

# Het effect van fungiciden op knol*phytophthora* (2007).

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

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector AGV  
Juli 2008

Projectnummer 3250068700

© 2008 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.

## **In opdracht van Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.**



**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Sector AGV

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

# Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	4
2	MATERIAAL EN METHODEN	5
2.1	Veldproef	5
2.1.1	Gewas	5
2.1.2	Behandelingen	5
2.1.3	Proefomstandigheden	5
2.1.4	Waarnemingen	6
2.2	Bewaartoets	6
2.2.1	Gewas	6
2.2.2	Behandelingen	7
2.2.3	Proefomstandigheden	7
2.2.4	Waarnemingen	8
2.3	Statistiek	8
3	RESULTATEN	9
3.1	Epidemie en weersomstandigheden	9
3.1.1	Veldproef	9
3.1.2	Bewaartoets	9
3.2	Knolaantasting	9
3.2.1	Veldproef	10
3.2.2	Bewaartoets	11
4	DISCUSSIE	13
5	CONCLUSIES	14

# 1 Inleiding

Geïnfecteerde knollen zijn één van de belangrijkste infectiebronnen voor het begin van de Phytophthora-epidemie in het groeiseizoen. De basis van de mate van geïnfecteerd pootgoed ligt in het vorige groeiseizoen. Vanaf het moment dat de knollen worden gevormd moet knolphytophthora voorkomen worden. Hiertoe is een veldproef en een aanvullende bewaartoets uitgevoerd. De keuze en timing van de toepassing van de fungiciden is belangrijk. Infectie van de knollen kan optreden:

- tijdens het groeiseizoen
- tijdens en na loofvernietiging
- tijdens oogst en inschuren

De basis voor het voorkomen van problemen met knolphytophthora ligt in een goede Phytophthora bestrijding vanaf de start van de teelt. Later in het groeiseizoen zal, wanneer de omstandigheden gunstig zijn voor infectie, met een knolbeschermend fungicide gespoten moeten worden. Afhankelijk van de hoeveelheid aantasting (sporen) in het loof zou de toevoeging van een knolbeschermend fungicide bij loofvernietiging de hoeveelheid knolaantasting kunnen doen afnemen. Daarnaast zou een knolbehandeling met fungiciden infectie, tijdens oogst en inschuren van de aardappelen, kunnen voorkomen.

Om bovenstaande te beoordelen is in 2007 een **veldproef** aangelegd waarin:

1. tijdens het groeiseizoen 3 verschillende fungiciden zijn gespoten
2. tijdens loofvernietiging wel of geen knolbeschermend fungicide is toegevoegd
3. tijdens het inschuren de knollen zijn behandeld met een fungicide.

De fungiciden die in deze proef zijn gebruikt zijn wel toegelaten voor gewasbehandelingen maar niet als knolbehandeling. Om deze reden zijn de fungiciden die gebruikt zijn als knolbehandeling onder code genoemd.

Daarnaast is een **bewaartoets** uitgevoerd waarbij niet-afgeharde knollen voor óf na kunstmatige inoculatie werden gespoten met fungiciden. In de bewaartoets is beoordeeld welke fungiciden het best de knol beschermen tegen infectie bij oogst en inschuren.

Dit onderzoek is gefinancierd door het ministerie van LNV in het kader van het Parapluplan Phytophthora.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Veldproef

De veldproef is twee keer aangelegd. De oorspronkelijke proef met het ras Bintje is laat gepoot. Bij opkomst kwam hier al *Phytophthora* in. Op 20 juli is besloten deze proef te stoppen vanwege te ernstige mate van aantasting. In een praktijkperceel is de proef vervolgens opnieuw aangelegd, volgens een aangepast protocol, omdat hierop al praktijkbespuitingen waren uitgevoerd.

#### 2.1.1 Gewas

Voor de eerste proef is het *Phytophthora*-gevoelige ras Bintje gebruikt. Om laat in het seizoen, wanneer de omstandigheden voor infectie gunstiger zijn, nog een redelijk vitaal gewas te hebben zijn de aardappelknollen laat geplant. Tot circa 3 weken vóór loofvernietiging zou het gewas volgens schema gespoten worden met fungiciden die in meer of mindere mate een knolbeschermende werking hebben. De tweede proef is aangelegd in een praktijkperceel Nicola.

#### 2.1.2 Behandelingen

Kunstmatige inoculatie met *Phytophthora* is uitgevoerd omdat er in het praktijkperceel Nicola te weinig bladinfectie aanwezig was.

In tabel 1 zijn de objecten weergegeven. Alle bespuitingen vonden plaats met Teejet XR 110.04 doppen, 50 cm boven het gewas. De na-oogst behandeling werd uitgevoerd met een pieperdoes.

**Tabel 1. Spuitstrategieën toegepast ter bescherming van de knol tegen *Phytophthora* (2007).**

Veld-object	Bewaar-object	Bespuiting tijdens groeiseizoen	Loofvernietiging	Na-oogst behandeling
A	A1	Shirlan (0.4 l/ha)	Reglone (3 l/ha)	EXP 1
	A2	Shirlan (0.4 l/ha)	Reglone (3 l/ha)	geen
B	B1	Dithane (2.25 kg/ha)	Reglone (3 l/ha)	EXP 1
	B2	Dithane (2.25 kg/ha)	Reglone (3 l/ha)	geen
C	C1	Valbon (2.0 kg/ha)	Reglone (3 l/ha)	EXP 1
	C2	Valbon (2.0 kg/ha)	Reglone (3 l/ha)	geen
D	D1	Shirlan (0.4 l/ha)	Reglone (3 l/ha) + Ranman + uitvloeier (0.2 l/ha + 0.15 l/ha)	EXP 1
	D2	Shirlan (0.4 l/ha)	Reglone (3 l/ha) + Ranman + uitvloeier (0.2 l/ha + 0.15 l/ha)	geen
E	E1	Dithane (2.25 kg/ha)	Reglone (3 l/ha) + Ranman + uitvloeier (0.2 l/ha + 0.15 l/ha)	EXP 1
	E2	Dithane (2.25 kg/ha)	Reglone (3 l/ha) + Ranman + uitvloeier (0.2 l/ha + 0.15 l/ha)	geen
F	F1	Valbon (2.0 kg/ha)	Reglone (3 l/ha) + Ranman + uitvloeier (0.2 l/ha + 0.15 l/ha)	EXP 1
	F2	Valbon (2.0 kg/ha)	Reglone (3 l/ha) + Ranman + uitvloeier (0.2 l/ha + 0.15 l/ha)	geen

#### 2.1.3 Proefomstandigheden

De proefomstandigheden staan vermeld in tabel 2. Op 20 juli is de eerste proef gestopt, vanwege te zware *Phytophthora* aantasting in de oorspronkelijke proef. De proef is volgens een aangepast protocol op een praktijkperceel voortgezet.

**Tabel 2. Proefomstandigheden in de veldproef, beide percelen (2007).**

grondsoort	zeeklei	
knollen poten	4 juni	Oorspronkelijk perceel
eerste schemabesputing	27 juni	Oorspronkelijk perceel
Tweede schemabesputing	3 juli	Oorspronkelijk perceel
Stopbesputing 1	7 juli	Oorspronkelijk perceel
Stopbesputing 2	13 juli	Oorspronkelijk perceel
Stopbesputing 3	18 juli	Oorspronkelijk perceel
grondsoort	zeeklei	Nieuw perceel
knollen poten	26 maart	Nieuw perceel
Eerste praktijkbesputing Curzate M 2.5 kg ha	14 mei	Nieuw perceel
Tweede praktijkbesputing Curzate M 2.5 kg ha	21 mei	Nieuw perceel
Derde praktijkbesputing Curzate M 2.5 kg ha	30 mei	Nieuw perceel
Vierde praktijkbesputing Curzate M 2.5 kg ha	7 juli	Nieuw perceel
Vijfde praktijkbesputing Curzate M 2.5 kg ha	12 juli	Nieuw perceel
Zesde praktijkbesputing Curzate M 2.5 kg ha + Shirlan 0.4 l/ha	18 juli	Nieuw perceel
Zevende praktijkbesputing Shirlan 0.4 l/ha	26 juni	Nieuw perceel
Achtste praktijkbesputing Shirlan 0.4 l/ha	2 juli	Nieuw perceel
Negende praktijkbesputing Curzate M 2.5 kg/ha + Ranman 0.2 l/ha	7 juli	Nieuw perceel
Tiende praktijkbesputing Curzate M 2.5 kg/ha + Ranman 0.2 l/ha	13 juli	Nieuw perceel
Elfde praktijkbesputing Shirlan 0.4 l/ha	19 juli	Nieuw perceel
Twaalfde praktijkbesputing Shirlan 0.4 l/ha	23 juli	Nieuw perceel
eerste schemabesputing	30 juli	Nieuw perceel
Tweede schemabesputing	6 augustus	Nieuw perceel
Derde schemabesputing	13 augustus	Nieuw perceel
Kunstmatic inoculeren 1	15 augustus	Nieuw perceel
Doodspuiten	20 augustus	Nieuw perceel
Kunstmatic inoculeren 2	21 augustus	Nieuw perceel
Kunstmatic inoculeren 3 + 1mm water met spuit aanbrengen	31 augustus	Nieuw perceel
Oogsten	6 september	Nieuw perceel

### 2.1.4 Waarnemingen

Vanaf de bloei is wekelijks het percentage loofaantasting beoordeeld. Circa 3 weken na loofvernietiging zijn de knollen geoogst. Direct na oogst zijn de knollen beoordeeld op aanwezige aantasting. Vervolgens zijn de overige knollen bewaard onder voor *Phytophthora* gunstige omstandigheden en 3 weken later gewassen en nogmaals beoordeeld. Om de mate van knolaantasting te bepalen werden beide waarnemingen bij elkaar opgeteld en het percentage knolphytophthora berekend.

## 2.2 Bewaartoets

### 2.2.1 Gewas

Voor de proef is het *Phytophthora* gevoelige ras Bintje gebruikt. Gedurende het groeiseizoen is de proef volgens praktijk gespoten. Het gewas is machinaal geoogst toen het loof nog groen was. Dit om de knollen niet te laten afharden (zie foto 1) zodat kunstmatige inoculatie goed zou aanslaan.



**Foto 1.** Een niet-afgeharde knol na groen oogsten.

### 2.2.2 Behandelingen

De behandelingen (tabel 3) zijn volgens schema uitgevoerd. Kunstmatige inoculatie met *Phytophthora* is uitgevoerd met een plantenspuit. De preventieve fungicidenbehandeling is uitgevoerd 1 dag na de oogst en 1 dag vóór inoculatie. De curatieve fungicidenbehandeling is uitgevoerd 3 dagen na de oogst en 1 dag ná de inoculatie. De fungicidenbehandeling vond plaats door de knollen met een rugspuit rondom nat te spuiten. Na inoculatie zijn de knollen in klimaatcel geplaatst van 18 °C en 95% RV.

**Tabel 3. Knolbehandelingen uitgevoerd ter bescherming van de knol tegen *Phytophthora* (2007).**

	fungicide	Beoogde werking
A	onbehandeld	-
H	EXP 2	preventief
J	EXP 2	curatief
K	EXP 3	Preventief
L	EXP 3	Curatief
M	EXP 1	Preventief
N	EXP 1	curatief

### 2.2.3 Proefomstandigheden

De proefomstandigheden staan vermeld in tabel 4.

**Tabel 4. Proefomstandigheden in het veld bij de opkweek van aardappelknollen voor de bewaartoets (2007).**

grondsoort	zeeklei
knollen poten	1 mei
Eerste praktijkbespuiting Shirlan 0.3 l/ha	7 juni
Tweede praktijkbespuiting Shirlan 0.3 l/ha	12 juni
Derde praktijkbespuiting Shirlan 0.4 l/ha	19 juni
Vierde praktijkbespuiting Curzate M 2.5 kg ha + Shirlan 0.4 l/ha	27 juni
Vijfde praktijkbespuiting Curzate M 2.5 kg ha + Shirlan 0.4 l/ha (kort na de bespuiting regen dus volgende dag nogmaals gespoten).	3 juli
Zesde praktijkbespuiting Curzate M 2.5 kg ha + Shirlan 0.4 l/ha	4 juli
Zevende praktijkbespuiting Infinito 1.6 l/ha + Shirlan 0.4 l/ha	9 juli
Achtste praktijkbespuiting Infinito 1.6 l/ha + Shirlan 0.3 l/ha	13 juli
Negende praktijkbespuiting Infinito 1.6 l/ha	19 juli
Tiende praktijkbespuiting Shirlan 0.4 l/ha	2 augustus
Elfde praktijkbespuiting Shirlan 0.4 l/ha	8 augustus
Groen oogsten	13 augustus
Preventieve fungicidenbehandeling	14 augustus
Kunstmatige inoculatie	15 augustus
Curatieve fungicidenbehandeling	16 augustus

#### 2.2.4 Waarnemingen

De knollen zijn op 4 momenten gedurende de bewaring beoordeeld op aantasting door Phytophthora. De beoordelingsmomenten waren op 31 augustus, 14 september, 25 september en 11 oktober. Om de mate van knolaantasting te bepalen werden alle waarnemingen bij elkaar opgeteld en het percentage knolphytophthora berekend.

### 2.3 Statistiek

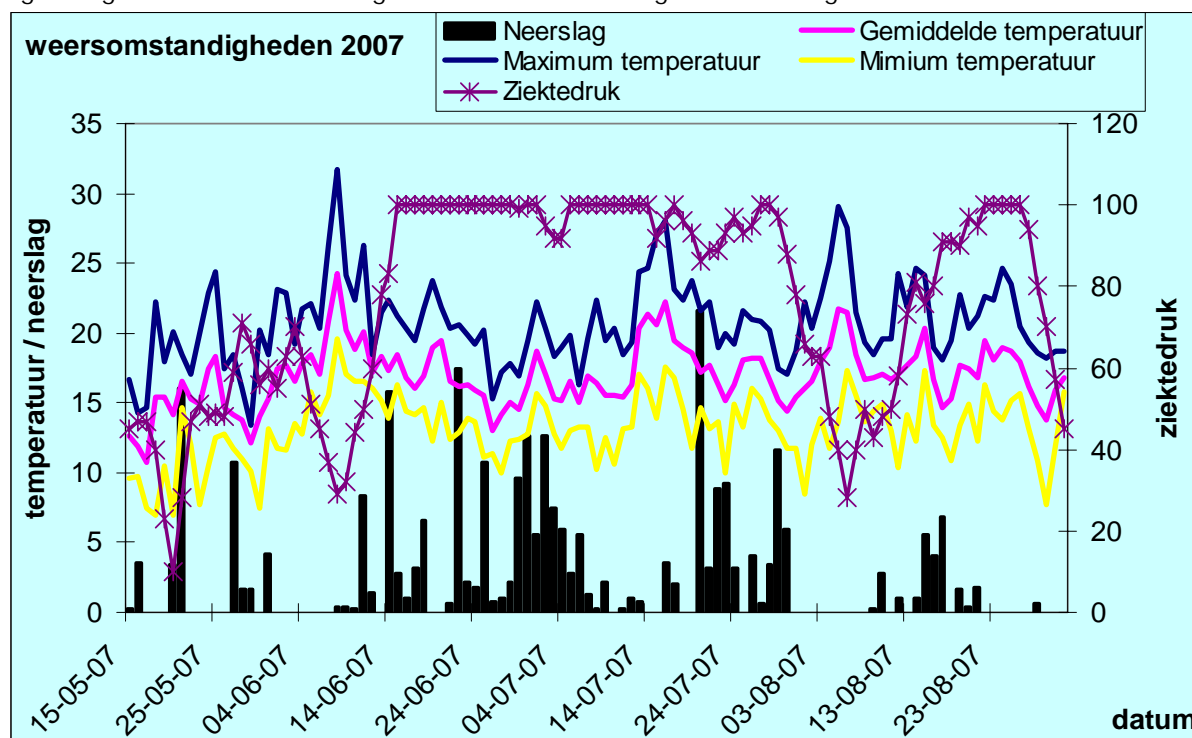
De behandelingen met de vier herhalingen zijn geloot als een gewarde blokkenproef. De uitkomsten zijn bewerkt in GENSTAT 10 door middel van een variantie-analyse op het gemiddelde. Indien nodig is een transformatie op de resultaten uitgevoerd. Resultaten gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend.



## 3 Resultaten

### 3.1 Epidemie en weersomstandigheden

Figuur 1 geeft de weersomstandigheden en de ziektedruk gedurende het groeiseizoen weer.



Figuur 1: De weersomstandigheden en de ziektedruk gedurende het groeiseizoen in Lelystad.

#### 3.1.1 Veldproef

De eerste lesies in de oorspronkelijke proef werden al waargenomen bij opkomst rond 20 juni. Eerst is begonnen met spuiten volgens schema. Het bleek dat de aantasting zich uitbreidde en er is geprobeerd de aantasting beperkt te houden door een aantal stopbespuitingen uit te voeren (zie tabel 2). Echter na deze bespuitingen was de aantasting nog steeds aanwezig en was het gewas behoorlijk "verwoest". Daarna is een nieuw (praktijk) perceel gezocht waar de proef is voortgezet. In dit perceel met het ras Nicola is door de praktijk tot 23 juli in een strak schema gespoten zodat er geen loofaantasting is waargenomen. Op 3 momenten is in een aftakelend gewas (1x) en na doodspuiten (2x) kunstmatig geïnoculeerd. Tussen de eerste inoculatie (15 augustus) en oogst (6 september) is 40 mm neerslag gevallen.

#### 3.1.2 Bewaartoets

In deze proef is gedurende het seizoen in een strak schema gespoten om ze weinig mogelijk loofaantasting in het loof te krijgen. Er zijn enige aangetaste blaadjes waargenomen.

## 3.2 Knolaantasting

Foto 2 laat de typische symptomen van knolphytophthora zien.

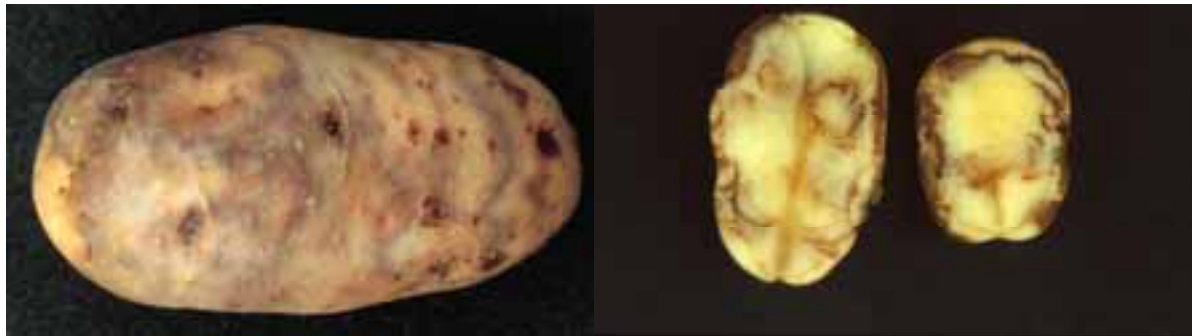


Foto 2. De typische uitwendige (links) en inwendige (rechts) symptomen van knolphytophthora.

### 3.2.1 Veldproef

Tabel 5 laat de het percentage aangetaste knollen per behandeling zien. Vanwege omstandigheden zijn de bespuitingen tijdens het groeiseizoen in de nieuwe proef in het begin volgens praktijk uitgevoerd. Bij de laatste drie bespuitingen zijn ze volgens het proefschema uitgevoerd.

Tabel 5. Percentage aangetaste knollen per behandeling.

Object	Bespuiting tijdens groeiseizoen	Loofvernietiging	Na-oogstbehandeling	Percentage aangetaste knollen	
A1	Shirlan	Reglone	EXP 1	0.5	a
A2	Shirlan	Reglone	geen	1.3	abcd
B1	Dithane	Reglone	EXP 1	1.0	abcde
B2	Dithane	Reglone	geen	2.4	def
C1	Valbon	Reglone	EXP 1	0.9	abc
C2	Valbon	Reglone	geen	2.3	ef
D1	Shirlan	Reglone + Ranman	EXP 1	0.9	ab
D2	Shirlan	Reglone + Ranman	geen	2.4	cdef
E1	Dithane	Reglone + Ranman	EXP 1	0.7	ab
E2	Dithane	Reglone + Ranman	geen	1.6	bcdef
F1	Valbon	Reglone + Ranman	EXP 1	1.8	abcd
F2	Valbon	Reglone + Ranman	geen	2.7	f

Tabel 6 laat het percentage aangetaste knollen per spuitstrategie zien.

Tabel 6. Percentage aangetaste knollen per spuitstrategie in het groeiseizoen.

Bespuiting tijdens groeiseizoen	Percentage aangetaste knollen	
Shirlan	1.3	a
Dithane	1.4	ab
Valbon	1.9	b

Tabel 7 laat het percentage aangetaste knollen zien wanneer er wel of geen fungicide bij loofvernietiging is toegepast.

Tabel 7. Percentage aangetaste knollen als wel of geen fungicide bij loofvernietiging is toegepast.

Loofvernietiging	Percentage aangetaste knollen	
Reglone	1.4	a
Reglone + Ranman	1.7	a

Tabel 8 laat het percentage aangetaste knollen zien wanneer er de knollen wel of niet met Exp 1 zijn behandeld na de oogst.

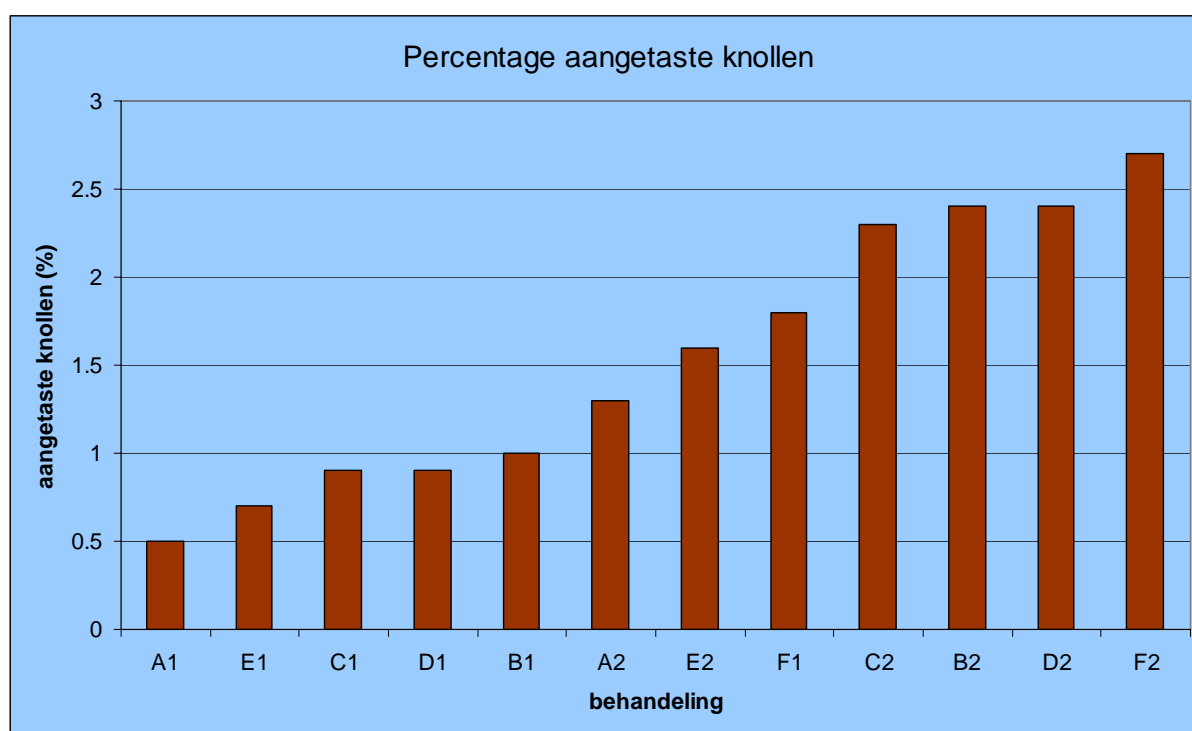
**Tabel 8. Percentage aangetaste knollen als de knollen wel of niet met EXP 1 zijn behandeld.**

Na-oogstbehandeling	Percentage aangetaste knollen	
onbehandeld	2.1	b
EXP 1	0.9	a

Uit de tabellen 5 t/m 8 blijkt het volgende:

- De veldbespuitingen met Shirlan leidde tot minder knolaantasting in vergelijking tot de veldbespuiting met Valbon.
- De toevoeging van Ranman bij loofvernietiging leidde niet tot minder knolaantasting.
- Een knolbehandeling met EXP 1 direct na oogst leidde tot minder knolaantasting in vergelijking tot geen knolbehandeling.

In figuur 2 zijn de resultaten van de knolaantasting (tabel 5) in een grafiek weergegeven.



*Figuur 2. De knolaantasting door Phytophthora ná diverse manieren van fungicidegebruik in het seizoen.*

### 3.2.2 Bewaartoets

De tabellen 9 en 10 laten de het percentage aangetaste knollen per behandeling zien.

**Tabel 9. Percentage aangetaste knollen; preventieve werking**

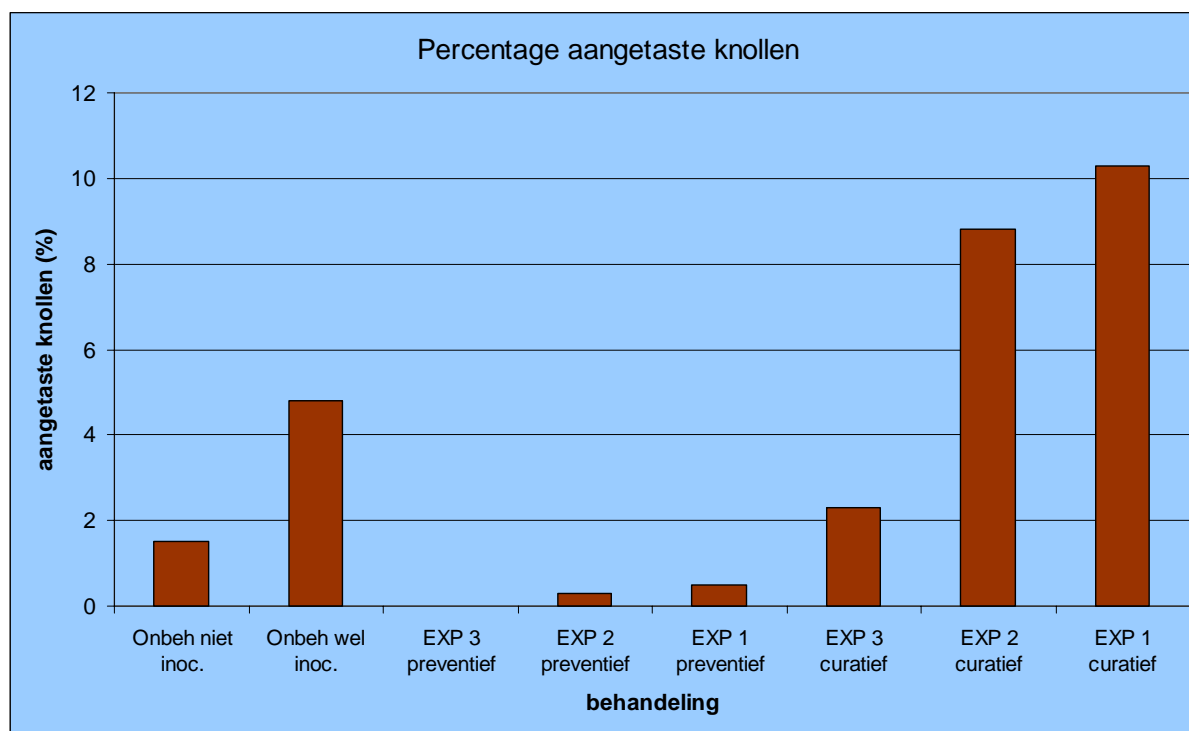
	Fungicide	effectiviteit	Percentage aangetaste knollen	
U	Onbehandeld niet geïnoculeerd	-	1.5	b
A	Onbehandeld geïnoculeerd	-	4.8	c
H	EXP 2 daarna geïnoculeerd	preventief	0.3	a
K	EXP 3 daarna geïnoculeerd	preventief	0.0	a
M	EXP 1 daarna geïnoculeerd	preventief	0.5	ab

**Tabel 10. Percentage aangetaste knollen; curatieve werking**

	Fungicide	effectiviteit	Percentage aangetaste knollen	
U	Onbehandeld niet geïnoculeerd	-	1.5	a
A	Onbehandeld geïnoculeerd	-	4.8	bc
J	Geïnoculeerd daarna EXP 2	curatief	10.3	de
L	Geïnoculeerd daarna EXP 3	curatief	2.3	ab
N	Geïnoculeerd daarna EXP 1	curatief	8.8	cd

- De aantasting in de onbehandelde niet-geïnoculeerde knollen laat zien dat er in het veld al sprake van knolinfectie (1.5%) is geweest.
- De aantasting in de onbehandelde geïnoculeerde knollen is significant hoger dan in de onbehandelde niet-geïnoculeerde knollen, wat aangeeft dat de inoculatie is geslaagd.
- De aantasting in de onbehandelde geïnoculeerde knollen is significant hoger dan de preventief behandelde geïnoculeerde knollen.
- De preventief ingezette fungiciden lieten onderling geen significante verschillen zien.
- De aantasting in de onbehandelde geïnoculeerde knollen is significant lager dan de curatief met EXP 2 behandelde geïnoculeerde knollen.
- Het curatief ingezette EXP 3 resulteerde in significant minder aangetaste knollen dan de curatief ingezette fungiciden EXP 1 en EXP 2.

In figuur 3 zijn de resultaten van de knolaantasting in de bewaartoets (tabel 9 en 10) in een grafiek weergegeven.



*Figuur 3. De knolaantasting door *Phytophthora* ná preventief of curatief inzetten van verschillende fungiciden.*

## 4 Discussie

### Algemeen

De proef werd later geplant om later in het seizoen in het vroege ras Bintje betere omstandigheden te genereren voor aantasting. Omdat tijdens opkomst (half juni) al behoorlijk ziektedruk in de omgeving aanwezig was ontstond al vroeg aantasting in het loof. De omstandigheden bleven gunstig voor Phytophthora en de aantasting breidde zich, ondanks vele bespuitingen (3 bespuitingen in een 4 daags schema met Infinito 1.6 l/ha + Shirlan 0.4 l/ha), alleen maar uit. Daarom is op 20 juli besloten het vervolg van de proef uit te voeren in een praktijkperceel waar het gevoelige ras Nicola geteeld werd. Daar zijn de behandelingen volgens schema uitgevoerd. Om voldoende sporendruk op de knollen te creëren is op 3 momenten een inoculatie uitgevoerd. In het loof zijn nagenoeg geen sporulerende lesies waargenomen. De drie veldbespuitingen zijn volgens schema uitgevoerd toen het gewas begon af te takelen. De waarde van deze bespuitingen in relatie tot knolphytophthora in deze proef mag in twijfel worden getrokken.

### Loofaantasting

In beide proeven (nieuwe veldproef & bewaarproef) is de loofaantasting redelijk onder controle gebleven en is de aantasting beperkt gebleven tot enkele blaadjes. Dat zelfs enkele aangetaste blaadjes kunnen leiden tot knolaantasting bleek uit beide toetsen. In beide proeven zijn in de niet behandelde en niet kunstmatige geïnoculeerde knollen toch nog 1.5% (bewaartoets) tot 2.1% (veldproef) aangetaste knollen waargenomen. Deze infectie is ontstaan uit sporen die tijdens het groeiseizoen in de bodem terecht zijn gekomen. De infectie kan dan in de grond plaats gevonden hebben of later tijdens de oogst of tijdens het inschuren.

### Knolaantasting

#### Veldproef

De oorspronkelijke proef moest kort na opkomst door de hevige loofaantasting afgekapte worden. De proef is toen voortgezet in een praktijkperceel dat in veel verder gevorderd gewasstadium was. De knolaanleg was hier al begonnen. Het praktijkperceel werd 12 weken eerder geplant dan het oorspronkelijke proefperceel. Op het moment dat de eerste bespuiting volgens schema op het loof werd uitgevoerd begon het gewas al iets af te takelen. Daarna zijn nog 2 gewasbespuitingen volgens schema uitgevoerd. Het is echter de vraag in hoeverre deze Phytophthora bestreden hebben en invloed hebben gehad op de resultaten. Temeer daar het hier een praktijkperceel Nicola betrof waarin 12 keer een praktijkbespuiting volvelds is uitgevoerd. Daarnaast vond de derde inoculatie 18 dagen na de laatste bespuiting volgens schema plaats op een al doodgespoten gewas. Weliswaar leidden gewasbespuitingen met Valbon tot meer knolaantasting dan de gewasbespuitingen met Shirlan, maar gezien de proefomstandigheden kan dit niet beschouwd worden als een hard gegeven. Opvallend is dat de veldbespuitingen met Dithane (niet significant) leidden tot minder aantasting dan Valbon. Volgens de plusjestabel heeft Valbon meer knolbeschermende werking dan Dithane.

De toevoeging van Ranman aan Reglone bij loofvernietiging heeft in deze proef niet geleid tot minder knolaantasting. De mate van loofaantasting bij de loofvernietiging was minder dan 1%. De knolbehandeling met EXP 1 heeft een beschermende werking gehad tegen de infectie van sporen. Tijdens oogst en inschuren kunnen gezonde knollen in aanraking komen met sporen van uit de grond of andere (aangetaste) knollen.

#### Bewaartoets

Uit de bewaartoets komt naar voren dat een knol goed beschermd kan worden wanneer infectie nog niet heeft plaats gevonden. Dit houdt in dat het middel voordat de spore de knol raakt óf heel kort nadat de spore de knol aanraakt moet worden aangebracht. De spore mag de knol nog niet zijn binnengedrongen. Wanneer de knol reeds geïnfecteerd is heeft een behandeling met fungiciden weinig zin meer.

## 5 Conclusies

- Het was een heftig Phytophthoraseizoen waarin alleen strakke spuitschema's de aantasting konden beperken.
- De verschillende fungiciden gespoten tijdens het groeiseizoen hadden in deze proef geen relevante invloed op de mate van knolaantasting. Deze bespuitingen zijn laat en op een aftakelend gewas uitgevoerd waardoor de waarde van deze bespuitingen zeer in twijfel mag worden getrokken.
- Het toevoegen van een fungicide bij loofvernietiging heeft in deze proef niet geleid tot minder knolaantasting.
- Het uitvoeren van een knolbehandeling met een fungicide vóór dat infectie van de knol heeft plaats gevonden leidt tot beduidend minder knolaantasting dan in de onbehandelde controle. Op deze manier is uitbreiding in de bewaarplaats duidelijk te voorkomen. Wanneer onder natte omstandigheden wordt geoogst en wanneer enkele of meerdere lesies in het gewas zijn waargenomen zou een knolbehandeling met een fungicide leiden tot minder knolaantasting. Dit hoeft geen specifiek knolbeschermend fungicide te zijn, omdat het middel direct op de knollen met Phytophthora sporen wordt gespoten.
- Curatief toepassen van een fungicide op de knol leidde niet tot een vermindering van de aantasting. Wel waren er verschillen tussen de fungiciden.