

Het effect van fungiciden ter bestrijding van vroeg ontstane (stengel)phytophthora (2006).

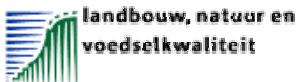
Auteurs: Ing J.R. Kalkdijk, Dr. Ir. A. Evenhuis en Dr. Ir. H.T.A.M Schepers

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AA Wageningen
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Met opmaak: Frans
(standaard)

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING.....	4
2	MATERIAAL EN METHODEN.....	5
2.1	Knollen.....	5
2.2	Inoculum, inoculatie en incubatie.....	5
2.3	Proefopzet.....	5
2.4	Behandelingen.....	6
2.5	Inzet BeslisingsOndersteunende Systemen.....	8
2.6	Proefomstandigheden.....	9
2.7	Weersgegevens en ziektedruk.....	9
2.8	Beoordelingen.....	11
2.9	Statistische analyse.....	11
3	RESULTATEN.....	12
3.1	Percentage geslaagde knolinoculaties.....	12
3.2	Stengelinfectie.....	12
3.2.1	Lelystad.....	13
3.2.2	Valthermond.....	13
3.3	Loofaantasting gedurende het groeiseizoen.....	13
3.3.1	Lelystad.....	14
3.3.2	Valthermond.....	15
4	DISCUSSIE.....	17
4.1	Inoculatie.....	17
4.2	Epidemie.....	17
4.3	Gewasbespuitingen.....	17
4.3.1	ProPhy.....	17
4.3.2	Plant Plus.....	17
4.3.3	Strategieën.....	18
5	CONCLUSIES.....	19

Verwijderd: 14

Verwijderd: 18

Verwijderd: 1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1	Knollen	7
2.2	Inoculum, inoculatie en incubatie	7
2.3	Proefopzet	7
2.4	Behandelingen	8
2.5	Inzet BeslisingsOndersteunende Systemen	10
2.6	Proefomstandigheden	11
2.7	Weersgegevens en ziektedruk	11
2.8	Beoordelingen	13
2.9	Statistische analyse	13
3	RESULTATEN	15
3.1	Percentage geslaagde knolinoculaties	15
3.2	Stengelinfectie	15
3.2.1	Lelystad	16
3.2.2	Valthermond	16
3.3	Loofaantasting gedurende het groeiseizoen	17
3.3.1	Lelystad	17
3.3.2	Valthermond	18
4	DISCUSSIE	21
4.1	Inoculatie	21
4.2	Epidemie	21
4.3	Gewasbespuitingen	21
4.3.1	ProPhy	21
4.3.2	Plant Plus	22
4.3.3	Strategieën	22
5	CONCLUSIES	25

Verwijderd: 20

Inleiding

De *Phytophthora*-populatie wordt steeds agressiever, waardoor de ziekte sneller om zich heen kan slaan. Hierdoor vraagt de bestrijding steeds meer aandacht. Het is voor een teler belangrijk een strategie te hebben die economisch rendabel is maar ook past in zijn risicobeleving. Daarnaast is het belangrijk dat een strategie weinig milieubelasting geeft. Fungiciden moeten worden ingezet op momenten waarin de eigenschappen van fungiciden het beste tot hun recht komen. Hierbij is timing op basis van kritieke perioden erg belangrijk.

Er zijn een aantal mogelijke primaire *Phytophthora*-bronnen die de epidemie op gang brengen. Één daarvan is het potentieel van (latent) geïnfecteerde knollen. Enkele zieke knollen per hectare kunnen leiden tot een aangetaste plant en vervolgens een enorme ziektedruk als gevolg hebben. Omdat het gaat om maar maximaal een paar planten per hectare zijn deze moeilijk terug te vinden in een perceel. Ze zullen waarschijnlijk pas ontdekt worden wanneer de zieke planten reeds een hard veroorzaakt hebben. Het is dus heel belangrijk een inschatting te maken hoeveel mogelijk zieke knollen in het uitgangsmateriaal aanwezig zijn. Hier kan dan rekening gehouden worden met de bespuitingen vroeg in het groeiseizoen. Daarnaast is het van belang een goede inschatting te maken wanneer er kritieke perioden zijn en daarop in te spelen met betrekking tot het spuitmoment en de fungicidenkeuze. Deze kritieke perioden worden aangegeven in BeslissingsOndersteunende Systemen (BOS).

Op het PPO in Lelystad en Valthermond zijn in 2006 veldproeven aangelegd om bestrijdingsstrategieën te toetsen die stengelphytophthora bestrijden in het kader van het **Parapluplan Phytophthora**. In deze proeven wordt het preventieve én het curatieve effect van de eerste 3 bespuitingen in het groeiseizoen op de vroege infectie beoordeeld. De eerste aantasting vanuit de knollen komt meestal in de stengels tot uiting. Gericht toepassen van een fungicide op de stengels zou mogelijk kunnen helpen uitbreiding van Phytophthora te voorkomen. Daartoe is een aantal standaardfungiciden preventief én curatief ingezet. Daarnaast zijn in een aantal objecten bespuitingen op basis van het advies van BOS-en uitgevoerd. De BOS-en zijn in de proefopzet geraadpleegd vanaf kunstmatige besmetting tot 3 weken na inoculatie. In de BOS-en is wél en geen ziektedruk ingevoerd. De wijze waarop de BOS-en in deze proef zijn ingezet is derhalve niet conform de praktijk. Omdat infectie vanuit knollen maar weinig voorkomt en moeilijk kunstmatig is na te bootsen, zijn stengels kunstmatig geïnfecteerd en zijn zieke planten in het proefveld geplaatst.

Materiaal en methoden

2.1 Knollen

Voor de proef is in Lelystad het ras Agria (maat 35-50) gebruikt en in Valthermond het ras Karakter (35-50). De knolresistentie van de rassen volgens de Nederlandse rassenlijst is voor Agria 7,5 en voor Karakter 5,0.

2.2 Inoculum, inoculatie en incubatie

Voor de inoculaties is het isolaat "IPO-complex" gebruikt. Dit is een gemiddeld agressief isolaat voor knol*phytophthora*. Drie inoculatiemethoden werden gebruikt om de kans op vroege aantasting in het gewas zo groot mogelijk te laten zijn.

Voor het poten werden knollen geïnfecteerd met *P. infestans*. 75 knollen werden daartoe licht beschadigd en vervolgens werd een druppel met sporangiën van *P. infestans* aangebracht op de wond. De knollen werden gedurende 1 nacht geïncubeerd onder vochtige omstandigheden om infectie van de knol te bevorderen.

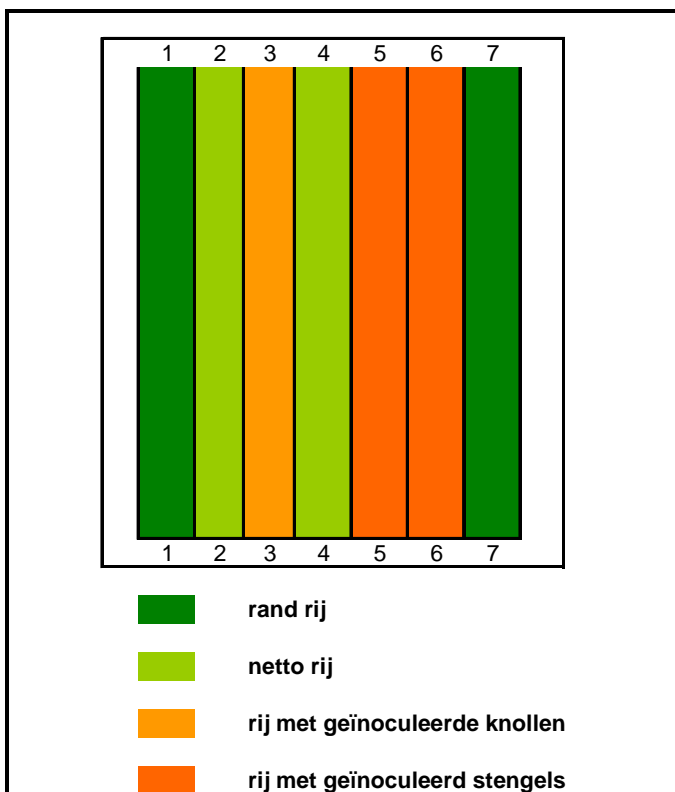
Het inoculeren van de stengels vond plaats door deze met een injectiespuit licht aan te prikken en een druppel inoculum in de stengeloksel te leggen. In ieder veldje zijn 20 hoofdstengels geïnoculeerd. De inoculatie werd aan het eind van de dag uitgevoerd.

Het ras Bintje werd opgekweekt in potten in de kas. De potplanten zijn met hetzelfde isolaat geïnoculeerd als de knollen en de stengels. De inoculatie van de potplanten vond één week eerder plaats dan de stengelinoeculatie. De potplanten met lesies werden in de veldjes geplaatst op hetzelfde moment dat de stengels werden geïnoculeerd. Per veldje is in het midden één zieke plant geplaatst.

De stengelinoeculatie en de zieke potplanten zijn geplaatst om vroege infectiedruk te simuleren, omdat aantasting vanuit de knol vaak lastig te realiseren is in kleine veldproeven. Na opkomst van het gewas werden de planten berekend.

2.3 Proefopzet

In figuur 1 is weergegeven hoe een plotje in de proef was ingedeeld. De zieke potplanten zijn in het midden tussen de vierde en vijfde rij geplaatst. De geïnoculeerde knollen zijn in de derde rij geplant en het inoculeren van 20 willekeurige planten vond plaats in de rijen 4 en 5.



Figuur 1. Indeling proefveldje.

2.4 Behandelingen

Op beide locaties (Lelystad en Valthermond) zijn drie referentiefungiciden getoetst. Er is gespoten in een preventieve én een curatieve strategie. In de preventieve strategie zijn de eerste drie bespuitingen in een wekelijks schema uitgevoerd waarbij inoculatie 1 dag na de eerste bespuiting plaats vond. In de curatieve strategie zijn de eerste drie bespuitingen in een wekelijks schema uitgevoerd waarbij inoculatie 6 dagen vóór de eerste bespuiting plaats vond. Figuur 2 geeft een overzicht van de spuitmomenten in de preventieve en curatieve strategie. De eerste bespuiting werd uitgevoerd toen de planten een hoogte van 15-20 cm bereikt hadden. Daarnaast is in 4 objecten gebruik gemaakt van de BeslissingsOndersteunende Systemen waarbij wel of geen ziektedruk werd ingevoerd op het moment van stengel inoculatie en het plaatsen van zieke planten. Object A is de onbehandelde controle en is de eerste drie keer niet gespoten. In het vervolg van de proef zijn alle objecten volgens praktijk met Shirlan gespoten in een wekelijks schema. In tabel 1 staat een weergave van de behandelingen.

Tabel 1. Overzicht van de eerste drie bespuitingen gevolgd door Shirlan bespuitingen.

bespuiting	actieve stof	dosering	werking
A onbehandeld	-		-
B Shirlan	fluazinam (500 g/l)	0,4 l/ha	preventief
C Curzate M	cymoxanil + mancozeb (4,5% + 68%)	2,5 kg/ha	preventief
D Fubol Gold	metalaxyl-m + mancozeb (3,9% + 64%)	2,5 kg/ha	preventief
E Shirlan	fluazinam (500 g/l)	0,4 l/ha	curatief
F Curzate M	cymoxanil + mancozeb (4,5% + 68%)	2,5 kg/ha	curatief
G Fubol Gold	metalaxyl-m + mancozeb (3,9% + 64%)	2,5 kg/ha	curatief
Ziektedruk invullen op moment van inoculatie			
H ProPhy	Ja	-	-
I ProPhy	Nee	-	-
J Plant Plus	Ja	-	-
K Plant Plus	nee	-	-

Bij de vierde bespuiting volgens schema zijn de preventieve objecten met 0,4 l/ha Shirlan gespoten. In tabel 2 (Lelystad) en 3 (Valthermond) staan de bespuitingen die volgens de BeslissingsOndersteunende Systemen zijn uitgevoerd.

Tabel 2. De bespuitingen volgens BOS in Lelystad.

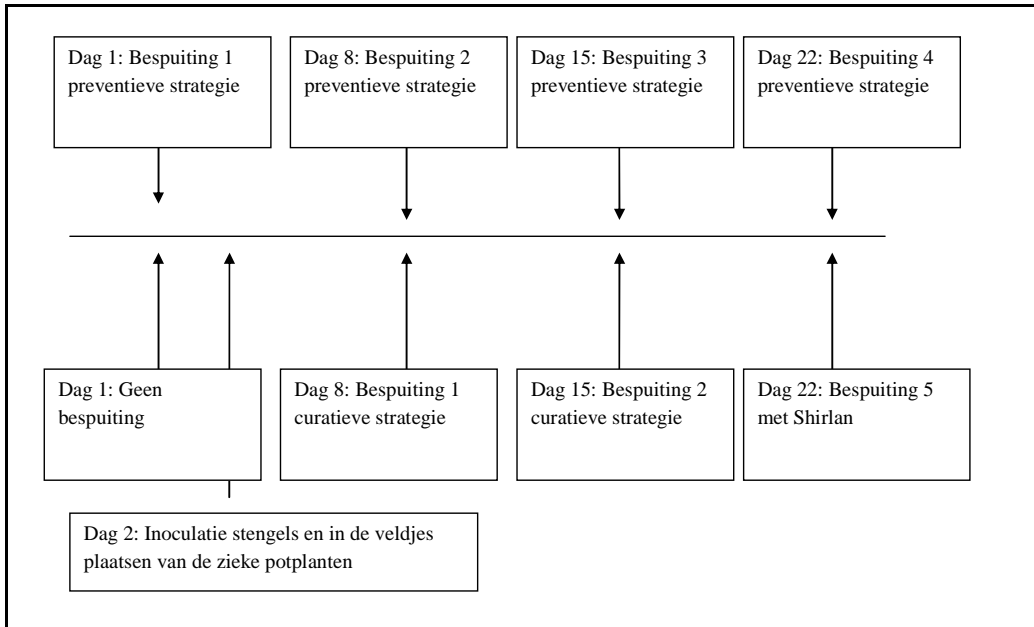
behandeling	Ziektedruk invullen op moment van inoculatie	Spuitmoment 1	Spuitmoment 2	Spuitmoment 3	Spuitmoment 4
H ProPhy	Ja	11 juli met 2,5 kg Fubol Gold	18 juli met 2,5 kg Fubol Gold	24 juli met 0,4 l/ha Shirlan	31 juli met 0,4 l Shirlan
I ProPhy	Nee	-	-	-	-
J Plant Plus	Ja	11 juli 2006 met 2,5 kg Fubol Gold	-	-	-
K Plant Plus	Nee	11 juli 2006 met 2,5 kg Fubol Gold	-	-	-

Vanaf 3 augustus is er in alle objecten wekelijks gespoten met 0.4 l/ha Shirlan.

Tabel 3. De bespuitingen volgens BOS in Valthermond.

behandeling	Ziektedruk invullen op moment van inoculatie	Spuitmoment 1	Spuitmoment 2	Spuitmoment 3	Spuitmoment 4	Spuitmoment 5
H ProPhy	Ja	28 juni 0,4 l/ha Shirlan	4 juli met 0,4 l/ha Shirlan	8 juli met 0,4 l/ha Shirlan	13 juli met 0,4 l/ha Shirlan	18 juli met 0,4 l/ha Shirlan
I ProPhy	Nee	-	-	-	-	-
J Plant Plus	Ja	28 juni 2,5 kg /ha Curzate M	7 juli met 0,4 l/ha Shirlan	-	-	-
K Plant Plus	Nee	28 juni 2,5 kg /ha Curzate M	-	-	-	-

Vanaf 24 juli is er in alle objecten wekelijks gespoten met 0.4 l/ha Shirlan.



Figuur 2. Spuitschema volgens de preventieve en curatieve strategie.

2.5 Inzet BeslisingsOndersteunende Systemen

Twee beslisingsondersteunende systemen zijn in de proef gebruikt. De beide systemen zijn gevolgd vanaf 1 dag voor inoculatie tot 24 juli 2006. Daarna is gespoten volgens een wekelijks schema.

Lokale weerstations en regionale weerberichten worden door BOS-en gebruikt om de ontwikkelingskansen van *Phytophthora* in te schatten. Per perceel wordt berekend wat de werkingsduur van een bespuiting is. Deze relatieve beschermingsduur hangt o.a. af van het gebruikte middel, de dosering, de rasgevoeligheid, afspoeling van het middel door neerslag of beregening, de heersende ziektedruk, de groei en zwaarte van het gewas. De ziektedruk kan ook handmatig door de teler in het systeem ingevoerd worden. Uit de combinatie van weer, ziektedruk en de mate van bescherming wordt het advies bepaald. Een preventieve bestrijding is nodig zodra er gevaarlijke omstandigheden worden verwacht én het beschermingsniveau onvoldoende is.

2.6 Proefomstandigheden.

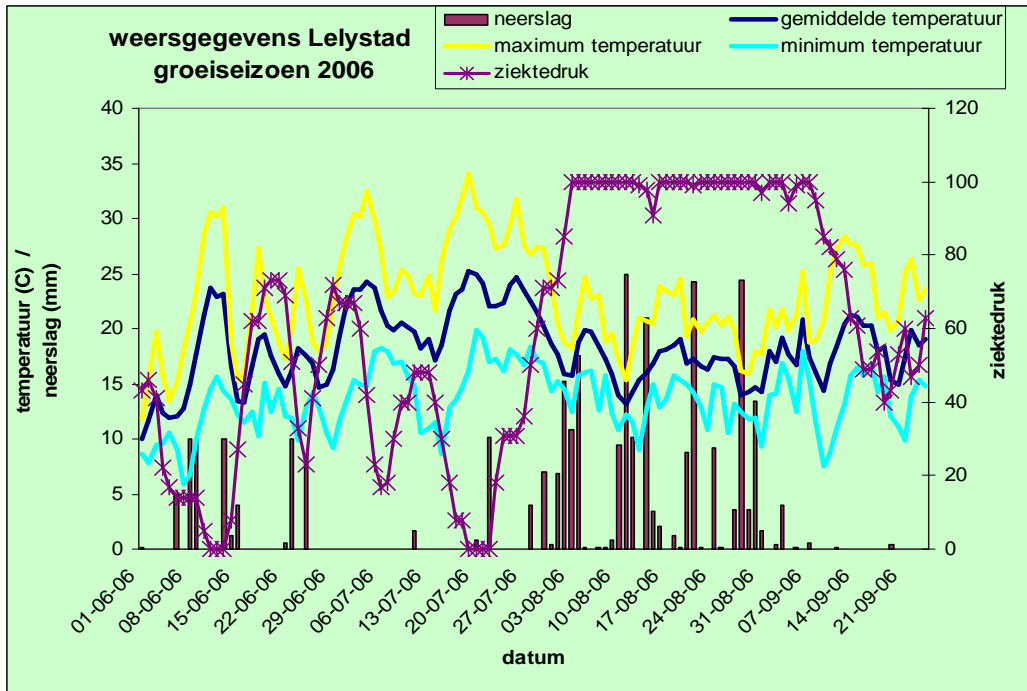
De proefomstandigheden zijn weergegeven in tabel 4. De weersomstandigheden gedurende het groeiseizoen staan vermeld in bijlage 1. De totale veldjesgrootte was 4,5 x 13 meter.

Tabel 4. Proefomstandigheden.

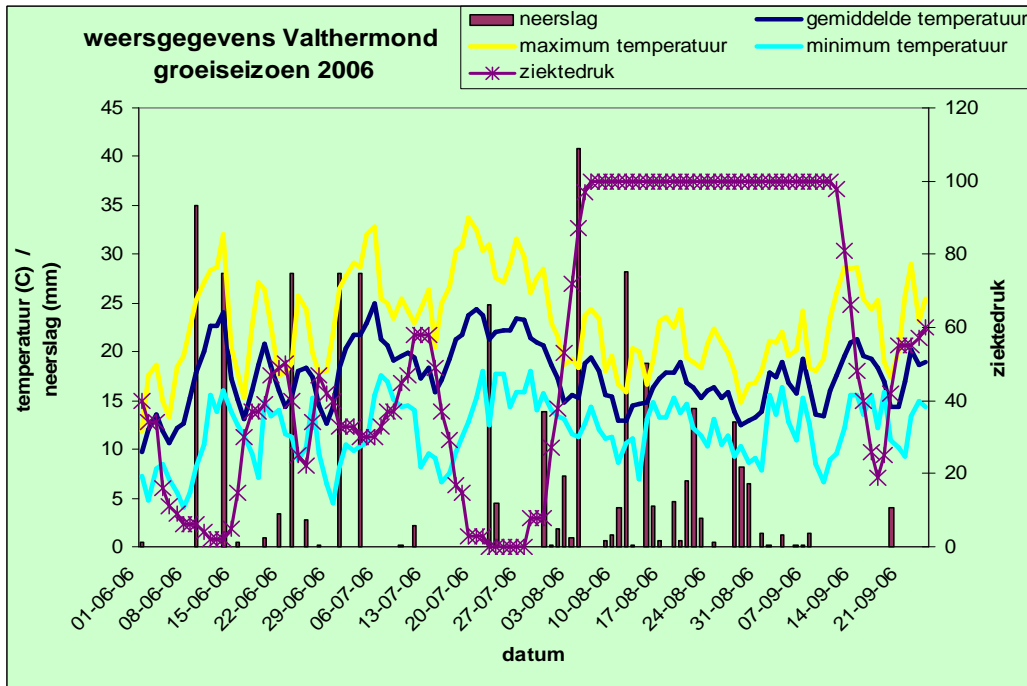
Locatie	Lelystad	Valthermond
Grondsoort	klei	dalgrond
Inoculeren van de knollen	16 mei	16 mei
Planten	17 mei	27 april
Beregenen 1	6 juni 5 mm	9 juni 35 mm
Beregenen 2	8 juni 10 mm	13 juni 28 mm
Beregenen 3	9 juni 10 mm	23 juni 28 mm
Beregenen 4	13 juni 10 mm	30 juni 28 mm
Beregenen 5	23 juni 10 mm	3 juli 28 mm
Eerste bespuiting volgens schema (alleen de preventieve objecten)	6 juli	26 juni
Stengel inoculatie en zieke planten plaatsen	7 juli	27 juni
Eerste bespuiting object H, J en K Lelystad	11 juli	28 juni
Tweede bespuiting volgens schema (preventief én curatief)	13 juli	3 juli
Tweede bespuiting object H Valthermond	-	4 juli
Tweede bespuiting object J Valthermond	-	7 juli
Derde bespuiting object H	18 juli	8 juli
Derde bespuiting volgens schema (preventief én curatief)	20 juli	10 juli
Vierde bespuiting object H	24 juli	13 juli
Vierde bespuiting volgens schema (alleen de curatieve objecten)	27 juli	17 juli
Vijfde bespuiting object H Lelystad	31 juli	18 juli
Vervolgbespuitingen 1	3 augustus	24 juli
Vervolgbespuitingen 2	10 augustus	3 augustus
Vervolgbespuitingen 3	17 augustus	7 augustus
Vervolgbespuitingen 4	24 augustus	15 augustus
Vervolgbespuitingen 5	30 augustus	22 augustus
Vervolgbespuitingen 6	6 september	29 augustus
Vervolgbespuitingen 7	15 september	1 september
Vervolgbespuitingen 8	20 september	5 september
Vervolgbespuitingen 9	28 september	12 september

2.7 Weersgegevens en ziektedruk

In de figuren 3 en 4 zijn de weersgegevens en de ziektedruk volgens Opticrop op beide locaties weergegeven. In bijlage 1 staan de cijfers.



Figuur 3. Weergegevens en ziektedruk volgens Opticrop in Lelystad.



Figuur 4. Weergegevens en ziektedruk volgens Opticrop in Valthermond

2.8 Beoordelingen

Van de geïnoculeerde knollen is een aantal overgebleven knollen na het planten weggezet bij 15 °C en 95% relatieve luchtvochtigheid, gedurende 4 weken. Vervolgens zijn de knollen beoordeeld op het percentage geslaagde knolinoculaties. Van de geïnoculeerde stengels is het aantal geslaagde infecties en de lesielengte bepaald (Lelystad) of een schatting gedaan van de lesielengte ten opzichte van de lesielengte in de onbehandelde controle (Valthermond). Gedurende het groeiseizoen is de loofaantasting van het gehele veldje beoordeeld volgens PD-schaal. De aantasting in de veldjes op de potplanten uit de kas en de geïnoculeerde stengellesies zijn niet mee beoordeeld. Er is alleen gekeken naar secundaire uitbreiding van de aantasting.

2.9 Statistische analyse

De behandelingen zijn in 3 herhalingen uitgevoerd in een gewarde blokkenproef. De variantie-analyse op het gemiddelde is uitgevoerd met behulp van Genstat 9. De variantie-analyse is uitgevoerd over meerdere behandelingen dan in de tabellen genoemd. Dit omdat er meerdere fungiciden in de proef werden getest in opdracht van de gewasbeschermingindustrie. Indien nodig is een transformatie op de resultaten uitgevoerd. Tevens is de Area Under the Disease Progress Curve bepaald. De AUDPC is bepaald op basis van het percentage aangetast blad. In Lelystad werd dat gebaseerd op de periode vanaf 4 augustus tot en met 5 oktober. In Valthermond op waarnemingen vanaf 6 juli tot en met 21 september. Bij de statistische analyse van de loofaantasting en de AUDPC zijn de objecten A en I (beide objecten zijn te kwalificeren als onbehandeld) niet meegenomen. De mate van aantasting in deze beide objecten was zeer hoog en verschilde significant van de aantasting in de andere objecten. Door de analyse te beperken tot de overige objecten konden verschillen tussen behandelingen wiskundig zichtbaar worden gemaakt. In de kolommen van de tabellen zijn ongelijke letters significant verschillend.

Resultaten

3.1 Percentage geslaagde knolinoculaties

In tabel 5 is het percentage geslaagde inoculaties van de knol weergegeven.

Tabel 5. Percentage geslaagde knolinoculaties 27 dagen na inoculatie.

locatie	Lelystad (Agria)	Valthermond (Karakter)
Percentage geslaagde knolinoculaties	22.4	25.2

- 27 dagen na de inoculatie was in beide rassen ongeveer een kwart van de knollen zichtbaar aangetast.
- Uit de gewasbeoordelingen is niet naar voren gekomen dat (stengel)aantastingen zijn ontstaan uit de kunstmatig geïnfecteerde knollen. De inoculatie van de knollen was op zichzelf wel gelukt.

3.2 Stengelinfectie

Het percentage geslaagde stengelinoctulaties (figuur 5) en de lengte van de stengellesies is vastgesteld. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6 en 7.



Figuur 2. Stengellesie ontstaan door kunstmatige inoculatie.

3.2.1 Lelystad

In tabel 6 zijn de resultaten weergegeven van de beoordelingen in Lelystad.

Tabel 6. Percentage geslaagde lesies en de lesielengte (cm) in Lelystad.

	behandeling	strategie	% geslaagde inoculaties		Lesie lengte (cm)	
A	onbehandeld	-	95.0	a	8.1	cd
B	Shirlan	preventief	98.3	a	8.5	d
C	Curzate M	preventief	88.3	a	6.5	bcd
D	Fubol Gold	preventief	91.7	a	5.8	ab
E	Shirlan	curatief	93.3	a	6.2	abc
F	Curzate M	curatief	98.3	a	7.3	bcd
G	Fubol Gold	curatief	96.7	a	7.4	bcd
Invullen ziektedruk bij inoculatie						
H	ProPhy	Ja	98.3	a	6.5	bcd
I	ProPhy	Nee	100	a	8.1	cd
J	Plant Plus	Ja	98.3	a	6.2	abc
K	Plant Plus	nee	96.7	a	6.6	bcd

De verschillen in percentage geslaagde inoculaties werd 10 dagen na inoculatie (17 juli) het duidelijkst zichtbaar.

- Er waren geen significante verschillen in het percentage geslaagde lesies tussen de behandelingen. Dit betekent dat de behandelingen geen invloed hebben gehad op het aanslaan van de inoculatie.
- Shirlan curatief ingezet resulteerde in kleinere lesies dan Shirlan preventief ingezet.
- Fubol Gold preventief ingezet resulteerde in kleinere lesies dan Shirlan preventief ingezet.

3.2.2 Valthermond

In tabel 7 zijn de resultaten weergegeven van de beoordelingen in Valthermond. Hierbij is de lesielengte uitgedrukt als het percentage lesies dat kleiner is dan de gemiddelde lesielengte van de onbehandelde controle.

Tabel 7. Percentage geslaagde lesies en de lesielengte (cm) in Valthermond.

	behandeling	strategie	% geslaagde inoculaties		Lesie lengte	
A	onbehandeld	-	100	c	-	
B	Shirlan	preventief	100	c	18.3	d
C	Curzate M	preventief	95.0	abc	48.3	abc
D	Fubol Gold	preventief	98.3	abc	60.4	a
E	Shirlan	curatief	100	c	33.3	bcd
F	Curzate M	curatief	100	c	23.3	cd
G	Fubol Gold	curatief	98.3	abc	40.4	abcd
Invullen ziektedruk bij inoculatie						
H	ProPhy	Ja	98.3	bc	24.0	cd
I	ProPhy	Nee	100	c	36.7	abcd
J	Plant Plus	Ja	90.0	ab	23.5	cd
K	Plant Plus	nee	91.7	abc	45.7	abc

De verschillen in percentage geslaagde inoculaties werd 13 dagen na inoculatie (10 juli) het duidelijkst zichtbaar.

- Plant Plus waarbij wel de ziektedruk werd ingevuld adviseerde op 7 juli een bespuiting met Shirlan. Dat resulteerde in minder geslaagde inoculaties dan ProPhy waarbij geen ziektedruk was ingevuld en ook geen bespuiting adviseerde.
- Shirlan preventief ingezet resulteerde in kleinere lesies dan Curzate M en Fubol Gold preventief ingezet. Een goede verklaring voor dit onlogische beeld is niet te geven.

3.3 Loofaantasting gedurende het groeiseizoen

Het percentage loofaantasting is gedurende het groeiseizoen wekelijks beoordeeld. Op basis hiervan is de AUDPC

berekend. De AUDPC geeft een beeld van het ziekteverloop gedurende het groeiseizoen. De resultaten zijn weergegeven in de tabellen 8 en 9.

3.3.1 Lelystad

Tabel 8. Percentage loofaantasting gedurende het groeiseizoen en de AUDPC voor Lelystad.

behandeling	Strategie	11 augustus	18 augustus	24 augustus	30 augustus	7 september
A	onbehandeld	28.7	38.7	44.5	44.5	44.5
B	Shirlan preventief	1.0 ab	1.2 bc	1.3 ab	2.0 ab	13.2 bc
C	Curzate M preventief	0.7 ab	1.0 bc	1.3 ab	2.3 ab	13.2 bc
D	Fubol Gold preventief	0.3 a	0.3 a	1.0 a	1.0 a	4.5 a
E	Shirlan curatief	0.7 ab	1.0 bc	2.0 ab	2.0 ab	11.0 abc
F	Curzate M curatief	1.0 ab	1.2 bc	1.8 ab	2.5 ab	11.0 abc
G	Fubol Gold curatief	0.7 ab	1.0 bc	1.0 a	1.2 a	5.7 a

Invullen ziektedruk bij inoculatie						
behandeling	Strategie	14 september	21 september	27 september	5 oktober	AUDPC
H	ProPhy Ja	0.3 a	0.3 a	1.0 a	1.2 a	8.3 abc
I	ProPhy Nee	24.8	37.5	37.5	37.5	37.5
J	Plant Plus Ja	1.0 ab	1.3 c	1.8 ab	2.0 ab	11.0 abc
K	Plant Plus nee	1.2 b	1.3 c	1.3 ab	1.3 ab	11.0 abc

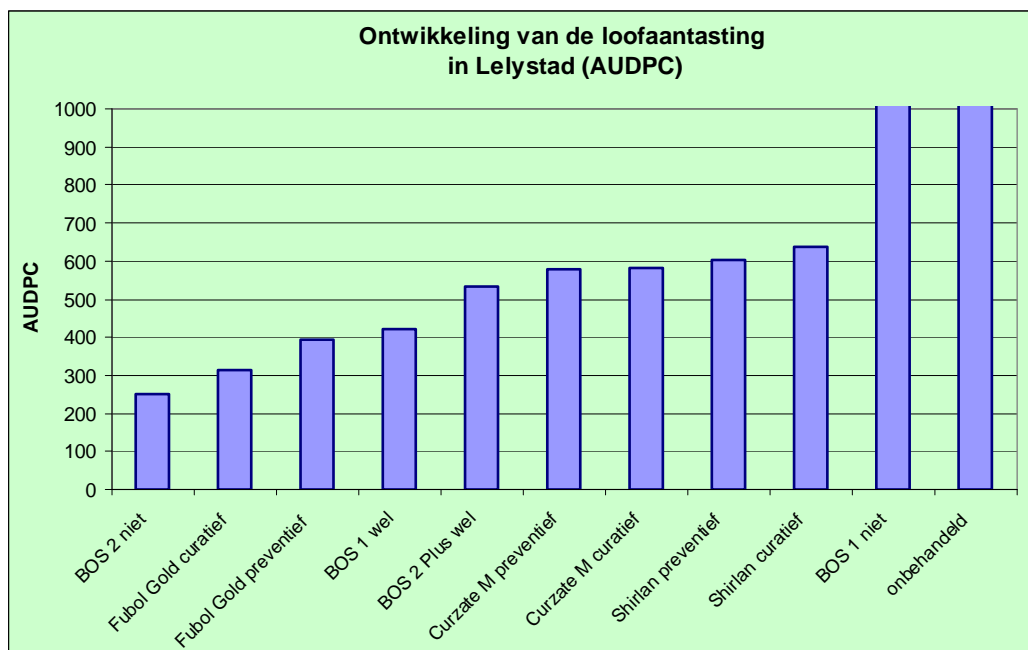
behandeling	Strategie	14 september	21 september	27 september	5 oktober	AUDPC
A	onbehandeld	44.5	44.5	48.3	66.7	2570
B	Shirlan preventief	13.2 bc	8.7 abc	20.8 b	43.3 c	603 cdef
C	Curzate M preventief	13.2 bc	12.0 abc	18.7 ab	35.8 abc	578 bcdef
D	Fubol Gold preventief	7.7 ab	7.7 ab	15.8 ab	31.7 abc	392 abc
E	Shirlan curatief	13.2 bc	15.3 abc	24.2 b	39.2 abc	637 def
F	Curzate M curatief	17.0 c	15.3 abc	17.5 ab	29.2 abc	583 bcdef
G	Fubol Gold curatief	5.7 a	9.3 abc	8.7 a	20.8 a	312 a

Invullen ziektedruk bij inoculatie						
behandeling	Strategie	14 september	21 september	27 september	5 oktober	AUDPC
H	ProPhy Ja	8.3 ab	7.7 ab	14.2 ab	33.3 abc	422 abcde
I	ProPhy Nee	37.5	37.5	32.5	42.5	2090
J	Plant Plus Ja	11.0 abc	13.2 abc	14.8 ab	35.8 abc	533 bcdef
K	Plant Plus nee	11.0 abc	16.5 abc	15.3 ab	29.2 abc	525 bcdef

*: Objecten A en I zijn niet meegenomen in de statistische analyse, maar verschilden significant van de andere objecten.

- De onbehandelde veldjes in de periode rond inoculatie van de objecten A en I resulteerden in meer loofaantasting dan de overige objecten gedurende de gehele proefperiode. Tussen de overige objecten zijn gedurende de proefperiode enkele verschillen geconstateerd.
- Fubol Gold curatief ingezet (object G) resulteerde in minder loofaantasting dan Curzate M en Shirlan curatief of preventief ingezet.
- Fubol Gold curatief of preventief ingezet resulteerde in een vergelijkbare loofaantasting, afgemeten aan de AUDPC.
- Shirlan of Curzate M preventief of curatief ingezet gaven een vergelijkbare mate van loofaantasting.
- Fubol Gold curatief ingezet (Object G) in de vorm van drie bespuitingen gaf minder loofaantasting dan Fubol Gold één maal curatief ingezet (Objecten J & K).

In figuur 5 is het ziekteverloop in het loof (AUDPC) in de veldproef in Lelystad weergegeven.



Figuur 5. Het ziekteverloop (AUDPC) in het loof in de veldproef in Lelystad.

3.3.2 Valthermond

Tabel 9. Percentage loofaantasting gedurende het groeiseizoen en de AUDPC voor Valthermond.

behandeling	Strategie	13 juli	20 juli	27 juli	1 augustus	7 augustus	15 augustus
A	onbehandeld	0.8	1.2	1.2	9.8	35.3	57.0
B	Shirilan preventief	0.3	0.7	0.3	0.3	0.3	0.7
C	Curzate M preventief	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
D	Fubol Gold preventief	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	Shirilan curatief	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
F	Curzate M curatief	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	1.2
G	Fubol Gold curatief	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Invullen ziektedruk bij inoculatie

H	ProPhy	Ja	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3
I	ProPhy	Nee	1.2	2.0	2.3	9.8	35.3	57.0
J	Plant Plus	Ja	0.3	0.3	0.0	0.3	0.3	0.7
K	Plant Plus	nee	0.0	0.0	0.0	1.3	1.2	1.0

behandeling	Strategie	24 augustus	31 augustus	11 september	21 september	AUDPC
A	onbehandeld	67.0	67.0	67.2	67.2	2987
B	Shirilan preventief	1.0	2.3	2.5	3.5	92
C	Curzate M preventief	1.0	1.2	1.5	1.5	45
D	Fubol Gold preventief	0.0	1.0	1.3	2.3	35
E	Shirilan curatief	1.0	1.3	2.5	5.2	86
F	Curzate M curatief	1.7	8.3	18.5	29.3	444
G	Fubol Gold curatief	0.7	1.0	1.3	1.3	35

Invullen ziektedruk bij inoculatie

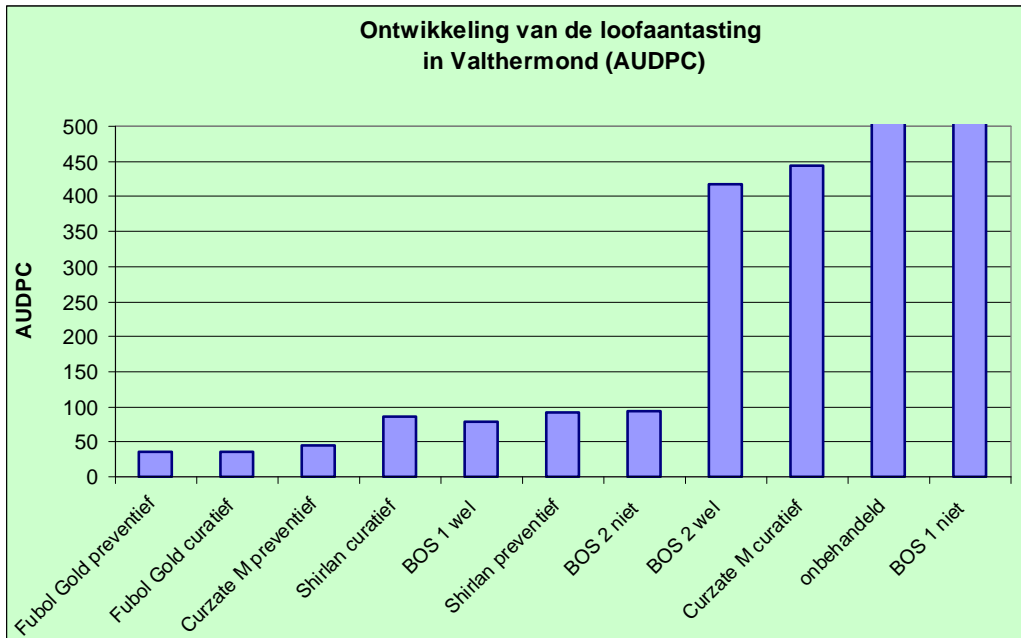
H	ProPhy	Ja	1.0	2.3	2.3	3.3	78
I	ProPhy	Nee	67.0	67.0	67.0	67.0	3000
J	Plant Plus	Ja	0.5	6.7	18.3	29.2	417
K	Plant Plus	nee	1.2	2.0	2.5	3.0	93

*: Objecten A en I zijn niet meegenomen in de statistische analyse, maar verschilden significant van de andere objecten.

- De onbehandelde veldjes rond de periode van inoculatie van de objecten A en I resulteerden in meer loofaantasting dan de overige objecten gedurende de gehele proefperiode. Tussen de overige objecten zijn

- gedurende de proefperiode enkele verschillen geconstateerd.
- Fubol Gold preventief ingezet resulteerde in minder loofaantasting dan Shirlan preventief ingezet, afgemeten aan de AUDPC.
- Fubol Gold curatief ingezet resulteerde in minder loofaantasting dan Shirlan en Curzate M curatief ingezet.
- Shirlan of Curzate M preventief of curatief ingezet gaven een vergelijkbare mate van loofaantasting. Ook Shirlan of Curzate M curatief ingezet op basis van BOS-en gaf een vergelijkbare bestrijding van Phytophthora.

In figuur 6 is het ziekteverloop in het loof (AUDPC) in de veldproef in Valthermond weergegeven.



Figuur 6. Het ziekteverloop (AUDPC) in het loof in de veldproef in Valthermond.

Discussie

4.1 Inoculatie

Geïnoculeerde knollen die geplant zijn hebben niet geleid tot zieke planten. De inoculatie van de knollen was op zich wel geslaagd, echter de weersomstandigheden in het veld waren niet gunstig om infectie vanuit de knol tot expressie te laten komen. Infectie vanuit de knol werd gesimuleerd door inoculatie van stengels. Uit de resultaten is gebleken dat de stengel inoculatie goed is aangeslagen. Immers nagenoeg alle inoculaties veroorzaakten een lesie op de stengel. Ook werd ziektedruk gecreëerd vanuit potplanten waarop zich sporulerende lesies bevonden. Daarnaast werd in Lelystad 1 dag voor inoculatie een enkel aangetast blaadje gevonden. Geconcludeerd kan worden dat bij de start van de proeven voldoende ziektedruk aanwezig was.

4.2 Epidemie

Vanaf het aanbrengen van ziektedruk volgde er een periode (juli) waarin de omstandigheden voor uitbreiding van Phytophthora zeer ongunstig waren. In deze periode zijn de bespuitingen volgens schema uitgevoerd. Vanaf eind juli / begin augustus, ongeveer een maand na het kunstmatig aanbrengen van ziektedruk, werden de weersomstandigheden uitermate gunstig voor de Phytophthora, wat blijkt uit een toename van de aantasting in het gewas. Er werd aangenomen dat door de warme en droge omstandigheden in juli het pathogeen volledig uit het perceel verdwenen zou zijn. Echter toen de weersomstandigheden omsloegen en gunstig werden voor het pathogeen bleek dat de onbehandelde objecten A en I in korte tijd volledig onder de Phytophthora liepen. Ook al werd er in die voor Phytophthora gunstige periode in alle objecten wekelijks gespoten met Shirlan. De explosieve uitbreiding in de eerste week van augustus komt waarschijnlijk voort uit de zeer gunstige omstandigheden voor uitbreiding van de ziekte, met mogelijk twee infectiecycli in ongeveer een week. In Lelystad was er vanaf 24 juli sprake van voor Phytophthora redelijk gunstig weer. Vanaf dat moment heeft Phytophthora zich mogelijk weer ontwikkeld. In Valthermond sloeg het weer pas om op 31 juli. Totdat de weersomstandigheden omsloegen is de ziekte waarschijnlijk sluimerend (latent) in de (stengel) plant aanwezig gebleven, "wachtend" op gunstige omstandigheden. Het latent overleven in de plant kan zich zowel in het gewas hebben voor gedaan als in de potplanten. Mogelijk is het beter overleven van ongunstige omstandigheden een van de kenmerken van de nieuwe en agressievere Phytophthora-populatie.

4.3 Gewasbespuitingen

De BOS-en zijn niet gevolgd tot 1 dag voor inoculatie (Valthermond) en 3 dagen na inoculatie (Lelystad) Ziektedruk is ingevoerd op de dag van inoculatie. Dit leidde er toe dat een advies op 6 juli, die met ziektedruk waarschijnlijk de drempel had overschreden niet is opgevolgd omdat de inoculatie pas op 7 juli werd uitgevoerd. Vanaf 24 juli werden alle objecten wekelijks gespoten met 0.4 l/ha Shirlan. Vanaf dat moment zijn de adviezen van de BOS-en ook niet meer gevolgd. De beide BOS-en zijn ingezet om het verschil tussen wel of niet invoeren van ziektedruk in het model te toetsen. Opgemerkt moet worden dat resultaten bereikt met de BOS-en niet als zodanig naar de praktijk kunnen worden vertaald omdat de BOS-en niet ingezet zijn zoals dat in de praktijk het geval geweest zou zijn.

4.3.1 ProPhy

Op 11 juli werd voor het eerst een advies opgevraagd in Lelystad. Het model gaf zonder invoering van ziektedruk geen overschrijding van de drempel. Voor deze datum (eind juni) was er ziektedruk die leidde tot enkele blaadjes aantasting in de proef was er wel overschrijding van de drempel geconstateerd, maar hier is met de bespuitingen op 11 juli geen rekening mee gehouden. Voor inoculatie en na 24 juli werden door het model regelmatig spuitadviezen gegeven die echter in verband met de opzet van de proef niet zijn opgevolgd. Object I moet daarom beschouwd worden als een onbehandeld.

4.3.2 Plant Plus

Het model gaat er vanuit dat inoculum opbouw afhankelijk is van de weersomstandigheden. In deze proef leidt het opkweken

van planten met infectie in de kas en deze plotseling buiten plaatsen tot een 'verrassing' voor het model. Het model gaat er namelijk vanuit dat de gehele cyclus van sporenvorming, verspreiding en indringing achtereenvolgens plaatsvindt en een bepaalde duur nodig heeft. Het buiten plaatsen van sporulerende planten gaf dus aanleiding voor extra ziektedruk in het perceel die door het model niet aangegeven kon worden. Overigens is het wel zo dat deze ziektedruk alleen omgezet kan worden naar infecties van het gewas als de omstandigheden voor *P. infestans* gunstig zijn.

De beslissing om al of niet te spuiten wordt gebaseerd op het infectierisico van het gewas. Dit risico wordt uitgedrukt in punten. Op het moment dat er zich een kritieke periode voordoet, wordt dit risico verhoogd als er een hoge ziektedruk in het systeem wordt ingevoerd. Dit kan in bepaalde gevallen tot gevolg hebben dat het systeem net wel een advies geeft om te spuiten. Als de weersomstandigheden al heel erg kritisch zijn, zal er sowieso een advies worden gegeven. Dit zien we bijvoorbeeld bij zowel de eerste bespuitingen in Lelystad en Valthermond. Het infectierisico op het object met ingevoerde ziektedruk is telkens veel hoger, maar ook het risico op het object zonder ingevoerde druk ligt al boven de bestrijdingsdrempel. Op 7 juli komt het object met ingevoerde druk in Valthermond net boven de bestrijdingsdrempel, terwijl het object zonder druk er ruim onder blijft.

In de rest van juli blijft het infectierisico onverminderd laag. In Lelystad wordt op 24 juli een kritieke periode aangegeven, maar deze blijft juist onder de bestrijdingsdrempel. Vanaf eind juli / begin augustus is er een interval aangehouden van een week en is het model niet meer gevolgd. In die periode gaf het model voortdurende kritieke perioden aan, die met een wekelijkse schema onvoldoende bestreden zijn, hetgeen leidde tot hoge infectieniveaus.

4.3.3 Strategieën

De gewasbehandelingen hebben niet eradicatief gewerkt, gezien het feit dat de stengellesies in alle objecten ontstonden. De behandelingen hadden wel effect op de uitbreiding van *Phytophthora* in de plots. De objecten, waarin rondom het aanbrengen van de ziektedruk minimaal éénmaal werd gespoten, bleken de ziekte in de kiem gesmoord te hebben. Of de bespuitingen nu preventief of curatief zijn ingezet maakte niet uit. Dit gold ook voor het contact fungicide Shirlan dat *Phytophthora* in de curatieve strategie even goed bestreed als in de preventieve strategie. Mogelijk dat een combinatie van ongunstig weer voor *Phytophthora* en een bespuiting met een fungicide rond de periode van inoculatie er voor gezorgd heeft dat het pathogeen niet kon overleven. *Phytophthora* overleefde (net?) wel als er geen bespuiting werd uitgevoerd. Dit zou kunnen verklaren waarom het aantal bespuitingen in juli er minder toe doet.

Opmerkelijk was dat de lesielengte in de curatieve strategie bij behandeling met Shirlan kleiner was dan bij de preventieve strategie. Mogelijk heeft dit te maken met het feit dat de planten zijn geïnoculeerd met een injectienaald, waardoor de infectie als het ware van binnenuit kwam. Bij infectie vanuit de knol wordt aangenomen dat de infectie meestal ook van binnenuit komt.

Het type fungicide had in sommige gevallen een significant effect op de mate van aantasting, uitgedrukt in AUDPC. Fubol Gold curatief ingezet gaf een betere bestrijding van *Phytophthora* dan Shirlan of Curzate M. Planten behandeld met Fubol Gold lieten de minste aantasting zien. Hierbij liet de strategie met 3 keer Fubol Gold een betere bestrijding zien dan Fubol Gold 1 of 2 keer gespoten (objecten H, J en K in Lelystad). Er lijkt een trend te zijn dat 2 maal toepassen van Fubol Gold een betere bestrijding geeft dan een maal spuiten met Fubol Gold. De bespuiting met 2 keer Fubol Gold liet numeriek een betere bestrijding zien dan 1 keer toepassing van Fubol Gold. Deze verschillen waren niet significant. In de objecten J en K is Fubol Gold 2 dagen eerder curatief ingezet dan in object G, desondanks werd *Phytophthora* beter bestreden in object G waar Fubol Gold 3 keer wekelijks gespoten werd. In object J (zonder ziektedruk) werd een systemisch middel geadviseerd omdat in een voorgaande kritieke periode geen preventieve bespuiting werd uitgevoerd.

Uit de resultaten blijkt duidelijk dat timing van de bespuiting van essentieel belang is. Daarnaast is het van belang om te weten of er ziektedruk in het perceel of in de omgeving aanwezig is. In de gewasbeschermingstrategie zal als daar aanwijzingen voor zijn rekening moeten worden gehouden met ziektedruk vanuit het perceel zelf.

Conclusies

- De inoculatie van de stengels was goed aangeslagen, met over het algemeen meer dan 95% geslaagde infecties.
- Inoculatie van de knollen is gelukt, maar dat heeft niet geleid tot aantasting van de plant.
- Indien aangegeven werd in het model dat er ziektedruk was in het perceel leidde dat tot een advies om een bespuiting uit te voeren.
- Door de extreem warme weersomstandigheden rond inoculatie is Phytophthora waarschijnlijk latent in de plant aanwezig gebleven. Deze latente aanwezigheid van ziekte is ontstaan uit de stengelinoeculatie en/of de zieke planten die in het gewas geplaatst zijn. Waarschijnlijk heeft Phytophthora deze ongunstige periode alleen kunnen overleven doordat geen bespuiting werd uitgevoerd.
- Eén of meerdere bespuitingen rondom de periode van kunstmatig aanbrengen van Phytophthora waren van enorm belang voor het al dan niet tot ontwikkeling komen van de ziekte en daardoor de mate van aantasting later toen de weersomstandigheden gunstig werden voor Phytophthora. Het maakte daarbij niet uit of de bestrijding curatief of preventief werd uitgevoerd.
- Fubol Gold curatief ingezet gaf een betere bestrijding van Phytophthora dan Curzate M of Shirlan curatief ingezet. Werden de middelen preventief ingezet dan was de mate van bestrijding onderling vergelijkbaar.
- In de proef is geen duidelijk verschil aangetoond tussen het preventief of curatief inzetten van de fungiciden.
- Invoer van de ziektedruk bij de BOS-en leidde tot extra bespuitingsadviezen. Indien infectie vanuit de knol verwacht mag worden is het van belang dat dit aangegeven wordt in een BOS zodat er bij de bestrijdingsstrategie rekening mee gehouden kan worden. Er mag verwacht worden dat een partij waar uit tijdens het sorteren zichtbare aangetaste knollen verwijderd zijn ook een aantal niet-zichtbare zieke knollen aanwezig zijn en later geplant gaan worden. Deze niet zichtbaar zieke (latent geïnfecteerde) knollen kunnen een potentiële ziektebron zijn.
- De resultaten bereikt met de BOS-en mogen niet als zodanig naar de praktijk worden vertaald omdat de BOS-en niet ingezet zijn zoals dat in de praktijk bedoeld is.

Bijlage 1. Weersomstandigheden

Lelystad

maand	dag	maximum temperatuur (°C)	minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	neerslag (mm) natuurlijk en kunstmatig	maand	dag	maximum temperatuur (°C)	minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	neerslag (mm) natuurlijk en kunstmatig
5	1	10.4	2.4	73	1.4	6	1	11.8	8.6	65	0.2
5	2	18	5.1	54	0.2	6	2	15.4	7.8	59	0
5	3	25.6	9.4	44	0	6	3	19.7	9.5	64	0
5	4	27.5	11.4	29	0	6	4	15.8	9.6	54	0
5	5	26.7	12.9	35	0	6	5	13.4	10.6	62	5
5	6	25.3	12.2	22	0	6	6	15.2	9	69	0
5	7	24.7	13.1	27	0	6	7	18.1	5.9	58	0
5	8	25.1	12.4	18	0	6	8	20.6	6.7	40	10
5	9	25	12.2	27	0	6	9	23.3	9.9	49	10
5	10	25.4	10.5	22	0	6	10	28.6	12.7	31	0
5	11	23.5	10.3	39	0	6	11	30.6	14.5	31	0
5	12	22.2	12.2	47	0	6	12	30.1	15.6	25	0
5	13	21.7	8.3	45	0	6	13	31	14.4	37	10
5	14	15	9.4	43	0	6	14	18.8	13.5	72	1.2
5	15	19.9	7	52	0	6	15	15.3	12.2	89	4
5	16	16.8	12.7	70	0	6	16	15.9	11.5	64	0
5	17	20.5	9.9	57	0.2	6	17	21.7	12.5	52	0
5	18	18.5	12.9	55	5.6	6	18	27.2	10.3	48	0
5	19	14.6	10.8	71	11.6	6	19	22.9	15.1	55	0
5	20	14.9	11.2	65	9.8	6	20	21.1	12.5	61	0
5	21	15.7	11	74	2.4	6	21	18.7	14.5	65	0
5	22	18.5	12.8	62	3.2	6	22	17.3	12.1	57	0.6
5	23	13	8.1	53	6	6	23	20	11.9	52	10
5	24	13.4	7.8	69	5.8	6	24	25.5	9.9	40	0
5	25	12.9	7.8	66	4.4	6	25	22.4	12.9	64	8.6
5	26	13.7	6.4	89	4.2	6	26	18.8	14.1	84	0
5	27	15.5	11.9	87	1.4	6	27	17.9	12.9	66	0
5	28	14.5	11.8	68	0	6	28	18.6	10.5	64	0
5	29	13.9	8.2	67	5.2	6	29	22.4	9.2	50	0
5	30	11.8	7.5	68	4.2	6	30	25.6	11.7	50	0
5	31	11.9	8.8	66	0.2						

Vervolg Lelystad

maand	dag	maximum temperatuur (°C)	minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	neerslag (mm) natuurlijk en kunstmatig	maand	dag	maximum temperatuur (°C)	minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	neerslag (mm) natuurlijk en kunstmatig
7	1	28.1	13.3	33	0	8	1	20.4	15.2	66	6.8
7	2	30.4	15.4	30	0	8	2	18.7	14.5	68	15.2
7	3	30.2	14.9	27	0	8	3	18.2	12.5	80	10.8
7	4	32.5	14.8	32	0	8	4	21.6	15.7	76	17.6
7	5	29.8	18	44	0	8	5	24.7	16	57	0.2
7	6	27	18.2	61	0	8	6	22.8	16.2	73	0
7	7	22.9	18	75	0	8	7	23	12.6	72	0.2
7	8	23.3	16.9	47	0	8	8	18.8	15.8	68	0.2
7	9	25.4	17	46	0	8	9	19.6	12.3	68	0.8
7	10	24.8	15.6	50	0	8	10	17.3	10.8	78	9.4
7	11	23.1	14.8	69	1.6	8	11	15.4	12.2	89	25
7	12	23	10.6	54	0	8	12	18.4	11.5	70	10.2
7	13	24.8	11	55	0	8	13	21	9	54	0
7	14	21.6	11.5	51	0	8	14	20.7	12.9	84	21
7	15	26.1	8.6	38	0	8	15	20.4	14.9	65	3.4
7	16	29	12.9	34	0	8	16	23.9	12.9	56	2
7	17	30.2	13.5	32	0	8	17	23.4	13.5	70	0
7	18	31.9	14.7	36	0	8	18	23	15.8	61	1.2
7	19	34.1	16.1	29	0	8	19	24.5	15.3	57	0.2
7	20	31	19.9	44	0.8	8	20	19.3	14.9	82	8.8
7	21	30.6	19.2	44	0	8	21	20.8	14.3	69	24.2
7	22	29.4	17	51	10.2	8	22	19.7	12.9	67	0.2
7	23	27.3	17.3	59	0	8	23	20.6	10.8	62	0
7	24	27.6	16.2	57	0	8	24	21.2	14.9	68	9.2
7	25	29.5	18.1	43	0	8	25	20.3	14.7	77	0.2
7	26	31.8	17.7	42	0	8	26	21.1	10.6	59	0
7	27	27.6	16.7	56	0	8	27	19.9	13.1	70	3.6
7	28	26.7	18.4	62	4	8	28	16.2	12.4	77	24.4
7	29	27.4	17.1	49	0	8	29	15.9	11.8	72	3.6
7	30	27.3	16.8	50	7	8	30	17.9	11.9	66	13.4
7	31	24	14.4	50	0.4	8	31	17.7	9.3	88	1.6

Vervolg Lelystad

maand	dag	maximum temperatuur (°C)	minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	neerslag (mm) natuurlijk en kunstmatig
9	1	21.8	14	68	0
9	2	20.1	14.1	76	0.4
9	3	21.8	16.8	77	4
9	4	19.8	15.5	69	0
9	5	21.3	12.5	82	0.2
9	6	25.2	18	58	0
9	7	18.8	15.4	65	0
9	8	18.9	11.5	57	0
9	9	20.7	7.5	56	0
9	10	25.1	8.8	43	0
9	11	27.3	11	53	0
9	12	28.3	13.1	52	0
9	13	27.7	15.8	53	0
9	14	27.5	16.4	51	0
9	15	25.8	15.8	50	0
9	16	25.9	16.7	56	0
9	17	20.9	14.3	78	0
9	18	21.5	15.6	65	0
9	19	19.8	12	58	0.4
9	20	20.8	11.1	52	0
9	21	25.1	9.8	52	0
9	22	26.3	13.8	48	0
9	23	22.6	15.4	68	0
9	24	23.5	14.8	69	0

Valthermond

maand	dag	maximum temperatuur (°C)	Minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	regen (mm)	maand	dag	maximum temperatuur (°C)	Minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	regen (mm)
5	1	13.3	1.3	50	2.8	6	1	11.9	7.3	67	0.4
5	2	18.7	7.9	45	0.2	6	2	17.5	4.8	56	0
5	3	26.7	9.2	29	0	6	3	18.6	8	62	0
5	4	26	11.2	26	0	6	4	14.9	8.4	51	0
5	5	24.6	14.3	28	0	6	5	13.3	6.9	59	0
5	6	24.5	12.1	21	0	6	6	18.5	5.6	50	0
5	7	24.3	12.4	25	0	6	7	19.6	4	41	0
5	8	24.4	11.8	21	0	6	8	22.5	5.6	44	0
5	9	24.7	10.2	30	0.2	6	9	25.2	8.1	40	35
5	10	24.6	7.3	22	0	6	10	27.1	10.5	37	0
5	11	24.6	6.3	27	0	6	11	28.3	15.5	32	0
5	12	25.7	8.6	27	0	6	12	28.7	13.9	34	0
5	13	23.3	7.3	30	0	6	13	32.1	16.1	30	28
5	14	15.1	5	41	0.8	6	14	20.5	13.8	58	0
5	15	19.5	4.5	48	0.2	6	15	17.9	12.5	82	0.4
5	16	18.6	11	57	0	6	16	15.3	11.4	62	0
5	17	20.8	9.9	48	0.2	6	17	22.7	9.5	37	0
5	18	19	12.3	55	7.2	6	18	27.2	7.1	41	0
5	19	14.3	11.1	78	29	6	19	26.3	14.9	56	1
5	20	14	10.7	74	6.2	6	20	22.7	13.4	52	0
5	21	16	10.9	76	2.4	6	21	17.5	14	65	3.4
5	22	18.6	12.4	62	7	6	22	17.8	11.5	49	0
5	23	12.9	7.1	77	3.6	6	23	18.8	11.3	51	28
5	24	13.7	7.4	64	5	6	24	25.7	8.9	34	0
5	25	12.4	6.6	74	4	6	25	24.4	10.2	59	2.8
5	26	14.4	5.3	78	5.4	6	26	19.9	15.3	81	0
5	27	16.4	11	85	0.4	6	27	17.8	9.6	70	0.2
5	28	13.8	9	71	0	6	28	18.1	6.4	61	0
5	29	13	6.8	76	13.6	6	29	21.9	4.4	48	0
5	30	11.5	5	67	0.2	6	30	26.5	8.1	37	28
5	31	13.2	7	73	0						

Vervolg Valthermond

maand	dag	maximum temperatuur (°C)	Minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	regen (mm)	maand	dag	maximum temperatuur (°C)	Minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	regen (mm)
7	1	27.7	10.5	33	0	8	1	21.6	13.4	63	1.8
7	2	29.1	9.9	28	0	8	2	18.6	13.1	73	7.2
7	3	28.6	10.4	26	28	8	3	19.3	11.6	74	1
7	4	32.1	10.6	33	0	8	4	18.4	11.3	84	40.8
7	5	32.9	15.5	37	0	8	5	23.8	12.6	62	0
7	6	25.5	17.6	71	0	8	6	24.4	14.4	55	0
7	7	25	17	64	0	8	7	23.4	12	73	0
7	8	23.5	15.1	47	0	8	8	18.1	11.1	75	0.6
7	9	25.4	14.3	47	0.2	8	9	19.6	11.2	71	1.2
7	10	24.2	14.5	52	0	8	10	16.6	8.6	77	4
7	11	23	14.1	68	2.2	8	11	15.8	10.6	82	28.2
7	12	24.3	8.1	47	0	8	12	20.4	11.1	55	0.2
7	13	26.4	9.6	43	0	8	13	20	7	57	0
7	14	20.5	9.1	55	0	8	14	16.7	13.1	92	18.8
7	15	25	6.6	39	0	8	15	19.1	14.8	65	4.2
7	16	26.7	7.6	31	0	8	16	23.1	13.2	56	0.6
7	17	30.3	9.7	28	0	8	17	23.6	13.2	57	0
7	18	30.8	11.2	32	0	8	18	22.5	15.3	62	4.6
7	19	33.8	12.8	23	0	8	19	24.4	13.7	56	0.6
7	20	32.5	15.3	35	0	8	20	19.4	14.7	76	6.8
7	21	30.4	18.1	46	0	8	21	19	12.1	77	14.2
7	22	31	12.5	36	24.8	8	22	18.4	11.4	76	3
7	23	27.6	17.7	56	4.4	8	23	20.8	10.4	61	0
7	24	27.1	17.7	57	0	8	24	22.3	13.1	65	0.4
7	25	28.9	14.4	48	0	8	25	20.9	10.5	60	0
7	26	31.6	15.9	43	0	8	26	19.9	11.4	66	0
7	27	29.8	15.8	50	0	8	27	18	9.3	77	12.8
7	28	26.1	18	60	0	8	28	14.8	10.3	84	8.2
7	29	27.6	14.1	55	0	8	29	16.6	8.7	69	6.4
7	30	28.5	15.7	47	13.8	8	30	16.8	9.1	70	0
7	31	23	14.1	60	0.2	8	31	18.1	7.8	73	1.4

Vervolg Valthermond

maand	dag	maximum temperatuur (°C)	Minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	regen (mm)
9	1	21.1	15.5	65	0.2
9	2	20.9	13.6	72	0
9	3	22	16.3	75	1.2
9	4	19.6	12.8	66	0
9	5	20.2	10.9	66	0.2
9	6	24.2	15.3	63	0.2
9	7	18.3	12.7	64	1.4
9	8	18.1	8.4	57	0
9	9	19.3	6.6	59	0
9	10	23.4	9	52	0
9	11	26	9.5	48	0
9	12	28.6	12.2	48	0
9	13	28.5	15.6	46	0
9	14	28.6	15.6	38	0
9	15	25.5	13.6	48	0
9	16	24.4	15.6	56	0
9	17	25.2	12.2	55	0
9	18	19	15.8	73	0
9	19	17.4	10.9	71	4
9	20	20	10.1	54	0
9	21	25.8	9.3	44	0
9	22	28.9	13.4	34	0
9	23	23.1	15	62	0
9	24	25.4	14.3	55	0
