

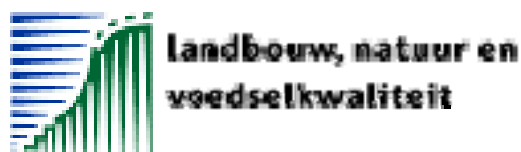
Gerichte inzet van fungiciden in de verschillende groeifasen van het aardappelgewas ter bestrijding van *Phytophthora infestans* (Parapluplan; 2006)

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 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 het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV 427)

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
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING.....	4
2	PROEFOPZET.....	5
1.1	Proeflocatie.....	5
1.2	Proefgegevens.....	5
1.3	Groefasen.....	5
1.4	Spuitstrategieën.....	6
1.5	Waarnemingen.....	7
1.6	Statistische analyse.....	7
2	RESULTATEN.....	8
2.1	Aantasting in het loof.....	8
2.1.1	Lelystad.....	8
2.1.2	Westmaas.....	9
2.1.3	Valthermond.....	10
2.2	Opbrengst.....	11
2.3	Knolaantasting.....	11
2.4	Economische en milieutechnische resultaten.....	12
3	DISCUSSIE.....	14
3.1	Phytophthora epidemie.....	14
3.2	Alternaria.....	14
3.3	Opbrengst.....	14
3.4	Milieu-belasting.....	14
3.5	Saldo.....	15
3.6	Plannen.....	15
3.7	Meerjarige ervaringen (2003-2006).....	15
4	CONCLUSIES.....	16
	BIJLAGE 1. WEERSGEGEVENS.....	17
	BIJLAGE 2. PROEFBESPUITINGEN PER LOCATIE 2006.....	27
	BIJLAGE 3. ECONOMISCHE EN MILIEUTECHNISCHE RESULTATEN 2003, 2004 EN 2005.....	29
	BIJLAGE 4 GEWASBESCHERMINGSKAART AARDAPPEL (2004).....	34
	BIJLAGE 5. BEOORDELINGSSCHAAL ALTERNARIA.....	35

1 Inleiding

De *P. infestans*-populatie wordt steeds agressiever, wat zich uit in een korte cyclus en een snellere uitbreiding van de epidemie dan voorheen als niet wordt ingegrepen. Dit brengt met zich mee dat het Phytophthoraprobleem in de teelt van aardappelen groter is geworden en dat vraagt in de bestrijding meer aandacht. De timing van bespuitingen hangt af van de kritieke weersomstandigheden en de restwerking van het fungicide sinds de laatste bespuiting. De keuze van de fungiciden wordt bepaald door de combinatie van de groeifase van het gewas en de ziektedruk vanuit besmette knollen, oösporen, of uit de lucht (afvalhopen, opslagplanten enz.). Er is nog te weinig bekend omtrent de effectiviteit van de verschillende fungiciden onder die speciale omstandigheden. In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit wordt in dit project een bestrijdingsstrategie ontworpen die én goed *P. infestans* bestrijdt én weinig milieubelasting geeft. In de bestrijdingsstrategie wordt de inzet van het fungicide afgestemd op de groeifase van het gewas en ziektedruk. Tevens zal de bestrijdingsstrategie goed moeten passen in de risicobeleving van de teler en moet bedrijfseconomisch aantrekkelijk zijn. Uit onderzoek onder zware ziektedruk is gebleken dat naarmate een ras resistentier is voor Phytophthora de dosering van Shirlan verlaagd kan worden. In dit onderzoek werd voor het eerst de relatie tussen rassenkeuze en (Shirlan)dosering beoordeeld onder praktijkomstandigheden. Naast de bestrijding van Phytophthora neemt de bestrijding van Alternaria een steeds belangrijkere plaats in de middelenkeuze. Er zijn Alternaria-specifieke middelen maar ook Phytophthoramiddelen met een nevenwerking op Alternaria.

Het ontwikkelen van deze strategieën vond in 2006 plaats in veldproeven op 3 verschillende locaties in Nederland met verschillende teeltomstandigheden en verschillende klimatologische omstandigheden.

In 2003 hadden we het groeiseizoen opgedeeld in een 5-tal blokken, gerelateerd aan de gewasontwikkeling. In dat jaar is gebleken dat het erg ras- en regioafhankelijk is hoe lang zo'n blok duurt. Daarop is besloten met ingang van 2004 het seizoen niet in blokken te verdelen maar in 2 groeifasen nl. de loofgroeifase en de knolvullingsfase.

De strategieënproef is in 2006 voor de vierde achtereenvolgende keer uitgevoerd. Ieder jaar zijn er enkele aanpassingen in proefopzet geweest gebaseerd op de nieuwste inzichten uit Phytophthora onderzoek (Parapluplan Phytophthora). In de discussie zullen de resultaten van 2003, 2004 en 2005 zo mogelijk vergeleken worden met de resultaten van 2006.

2 Proefopzet

1.1 Proeflocatie

Om voor ieder deel van Nederland een goede vergelijking met de praktijk te kunnen maken is de proef uitgevoerd op 3 verschillende locaties. De locaties zijn zo gekozen dat deze verschillen in teelt- en klimatologische omstandigheden. In bijlage 1 zijn de weersgegevens weergegeven. Tabel 1 geeft gegevens van de proeflocaties weer. Gedurende het groeiseizoen is naast de Phytophthora-beoordeling de Alternaria-aantasting nauwlettend in de gaten gehouden. Wanneer Alternaria werd geconstateerd is hier rekening mee gehouden bij de ziektebestrijding, door in een aantal strategieën de middelenkeuze aan te passen.

Tabel 1. De proeflocaties met de daar geteelde rassen in 2006

locatie	ras	Resistentiecijfer in het loof volgens rassenlijst 2007 ^a	Resistentiecijfer in de knol volgens rassenlijst 2007	teeltdoel	grondsoort
Lelystad (Flevoland)	Bintje	3	4.5	Consumptie	klei
Lelystad (Flevoland)	Agria	5.5	7.5	Consumptie	klei
Lelystad (Flevoland)	Innovator	8	7	Consumptie	klei
Valthermond (Drenthe)	Karakter	6	5	Zetmeel	dalgrond
Valthermond (Drenthe)	Seresta	7	8	Zetmeel	dalgrond
Valthermond (Drenthe)	Festien	8	9	Zetmeel	dalgrond
Westmaas (Zuid-Holland)	Bintje	3	4.5	Consumptie	klei
Westmaas (Zuid-Holland)	Agria	5.5	7.5	Consumptie	klei
Westmaas (Zuid-Holland)	Innovator	8	7	Consumptie	klei

^a: Van Innovator en Karakter zijn de Phytophthora resistentiecijfers aangepast, met ingang van 2007, in vergelijking met voorgaande jaren.

1.2 Proefgegevens

Tabel 2 geeft per locatie de proefgegevens weer.

Tabel 2. Proefveldgegevens.

Locatie	Lelystad	Valthermond	Westmaas
grondsoort	klei	dalgrond	klei
knollen poten	25 april	9 mei	25 april
opkomst	26 mei	28 mei	28 mei
gewasbespuitingen	bijlage 2	bijlage 2	bijlage 2
loofvernietigen	29 september	23 september	20 september
oogst	19 oktober	20 oktober	16 oktober

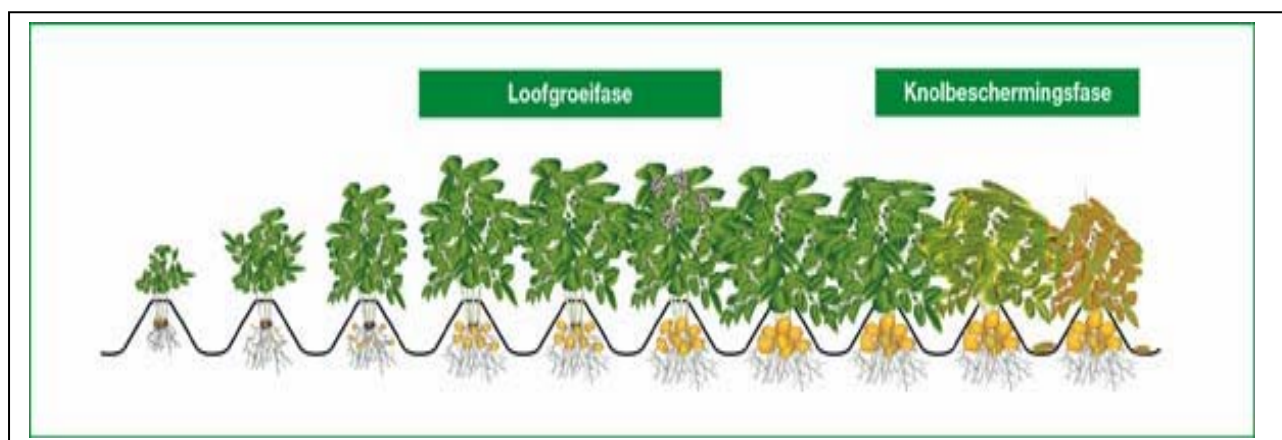
1.3 Groeifasen

Het groeiseizoen bestaat grofweg uit 2 groeifasen nl.

- De loofgroeifase
- De knolvullingsfase

De loofgroeifase is van opkomst tot aan de bloei. In deze fase kan het loof ontzettend snel kan groeien, één tot twee bladlagen per week. Het nieuw gevormde blad is dan niet altijd beschermd tegen Phytophthora. In de knolvullingsfase vindt weinig loofgroei plaats maar worden de knollen gevuld. Tijdens deze periode vraagt onder kritische omstandigheden

bescherming van de knol aandacht. In grafiek 1 zijn de groeifasen weergegeven.



Grafiek 1. De verschillende groeifasen

1.4 Spuitstrategieën

Bij het kiezen van spuitstrategieën is rekening gehouden met het pakket aan toegelaten fungiciden. Hierbij is ook gekeken naar Alternariabestrijding. Daarnaast is rekening gehouden met rasresistentie. Bij een minder Phytophthoragevoelig ras is de dosering Shirlan lager gehouden, gebaseerd op het loofresistentie niveau van het ras. De dosering in de loofgroeifase lag lager dan in de knolvullingsfase bij Agria, Innovator, Seresta en Festien. Wanneer Alternaria geconstateerd werd zijn fungiciden gebruikt met een nevenwerking op Alternaria of is een fungicide ter bestrijding van Alternaria toegevoegd. Bij de bestrijding van Alternaria werd geen onderscheid gemaakt tussen aantasting veroorzaakt door *A. solani* en *A. alternata*. De tabellen 3 en 4 geven een overzicht van de gebruikte fungiciden in de verschillende strategieën.

Qua bestrijdingsstrategieën is een uitzondering gemaakt voor de locatie Valthermond. In dit teeltgebied worden zetmeelaardappelen geteeld waarbij kostenbesparing van groot belang is. In object F is het gehele seizoen gespoten met Curzate M en in object E met Dithane NT.

Het aantal bespuitingen per groeifase kan per locatie verschillen. Fungiciden zijn volgens etiket toegepast (een aantal fungiciden mag per groeiseizoen een beperkt aantal keren gespoten worden). Het moment van bespuiting werd uitgekozen met behulp van BeslissingsOndersteunende Systemen van Opticrop BV en Dacom Plant Service BV en gezond boerenverstand.

Tabel 3. De spuitstrategieën voor de regio's (Lelystad en Westmaas).

strategie	ras	loofgroeifase	knolvullingsfase
A	Bintje	0.4 l/ha Shirlan	0.4 l/ha Shirlan
B	Agria	0.3 l/ha Shirlan	0.4 l/ha Shirlan
C	Innovator	0.2 l/ha Shirlan	0.3 l/ha Shirlan
D	Agria	Curzate M	0.4 l/ha Shirlan
E	Agria	Valbon	Sereno Ranman 3x

Tabel 4. De spuitstrategieën voor Valthermond.

strategie	ras	loofgroeifase	knolvullingsfase
A	Seresta		Spuiten als praktijk
B	Karakter	0.4 l/ha Shirlan	0.4 l/ha Shirlan
C	Seresta	0.2 l/ha Shirlan	0.3 l/ha Shirlan
D	Festien	0.1 l/ha Shirlan	0.2 l/ha Shirlan
E	Seresta	Dithane NT	Dithane NT
F	Seresta	Curzate M	Curzate M

1.5 Waarnemingen

Gedurende het groeiseizoen is wekelijks de mate van loofaantasting bepaald van zowel *Phytophthora* als *Alternaria*. De *Phytophthora* aantasting is bepaald volgens de PD-schaal. De *Alternaria* aantasting is bepaald volgens de schaal zoals aangegeven in bijlage 5. Er is geen onderscheid gemaakt tussen *Alternaria solani* en *Alternaria alternata*. Na de oogst is de mate van knolaantasting direct bepaald en werden de aangetaste knollen uit de partij verwijderd. Vervolgens zijn de knollen 3 weken lang geïncubeerd bij voor *Phytophthora* gunstige omstandigheden. Op deze wijze werden eventueel latent aanwezige infectie tot expressie gebracht. Na 3 weken is de opbrengst en nogmaals de knolaantasting vastgesteld. Het economische resultaat en de milieubelasting van de strategieën zijn berekend. Het economische resultaat is gebaseerd op het aantal bespuitingen (bijlage 2), kosten per middel (tabel 5) en de opbrengst (tabel 9 en 10).

Voor het bepalen van de milieubelasting is gebruik gemaakt van de Blootstellings Risico Index (BRI, emissie, bodem, grondwater en lucht) en de MilieuBelastingsPunten (MBP, schade, water- en bodemleven). Deze bepalingen zijn gedaan op basis van de gewasbeschermingskaart uit bijlage 4 en zoals beschreven in de brochure "Gewasbescherming 2006; Milieu-effectenkaart 2006 Aardappelen, ziekten- en plaagbestrijding, 1% drift".

Tabel 5. Kosten per werkzame stof 2006.

product	werkzame stof(fen)	kosten €/kg/ltr*	standaarddosering (ltr of kg per ha)	kosten in € per bespuiting
Shirlan flow	fluazinam	57	0,4	22.80
Ranman	cyazofamid	118	0,2	23.60
Curzate M	cymoxanil + mancozeb	7	2,5	17.50
Dithane NT	mancozeb	7	2,5	17.50
Sereno	mancozeb + fenamidone	17.5	1.5	26.25
Valbon	mancozeb + benthialvalicarb-isopropyl	13.5	2.0	27.00
Amistar	azoxystrobine	61	0,25	15.25

Bron: DLV

1.6 Statistische analyse

De behandelingen aangelegd in vier herhalingen zijn geloot als een gewarde blokkenproef. De resultaten zijn bewerkt in GENSTAT 9 door middel van een variantie-analyse op het gemiddelde. Waar nodig zijn de gegevens getransformeerd.

2 Resultaten

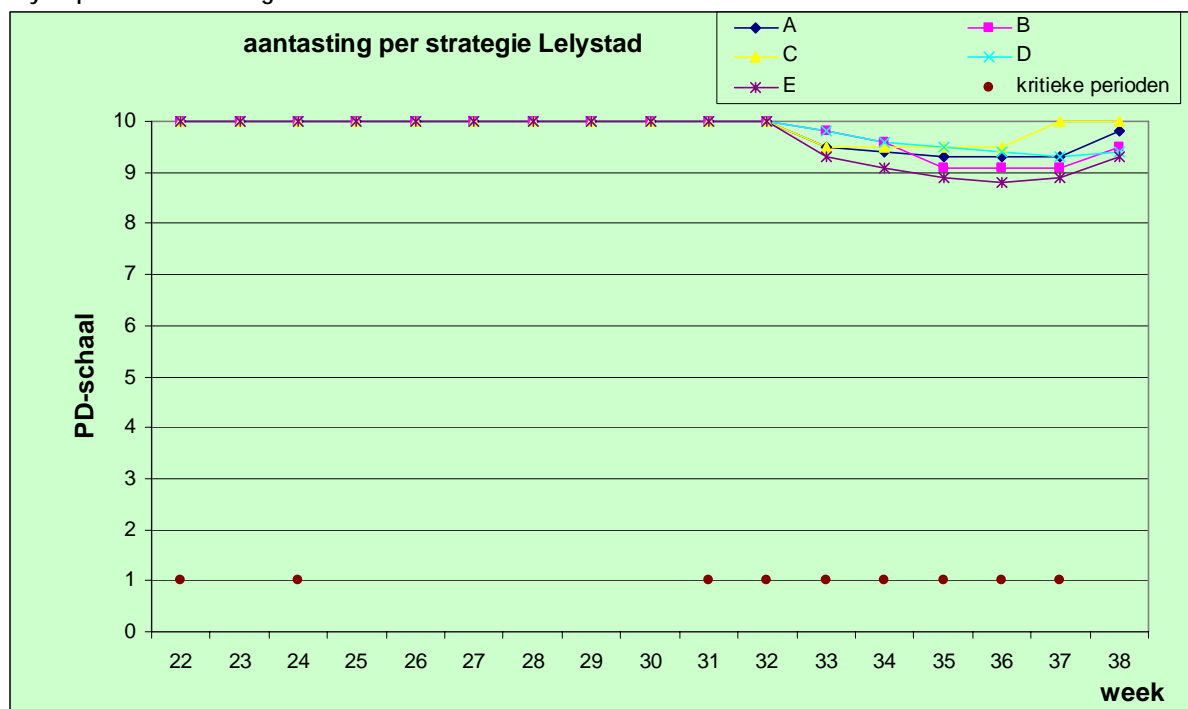
De voortgang van de proeven op de verschillende locaties kon gevolgd worden op het internet: www.kennisakker.nl.

2.1 Aantasting in het loof

In bijlage 2 is het gehele spuitschema per locatie weergegeven. Per week is aangegeven of er een kritieke periode (volgens Opticrop) is geweest; dit kan variëren van 1 tot meerdere per week. In de figuren 1 tot en met 3 is het verloop van de aantasting per locatie weergegeven. In een aantal gevallen is de aantasting als gevolg van de bespuitingen in combinatie met het droge weer "opgedroogd".

2.1.1 Lelystad

Phytophthora-aantasting



Figuur 1. Het verloop van de loofaantasting en de kritieke perioden in Lelystad.

- In Lelystad was de eerste aantasting te zien in week 32 (begin augustus) in alle strategieën. Deze liep op tot 30-60 blaadjes per 100 planten in strategie E.
- Vanaf week 31 is er iedere week wel een kritieke periode geweest.
- De verschillen in aantasting tussen de strategieën was minimaal.

Alternaria-aantasting:

De aantasting is visueel bepaald door het percentage aantasting te bepalen volgens de schaal in bijlage 5. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.

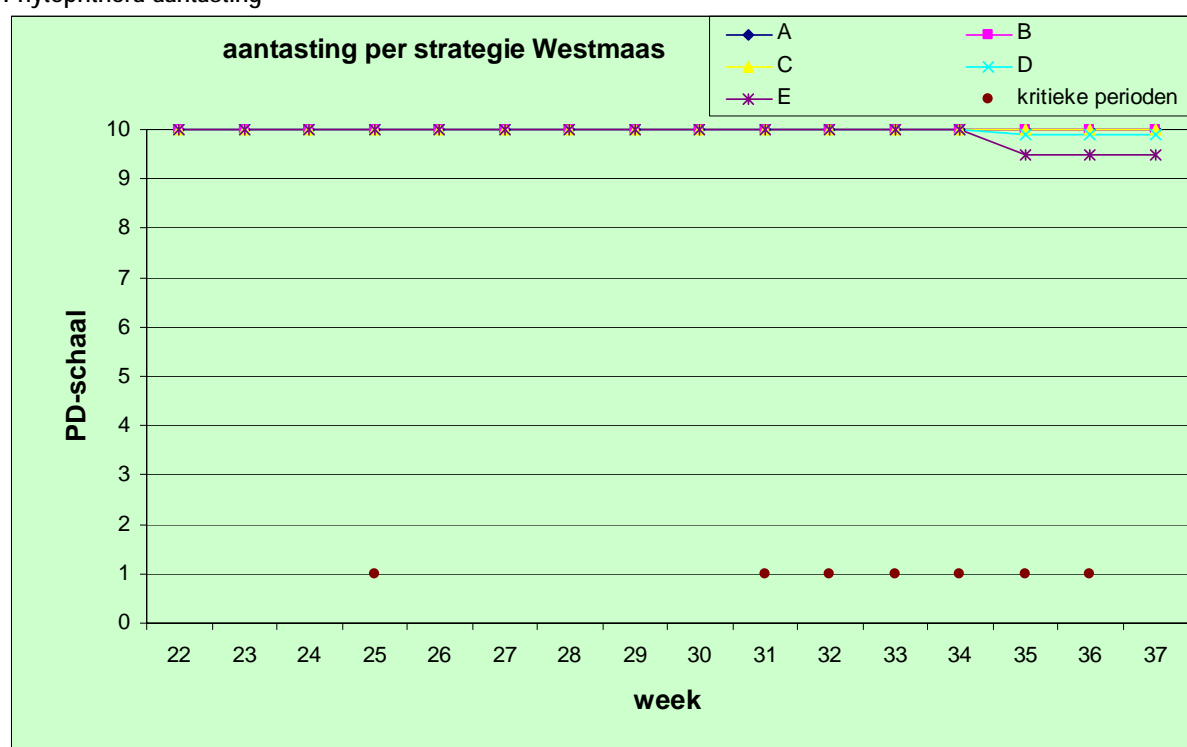
Tabel 6. Percentage aantasting door Alternaria volgens de schaal in bijlage 5 in Lelystad.

strategie	ras	gewasbescherming	15 augustus		22 augustus	
A	Bintje	0.4 - 0.4 Shirlan	0	a	0	a
B	Agria	0.3/0.4 Shirlan	0.4	ab	0.5	b
C	Innovator	0.2/0.3 Shirlan	0	a	0	a
D	Agria	Curzate M/Shirlan	0.4	ab	0.4	ab
E	Agria	Valbon/Sereno-Ranman	0.6	b	0.5	b

- In de rassen Bintje en Innovator is geen Alternaria waargenomen. Op het moment van beoordelen was het gewas van deze rassen afstervend terwijl het latere ras Agria nog groen was.
- Tussen de Agria-strategieën zijn geen verschillen in percentage aantasting waargenomen.

2.1.2 Westmaas

Phytophthora-aantasting



Figuur 2. Het verloop van de loofaantasting en de kritieke perioden in Westmaas.

- In Westmaas was de eerste aantasting te zien in week 34. In strategie D bleef de aantasting beperkt tot 1-5 aangetaste blaadjes per 100 planten. In strategie E was de aantasting iets meer tot 5-10 blaadjes per 100 planten.
- In de strategieën A, B en C is geen aantasting waargenomen.
- Vanaf week 31 is er iedere week wel een kritieke periode geweest.

Alternaria-aantasting:

De aantasting is visueel bepaald door het percentage aantasting te bepalen volgens de schaal in bijlage 5. In tabel 7 zijn de resultaten weergegeven.

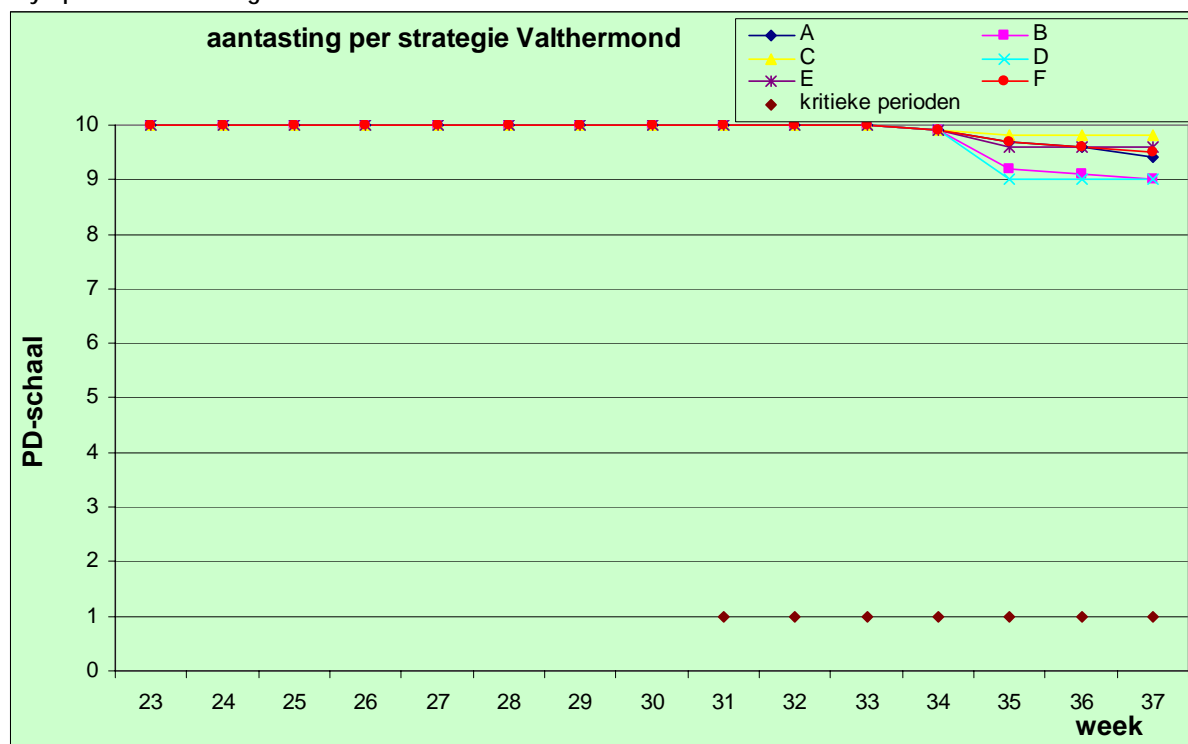
Tabel 7. Percentage aantasting door Alternaria volgens de schaal in bijlage 5 in Westmaas.

strategie	Ras	gewasbescherming	29 augustus		6 september		18 september	
A	Bintje	0.4 - 0.4 Shirlan	2.7	b	2.0	b	-	
B	Agria	0.3/0.4 Shirlan	0.0	a	0.1	a	1.4	bc
C	Innovator	0.2/0.3 Shirlan	-		-		-	
D	Agria	Curzate M/Shirlan	0.0	a	0.2	a	0.8	ab
E	Agria	Valbon/Sereno-Ranman	0.0	a	0.0	a	2.1	c

- Het ras Bintje vertoonde als eerste Alternaria. Op dat moment was het ras Innovator al ver afgestorven. Op 18 september was ook het ras Bintje afgestorven zodat geen Alternaria-waarneming meer kon worden uitgevoerd.
- Het ras Agria is later en bleef dus langer groen waardoor Alternaria beter zichtbaar was. Strategie D vertoonde de minste Alternaria-aantasting. Deze strategie is 2x gespoten met Amistar. Strategie D was significant beter dan de strategie met mancozeb-houdende middelen, gespoten in de loofgroefase.

2.1.3 Valthermond

Phytophthora-aantasting



Figuur 3. Het verloop van de loofaantasting in Valthermond.

- In Valthermond was de eerste aantasting te zien in week 33 in alle strategieën. Deze aantasting was minimaal en liep op tot 10-30 blaadjes per 100 planten in de strategieën B en D (ras Karakter en Festien). In de strategieën A, C, E en F (ras Seresta) bleef de aantasting beperkt tot enkele blaadjes.
- Vanaf week 31 is er in iedere week wel een kritieke periode geweest.

Alternaria-aantasting:

De aantasting is visueel bepaald door een cijfer te geven voor de mate van geschatte aantasting waarbij: 1 = zeer veel aantasting en 10 = geen aantasting. In tabel 8 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 8. Mate van aantasting door *Alternaria* in een schaal van 1 (zeer veel aantasting) tot 10 (geen aantasting) in Valthermond.

strategie	ras	gewasbescherming	31 augustus	
A	Seresta	Praktijk	8.5	bc
B	Karakter	0.3 – 0.4 Shirlan	8.8	c
C	Seresta	0.2 – 0.3 Shirlan	7.0	a
D	Festien	0.1 – 0.2 Shirlan	7.3	ab
E	Seresta	Dithane	8.0	abc
F	Seresta	Curzate M	8.3	abc

- Het ras Seresta waarbij alleen maar Shirlan (strategie C) werd gespoten vertoonde meer *Alternaria* dan de strategie in Seresta waarin met Amistar is gespoten (A). In de doorspuitprogramma's met Curzate M en Dithane werd weliswaar minder aantasting gevonden dan in object C, maar dit was niet significant verschillend.
- Het ras Festien lijkt gevoeliger te zijn voor *Alternaria* dan het ras Karakter.

2.2 Opbrengst

De opbrengsten kunnen afhankelijk van het ras variëren. Dit hoeft niet afhankelijk te zijn van de spuitstrategie. Binnen de rassen Agria (Lelystad en Westmaas) en Seresta (Valthermond) kan worden beoordeeld of de spuitstrategie de opbrengst beïnvloed. In de tabellen 9 (Lelystad en Westmaas) en 10 (Valthermond) zijn de opbrengstresultaten weergegeven.

Tabel 9. Netto opbrengst in tonnen per hectare op de locaties Lelystad en Westmaas.

strategie	ras	gewasbescherming	Lelystad		Westmaas	
A	Bintje	0.4 - 0.4 Shirlan	81.5	b	61.6	a
B	Agria	0.3/0.4 Shirlan	71.0	a	54.6	a
C	Innovator	0.2/0.3 Shirlan	71.7	a	50.9	a
D	Agria	Curzate M/Shirlan	70.1	a	61.7	a
E	Agria	Valbon/Sereno-Ranman	72.8	a	63.7	a

- In Lelystad vertoonde het ras Bintje de hoogste opbrengst. Binnen het ras Agria had geen van de strategieën invloed op de netto (verkoopbare) opbrengst.
- In Westmaas zijn geen significante verschillen waargenomen. De spuitstrategieën hadden geen invloed op de netto opbrengst.

Tabel 10. Uitbetalingsgewicht in tonnen per hectare op de locatie Valthermond.

Strategie	ras	Valthermond		
A	Seresta	Praktijk	73.9	a
B	Karakter	0.3 – 0.4 Shirlan	72.3	a
C	Seresta	0.2 – 0.3 Shirlan	70.2	a
D	Festien	0.1 – 0.2 Shirlan	68.8	a
E	Seresta	Dithane	69.5	a
F	Seresta	Curzate M	71.0	a

- In Valthermond zijn geen significante verschillen waargenomen in opbrengst. De spuitstrategieën en de verschillende rassen hadden geen invloed op het uitbetalingsgewicht.

2.3 Knolaantasting

Op alle locaties is de knolaantasting bepaald. In de tabellen 11 (Lelystad en Westmaas) en 12 (Valthermond) zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 11. Percentage knolaantasting op de locaties Lelystad en Westmaas.

strategie	ras	gewasbescherming	Lelystad		Westmaas	
A	Bintje	0.4 - 0.4 Shirlan	0.23	ab	0.65	a
B	Agria	0.3/0.4 Shirlan	0.04	a	2.05	a
C	Innovator	0.2/0.3 Shirlan	0.09	ab	0.04	a
D	Agria	Curzate M/Shirlan	0.05	a	0.62	a
E	Agria	Valbon/Sereno-Ranman	0.33	b	0.39	a

- In Lelystad vertoonde strategie E de meeste aantasting. Van de drie Agria strategieën vertoonde strategie E zelfs significant de meeste aantasting. De strategieën B en D zijn gedurende de gehele knolvullingsfase met een knolbeschermer (Shirlan) gespoten terwijl strategie E in een later stadium met knolbeschermende middelen is begonnen. Hieruit blijkt dat Sereno een mindere knolbescherming heeft dan Shirlan en Ranman. Tussen de rassen werd geen verschillen in de mate van knolaantasting gevonden.
- In Westmaas zijn geen significante verschillen waargenomen. Het hoge percentage aantasting in strategie C is veroorzaakt door één herhaling binnen dit object waardoor het verschil niet significant is. De overige 3 herhalingen in dit object gaven vergelijkbare resultaten als de andere objecten.

Tabel 12. Percentage knolaantasting op de locatie Valthermond.

Strategie	ras	gewasbescherming	Valthermond	
A	Seresta	Praktijk	0.00	a
B	Karakter	0.3 – 0.4 Shirlan	0.12	b
C	Seresta	0.2 – 0.3 Shirlan	0.00	a
D	Festien	0.1 – 0.2 Shirlan	0.02	a
E	Seresta	Dithane	0.03	a
F	Seresta	Curzate M	0.00	a

- In Valthermond liet het gevoelige ras Karakter significant de meeste aantasting zien. Tussen de overige strategieën zijn geen verschillen waargenomen. De mate van aantasting bleef echter zeer beperkt.

2.4 Economische en milieutechnische resultaten

Naast het feit dat het belangrijk is om geen Phytophthora (en Alternaria) in het aardappelgewas te krijgen is het belangrijk te weten hoe milieubelastend de bespuitingen waren en hoe de bespuitingen passen in het economisch resultaat. Hiertoe wordt de Blootstellings Risico Index (BRI) en de milieubelastingspunten MBP per fungicide, de kosten door opbrengstderving als gevolg van knolphytophthora, de kosten per bespuiting, het aantal bespuitingen en de opbrengst met elkaar in relatie gebracht. In bijlage 3 is het economische en milieutechnische resultaat van 2003, 2004 en 2005 nogmaals weergegeven. Voor de locaties Lelystad en Westmaas is met een prijs van € 0,09 (KWIN; Kwantitatieve informatie akkerbouw en vollegrondsgroente 2006 van het PPO) per kg product gerekend. Voor de geldelijke opbrengst van het product in Valthermond (zetmeelaardappelen) is gerekend met € 0,05 (KWIN 2006) per kg uitbetalingsgewicht. In tabel 13 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 13: economische en milieutechnische resultaten 2006.

strategie	Bruto geldopbrengst €/ ha	Kosten €/ ha	Opbrengst minus kosten €/ ha	Uren nodig voor Phytophthora beheersing	BRI-lucht A.s. kg/ha	BRI- grondwater PPB	BRI-bodem kgdagen/ha	Actieve stof kg/ha	Actieve stof Aantal	MBP- waterleven % > 10 MBP	MBP- waterleven % > 100 MBP	MBP- bodemeleven % > 100 MBP
streefwaarde					0.7	500	200			0	0	0
Lelystad-A	7337	319	7018	4.55	0.89	0	432	2.8	14	100	0	0
Lelystad-B	6383	296	6087	4.55	0.84	0	401	2.6	14	100	0	0
Lelystad-C	6449	217	6232	4.55	0.62	0	293	1.9	14	100	0	0
Lelystad-D	6314	325	5989	4.55	0.78	684	342	9	16	62	0	0
Lelystad-E	6554	350	6204	4.55	0.25	1325	138	9.3	14	71	0	0
Westmaas-A	5542	274	5268	4.08	0.8	0	370	2.4	12	100	0	0
Westmaas-B	4915	251	4664	4.08	0.74	0	340	2.2	12	100	0	0
Westmaas-C	4585	188	4397	4.08	0.56	0	255	1.7	12	100	0	0
Westmaas-D	5554	295	5259	4.08	0.66	702	290	8.7	15	53	0	0
Westmaas-E	5732	310	5422	4.08	0.12	1835	39	10.4	12	67	0	0
Valthermond-A	3553	244	3309	4.68	0.59	135	260	6	15	67	0	0
Valthermond-B	3474	296	3178	4.68	0.87	0	401	2.6	13	100	0	0
Valthermond-C	3375	205	3170	4.68	0.61	0	278	1.8	13	100	0	0
Valthermond-D	3308	131	3177	4.68	0.39	0	178	1.2	13	77	0	0
Valthermond-E	3339	217	3122	4.68	0.18	767	38	23.3	13	0	0	0
Valthermond-F	3411	217	3194	4.68	0.34	696	39	22.5	13	0	0	0
geel	hoogste geldelijke opbrengst en laagste kosten											
groen	bespuitingen blijven onder streefwaarde											

- In Lelystad had spuitstrategie A een beduidend hogere geldelijke opbrengst dan de overige spuitstrategieën als gevolg van een hogere opbrengst van het ras Bintje. Tussen de Agria-strategieën is geen duidelijk verschil waargenomen. Strategie C, waarin Shirlan in een lage dosering werd gespoten, had de minste milieubelasting met uitzondering van de belasting aan het waterleven. Verlaging van de dosering brengt wel lagere kosten met zich mee.
- In Westmaas waren de opbrengstverschillen onduidelijker. Het ras Innovator had de laagste opbrengst. Tussen de Agria-strategieën waren toch wel (niet significante verschillen) aanwezig. De spreiding was erg groot in de opbrengstbepaling van deze proef. Strategie D overschreed bijna alle BRI-streefwaarden voor milieubelasting als gevolg van Curzate M bespuitingen.
- In Valthermond waren de verschillen in geldelijke opbrengst miniem. Het verschil in prijs tussen Curzate M en Dithane was miniem. De kosten voor strategie D waren het laagst. Dit had er mee te maken dat op het ras Festien de grootste doseringsverlaging van Shirlan kon worden doorgevoerd, hetgeen kostenbesparing met zich mee bracht. De BRI-bodem was in de strategieën E en F lager dan in de strategieën A, B en C. De BRI-water grondwater was in de strategieën B, C en D lager dan in de overige strategieën als gevolg van de Shirlanbespuitingen.

3 Discussie

3.1 Phytophthora epidemie

In het groeiseizoen van 2006 waren de weersomstandigheden in juli zeer ongunstig en in augustus zeer gunstig voor de Phytophthora-ontwikkeling (bijlage 1). Vanaf begin augustus waren er regelmatig kritieke perioden en ontstond er op de meeste locaties Phytophthora in het loof. De loofaantasting bleef beperkt van enkele tot 50 aangetaste blaadjes per 100 planten.

Door de vele regen in augustus en enige aantasting in het loof zijn toch een aantal knollen aangetast. In alle strategieën op de locaties Westmaas en Lelystad is met een knolbeschermer gespoten. Echter in de strategie waarin de knolbeschermer pas laat werd ingezet is meer knolaantasting waargenomen. Dit geeft aan dat bescherming van de knol al vroeg in het seizoen moet worden uitgevoerd als er een kritieke periode voorspeld wordt en er mogelijk Phytophthora in het gewas aanwezig is. Hoewel in de praktijk problemen zijn gemeld met het ras Innovator werden in beide proeven geen problemen ondervonden. Opgemerkt moet worden dat in de strategie de ruimte voor doseringsverlaging geheel gebruikt werd in de loofgroeifase, maar dan in de knolvullingsfase de doseringsverlaging werd beperkt.

In Valthermond speelt knolaantasting over het algemeen minder omdat de sporen op zandgronden minder gemakkelijk bij de knol kunnen komen bij veel neerslag. Op kleigrond gaat de grond scheuren waardoor meer openingen in de grond ontstaan. In Valthermond kwam naar voren dat het ras Karakter gevoeliger was voor knolaantasting dan Festien en Seresta, wat op basis van de knolresistentiecijfers verwacht mocht worden.

3.2 Alternaria

Alternaria werd laat in het seizoen waargenomen. Op de locaties Westmaas en Lelystad waren de rassen Bintje en Innovator al ver op hun retour (er was weinig groen blad meet aanwezig) waardoor Alternaria in deze rassen niet meer geconstateerd is. In het latere ras Agria is wel Alternaria gezien. Maar hier zijn tussen de spuitstrategieën geen verschillen waargenomen. Vroeg in de knolbeschermingsfase zijn middelen gespoten in strategie D en E met een werking op Alternaria. Dit heeft echter niet geresulteerd in een betere werking dan doorspuiten met Shirlan, met een geringe nevenwerking op Alternaria. Op locatie Valthermond is wat meer Alternaria waargenomen. Het ras Festien leek wat gevoelig te zijn. Binnen het ras Seresta is een verschil gezien tussen de spuitstrategieën. De Seresta's waarin alleen Shirlan, weliswaar in een verlaagde dosering (0.2 l/ha in loofgroeifase en 0.3 l/ha in knolvullingsfase), werd gespoten en waarin geen Amistar is gespoten bleek de Alternaria-aantasting hoger te zijn.

3.3 Opbrengst

De verschillen in opbrengst waren moeilijk met elkaar te vergelijken omdat het om verschillende rassen ging. Om verschillen weer te geven moeten strategieën beoordeeld worden binnen één ras. Op die manier zijn er geen significante verschillen waargenomen. Het ras Bintje liet dit jaar in Lelystad een hogere opbrengst zien in vergelijking tot de andere rassen; voor Westmaas gold dit overigens niet. Op de locatie Valthermond waren de verschillen tussen de rassen minder groot.

3.4 Milieu-belasting

Aan de richtlijnen volgens MBP-bodemleven en MBP water > 100 wordt in alle strategieën voldaan. Bespuitingsstrategieën gebaseerd op toepassing van Shirlan bleken op alle locaties te leiden tot de minste belasting van lucht, grondwater en bodem. Echter voor het waterleven (MBP > 10) blijkt Shirlan meer belasting te geven dan de overige gebruikte producten. Ditzelfde geldt ook voor de BRI (Blootstellingen Risico Index) voor lucht. De hoge doseringen Shirlan overschrijden snel de BRI-lucht. De BRI-water is daarentegen voor Shirlan weer lager dan de andere fungiciden.

3.5 Saldo

Het saldo wordt in eerste instantie bepaald door de opbrengst veelal samenhangend met de rassenkeuze. Pas daarna komen de kosten voor gewasbeschermingsmiddelen. Binnen een en hetzelfde ras kan middenkeuze echter wel een rol spelen bij de saldo bepaling. Op rassen met een hogere mate van resistentie kan met verlaagde doseringen worden gespoten. Dit levert een besparing op in de aanschaf van middelen. In Valthermond is naast Curzate M ook Dithane ingezet. Het was de bedoeling de curatieve meerwaarde die in een meerprijs uitgedrukt is te laten zien. Echter in de praktijk blijkt dat Dithane een vergelijkbare bestrijding geeft wanneer deze wekelijks wordt ingezet. Als er gaten vallen in het spuitschema dan is er mogelijk wel een meerwaarde van Curzate M ten opzichte van Dithane omdat de curatieve werking in dat geval een rol gaat spelen. Verder bleek dat de kosten van Dithane vergelijkbaar zijn met die van Curzate M.

3.6 Plannen

In 2007 worden de veldproeven voortgezet maar dan op 8 locaties. Nog meer dan andere jaren zal *Alternaria* een rol spelen bij de beoordelingen en middelkeuze. Per locatie zullen rassen gekozen worden die in gevoeligheid voor *Phytophthora* verschillen. Hierop zal dan net als in 2006 worden ingespeeld met aanpassing van de dosering Shirlan, zowel in de loofgroei- als in de knolgroeifase.

3.7 Meerjarige ervaringen (2003-2006)

De afgelopen jaren is het aantal toegelaten fungiciden flink uitgebreid. Echter de meest gebruikte fungiciden zijn nog steeds Curzate M en Shirlan. De milieubelasting van Mancozeb (actieve stof in Curzate M) is in 2004 herzien, op basis van aanvullend onderzoek. Dit leidde tot een veel mindere milieubelasting dan daarvoor. De onlangs toegelaten fungiciden moeten aan steeds meer milieutechnische eisen voldoen. Het hangt van de eigenschappen van de fungiciden af voor welke milieucomponent (water, lucht, grond, etc) het fungicide de meeste belasting geeft.

In de loop der jaren is gebleken dat het moment van spuiten belangrijker is dan de fungicidenkeuze wanneer de ziektedruk niet vanuit het eigen perceel komt. Wanneer de ziektedruk uit het eigen perceel komt is de inzet van Fubol Gold of een cymoxanil-houdend fungicide aan te raden. Op sommige gronden kunnen mangaanhoudende fungiciden een positieve invloed hebben op de opbrengst. Dit zou mee kunnen wegen in keuze van het fungicide. Verder blijkt dat de kosten van het fungicide de financiële opbrengst licht negatief beïnvloedt. De middelkeuze is van belang wanneer *Phytophthora* in het loof is waargenomen en wanneer veel neerslag verwacht wordt. In dat geval is het van belang een knolbeschermend fungicide in te zetten.

4 Conclusies

- Vanaf begin augustus waren de omstandigheden voor Phytophthora uitermate gunstig. Dit heeft tot enige loofaantasting geleid.
- Alle strategieën gaven een acceptabele tot goede bestrijding van Phytophthora in het loof. Doseringsverlaging gepaard aan mate van resistentie van het ras tegen Phytophthora bleek ook onder praktijkomstandigheden geen problemen te geven. Belangrijk is wel dat er op het juiste tijdstip gespoten wordt.
- Doseringsverlaging in relatie tot loofresistentie van een ras leidt tot kostenbesparing.
- De knolbescherming was het best wanneer met een knolbeschermer werd gespoten op het moment dat de omstandigheden kritisch werden (begin augustus).
- Alternaria werd laat in het seizoen waargenomen. De vroege consumptierassen (Bintje en Innovator) waren toen reeds op hun retour. Binnen het ras Agria zijn geen verschillen in de mate van Alternaria aantasting gezien tussen de spuitstrategieën.
- In het ras Seresta (Valthermond) is wel significant meer Alternaria waargenomen wanneer geen Amistar werd gespoten. Festien toonde zich gevoeliger voor Alternaria dan Karakter.
- Bespuitingstrategieën gebaseerd op toepassing van Shirlan bleken op alle locaties te leiden tot de minste belasting van lucht, grondwater en bodem. Voor het waterleven blijkt Shirlan meer belasting te geven dan de overige gebruikte producten.
- De opbrengst was meer rasgebonden dan strategiegebonden.

Bijlage 1. Weersgegevens

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	0
5	9	25	12.2	27	0	6	9	23.3	9.9	49	0
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	0
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	0
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

Westmaas

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	11.4	4.7	86	4.4	6	1	12.9	8.4	63	0.2
5	2	18.6	5.6	57	0	6	2	16.6	5.5	65	0
5	3	22.6	11	56	0	6	3	18.9	7.8	68	0
5	4	27.1	12.9	27	0	6	4	17.5	8.8	57	0
5	5	22.9	11.6	54	0	6	5	16.9	10	56	0
5	6	26.4	10.9	27	0	6	6	17.5	6.7	57	0
5	7	22.5	12.2	38	0	6	7	19.5	6.3	48	0
5	8	23.4	13.6	29	0	6	8	24.4	7.5	38	0
5	9	25.5	10.8	27	0	6	9	26.4	12	33	0
5	10	25.5	11.5	25	0	6	10	30.1	13.1	28	0
5	11	25.7	10.1	27	0	6	11	32.2	14.1	27	0
5	12	23.8	10.8	26	0	6	12	31	14.1	24	0
5	13	20.9	10.1	49	0	6	13	31.5	16.7	35	0
5	14	18.4	11	45	0	6	14	19.6	14.2	79	17
5	15	22	8.7	49	0	6	15	14.5	10.1	84	0.4
5	16	17.3	12.5	65	0	6	16	18.5	9.7	54	0
5	17	20.7	10.9	57	1	6	17	22.6	9.2	49	0
5	18	18.4	12.7	61	2.6	6	18	27.4	13.2	50	0
5	19	14.6	11	72	5	6	19	21.6	17	59	1
5	20	15.3	11.4	69	7	6	20	20.3	16.2	69	0
5	21	16.1	11.4	73	5.4	6	21	18.6	13.8	68	0.6
5	22	17.5	12.4	64	2.6	6	22	18.8	12.2	54	0
5	23	13.6	8.6	64	2.4	6	23	21.5	13.3	49	0
5	24	14.1	9	64	3.4	6	24	24.1	10.8	44	0
5	25	14.5	8.2	71	5	6	25	20.8	15.3	66	4.6
5	26	14.1	7.8	93	16.2	6	26	17.2	12.5	86	2.4
5	27	14.9	12.9	90	2.8	6	27	17.8	10.9	67	0
5	28	15.3	12.2	66	0	6	28	22.2	8.2	46	0
5	29	14.5	7.9	57	2.4	6	29	23.9	11.4	43	0
5	30	12.5	6.3	66	1.6	6	30	27.5	12.5	42	0
5	31	11.9	5.8	65	0.6						

Vervolg Westmaas

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	29.4	15.7	28	0	8	1	20.2	16.2	64	19.6
7	2	31.5	16.1	29	0	8	2	18.6	14.1	68	2.6
7	3	30.1	16.4	33	0	8	3	20	12.9	72	22.2
7	4	32.6	16.1	31	0	8	4	22.1	17.3	73	6.2
7	5	28.8	20.8	52	0	8	5	23.9	17.3	71	0
7	6	27.1	18.4	51	0	8	6	25	15.3	60	0
7	7	23.5	16.5	66	0	8	7	23.5	12.2	69	0
7	8	23.9	16.9	52	0	8	8	20.8	13.8	57	0
7	9	23.9	15.7	50	0	8	9	19	12.2	60	0.2
7	10	25.5	15.5	55	0	8	10	17.8	12	67	5.4
7	11	23.6	15.4	59	1.6	8	11	16.9	11	75	3.6
7	12	26.2	11.3	36	0	8	12	17.3	9.3	71	0.4
7	13	27.8	13.3	37	0	8	13	22	10.7	52	0
7	14	22.3	14.9	51	0	8	14	20	11.8	85	28.8
7	15	26.4	12.2	36	12.6	8	15	18.6	14.5	77	2.8
7	16	29.6	15.4	33	0	8	16	24.3	13.1	55	0
7	17	31.8	15.1	27	0	8	17	24.1	14.5	64	0
7	18	33.7	14.9	27	0	8	18	22.4	16.7	64	3.4
7	19	36.2	18.8	22	0	8	19	23.6	15.6	60	0
7	20	29	21.9	47	0.8	8	20	20.8	15.4	77	7.2
7	21	31	19.2	41	3.2	8	21	19.4	14.5	72	12.4
7	22	28.9	19.6	49	0	8	22	19.4	12.9	71	0
7	23	26.3	18.8	58	0	8	23	20.9	13.5	69	0
7	24	29.2	15.4	41	0	8	24	20.4	14.7	74	3
7	25	32.2	17.3	32	0	8	25	19.5	12.9	77	4
7	26	33.8	20.8	32	0	8	26	19	12.3	78	3.8
7	27	29.3	20.6	46	0.6	8	27	20.4	13.5	65	3.4
7	28	28.2	18.4	59	0.8	8	28	17.6	13	69	5.4
7	29	27.8	17.5	38	0	8	29	18	11.5	63	2.6
7	30	26.3	17.3	56	0.8	8	30	17.9	10.6	67	1
7	31	24.3	14.5	55	0	8	31	18.5	12.2	81	0.2

Vervolg Westmaas

maand	dag	maximum temperatuur (°C)	minimum temperatuur (°C)	minimum relatieve luchtvochtigheid	neerslag (mm) natuurlijk en kunstmatig
9	1	21.3	12.2	66	0
9	2	19.7	14.2	71	0
9	3	21.9	16.9	70	4
9	4	20.4	13.6	69	0
9	5	23.3	14.7	69	0
9	6	25.8	16.7	62	0
9	7	19.9	13.6	59	0
9	8	19.4	9.8	48	0
9	9	20.8	8.8	47	0
9	10	23.5	9.6	49	0
9	11	26.3	11.8	49	0
9	12	28.8	12.8	44	0
9	13	27.1	16.4	49	0
9	14	25.1	18.2	54	0
9	15	27.8	16.6	38	0
9	16	27.5	17	52	0
9	17	19.9	16.3	82	0
9	18	22	15.6	75	0
9	19	18	12.6	64	1.4
9	20	22	11.6	45	0
9	21	26.9	11.5	51	0
9	22	24.7	15.3	50	0
9	23	21.7	15.4	78	2
9	24	22.9	16.9	73	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

Bijlage 2. Proefbespuitingen per locatie 2006.

Bespuitingen Lelystad

	weeknummer																
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
strategie	loofgroeifase					knolvullingsfase											
A datum	2-6	8-6	16-6		26-6	7-6			28-6	4-8	11-8	17-8	23-8	30-8	6-9	13-9	20-9
A middel	0,4 S	0,4 S	0,4 S	n.g.	0,4 S	0,4 S	n.g.	n.g.	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S
B datum	2-6	8-6	16-6		26-6	7-6			28-6	4-8	11-8	17-8	23-8	30-8	6-9	13-9	20-9
B middel	0,3 S	0,3 S	0,3 S	n.g.	0,3 S	0,4 S	n.g.	n.g.	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S
C datum	2-6	8-6	16-6		26-6	7-6			28-6	4-8	11-8	17-8	23-8	30-8	6-9	13-9	20-9
C middel	0,2 S	0,2 S	0,2 S	n.g.	0,2 S	0,3 S	n.g.	n.g.	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S
D datum	2-6	8-6	16-6		26-6	7-6			28-6	4-8	11-8	17-8	23-8	30-8	6-9	13-9	20-9
D middel	2,0 C	2,5 C	2,5 C	n.g.	2,5 C	0,4 S	n.g.	n.g.	0,4 S	0,4 S + 0,25 A	0,4 S	0,4 S + 0,25 A	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S
E datum	2-6	8-6	16-6		26-6	7-6			28-6	4-8	11-8	17-8	23-8	30-8	6-9	13-9	20-9
E middel	2,0 V	2,0 V	2,0 V	n.g.	2,0 V	1,5 Se	n.g.	n.g.	1,5 Se	1,5 Se	0,2 R	0,2 R	0,2 R	0,2 R	0,4 S	0,4 S	0,4 S

S = Shirilan, C = Curzate M, V = Valbon, Se = Sereno, R = Ranman, A = Amistar, n.g. = niet gespoten

Bespuitingen Valthermond

	weeknummer																
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
strategie	loofgroeifase				knolvullingsfase												
A datum	8-6	16-6		26-6	6-7			27-7	3-8	10-8	15-8	23-8	29-8	5-9	12-9	19-9	
A middel	2,0 C	2,0 C	n.g.	2,0 C	0,3 S	n.g.	n.g.	0,3 S + 0,25 A	0,3 S	0,3 S + 0,25 A	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	
B datum	8-6	16-6		26-6	6-7			27-7	3-8	3-8	15-8	23-8	29-8	5-9	12-9	19-9	
B middel	0,4 S	0,4 S	n.g.	0,4 S	0,4 S	n.g.	n.g.	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	
C datum	8-6	16-6		26-6	6-7			27-7	3-8	3-8	15-8	23-8	29-8	5-9	12-9	19-9	
C middel	0,2 S	0,2 S	n.g.	0,2 S	0,3 S	n.g.	n.g.	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	
D datum	8-6	16-6		26-6	6-7			27-7	3-8	3-8	15-8	23-8	29-8	5-9	12-9	19-9	
D middel	0,1 S	0,1 S	n.g.	0,1 S	0,2 S	n.g.	n.g.	0,2 S	0,2 S	0,2 S	0,2 S	0,2 S	0,2 S	0,2 S	0,2 S	0,2 S	
E datum	8-6	16-6		26-6	6-7			27-7	3-8	3-8	15-8	23-8	29-8	5-9	12-9	19-9	
E middel	2,0 D	2,0 D	n.g.	2,0 D	2,5 D	n.g.	n.g.	2,5 D	2,5 D	2,5 D	2,5 D	2,5 D	2,5 D	2,5 D	2,5 D	2,5 D	
F datum	8-6	16-6		26-6	6-7			27-7	3-8	3-8	15-8	23-8	29-8	5-9	12-9	19-9	
F middel	2,0 C	2,0 C	n.g.	2,0 C	2,5 C	n.g.	n.g.	2,5 C	2,5 C	2,5 C	2,5 C	2,5 C	2,5 C	2,5 C	2,5 C	2,5 C	

S = Shirilan, C = Curzate M, D = Dithane NT, A = Amistar, n.g. = niet gespoten

Besputingen Westmaas

	weeknummer															
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
strategie	loofgroefase					knolvullingsfase										
A datum	2-6		16-6	23-6	5-7				27-7	3-8	8-8	15-8	22-8	28-8	4-9	13-9
A middel	0,4 S	n.g.	0,4 S	0,4 S	0,4 S	n.g.	n.g.	n.g.	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S
B datum	2-6		16-6	23-6	5-7				27-7	3-8	8-8	15-8	22-8	28-8	4-9	13-9
B middel	0,3 S	n.g.	0,3 S	0,3 S	0,3 S	n.g.	n.g.	n.g.	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S	0,4 S
C datum	2-6		16-6	23-6	5-7				27-7	3-8	8-8	15-8	22-8	28-8	4-9	13-9
C middel	0,2 S	n.g.	0,2 S	0,2 S	0,3 S	n.g.	n.g.	n.g.	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S	0,3 S
D datum	2-6		16-6	23-6	5-7				27-7	3-8	8-8	15-8	22-8	28-8	4-9	13-9
D middel	2,0 C	n.g.	2,5 C	2,5 C	2,5 C	n.g.	n.g.	n.g.	0,4 S + 0,25 A	0,4 S	0,4 S + 0,25 A	0,4 S	0,4 S + 0,25 A	0,4 S	0,4 S	0,4 S
E datum	2-6		16-6	23-6	5-7				27-7	3-8	8-8	15-8	22-8	28-8	4-9	13-9
E middel	2,0 V	n.g.	2,0 V	2,0 V	2,0 V	n.g.	n.g.	n.g.	1,5 Se	1,5 Se	1,5 Se	1,5 Se	1,5 Se	1,5 Se	0,2 R	0,2 R

S = Shirlan, C = Curzate M, V = Valbon, Se = Sereno, A = Amistar, R = Ranman, n.g. = niet gespoten

Bijlage 3. Economische en milieutechnische resultaten 2003, 2004 en 2005.

2003

Locaties

locatie	ras	Resistentiecijfer in het loof volgens rassenlijst	Resistentiecijfer in de knol volgens rassenlijst	teeltdoel	grondsoort
Lelystad (Flevoland)	Agria	5,5	7,5	Consumptie	klei
Valthermond (Drenthe)	Seresta	7	8	Zetmeel	dalgrond
Kollumerwaard (Friesland)	Asterix	5	8,5	Consumptie	klei
Westmaas (Zuid-Holland)	Agria	5,5	7,5	Consumptie	klei
Wijnandsrade (Limburg)	Bintje	3	4,5	Consumptie	lössgrond

Spuitstrategieën

strategie	Blok 1		Blok 2	Blok 3	Blok 4
	1 á 2 bespuitingen	2 á 3 bespuitingen	3 bespuitingen	circa 4 bespuitingen	3 bespuitingen
A	Deze veldjes worden gespoten zoals de praktijk ook wordt gespoten.				
B	Spuiten met Shirlan				
C	Shirlan (0,2)	Tanos	Ranman	Shirlan	Ranman
D	Shirlan (0,2)	Tattoo C (1,5)	Curzate M	Shirlan	Ranman

De doseringen Shirlan variëren per bespuiting. De dosering is bepaald door de bedrijfsleider afhankelijk van ziektedruk en weer(svoorspelling).

- In Kollumerwaard had spuitstrategie D een significant hogere geldelijke opbrengst (zowel inclusief als exclusief spuitkosten) dan de overige spuitstrategieën. Spuitstrategie B had een significant hogere geldelijke opbrengst (zowel inclusief als exclusief spuitkosten) dan spuitstrategie A.
- In Valthermond had spuitstrategie C een significant hogere bruto geldopbrengst dan spuitstrategie D. Dit verschil was na aftrek van de spuitkosten verdwenen.
- De streefwaarde voor MBP waterleven % > 10 werd op geen enkele locatie gehaald ondanks de verschillende gebruikte strategieën.
- Spuitstrategie C was op alle locaties het minst milieubelastend maar wel het duurst. Op Kollumerwaard werd ook met deze strategie niet voldaan aan de streefwaarde voor bodem.

Economische en milieutechnische resultaten 2003.

strategie												
	Bruto geldopbrengst €/ ha	Kosten €/ ha	Opbrengst minus kosten €/ ha	Uren nodig voor Phytophthora beheersing	BRI-lucht A.s. kg/ha	BRI-grondwater PPB	BRI-bodem kgdagen/ha	Actieve stof kg/ha	Actieve stof Aantal	MBP-waterleven % > 10 MBP	MBP-waterleven % > 100 MBP	MBP-bodemleven % > 100 MBP
streefwaarde					0,70	0,50	200,00			0	0	0
Lelystad-A	6552	302	6250	4,2	0,89	0,00	322	2,95	17	82	0	0
Lelystad-B	6245	258	5987	4,2	0,90	0,00	355	2,30	14	100	0	0
Lelystad-C	6460	405	6056	4,2	0,44	0,00	177	2,18	17	82	0	0
Lelystad-D	6443	313	6130	4,2	0,94	2,13	313	9,85	20	55	0	0
Kollumerwaard-A	5696	303	5393	4,5	1,08	0,70	360	5,39	17	88	0	0
Kollumerwaard-B	6054	258	5796	4,5	0,77	0,00	355	2,30	15	100	0	0
Kollumerwaard-C	5969	372	5597	4,5	0,44	0,00	215	2,43	18	83	0	0
Kollumerwaard-D	6615	341	6274	4,5	0,98	2,13	352	10,10	21	57	0	0
Westmaas-A	5473	262	5211	4,5	0,72	0,85	239	10,51	20	50	0	0
Westmaas-B	5486	241	5245	4,8	0,81	0,00	332	2,15	16	100	0	0
Westmaas-C	5522	344	5178	4,5	0,42	0,00	177	2,18	18	83	0	0
Westmaas-D	5716	313	5403	4,5	0,92	2,13	313	9,85	21	57	0	0
Wijnandsrade-A	4589	223	4366	3,6	0,61	0,00	214	2,25	15	80	0	0
Wijnandsrade-B	4633	213	4421	3,9	0,74	0,00	293	1,90	13	100	0	0
Wijnandsrade-C	4650	314	4336	3,9	0,43	0,00	169	2,10	16	81	0	0
Wijnandsrade-D	4582	282	4300	3,9	0,93	2,13	305	9,77	19	53	0	0
Valthermond-A	3100	231	2868	3,9	0,84	0,48	261	5,32	15	87	0	0
Valthermond-B	2958	235	2723	4,2	0,82	0,00	324	2,10	14	100	0	0
Valthermond-C	3164	336	2828	4,2	0,51	0,00	200	2,30	17	82	0	0
Valthermond-D	2863	315	2548	4,2	0,99	0,11	341	8,24	19	63	0	0

geel laagste geldelijke opbrengst/kosten

groen Milieubelasting op streefwaarde

2004

Locaties

locatie	Alternaria-gevoelige regio	ras	Resistentiecijfer in het loof volgens rassenlijst	Resistentiecijfer in de knol volgens rassenlijst	teeltdoel	grondsoort
Lelystad (Flevoland)	nee	Agria	5,5	7,5	Consumptie	klei
Valthermond (Drenthe)	ja	Karakter	6	5	Zetmeel	dalgrond
Kollumerwaard (Friesland)	ja	Asterix	5	8,5	Consumptie	klei
Westmaas (Zuid-Holland)	nee	Agria	5,5	7,5	Consumptie	klei
Wijnandsrade (Limburg)	nee	Lady Olympia	3	4,5	Consumptie	lössgrond

Strategieën

De spuitstrategieën voor niet *Alternaria*-gevoelige regio's (Lelystad, Wijnandsrade en Westmaas).

strategie	loofgroefase			knolvullingsfase	
A	Deze veldjes worden gespoten zoals de praktijk ook wordt gespoten.				
B	Spuiten met Shirlan				
C	Shirlan	Tanos (3x)	Ranman (3x)	Shirlan	Ranman (3x)
D	Shirlan	Fubol Gold (2x)	Curzate M	Shirlan	Ranman (3x)

De spuitstrategieën voor *Alternaria*-gevoelige regio's (Kollumerwaard en Valthermond).

strategie	loofgroefase			knolvullingsfase	
A	Deze veldjes worden gespoten zoals de praktijk ook wordt gespoten.				
B	Spuiten met Shirlan				
C	Shirlan	Tanos (3x)	Ranman (3x)	Shirlan en 2x Amistar ¹	Ranman (3x)
D	Curzate M	Fubol Gold (2x)	Curzate M	Experimenteel ²	Ranman (3x)

Amistar is toegevoegd ter bestrijding van *Alternaria* en heeft geen werking tegen *Phytophthora*. De toediening van Amistar was 2x in 3 *Phytophthora*-bespuitingen. Amistar was op het moment van spuiten nog niet toegelaten als *Alternaria*-bestrijder in aardappelen

Economische en milieutechnische resultaten 2004.

strategie	Bruto geldopbrengst €/ha	Kosten €/ha	Opbrengst minus kosten €/ha	Uren nodig voor Phytophthora bestrijding	BRI-lucht A.s. kg/ha	BRI-grondwater PPB	BRI-bodem kgdagen/ha	Actieve stof kg/ha	Actieve stof Aantal	MBP-waterleven % > 10 MBP	MBP-waterleven % > 100 MBP	MBP-bodemleven % > 100 MBP
streefwaarde					0,70	0,50	200,00			0	0	0
Lelystad-A	7427	288	7129	3,9	0,79	0,0	283	2,7	16	81	0	0
Lelystad-B	7482	236	7247	3,9	0,74	0,0	293	1,9	13	100	0	0
Lelystad-C	7462	340	7122	3,9	0,42	0,0	169	2,1	16	81	0	0
Lelystad-D	7455	358	7097	3,9	0,76	0,82	280	5,2	15	73	0	0
Kollumerwaard-A	5207	349	4858	4,5	1,04	0,14	412	4,1	16	87	0	0
Kollumerwaard-B	4925	341	4584	4,5	1,05	0,0	425	2,8	15	100	0	0
Kollumerwaard-C	5105	376	4728	4,5	0,63	0,04	281	2,5	19	88	0	0
Kollumerwaard-D	6446	396	6050	4,5	0,33	2,19	73	18,6	27	11	0	0
Westmaas-A	7883	388	7486	5,1	1,11	0,34	407	6,8	23	74	0	0
Westmaas-B	7785	273	7512	4,5	0,83	0,0	340	2,2	15	100	0	0
Westmaas-C	7853	381	7473	4,5	0,58	0,0	245	2,3	17	88	0	0
Westmaas-D	7713	383	7330	4,5	0,81	0,82	311	5,4	17	76	0	0
Wijnandsrade-A	5830	283	5547	4,5	0,87	0,15	325	4,0	18	83	0	0
Wijnandsrade-B	6091	248	5843	3,9	0,78	0,0	309	2,0	13	100	0	0
Wijnandsrade-C	6005	337	5667	3,9	0,45	0,0	191	2,0	15	87	0	0
Wijnandsrade-D	6022	352	5670	3,9	0,74	0,82	273	5,1	15	73	0	0
Valthermond-A	3448	398	3050	5,4	0,89	0,39	300	14,5	26	46	0	0
Valthermond-B	2638	316	2322	5,1	0,94	0,0	394	2,6	17	100	0	0
Valthermond-C	3456	419	3037	5,1	0,59	0,0	273	2,5	21	81	0	0
Valthermond-D	3091	446	2645	5,1	0,37	0,65	80	21,7	31	90	0	0

geel laagste geldelijke opbrengst en laagste kosten

groen Bespuitingen blijven onder streefwaarde

- In Lelystad waren de opbrengstverschillen miniem. Strategie C had de minste milieubelasting.
- In Kollumerwaard had spuitstrategie D een beduidend hogere geldelijke opbrengst (zowel inclusief als exclusief spuitkosten) dan de overige spuitstrategieën. Deze strategie had wel een overschrijding van de streefwaarde van de BRI-grondwater en geen overschrijding van de BRI-bodem. De overige strategieën hadden wel een overschrijding van

BRI-bodem.

- In Westmaas waren de opbrengstverschillen miniem. Strategie A en D hadden de meeste milieubelasting.
- In Wijnandsrade waren de opbrengstverschillen miniem. Strategie C had de minste milieubelasting.
- In Valthermond had spuitstrategie B een beduidend lagere geldopbrengst, ook na aftrek van de spuitkosten. De BRI-bodem was beduidend hoger in deze strategie dan in de overige strategieën.

2005

Locaties

locatie	ras	Resistentiecijfer in het loof volgens rassenlijst	Resistentiecijfer in de knol volgens rassenlijst	teeltdoel	grondsoort
Lelystad (Flevoland)	Agria	5,5	7,5	Consumptie	klei
Valthermond (Drenthe)	Seresta	7	8	Zetmeel	dalgrond
Kollumerwaard (Friesland)	Asterix	5	8,5	Consumptie	klei
Westmaas (Zuid-Holland)	Agria	5,5	7,5	Consumptie	klei
Wijnandsrade (Limburg)	Bintje	3	4,5	Consumptie (Frites)	lössgrond

Strategieën

De spuitstrategieën voor de regio's (Lelystad, Kollumerwaard, Wijnandsrade en Westmaas).

strategie	loofgroeifase			knolvullingsfase	
A	Deze veldjes worden gespoten zoals de praktijk ook wordt gespoten.				
B	Spuiten met Shirlan				
C	Shirlan	Tanos (3x)	Ranman (3x)	Shirlan	Ranman (3x)
D	Curzate M	Fubol Gold (2x)	Curzate M	Shirlan	Ranman (3x)

De spuitstrategieën voor Valthermond.

strategie	loofgroeifase			knolvullingsfase	
A	Deze veldjes worden gespoten zoals de praktijk ook wordt gespoten.				
B	Spuiten met Shirlan (0,2 l/ha tot aan bloei en vervolgens 0,3 of 0,4 l/ha)				
C	Curzate M	Curzate M	Curzate M	Curzate M	Curzate M
D	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT

Economische en milieutechnische resultaten 2005.

strategie	Bruto geldopbrengst €/ha	Kosten €/ha	Opbrengst minus kosten €/ha	Uren nodig voor Phytophthora beheersing	BRI-lucht A.s. kg/ha	BRI-grondwater PPB	BRI-bodem kgdagen/ha	Actieve stof kg/ha	Actieve stof Aantal	MBP-waterleven % > 10 MBP	MBP-waterleven % > 100 MBP	MBP-bodemleven % > 100 MBP
streefwaarde					0.7	0.5	200			0	0	0
Lelystad-A	3726	364.6	3361	4.5	1.20	0.51	216	7.7	21	57	0	0
Lelystad-B	3609	204.6	3404	3.3	0.60	0.00	255	1.7	11	100	0	0
Lelystad-C	3663	272.0	3391	3.3	0.47	0.00	190	1.9	13	85	0	0
Lelystad-D	3438	299.0	3139	3.3	2.03	5.37	302	8.2	14	57	0	0
Kollumerwaard-A	4527	341.4	4186	4.2	1.18	0.34	369	6.0	16	75	0	0
Kollumerwaard-B	4266	328.6	3937	4.2	0.93	0.00	409	2.7	14	100	0	0
Kollumerwaard-C	4311	329.6	3981	4.2	0.63	0.00	295	2.1	14	100	0	0
Kollumerwaard-D	4869	373.8	4495	4.2	2.44	5.71	339	12.0	19	47	0	0
Westmaas-A	5625	395.8	5229	4.5	2.06	5.20	464	8.0	19	68	0	0
Westmaas-B	5481	291.4	5190	4.5	0.78	0.00	363	2.4	15	100	0	0
Westmaas-C	5580	368.4	5212	5.1	0.48	0.04	236	2.5	20	75	0	0
Westmaas-D	5868	374.0	5494	4.5	2.35	5.88	312	13.6	21	43	0	0
Wijnandsrade-A	4806	232.5	4574	4.5	0.66	0.00	289	1.9	15	100	0	0
Wijnandsrade-B	4977	201.5	4776	3.9	0.56	0.00	251	1.6	13	100	0	0
Wijnandsrade-C	4968	284.6	4683	3.9	0.39	0.00	183	1.9	15	87	0	0
Wijnandsrade-D	4995	323.1	4672	3.9	2.40	5.82	257	12.7	19	37	0	0
Valthermond-A	3509	328.8	3180	4.8	0.97	0.16	239	6.6	19	58	0	0
Valthermond-B	3475	241.8	3233	4.2	0.69	0.00	301	2.0	14	100	0	0
Valthermond-C	3442	345.0	3097	4.2	2.96	0.77	43	25.0	28	0	0	0
Valthermond-D	3456	241.5	3215	4.2	3.03	0.85	43	25.9	14	0	0	0
geel	laagste geldelijke opbrengst en laagste kosten											
groen	bespuitingen blijven onder streefwaarde											

- In Lelystad had spuitstrategie D een beduidend lagere geldelijke opbrengst (zowel inclusief als exclusief spuitkosten) dan de overige spuitstrategieën als gevolg van een lagere productopbrengst. Strategie C had de minste milieubelasting.
- In Kollumerwaard had spuitstrategie D een beduidend hogere geldelijke opbrengst (zowel inclusief als exclusief spuitkosten) dan de overige spuitstrategieën. Deze strategie overschreed alle BRI-streefwaarden voor milieubelasting.
- In Westmaas had spuitstrategie D een beduidend hogere geldelijke opbrengst (zowel inclusief als exclusief spuitkosten) dan de overige spuitstrategieën. Deze strategie overschreed alle BRI-streefwaarden voor milieubelasting.
- In Wijnandsrade had spuitstrategie A een beduidend lagere geldelijke opbrengst (zowel inclusief als exclusief spuitkosten) dan de overige spuitstrategieën als gevolg van een lagere productopbrengst. Strategie C had de minste milieubelasting.
- In Valthermond waren de verschillen in geldelijke opbrengst miniem. De BRI-bodem was in de strategieën C en D lager dan in de strategieën A en B. De BRI-lucht en BRI-water waren in de strategieën A en B lager dan in de strategieën C en D.

Bijlage 4 Gewasbeschermingskaart aardappel (2004).

MILIEU-EFFECTENKAART 2006									
Aardappelen				clm		Telen met toekomst			
Ziekte- en plaagbestrijding, 1% drift									
Middel	Toe-passings-tijdstip	Advies-dosering kg/ha of l/ha	Kg actieve stof kg a.s./ha	Milieu-effecten					
				Grondwater organische stofklassen			Water- leven	Lucht	
				1,5-3%	3-6%	6-12%			MBP
Phytophthora									
Acrobat	mrt-aug	2	1.49	138	44	44	2	0.02	
Acrobat	sept-feb	2	1.49	560	44	44	2	0.00	
Aviso	mrt-aug	3	1.85	171	57	57	3	0.16	
Aviso	sept-feb	3	1.85	690	57	57	3	0.10	
Curzate	mrt-aug	2.5	1.81	170	55	55	3	0.03	
Curzate	sept-feb	2.5	1.81	700	55	55	3	0.01	
Cymoxanil-M	mrt-aug	2.5	1.74	163	53	53	3	0.03	
Cymoxanil-M	sept-feb	2.5	1.74	675	53	53	3	0.01	
Daconil	mrt-aug	3	1.50	249	3	0	6	0.23	
Daconil	sept-feb	3	1.50	297	3	0	6	0.14	
Fubol gold	mrt-aug	2.5	1.70	400	53	53	3	0.06	
Fubol gold	sept-feb	2.5	1.70	1100	53	53	3	0.03	
mancozeb 75 %	mrt-aug	2	1.50	150	50	50	2	0.02	
mancozeb 75 %	sept-feb	2	1.50	620	50	50	2	0.00	
maneb 75 %	mrt-aug	2	1.50	150	50	50	2	0.02	
maneb 75 %	sept-feb	2	1.50	620	50	50	2	0.00	
Ranman	mrt-aug	0.2	0.08	0	0	0	13	0.01	
Ranman	sept-feb	0.2	0.08	0	0	0	13	0.00	
Sereno, 90% driftreductie ¹	mrt-aug	1.25	0.75	213	36	21	1	0.01	
Sereno, 90% driftreductie ¹	sept-feb	1.25	0.75	850	48	21	1	0.00	
Sereno, 90% driftreductie ¹	mrt-aug	1.5	0.90	255	44	26	1	0.01	
Sereno, 90% driftreductie ¹	sept-feb	1.5	0.90	1020	57	26	1	0.00	
Shirlan	mrt-aug	0.2	0.10	0	0	0	7	0.04	
Shirlan	sept-feb	0.2	0.10	0	0	0	7	0.02	
Shirlan	mrt-aug	0.4	0.20	0	0	0	14	0.08	
Shirlan	sept-feb	0.4	0.20	0	0	0	14	0.05	
Tanos, 90% driftreductie ¹	mrt-aug	0.6	0.30	0	0	0	4	0.03	
Tanos, 90% driftreductie ¹	sept-feb	0.6	0.30	0	0	0	4	0.02	
Tattoo-C	mrt-aug	1.75	1.31	109	2	0	4	0.20	
Tattoo-C	sept-feb	1.75	1.31	130	2	0	4	0.12	
Tattoo-C	mrt-aug	2.7	2.03	167	3	0	5	0.30	
Tattoo-C	sept-feb	2.7	2.03	200	3	0	5	0.18	
Valbon	mrt-aug	2	1.43	140	46	46	2	0.02	
Valbon	sept-feb	2	1.43	580	46	46	2	0.00	
Unikat Pro, 90% driftreductie ¹	mrt-aug	1.5	1.16	104	35	35	59	?	
Unikat Pro, 90% driftreductie ¹	sept-feb	1.5	1.16	420	35	35	59	?	
Unikat Pro, 90% driftreductie ¹	mrt-aug	1.8	1.39	124	41	41	70	?	
Unikat Pro, 90% driftreductie ¹	sept-feb	1.8	1.39	504	41	41	70	?	
Zetanil	mrt-aug	2.5	1.74	163	53	53	3	0.03	
Zetanil	sept-feb	2.5	1.74	675	53	53	3	0.01	
Alternaria (specifieke middelen; enkele Phytophthoramiddelen hebben een nevenwerking op Alternaria)									
Amistar	mrt-aug	0.25	0.06	19	0	0	0	0.00	
mancozeb 75 %	mrt-aug	2	1.50	150	50	50	2	0.02	
maneb 75 %	mrt-aug	2	1.50	150	50	50	2	0.02	

¹ Voor dit middel gelden driftbeperkende maatregelen: drift = 0,1%.

Bijlage 5. Beoordelingsschaal Aternaria

Schaal voor percentage bladaantasting veroorzaakt door *Alternaria*¹

Alternaria			
% aantasting (severity)	CIP scale value	PD Schaal	Symptomen (Gebaseerd op goed zoeken)
0	1	10	Geen aantasting zichtbaar
0.001			10-15 lesie per PLOT
0.002			20-30 lesies per PLOT
0.005			50-75 lesies per PLOT
0.01		9.5	75 - 200 lesies per PLOT
0.1			200- 500 Tot enkele tientallen lesies per PLOT
0.5			10-15 lesie per 2 PLANTEN
1		9	10 - 100 lesies per PLANT
2.5	2	8.5	Tot gemiddeld 100 lesies per PLANT
5		8	Tot gemiddeld 200 lesies per PLANT
10	3	7	10% bladoppervlak PLOT dood: Plant ziet er gezond uit maar lesies makkelijk zichtbaar dichterbij. Aangetast oppervlak per plant equivalent aan oppervlak van 20 deelblaadjes.
25	4	6	25% bladoppervlak PLOT dood
50	5	4	50% bladoppervlak PLOT dood. Planten zien er op eerste gezicht nog voornamelijk "groen" uit.
75	6	3	75% bladoppervlak PLOT dood. Plot lijkt groen met bruine vlekken. Onderste bladlagen dood
90	7	2	90% bladoppervlak PLOT dood. Plot lijkt bruin-groen. Alleen topbladeren zijn groen. Stengellesies komen veelvuldig voor.
97.5	8	1	97.5% bladoppervlak PLOT dood. Plot lijkt bruin. Enkele topblaadjes hebben nog groene delen. Stengels hebben veel lesies of zijn al dood.
100	9	0	Alle bladeren en stengels zijn dood.

¹Er werd geen onderscheid gemaakt tussen aantasting door *A. alternata* en *A. solani*, omdat dat visueel beperkt mogelijk is.