

# Het effect van loofvernietiging en het toevoegen van fungiciden op knol*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.

## **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                       | 5  |
| 2     | MATERIAAL EN METHODEN           | 7  |
| 2.1   | Gewas                           | 7  |
| 2.2   | Behandelingen                   | 7  |
| 2.3   | Proefomstandigheden             | 7  |
| 2.4   | Waarnemingen                    | 8  |
| 2.5   | Statistiek                      | 8  |
| 3     | RESULTATEN                      | 9  |
| 3.1   | Epidemie en weersomstandigheden | 9  |
| 3.1.1 | Lelystad                        | 9  |
| 3.1.2 | Vredepeel                       | 9  |
| 3.2   | Knolaantasting                  | 10 |
| 3.2.1 | Lelystad                        | 10 |
| 3.2.2 | Vredepeel                       | 11 |
| 4     | DISCUSSIE                       | 13 |
| 5     | CONCLUSIES                      | 15 |



# 1 Inleiding

Geïnfekteerde knollen zijn één van de belangrijkste infectiebronnen vóór het begin van de Phytophthora-epidemie in het groeiseizoen. De basis van de mate van geïnfecteerd pootgoed ligt in het vorige groeiseizoen. Aan het einde van het voorgaande groeiseizoen moet knolphytophthora voorkómen worden. Hierbij is de keuze en timing van fungiciden belangrijk. Infectie van de knollen kan ook nog optreden tijdens en na loofvernietiging. De methode van loofvernietiging in combinatie met de gebruikte loofdodingsmiddelen kan invloed hebben op (de mate van) de knolaantasting. Toevoeging van een knolbeschermend fungicide tijdens loofdoding kan mogelijk knolaantasting door Phytophthora verminderen.

Om dit te beoordelen zijn in 2006 twee veldproeven aangelegd waarin diverse loofvernietigingsstrategieën werden getoetst en vergeleken. Hierbij werd tevens beoordeeld of het toevoegen van fungiciden aan de loofvernietigingsmethodiek een betere knolbescherming biedt. De proeven werden uitgevoerd op 2 locaties, namelijk in Lelystad in een pootgoedgewas en in Vredepeel in consumptiegewas. In een pootgoedgewas wordt het loof vernietigd wanneer de gewenste maatsortering is bereikt. Veelal is dit in een gewas waarbij er nog veel groen vitaal loof aanwezig is. Omdat er veel groen gewas aanwezig is wordt de loofvernietiging veelal in twee keer uitgevoerd. De eerste keer wordt dan geklapt en gespoten of alleen gespoten. Na 5-7 dagen wordt nogmaals gespoten. Bij de consumptieteelt wordt loof vernietigd wanneer het gewas uitgegroeid is en het loof dermate is afgestorven dat een fungicidenbespuiting meer kost dan dat er aan opbrengst bijgroeit. In de consumptieteelt wordt daarom bijna nooit geklapt tijdens loofvernietiging maar wordt eenmalig met een loofdoder gespoten.

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



## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Gewas

Voor de proeven zijn Phytophthora gevoelige rassen gebruikt die onder kritieke omstandigheden onderhevig waren aan Phytophthora. Om laat in het seizoen nog een redelijk vitaal gewas te hebben zijn de vroege gevoelige rassen Bintje (Lelystad) en Première (Vredepeel) laat geplant. Tot circa 3 weken vóór loofvernietiging is het gewas gespoten volgens praktijk intervallen met Dithane waarvan bekend is dat deze **geen** knolbeschermende werking heeft (Tabel 3).

### 2.2 Behandelingen

De behandelingen (Tabellen 1 & 2) zijn volgens schema uitgevoerd op het moment dat er veel sporulerende lesies in het gewas aanwezig waren. Kunstmatige inoculatie met Phytophthora is op beide locaties niet uitgevoerd omdat er voldoende natuurlijke infectie aanwezig was.

In tabel 1 en 2 zijn de objecten weergegeven. Alle bespuitingen vonden plaats met Teejet XR 110.04 doppen, 50 cm boven het gewas met ongeveer 500 liter water per hectare.

**Tabel 1. Spuitstrategieën toegepast ter bescherming van de knol tegen *Phytophthora* in een pootgoedgewas in Lelystad 2006.**

|   | Bespuiting bij loofvernietiging | Dosering per ha              | herbehandeling   | Dosering per ha              |
|---|---------------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
| A | Reglone                         | 4 ltr                        | geen             | -                            |
| B | Reglone                         | 4 ltr                        | Reglone          | 4 lter                       |
| C | Reglone + Ranman (+ uitvloeier) | 4 ltr + 0.2 ltr (+ 0.15 ltr) | geen             | -                            |
| D | Reglone + Ranman (+ uitvloeier) | 4 ltr + 0.2 ltr (+ 0.15 ltr) | Reglone + Ranman | 4 ltr + 0.2 ltr (+ 0.15 ltr) |
| E | Klappen + Reglone               | 4 ltr                        | nee              |                              |

**Tabel 2. Spuitstrategieën toegepast ter bescherming van de knol tegen *Phytophthora* in een consumptiegewas in Vredepeel 2006.**

|   | Bespuiting bij loofvernietiging   | Dosering per ha              |
|---|-----------------------------------|------------------------------|
| A | onbehandeld                       |                              |
| B | Reglone                           | 3 ltr                        |
| C | Spotlight                         | 1 ltr                        |
| D | Reglone + Ranman (+ uitvloeier)   | 3 ltr + 0.2 ltr (+ 0.15 ltr) |
| E | Spotlight + Ranman (+ uitvloeier) | 1 ltr + 0.2 ltr (+ 0.15 ltr) |

### 2.3 Proefomstandigheden

De proefomstandigheden staan vermeld in tabel 3.

**Tabel 3. Proefomstandigheden in Lelystad en Vredepeel 2006.**

| Locatie   | Lelystad                         | Vredepeel                     |
|---|----------------------------------|-------------------------------|
| grondsoort  | zeeklei                          | Zand                          |
| knollen poten   | 6 juni                           | 23 mei                        |
| eerste bespuiting 2, kg/ha Dithane NT                               | 28 juni                          | 28 juni                       |
| volgende bespuitingen met 2,25 kg/ha Dithane NT in wekelijks schema | 5 juli tot 27 juli               | 5 juli tot 1 augustus         |
| beregenen   | 18 en 23 augustus 20 mm          | 2, 7, 16, 20 en 27 juli 25 mm |
| loofvernietiging  | 16 en 22 augustus volgens schema | 29 augustus                   |
| beregenen   | -                                | 8 september                   |
| Oogsten   | 12 september                     | 20 september                  |

## 2.4 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.

## 2.5 Statistiek

De behandelingen met de vier herhalingen zijn geloot als een gewarde blokkenproef. De uitkomsten zijn bewerkt in GENSTAT 9 door middel van een variantie-analyse op het gemiddelde. Bij de analyse op de knolbeoordelingen is de loofaantasting meegenomen.

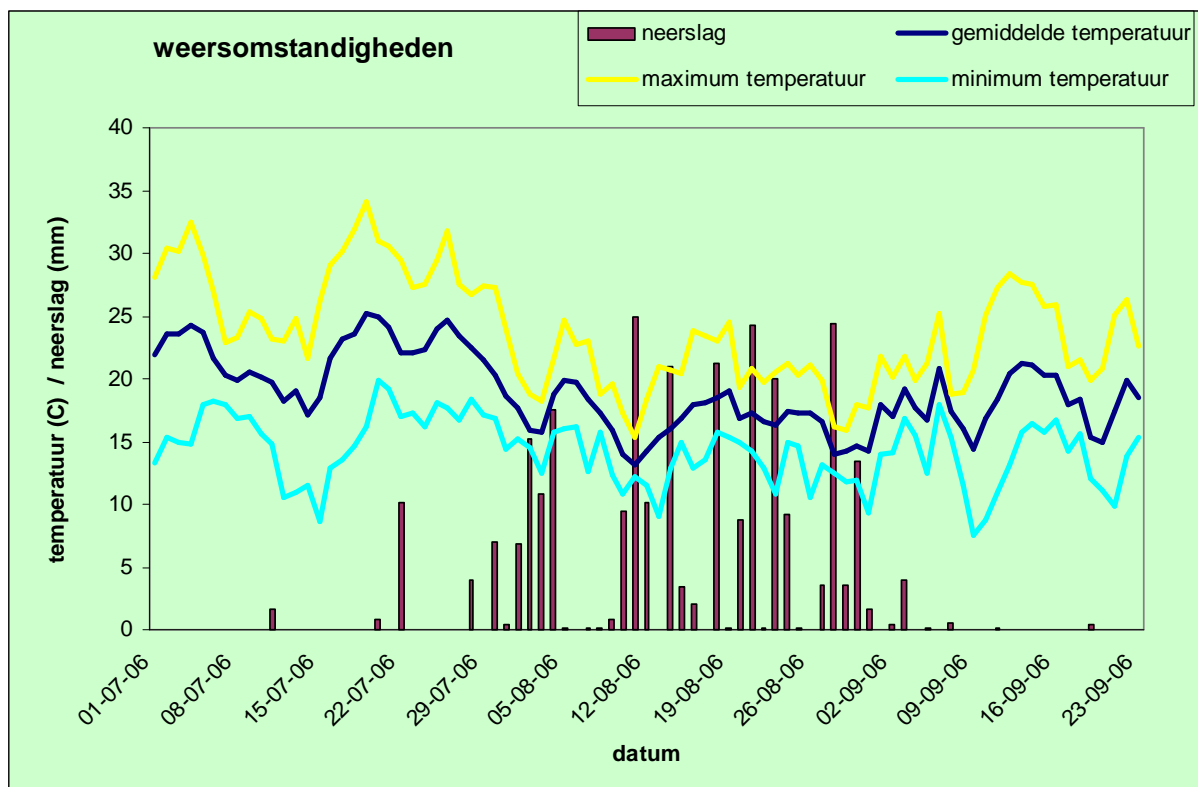


## 3 Resultaten

### 3.1 Epidemie en weersomstandigheden

#### 3.1.1 Lelystad

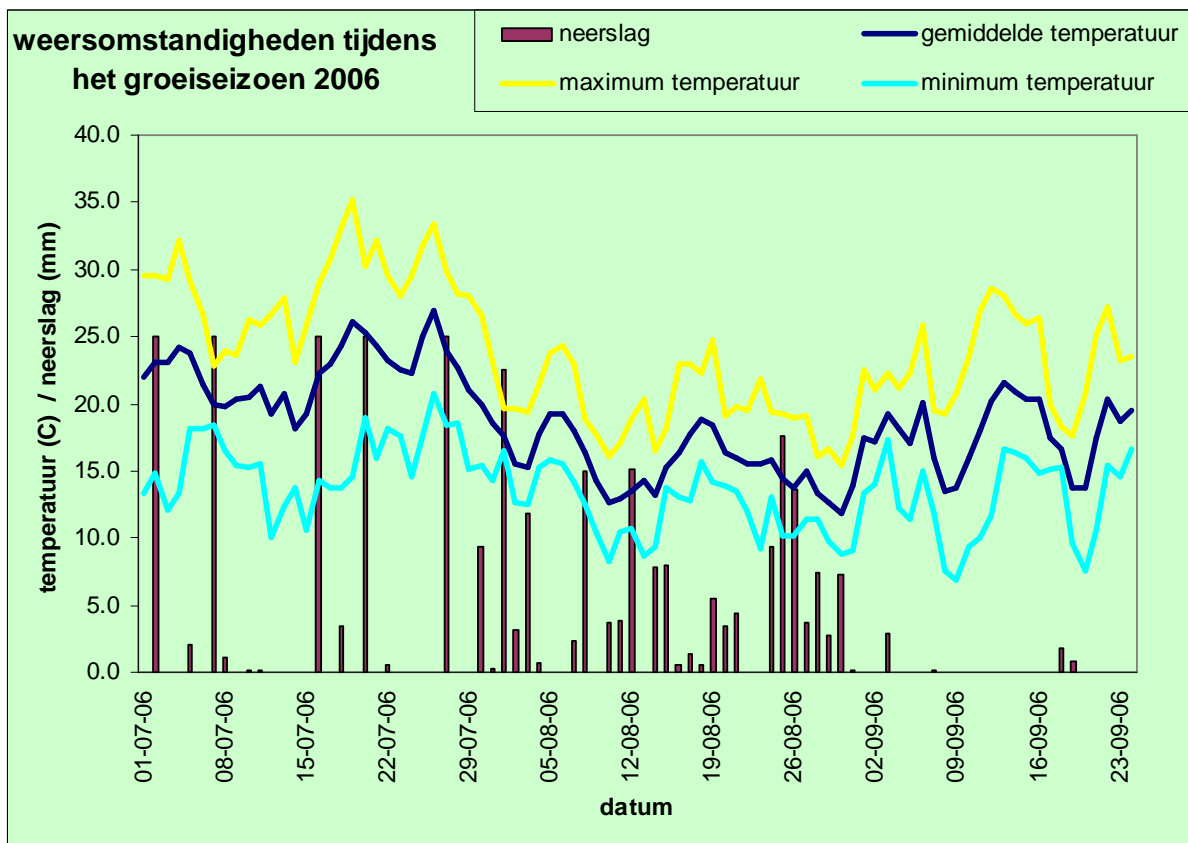
De eerste lesies zijn waargenomen rond 20 juli. Vanaf 27 juli is geen bespuiting meer uitgevoerd en de loofaantasting nam toe vanaf 10 augustus. De aantasting nam toe tot ongeveer 10% vlak voor uitvoering van de loofvernietiging op 16 augustus. Gedurende de maand augustus tot loofvernietiging is in Lelystad 166 mm neerslag gevallen en was de ziektedruk erg hoog. Tussen loofvernietiging en oogst is 137 mm neerslag gevallen. Figuur 1 geeft de weersomstandigheden gedurende het groeiseizoen weer.



Figuur 1: De weersomstandigheden gedurende het groeiseizoen in Lelystad.

#### 3.1.2 Vredepeel

De eerste Phytophthora lesies zijn begin augustus waargenomen. Vanaf 1 augustus is geen bespuiting meer uitgevoerd en de loofaantasting nam explosief toe vanaf 20 augustus. De aantasting nam toe tot ongeveer 45% loofaantasting vlak voor uitvoering van de loofvernietiging op 29 augustus. Gedurende de maand augustus is in Vredepeel 172 mm neerslag gevallen en was de ziektedruk erg hoog. Tussen loofvernietiging en oogst is 16 mm neerslag gevallen. Figuur 2 geeft de weersomstandigheden gedurende het groeiseizoen weer.



Figuur 2: De weersomstandigheden gedurende het groeiseizoen in Vredepeel.

## 3.2 Knolaantasting

Afbeelding 1 laat de typische symptomen van knolphytophthora zien.



Afbeelding 1. De typische uitwendige (links) en inwendige (rechts) symptomen van knolphytophthora.

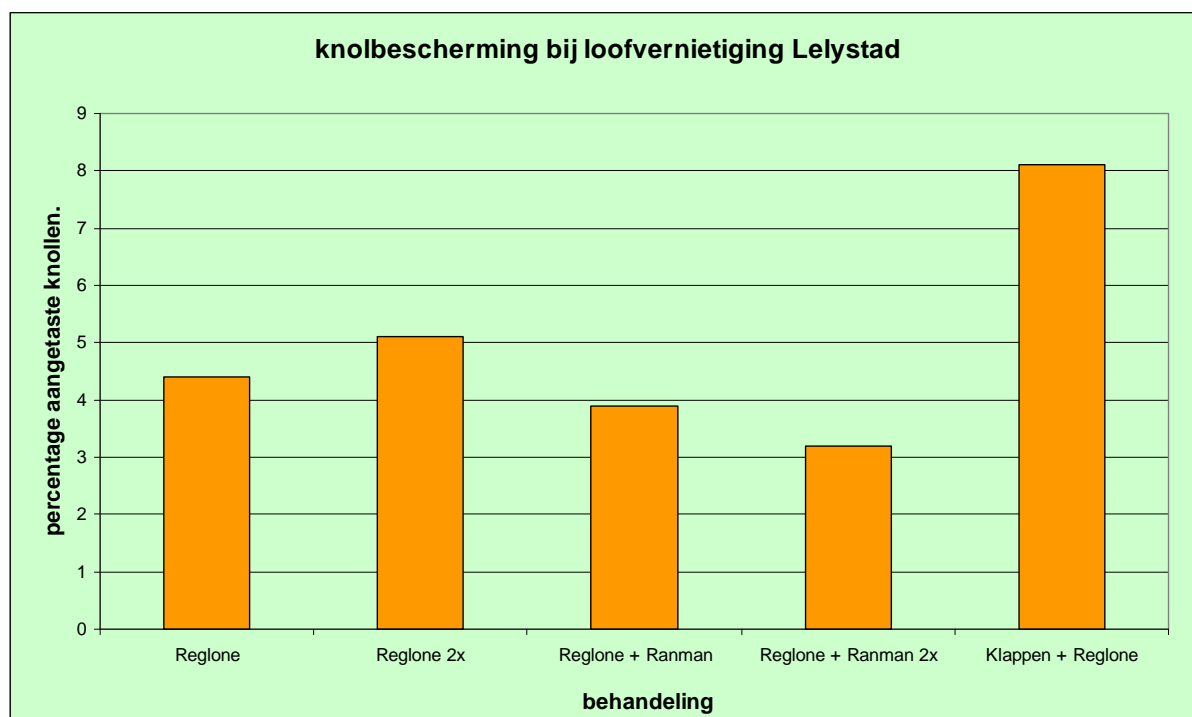
### 3.2.1 Lelystad

Tabel 4 laat de resultaten zien.

**Tabel 4. Percentage knolaantasting ná loofvernietiging**

|   | loofdoodmethode                 | herbehandeling                 | Percentage knolaantasting |   |
|---|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|
| A | Reglone                         | geen                           | 4.4                       | a |
| B | Reglone                         | Reglone                        | 5.1                       | a |
| C | Reglone + Ranman (+ uitvloeier) | geen                           | 3.9                       | a |
| D | Reglone + Ranman (+ uitvloeier) | Reglone + Ranman (+uitvloeier) | 3.2                       | a |
| E | Klappen + Reglone               | nee                            | 8.1                       | b |

In figuur 3 zijn de resultaten van de knolaantasting na loofvernietiging in een grafiek weergegeven.



**Figuur 3. De knolaantasting door Phytophthora ná diverse manieren van loofvernietiging en toevoegingen met Ranman.**

Uit tabel 4 en figuur 3 blijkt dat:

- Het klappen van het gewas leidt tot meer knolaantasting in vergelijking tot de andere ingezette loofdoodmethodieken.
- Het toevoegen van Ranman tijdens loofvernietiging (statistisch) geen invloed heeft op de knolaantasting.
- Het uitvoeren van een herbehandeling eveneens geen invloed heeft op de knolaantasting.

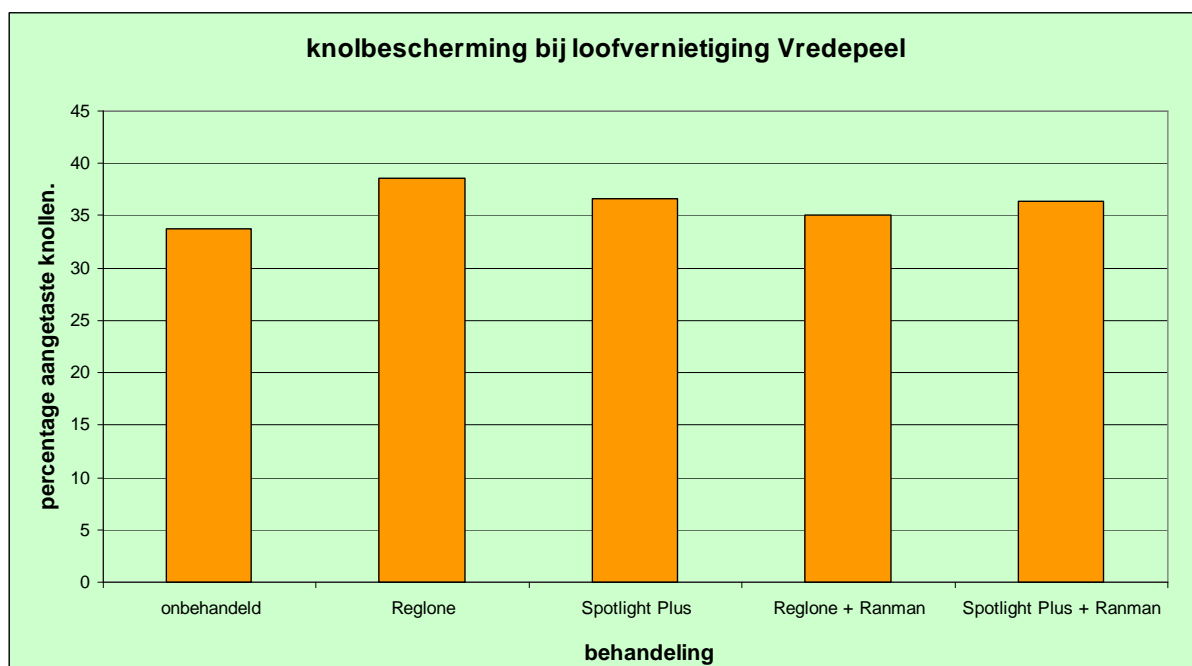
### 3.2.2 Vredepeel

Tabel 5 laat de resultaten zien.

**Tabel 5. Percentage knolaantasting ná loofvernietiging**

|   | loofdoodmethode                  | Percentage knolaantasting |   |
|---|----------------------------------|---------------------------|---|
| A | onbehandeld                      | 33.7                      | a |
| B | Reglone                          | 38.6                      | a |
| C | Spotlight                        | 36.6                      | a |
| D | Reglone + Ranman (+uitvloeier)   | 35.1                      | a |
| E | Spotlight + Ranman (+uitvloeier) | 36.4                      | a |

In figuur 4 zijn de resultaten van de knolaantasting na loofvernietiging in een grafiek weergegeven.



*Figuur 4. De knolaantasting door Phytophthora ná diverse manieren van loofvernietiging en toevoegingen met Ranman.*

Uit tabel 5 en figuur 4 blijkt dat:

- Er geen verschillen in knolaantasting zijn tussen de verschillende loofdoodstrategieën en onbehandeld.
- Het toevoegen van een knolbeschermend fungicide de knolaantasting onder deze ziektedruk niet vermindert.

## 4 Discussie

### Lelystad (pootgoed)

#### Loofaantasting

Tot aan circa 2 weken vóór loofvernietiging bleef de loofaantasting beperkt tot enkele blaadjes per veldje. Begin augustus sloeg het weer om en viel er in die periode veel neerslag. De loofaantasting liep op tot 10% bij loofdoding. De loofaantasting is van nature ontstaan en was egaal over de proef verspreid. Deze omstandigheden waren uitermate gunstig voor knolaantasting door Phytophthora.

#### Knolaantasting

Tijdens het seizoen is geen enkel knolbeschermend middel is gespoten én is tussen de laatste fungicidebespuiting en loofdoding 2 weken geen bespuiting uitgevoerd. Verschillen in knolaantasting tussen de behandelingen kunnen dus toegeschreven worden aan de loofdoodtechniek. De proef laat zien dat loofklappen leidt tot meer knolaantasting in vergelijking tot de overige loofdoodmethodieken. Tevens is er een trend te zien (niet statistisch) dat toevoegingen van Ranman tijdens loofdoding leidt tot minder knolaantasting.

### Vredepeel (consumptie)

#### Loofaantasting

Tot aan circa 4 weken vóór loofvernietiging bleef de loofaantasting beperkt tot enkele blaadjes per veldje. Begin augustus sloeg het weer om en viel er in die periode veel neerslag. De loofaantasting liep op tot 45% bij loofdoding. De loofaantasting is van nature ontstaan en was egaal over de proef verspreid.

#### Knolaantasting

Tijdens het seizoen is geen enkel knolbeschermend middel is gespoten én is tussen de laatste fungicidenbespuiting en loofdoding 4 weken geen bespuiting uitgevoerd. De loofaantasting nam in de laatste weken vóór loofvernietiging explosief toe. Door de snelle toename van de Phytophthora aantasting in augustus in combinatie met neerslag zijn veel sporen naar de rug gespoeld. De proef laat zien dat bij deze mate van loofaantasting en hoeveelheden neerslag hoge percentages knolaantasting ontstaan. Toevoeging van Ranman was onder deze hevige ziektedruk niet zinvol. Ook was er geen verschil in knolaantasting tussen toepassing van de loofdoodmiddelen Reglone en Spotlight. Waarschijnlijk was het overgrote deel van de knolaantasting al ontstaan voor loofvernietiging, waardoor het mogelijke effect van de verschillende behandelingen niet tot uiting kwamen.



## 5 Conclusies

- Er zijn geen verschillen in knolaantasting bij toepassing van de verschillende loofdoodmiddelen waargenomen.
- Er ontstaat meer knolaantasting bij loofklappen dan bij loofvernietiging door te spuiten met loofdoders. Bij aanwezigheid van Phytophthora in het loof op het moment dat het gewas dood gemaakt moet worden lijkt toepassing van een loofdoder een betere optie dan loofklappen.
- Het toevoegen van een knolbeschermend fungicide tijdens loofdoding liet in Lelystad een trend zien dat de knolaantasting lager was dan zonder toevoeging van Ranman. Bij hoge infectiedruk had toevoeging van Ranman geen effect op de mate van knolaantasting.
- Bij aantasting door Phytophthora in het gewas in combinatie met kritische omstandigheden voor het ontstaan van knolaantasting (regen, zware grond, gevoelig ras) kan het zinvol zijn een knolbeschermend fungicide toe te voegen aan het loofdoodmiddel. De exacte omstandigheden waaronder een effect van een fungicide verwacht mag worden moet nog uitgezocht worden.

