

Bestrijding van Fusarium in wintertarwe

H.G. Spits, D. Jansen en H.T.A. M. Schepers

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector AGV
December 2010

PPO nr. 3252037900

© 2010 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd, 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.



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Projectnummer: 3252037900

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 420, 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	INLEIDING	4
2	MATERIAAL EN METHODEN	5
2.1	BOS-en	5
2.2	Proefvelden.....	6
2.3	Praktijkpercelen.....	7
2.4	Waarnemingen.....	9
2.5	Monitoring sporenluchten.....	9
3	RESULTATEN	11
3.1	BOS-en	11
3.2	Veldproeven	15
3.2.1	2003	15
3.2.2	2004	16
3.2.3	2005	17
3.2.4	2006	18
3.3	Praktijkpercelen.....	19
3.3.1	2005	19
3.3.2	2006	19
3.3.3	2007	20
3.3.4	2008	21
3.3.5	2009	24
3.3.6	Adviezen	25
3.4	Monitoring sporenluchten.....	27
3.4.1	2001	27
3.4.2	2002	27
3.4.3	2003	28
3.4.4	2004	29
3.4.5	2005	30
4	DISCUSSIE EN CONCLUSIES	31
4.1	BOS-en	31
4.1.1	2003	31
4.1.2	2004	31
4.1.3	2005	32
4.1.4	2006	32
4.1.5	2007	32
4.1.6	2008	33
4.1.7	2009	33
4.2	Sporenvangen	33
4.3	Conclusies algemeen	34
	BIJLAGE 1. POSTER VOOR NEGENDE EUROPEAN FUSARIUM SEMINAR.....	35
	BIJLAGE 2 FUSARIUMFAX VAN AGROVISION.....	36

1 Inleiding

Fusarium kan in wintertarwe door een aantasting van de aar (kafjesrood) leiden tot een verminderde opbrengst en een lagere kwaliteit. De vorming van mycotoxinen (met name deoxynivalenol=DON) door *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum* en *Fusarium graminearum* is een belangrijk aspect van deze kwaliteitsvermindering. Mycotoxinen kunnen gezondheidsproblemen veroorzaken en zijn uit oogpunt van voedselveiligheid ongewenst. De EU-limieten voor humane consumptie die zijn voorgesteld variëren van 200 ppb voor zuigelingen tot 1250 ppb voor onverwerkte granen (EU-commissiewerkgroep voor landbouwcontaminanten, 2004). Met de huidige maatschappelijke discussie omtrent voedselveiligheid is het van groot belang dat aarfusarium in wintertarwe tot een minimum beperkt wordt.

De korrels worden overwegend geïnfecteerd gedurende de bloei, zodat de schimmel zich tijdens de gehele periode van korrelvulling kan ontwikkelen. De omvang van de infectie en de mate van aantasting is in sterke mate afhankelijk van de groeiomstandigheden. Natte en vrij warme omstandigheden zijn gunstig voor infectie en schimmelgroei en bevorderlijk voor de productie van mycotoxinen.

Bestrijding van Fusarium is een complexe aangelegenheid. Het voorkomen van aantasting door Fusarium (en de vorming van DON) moet een samenspel zijn van maatregelen. Te denken valt aan: ruime vruchtwisseling, een kerende grondbewerking, teelt van resistente rassen en een fungicide bespuiting tijdens de bloei. Fungiciden zijn beperkt werkzaam tegen deze schimmels; ook als ze op het juiste tijdstip worden gespoten. Echter, een bespuiting met fungicide is niet altijd nodig/zinvol, daar de belangrijkste factor voor aantasting het weer is. Is de periode vóór en tijdens de bloei niet gunstig dan zal de aantasting door Fusarium niet groot zijn. Het voorspellen van deze omstandigheden is lastig. Hierbij kunnen beslissingsondersteunde systemen zeer behulpzaam zijn. In dit project is op basis van (internationale) literatuur en proefgegevens een opzet gemaakt voor een beslissingsondersteunend systeem voor Fusarium in wintertarwe en getest in veldproeven en in praktijkpercelen.

2 Materiaal en Methoden

2.1 BOS-en

Infectie van de aar door fusarium (Figuur 1) vindt vooral plaats tijdens de bloei (+/- 14 dagen). Cruciaal hierbij is het weer. Bij vochtige omstandigheden (regen) is de kans op infectie het grootst. Het fungicide met de beste werking, werkt ongeveer 6 dagen. Het optimale spuittijdstip is in de praktijk moeilijk te bepalen. Het doel van deze proeven is het bepalen van het optimale spuittijdstip op basis van weersgegevens. Hiervoor is een Beslissings Ondersteunend Systeem (BOS) geprogrammeerd op basis van wetenschappelijke literatuur én proefgegevens uit Nederland. Het systeem maakt op basis van weersgegevens (gemeten) een inschatting van het uiteindelijke DON-gehalte van de korrels. Als het gehalte boven de (actie limiet) kwam (Vivant = voertarwe: 5 ppm, Residence en SW Tataros = baktarwe 1 ppm), is besloten om een bespuiting met Matador uit te voeren. Bij BOS 1&2 was het mogelijk dat er meerdere (2) bespuitingen konden worden geadviseerd (2003 en 2004). BOS 2 is gebaseerd op een 'worst case' scenario waarbij aangenomen wordt dat de weersomstandigheden tot het einde van de bloei gunstig zijn voor de schimmel (vochtig). BOS 1 is gebaseerd op de aanname dat de weersomstandigheden tot het einde van de bloei gelijk zijn aan het 14-daags gemiddelde voorafgaand aan het advies. In 2005 en 2006 is het programma aangepast en wordt er een minimale, maximale en een gemiddelde DON-gehalte geschat en weergegeven. Er is dagelijks advies opgevraagd. De gemiddelde DON-waarde werd gehanteerd voor een spuitadvies.

Cerdis is opgenomen in dit onderzoek omdat dit adviesprogramma van Opticrop B.V. al een adviesmodule heeft voor fusarium. In de periode van de bloei zijn de BOS-en dagelijks geraadpleegd voor advies (behalve zondag). Als referentie zijn twee objecten (B en C) opgenomen waarin Matador werd gespoten.



Figuur 1. Tarwearen aangetast door Fusarium.

2.2 Proefvelden

De veldproeven zijn aangelegd op de proefboerderij van PPO-AGV in Lelystad en Westmaas (niet in 2006) en SPNA in Nieuw Beerta. In alle proeven is een vatbaar en een minder vatbaar ras opgenomen. De gewasverzorging is uitgevoerd als praktijk. De veldproeven zijn aangelegd als een gewarde blokkenproef met vier herhalingen.

Statistische analyses zijn uitgevoerd met behulp van het programma Genstat Release 8.0 door analyse op de gemiddelden. Waarden in een kolom met dezelfde letter verschillen niet significant van elkaar ($P = 0,05$). De gebruikte fungiciden in de veldproeven en de objecten zijn in onderstaande tabellen weergegeven.

Tabel 1 Gebruikte fungiciden in het onderzoek.

fungicide	werkzame stof(fen)	dosering
Allegro	kresoxim-methyl (125 g/l) epoxiconazool (125g/l)	1,0 l/ha
Matador	tebuconazool (250 g/l) triadimenol (125 g/l)	1,0 l/ha
Opus Team	fenpropimorf (250 g/l) epoxiconazool (84 g/l)	1,0 l/ha
Prosaro	proticonazool (125 g/l) tebuconazool (125 g/l)	1,0 l/ha

²⁾ alleen toegepast in 2005.

Tabel 2. Objecten in de proeven waarin BOS-en worden getest in 2003, 2004 en 2005.

object	EC32	EC39-42	EC65 (of advies van BOS)
A	Opus Team	Allegro	onbehandeld
B	Opus Team	Allegro	Matador in bloei (EC65)
C	Opus Team	Allegro	Matador in begin en eind bloei (EC61en EC69) ¹
D	Opus Team	Allegro	BOS 1
E	Opus Team	Allegro	BOS 2
F	Opus Team	Allegro	Cerdis

¹⁾ dit object is in 2005 niet meer opgenomen, maar vervangen door object met Prosaro. Dit middel is een middel tegen aarfusarium en 1 keer toegepast tijdens de bloei.

In 2006 is besloten om het onderzoek anders op te zetten. Er is een veldproef aangelegd in 2 rassen met 2 objecten te weten: één onbehandeld en één behandeld. Tevens is besloten om te trachten de ziektedruk gedurende het seizoen te verhogen door in het voorjaar besmet materiaal (maïsstoppels en tarwekorrels) in één gedeelte (helft) van de proef aan te brengen. Door deze opzet te kiezen verdwijnt het tijdsadvies van de verschillende systemen en kan de behandeling op één vast tijdstip worden uitgevoerd. Resultaten van voorgaand onderzoek laat zien dat er nagenoeg geen verschil aanwezig is in het tijdstip van adviseren tussen de verschillende systemen. Daarbij komt dat het gebruikte fungicide het best werkt als het in volle bloei wordt toegepast.

Tabel 3. Objecten in de proeven in 2006.

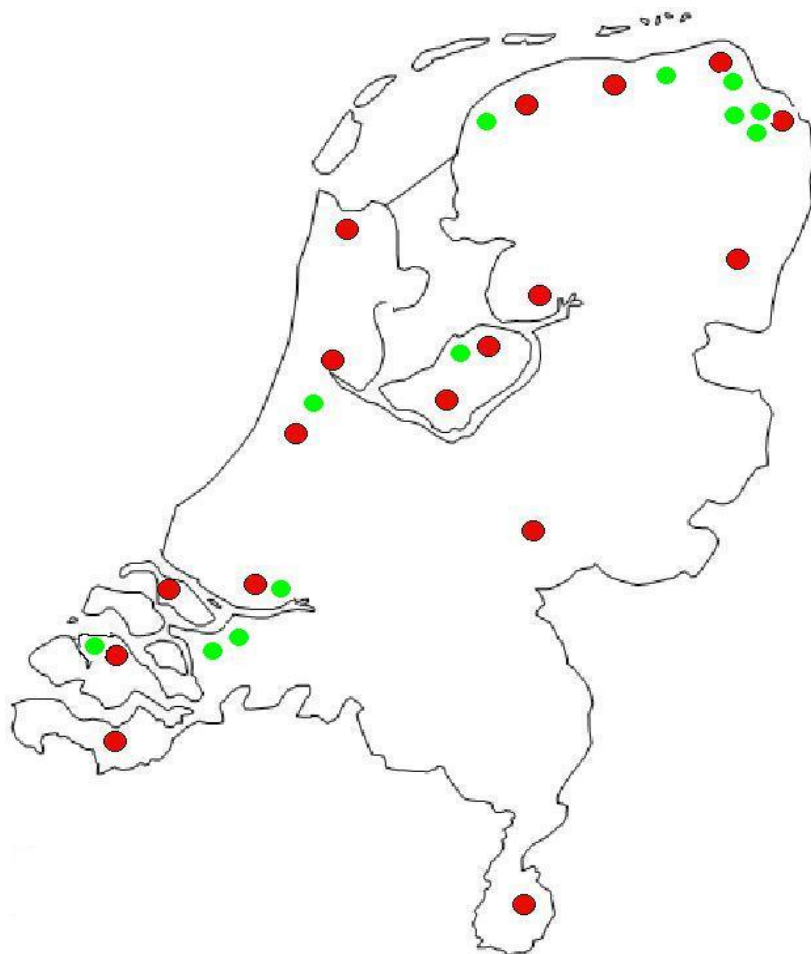
object	EC32	EC39-42	EC65
A	Opus Team	Allegro	onbehandeld
B	Opus Team	Allegro	Matador in bloei (EC65)

2.3 Praktijkpercelen

In 2005 zijn op vijf praktijkpercelen ook twee BOS-en (BOS 1 en Cerdis) getest. De locaties waren: Nieuw Beerta (Gr.), Biddinghuizen (FI), Nieuw-Vennep (NH), Oud-Beijerland ((ZH) en Colijnsplaat (Z).

In 2006 zijn op tien praktijkpercelen ook spuitvensters aangelegd. In het eerste spuitvenster werd niet gespoten tijdens de bloei en in het tweede spuitvenster werd tijdens de bloei gespoten met Matador. De percelen lagen in Wissenkerke (Z), Dinteloord (BN), Puttershoek (ZH), Nieuw Vennep (NH), Slootdorp (NH), Zeewolde (F), Biddinghuizen (F), Ens (F), Zoutkamp (Fr) en Nieuwolda (Gr). In 2007 en 2008 zijn vanuit zeventien locaties graanmonsters verzameld en geanalyseerd op DON. De locaties waren: Nieuw Vennep (NH), Slootdorp (NH), Beemster (NH), Zeewolde (F), Lelystad (F), Ens (F), Hallum (Fr), Minnertsga (Fr) en Roodeschool(Gr), Nieuw Beerta (Gr), Valthermond (Dr.), Wageningen(2007)/Angeren(2008) (Gld), Wijnandsrade (L), Westmaas (ZH), Colijnsplaat (ZI), Hulst (ZI) en Dirksland (ZI).

In 2005 en 2006 werd op alle percelen het ras SW Tataros geteeld. In 2007 werd op de meeste locaties het monster uit een rassenproef of demoveld verzameld. Naast SW Tataros zijn ook andere rassen bemonsterd. Voor alle percelen werden de adviezen opgevraagd in Lelystad. Per perceel werden de weersgegevens/verwachting gebruikt van de dichtstbijzijnde weerpaal van (Agrovision B.V. (voorheen Opticrop B.V.)) Op werkdagen werden de adviezen opgevraagd. In 2005 en 2006 werden de spuitadviezen doorgegeven aan de teler, die deze vervolgens uitvoerde. In 2007 werden de percelen niet meer gespoten tegen aarfusarium.



Figuur 2. Globale weergave van de locaties van de praktijkpercelen in 2007(groen), 2008 en 2009 (rood) en de deelnemende telers die een fax ontvingen (groen).

In 2008 is een begin gemaakt om het BOS beschikbaar te maken voor de praktijk. Er is gekozen om samen te werken met Agrovison B.V. (voorheen Opticrop B.V.). Agrovison B.V. bezit kennis en ervaring om automatisch faxen (met adviezen) te versturen en bezitten een goed netwerk van weerpalen. Bovendien boden zij de optie om, bij goede resultaten, dit BOS te implementeren in hun adviesmodule (Cerdis) voor granen en dat het zo beschikbaar is voor de graanteler.

Daarnaast is een samenwerking aangegaan met de coöperaties Agrifirm en CZAV om het systeem in de praktijk bekendheid te geven en om de reactie van de uiteindelijke gebruikers te inventariseren.

Met behulp CZAV en Agrifirm zijn telers gezocht die aan deze test wilden meewerken. De teeltadviseurs van deze coöperaties (en de deelnemende telers) hebben in de periode rond bloei faxen ontvangen (2 à 3 keer per week) waarin het risico op een hoog DON-gehalte van de tarwe van hun perceel werd gegeven (Figuur 3). De hele fax is weergegeven in Bijlage 2. Samen met hun teeltadviseur konden zij dit advies meenemen in hun besluitvorming om wel of niet een bespuiting tegen aarfusarium uit te voeren. Afhankelijk van de risicobeleving van de teler is er een stuk van het perceel niet gespoten als het hele perceel wel werd bespoten of een stuk wel gespoten als er werd besloten om het perceel niet te spuiten. In 2009 is de werkwijze van 2008 voortgezet.

Begin bloei	31 mei	5 juni	10 juni
Minnertsga			
<i>Vatbaarheid:</i>			
hoog (o.a Drifter, Limes, Robigus)	••	••	•
middelmatig (o.a Residence, SW Tataros)	••	••	•
laag (o.a Ilias, Globus)	••	•	•
Den Andel			
<i>Vatbaarheid:</i>			
hoog (o.a Drifter, Limes, Robigus)	••••	••••	•
middelmatig (o.a Residence, SW Tataros)	••••	••••	•
laag (o.a Ilias, Globus)	•••	•••	•
Roodeschool			
<i>Vatbaarheid:</i>			
hoog (o.a Drifter, Limes, Robigus)	•••••	•••••	•
middelmatig (o.a Residence, SW Tataros)	•••••	•••••	•
laag (o.a Ilias, Globus)	•••••	•••••	•
Nieuwolda			
<i>Vatbaarheid:</i>			
hoog (o.a Drifter, Limes, Robigus)	••	••	•
middelmatig (o.a Residence, SW Tataros)	••	••	•
laag (o.a Ilias, Globus)	••	•	•

DON verwachting:

- > zeer hoog
- > hoog
- > matig
- > laag
- > nauwelijks

Figuur 3. Inhoudelijke weergave van de verzonden fax voor het risico -inschatting op een hoog DON-gehalte (jaar 2008).

2.4 Waarnemingen

Onderstaande waarnemingen werden uitgevoerd:

1. Aantasting van de aar door fusarium (veldproeven en praktijkpercelen)
Uit ieder veldje werden 100 aren geplukt en beoordeeld op de mate van aantasting door Fusarium. De mate van aantasting werd bepaald aan de hand van een index (Figuur 4 die als richtlijn werd gehanteerd. In 2007 en 2008 is geen waarneming op aarfusarium meer uitgevoerd.
2. DON-gehalte (veldproeven en praktijkpercelen)
Van ieder veldje werd een oogstmonster genomen en hiervan werd het DON-gehalte bepaald. Het DON-gehalte van de graankorrels bepaald door middel van HPLC-techniek. Bij de praktijkpercelen werden aren vlak voor de oogst geplukt en gedorst in het laboratorium.
3. Opbrengst (alleen in veldproeven)
Van ieder veldje in de proeven werd een netto oppervlakte geoogst. Aan de hand van deze cijfers werd de opbrengst per hectare bepaald. Bij de praktijkpercelen werden geen opbrengsten bepaald.



Figuur 4. Tarwe aren met verschillende mate van aantasting door Fusarium.

2.5 Monitoring sporenluchten

Met behulp van Burkhard sporenval is het aantal Fusarium-sporen (conidiën) in de lucht bepaald in Nieuw Beerta vanaf 2001 tot en met 2004. In Lelystad werd in 2003-2004 het aantal Fusarium-sporen bepaald. De sporen zijn geteld gedurende 9 weken rond het bloeitijdstip. De weersgegevens zijn per uur in tarwe gemeten met het weerstation van Opticrop in Nieuwolda. In Lelystad stond de weerpaal in het gewas aardappel. Het weerstation was uitgerust met de volgende sensoren:

- temperatuur in het gewas [°C]
- bodemtemperatuur [°C]
- windsnelheid op circa 1,50 meter [bft]
- luchtvochtigheid in het gewas [%]

- neerslag [mm]
- bladnatperiode [0 of 1]



Figuur 5. Sporenvanger in een perceel wintertarwe.

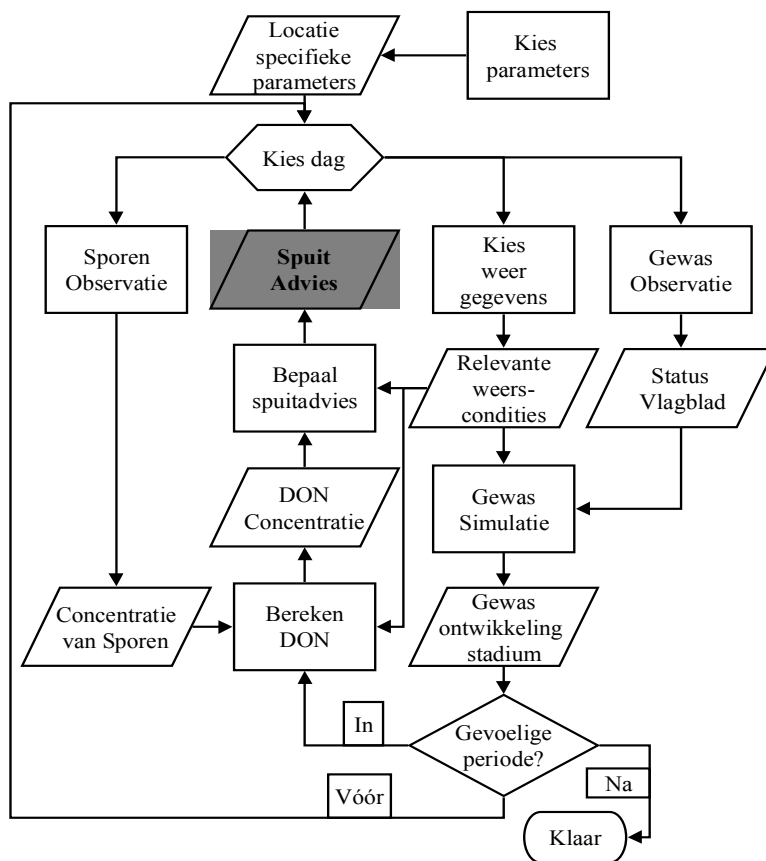
3 Resultaten

3.1 BOS-en

In 2002 is door D. Jansen van PRI een lay-out gemaakt voor een BOS. De lay-out is hieronder opgenomen.

1. Overzicht

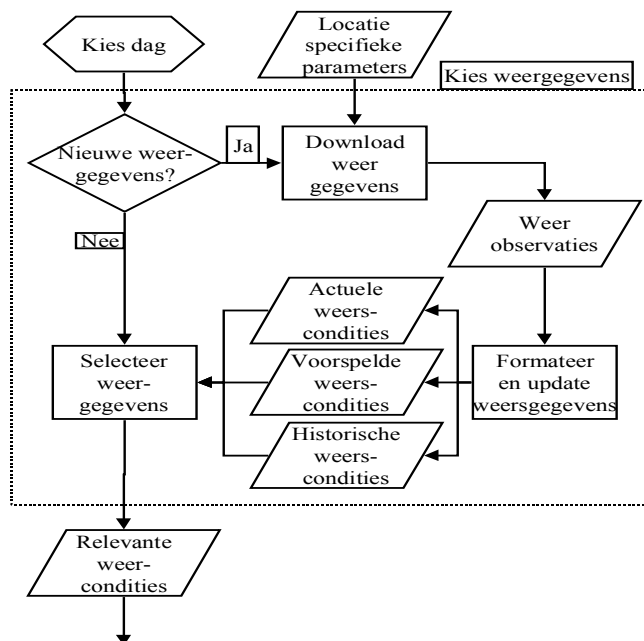
- 1.1. Kies de locatiespecifieke kenmerken: locatie (en omgevingsfactoren zoals areaal aan mais, tarwe etc. binnen een bepaalde straal), cultivar, voorvrucht, grondbewerking en meest nabije weerstation/weerpaal (zie 2 Kies weergegevens); kies op basis van de locatiespecifieke kenmerken de meest geschikte parameters voor gebruik in de formules voor berekenen DON concentratie (zie 3 Bereken DON), spuitadvies (zie 4 bepaal spuitadvies) en ontwikkeling van het gewas (zie 1.6)
- 1.2. Kies de dag waarvoor een advies uitgebracht moet worden
- 1.3. Bekijk of doe observaties betreffende de ontwikkeling van het gewas, met name of het vlagblad al zichtbaar is of dat de aar aan het schieten is (heading)
- 1.4. Bekijk of doe observaties betreffende de concentratie van sporen in de lucht
- 1.5. Selecteer de benodigde weersgegevens (zie 2 Kies weergegevens)
- 1.6. Bereken/simuleer het gewasontwikkelingstadium (als observaties niet voldoende zijn)
- 1.7. Bepaal of het gewas in een gevoelig stadium is;
 - 1.7.1. is het gewas in een vroeger stadium: ga naar 1.2
 - 1.7.2. is het gewas in een later stadium: stop berekening
 - 1.7.3. is het gewas in een gevoelig stadium: ga naar 1.8
- 1.8. Bereken de verwachte DON concentratie (zie 3 Bereken DON)
- 1.9. Op basis van de berekende DON concentratie: bepaal spuitadvies (zie 4: Bepaal spuitadvies); ga daarna naar 1.2



Figuur 6. Schematische weergave van het adviessysteem.

2. Kies weergegevens

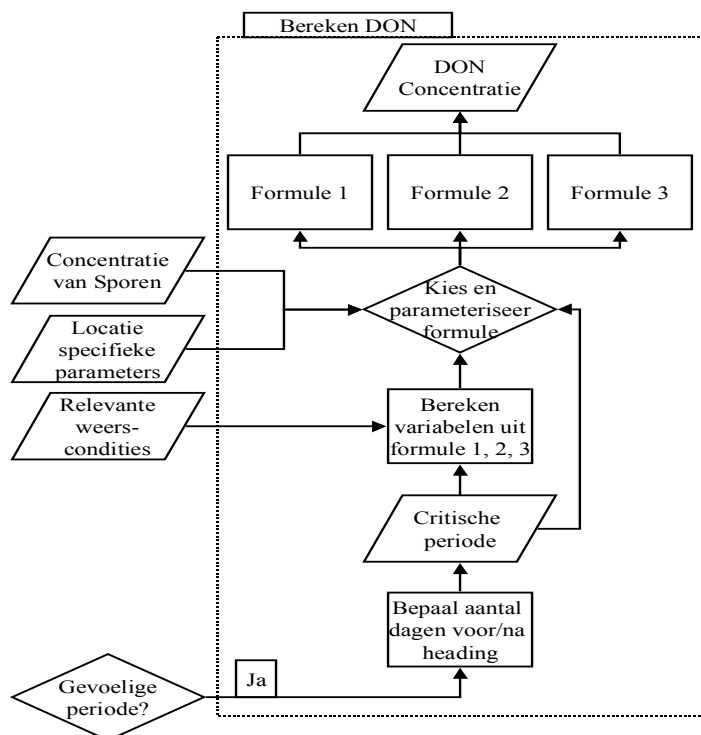
- 2.1. Op basis van de datum: check of nieuwe weergegevens beschikbaar zijn (i.e. als de gekozen dag gelijk is aan de dag waarop het spuitadvies gevraagd wordt); zo ja: download deze voor het weerstation dat bij de lokatie hoort; zo nee, ga naar 2.3
- 2.2. Als nieuwe weergegevens gedownload zijn, moeten deze naar het juiste format weggeschreven worden en moeten de actuele (voor de huidige dag), voorspelde (voor een voorspelperiode na de huidige dag) en historische weersgegevens (voor het jaar waarvoor het advies aangevraagd wordt) aangepast worden
- 2.3. De relevante weergegevens worden geselecteerd; deze weergegevens betreffen een periode van x dagen vanaf de dag van adviesaanvraag (x is nader te bepalen). De weersgegevens worden verdeeld in actuele data (i.e. voor de spuitaanvraag dag) en voorspelde data (i.e. voor een voorspelperiode x-1 vanaf de spuitaanvraag dag). Afhankelijk van de datum van de spuitaanvraag dag t.o.v. de laatste datum van gemeten weer geldt:
 - 2.3.1. eerder: actuele data worden gelijk gezet aan de historische data voor de spuitaanvraag dag; voorspelde data worden gelijk gesteld aan de gemeten (historische) data (voor zover bekend), of aan data uit een weersvoorspelling (indien bekend), of aan historische gegevens van één jaar of meerdere jaren (bij meerdere jaren kan ook een kans op overschrijding van een norm berekend worden in sectie 4).
 - 2.3.2. op deze datum: actuele data zijn de data van de spuitaanvraag dag, voorspelde data komen uit de weersvoorspelling of uit historische gegevens (cf 2.3.1)
 - 2.3.3. ná deze datum: actuele data zijn data van de weersvoorspelling of van de historische gegevens (cf 2.3.1)



Figuur 7. Schematische weergave voor het kiezen van weersgegevens.

3. Bereken het DON-gehalte

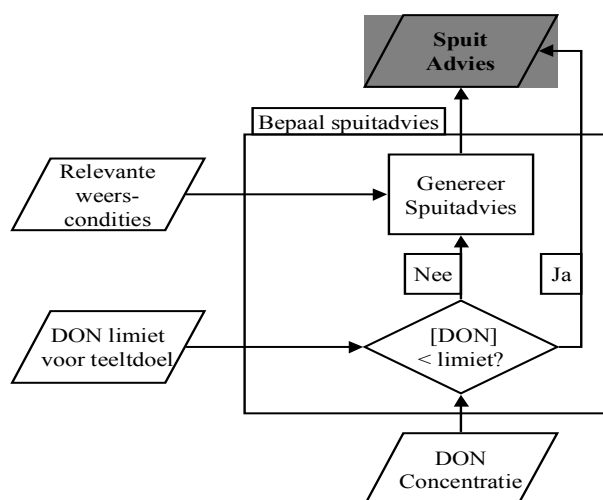
- 3.1. Indien het gewas in een gevoelig stadium is, wordt het aantal dagen vóór of na schieten bepaald
- 3.2. M.b.v. de relevante weersgegevens worden de variabelen berekend die gebruikt gaan worden in Formule 1-3 (zie 3.4); deze variabelen worden berekend voor de periode die hoort bij het specifieke gevoelige stadium; in principe is het mogelijk om bij meerdere schattingen voor voorspeld weer ook meerdere waarden voor de variabelen uit te rekenen.
- 3.3. Op basis van de waarde van de variabelen en het aantal dagen vóór/na schieten wordt de geschikte formule gekozen en geparameteriseerd op basis van de locatie specifieke parameters; eventueel kunnen observaties betreffende de concentratie van sporen in de lucht de keuze van formule en/of parameters beïnvloeden
- 3.4. de gekozen formule wordt gebruikt om de DON concentratie met de variabelen zoals bepaald in 3.2; worden meerdere weersvoorspellingen gebruikt, dan kunnen meerdere verwachte DON concentraties uitgerekend worden op basis waarvan een kans van overschrijden van de limiet geschat kan worden (zie 4 Bepaal spuitadvies)



Figuur 8. Schematische weergave van de berekening van het DON-gehalte.

4. Bepaal spuitadvies

- 4.1. op basis van de berekende concentratie (of meerdere concentraties bij gebruik meerdere weersvoorspellingen) wordt de kans op overschrijding van een limiet (gerelateerd aan teelt- of verkoopdoel) bepaald; wordt deze limiet nooit overschreden, dan wordt een negatief spuitadvies uitgebracht; stap 4.2 wordt gezet als er een kans is op overschrijding van de limiet.
- 4.2. op basis van de kans van overschrijding én (misschien van) het voorspelde weer wordt eventueel een positief spuitadvies uitgebracht (eventueel met keuze voor te gebruiken fungicide).



Figuur 9. Schematische weergave van het bepalen van het spuitadvies.

3.2 Veldproeven

3.2.1 2003

Door de relatief droge omstandigheden in de periode van de bloei was de aantasting van de aar in Lelystad laag (Tabel 4). Verschillen in aantasting van de aar tussen de objecten waren bij beide rassen niet betrouwbaar. Bij alle objecten, met uitzondering van onbehandeld, is in de periode van bloei een bespuiting met Matador uitgevoerd. Dit leidde bij het ras Vivant tot een statistisch betrouwbare verlaging van het DON-gehalte. Bij het minder vatbare ras Kampa lag het DON-gehalte onder de detectiegrens van 0,1 ppm. Bij object C, D en E zijn twee bespuitingen met Matador uitgevoerd. Echter, dit leidde niet tot een lagere aantasting of DON-gehalte.

Tabel 4. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador door verschillende BOS-en (Lelystad, 2003).

Object	ras	spuitdata		mate aantasting (%) ¹		DON (ppm) ¹	
		Vivant	Kampa	Vivant	tKampa	Vivant	Kampa
A	Onbehandeld	-	-	0,38 a	0,25 a	0,47 b	<0,1 ²
B	Matador bloei	23-6	23-6	0,55 a	0,95 a	0,19 a	<0,1
C	Matador (2 x)	12-6 / 23-6	12-6 / 23-6	0,25 a	0,36 a	0,25 a	<0,1
D	BOS 1	12-6 / 23-6	12-6	0,31 a	0,64 a	0,15 a	<0,1
E	BOS 2	12-6 / 23-6	12-6	0,52 a	0,42 a	0,25 a	<0,1
F	Cerdis	23-6	23-6	0,52 a	0,23 a	0,23 a	<0,1

¹) Waarden in dezelfde kolom gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend (P=0.05)

²) DON-gehalte onder de detectiegrens van 0,1 ppm

Ook in Nieuw Beerta was de aantasting van de aar laag door de droogte en bij Kampa was er geen betrouwbaar verschil tussen onbehandeld en behandeld. (Tabel 5). Bij het ras Vivant resulteerde object F (niet gespoten) in significant meer aantasting dan alle andere objecten. Bij dit object (F) was het DON-gehalte significant hoger dan bij object C, D en E.

Bij het minder vatbare ras Kampa kon het DON-gehalte niet worden vastgesteld omdat het onder de detectiegrens van 0,1 ppm lag. Bij object E in Vivant zijn twee bespuitingen met Matador uitgevoerd. Echter, dit leidde niet tot een lagere aantasting of DON-gehalte.

Tabel 5. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador door verschillende BOS-en (Nieuw Beerta, 2003).

Object	Datum	ras	spuitdata		mate aantasting (%) ¹		DON (ppm) ¹	
			Vivant	Kampa	Vivant	Kampa	Vivant	Kampa
A	Onbehandeld	-	-	-	0,82 a	0,20 a	0,35 ab	<0,1 ²
B	Matador bloei	12-6	12-6	12-6	0,72 a	0,37 a	0,28 ab	<0,1
C	Matador (2 x)	12-6 / 18-6	12-6 / 18-6	12-6 / 18-6	0,57 a	0,37 a	0,18 a	<0,1
D	BOS 1	12-6	12-6	12-6	0,38 a	0,20 a	0,18 a	<0,1
E	BOS 2	12-6 / 24-6	12-6	12-6	0,61 a	0,26 a	0,16 a	<0,1
F	Cerdis	-	-	-	1,40 b	0,23 a	0,46 b	<0,1

¹) Waarden in dezelfde kolom gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend (P=0.05)

²) DON-gehalte onder de detectiegrens van 0,1 ppm

3.2.2 2004

Door de droge omstandigheden in de periode vóór en tijdens de bloei was de aantasting van de aar laag (Tabel 6, 7 en 8). Op alle locaties waren de verschillen in aantasting tussen de objecten gering en meestal niet significant.

Bij het ras SW Tataros in Lelystad resulteerde BOS 1 in een significant hoger DON-gehalte dan alle andere objecten. Bij het vatbare ras Vivant resulteerden de objecten waarbij een bespuiting geadviseerd of uitgevoerd werd in een significant lager DON-gehalte dan onbehandeld.

Bij de proef in Nieuw Beerta waren bij beide rassen de verschillen in DON-gehalte gering en meestal niet significant. Het DON-gehalte van de korrels uit de proef in Westmaas lagen onder de detectiegrens van 0,1 ppm.

Tabel 6. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador bij de verschillende BOS-en (Lelystad, 2004).

Object	ras	spuitdata		mate aantasting (%)		DON (ppm)	
		SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant
A	Onbehandeld	-	-	0,23 a ¹	1,9 b	0,11 a	0,42 c
B	Matador bloei	11-6	14-6	0,23 a	1,1 a	0,10 a	0,23 ab
C	Matador (2 x)	7-6 / 14-6	11-6 / 18-6	0,30 ab	1,3 ab	0,10 a	0,19 a
D	BOS 1	-	-	0,22 a	1,6 ab	0,14 b	0,38 bc
E	BOS 2	7-6	11-6	0,42 b	1,5 ab	0,11 a	0,23 ab
F	Cerdis	7-6	-	0,37 ab	1,3 ab	0,11 a	0,41 c

¹⁾ Waarden in dezelfde kolom gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend (P=0.05)

Tabel 7. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador bij de verschillende BOS-en (Nieuw Beerta, 2004).

Object	ras	spuitdata		mate aantasting (%)		DON (ppm)	
		SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant
A	Onbehandeld	-	-	0,37 a ¹	0,53 a	0,37 a	0,65 b
B	Matador bloei	16-6	14-6	0,70 a	0,66 a	0,22 a	0,33 a
C	Matador (2 x)	14-6 / 21-6	14-6 / 18-6	0,56 a	0,48 a	0,27 a	0,44 ab
D	BOS 1	-	-	0,45 a	0,68 a	0,40 a	0,61 b
E	BOS 2	-	14-6	0,70 a	0,56 a	0,42 a	0,54 ab
F	Cerdis	14-6	14-6	0,41 a	0,40 a	0,26 a	0,51 ab

¹⁾ Waarden in dezelfde kolom gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend (P=0.05)

Tabel 8. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador bij de verschillende BOS-en (Westmaas, 2004).

Object	ras	spuitdata		mate aantasting (%)		DON (ppm) ¹	
		SW Tataros	Residence	SW Tataros	Residence	SW Tataros	Residence
A	Onbehandeld	-	-	0,60 a ¹	0,66 ab	<0,1 ²	<0,1
B	Matador bloei	14-6	-	0,49 a	0,91 ab	<0,1	<0,1
C	Matador (2 x)	8-6 / 18-6	8-6 / 18-6	0,53 a	1,21 b	<0,1	<0,1
D	BOS 1	8-6	-	0,68 a	0,61 a	<0,1	<0,1
E	BOS 2	8-6	8-6	0,70 a	1,10 ab	<0,1	<0,1
F	Cerdis	11-6	11-6	0,54 a	0,64 ab	<0,1	<0,1

¹⁾ Waarden in dezelfde kolom gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend (P=0.05)

²⁾ DON-gehalte onder de detectiegrens van 0,1 ppm

3.2.3 2005

Door de droge omstandigheden in de periode vóór en tijdens de bloei was de aantasting van de aar laag (Tabel 9, 10 en 11). Op alle locaties waren de verschillen in aantasting tussen de objecten gering en niet significant. Waren er wel significante verschillen dan werd dat veroorzaakt door de spreiding die niet aan het object is toe te wijden. Een voorbeeld hiervan is bijv. de aantasting bij het ras SW Tataros in Lelystad bij object A en E deze zijn beide niet bespoten en toch verschillen beide significant van elkaar. Hoewel er in de proef op Westmaas (Tabel 11) enige aantasting werd waargenomen, lag het DON-gehalte bijna bij alle objecten onder de detectiegrens van 0,1 ppm. Een bespuiting met Matador of Prosaro had hier geen (meetbare) invloed op.

Tabel 9. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador bij de verschillende BOS-en (Lelystad, 2005).

Object	ras	Spuitdata		severity		DON (ppm)	
		SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant
A	Onbehandeld	-	-	0,04 a	0,46 a	0,31 ab	0,51 c
B	Matador bloei	18-6	18-6	0,05 a	0,33 a	0,27 ab	0,15 a
C	Prosaro	18-6	18-6	0,10 a	0,45 a	0,18 a	0,34 abc
D	BOS 1	18-6	18-6	0,19 ab	0,35 a	0,42 ab	0,23 ab
E	BOS 2	-	-	0,33 b	0,44 a	0,43 b	0,51 c
F	Cerdis	-	-	0,12 ab	0,58 a	0,23 ab	0,46 bc

Tabel 10. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador bij de verschillende BOS-en (Nieuw Beerta, 2005).

Object	ras	Spuitdata		severity		DON (ppm)	
		SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant
A	Onbehandeld	-	-	0,31 a	0,59 a	0,36 ab	0,60 a
B	Matador bloei	17-6	17-6	0,22 a	0,61 a	0,34 ab	0,32 a
C	Prosaro	17-6	17-6	0,28 a	0,27 a	0,23 a	0,34 a
D	BOS 1	17-6	17-6	0,27 a	0,63 a	0,31 ab	0,50 a
E	BOS 2	-	-	0,40 a	0,98 a	0,43 b	0,69 a
F	Cerdis	-	-	0,29 a	1,11 a	0,40 ab	0,62 a

Tabel 11. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador bij de verschillende BOS-en (Westmaas, 2005).

Object	ras	Spuitdata		severity		DON (ppm) ¹	
		SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant	SW Tataros	Vivant
A	Onbehandeld	-	-	0,93 b	1,70 abc	<0,1	<0,1
B	Matador bloei	16-6	16-6	0,79 ab	1,24 a	<0,1	<0,1
C	Prosaro	16-6	16-6	0,64 a	1,86 bc	<0,1	<0,1
D	BOS 1	-	16-6	0,78 ab	1,53 ab	<0,1	<0,1
E	BOS 2	-	-	0,60 a	2,26 c	0,1	0,1
F	Cerdis	-	-	0,72 ab	1,80 abc	<0,1	<0,1

¹) Op basis van 1 herhaling. <0,1 = Onder de detectiegrens van 0,1 ppm.

3.2.4 2006

Door de droge omstandigheden in de periode vóór en tijdens de bloei was de aantasting van de aar erg laag (Tabel 12 en 14). Het kunstmatig aanbrengen van druk heeft niet geleid tot meer aantasting van de aar. Alleen in Lelystad bij het ras SW Tataros is er een significant verschil waargenomen tussen onbehandeld en Matador. Het DON-gehalte van het graan lag bij 95% van de analyses onder het detectieniveau van 0,1 ppm (Tabel 13 en 15).

Ondanks dat er ongunstige omstandigheden voor de schimmel heerste zijn er door de waarschuwings-systemen wel enkele spuit adviezen gegeven. In Lelystad werd op 16 juni door Cerdis het advies gegeven om beide rassen te spuiten tegen aarfusarium. Voor Lelystad werden door BOS-1 geen adviezen gegeven. In Nieuw Beerta werd op 14 juni door Cerdis het advies gegeven om beide rassen te spuiten tegen aarfusarium. In Nieuw Beerta werd erdoor BOS-1 het advies gegeven om het ras SW Tataros te spuiten tegen aarfusarium (en Vivant dus niet).

Tabel 12. Spuitdata en percentage aantasting van de aar door fusarium per ras in Lelystad.

ras besmetting	SW Tataros		Vivant	
	Kunstmatig	natuurlijk	kunstmatig	natuurlijk
A Onbehandeld	0,07 a	0,95 b	0,09 a	0,01 a
B Matador bloei ¹	0,60 a	0,20 a	0,07 a	0,01 a

¹) Beide rassen zijn met Matador gespoten op 13 juni 2006. Gewasstadium Vivant EC61, SW Tataros EC65

Tabel 13. DON-gehalte (ppm)¹ van het graan per ras in Lelystad.

ras besmetting	SW Tataros		Vivant	
	Kunstmatig	natuurlijk	kunstmatig	natuurlijk
A Onbehandeld	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
B Matador bloei	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

¹) Geen statistische analyse uitgevoerd omdat er teveel waarden onder de detectiegrens van 0,1 ppm lagen.

Tabel 14. Spuitdata en percentage aantasting van de aar door fusarium per ras in Nieuw Beerta.

ras besmetting	SW Tataros		Vivant	
	kunstmatig	natuurlijk	kunstmatig	natuurlijk
A Onbehandeld	0,23 a	0,21 a	0,84 a	0,80 a
B Matador bloei ¹	0,29 a	0,23 a	0,97 a	0,77 a

¹) Beide rassen zijn met Matador gespoten op 13 juni 2006.

Tabel 15. DON-gehalte (ppm)¹ van het graan per ras in Nieuw Beerta.

ras besmetting	SW Tataros		Vivant	
	kunstmatig	natuurlijk	kunstmatig	natuurlijk
A Onbehandeld	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
B Matador bloei	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

¹) Geen statistische analyse uitgevoerd omdat er teveel waarden onder de detectiegrens van 0,1 ppm lagen.

3.3 Praktijkpercelen

3.3.1 2005

Gedurende het begin van het groeiseizoen en de bloei was het relatief droog. Daardoor was de ziektedruk laag en ontstond er weinig aantasting en het DON-gehalte lag bij de meeste percelen onder de detectiegrens van 0,1 ppm (Tabel 16). De verschillen tussen de objecten waren niet significant. Ondanks dat de omstandigheden niet gunstig waren voor gaf BOS-1 voor drie percelen een spuitadvies. Cerdis gaf geen spuitadvies.

Tabel 16. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador bij de verschillende BOS-en (praktijkpercelen 2005).

Locatie	spuitdata	aantasting van de aar(%)			DON-gehalte (ppm) ¹			
		BOS-1	Onbehandeld	BOS-1	Cerdis	Onbehandeld	BOS-1	Cerdis
A Oud-Beijerland	16-6		0,21	0,07	0,07	<0,1	<0,1	<0,1
B Nieuw- Vennep	16-6		0,16	0,08	0,17	<0,1	0,22	<0,1
C Colijnsplaat	-		0,22	0,36	0,00	0,1	0,48	0,32
D Biddinghuizen	-		0,69	0,16	0,18	<0,1	<0,1	0,22
E Nieuw-Wolda	21-6		0,10	0,05	0,03	<0,1	<0,1	0,17
gemiddeld			0,27 a	0,14 a	0,09 a			

¹) Geen statistische analyse uitgevoerd omdat er teveel waarden onder de detectiegrens van 0,1 ppm lagen.

3.3.2 2006

Gedurende het begin van het groeiseizoen en de bloei was het relatief droog. Daardoor was de ziektedruk laag en ontstond er weinig aantasting van de aar en het DON-gehalte lag bij de meeste percelen onder de detectiegrens van 0,1 ppm (Tabel 17). Op basis van deze resultaten was een bespuiting tegen aarfusarium niet nodig geweest. BOS-1 gaf voor de locatie Nieuwolda aan dat het DON-gehalte (geschat) boven de 1 ppm zou kunnen komen (spuitadvies). Cerdis gaf op 14 juni een spuitadvies voor de locaties Dinteloord, Puttershoek, Nieuwolda en Wissenkerke. Op 15 juni kwam dit advies voor de locaties Ens en Nieuw Vennep.

Tabel 17. Spuitdata, percentage aantasting van de aar door fusarium en DON-gehalte bij het toepassen van Matador (praktijkpercelen 2006).

Locatie	spuitdata	aantasting van de aar(%)		DON-gehalte (ppm) ¹	
		Onbehandeld	Matador	Onbehandeld	Matador
A Wissenkerke	14-6	0,00	0,04	0,32	<0,1
B Dinteloord	13-6	0,00	0,05	<0,1	<0,1
C Puttershoek	13-6	0,17	0,00	<0,1	<0,1
D Nieuw vennep	17-6	0,08	0,02	<0,1	0,12
E Sloodorp	16-6	0,37	0,00	<0,1	0,17
F Zeewolde	16-6	0,11	0,04	<0,1	<0,1
G Ens	14-6	0,20	0,01	<0,1	<0,1
H Biddinghuizen	13-6	0,22	0,06	<0,1	<0,1
I Zoutkamp	16-6	0,30	0,00	<0,1	<0,1
J Nieuwolda	16-6	0,07	0,00	<0,1	<0,1
gemiddeld		0,15 b	0,03 a		

1) Geen statistische analyse uitgevoerd omdat er teveel waarden onder de detectiegrens van 0,1 ppm lagen.

3.3.3 2007

Door het BOS werd voor tien rassen (zeven locaties) een DON-gehalte boven de actiedrempel (1ppm) geschat (X in Tabel 18). Na analyse bleek dit ook zo te zijn. Voor 16 rassen (tien locaties) werd er door het BOS geen overschrijding van de actie limiet geschat (0 in de tabel 18). Achteraf bleek dit wel zo te zijn. Voor negen rassen (negen locaties) werd geen overschrijding geschat, terwijl achteraf het DON-gehalte wel hoger uitkwam dan de 1 ppm (- in tabel 18). Voor één ras werd een advies gegeven, terwijl het DON gehalte onder de 1 ppm blijft.

Cerdis gaf voor vijf locaties een spuitadvies in de periode van 30 mei tot 4 juni. Bij vier locaties werd ook een zware fusarium aantasting waargenomen. Voor vier rassen werd er door Cerdis geen advies afgegeven, terwijl achteraf bleek dat er wel aantasting aanwezig was.

Tabel 18. Advies van het BOS en Cerdis en het DON-gehalte(ppm) per locatie en ras in 2007

Locatie	perceel	ras	DON-gehalte	BOS ¹	Cerdis
Nieuw vennep spoor	praktijk	SW Tataros	0.37	0	0
Zeewolde	praktijk	SW Tataros	1.68	-	-
Slootdorp	praktijk	SW Tataros	0.16	0	+
Westmaas	proef	SW Tataros	2.93	-	-
		Ilias	2.23	-	-
		Globus	3.15	X	-
Enschede	praktijk	Residence	0.35	0	0
Lelystad	proef	Drifter	0.73	0	0
		Robigus	1.73	X	-
		SW Tataros	2.65	X	X
Nieuw Beerta	proef	Ilias	1.70	-	-
		Globus	3.15	X	-
		SW Tataros	1.42	-	-
Colijnsplaat	proef	Ilias	0.65	0	-
		Globus	1.01	X	-
		SW Tataros	1.18	X	X
Minnertsga	proef	Ilias	0.42	0	-
		Globus	1.82	-	-
		SW Tataros	3.12	-	-
Beemster	praktijk	SW Tataros	3.12	-	-
Dirksland	praktijk	Drifter	0.35	0	0
Roodeschool	proef	SW Tataros	10.4	X	X
		Ilias	5.75	-	-
		Globus	9.06	X	-
Munnekezijl	proef	SW Tataros	6.19	X	X
		Ilias	3.74	-	-
		Globus	3.32	X	-
Valthermond	proef	SW Tataros	0.47	0	0
Wageningen	proef	Limes	0.30	0	0
		Ilias	0.34	0	-
		Globus	0.30	0	-
Wijnandsrade	proef	SW Tataros	0.78	0	0
		Ilias	0.20	0	-
		Globus	0.59	0	-
Hulst	proef	SW Tataros	0.37	0	0
		Ilias	0.29	0	-
		Globus	0.14	+	-

¹) 0 = geen advies, DON-gehalte onder de 1 ppm; X = advies, DON-gehalte boven de 1 ppm; - = geen advies, DON-gehalte boven de 1 ppm, + = advies, DON-gehalte onder de 1 ppm.

3.3.4 2008

Door het BOS werd voor geen enkel perceel een DON-gehalte boven de 1 ppm geschat. Na analyse bleek dat bij 13 rassen (drie percelen) dat wel het geval was. Het waren rassen op de drie meest zuidelijk gelegen locaties (Hulst, Colijnsplaat en Cadier en Keer) in Nederland. In de periode eind mei - half juni stonden hier de meeste rassen in bloei en viel er op veel dagen (veel) neerslag (totaal 100-140 mm). De omstandigheden waren dus gunstig voor de ontwikkeling van Fusarium en trof vooral de vroeg in de aar komende rassen. In de andere streken, vooral het Noorden, was het droog tot zeer droog (Roodeschool 34 mm in dezelfde periode). Analyse van de tarwe uit deze streken leverden dan ook geen hoge DON-waarden op. Opmerkelijk was dat bij de adviezen die eind mei werden verkregen de voorspelling van het DON-gehalte voor de regio Roodeschool, Munnekezijl en Slootdorp erg hoog waren (boven 1 ppm). Naarmate de adviezen later (dichter bij de werkelijk waargenomen begin bloei en met meer werkelijke waargenomen weersgegevens en minder met verwachte weersgegevens (tweede week juni) werden opgevraagd nam het ingeschatte DON-gehalte af.

Tabel 19. Advies van het BOS en het werkelijk bepaalde DON-gehalte (ppm) per locatie en ras in 2008.

Locatie	ras	DON	BOS ²	locatie	ras	DON	BOS		
Nieuwvennep	SW Tataros	<0.05 ¹	0	Beemster	SW Tataros	0.07	0		
	Kodex	0.07	0		Dirksland	Residence	< 0.05	0	
	Globus	0.26	0		Tuareg	Tuareg	0.67	0	
Zeewolde	SW Tataros	0.92	0	Roodeschool	Limes	0.19	0		
	Tuareg	0.14	0		Anthus	Anthus	0.13	0	
Slootdorp	SW Tataros	0.43	0		Lincoln	Lincoln	0.06	0	
	Tuareg	0.49	0		Kodex	Kodex	0.45	0	
	Anthus	<0.05	0		Drifter	Drifter	0.13	0	
Westmaas	Residence	0.07	0	Minnertsga	Anthus	0.12	0		
	Ilias	<0.05	0		Lincoln	Lincoln	0.08	0	
	Limes	0.10	0		Kodex	Kodex	<0.05	0	
	SW Tataros	0.17	0	Valthermond	Carenius	0.06	0		
	Globus	<0.05	0		Anthus	Anthus	< 0.05	0	
	Anthus	<0.05	0		Lincoln	Lincoln	< 0.05	0	
	Tuareg	0.20	0		Kodex	Kodex	< 0.05	0	
	Ens	Kodex	0.08	0	Angeren	Drifter	< 0.05	0	
		Lincoln	0.06	0		Bristol	Bristol	0.17	0
		Pepidor	< 0.05	0		Tulsa	Tulsa	0.23	0
Nieuwolda		Bristol	0.08	0		Limes	Limes	0.92	0
		Tulsa	0.10	0		Ilias	Ilias	0.11	0
Limes		0.11	0	SW Tataros	SW Tataros	0.06	0		
Ilias		0.06	0	Globus	Globus	0.14	0		
SW Tataros		0.16	0	Anthus	Anthus	0.10	0		
Robigus		0.21	0	Tuareg	Tuareg	0.58	0		
Globus		0.10	0	Lincoln	Lincoln	0.18	0		
Anthus	0.06	0	Kodex	Kodex	0.15	0			
Colijnsplaat	Tuareg	0.15	0	Cadier en Keer	Bristol	0.34	0		
	Lincoln	0.08	0		Tulsa	Tulsa	0.35	0	
	Kodex	0.15	0		Limes	Limes	1.00	X	
	Residence	1.40	X		Ilias	Ilias	0.34	0	
	Ilias	0.81	0		SW Tataros	SW Tataros	0.98	0	
	Limes	2.00	X	Robigus	Robigus	0.90	0		
	Tataros	2.30	X	Globus	Globus	1.30	X		
	Globus	1.20	X	Anthus	Anthus	0.47	0		
	Anthus	0.93	0	Tuareg	Tuareg	1.30	X		
	Tuareg	1.90	X	Lincoln	Lincoln	0.28	0		
Munnikezijl	Kodex	3.30	X	Hulst	Kodex	0.81	0		
	Lincoln	1.10	X		Residence	Residence	0.19	0	
	Bristol	0.13	0		Ilias	Ilias	0.14	0	
	Tulsa	0.19	0		Limes	Limes	0.51	0	
	Limes	0.20	0		Tataros	Tataros	1.10	X	
	Ilias	0.15	0	Globus	Globus	0.91	0		
	Tataros	0.13	0	Anthus	Anthus	0.72	0		
	Robigus	0.32	0	Tuareg	Tuareg	1.40	X		
	Globus	0.15	0	Kodex	Kodex	1.60	X		
	Anthus	0.10	0	Lincoln	Lincoln	0.34	0		
Lelystad	Tuareg	0.34	0	Drifter	Drifter	<0.05	0		
	Lincoln	0.14	0	Bristol	Bristol	<0.05	0		
	Kodex	0.14	0	Tataros	Tataros	0.15	0		
				Lincoln	Lincoln	<0.05	0		
				Skater	Skater	<0.05	0		

¹) Waarden van <0,05 zijn lager dan de dectiegrens van 0,05 ppm

²) 0 = geen advies, DON-gehalte onder de 1 ppm; X = geen advies, DON-gehalte boven de 1 ppm,

Aan een aantal teeltbegeleiders/telers is een fax verzonden. De gemiddelde adviezen en het werkelijk gemeten DON-gehalte staan weergegeven in Tabel 20. Over het algemeen schat het BOS een laag DON-gehalte in (één groene stip) en dit komt overeen met de uiteindelijke analyse. In het Noorden van Nederland schatte het BOS een hoog DON-gehalte in, wanneer het advies ver voor de werkelijk vastgestelde bloei werd opgevraagd. Naarmate de opvraag van advies dichterbij de werkelijk vastgestelde bloei van de tarwe lag, was de inschatting van het DON-gehalte lager (en meer in lijn met de werkelijkheid). Voor deze regio is ook een vierde bloeidatum opgenomen. Voor deze bloeidatum lag het ingeschatte DON-gehalte wel in lijn met de analyses.

Uit de resultaten blijkt dat er geen bespuiting tegen aarfusarium nodig was bij onderstaande percelen en dat het BOS voor de meeste percelen een goed advies gaf.

Tabel 20. Adviezen per teler, ras en bloeidatum van de tarwe en het DON-gehalte.

plaats	behandeling	ras	Volle bloei				DON (ppm)
			28-31mei	2-5jun	7- 10jun	15-jun	
Klaaswaal	onbehandeld	Einstein	● ¹	●	●		0.14
Klaaswaal	onbehandeld	Residence	●	●	●		<0.1 ²
De Heen	onbehandeld	Tataros	●	●	●		<0.1
De Heen	0.5 prosaro	Tataros	●	●	●		0.15
De Heen	onbehandeld	Limes	●	●	●		0.20
De Heen	0.5 prosaro	Limes	●	●	●		0.13
De Heen	Onbehandeld						
De Heen	+citroenzuur	Tataros	●	●	●		<0.1
De Heen	caramba	Tataros	●	●	●		0.11
De Heen	onbehandeld	Tataros	●	●	●		0.20
Wissenkerke	onbehandeld	Globus	●	●	●		<0.1
Wissenkerke	prosaro	Globus	●	●	●		<0.1
Wissenkerke	onbehandeld	Tataros	●	●	●		<0.1
Wissenkerke	prosaro	Tataros	●	●	●		<0.1
Nieuwolda	onbehandeld	Tataros	●●	●●	●	●	<0.1
Nieuwolda	matador	Tataros	●●	●●	●	●	<0.1
Roodeschool	onbehandeld	?	●●●●●	●●●●●	●●●●	●	<0.1
Roodeschool	0,5 matador	?	●●●●●	●●●●●	●●●●	●	<0.1
Roodeschool	1,0 matador	?	●●●●●	●●●●●	●●●●	●	<0.1
Nieuw Beerta	onbehandeld	Virtuose	●●	●●	●	●	0.10
Nieuw Beerta	prosaro	Virtuose	●●	●●	●	●	<0.1
Warffum	onbehandeld	Claire	●●●	●●	●	●	0.13
Sexberium	onbehandeld	Tataros	●●	●	●	●	<0.1
Nieuwolda	behandeld	Skater	●●	●●	●	●	<0.1
Lelystad	onbehandeld	Limes	●	●	●		<0.1
Lelystad	behandeld	Limes	●	●	●		<0.1
Vijfhuizen	onbehandeld	Tataros	●	●	●		0.11
Vijfhuizen	behandeld	Tataros	●	●	●		<0.1
Vijfhuizen	onbehandeld	Potential	●	●	●		<0.1
Vijfhuizen	behandeld	Potential	●	●	●		<0.1

¹) Hoe meer stippen des te hoger het risico op een hoog DON-gehalte.

²) Waarden van <0,1 zijn lager dan de dectiegrens van 0,1 ppm

3.3.5 2009

Door het BOS werd voor een enkel perceel een DON-gehalte boven de 1 ppm geschat. Na analyse bleek dat bij deze rassen (percelen) niet het geval was (Tabel 21).

In het Noorden van het land was het relatief droog. Toch werd in Roodeschool in het begin van het seizoen een advies gegeven (hoog DON-gehalte geschat). Dit werd veroorzaakt door een niet juiste aanname in het model. Na aanpassing van deze aanname werden de geschatte DON-gehalten lager. Analyses van de tarwe uit Roodeschool leverden dan ook geen hoge DON-waarden op.

In Lelystad en Munnekezijl werden lage DON-gehalte geschat, terwijl de analyse toch DON-waarden van boven de 1 ppm te zien gaven.

Tabel 21. Advies van het BOS en het werkelijk bepaalde DON-gehalte (ppm) per locatie en ras in 2009.

Locatie	ras	DON	BOS ²	locatie	ras	DON	BOS
Nieuwvennep	Bristol	<0.22	0	Beemster	SW Tataros	<0.22	0
	Limes	<0.22	0		Ilias	<0.22	+
	Ilias	<0.22	0	Dirksland	SW Tataros	0.62	0
Zeewolde	SW Tataros	0.41	0		Ilias	<0.22	0
	Limes	0.27	0	Bristol	<0.22	0	
Slootdorp	SW Tataros	<0.22	0	Roodeschool	Alves	0.42	0
	Anthus	<0.22	+		SW Tataros	<0.22	0
Westmaas	Carenius	<0.22	0	Minnertsga	Lincoln	<0.22	0
	SW Tataros	<0.22	0		Potenzial		
	Ilias	<0.22	0		Tabasco	0.43	0
	Bristol	<0.22	0		Alves	<0.22	0
Enschede	Lincoln	<0.22	0	SW Tataros	<0.22	0	
	Residence	<0.22	0		Lincoln		
Nieuwolda	Carenius	<0.22	0	Valthermond	Anthus	<0.22	0
	SW Tataros	<0.22	0		Tabasco	<0.22	0
	Ilias	<0.22	0		Alves	<0.22	0
	Bristol	<0.22	0		Anthus	<0.22	0
	Lincoln	<0.22	0		Lincoln	<0.22	0
Colijnsplaat	Carenius	<0.22	0	Cadier en Keer	Tabasco	<0.22	0
	SW Tataros	<0.22	0		Carenius	<0.22	0
	Ilias	<0.22	0		SW Tataros	<0.22	0
	Globus	<0.22	0		Ilias	<0.22	0
	Residence	<0.22	0		Bristol	<0.22	0
	Tabasco	<0.22	0		Lincoln	<0.22	0
Munnikezijl	Carenius	0.8	0	Hulst	Carenius	0.23	0
	SW Tataros	0.83	0		SW Tataros	0.7	0
	Ilias	1.02	-		Ilias	0.22	0
	Bristol	0.23	0		Globus	0.43	0
	Lincoln	1.27	-		Residence	<0.22	0
	Tabasco	1.44	-		Tabasco	<0.22	0
Lelystad	Globus	1.49	-				
	Lincoln	1.51	-				

¹) Waarden van <0,22 zijn lager dan de dectiegrens van 0,22 ppm

²) 0 = geen advies, DON-gehalte onder de 1 ppm; X = advies, DON-gehalte boven de 1 ppm; - = geen advies, DON-gehalte boven de 1 ppm, + = advies, DON-gehalte onder de 1 ppm.

Aan een aantal teeltbegeleiders/telers is een fax verzonden. De gemiddelde adviezen en het werkelijk gemeten DON-gehalte staan weergegeven in Tabel 22. Over het algemeen schat het BOS een laag DON-gehalte in (één groene stip) en dit komt overeen met de uiteindelijke analyse. In het Noorden van Nederland schatte het BOS een hoog DON-gehalte in (zie verklaring vorige alinea).

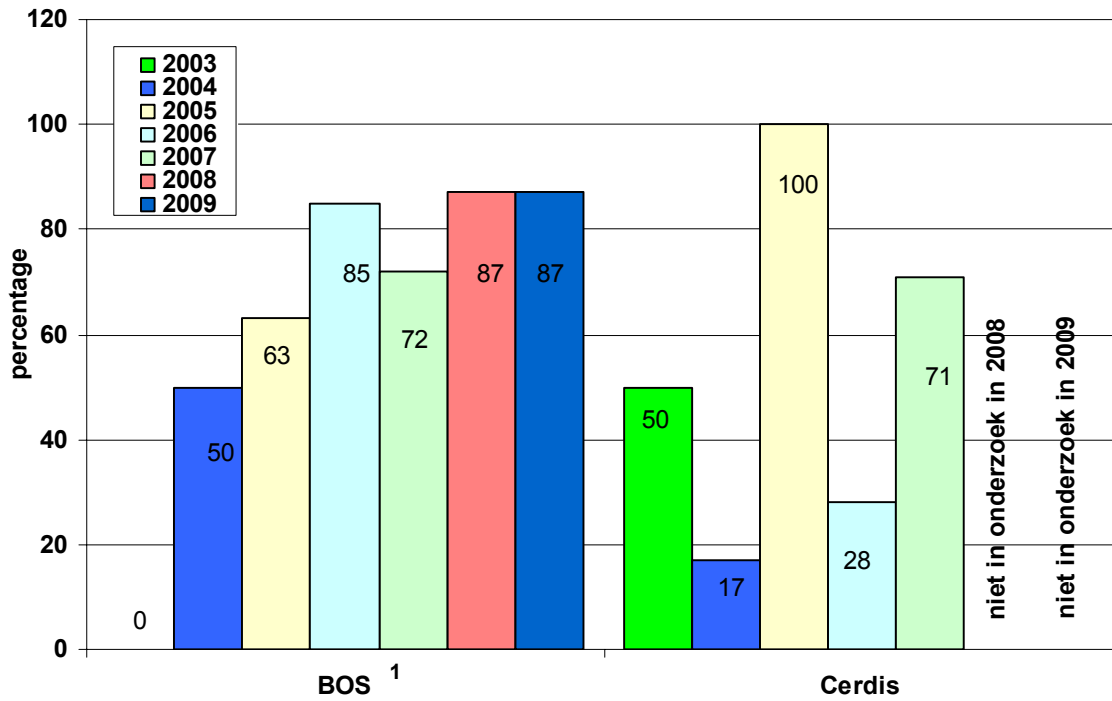
Uit de resultaten blijkt dat er geen bespuiting tegen aarfusarium nodig was bij onderstaande percelen (uitgezonderd Vijfhuizen perceel 1) en dat het BOS voor de meeste percelen een goed advies gaf.

Tabel 22. Adviezen per teler, ras en bloeidatum van de tarwe en het DON-gehalte.

plaats	object	ras	Volle bloei				don (PPM)
			1-jun	6-jun	11-jun	16-jun	
De Heen	onbehandeld	Tataros	●	●	●	●	<0,03
De Heen	1,0 matador	Tataros	●	●	●	●	<0,03
De Heen	onbehandeld	Tataros	●	●	●	●	0,04
De Heen	1,0 Matador	Akteur	●	●	●	●	0,05
De Heen	onbehandeld	Akteur	●	●	●	●	0,75
Oud Beijerland	0,6 Matador	Globus	●	●	●	●	0,04
Oud Beijerland	0,6 Matador	Carenius	●	●	●	●	<0,03
Oud Beijerland	0,6 Matador	Lincoln	●	●	●	●	<0,03
Nieuwolda	onbehandeld	Tataros	●●	●	●	●	0,30
Nieuwolda	0.8 Prosaro	Tataros	●●	●	●	●	0,74
Nieuwolda	1,0 Prosaro	Tataros	●●	●	●	●	<0,03
Nieuwolda	onbehandeld	Tataros	●●	●	●	●	<0,03
Oosteinde	onbehandeld	?	●●●●	●	●	●	0,23
Oosteinde	1,0 matador	?	●●●●	●	●	●	<0,03
Rodeschool	onbehandeld	Inspiration	●●●●●	●	●	●	0,07
Warffum	onbehandeld	Tataros	●	●	●	●	0,06
Sexberium	Behandeld (??)	Tataros	●●	●	●	●	<0,03
Sexberium	onbehandeld	Tataros	●●	●	●	●	0,09
Lelystad	onbehandeld	Limes	●	●	●●	●	0,09
Vijfhuizen	hebben geen gegevens verstrekt		●●	●	●●●	●●	1,93
Vijfhuizen	hebben geen gegevens verstrekt		●●	●	●●●	●●	0,25

3.3.6 Adviezen

In Figuur 10 wordt het aantal juiste adviezen per systeem weergegeven. Voor 2008 is het percentage gebaseerd op de data uit tabel 19. Een advies werd als juist gekenmerkt als aan de volgende voorwaarden werd voldaan: 1) het BOS schatte een DON-gehalte boven de actiedrempel en de werkelijk gemeten DON-gehalte was ook boven de actiedrempel of 2) het BOS schatte een DON-gehalte onder de actiedrempel en de werkelijk gemeten DON-gehalte was ook onder de actiedrempel. Het percentage juiste adviezen bij Cerdis heeft een wat grillig verloop. Bij BOS is er een stijging van het juiste adviezen te zien. In 2008 is er niet meer gewerkt met Cerdis.



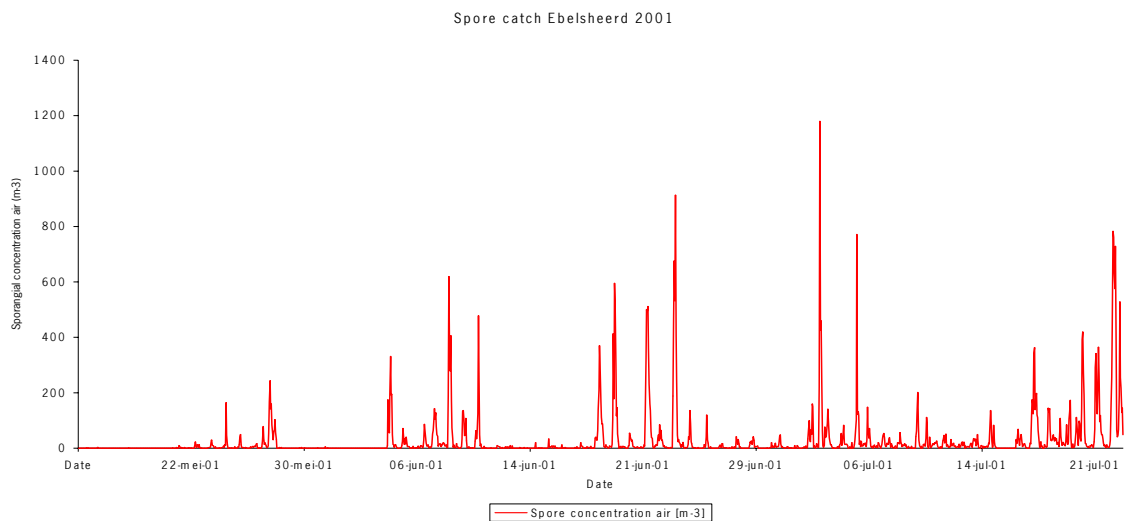
¹ BOS geeft adviezen op basis van het geschatte DON-gehalte bij oogst
 Cerdis geeft adviezen op basis van kritieke weersomstandigheden tijdens de bloei

Figuur 10. Percentage juiste adviezen per systeem en jaar.

3.4 Monitoring sporenluchten

3.4.1 2001

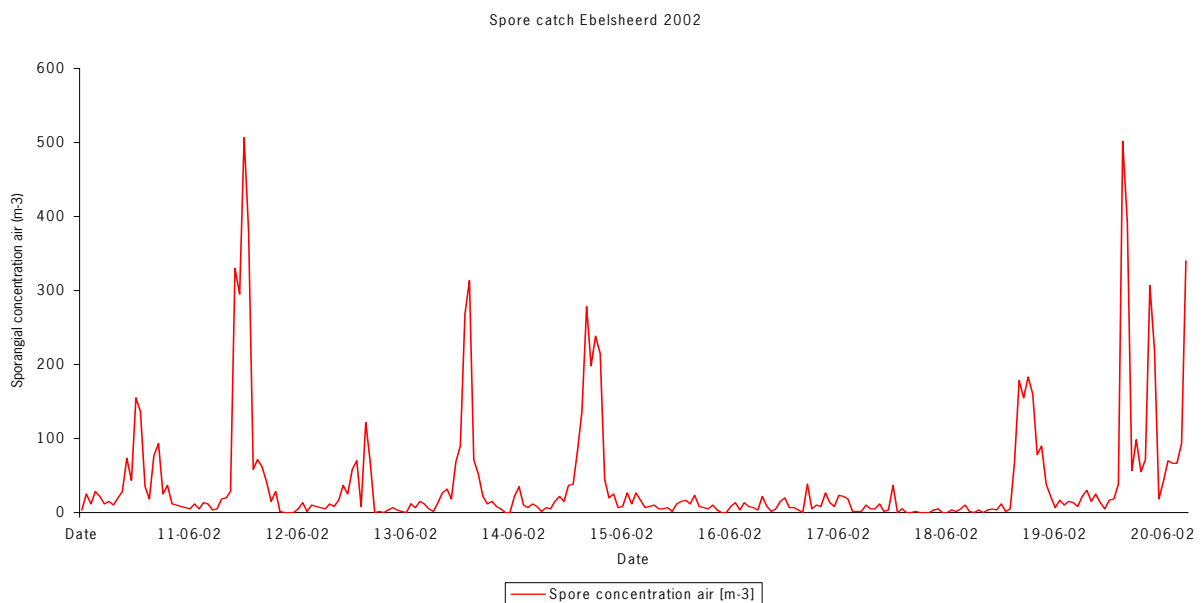
In figuur 9 staan de getelde sporen per kubieke meter lucht gedurende de periode 14 mei tot en met 25 juli 2001 weergegeven (Nieuw Beerta).



Figuur 11. Sporenconcentratie in Nieuw Beerta gedurende de periode 14 mei tot en met 25 juli 2001 [sporen/m³]

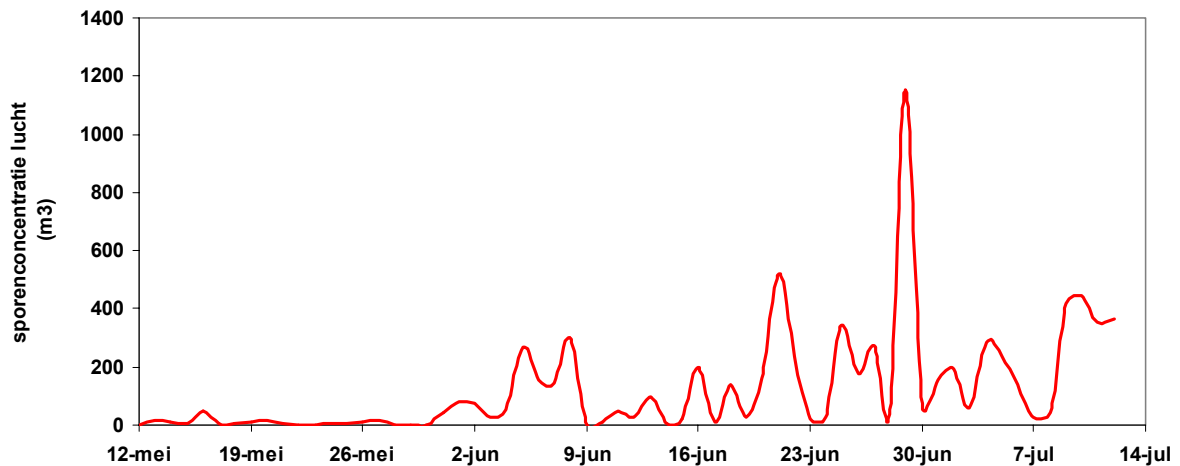
3.4.2 2002

Met behulp van een sporeval is het aantal Fusarium-sporen in de lucht bepaald in Nieuw Beerta in 2002, er werd geteld van 10 juni tot 20 juni (figuur 10).

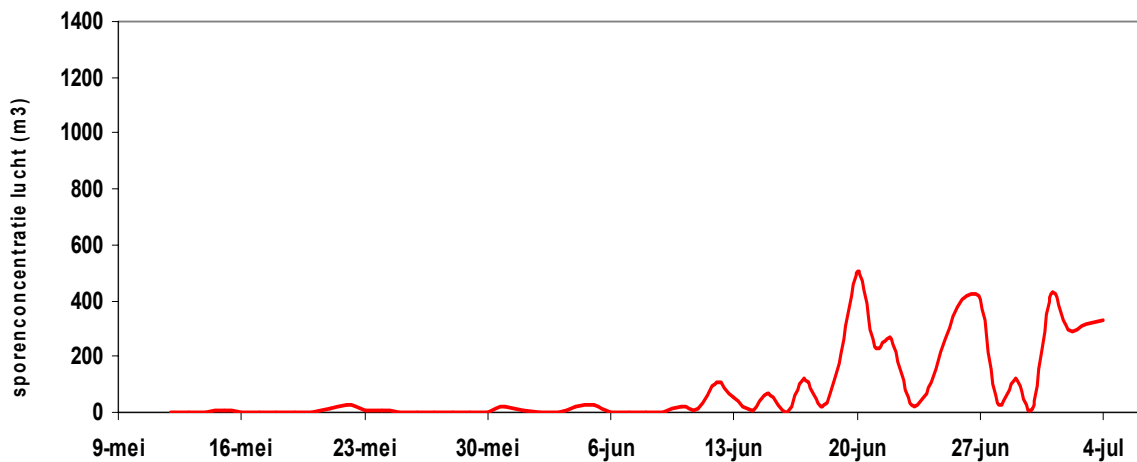


3.4.4 2004

In 2004 zijn in Lelystad (Figuur 15) en in Nieuw Beerta (Figuur 16) de sporen in de lucht bepaald. In Lelystad werd 45% van de variantie van de hoeveelheid sporen verklaard door de relatieve luchtvochtigheid, gewastemperatuur en dagnummer. In Nieuw Beerta werd 78% van de variantie van de hoeveelheid sporen verklaard door de relatieve luchtvochtigheid, gewastemperatuur en dagnummer. De neerslag van de vijf voorgaande dagen droeg niet bij aan een goede voorspelling van het aantal sporen in de lucht.



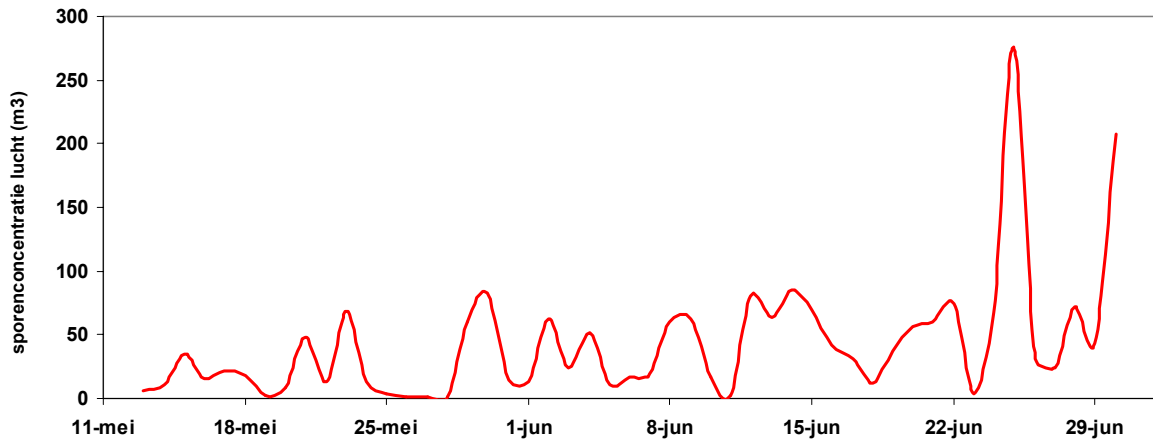
Figuur 15. Sporenconcentratie in Lelystad gedurende de periode 12 mei tot 13 juli 2004 [sporen/m³]



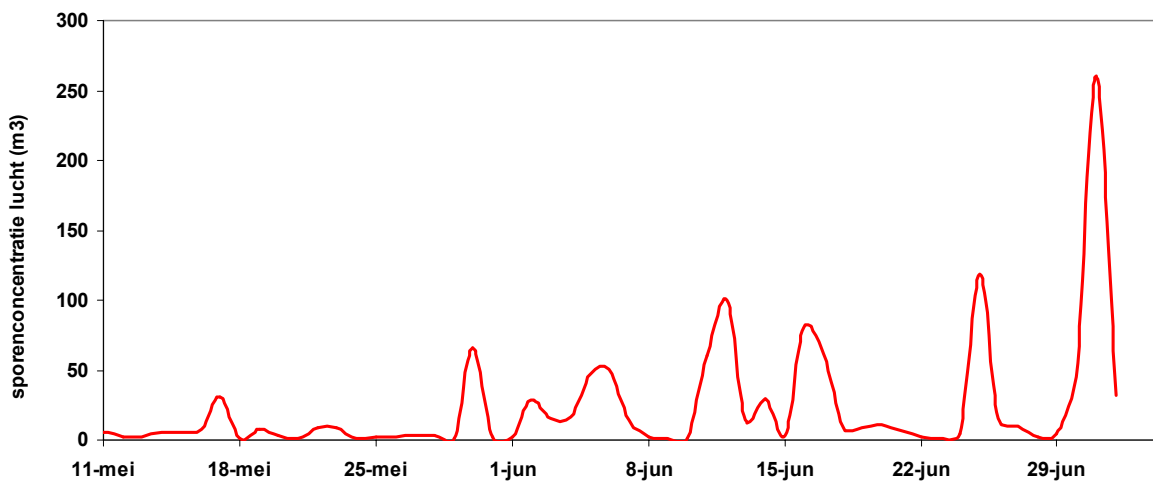
Figuur 16. Sporenconcentratie in Nieuw Beerta gedurende de periode 12 mei tot 4 juli 2004 [sporen/m³]

3.4.5 2005

In 2005 zijn in Lelystad (Figuur 17) en in Nieuw Beerta (Figuur 18) de sporen in de lucht bepaald. Zowel in Lelystad en Nieuw Beerta werd slechts een klein deel (respectievelijk ruim 6 en 7%) van de variatie in de hoeveelheid sporen veroorzaakt door de neerslag in de 4 voorafgaande dagen.



Figuur 17. Sporenconcentratie in Lelystad gedurende de periode 11 mei tot 30 juni 2005 [sporen/m³]



Figuur 18. Sporenconcentratie in Nieuw Beerta gedurende de periode 11 mei tot 30 juni 2004 [sporen/m³].

4 Discussie en Conclusies

4.1 BOS-en

4.1.1 2003

Het beste tijdstip voor het toepassen van een fungicide om aarfusarium te bestrijden is in de bloei. Echter, het optimale tijdstip is voor de teler moeilijk te bepalen. Nu geldt als standaard advies: spuiten midden in bloeiperiode. De teler moet zelf een inschatting maken van de weersomstandigheden en daarop een besluit nemen. Deze situatie is niet optimaal. Daarom is in 2003 begonnen om een adviessysteem op te zetten waarmee de keuze om te spuiten kan worden onderbouwd met data (weersgegevens, ziektedruk, raseigenschappen etc.). In 2002 is een eerste lay-out opgesteld. In 2003 is een prototype geprogrammeerd en in een tweetal proeven getest. Het programma maakt op basis van de gemeten weersgegevens een inschatting van het DON-gehalte van korrels. Op basis van de uitkomsten kan worden besloten om een bespuiting uit te voeren. In 2003 is besloten om een bespuiting uit te voeren als het DON-gehalte de 0,5 ppm (actielimiet) overschreed.

In de toenmalige opzet van het programma kwam de rasresistentie nog onvoldoende in het advies naar voren. Waardoor er bespuitingen werden geadviseerd die achteraf niet nodig bleken. In de volgende versie van het adviesprogramma is dit bijgesteld.

Conclusies

- Bespuiting in de bloei was (zeker bij de resistente rassen) dit jaar (2003) niet nodig geweest.
- Rasresistentie component in programma kan nog worden verbeterd.
- Inschatting van het DON-gehalte door het programma was te hoog.

4.1.2 2004

In 2003 is een prototype geprogrammeerd en in een tweetal proeven getest. Het programma maakt op basis van de gemeten weersgegevens een inschatting van het DON-gehalte van korrels. Op basis van de uitkomsten kan worden besloten om een bespuiting uit te voeren. In 2004 is besloten om een bespuiting uit te voeren als het DON-gehalte de actielimiet (voertarwe 5 ppm en baktarwe 1 ppm) overschreed.

Verschillen tussen BOS 1 en 2 kwamen duidelijk naar voren. Bij BOS 1 werden minder adviezen gegeven dan bij BOS 2. Echter, een advisering van een bespuiting bleek niet nodig omdat het DON-gehalte van de korrels niet boven de actielimiet kwam. In de huidige opzet van het programma kwam de inschatting van het DON-gehalte nog onvoldoende in het advies naar voren. In de 2004 versie kwam het raseffect beter naar voren als in 2003. Om dit in de toekomst te verbeteren en constant te houden is van nieuwe rassen data verzameld en geanalyseerd.

Conclusies

- Rasresistentie component in programma kan nog worden verbeterd.
- Inschatting van het DON-gehalte door het programma was te hoog.
- Bespuiting in de bloei was dit jaar (2004) niet nodig geweest.

4.1.3 2005

Na het groeiseizoen van 2004 is het programma verbeterd. Meer data werden gebruikt om het systeem te valideren en het rasresistentiecomponent te optimaliseren. Verder is er gewerkt om de heersende ziektedruk op te nemen in het programma. Dit werd bereikt door de (berekende) ziektedruk te koppelen aan de neerslag in de 2 weken voor adviesopvraag. Uit de literatuur blijkt dat de hoeveelheid sporen (ziektedruk) afhangt van de hoeveelheid neerslag 5-6 dagen ervoor. Uit de sporenvangproeven die PPO ook heeft uitgevoerd kon dit alleen in 2002 worden vastgesteld. In de overige jaren waren de omstandigheden (droog en weinig neerslag) ongunstig voor fusarium.

Tevens werd in het advies de weersverwachting (5 daags) opgenomen. Voor de weersverwachting langer dan 5 dagen werd het gemiddelde van het historisch weer gebruikt.

Daarnaast werd de advisering aangepast. In de voorgaande jaren werden er 2 systemen geadviseerd (BOS 1 en BOS 2). In 2005 zijn deze twee systemen geïntegreerd in 1 systeem met 1 advies. Dit advies gaf een schatting aan van het DON-gehalte en de spreiding daarvan.

Ondanks de aanpassingen van het systeem waren de geschatte DON-gehalten nog steeds te hoog.

Hierdoor werden er spuitadviezen gegeven die niet nodig bleken. Dit gold voor zowel de proeven als de praktijklocaties.

Conclusies:

- Rasresistentie component in programma kan nog worden verbeterd.
- Inschatting van het DON-gehalte door het programma was te hoog.
- Bespuiting in de bloei was dit jaar (2005) niet nodig geweest.
- Door de lage ziektedruk/aantasting is er geen betrouwbare uitspraak te doen over de werking van Prosaro en Matador.

4.1.4 2006

Na het groeiseizoen van 2005 is het programma verbeterd. Meer data werden gebruikt om het systeem te valideren en het rasresistentiecomponent te optimaliseren. Verder is er gewerkt om de heersende ziektedruk per regio op te nemen in het programma. Kort gezegd geldt dat voor de regio Noord-Oost Groningen het risico hoger wordt ingeschat dan in de rest van Nederland doordat er in die regio meer én in een nauwere (gewas)rotatie wintertarwe wordt geteeld. Dit kwam ook tot uiting in de schatting van het DON-gehalte voor de locatie's in die regio (Nieuwolda en Nieuw Beerta). Echter, het DON-gehalte werd door het systeem (BOS-1) te hoog geschat. Op de andere locatie werd het DON-gehalte ook te hoog geschat, maar dit leidde niet tot een spuitadvies (drempel 1 ppm) terwijl dit voor de locatie Nieuwolda en Nieuw Beerta wel het geval was (SW Tataros). Waarschijnlijk moet de risicofactor voor deze regio alleen verhoogd worden wanneer het weer kritisch is voor de schimmel.

Conclusies:

- Bespuiting in de bloei was dit jaar (2006) niet nodig geweest.
- Risicofactor voor regio Noord-Oost Groningen te hoog.
- Inschatting van het DON-gehalte door het programma was te hoog.
- Percentage juiste adviezen bij BOS is de afgelopen jaren gestegen.

4.1.5 2007

Na 2006 is het programma niet gevalideerd met de data uit 2006, omdat er nagenoeg geen aantasting werd waargenomen en geen DON werd geconstateerd. In 2007 is dus het programma van 2006 gebruikt. In dit jaar was de fusarium druk hoger dan in de afgelopen jaren. De week voor de bloei viel er in iedere regio in meer of mindere mate neerslag. Deze neerslag helpt mee de epidemie van fusarium op te bouwen in het gewas. De eerste periode van de bloei was het droog. Afhankelijk van de locatie viel er vanaf de tweede week van juni (veel) neerslag. Afhankelijk van de vroegheid van het ras trad er meer of minder mate

fusarium op en werd er DON in (zeer) hoge concentraties aangetroffen. Opmerkelijk was dat op de locaties waar hoge DON-gehalte werden geconstateerd de inschatting van het BOS voor het resistente ras Ilias vaak een verkeerde inschatting maakte. Het lijkt erop dat onder zware ziektedruk de rasresistentie overschat wordt.

Conclusies:

- Rasresistentie bij zware ziektedruk nog voor verbetering vatbaar.

4.1.6 2008

Na 2007 is het programma gevalideerd met de data uit 2007. In dit jaar was de fusarium druk in het noorden van het land laag door lage hoeveelheid neerslag en hoge temperaturen. In het zuiden van het land was de druk hoog. Er viel geregeld neerslag in de perioden van de bloei en er werd in de praktijk redelijk gespoten tegen aarfusarium. Vooral (Wijnandsrade) Zuid Limburg, Hulst (Zeeuws Vlaanderen) en Colijnsplaat (Zeeland) werden hoge DON-waarden gevonden in bijna alle bemonsterde rassen. Voor enkele rassen werd dit te laag in geschat door het BOS.

In Roodeschool (Groningen) was de ingeschatte DON-waarde van het BOS te hoog. Dit werd hoofdzakelijk veroorzaakt door de risico-inschatting van het systeem in combinatie met de verzamelde data van voorgaande jaren.

- Gemiddeld genomen gaf ruim 80% van de adviezen een juiste inschatting van het risico op een te hoog DON-gehalte (1.0 PPM).
- Overschatting van DON-waarden voor locatie Roodeschool.
- Lichte onderschatting van de DON-waarden in Wijnandsrade, Hulst en Colijnsplaat.

4.1.7 2009

Na 2008 is het programma gevalideerd met de data uit 2008. In dit jaar was de fusarium druk in heel het land relatief laag. Er viel wel regelmatig neerslag, maar er waren weinig dagen met langdurige regen en hoge luchtvochtigheid. Hierdoor kon na de regen het gewas snel drogen.

Ondanks de validatie werd de inschatting van de DON-waarden voor Roodeschool in het begin van het seizoen overschat. Na handmatige aanpassing van het BOS lagen de waarden meer in de lijn van de verwachting (het was warm en relatief droog, dus mag een lage DON-waarde worden verwacht). De exacte oorzaak van de overschatting van de DON waarden is nog niet gevonden.

In Lelystad en in Munnekezijl werden relatief hoge DON waarden gevonden in het graan. Voor vijf van deze percelen lag de DON waarde boven de 1.0 ppm en dat werd niet goed ingeschat door het BOS.

- Gemiddeld genomen gaf ruim 80% van de adviezen een juiste inschatting van het risico op een te hoog DON-gehalte (1.0 PPM).
- Overschatting van DON-waarden voor locatie Roodeschool.

4.2 Sporenvangen.

Vanaf 2001 zijn op verschillende locaties de hoeveelheid sporen in de lucht bepaald. Vanaf de 1^e week mei tot 2 à 3 weken na de bloei werden de sporen gevangen. De hoeveelheid sporen in de lucht is met name van belang in de periode van de bloei omdat dan de aren geïnfecteerd kunnen worden. De periode voor de bloei is vooral van belang voor de populatie opbouw (start/ontwikkeling van de epidemie).

In de literatuur werd een verband aangetoond tussen de hoeveelheid neerslag en de hoeveelheid sporen in de lucht. De hoeveelheid sporen in de lucht werd betrouwbaar beïnvloed door de neerslag (min. 4 mm) die

4 á 5 dagen voorafgaand aan de dag van bepaling. Op deze wijze zou men aan de hand van de weersgegevens voorafgaand aan de bloei een belangrijke parameter kunnen definiëren die belangrijk is bij het bepalen van de ziektedruk.

Het verband dat in de literatuur werd omschreven is in dit onderzoek slechts 1 keer gevonden (2001). Al moet gezegd worden dat de weersomstandigheden in de daarop volgende jaren (vanaf 2003) niet gunstig waren voor de ontwikkeling van schimmelziekten. Zeker in Nieuw Beerta was het in het begin van het groeiseizoen droog. Er viel nagenoeg geen neerslag. Dit heeft grote invloed op de ontwikkeling van de epidemie, en daarmee samenhangend de hoeveelheid geproduceerde sporen.

Conclusies:

- Er kon geen betrouwbaar verband worden gevonden tussen de neerslag en de hoeveelheid sporen in de lucht. Dit heeft als gevolg dat er in de BOS geen exacte maat voor druk (extra risico) kan worden opgenomen aan de hand van het weer.

4.3 Conclusies algemeen

In de looptijd van het project waren de jaren met een lage fusariumdruk in de meerderheid. Daardoor is het beslissingsondersteunende systeem vooral gevalideerd voor omstandigheden met een lage fusariumdruk. In 2007 was de druk alleen hoog in het noorden en zuidwesten van het land. In 2008 was de druk alleen in het zuidwesten van het land hoog. Het beslissingsondersteunende systeem is in de loop van het project op diverse punten verbeterd. Het beslissingsondersteunende systeem geeft aan de hand van gemeten en voorspeld weer, het ras, het bloeitijdstip en de regio waarin het ras wordt geteeld een voorspelling van het DON-gehalte bij de oogst. Als het voorspelde DON-gehalte boven de norm uitkomt, wordt geadviseerd WEL een fungicide te spuiten in de bloei. Als het voorspelde DON-gehalte onder de norm blijft, adviseert het systeem NIET te spuiten. In 2008 en 2009 waren in de proeven en in de praktijk ruim 80% van de adviezen juist. Vergeleken met de resultaten van de systemen in Canada en andere Europese landen die ook een voorspelling geven van het DON-gehalte bij de oogst, is dit een goed resultaat. Het aantal juiste adviezen zal verder kunnen worden verhoogd als meer data worden verzameld in jaren met een lage fusariumdruk maar vooral in jaren met een hoge fusariumdruk.

Bijlage 1. Poster voor negende European Fusarium Seminar



Development of a prediction tool for deoxynivalenol content in winter wheat in the Netherlands

H.T.A.M. Schepers¹, H.G. Spits¹ & D.M. Jansen²

Introduction

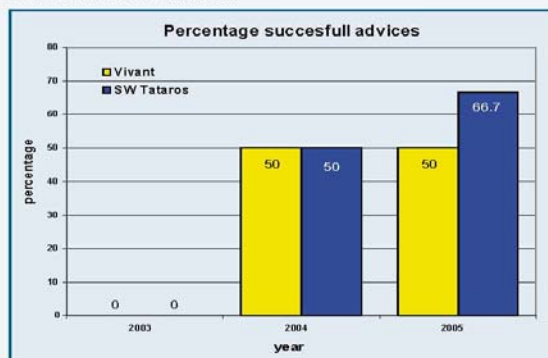
In years with wet weather conditions around heading, deoxynivalenol (DON) content can be a problem in winter wheat (116.000 ha in 2005) in the Netherlands. Important factors that influence DON content are crop residues of maize and wheat, susceptibility of varieties to Fusarium Head Blight (FHB) and weather conditions around and after heading. During the growing season the only measure that can be taken to influence DON content is the application of a fungicide during heading.

Materials & Methods

To support decisions whether it is necessary to spray in order to keep the DON content below the action limit, a prediction tool was developed. This tool predicts the level of the DON content in winter wheat using weather data before and around heading. It is calibrated on DON contents of varieties with different resistance levels for FHB originating from several trial locations in a number of years.

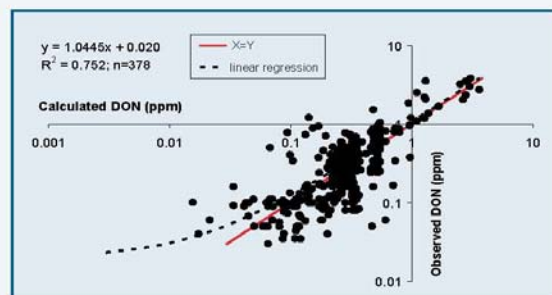
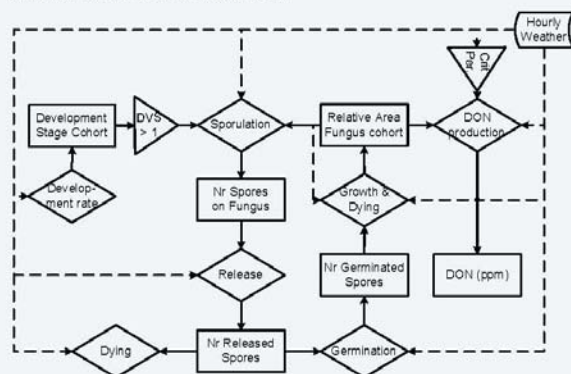
Effects of weather (temperature, air humidity and duration of continuous wet or dry) on DON-rates are partially cultivar dependent. Initial and maximum pressure of potentially DON producing fungi is dependent on location. The critical period is a cultivar specific range around observed ear emergence.

Validation trials in winter wheat were carried out in 2003—2005 at trial sites in three different winter wheat growing areas in the Netherlands. In the susceptible variety Vivant and the moderately resistant variety SW Tataros, a standard treatment of Matorador in mid bloom/flowering was compared with an untreated control and treatments generated by the prediction tool. In the trials no artificial inoculation was carried out. Incidence and severity of FHB, yield and DON content were evaluated.



Results

The results of the trials show that in 2003-2005 the disease pressure of FHB was low. In the beginning the levels of DON predicted were too high, probably because of a bias for more wet years in the data on which the model was calibrated.



Conclusions

Adaptation of the tool together with the availability of more data resulted in better predictions in 2004 and 2005. However since all advices relate to situations with low predicted DON-rates in which spraying was not needed, the robustness of the tool still needs to be tested in situations with high predicted DON-rates.

¹ Applied Plant Research
P.O. Box 430
NL-8200 AK Lelystad
The Netherlands
Phone +31 320 29 11 11
Email: huub.schepers@wur.nl
Internet: <http://www.ppo.wur.nl>

² Plant Research International
P.O. Box 16
NL-6700 AA Wageningen
The Netherlands
Phone +31 317 47 70 01
Email: info.plant@wur.nl
Internet: <http://www.pri.wur.nl>

Bijlage 2 Fusariumfax van Agrovision

Fusarium fax

Opgesteld: Maandag 9 juni 2008

Weerstation: Minnertsga, den Andel, Roodeschool, Nieuwolda



Begin bloei	31 mei	5 juni	10 juni
Minnertsga			
Vatbaarheid:			
hoog (o.a Drifter, Limes, Robigus)	••	••	•
middelmatig (o.a Residence, SW Tataros)	••	••	•
laag (o.a Ilias, Globus)	••	•	•
Den Andel			
Vatbaarheid:			
hoog (o.a Drifter, Limes, Robigus)	••••	••••	•
middelmatig (o.a Residence, SW Tataros)	••••	••••	•
laag (o.a Ilias, Globus)	•••	•••	•
Roodeschool			
Vatbaarheid:			
hoog (o.a Drifter, Limes, Robigus)	•••••	•••••	•
middelmatig (o.a Residence, SW Tataros)	•••••	•••••	•
laag (o.a Ilias, Globus)	•••••	•••••	•
Nieuwolda			
Vatbaarheid:			
hoog (o.a Drifter, Limes, Robigus)	••	••	•
middelmatig (o.a Residence, SW Tataros)	••	••	•
laag (o.a Ilias, Globus)	••	•	•

DON verwachting:

•••••	> zeer hoog
••••	> hoog
•••	> matig
••	> laag
•	> nauwelijks

Staat de tarwe in volle bloei (+/- 7 dagen na begin bloei) en is de DON verwachting matig tot zeer hoog dan is het te overwegen om een bestijding tegen aarfusarium uit te voeren.

Datum		Maa 9			Din 10				Woe 11
Tijd	uur	ochtend	middag	avond	zon op	ochtend	middag	avond	zon op
Temperatuur 1.5 m.	°C	17	18	17	15	16	16	16	14
RV 1.5 m.	%	80	75	75	83	79	81	81	84
Bladnat	/uur	•••••	••••••	•••••	••••	•••••	••••••	•••••	••••
Neerslag	mm	0	0	0	0	0	0	0	0
Neerslagkans	%	0	0	0	10	10	10	10	10
Windrichting		NW	NNW	NW	W	W	W	NW	W
Wind spuitboomhoogte	m/s	3	3	4	3	4	5	6	5

© Opticrop-Agrovision. Informatie en adviezen zijn strikt bedoeld voor gebruik binnen uw eigen bedrijfsvoering. Toepassing van alle informatie en adviezen is op eigen verantwoording. Voor informatie: tel 0570 – 664 189, fax 0570 – 664 101, email support@agrovision.nl