

Waarschuwingmodel voor Botrytis in Pioen

Geo van Leeuwen

Wageningen UR Glastuinbouw

december 2007

PPO 3241104400 deel B4

© 2007 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

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

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



PT projectnr.: 36227
Projectnummer: 3241104400

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2265 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 5606
Fax : 010 - 5225193
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING EN DOEL.....	7
1.1 Inleiding.....	7
1.2 Doel.....	7
2 MATERIAAL EN METHODE.....	9
2.1 Infectietabel.....	9
2.2 Toelichting adviessysteem.....	9
2.2.1 Infectiekansen Pioen.....	10
2.2.2 Weersverwachting.....	10
2.2.3 Advies Botrytisbestrijding Pioen.....	11
2.2.4 Sputomstandigheden.....	11
2.3 Modeltoetsing in de praktijk.....	12
3 WAARNEMINGEN.....	13
3.1 Infectiekansen.....	13
3.2 Aantal uitgevoerde bestrijdingen.....	13
3.3 Botrytisaantasting in het gewas.....	14
3.3.1 Oogststadium.....	14
3.3.2 Twee weken na de oogst.....	14
3.3.3 Einde groeiseizoen.....	15
3.4 Ervaringen van deelnemende telers.....	16
4 CONCLUSIES EN DISCUSSIE.....	17
BIJLAGE 1. INFECTIEKANSEN VOOR BOTRYTIS IN SCHERMER, STANDDAARDBUITEN EN ROLDE IN 2006 EN 2007.....	19
BIJLAGE 2. AANTAL BESTRIJDINGEN VOLGENS METHODE EI EN BOS.....	21
BIJLAGE 3. GEREALISEERDE KLIMAAT OP PROEFLOCATIES IN 2006 EN 2007.....	22
BIJLAGE 4. MIDDELEN BESTRIJDING BOTRYTIS IN PIOEN, JANUARI 2006.....	26

Samenvatting

Een waarschuwingsmodel voor bestrijding van *Botrytis paeoniae* is gedurende twee jaar getest op drie teeltbedrijven, verspreid over Nederland. Het waarschuwingsmodel resulteerde in min of meer dezelfde mate van aantasting door *Botrytis* als de standaard werkwijze van de telers. Dit met een geringer aantal chemische bestrijdingen.

Dit waarschuwingsmodel voor pioen, dat is gebaseerd op een infectietabel voor *Botrytis* in Gladiol, berekent de infectiekans op basis van temperatuur en bladnatperiode. Bij de berekening worden regionale weersgegevens gebruikt. Bij een overschrijding van de drempelwaarde voor infectie door *Botrytis* van 40% volgt een advies voor bestrijding naar de teler.

Lagere spuitfrequentie bij gebruik waarschuwingssysteem

Ervaringen in dit project geven aan dat bij gebruik van het waarschuwingsmodel het aantal uitgevoerde bestrijdingen in 2006 werd gereduceerd tot bijna 50% van de standaard werkwijze van bestrijden op de bedrijven. In 2007 hebben de telers in de standaardbehandeling minder frequent bestreden dan in het eerste jaar, ondanks een hogere infectiedruk van *Botrytis* in dat jaar. Tussen de beide spuitmethoden was in 2007 nauwelijks verschil wat betreft de frequentie van spuiten. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat dit onderzoek de deelnemende pioentelers meer bewust heeft gemaakt van een effectieve inzet van middelen tegen *Botrytis*.

Tolerantie voor Botrytisaantasting tot aan de oogst zeer laag

Gedurende de periode van uitgroei van de stengels die loopt vanaf opkomst tot aan de oogst van het gewas, is voor de telers de tolerantie voor *Botrytisaantasting* in het gewas zeer laag. Een drempelwaarde voor infectie van 40% is in deze fase van de teelt waarschijnlijk te hoog om een goede productie en kwaliteit van de bloemtakken, zónder aantasting door *Botrytis*, in de fasen tijdens de oogst en daarna, zeker te stellen. In 2006 bleek op één van de deelnemende bedrijven dat met één bespuiting minder het percentage aangetaste bloemtakken is opgelopen van 0,6% naar 2,7%. Vanaf de opkomst van het gewas in begin april tot aan de oogst, vanaf medio mei, is het aan daarom aan te bevelen om het gewas voldoende te beschermen.

In de daarop volgende teeltperiode, vanaf de oogst tot aan het afmaaien van het gewas aan het einde van het groeiseizoen, zijn geen verschillen meer opgetreden in *Botrytisaantasting* tussen beide spuitmethoden.

Aanvullende bespuitingen op model noodzakelijk

Algemeen wordt aangenomen dat door een goede timing van het spuitmoment, gebaseerd op infectiekansen, het resultaat van de bespuiting kan worden verbeterd. Dit neemt niet weg dat in de voor *Botrytis* meest kritieke teeltperioden vóór en in mindere mate tijdens de oogst lagere drempelwaarden voor bestrijding door de telers gewenst zijn.

Tijdens en kort na de oogstfase kan het gewas ook als extra vatbaar voor *Botrytis* worden beschouwd door snijwonden op de stengel en mechanische beschadiging van het gewas tijdens de oogst. In deze periode wordt een standaard uitvoering van een bespuiting door de telers noodzakelijk geacht.

Vervolg

Om de bestrijding van *Botrytis* in pioen verder te optimaliseren kan overwogen worden om het thans beschikbare waarschuwingsmodel verder te optimaliseren. Dit kan door ontwikkeling van een infectietabel, specifiek voor het gewas pioen. Daarnaast kunnen meerdere niveaus voor de shadedrempels, zo mogelijk afhankelijk van de teeltfase, worden vergeleken. Anderzijds kan via inventarisatie van het spuitgedrag van de telers in relatie tot de infectiekansen onderzocht worden of een effectievere bestrijding tot de mogelijkheden behoort.

Conclusies

Uit het onderzoek is gebleken dat met gebruikmaking van een adviesmodel het aantal bestrijdingen tot 50% kan worden verminderd. De verlaging van de spuitfrequentie is in het eerste jaar van het gebruik van het model het sterkste geweest. Naarmate de teler het model langer gebruikt, zal hij van het model leren om vervolgens op basis van eigen waarneming tot eenzelfde *Botrytis*bestrijding kunnen komen als het model.

1 Inleiding en doel

1.1 Inleiding

Botrytis is een hardnekkig probleem bij de teelt van pioenen. Deze schimmelziekte kan zowel bovengronds als ondergronds het gewas aantasten. In de teeltfase vóór de oogst kan de schimmel voorkomen op bladeren, stengels en bloemknoppen. In deze fase kan de aantasting een directe invloed hebben op de productie en kwaliteit van het te oogsten product. Bij aantasting ná de oogst kan de schimmelaantasting leiden tot een gedeeltelijke afsterving van het blad. Algemeen wordt aangenomen dat hierdoor de assimilatieproductie van het gewas gedurende de zomer wordt geremd waardoor de plantontwikkeling ondergronds achterblijft. Bovendien kan de schimmel na de vorming van mycelium en van sporen gemakkelijk in de grond achterblijven. Dit kan dan in het vroege voorjaar zgn. omvallers veroorzaken. Hierbij vallen gedurende de periode van opkomst tot aan de oogst stengels om, hetgeen ten koste kan gaan van de bloemproductie.

Tijdens de teelt van pioen wordt regelmatig een Botrytisbestrijding uitgevoerd. Het moment van bestrijding wordt door de teler op basis van ervaring bepaald. Er worden meestal één of meerdere vaste bespuitingen uitgevoerd in de periode vóór en direct na de oogst. In de teeltperiode daarna worden meestal nog 4 tot 6 bespuitingen uitgevoerd op basis van de kalender en de weersomstandigheden.

Om tot een maximale beheersing voor Botrytis paeoniae in pioen te komen zijn er voor de teler verschillende mogelijkheden beschikbaar:

- Effectieve ontsmetting van uitgangsmateriaal en bodem.
- Chemische bestrijding van de omvallers alsook van aantasting in het bovengrondse gewas.
- Juiste uitvoering van teeltmaatregelen zodat Botrytis voorkomen kan worden.

In de afgelopen vier jaar zijn door PPO Glastuinbouw, sinds november 2006 Wageningen UR Glastuinbouw genoemd, diverse onderzoeken uitgevoerd. Als onderdeel van een effectiviteitonderzoek naar het gebruik van chemische middelen ter bestrijding van Botrytis is in 2006 en 2007 het effect van een waarschuwingmodel bepaald.

In veel andere teelten wordt al een Beslissings Ondersteunend Systeem (hier ook genoemd BOS of waarschuwingssysteem) gebruikt om het moment van Botrytisbestrijding (mede) te bepalen. In de sierteelt wordt er tot nu toe in de praktijk gebruik gemaakt van een BOS bij de teelt van tulp, lelie en gladiool.

1.2 Doel

Het doel van dit onderzoek is het toetsen van de waarde van een waarschuwingssysteem tegen Botrytis in de pioenenteelt.

2 Materiaal en methode

2.1 Infectietabel

De infectietabel, die in de experimenten is gebruikt, is ontleend aan de voor gladiool ontwikkelde tabel (tabel 1). Deze tabel geeft de infectiekans van sporen van *Botrytis gladiolorum* aan in het gewas gladiool. Bepalend voor deze infectiekans zijn gerealiseerde temperatuur en bladnatperiode.

Uit de tabel blijkt dat bij een bladnatperiode van 6 uur of minder de kans op *Botrytis*infectie nihil is. Bij een langere bladnatperiode nemen infectiekansen toe. De infectiekans is afhankelijk van heersende temperaturen. Uit de tabel blijkt dat bij een heersende temperatuur tussen 12.7 en 18.3 en een bladnatperiode van 72 uur of langer de kans op infectie 100% is. Bij een hogere of lagere temperatuur neemt de infectiekans in de tijd toe naarmate de bladnatperiode langer duurt. Wanneer de temperatuur 30°C of hoger is of 0°C of lager, treedt geen infectie meer op.

De keuze voor gebruik van bovenstaande tabel is gebaseerd op basis van robuustheid: Het systeem voorziet in een redelijke gevoeligheid van het gewas voor een infectie.

Tabel 1. Infectietabel *Botrytis*

	Bladnatperiode					
	6	12	24	72	120	168
Temperatuur (°C)						
0.0°C	0	0	0	0	0	0
1.7°C	0	0	2	3	43	97
4.9°C	0	0	2	77	100	100
12.7°C	0	10	43	100	100	100
18.3°C	0	10	50	100	100	100
23.9°C	0	0	15	25	31	79
30.0°C	0	0	0	0	0	0

Naast temperatuur en bladnatperiode wordt de aantasting bepaald door de interactie van de plant met de schimmel. In 2004 is geprobeerd om in een experiment het effect van temperatuur op lesievorming bij pioen vast te stellen. In dit experiment is op een onbeschadigd gewas geen aantasting opgetreden. Een lichte beschadiging van het blad was noodzakelijk voor het ontstaan van aantasting. Het is de verwachting dat bij beschadiging van het blad bij beperkte bladnatduur al aantasting ontstaat. Daarnaast is het van belang te weten wat het effect is van temperatuur op sporenkieming, kiembuisgroei, lesiegroei en sporenvorming. Genoemde aspecten zijn echter tot dusverre niet onderzocht.

2.2 Toelichting adviessysteem

Bij de toetsing van het waarschuwingsmodel in dit project is samengewerkt met het weerbedrijf Opticrop uit Wageningen dat per 1 januari 2007 is opgegaan in Agrovision B.V. te Deventer. Wageningen UR Glastuinbouw en Agrovision hebben samen de hieronder beschreven adviesfax ontwikkeld voor *Botrytis*bestrijding in pioenrozen. In dit project is deze uitgetest in de seizoenen 2006 en 2007. Agrovision heeft jaarlijks gedurende de periode van april tot/met oktober en gedurende 6 dagen per week het advies per fax of email aan de deelnemende bedrijven gestuurd. Het abonnement op het BOS is gefinancierd uit het project en aan de telers beschikbaar gesteld. Op de deelnemende proefbedrijven is dit model getoetst met de werkwijze volgens "Eigen Inzicht" van de teler.

2.2.1 Infectiekansen Pioen

In de zgn. pioenfax zijn de rekenregels afgeleid van het Optibol adviesprogramma voor Botrytis (vuur) in gladiolen. In het advies wordt per dag berekend hoe hoog de infectiekansen van de botrytis-schimmel zijn. Bovenaan het advies is de tabel vermeld met berekende infectiekansen. De tabel geeft de infectiekansen van 3 dagen geleden t/m 3 dagen vooruit. De weersgegevens zijn afkomstig van een weerstation in het gebied van de teler en van de regionale weersverwachting van Meteo Consult. In dit project is beide jaren gekozen voor een drempelwaarde van 40% infectiekans. Bij infectiekansen hoger dan 40% leidt dat tot een spuitadvies.






Tabel 2. Voorbeeld infectiekansen pioen

		Maa 24 apr	Din 25 apr	Woe 26 apr	Don 27 apr	Vry 28 apr	Zat 29 apr	Zon 30 apr
Infectiekans pioen	%	11	0	17	0	2	0	0

2.2.2 Weersverwachting

De tabel weersverwachting geeft het regionale weerbericht voor vandaag en de komende 4 dagen.

Tabel 3. Weersverwachting

		Don 27 apr	Vry 28 apr	Zat 29 apr	Zon 30 apr	Maa 1 mei
Weertype						
Temp. 1.5 m. min-max	°C	8 - 14	7 - 12	5 - 10	4 - 11	4 - 12
Temp. 0.10 m. min-max	°C	7 - 15	6 - 12	5 - 10	4 - 11	4 - 13
Bladnat	/3uur	●●○○○○○	●●○○○○○	○○○○○○○	○●○○○○○	○○●○○○○
Neerslag	mm	0	0	2	4	2
Neerslagkans	%	10	10	40	40	20
Windrichting		N - NNW	N - NNW	WNW - NNW	ONO - NNW	N - NNW
Wind spuitboomhoogte	m/s	1 - 4	2 - 6	4 - 6	1 - 4	2 - 4
Referentieverdamping	mm	2.7	2.2	2.1	2.3	2.5

In de tabel wordt de informatie op de volgende manier weergegeven.

- Bij temperatuur en wind wordt het minimum en maximum genoemd.
- De bladnatsituatie wordt voorspeld op basis van o.a. temperatuur, luchtvochtigheid, wind en bewolgingsgraad. Een zwart bolletje (●) staat voor nat en een wit bolletje staat voor droog (○). Elk bolletje staat voor drie uur.
- De windsnelheid (m/s) wordt door het model omgerekend naar spuitboomhoogte. Een gebruikelijke norm voor spuitwerk is 5 m/s.
- De neerslagkans en hoeveelheid regen hangen niet altijd samen. Soms is de regenkans klein, maar als het regent, dan kan er een behoorlijke hoeveelheid vallen. Ook kan er bijna 100% regenkans zijn maar valt er nauwelijks water.

2.2.3 Advies Botrytisbestrijding Pioen

Tabel 4. Advies Botrytisbestrijding

Dagen sinds laatste bespuiting. →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Korte werkingsduur	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	C	C	C
Gem. tot lange werkingsduur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P

In de adviestabel kan de teler het bestrijdingsadvies aflezen. Afhankelijk van het aantal voorbijgane dagen dat de laatste bespuiting is uitgevoerd kan in de juiste kolom worden gekeken. Vervolgens kan in de juiste regel worden gekeken, afhankelijk van de werkingsduur van het middel dat het laatste is toegediend. Er wordt onderscheid gemaakt tussen middelen met een werkingsduur van ca. 7 dagen, en middelen met een werkingsduur van 10 á 14 dagen (zie ook bijlage 4. Middelen bestrijding Botrytis in pioen, januari 2006).

In de tabel wordt de informatie op de volgende manier weergegeven.

“-” is bespuiting uitstellen. Dit betekent dat er geen infectiekansen boven de 50% zijn en/of dat het gewas nog voldoende beschermd is door de laatste bespuiting.

“P” is preventief spuiten. Dit betekent dat voor die situatie de komende dagen infectiekansen boven de 40% worden verwacht op een dan onvoldoende beschermd gewas. Om mogelijke infecties te voorkomen, dient preventief gespoten te worden.

“C” is curatief spuiten. Dit betekent dat er de afgelopen dagen infectiekansen boven de 40% zijn opgetreden én dat het gewas op dat moment onvoldoende beschermd was door de vorige bespuiting. Het programma schat in dat er mogelijk al infecties hebben plaatsgevonden. Om die nog zo veel mogelijk te bestrijden én om het gewas zoveel mogelijk te behoeden voor uitgroei van de schimmel wordt geadviseerd een curatieve bestrijding uit te voeren.

De werkingsduur van middelen wordt door het adviesprogramma gecorrigeerd voor de ingeschatte ziektedruk en de neerslag. Als er de afgelopen dagen telkens hoge infectiekansen zijn, wordt de ziektedruk hoog verondersteld en rekent het programma met een kortere werkingsduur. Ook geldt dat in een periode zonder infectiekansen de werkingsduur met 2 dagen wordt verlengd. Bij grote hoeveelheden neerslag wordt de werking met 1 tot 3 dagen verkort om rekening te houden met afspoeling van het middel.

Uit bovenstaande tabel valt bijv. af te lezen dat als een middel is gespoten met een beperkte werkingsduur en die laatste bespuiting is al minstens 11 dagen geleden, er een curatief (C) spuitadvies wordt gegeven. Er is 11 dagen geleden gespoten en het middel werkt ca. 7 dagen. Het gewas is dus al 4 dagen onbeschermd. Er zijn de afgelopen dagen hoge infectiekansen gemeten. Een curatief advies wordt altijd voorafgegaan door een preventief advies dat niet opgevolgd is (mogelijk doordat vanwege wind-regen niet gespoten kon worden).

In geval van een preventief spuitadvies (P) voldoen in principe alle middelen die toegelaten en werkzaam zijn tegen Botrytis in pionen. Voldoende afwisseling in verband met het gevaar op resistentievorming is nodig. Als een curatief advies wordt gegeven, is een beperkter aantal middelen inzetbaar.

2.2.4 Sputomstandigheden

Het spuitadvies wordt afgesloten met een tabel waarin aangegeven wordt hoe goed of hoe slecht de sputomstandigheden zijn voor de verschillende middeltypen. De gegevens zijn berekend door het Gewis programma. Dit programma houdt rekening met de omstandigheden (weer, gewas, bodem) welke een middel nodig heeft om goed te kunnen werken. Ook worden de specifieke eigenschappen van het middel in het advies betrokken. Afhankelijk van het middel worden verschillende processen bekeken, bv. aandroogtijd, waslaag, bladopname en systemische werking.

De tabel sputomstandigheden helpt derhalve bij het plannen van de bespuitingen.

Tabel 5. Sputomstandigheden (Gewis)

	Don. 27 ochtend	middag	avond	Vry. 28 ochtend	middag	avond
Contactmiddelen maneb / mancozeb	0	++	++	0	+	0
Strobilurinen (Kenbyo/Flint)	0	++	++	0	+	0
Teldor	++	++	++	++	+	0
Topsin M vlb.	0	+	+	0	0	0
Windsnelheid spuitboomhoogte (m/s)	2	3	4	3	5	6
Neerslagkans (%)	10	0	0	0	10	10

-- slecht - matig 0 gemiddeld + goed ++ heel goed

2.3 Modeltoetsing in de praktijk

Het onderzoek is uitgevoerd bij drie representatieve pioenentelers, verspreid over Nederland. In een proefvak is de bestrijding volgens het waarschuwingssysteem vergeleken met de gebruikelijke bestrijding op de rest van het bedrijf. Gedurende twee jaar is de bestrijdingsstrategie gehandhaafd. Na het eerste jaar is besloten de proeven in het tweede jaar voort te zetten.

De bedrijven lagen resp. in de regio's Schermer (NH), Standdaarbuiten (Br) en Rolde (Dr), vanwaar ook de meteogegevens verzameld zijn. Op elk bedrijf zijn 2 proefvakken van 200 m² gemarkeerd. Binnen elk proefvak waren 4 plots van elk 7 waarnemingsplanten. De ligging van de plots verschilde per jaar.

Met de telers zijn vooraf afspraken gemaakt over uitvoering van het project. Zo is afgesproken dat de telers zelf het middel kiezen bij een uit te voeren bestrijding. In het BOS-vak zijn wel de vaste bespuitingen voor en direct na de oogst uitgevoerd. Voorts is zo min mogelijk van het advies afgeweken. Er is mogelijk afgeweken bij gewasschade (verhoogd risico) door bijv. storm of bij afwijkende klimaatomstandigheden. De bespuitingen in het BOS-vak en op de rest van het bedrijf zijn door de telers zelf uitgevoerd en nauwkeurig geregistreerd.

De adviesfaxen zijn twee jaar lang gedurende het groeiseizoen, lopende van april t/m oktober, verzonden.

Afb.1 Proefveld in de regio Rolde (Dr.)



3 Waarnemingen

3.1 Infectiekansen

Op de dagelijks naar de telers gestuurde faxen of emails staan de infectiekansen per dag vermeld. Wanneer het verloop van infectiekansen gedurende het teeltseizoen, van maart tot oktober, wordt bekeken valt op dat de infectiekans voor Botrytis per regio alsook per jaar kunnen verschillen (tabel 6 en bijlage 1).

In 2007 waren weersomstandigheden zodanig dat er op basis van de infectiekansen vaker een spuitadvies naar de telers is uitgegaan dan in 2006. In 2007 is sprake geweest van een 30 tot 100% hogere infectiedruk dan in 2006. In het bijzonder in het noordoosten van Nederland (Rolde) was in 2007 vaker een spuitadvies gegeven dan in 2006. In 2007 is in het noordoosten volgens dit adviessysteem een hogere infectiekans geweest dan in het westen (Schermer) en zuiden (Standaardbuiten) van Nederland.

Tabel 6. Aantal kansen voor infectie door Botrytis bij 40% infectiekans en aantal spuitadviezen per regio en per jaar.

	Infectiekans 40%	Regio		
		Schermer	Standaardbuiten	Rolde
2006	10,0	10	10	10
2007	15,7	14	13	20

3.2 Aantal uitgevoerde bestrijdingen

Hieronder staat de tabel met het aantal uitgevoerde bestrijdingen op de proefbedrijven.

Tabel 7. Aantal uitgevoerde bestrijdingen tegen Botrytis (incl. behandeling Collis) in 2006 en 2007

	Schermer Bedrijf 1		Standaardbuiten Bedrijf 2		Rolde Bedrijf 3	
	Eigen inzicht	BOS	Eigen inzicht	BOS	Eigen inzicht	BOS
2006	5	2	11	5	19	11
2007	4	5	5	7	12	10
Gem.	4,5	3,5	8,0	6,0	15,5	10,5

Uit de registratie van de frequentie van bestrijden door de deelnemende telers blijkt dat er in 2006 in de BOS proefvakken minder bestrijdingen zijn uitgevoerd dan op de rest van hun bedrijf. Waarschijnlijk is, uit oogpunt van vermeende teeltzekerheid, vaker gespoten tegen Botrytis dan op grond van de berekende infectiekansen noodzakelijk was.

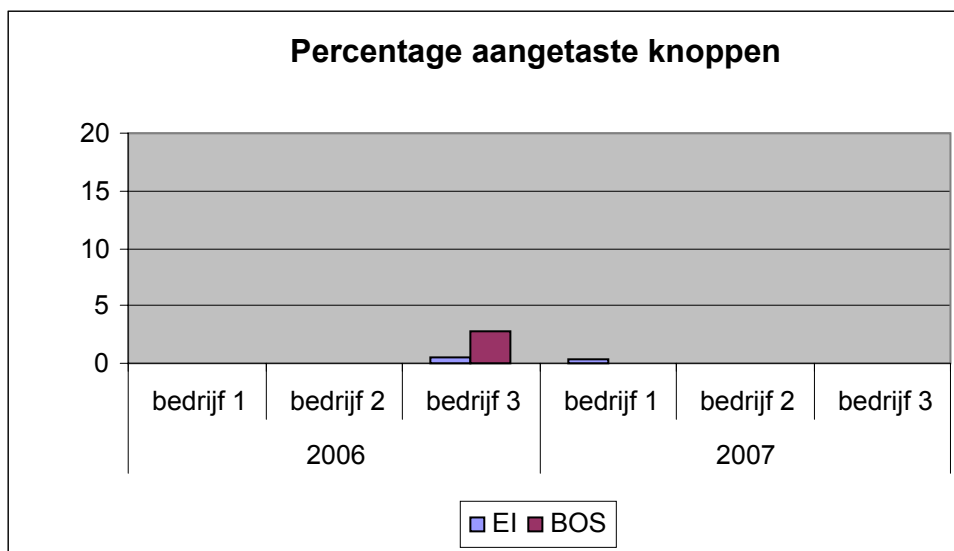
Opvallend is dat ondanks hogere berekende infectiekansen alle deelnemende telers in 2007 op de rest van hun bedrijf minder hebben gespoten dan in 2006. Blijkbaar hebben de resultaten van de vergelijking van beide spuitmethoden in het eerste jaar de telers meer bewust gemaakt van een mogelijk geringere noodzaak van uitvoering van een bestrijding.

Een hogere frequentie van infectiekansen voor Botrytisaantasting (tabel 6) is het aantal bestrijdingen in de BOS-proefvakken in 2007 ten opzichte van 2006 op twee bedrijven toegenomen. Op het derde bedrijf, in de regio Rolde, is niet vaker bestreden. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de al relatief hoge spuitfrequentie op dit bedrijf.

3.3 Botrytisaantasting in het gewas

3.3.1 Oogststadium

In onderstaande figuur de resultaten van de waarnemingen bij de oogst van de bloemen.



Figuur 1. Percentage door Botrytis aangetaste bloemknoppen bij de oogst in 2006 en 2007

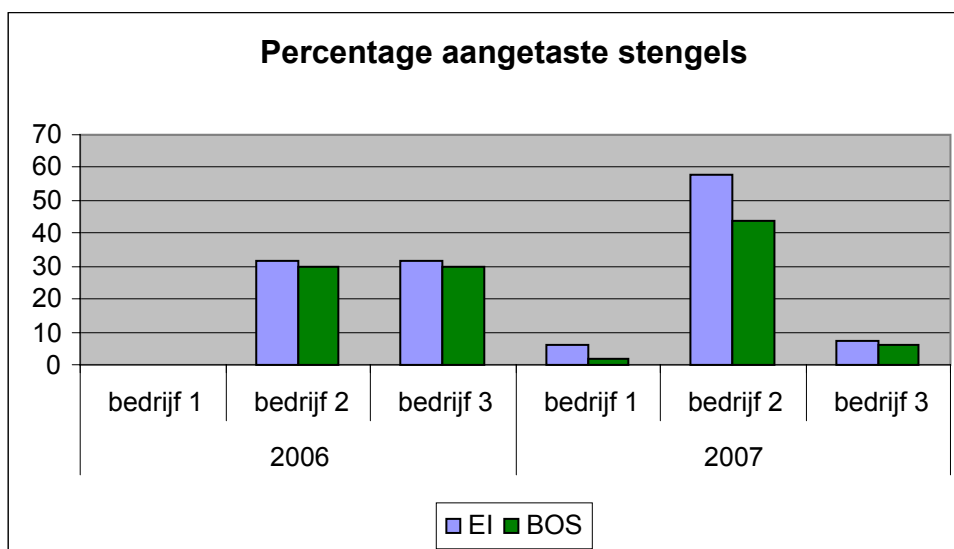
In het oogststadium is in 2006 is op de bedrijven 1 en 2 geen Botrytis op de knoppen zichtbaar geweest. Op bedrijf 3 kwam in 2006 soms verbruining op kelkbadem (sepalen) of bloembodem voor. In het BOS-proefvak was gemiddeld 2,7% van de knoppen gedeeltelijk bruin. Dit percentage was hoger dan de 0,6% aantasting in het standaard EI-proefvak.

In 2007 is in het oogststadium op geen van de bedrijven in het BOS-proefvak Botrytis geconstateerd. Op bedrijf 1 is in het proefvak 'Eigen Inzicht' een zeer geringe aantasting geweest.

3.3.2 Twee weken na de oogst

Bij de oogst is het gewas als gevolg van het lopen door het gewas en door het snijden van de bloemen mechanisch beschadigd en zijn snijwonden op de gewasstengels ontstaan. Algemeen geldt dat hierdoor een aantasting door Botrytis in het gewas kan worden bevorderd.

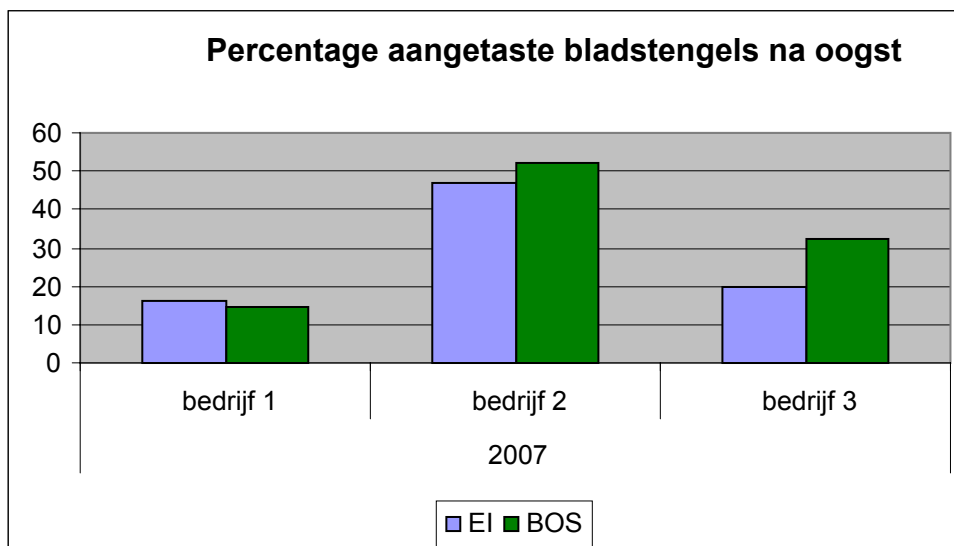
Circa veertien dagen ná afloop van de oogst is het resterende gewas daarom beoordeeld op inrotten van de afgesneden bloemstengels en, in 2007, op aantasting van de niet geogoste stengels door Botrytis. In 2006 zijn de waarnemingen rond 20 juni uitgevoerd. In 2007 was dit 1 tot 2 weken eerder als gevolg van een eerdere oogst door hogere temperaturen in het vroege voorjaar.



Figuur 2. Percentage door Botrytis aangetaste bloemstengels na de oogst in 2006 en 2007

Op bedrijf 2 is de aantasting door Botrytis hoger geweest dan op bedrijven 1 en 3 (fig. 2). Gemiddeld was de aantasting in het BOS-vak wat lager dan in het EI-vak. Dit was geen significant effect.

Ook het percentage bladstengels (niet geoogste stengel) waarvan het blad en/of stengel na de oogst door Botrytis is aangetast vertoont een overeenkomstig beeld. Bedrijf 2 telde meer aantasting dan de beide andere bedrijven. Er was geen significant effect van de spuitmethode op het aantal stengels dat door Botrytis is aangetast.



Figuur 3. Percentage door Botrytis aangetaste bladstengels na de oogst in 2007

3.3.3 Einde groeiseizoen

De laatste gewaswaarnemingen van het seizoen zijn in beide jaren in de eerste helft van september uitgevoerd. Hierbij is middels schatting het percentage door Botrytis aangetast bladoppervlak bepaald. In onderstaande tabel staan de resultaten van deze waarneming vermeld.

Tabel 8. Percentage aangetast bladoppervlak per spuitmethode ('BOS en 'EI') per bedrijf, gemiddeld over 2006 en 2007

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Gem.
BOS	27	10	12	15
EI	24	12	18	17

In 2007 bleek het percentage afgestorven blad op dat moment significant hoger dan in 2006. Aan het einde van het groeiseizoen vertoont het gewas op bedrijf 1 een hoger percentage afgestorven blad dan de andere bedrijven. Dit zowel in het "BOS-vak" als in het "EI-vak". Dit kan worden verklaard doordat door teler 1 tijdens het groeiseizoen minder bespuitingen zijn uitgevoerd dan door de beide andere telers en deze teler het spuitadvies niet altijd heeft opgevolgd.

Gemiddeld over beide jaren heeft de spuitmethode geen invloed gehad op het aangetaste bladoppervlak door Botrytis.

3.4 Ervaringen van deelnemende telers

Op bedrijf 1, gelegen in de regio Schermer, is de proef uitgevoerd met de cultivar 'Kansas'. De teler op dit bedrijf heeft het BOS advies meestal opgevolgd.

Op dit bedrijf is men bewuster gaan spuiten. Met de adviesfax heeft men extra ervaring opgedaan met het maken van afwegingen om al dan niet een bespuiting uit te voeren, met de bepaling van het tijdstip van spuiten enz. Teler geeft aan dat in de periode voor de oogst een lagere drempelwaarde aanbevolen zou moeten worden in verband met een zeer lage tolerantie voor Botrytis. Op dat moment is er een directe invloed op de productie en kwaliteit. Geeft ook aan dat een tijdige uitvoering van een bestrijding, direct na de oogst van belang is in verband met extra gevoeligheid van het (beschadigde) gewas. Met de uitvoering van een berekening van het gewas wordt in het BOS systeem geen rekening gehouden. Het adviessysteem voorziet nog niet in genoemde punten. Teler geeft aan dat, voor de verdere ontwikkeling van het adviessysteem, meer telers hiervan gebruik zouden moeten maken om vervolgens, via uitwisseling van kennis en ervaringen te komen tot een meer optimale strategie voor bestrijden van Botrytis.

Heeft het BOS advies meestal opgevolgd. De teler geeft dan ook aan dat het BOS advies in de teeltperiode na de oogst tot een hogere spuitfrequentie leidt. Daar staat tegenover dat in deze teeltfase een bepaalde mate van aantasting getolereerd wordt (zie ook tabel 8).

Naast het bewuster omgaan met de uitvoering van bespuiting is het spuitgedrag van de teler tegen Botrytis beïnvloed door de positieve effecten gedurende de afgelopen jaren van de inzet van het chemische middel Collis (werkzame stof: boscalid / kresoximmethyl).

Op bedrijf 2, in de regio Standdaarbuiten, is het onderzoek uitgevoerd met 'Karl Rosenfeld'. De ervaringen, opgedaan met het BOS adviessysteem, hebben geleid tot een meer bewuste uitvoering van een Botrytisbestrijding. De teler is daarbij minder frequent gaan bestrijden.

Teler voert later in het seizoen bij voorkeur minder frequent Botrytis bestrijdingen uit. Naast een gewenste preventieve en curatieve bestrijdingen gedurende het groeiseizoen acht de teler enkele aanvullende bestrijdingen wenselijk. Zo wordt, nadat het gewas in het najaar is afgemaaid, een afsluitende bespuiting uitgevoerd en wordt, vroeg in het nieuwe groeiseizoen gestart met een gewasbehandeling met het middel boscalid / kresoximmethyl. Teler is de afgelopen twee jaar positief over de uitvoering van proeven op zijn bedrijf. Overweegt zelf een abonnement op de pioenfax.

Op bedrijf 3, in de regio Rolde, is het onderzoek uitgevoerd met 'Fleming'. Daar waar beide andere deelnemende bedrijven behoren tot de intensieve tuinbouwbedrijven, kenmerkt dit bedrijf zich als grootschalige akkerbouw- en zomerbloemenbedrijf. Kenmerkend voor het pioengewas hier was een zichtbaar hogere stengeldichtheid bij de oogst. Opvallend was dat "omvallers" nauwelijks voorkwamen in het gewas. In verhouding tot beide andere deelnemers in het project wordt er op dit bedrijf in het gewas pioen frequent gespoten tegen Botrytis. De spuitfrequentie in het "Eigen Inzicht" proefvak heeft beide jaren duidelijk hoger gelegen dan in het "BOS" proefvak. Met de ervaringen van het eerste jaar zijn de bestrijdingen in het tweede jaar bewuster uitgevoerd. De teler geeft aan het middel Kenbyo (strobilurine) beperkt te willen gebruiken in verband met resistentievorming. Pleit, op basis van ervaringen op het bedrijf, voor uitbreiding van het middelenpakket voor pioen met het middel chloorthalonil / prochloraz.

4 Conclusies en discussie

Uit het onderzoek 'Toetsing waarschuwingssysteem voor Botrytis in pioen' kan worden geconcludeerd dat:

1. Het gebruik van een waarschuwingssysteem, ook wel genoemd een Beslissings Ondersteunend Systeem, voor de telers heeft geleid tot vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. De verlaging van de spuitfrequentie is in het eerste jaar van het gebruik van het model het sterkste geweest.
2. De adviezen voor bestrijding zijn sterk afhankelijk van gerealiseerde klimaatomstandigheden in de betreffende regio. Hierbij kan ook een sterke invloed zijn van het jaar. Het is duidelijk geworden dat de infectiekansen voor Botrytis sterk bepaald kunnen worden door lokale heersende weersomstandigheden in een bepaald jaar.
3. Een drempelwaarde van 40% in het BOS systeem is voor de infectiekans voor Botrytis te hoog voor de teeltperiode van opkomst tot en met de oogst van het gewas. Deze teeltperiode loopt van begin april tot eind mei. Met een drempelwaarde van 40% kan niet worden uitgesloten dat een te groot deel van de geogoste bloemtakken door Botrytis is aangetast.
4. Een drempelwaarde van 40% in het BOS systeem heeft goed voldaan in de periode vanaf einde oogst tot aan het einde van het groeiseizoen. Deze periode loopt van begin juni tot oktober. De aantasting door Botrytis verschilde, met een drempelwaarde van 40% bij het waarschuwingssysteem, niet van de standaard bestrijdingsmethode.
5. De deelnemende telers positief staan tegenover het gebruik van een adviesstelsel voor Botrytisbestrijding in de teelt van pioenen.

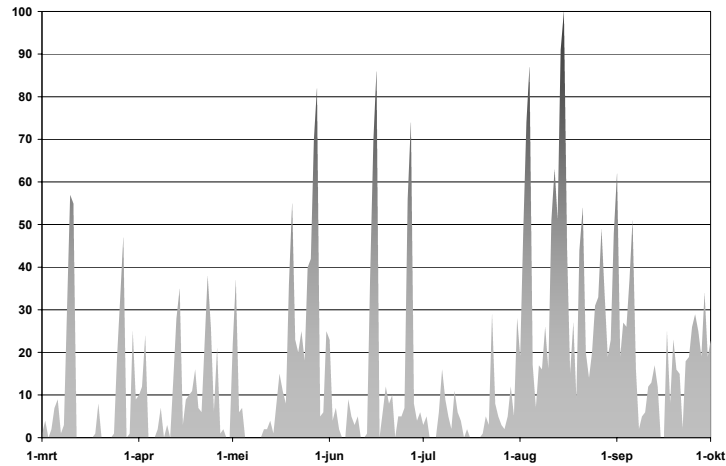
Op dit moment voorziet het waarschuwingssysteem nog niet in een noodzakelijk geachte bespuiting tijdens / direct na de oogst van het gewas. In deze periode is de infectiekans voor Botrytis, als gevolg van optredende gewasbeschadiging tijdens de oogstwerkzaamheden, waarschijnlijk groter. Ook wordt in het advies nog geen rekening gehouden met een eventueel uitgevoerde berekening van het gewas door de teler waardoor er mogelijk een niet geregistreerde lange bladnatperiode aanwezig is waarna mogelijk een infectie kan optreden. Naarmate de teler het model langer gebruikt, zal hij van het model leren om vervolgens op basis van eigen waarneming tot eenzelfde Botrytisbestrijding te kunnen komen als het model.

Indien het onderzoek wordt vervolgd, dan kan aan de volgende zaken nog nader onderzoek verricht worden:

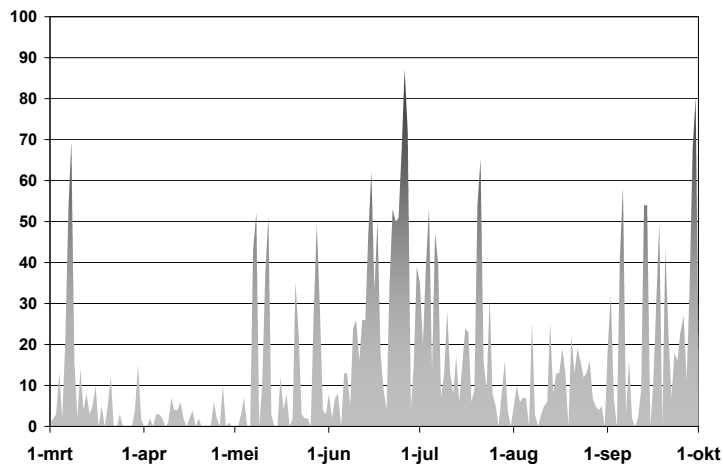
- Inventarisatie van het spuitgedrag van de telers in relatie tot de infectiekansen. Verwacht kan worden dat hiermee het resultaat van de bestrijding verbeterd kan worden. De vraag hierbij is of telers de juiste timing hanteren bij inzet van gewasbeschermingsmiddelen. Dit geldt vooral voor die telers die geen ervaring hebben met een waarschuwingssysteem.
- Frequente (jaarlijkse) actualisering van middelenadvies in het systeem i.v.m. toelating, resistentieontwikkeling e.d.. Gebleken is dat een middelenoverzicht, zoals in bijlage 4 genoemd, snel aan veroudering onderhevig is.

Bijlage 1. Infectiekansen voor Botrytis in Schermer, Standdaarbuiten en Rolde in 2006 en 2007

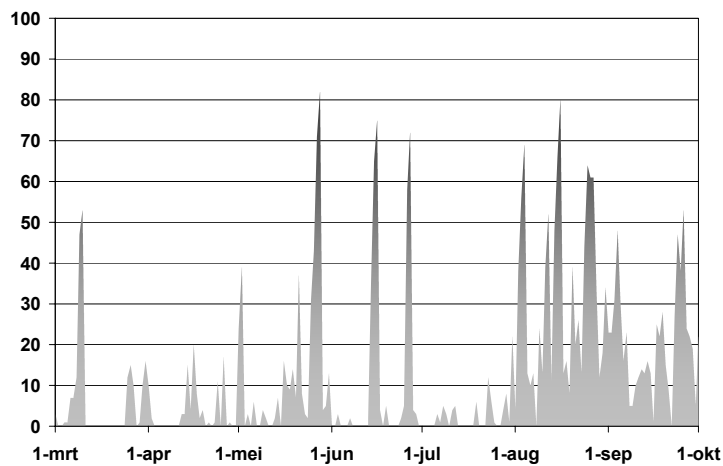
In de onderstaande figuren 4 t/m 9 worden de infectiekansen voor Botrytis gedurende het groeiseizoen weergegeven.



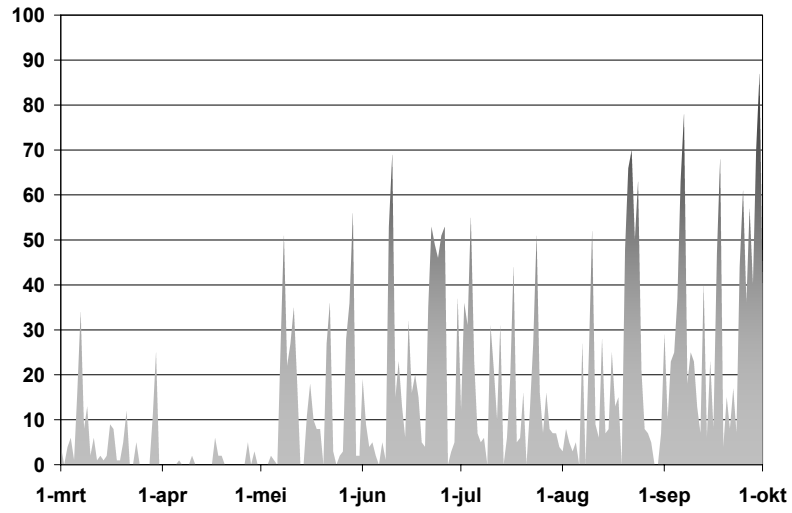
Figuur 4. Infectiekansen (in %) voor Botrytis in Schermer 2006



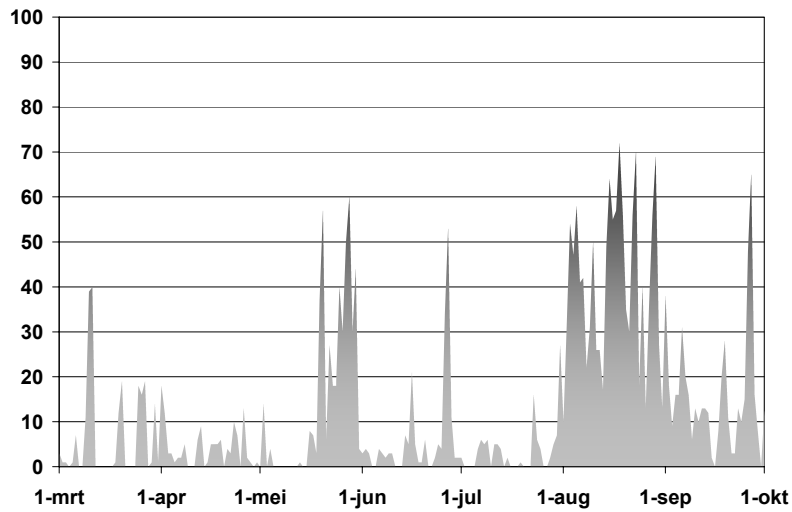
Figuur 5. Infectiekansen (in %) voor Botrytis in Schermer 2007



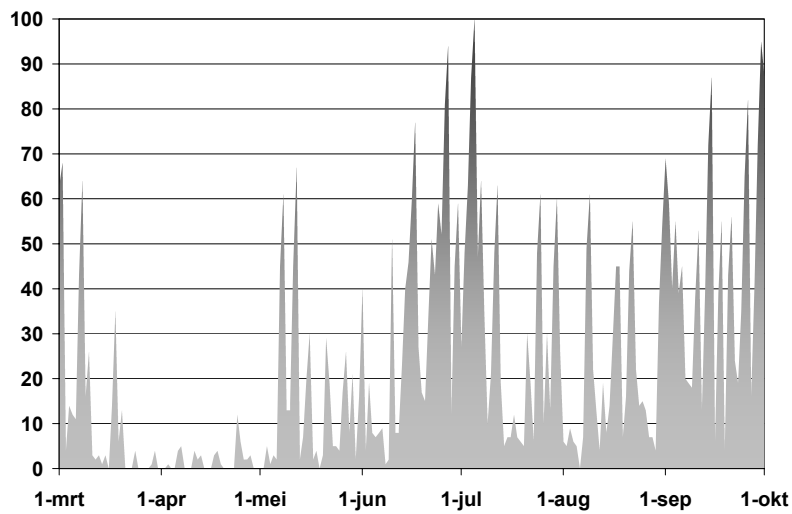
Figuur 6. Infectiekansen (in %) voor Botrytis in Standdaarbuiten 2006



Figuur 7. Infectiekansen (in %) voor Botrytis in Standaardbuiten 2007

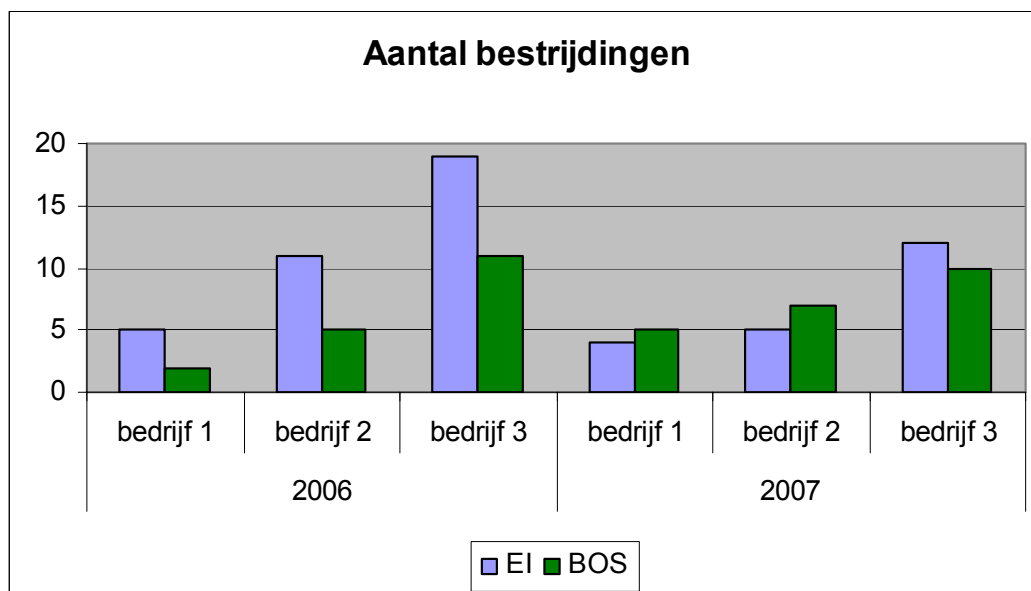


Figuur 8. Infectiekansen voor Botrytis in Rolde 2006



Figuur 9. Infectiekansen voor Botrytis in Rolde 2007

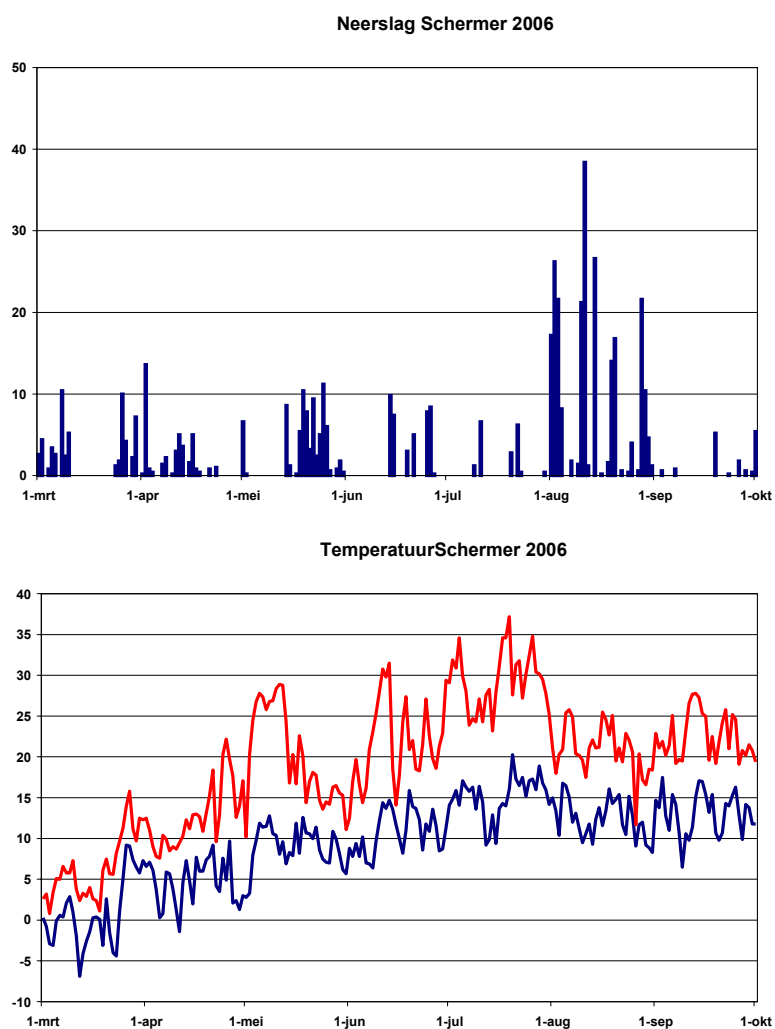
Bijlage 2. Aantal bestrijdingen volgens methode EI en BOS



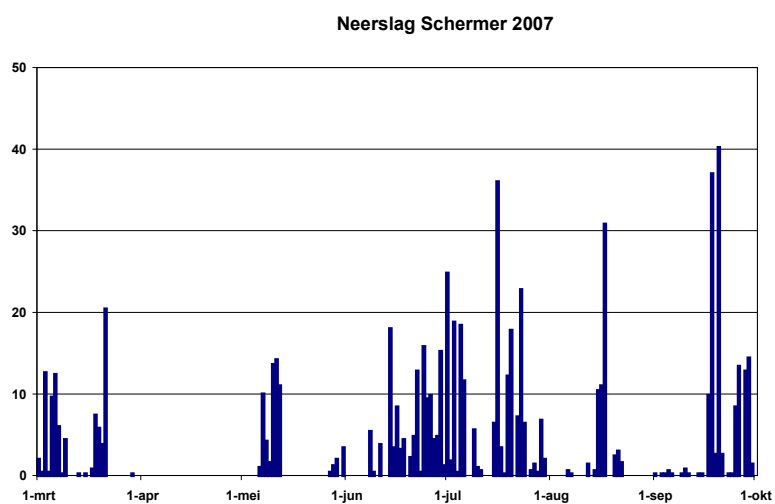
Figuur 10. Aantal bestrijdingen Botrytis (incl. behandeling Collis) volgens methoden EI (Eigen Inzicht) en BOS in 2006 en 2007

Bijlage 3. Gerealiseerde klimaat op proeflocaties in 2006 en 2007

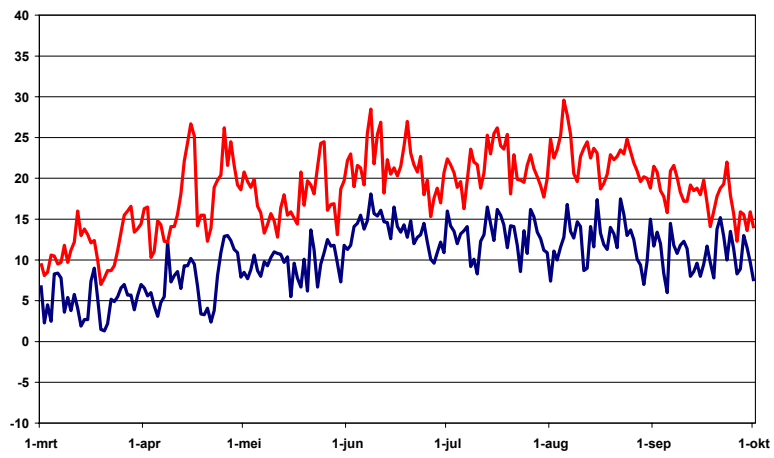
Schermer 2006



Schermer 2007

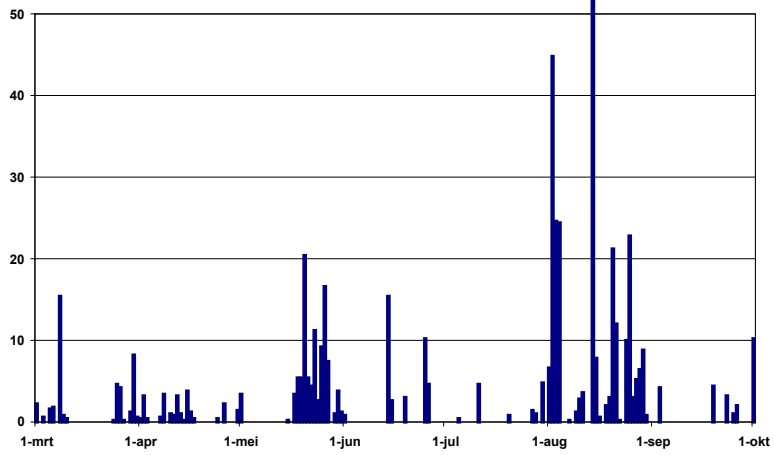


Temperatuur Schermer 2007

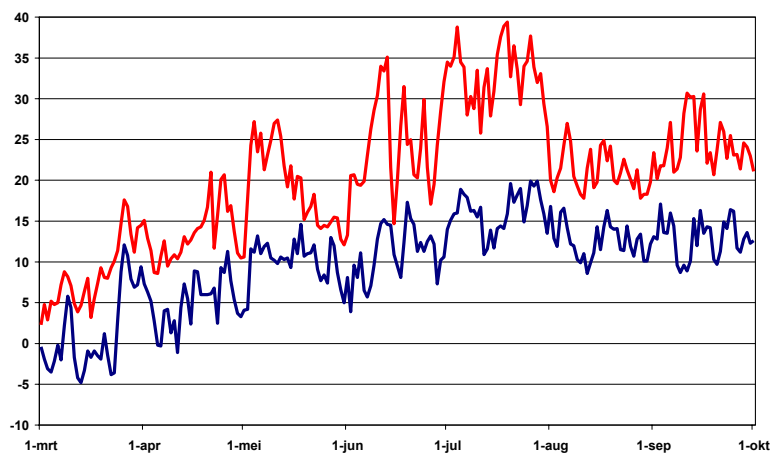


Standdaarbuiten 2006

Neerslag Standdaarbuiten 2006

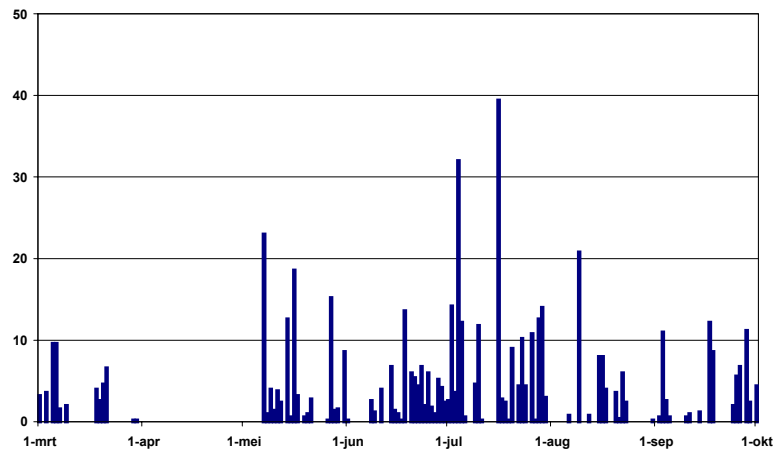


Temperatuur Standdaarbuiten 2006

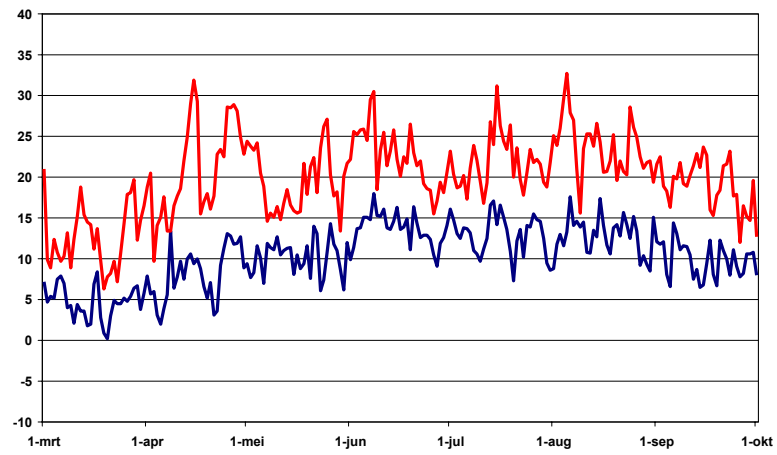


Standdaarbuiten 2007

Neerslag Standdaarbuiten 2007

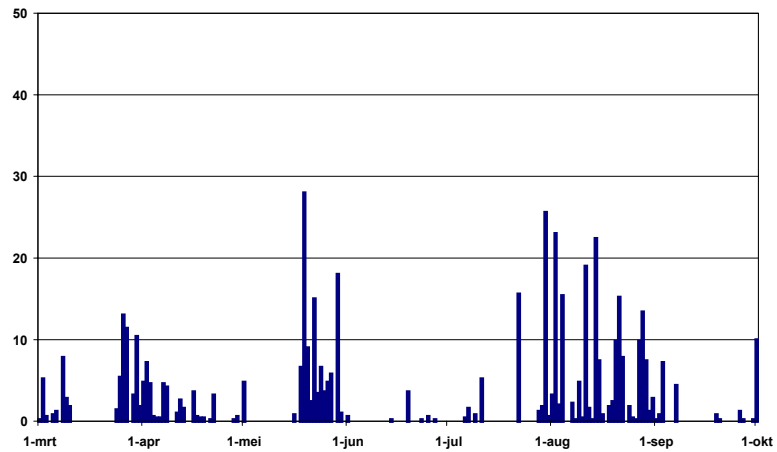


Temperatuur Standdaarbuiten 2007

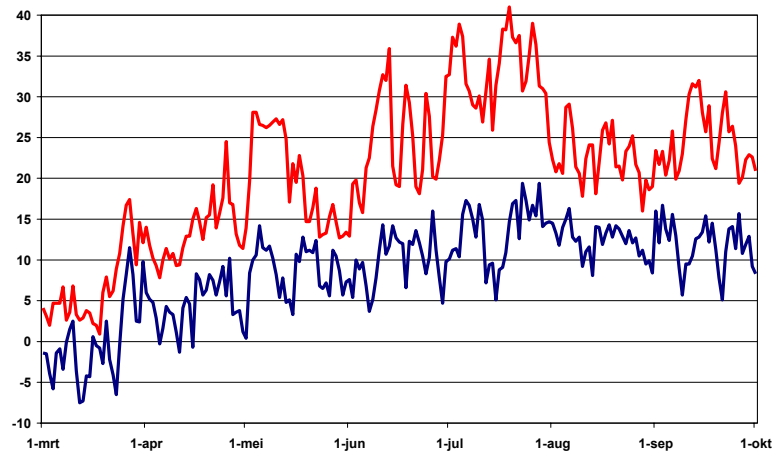


Rolde 2006

Neerslag Rolde 2006

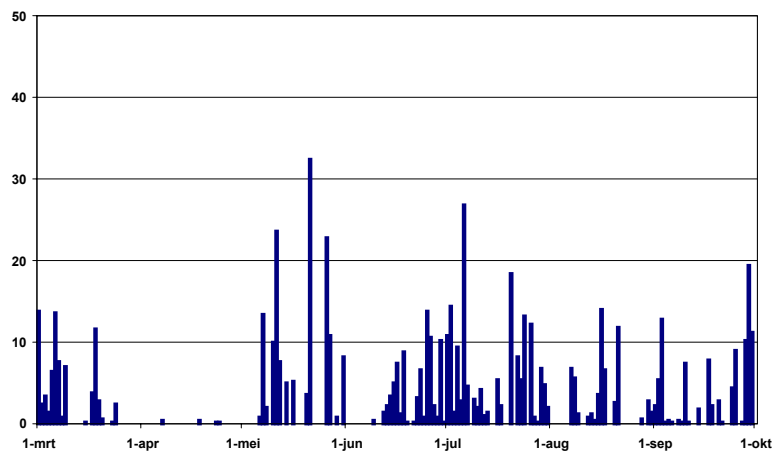


Temperatuur Rolde 2006

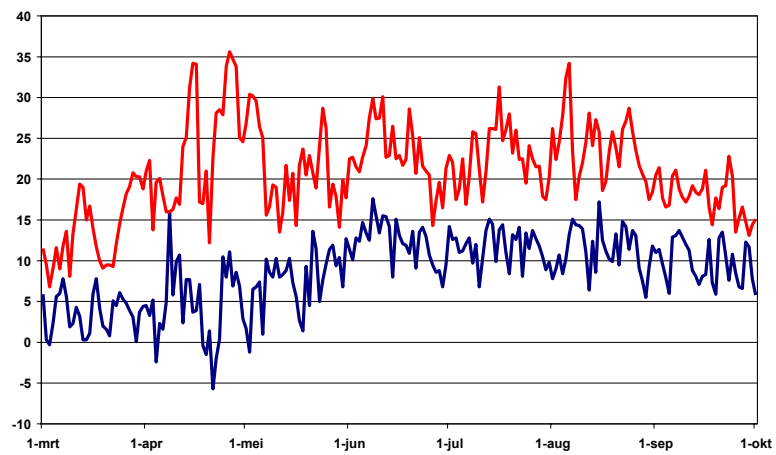


Rolde 2007

Neerslag Rolde 2007



Temperatuur Rolde 2007



Bijlage 4. Middelen bestrijding Botrytis in pioen, januari 2006

Herkenning

In de teelt van pioenroos kan *Botrytis paeoniae* grote schade aanrichten. Bij de opkomst van het gewas blijven stengels achter in groei. Dit is het gevolg van voetrot aan de stengelbasis. Aangetaste stengels vallen om. Later in het seizoen kunnen ook bloemknoppen, bladeren en stengels aangetast raken. Het weefsel wordt bruin, bovenliggende delen sterven af en drogen in. Onder vochtige omstandigheden vormen zich sporen, zichtbaar als grijsgrauw pluus.

Levenswijze

Botrytis kan in de grond overleven in de vorm van sclerotieën. Ze kiemen in de grond bij opkomst van het gewas, waarna de schimmel de stengelbasis aantast. Op de aangetaste stengel worden aanzienlijke aantallen sporen gevormd, die zich door de lucht kunnen verspreiden en bloemen, bladeren en stengels aantasten. Aan het eind van het seizoen worden opnieuw sclerotieën gevormd.

Beheersing

Ziektevrij plantmateriaal, schone grond en hygiëne tijdens de teelt zijn de belangrijkste maatregelen tegen Botrytis. Indien er toch aantasting in een partij optreedt, is bestrijding mogelijk. Onderstaande tabel geeft informatie over middelen die voor bestrijding van Botrytis in pioen gebruikt kunnen worden.

Actieve stof	Merknaam	Chemische groep	Werking	Resistentie-gevoelig	Dosering	Regenvast (goed/matig)	Werkingsduur voor pioen (dagen)
thiofanaat-methyl	Topsin M vloeibaar	Benzimidazolen	Preventief, beperkt curatief	Ja	140ml/100L	Redelijk tot goed	5 – 7d
	Topsin M spuitpoeder				100g/100L		
chloorthalonil	Daconil 500 vloeibaar Budget chloorthalonil 500SC	Benzo-nitrillen	Preventief	Nee	300ml/100L	Goed	Minimaal 14d
iprodition	Rovral WP	Dicarboximiden	Preventief	Matig	100g/100L	Matig	7d
	Rovral Aquaflo IMEX iprodion flo				100ml/100L		
procymidon	Sumisclex vloeibaar	Dicarboximiden	Curatief	Matig	50ml/100L	Matig	7 – 10d
vinchlozolin	Ronilan FL	Dicarboximiden	Preventief	Matig	50ml/100L	Matig	7d
mancozeb	Brabant Mancozeb Dithane DG Newtec Holland Fyto Fythane DG Manconyl 2 Penncozeb 80 WP Penncozeb DG Tridex DG Vondozeb DG Dithane M-45 spuitpoeder Dithane vloeibaar Manconex Brabant Mancozeb Flowable Pennfluid	Dithiocarbamaten	Preventief	Nee	300g/100L	Matig	7d
					280g/100L		
					500ml/100L		
					480ml/100L		
					550 ml/100L		
maneb	Asepta Maneb Brabant Maneb Dithane M-22 Holland Fyto Maneb DG Maneb WP BASF Trimangol 80 WP Trimangol DG Vondac DG	Dithiocarbamaten	Preventief	Nee	300g/100L	Matig	7d
thiram	Luxan TMTD 80% spuitkorrel Asepta thiram Hermosan 80 WG Thiram granuflor	Dithiocarbamaten	Preventief	Nee	250g/100L	Goed	Minimaal 14d
fenhexamide	Teldor	Hydroxyanilide verbindingen	Preventief	Matig	100g/100L	Goed	7 – 10d
prochloraz	Sporgon	Imidazolen	Curatief	Matig	100g/100L aangieten	n.v.t.	Onbekend
kresoxim-methyl	Kenbyo FI.	Strobilurinen	Preventief	Ja	100ml/100L	Matig	7d
trifloxystrobin	Flint	Strobilurinen	Preventief	Ja	12.5g/100l	Goed	7 - 14d
boscalid / kresoxim-methyl	Collis	Strobilurinen / carboxyamiden	Preventief	Matig	100ml/100L	Matig	Minimaal 14d
tolyfluanide	Eupareen multi	Sulfamide	Preventief en curatief	Nee	150- 300g/100L	Goed	7 – 10d

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. staat niet in voor de actualiteit en volledigheid van deze informatie en is in geen geval aansprakelijk voor enige directe of indirecte schade welke ontstaat door gebruikmaking van de aangeboden informatie.