-st 37-39 9 juni-st 59	28 april-st. 37 01 juni-st. 69
1 fungicidebehandeling	-	6 juni-st 59	9 juni-st 59	12 mei-st 43
2 fungicidebehandelingen	12 mei-st 37 6 juni-st 67	4 mei-st 37 6 juni-st 59	12 mei-st 37-39 9 juni-st 59	22 april-st 32-37 20 mei-st 57
3 fungicidebehandelingen	-	18 april-st 31 4 mei-st 37 9 juni	14 april-st 31 12 mei-st 37-39 9 juni-st 59	-
st 31 = 1 ^e knoop	st 37 = voorlaatste blad		st 57 = ¾ van de aar zichtbaar	
st 32 = 2 ^e knoop	st 39 = laatste blad		st 59 = aar volledig verschenen	
st 33 = 3 ^e knoop	st 43 = aarzwelling net zichtbaar		st 67 = bloei halverwege	st 69 = bloei voltooid

Omdat op enkele locaties niet voldaan was aan de voorwaarden voor normaliteit, werd geopteerd om de data te verwerken met de niet-parametrische Kruskal-Wallis-test (Tabel 6). De opbrengst van het onbehandelde object was door de hogere ziektedruk in 2016 op alle locaties de laagste, al dan niet statistisch significant. Het object behandeld volgens het Epipre-adviesstelsel, wat in functie van de locatie met één of meerdere behandelde objecten in vergelijking lag, verschilde op geen van de locaties significant van de behandelde objecten op vlak van korrelopbrengsten.

Tabel 6: Bruto-graanoopbrengsten (kg/ha bij 15% vocht) en relatieve meeropbrengsten per locatie bij vergelijking van een verschillende benadering van de ziektebestrijding

	Kieldrecht		Poperinge		Tongeren		Zwevegem					
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%				
Onbehandeld	6.947	a	100	5.795	a	100	5.902	a	100	6.664	a	100
Epipre	8.246	ab	119	7.904	ab	136	8.476	b	144	8.700	b	131
1 fungicidebehandeling				6.989	ab	121	7.848	ab	133	8.456	ab	127
2 fungicidebehandelingen	8.973	b	129	7.978	ab	138	8.345	ab	141	8.498	ab	128
3 fungicidebehandelingen	-			8.235	b	142	8.490	b	144	-		-
p-waarde*	0.013			0.004			0.006			0.007		

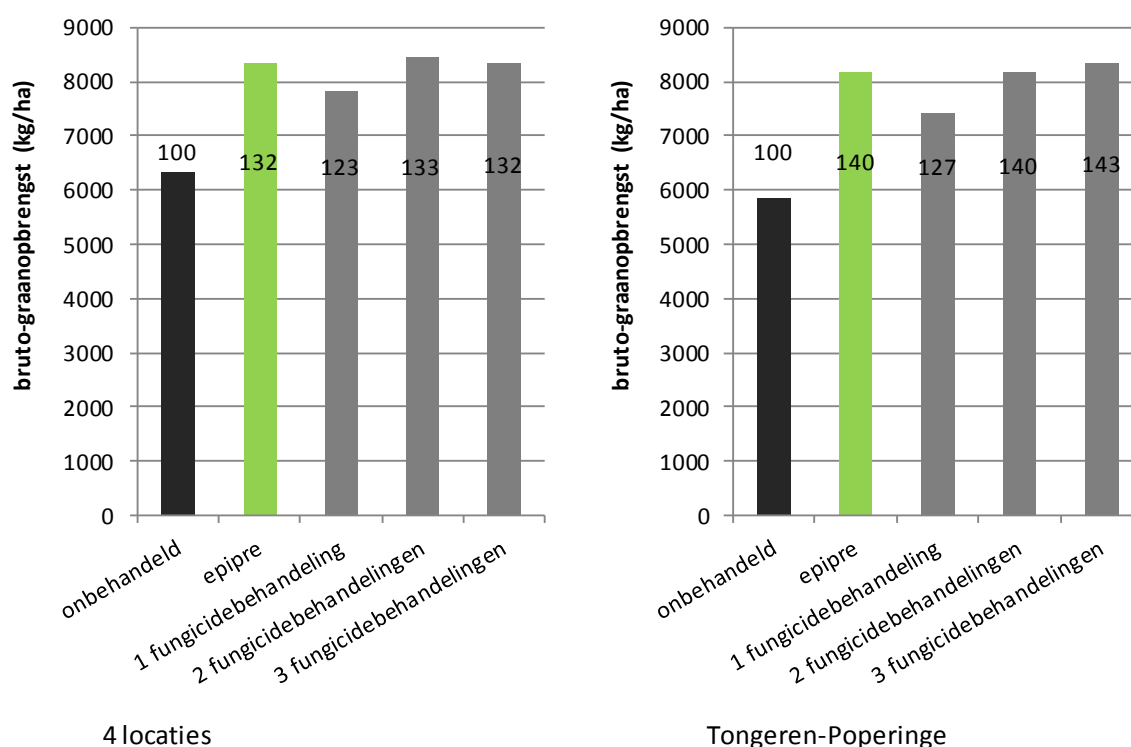
*Kruskal-Wallis, $\alpha=0,05$

Gemiddeld over de vier locaties resulteerde dit in de resultaten getoond in Tabel 7 en Figuur 2. Aangezien de 5 objecten niet op alle locaties werden aangelegd, worden ook de gemiddelde resultaten van enkel de locaties Tongeren en Poperinge getoond waar alle 5 behandelingen aanlagen. De conclusie die kan getrokken worden wijzigt hierdoor echter niet. Van de objecten met minimaal 2 fungicidebehandelingen of behandeld volgens het Epipre-adviesstelsel werd significant meer geoogst dan van het onbehandelde object. De opbrengst van het object met één vooropgestelde fungicidebehandeling schipperde tussen de opbrengst van het onbehandelde object en de overige objecten. Statistisch was er geen significant verschil in korrelopbrengst tussen de objecten met minimaal 2 vaste fungicidebehandelingen en het object behandeld volgens het Epipre-adviesstelsel; de opbrengsten van deze objecten lagen op eenzelfde niveau (Figuur 2).

Tabel 7: Gemiddelde bruto-graanoopbrengsten (kg/ha bij 15% vocht) en relatieve meeropbrengsten bij vergelijking van een verschillende benadering van de ziektebestrijding

	Gemiddelde 4 locaties (Kieldrecht, Poperinge, Tongeren, Zwevegem)		Gemiddelde Tongeren-Poperinge	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Onbehandeld	6.347 a	100	5.849 a	100
Epipre	8.353 b	132	8.190 b	140
1 fungicidebehandeling	(7.818 b	123)	7.418 ab	127
2 fungicidebehandelingen	8.451 b	133	8.162 b	140
3 fungicidebehandelingen	(8.362 b	132)	8.362 b	143
p-waarde*	0.00		0.00	

*Kruskal-Wallis, $\alpha=0,05$



Figuur 2: Gemiddelde bruto-graanoopbrengsten (kg/ha bij 15% vocht) en relatieve meeropbrengsten (%) bij vergelijking van een verschillende benadering van de ziektebestrijding

Besluit

Monitoring van de ziektedruk biedt, in functie van de ziektedruk, de mogelijkheid om het aantal fungicidebehandelingen te beperken.

In de proeven van 2015 en 2016 werd niet significant meer geoogst door standaard 2 keer te behandelen. Binnen de huidige minder gunstige prijsvorming van de wintertarwe, bleek het productieverhaal niet voldoende om standaard uit te gaan van 2 behandelingen, nog niet gesproken van standaard 3 fungicidebehandelingen.

Deze conclusie werd bevestigd in de evaluatie op de locaties Kieldrecht, Poperinge, Tongeren en Zwevegem. Door de ziektedruk te monitoren wordt efficiënt en rendabel behandeld.