

Schadedrempels voor Botrytis en Stemphylium in asperge

Proefjaren 1999-2005

M.C. Plentinger, J.A.M. Wilms & H.T.A.M. Schepers

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. heeft uitgevoerd in opdracht van:

Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer



Projectnummer: 5234338

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
SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	9
1.1 Probleemstelling en achtergrond.....	9
1.2 Doelstelling	9
2 MATERIAAL EN METHODEN	11
2.1 Algemeen.....	11
2.2 Bespuitingen	11
2.3 Schadesimulatie	13
2.4 Proefaanleg en statistische verwerking.....	13
3 WAARNEMINGEN	15
3.1 Opbrengst.....	15
3.2 Aantasting door Botrytis en Stemphylium.....	15
3.3 Gewasgegevens	15
3.4 Milieugegevens.....	15
4 RESULTATEN	17
4.1 Opbrengst.....	17
4.2 Aantasting door Botrytis en Stemphylium.....	18
4.2.1 Percentage aangetast loof door Botrytis.....	18
4.2.2 Ernst van de aantasting door Botrytis.....	19
4.2.3 Percentage aangetast loof door Stemphylium	20
4.3 Gewasgegevens	21
4.3.1 Gesteldheid gewas als gevolg van Botrytis en/of Stemphylium aantasting	21
4.3.2 Stand gewas	22
4.3.3 Stengels	22
4.3.4 Percentage afsterving van het loof	23
4.3.5 Overige schade	24
4.4 Milieugegevens.....	25
4.5 Besparingen fungiciden en/of MBP.....	28
4.6 Correlaties	28
5 CONCLUSIE(S) EN AANBEVELINGEN	31
6 LITERATUUR.....	33

BIJLAGEN.....	35
BIJLAGE 1. SPUITSHEMA'S.....	35
BIJLAGE 2. OPBRENGST	37
BIJLAGE 3. PERCENTAGE BOTRYTIS	39
BIJLAGE 4. ERNST BOTRYTIS	41
BIJLAGE 5. STEMPHYLIUM	43
BIJLAGE 6. STAND.....	45
BIJLAGE 7. AFSTERVING	47
BIJLAGE 8. CORRELATIES	49

Samenvatting

Op het proefbedrijf PPO AGV te Horst is in 1999 een veldproef aangelegd met als doel het ontwikkelen van een systeem voor gerichte bestrijding van Botrytis en Stemphylium in asperge, met een zo minimaal mogelijk middelengebruik. Het onderzoek werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. In de veldproef waren, naast een onbehandeld object, vier varianten opgenomen waarbij gewasbeschermingsmiddelen werden toegepast. Daarnaast lagen drie objecten in de proef waarbij een vroegtijdige aftakeling van het gewas werd gesimuleerd. Door het verwijderen van de helft van het aantal stengels begin augustus, september of oktober werd een indicatie verkregen van het effect van vroegtijdig assimilatieverlies op de productie in volgende jaren. In 2001 tot en met 2005 werd geoogst.

De partiële doelen van het door PPO-AGV uitgevoerde project waren:

1. Het ontwikkelen van schadedrempels voor Botrytis en Stemphylium ten aanzien van het optreden van opbrengstvermindering in het volgende jaar.
2. Het ontwikkelen van een, uit oogpunt van gewasbescherming en milieu, optimale bestrijdingsstrategie bij overschrijding van de schadedrempels.
3. Het onderzoeken van het effect van vervroegd afsterven van het loof.
4. Implementatie in de praktijk.
5. De te verwachten potentiële reductie in fungicidegebruik is minimaal 30%.

Ad 1. Het ontwikkelen van schadedrempels voor Botrytis en Stemphylium ten aanzien van het optreden van opbrengstvermindering in het volgende jaar

De gemiddelde opbrengst in 2005 was 9.235 kilogram per hectare met 169*103 asperges per hectare. De opbrengst was betrouwbaar lager in de objecten waarin vroege (tot september) schadesimulatie had plaatsgevonden en de stengels in deze objecten leken lichter in gewicht. Het leek erop dat wanneer de schade later werd gesimuleerd, de opbrengst hoger lag. De verschillen waren echter niet betrouwbaar. Ook werden er geen betrouwbare sorteringsverschillen tussen de objecten gevonden. Het hoogste percentage van het gewicht werd geoogst bij asperges in de klasse AA met 47,5%, gevolgd door klasse AAA met 26,0%, A met 18,6%, B met 5,6%, C met 1,5% en IND met 0,9%. Opmerkelijk in 2005 was dat indien werd gewacht met een bespuiting in 2004 totdat een (zware) aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas optrad, de meeste opbrengst werd verkregen. De aantasting in 2004 was echter zeer laag.

In de gemiddelde totale opbrengst van de afgelopen jaren tot en met 2005 werden geen betrouwbare verschillen gevonden. Trends werden over de jaren wél zichtbaar.

Uit Duits onderzoek (Laun & Ernst, 2005) bleek dat de loof- en wortelmassa bij gerichte inzet van fungiciden betrouwbaar meer was dan bij onbehandeld. Uit het PPO-AGV onderzoek bleek dat niet spuiten over het algemeen minder kilo's gaf. Indien werd bespoten leken de bespuitingen zoals ze in de praktijk worden uitgevoerd prima te werken. Er moet namelijk toch op tijd worden begonnen met spuiten. Indien gewacht wordt met spuiten tot een aantasting door Botrytis en/of Stemphylium is ontstaan dan kost dit kilo's. Het Duitse onderzoek toonde tevens aan dat in een jonge aanplant een gezond aspergeloof voor een optimale plantontwikkeling van grote betekenis is, omdat dit een direct effect op de opbrengst had. In het PPO-AGV onderzoek leek de aantasting door Botrytis en/of Stemphylium echter weinig tot geen effect op de opbrengst te hebben. Wellicht dat het gewas heel wat schade door Botrytis en/of Stemphylium kan hebben voordat de opbrengst eronder gaat lijden.

Ad 2. Het ontwikkelen van een, uit oogpunt van gewasbescherming en milieu, optimale bestrijdingsstrategie bij overschrijding van de schadedrempels

De inzet van Score vanaf het jaar 2002 leidde tot opbrengstverhoging vanaf 2003 in dit object ten opzichte van bespuitingen met mancozeb en iprodion. De toegevoegde waarde van dit middel lijkt hiermee te zijn aangetoond. Wel moet worden opgemerkt dat bij inzet van Score de milieubelasting voor het bodemleven toeneemt ten opzichte van bespuitingen met iprodion en mancozeb. Voor het grondwater en waterleven

neemt de milieubelasting echter (aanzienlijk) af.

Eveneens werd vanaf 2002 het adviesstelsel Plant-Plus ingezet. De inzet van het adviesstelsel Plant-Plus in een jaar gaf in alle onderzochte jaren een positieve bijdrage aan de opbrengstgegevens van het jaar daarop. In twee van de drie jaren werden echter ook meer bespuitingen uitgevoerd. In 2004 werden evenveel bespuitingen uitgevoerd als in het praktijkobject, maar wellicht dat door de inzet van het stelsel de bestrijding gericht werd uitgevoerd en dat dit tot de hogere opbrengst heeft geleid. In vervolgonderzoek zou verder onderzocht kunnen worden of met inzet van Plant-Plus een meer gericht bestrijding mogelijk wordt.

Het totaal aantal bespuitingen tussen de bespoten objecten over de jaren heen verschilde niet sterk met uitzondering van het object waarin gewacht werd met spuiten tot de eerste aantasting van Botrytis op de bloemen verscheen. Echter, er moet op tijd worden begonnen met spuiten omdat dit anders kilo's kost. De inzet van Kenbyo leidde tot een enorme belasting van het grondwater en zal alleen dan moeten worden ingezet indien nodig.

Ad 3. Het onderzoeken van het effect van vervoegd afsterven van het loof

In het Duitse onderzoeksartikel wordt gemeld dat schadesimulatie bij jonge aspergeplanten de assimilatie en daarmee de opslag van reservekoolhydraten beperkt. Volledig ontwikkelde aspergeplanten zijn wel in staat om ook sterke loofbeschadiging te compenseren. Dit betekent dat vooral bij een jonge aanplant de plantgezondheid prioriteit moet hebben, omdat in deze periode de wortels voor de opbrengst worden gevormd.

Ook uit het hier voorliggende PPO-AGV onderzoek blijkt dat indien schade werd gesimuleerd, door middel van het afsnijden van de helft van het loof, minder opbrengst werd verkregen. Daarbij speelde het tijdstip van schadesimulatie een belangrijke rol. Des te vroeger in het seizoen deze schade gesimuleerd werd, des te minder opbrengst werd verkregen.

Er leek een zeer zwakke correlatie te bestaan tussen de afsterving van het gewas en de opbrengst in het jaar erop: hoe minder het gewas was afgestorven des te hoger de oogst was in het daarop volgende jaar. Ook bleek dat een betere stand van het gewas in oktober van het ene jaar in alle onderzochte jaren een betere opbrengst gaf in het daaropvolgende jaar.

Ad 4. Implementatie in de praktijk

De informatie uit dit project is en wordt regelmatig teruggekoppeld met de praktijk door middel van vakbladartikelen en lezingen. De toegevoegde waarde van het middel Score werd in het onderzoek aangetoond en teruggekoppeld met de gewasbeschermingsfirma. Score werd, mede door eerder uitgevoerd onderzoek van PPO-AGV, toegelaten.

De inzet van Plant-Plus kan in vervolgonderzoek verder onderzocht worden, waardoor een meer gericht bestrijding mogelijk wordt. Implementatie in de praktijk van dit beslissingsondersteunend stelsel zal alleen plaatsvinden indien er kosten en/of tijd gespaard kan worden. In twee van de drie onderzochte jaren vonden meer bespuitingen plaats indien Plant-Plus werd geraadpleegd (2002: 9 t.o.v. 6; 2003: 6 t.o.v. 4), waarbij ook de kosten van stelsel zelf nog komen. Afgewogen moet worden of dit tegen de extra verkregen opbrengst opweegt.

Ad 5. De te verwachten potentiële reductie in fungicidegebruik is minimaal 30%.

De te verwachten potentiële reductie in fungicidegebruik van minimaal 30% werd bereikt in het object met praktijkbespuitingen in een halve dosering in de jaren 2000 en 2001 die vanaf 2002 werden vervangen door inzet van Score én het object waarbij gewacht werd met spuiten totdat een (zware) aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas optrad; beide resulteerden in ongeveer 65% besparing. Wachten met spuiten tot Botrytis op de bloem zichtbaar was gaf ongeveer 15% besparing aan fungiciden ten opzichte van het praktijkobject. Ook bij de milieubelastingspunten kon een behoorlijke winst gemaakt worden ten opzichte van het praktijkobject afhankelijk van de gebruikte dosering en het ingezette middel.

Een stelsel voor gericht bestrijding van Botrytis en Stemphylium in asperge, met een zo minimaal mogelijk middelengebruik zou op basis van het uitgevoerde PPO-AGV onderzoek zijn:

- Begin tijdig met de schimmelbestrijding (zodra de eerste bloempjes vallen).

- Controleer het gewas regelmatig op aantasting.
- Voer bespuitingen uit onder goede omstandigheden op een droog gewas.
- Kies het juiste middel.
- Wissel de middelen af.
- Maak gebruik van een beslissend ondersteunend systeem (Plant-Plus).

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling en achtergrond

De teelt van asperges concentreert zich in het zandgebied van Noord- en Midden-Limburg en Oost-Brabant. De aspergeteelt kent een drietal hoofdgroepen van ziekten en plagen, waartegen gewasbescherming noodzakelijk is: Fusarium in de grond, insecten in het loof (aspergehaantje) en schimmels in het loof (Botrytis en Stemphylium).

Op de eerste twee onderdelen wordt door het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving in Vredepeel (oude locatie Horst) in samenwerking met anderen onderzoek gedaan.

Onderzoek naar een effectieve bestrijding van Botrytis en Stemphylium staat nog in de kinderschoenen, terwijl 50% van het middelengebruik in de asperge aan bestrijding van deze schimmels opgaat. Er wordt door de telers en loonwerkers momenteel vooral “op de kalender” gespoten. Het vermoeden is dat dit leidt tot onnodig middelengebruik.

Voor de meeste vollegrondsgroenten worden de mogelijkheden voor een meer milieuvriendelijke teelt beproefd in het bedrijfssystemenonderzoek. Echter dergelijk onderzoek (in rotatieverband) is voor asperge onmogelijk omdat de teelt 6 tot 10 jaar duurt. Er moet dus op een andere wijze naar milieubesparende technieken gezocht worden.

1.2 Doelstelling

Het doel van het project is het ontwikkelen van een systeem voor gerichte bestrijding van Botrytis en Stemphylium in asperge, met een zo minimaal mogelijk middelengebruik.

De partiële doelen zijn:

- Het ontwikkelen van schadedrempels voor Botrytis en Stemphylium ten aanzien van het optreden van opbrengstvermindering in het volgende jaar.
- Het ontwikkelen van een, uit oogpunt van gewasbescherming en milieu, optimale bestrijdingsstrategie bij overschrijding van de schadedrempels.
- Het onderzoeken van het effect van vervroegd afsterven van het loof.
- Implementatie in de praktijk.

De te verwachten potentiële reductie in fungicidengebruik is minimaal 30%.

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

Op 28 april 1999 is asperge van het ras "Grolim" machinaal geplant op de percelen 107-109. De plantdiepte was 0,22 meter, de rijenafstand 1,70 meter en de plantafstand 0,25 meter. Het bemestingsonderzoek (08-01-1999; 0-90 centimeter) staat weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. **Bemestings- en champostonderzoek 1999.**

bemestingsonderzoek		champostonderzoek	
Pw	106	D.S.	50
P-AL	108	O.S.	94
K-HCL	9	N	2,3
K-getal	15	P ₂ O ₅	1,53
Magnesium	97	K ₂ O	6,45
Ph-KCl	6,2	MgO	1,45
O.S.	2	CaO	17,5

Op 1 april is 60 m³ champost per hectare gegeven.

De grondwaterstand is altijd beneden de 4 meter en profielonderzoek wees geen storende lagen tot 1,20 meter (DLV) aan. Op 21 april 1999 vond er een diepe grondbewerking (60 centimeter) door de loonwerker plaats op advies van de DLV.

In 1995 stond op perceel 107-108 Tagetes. In 1996 stonden op perceel 107-108 zaailingen van bomen. De voorvrucht van perceel 107-109 was in 1997 en 1998 gras.

Op perceel 108-109 stonden in 1995 en 1996 Acer (vanaf 15 meter in het veld tot eind). Op beide percelen stonden in 1994 en 1993 coniferen en heesters.

Plaag- en onkruidbestrijding zijn uitgevoerd volgens praktijk door middel van mechanische en chemische onkruidbestrijding en bestrijding van aspergevlieg en kevers.

In 2001 werd voor het eerst geoogst (tot 31 mei 2001). In de volgende jaren werd geoogst tot 21 juni 2002, 20 juni 2003, 22 juni 2004 en 22 juni 2005. In 2004 en 2005 werd gebruik gemaakt van zwart-wit folie tijdens de oogst.

2.2 Bespuitingen

Over de gehele lengte van het bruto veldje werden 2 rijen (3,4*5,5 meter) aan beide kanten bespoten. De niet bespoten rijen dienden als inoculumbron. De objecten werden bespoten met de door de fabrikant aangegeven doseringen, spuitijdstippen en spuitintervallen. De objecten staan in tabel 2.

Tabel 2. **Beschrijving objecten.**

object	omschrijving	afkorting
jaar 2000 en 2001		
1	geen gewasbehandeling	onb
2	gewasbescherming starten: 1e aantasting Botrytis bloemen; vervolgens: 1e aantasting gewas	B bl
3	gewasbescherming volgens praktijk (ongeveer 11 daags schema; halve dosering)	0,5 pr
4	gewasbescherming volgens praktijk (ongeveer 11 daags schema; normale dosering)	praktijk
5	schadesimulatie; helpt loof verwijderen eind juli/begin augustus + gewasbescherming praktijk	schade 8
6	schadesimulatie; helpt loof verwijderen begin september + gewasbescherming praktijk	schade 9
7	schadesimulatie; helpt loof verwijderen begin oktober + gewasbescherming praktijk	schade 10
8	bestrijding bij zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas	B/S gewas
jaar 2002 e.v.		
1	geen gewasbehandeling	onb
2	op basis van het adviesmodel Plant-Plus van Dacom	Plant-Plus
3	gewasbescherming volgens praktijk met Score 250 EC	Score
4	gewasbescherming volgens praktijk (ongeveer 11 daags schema; normale dosering)	praktijk
5	schadesimulatie; helpt loof verwijderen eind juli/begin augustus + gewasbescherming praktijk	schade 8
6	schadesimulatie; helpt loof verwijderen begin september + gewasbescherming praktijk	schade 9
7	schadesimulatie; helpt loof verwijderen begin oktober + gewasbescherming praktijk	schade 10
8	bestrijding bij zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas	B/S gewas

De middelen werden verspoten in de volgende doseringen:

- 0,5 l/ha Score 250 EC (250 g/l difenoconazool)
- 4,2 l/ha Bakthane vloeibaar (450 g/l mancozeb)
- 1,5 l/ha Rovral Aquaflo (500 g/l iprodion)
- 0,5 l/h Kenbyo FI (500 g/l kresoxim-methyl)

Twee onderdelen zitten in deze proef:

1. Spuiten: Vraag blijft wanneer de koolhydraten/suikers naar de wortels gaat en hoelang je daarom het gewas groen moet houden?
2. Loof verwijderen: Voor de helft ('random') wordt loof verwijderd om schade door schimmels te simuleren.

Door het verdwijnen van mancozeb (mei 2002) werd vanaf 2002 in het 'praktijkobject' afwisselend Rovral aquaflo (1,5 liter per hectare) en Kenbyo (maximaal twee keer per seizoen) gespoten. In 2003 en 2004 werden, met het opnieuw toelaten van mancozeb, mancozeb en Rovral aquaflo gemengd verspoten. Indien de eerste bloemen vielen én er werd Botrytis gevonden werd Rovral aquaflo gespoten, waarna ongeveer een week later Kenbyo voor de eerste keer volgde. Indien de eerste bloemen vielen en er werd geen Botrytis gevonden startten de bespuitingen (rond 10 juli) met Kenbyo. De tweede keer dat Kenbyo werd gespoten, was in augustus tot begin september (veel nieuwe stengels). In de tussenliggende periode werd met een tijdsinterval van 10-11 dagen Rovral aquaflo gespoten.

Ook zijn in 2002 de objecten 2 en 3 aangepast.

- **Object twee:** De bespuitingen in dit object bleken in de jaren 2000 en 2001 veel overeenkomsten te hebben met het object met spuiten volgens praktijk. Omdat een geïntegreerde bestrijding werd nagestreefd werd vanaf 2002 in object 2 gespoten met behulp van het adviessysteem Plant-Plus van Dacom.
- **Object drie** was spuiten met halve doseringen volgens praktijk. Omdat mancozeb in mei 2002 geen toelating meer had, kon een gemengde toepassing van mancozeb en Rovral aquaflo niet meer worden uitgevoerd. In verband met een verhoogd risico voor resistentieontwikkeling bij Kenbyo kon dit middel niet in een halve dosering worden toegepast. Alleen Rovral aquaflo kon nog in de halve dosering worden toegepast. Omdat het verschil met object vier daardoor zeer gering werd, is vanaf 2002 Score 250 EC (difenoconazool) toegepast. Dit middel werd eveneens afgewisseld met Kenbyo.

De overige objecten bleven hetzelfde.

Vanaf 2003 kon mancozeb weer wél worden gespoten. De objecten 2, 3 en 4 werden hierop wederom aangepast.

- **Objecten twee en vier** werden gespoten volgens praktijk. Rovral aquaflo en Bakthane vloeibaar (mancozeb) als tankmix werd afgewisseld met Kenbyo.
- **Object drie** werd gespoten volgens praktijk. Score 250 EC werd niet gemengd met mancozeb. Met uitzondering van het jaar 2003 werd, op verzoek van de firma, wel afgewisseld met Kenbyo.

De spuitdata staan in bijlage 1. Gespoten is met de motorrugspuitvernevelaar met 600 liter water per hectare.

2.3 Schadesimulatie

Schade door Botrytis en Stemphylium is gesimuleerd door in het netto veld stengels van planten te verwijderen door ze net boven de grond af te knippen. Ongeveer de helft van het loof werd verwijderd. In tabel 3 staan de data van de schadesimulaties per object per jaar.

Tabel 3. **Data schadesimulatie.**

jaar	object 5: eind juli/begin augustus	object 6: begin september	object 7: begin oktober
2000	02-08-2000	31-08-2000	10-10-2000
2001	31-07-2001	05-09-2001	03-10-2001
2002	07-08-2002	03-09-2002	01-10-2002
2003	31-07-2003??	02-09-2003	30-09-2003
2004	03-08-2004	30-08-2004	25-10-2004

2.4 Proefaanleg en statistische verwerking

De proef was aangelegd als een semi Latijns vierkant in vier herhalingen.

Voor de ziekteaantastingen is met percentages en codes gerekend. Bij meerdere waarnemingen per veldje is per veldje het gemiddelde percentage berekend.

De oogstgegevens van de verschillende dagnummers zijn opgeteld.

Met behulp van het programma Genstat zijn bij meerdere waarnemingen per seizoen de AUDPC (oppervlakte onder de ziekte-voortschrijdingscurve = een maat voor de aantasting gedurende het hele seizoen) van de verschillende variabelen berekend.

Een F probability die lager is dan 0,05 wordt als een effect van de behandeling gezien. Indien er significante verschillen op basis van de l.s.d. tussen de objecten zijn, worden deze in de tabellen weergegeven door een verschillende letter achter de vermelde waarden te plaatsen. In de tekst wordt specifiek aangegeven wanneer het een effect op basis van de l.s.d. (kleinst wezenlijk verschil) is.

3 Waarnemingen

3.1 Opbrengst

Vanaf 2001 tot en met het 2005 is het gewicht en het aantal geoogste asperges bepaald in de klassen:

- AAA Stengels met een middellijn van 28 mm en meer;
 - AA Stengels met een middellijn van 20-28 mm;
 - A Stengels met een middellijn van 16-20 mm;
 - B Stengels met een middellijn van 12-16 mm;
 - C Stengels met een middellijn van 10-12 mm;
 - IND Asperges voor industrie of onverkoopbaar; door slechte kwaliteit onverkoopbaar voor verse markt.
- De dag waarop de helft van opbrengst (kilo's) werd geoogst is berekend.

3.2 Aantasting door Botrytis en Stemphylium

Het percentage aangetast loof door Botrytis en Stemphylium is visueel per netto veld geschat. De ernst van de aantasting door Botrytis in het netto veld werd in 2001 aangegeven door middel van een rapportcijfer van 1 (veel Botrytis) tot 10 (weinig Botrytis). In 2002 tot en met 2004 werd de ernst door middel van een percentage, waarbij een hoger percentage juist een ernstiger aantasting, aangegeven.

3.3 Gewasgegevens

Daarbij zijn van het gewas mogelijke verschillen als de gesteldheid van het gewas als gevolg van Botrytis en/of Stemphylium, de gewasstand, een algemene indruk van het gewas, het aantal stengels en de afsterving weergegeven.

3.4 Milieugegevens

De Milieumeetlat geeft een overzicht van de milieubelasting van alle in Nederland toegelaten bestrijdingsmiddelen en maakt het mogelijk om middelen onderling te vergelijken. Zo kan worden gekozen voor de minst schadelijke bestrijdingsmaatregel.

Hoe meer milieubelastingspunten (MBP) een middel krijgt, des te hoger is het risico voor het milieu. Voor bodemleven en grondwater komt een score van 100 MBP per toepassing overeen met de toelatingsnorm van het College voor Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB). Voor waterleven ligt de toelatingsnorm (sinds een aanscherping in 1995) op 10 MBP per toepassing. De toelatingsnorm is een concentratie waarbij er niet te veel risico optreedt voor het milieu.

4 Resultaten

4.1 Opbrengst

De totale opbrengstgegevens gedurende het verloop van de proef tot en met 2005 staan weergegeven in tabel 4. De gemiddelde totale opbrengst van de afgelopen jaren was 43,0 ton per hectare met $72,9 \cdot 10^3$ asperges per hectare.

Alle bespoten objecten, met uitzondering van het object met zeer vroege (eind juli/begin augustus) schadesimulatie (object 5), hadden meer opbrengst dan onbehandeld, al waren de verschillen niet betrouwbaar.

Op basis van de l.s.d., gaf zeer vroege (juli/aug) schadesimulatie (object 5) minder opbrengst in kilo's dan het object met alleen praktijkbespuitingen (object 4), het object met in het begin een halve dosering volgens praktijk en vanaf 2002 Score (object 3) en het object wachten met spuiten tot de eerste aantasting van Botrytis op de bloemen verscheen en vanaf 2002 volgens Plant-Plus gespoten (object 2).

Tabel 4. **Totale opbrengstgegevens asperges tot en met 2005.**

object	opbrengst [ton/ha]	stuks*10 ³ []
gemiddelde	43,0	72,9
1 onb	40,7 ab	69,2 a
2 B bl/Plant-Plus	45,4 .b	72,5 a
3 0,5 pr/Score	45,3 .b	74,4 a
4 praktijk	44,5 .b	75,9 a
5 schade 8	39,6 a.	70,3 a
6 schade 9	41,0 ab	73,7 a
7 schade 10	43,7 ab	71,6 a
8 B/S gewas	43,7 ab	75,4 a
F prob.	0,140	0,940
l.s.d.	4,9	12,7

De opbrengstgegevens van de jaren 2001 tot en met 2004 staan per jaar weergegeven in bijlage 2. De gemiddelde opbrengst in 2005 was 9.235 kilogram met $169 \cdot 10^3$ asperges per hectare (tabel 5).

De opbrengst was betrouwbaar lager indien vroeg (tot september) schade werd gesimuleerd (object 5 en 6). Opmerkelijk was dat in het object waarin werd gewacht met een bestrijding totdat een zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas optrad, de meeste opbrengst werd verkregen (object 8). In 2004 trad echter weinig ziekte op en werd in dit laatste object éénmalig met Kenbyo (op 6 augustus) gespoten.

Het gemiddelde stengelgewicht was 54,6 gram. Op basis van de l.s.d. leken de stengels lichter indien vroeg (tot september) schade werd gesimuleerd (object 5 en 6).

Vervroeging of verlating door een bestrijdingsstrategie werd niet waargenomen.

Tabel 5. **Opbrengstgegevens asperges in 2005.**

object	opbrengst [kg/ha]	Stuks * 10 ³ [-]	Stengelgewicht [g]	Dagnummer helft oogst [-]	gewicht
gemiddelde	9.235	169	54,6		140,9
1 onb	9.915 .b	176 .bc	56,2 .bc		141,8 a
2 B bl/Plant-Plus	9.948 .b	176 .bc	56,7 .bc		141,5 a
3 0,5 pr/Score	9.843 .b	178 .bc	55,5 .bc		141,8 a
4 praktijk	9.582 .b	167 abc	57,7 ..c		139,6 a
5 schade 8	7.111 a.	138 a..	51,6 ab.		141,6 a
6 schade 9	7.923 a.	160 ab.	49,6 a..		140,7 a
7 schade 10	9.583 .b	169 .bc	56,4 .bc		140,8 a
8 B/S gewas	9.954 .b	190 ..c	52,9 abc		139,8 a
F prob.	0,002	0,069	0,079		0,450
l.s.d.	1426	46	5,7		2,5

De verdeling over de verschillende klassen als percentage van de opbrengst in gewicht van 2005 staat weergegeven in tabel 6. De meeste asperges vielen in de klasse AA met 47,5%, gevolgd door klasse AAA met 26,0%, A met 18,6%, B met 5,6%, C met 1,5% en IND met 0,9%. Tussen de behandelingen werden nauwelijks verschillen in sortering gevonden.

Tabel 6. **Sorteringsverdeling over de totale opbrengst aan gewicht in 2005 [%].**

object	AAA	AA	A	B	C	IND
gemiddelde	26,0	47,5	18,6	5,6	1,5	0,9
1 onb	28,5 .bc	46,6 a.	17,1 a	5,6 a	1,3 ab	0,9 ab
2 B bl/Plant-Plus	27,9 abc	48,3 ab	17,1 a	4,9 a	1,1 a.	0,6 a.
3 0,5 pr/Score	28,3 .bc	46,6 a.	17,8 a	4,8 a	1,7 ab	0,8 ab
4 praktijk	22,4 ab.	52,6 .b	18,5 a	4,8 a	1,1 a.	0,6 a.
5 schade 8	25,7 abc	46,3 a.	18,8 a	5,9 a	2,1 .b	1,3 .b
6 schade 9	20,9 a..	49,0 ab	20,5 a	6,7 a	1,8 ab	1,0 ab
7 schade 10	30,4 ..c	44,0 a.	17,7 a	5,4 a	1,5 ab	1,0 ab
8 B/S gewas	23,5 abc	47,0 a.	20,8 a	6,3 a	1,7 ab	0,7 ab
F prob.	0,123	0,135	0,705	0,707	0,275	0,182
l.s.d.	7,2	5,5	5,3	2,5	0,9	0,5

4.2 Aantasting door Botrytis en Stemphylium

4.2.1 Percentage aangetast loof door Botrytis

In bijlage 3 zijn de waarden op de afzonderlijke waarnemingsdata weergegeven. In *Tabel 7* zijn de AUDPC waarden gebaseerd op het percentage aangetast loof door Botrytis per jaar weergegeven.

In 2000 bleek in veel gevallen aantasting door Botrytis voor te komen op stengels die verschijnselen van verdroging vertoonden als gevolg van sterk wisselende weersomstandigheden. Het merendeel van de stengelaantasting door Botrytis leek daarmee secundair van aard. Een gewasbeschermingseffect hierop werd niet gevonden.

Aantasting van Botrytis op het loof werd nauwelijks waargenomen. Niettemin kwam vanaf half juli tot en met begin augustus 2000 in onbehandeld meer Botrytis voor. Vanaf half augustus werden geen betrouwbare verschillen meer gevonden. In seizoen 2000 had onbehandeld een betrouwbaar hoger percentage aangetast loof door Botrytis dan de bespoten objecten, die onderling niet verschilden.

In 2001 werd half juli de eerste aantasting door Botrytis op de bloemen (een enkel bloempje) waargenomen en eind juli op de stengel. Het percentage aangetast loof door Botrytis was laag en tussen de objecten werden geen betrouwbare verschillen gevonden.

In 2002 had onbehandeld gedurende het gehele seizoen het hoogste percentage aangetast loof door Botrytis.

Spuiten op basis van het adviesmodel Plant-Plus (object 2), met Score (object 3), volgens praktijk (met of zonder zeer vroege schadesimulatie; objecten 4 tot en met 7) gaven minder aangetast loof door Botrytis

dan indien gewacht werd met spuiten totdat een zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas optrad (object 8). Score gaf een betrouwbaar lager percentage aangetast loof door Botrytis dan de andere middelen deden. Een uitzondering vormde het object gespoten op basis van het adviesmodel (object 2), die niet betrouwbaar verschillend was met het object waarin Score was gespoten (object 3). In 2003 had onbehandeld een betrouwbaar hoger percentage Botrytis dan de bespoten objecten, met uitzondering van het object waarin zeer laat (begin oktober) schade was gesimuleerd (object 7). De overige bespoten objecten kenden onderling geen betrouwbaar verschil. Ook in 2004 had onbehandeld een betrouwbaar hoger percentage Botrytis dan de bespoten objecten. De zeer vroege schadesimulatie (object 5) had betrouwbaar minder loof aangetast door Botrytis dan het praktijkobject zonder schadesimulatie had (object 4). De overige bespoten objecten kenden onderling geen betrouwbaar verschil.

Tabel 7. AUDPC gebaseerd op percentage aangetast loof door Botrytis.

object/jaar	2000	2001	2002	2003	2004
gemiddelde	43,6	97,5	711,0	179,0	29,7
1 onb	151,9 .b	128,4 a	1151,0 ...d	298,6 ..c	84,0 ..c
2 B bl/Plant-Plus	17,4 a.	95,3 a	579,0 ab..	110,1 a..	27,4 ab.
3 0,5 pr/Score	41,7 a.	76,0 a	463,0 a...	107,7 a..	29,8 ab.
4 praktijk	33,6 a.	81,7 a	633,0 .b..	151,8 ab.	38,3 .b.
5 schade 8	12,7 a.	98,9 a	621,0 .b..	176,1 ab.	5,6 a..
6 schade 9	25,2 a.	99,5 a	717,0 .bc.	184,0 ab.	8,6 ab.
7 schade 10	19,3 a.	111,1 a	692,0 .bc.	235,8 .bc	17,3 ab.
8 B/S gewas	47,2 a.	89,5 a	834,0 ..c.	167,1 ab.	26,6 ab.
F prob.	<0,001	0,679	<0,001	0,003	0,001
l.s.d.	46,6	58,8	145,3	87,6	30,9

4.2.2 Ernst van de aantasting door Botrytis

De ernst van de aantasting door Botrytis in het netto veld werd in 2001 aangegeven door middel van een rapportcijfer van 1 (veel Botrytis) tot 10 (weinig Botrytis). In 2002 tot en met 2004 werd de ernst door middel van een percentage, waarbij een hoger percentage juist een ernstiger aantasting, aangegeven. Het percentage aantasting door Botrytis in paragraaf 4.2.1 is een percentage bladoppervlakte. In deze paragraaf (4.2.2) wordt tevens rekening gehouden met mogelijke sporulatie en gevaar voor infectie. In bijlage 4 zijn de waarden op de afzonderlijke waarnemingsdata weergegeven. In tabel 8 zijn de AUDPC waarden gebaseerd op de ernst van de aantasting van het loof door Botrytis per jaar weergegeven. In 2001 was de aantasting door Botrytis in onbehandeld het meest ernstig. De objecten met gewasbescherming die startte bij een eerste aantasting Botrytis op de bloemen (object 2), de praktijkobjecten (halve dosering of volle dosering; objecten 3 en 4) en het object met zeer vroege (eind juli/begin augustus) schadesimulatie (object 5) waren betrouwbaar minder ernstig aangetast. Vanaf 2002 werd gescoord door middel van percentages.

In 2002 was onbehandeld gedurende het seizoen betrouwbaar ernstiger aangetast dan de bespoten objecten. Indien met Score was gespoten (object 3) was de aantasting betrouwbaar minder ernstig dan in de objecten met schadesimulatie in september of oktober (objecten 6 en 7) of indien de bestrijding plaatsvond bij zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas (object 8).

In 2003 werden geen betrouwbare verschillen gevonden tussen de objecten. Op basis van de l.s.d., hadden de objecten gespoten volgens praktijk, met Plant-Plus of Score (objecten 2-4) een betrouwbaar minder ernstige aantasting door Botrytis dan indien niet werd gespoten.

In 2004 was de ernst van de Botrytis-aantasting in het object met inzet van Plant-Plus (object 2), Score (object 3) en het object waarin pas zeer laat werd gespoten (object 8) niet betrouwbaar verschillend met onbehandeld. In de objecten gebaseerd op praktijkbehandelingen, al of niet met schadesimulatie (objecten 4-7), was de ernst van de aantasting door Botrytis minder dan in onbehandeld.

Tabel 8. AUDPC gebaseerd op de ernst van de aantasting door Botrytis.

object/datum	gebaseerd op rapportcijfer		gebaseerd op percentage					
	2001		2002	2003	2004			
gemiddelde	114,3		1319,0	168,0	50,7			
1 onb	92,2	a..	2088,0	...d	266,8	..c	107,5	...d
2 B bl/Plant-Plus	114,7	.b.	1133,0	ab..	98,6	a..	67,2	.bcd
3 0,5 pr/Score	116,4	.b.	1009,0	a...	111,0	ab.	74,0	..cd
4 praktijk	119,4	.bc	1203,0	ab..	126,5	ab.	35,4	abc.
5 schade 8	137,4	..c	1122,0	ab..	179,8	abc	1,8	a...
6 schade 9	111,3	ab.	1281,0	.bc.	170,7	abc	35,0	abc.
7 schade 10	111,3	ab.	1236,0	.b..	243,7	.bc	16,2	ab..
8 B/S gewas	111,7	ab.	1478,0	..c.	145,3	abc	68,7	.bcd
F prob.	0,012		<0,001		0,146		0,010	
l.s.d.	19,5		208,4		134,5		53,8	

4.2.3 Percentage aangetast loof door Stemphylium

Het percentage aangetast loof door Stemphylium is visueel geschat. In bijlage 5 zijn de waarden op de afzonderlijke waarnemingsdata weergegeven. In tabel 9 zijn de AUDPC waarden gebaseerd op het percentage aangetast loof door Stemphylium per jaar weergegeven.

In 2000 werd de eerste aantasting door Stemphylium op het loof eind juli gevonden in de onbehandelde controle. De ziekte breidde zich daarna in onbehandeld snel uit. Aantasting door Stemphylium leidde tot geelverkleuring van de naalden, gevolgd door naaldval. Bespuitingen leidden tot minder aantasting. Tot september verschilden de bespoten objecten onderling nauwelijks. Na begin september vertoonden de objecten met bespuitingen volgens de praktijk gespoten in de volle doseringen, met of zonder schadesimulatie, minder aantasting door Stemphylium dan de overige bespoten objecten.

In 2000 had onbehandeld gedurende het seizoen een hoger percentage Stemphylium dan de overige objecten. Het praktijkobject met de halve dosering (object 3) en het object met een bestrijding bij zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas (object 8) hadden een hoger percentage Stemphylium dan de praktijkobjecten met de normale doseringen, met of zonder schadesimulatie (objecten 4-7).

In 2001 werden geen betrouwbare verschillen gevonden tussen de objecten. Op basis van de l.s.d., had het object met een zeer vroege (eind juli/begin augustus; object 5) schadesimulatie een lager percentage Stemphylium gedurende het seizoen dan onbehandeld had.

In 2002 was de Stemphylium-aantasting in onbehandeld betrouwbaar hoger dan in de bespoten objecten. In het object met een bestrijding bij een zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas (object 8) trad betrouwbaar meer Stemphylium op dan in de overige bespoten objecten. Spuiten met Score (object 3) gaf een betrouwbaar lager percentage aangetast loof door Stemphylium dan alle overige objecten. Het spuiten op advies van Plant-Plus (object 2) gaf een lager percentage aangetast loof door Stemphylium dan het praktijkobject (object 4), het object met schadesimulatie begin september (object 6) en het object met een bestrijding bij zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas (object 8).

In 2003 werden geen betrouwbare verschillen tussen de objecten gevonden. Op basis van de l.s.d. was in 2004 het percentage loof aangetast door Stemphylium bij late schadesimulatie, d.w.z. in september en oktober (objecten 6 en 7), of bij inzet van Plant-Plus (object 2) lager dan bij onbehandeld.

Tabel 9. AUDPC gebaseerd op percentage aangetast loof door *Stemphylium*.

object/datum	2000	2001	2002	2003	2004	
gemiddelde	703,0	178,0	402,4	56,0	24,7	
1 onb	2576,0	..c 244,0	.b 678,8e 121,3	a 60,5	.b
2 B bl/Plant-Plus	604,0	ab. 186,0	ab 309,1	.b... 4,1	a 6,8	a.
3 0,5 pr/Score	867,0	.b. 161,0	ab 226,2	a... 10,5	a 34,6	ab
4 praktijk	197,0	a.. 182,0	ab 381,5	..c.. 15,2	a 20,0	ab
5 schade 8	178,0	a.. 145,0	a. 345,1	.bc.. 21,6	a 11,8	ab
6 schade 9	225,0	a.. 180,0	ab 383,5	..c.. 5,8	a 4,1	a.
7 schade 10	173,0	a.. 160,0	ab 349,3	.bc.. 239,6	a 6,0	a.
8 B/S gewas	801,0	.b. 165,0	ab 545,4	...d. 28,9	a 54,0	ab
F prob.	<0,001	0,445	<0,001	0,434	0,203	
l.s.d.	435,0	87,6	60,5	240,9	52,9	

4.3 Gewasgegevens

4.3.1 Gesteldheid gewas als gevolg van *Botrytis* en/of *Stemphylium* aantasting

De gesteldheid van het gewas, als gevolg van de aantasting door *Botrytis* en/of *Stemphylium*, werd in 2002 beoordeeld door middel van het geven van een rapportcijfer op 2 oktober. Hierbij stond een lager cijfer voor een slechtere gesteldheid van het gewas als gevolg van *Botrytis* en/of *Stemphylium*. Des te lager dit cijfer hoe slechter het gewas. Op 10 en 22 oktober werd de gesteldheid van het gewas bepaald door het geven van een (afstervings-)percentage van het loof, waarbij zowel *Botrytis* als *Stemphylium* een rol heeft gespeeld. Des te hoger dit percentage hoe slechter het gewas.

Op 2 oktober was algehele indruk van het gewas bij onbehandeld en het object met een bestrijding van zware aantasting in het gewas (object 8) minder dan bij de overige objecten, die onderling niet betrouwbaar verschilden (tabel 10).

Ook op 10 en 22 oktober was de algemene indruk van het loof in onbehandeld betrouwbaar slechter dan bij de bespoten objecten.

Op 10 oktober gaf het object met Score (object 3) een betrouwbaar betere indruk dan de objecten met schadesimulatie begin september (object 6) of wachten met een bestrijding totdat een zware aantasting door *Botrytis* en/of *Stemphylium* in het gewas aanwezig was (object 8). Bij dit laatste object werd een betrouwbaar slechtere indruk verkregen dan bij de overige bespoten objecten.

Op 22 oktober was de indruk van het object met schadesimulatie begin september (object 6) vergelijkbaar aan onbehandeld. Dit object verschilde ook niet betrouwbaar met het object waarin pas een bestrijding bij zware aantasting door *Botrytis* en/of *Stemphylium* in het gewas werd uitgevoerd (object 8). Het object met Score (object 3) gaf de beste indruk, maar verschilde niet betrouwbaar van de objecten gespoten met behulp van Plant-Plus (object 2) en of volgens praktijk (zonder schadesimulatie; object 4). Het object met een zeer late schadesimulatie uitgevoerd ná 22 oktober (namelijk 25 oktober; object 7) gaf een betere indruk dan de objecten met schadesimulatie begin september (object 6).

Tabel 10. **Algehele indruk gewas in 2002 [rapportcijfer 1-10 of %].**

object/datum	rapportcijfer 02-10	percentage	
		10 oktober	22 oktober
gemiddelde	6,7	30,5	43,0
1 onb	5,3 a.	55,0 ...d	55,0 ...d
2 B bl/Plant-Plus	7,0 .b	25,0 ab..	36,3 ab..
3 0,5 pr/Score	7,0 .b	21,3 a...	31,3 a...
4 praktijk	7,0 .b	25,0 ab..	40,0 ab..
5 schade 8	7,0 .b	26,3 ab..	41,3 .b..
6 schade 9	7,3 .b	30,0 .b..	52,5 ..cd
7 schade 10	7,0 .b	23,8 ab..	42,5 .b..
8 B/S gewas	6,0 a.	37,5 ..c.	45,0 .bc.
F prob.	0,004	<0,001	<0,001
l.s.d.	1,0	6,3	7,4

4.3.2 Stand gewas

De stand van het gewas werd bepaald door het geven van een rapportcijfer van 1 (slechte stand) tot 10 (uitmuntende stand) voor de algehele stand, voornamelijk fysiologisch bepaald.

In bijlage 6 zijn de waarden op de afzonderlijke waarnemingsdata weergegeven. In *Tabel 11* zijn de AUDPC waarden van de stand van het gewas per jaar weergegeven.

In 2001 was de stand van het gewas in onbehandeld betrouwbaar slechter dan in de overige objecten met uitzondering van het object met schadesimulatie begin september (object 6).

In 2002 was de stand in onbehandeld betrouwbaar slechter dan in de overige objecten met uitzondering van het object met schadesimulatie in september (object 6) en het object met een bestrijding bij een zware aantasting in het gewas (object 8). Score (object 3) gaf een betrouwbaar betere stand dan de overige objecten met uitzondering van het object waarin Plant-Plus (object 2) was ingezet.

In 2003 hadden de objecten met schadesimulatie in juli/augustus (object 5) een betrouwbaar slechtere stand dan onbehandeld. De overige objecten kenden geen betrouwbare verschillen met onbehandeld. De objecten met inzet van Plant-Plus (object 2), Score (object 3), of bestrijding bij een zware aantasting in het gewas (object 8) hadden een betere stand dan in het object met schadesimulatie in juli/augustus of begin september (objecten 5 en 6).

Ook in 2004 hadden de objecten met schadesimulatie in juli/augustus of begin september (object 5 en 6) een betrouwbaar slechtere stand dan onbehandeld. De overige objecten kenden geen betrouwbare verschillen met onbehandeld of onderling, behalve het object met zeer late schadesimulatie (in oktober; object 8) die een slechtere stand had dan het object met inzet van Plant-Plus (object 2).

Tabel 11. **AUDPC Stand gewas.**

object/jaar	2001	2002	2003	2004
gemiddelde	6053	6750	5176	6551
1 onb	5356 a.	6123 a...	5243 .bc	6987 .bc
2 B bl/Plant-Plus	6404 .b	7136 ..cd	5368 ..c	7126 ..c
3 0,5 pr/Score	6101 .b	7372 ...d	5399 ..c	6883 .bc
4 praktijk	5954 .b	6856 .bc.	5171 abc	6713 .bc
5 schade 8	6293 .b	6743 .bc.	4798 a..	5620 a..
6 schade 9	5914 ab	6538 ab..	4919 ab.	5723 a..
7 schade 10	6271 .b	6789 .bc.	5193 .bc	6473 .b.
8 B/S gewas	6133 .b	6444 ab..	5317 ..c	6884 .bc
F prob.	0,041	< 0,001	0,043	<0,001
l.s.d.	596	415	391	562

4.3.3 Stengels

Asperges aanplanten op een perceel waar al eerder asperges zijn geteeld, geeft vrijwel altijd moeilijkheden. De groei verloopt in de eerste paar jaar nog wel redelijk, maar zodra de oogst begint en er wat van het gewas wordt gevegd, blijft de ontwikkeling ervan achter. Zijwortels sterven af en er kunnen zelfs planten wegvallen. Een van de belangrijkste problemen daarbij is dat de stengeldikte afneemt, terwijl dit nu juist het kwaliteitsaspect bij uitstek is. De productie neemt dientengevolge af en de levensduur van de herinplant

wordt aanzienlijk bekort.

In een netto veld staan op 24 juli 2001, vóór de eerste schadesimulatie op 31 juli 2001, gemiddeld 109,5 stengels, zonder betrouwbare verschillen tussen de objecten (Tabel 12). Op basis van de l.s.d. hadden het praktijkobject (object 4) of het object met schadesimulatie begin september (object 6) meer stengels dan het onbehandelde object.

Na de schadesimulatie werden de minste stengels in deze schadeobjecten geteld, waarbij het object met vroege schadesimulatie (eind juli/begin augustus; object 5) betrouwbaar meer stengels had dan de objecten met latere schadesimulatie. Het object met gewasbescherming volgens de praktijk (object 4) had betrouwbaar meer stengels dan indien niet was gespoten. De objecten met gewasbescherming volgens praktijk in een halve dosering (object 3) of gewasbescherming na constatering van (zware) aantasting door Botrytis en/of Stemphylium (objecten 2 en 8) waren niet verschillend van onbehandeld.

Onbehandeld had betrouwbaar minder dikke stengels dan het object met praktijkbespuitingen al of niet met schadesimulatie (objecten 4-7). Gewasbescherming bij de eerste aantasting van Botrytis op de bloemen (object 2), praktijkbespuitingen met de halve dosering (object 3) of een bestrijding bij zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas (object 8) gaf geen betrouwbaar verschil met onbehandeld. De objecten met schadesimulatie (objecten 5-7) hadden betrouwbaar dikkere stengels dan de overige objecten. Het aantal stengels per plant was bij schadesimulatie begin oktober het laagste (object 7). Alle objecten hadden betrouwbaar meer stengels per plant, met uitzondering van het object met schadesimulatie begin september (object 6). Het object met schadesimulatie eind juli/begin augustus (object 5) had betrouwbaar minder stengels dan onbehandeld, praktijkbespuitingen (halve of normale dosering; objecten 3 en 4) of gewasbescherming bij Botrytis op bloemen of gewas (objecten 2 en 8).

Het aantal afgestorven stengels lag in de objecten met schadesimulatie vanaf begin september (objecten 6 en 7) betrouwbaar lager dan in onbehandeld, het object met gewasbescherming gestart bij de eerste aantasting van Botrytis op de bloemen (object 2) of bij praktijkbespuitingen met halve doseringen (object 3).

Tabel 12. Het aantal planten [-], de stengeldikte [mm] en het aantal stengels (per plant) [-] in 2001.

datum object	24-07-2001		15/18-10-2001							
	aantal stengels [-]		aantal stengels [-]	stengeldikte [mm]	stengels/plant [-]	aantal afgestorven stengels [0 = niet; 1 = wel]				
gemiddelde	109,5		147,1	17,3	4,2	2,1				
1 onb	100,0	a.	161,3	..c.	15,6	a..	4,7	..c	2,6	.bc
2 B bl/Plant-Plus	106,5	ab	176,4	..cd	16,7	ab.	5,1	..c	2,9	..c
3 0,5 pr/Score	109,5	ab	176,1	..cd	16,7	ab.	5,2	..c	3,2	..c
4 praktijk	114,5	.b	182,9	...d	17,0	.b.	5,1	..c	2,3	abc
5 schade 8	110,0	ab	120,4	.b..	19,0	..c	3,4	.b.	1,6	ab.
6 schade 9	115,0	.b	95,6	a...	18,3	..c	2,8	ab.	1,2	a..
7 schade 10	109,7	ab	91,7	a...	18,7	..c	2,7	a..	1,2	a..
8 B/S gewas	111,0	ab	172,3	..cd	16,6	ab.	4,8	..c	2,0	abc
F prob.	0,204		<0,001		<0,001		<0,001		0,025	
l.s.d.	11,2		15,5		1,3		0,6		1,2	

Ook in 2002, 2003 en 2004 is het aantal stengels geteld. Er werden geen betrouwbare verschillen gevonden tussen de objecten.

4.3.4 Percentage afsterving van het loof

Het percentage afsterving van het loof is geschat per netto veld. In bijlage 7 zijn de waarden op de afzonderlijke waarnemingsdata weergegeven. In tabel 13 zijn de AUDPC waarden van de afsterving van het gewas per jaar weergegeven.

In 2000 is het percentage afsterving van het loof op 25 september weergegeven, omdat maar éénmaal werd waargenomen. De afsterving van het loof in onbehandeld was betrouwbaar hoger dan in de overige objecten. De afsterving in het object waarin pas een bestrijding werd uitgevoerd bij een zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas (object 8) lag betrouwbaar hoger dan in de overige bespoten objecten. De objecten met een bespuiting pas bij de eerste aantasting van Botrytis op de bloemen (object 2) of praktijkbespuitingen met de halve dosering (object 3) hadden betrouwbaar meer afsterving dan het praktijkobject, al of niet met schadesimulatie (objecten 4-7).

In 2001 was in onbehandeld de afsterving hoger dan in de overige objecten met uitzondering van het object met praktijkbespuitingen in de halve dosering (object 3). Het object met gewasbescherming bij de eerste aantasting van Botrytis op de bloemen (object 2) had een betrouwbaar lagere afsterving dan onbehandeld of bij de praktijkbespuitingen in de halve dosering (object 3).

In 2002 is in de objecten met schadesimulatie het afgesneden loof in het gewas achtergelaten, waardoor beoordelen op afsterving niet altijd meer mogelijk was na de datum waarop loof in dat object was afgesneden. In 2002 was de afsterving in onbehandeld betrouwbaar hoger dan in de overige objecten. De laagste afsterving had het object met Score (object 3), maar dit object was niet betrouwbaar verschillend met het object waarin Plant-Plus (object 2) was toegepast. Het object met een bestrijding bij zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas (object 8) had meer afsterving dan de objecten met Plant-Plus of Score (objecten 2 en 3).

In 2003 hadden alle objecten, met uitzondering van het object met schadesimulatie in oktober (object 7) betrouwbaar mindere afsterving dan onbehandeld, waarbij de objecten met Plant-Plus (object 2; en ook Score (object 3)) beduidend minder dan de overige objecten.

In 2004 werden geen betrouwbare verschillen in afsterving gevonden. Op basis van de l.s.d., had het object met schadesimulatie in september (object 6) meer afsterving dan het object waarin Score werd ingezet (object 3).

Tabel 13. **Afsterving.**

jaar	25-09-2000		AUDPC 2001		AUDPC 2002		AUDPC 2003		AUDPC 2004	
gemiddelde	25,6		1373		976		1397		2747	
1 onb	76,2	...d	1769	..c	1334e	1873e	2862	ab
2 B bl/Plant-Plus	27,5	.b..	1266	a..	811	ab...	865	a....	2477	ab
3 0,5 pr/Score	28,8	.b..	1568	.bc	682	a....	1142	ab...	2457	a.
4 praktijk	10,3	a...	1387	ab.	893	.bc..	1285	.bc..	2890	ab
5 schade 8	7,5	a...	1202	a..	948	.bc..	1439	.bcd.	2817	ab
6 schade 9	5,5	a...	1202	a...	994	..cd.	1524	..cd.	2963	.b
7 schade 10	9,0	a...	1377	ab.	1107	...d.	1641	...de	2853	ab
8 B/S gewas	40,0	..c.	1210	a..	1037	..cd.	1408	.bcd.	2660	ab
F prob.	<0,001		0,004		< 0,001		<0,001		0,307	
l.s.d.	9,3		284		155		338		502	

4.3.5 Overige schade

4.3.5.1 Fusarium

De schimmel *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* is de belangrijkste veroorzaker van problemen bij herinplant. In het netto veld werd bepaald of Fusarium op de stengel aanwezig was. De mate van Fusarium aantasting is niet bepaald.

Half oktober 2001 was het aantal stengels met Fusarium het hoogste in het onbehandelde object (tabel 14). Indien in 2001 Fusarium op een stengel aanwezig was, was de stengel meestal ook flink aangetast. Alleen de objecten met schadesimulatie (objecten 5-7) hadden minder Fusarium dan onbehandeld. Op de overige waarnemingsdata werden geen betrouwbare verschillen tussen de objecten gevonden.

Tabel 14. Aantal stengels met Fusarium [-].

object/datum	24-07-2001	15/18-10-2001	18-07-2002	13-08-2002	04-08-2003	03-08-2004
gemiddelde	0,5	2,0	0,1	1,1	0,4	0,5
1 onb	0,0 a.	3,1 ..c	0,3 a	1,5 ab	0,0 a	0,0 a
2 B bl/Plant-Plus	0,0 a.	2,2 .bc	0,0 a	1,0 ab	0,3 a	0,8 a
3 0,5 pr/Score	0,0 a.	2,4 ..c	0,0 a	0,3 a.	0,8 a	0,3 a
4 praktijk	1,0 ab	2,6 ..c	0,0 a	0,3 a.	1,0 a	1,0 a
5 schade 8	0,8 ab	1,2 ab.	0,3 a	1,5 ab	0,0 a	0,3 a
6 schade 9	1,3 .b	1,0 a..	0,0 a	1,0 ab	0,5 a	0,3 a
7 schade 10	0,5 ab	0,5 a..	0,0 a	0,5 a.	0,5 a	0,8 a
8 B/S gewas	0,3 ab	2,8 ..c	0,5 a	2,5 .b	0,3 a	0,8 a
F prob.	0,135	<0,001	0,704	0,163	0,687	0,552
l.s.d.	1,1	1,1	0,7	1,7	1,3	1,1

4.3.5.2 Overige schade

De overige schade die werd gevonden werd gedurende de jaren genoteerd, maar er werden geen betrouwbare verschillen tussen de objecten gevonden (tabel 15).

Tabel 15. Overige schade in 2001.

object/datum	uitval [0; 1] 24-07-2001	breuk [0; 1] 11-09-2001	aspergehaantje [0; 1] 13-08-2002	stengeluitval [-] 03-08-2004
gemiddelde	0,2	0,1	0,2	3,4
1 onb	0,3 a	0,0 a	0,3 a	4,0 ab
2 B bl/Plant-Plus	0,0 a	0,0 a	0,0 a	2,8 a
3 0,5 pr/Score	0,5 a	0,0 a	0,3 a	2,8 a
4 praktijk	0,3 a	0,0 a	0,0 a	1,8 a
5 schade 8	0,5 a	0,0 a	0,3 a	2,0 a
6 schade 9	0,0 a	0,3 a	0,5 a	4,0 ab
7 schade 10	0,0 a	0,3 a	0,0 a	6,8 b
8 B/S gewas	0,3 a	0,0 a	0,0 a	3,3 ab
F prob.	0,711	0,368	0,561	0,168
l.s.d.	0,8	0,3	0,6	3,6

4.4 Milieugegevens

Als invoer voor de milieumeetlat zijn aangehouden: 1 % drift, 1,5-3% organische stof en toepassing in het najaar (september-februari). In tabel 16 staan de milieueffecten van de verschillende middelen per toepassing in de volle geadviseerde dosering weergegeven.

Tabel 16. Milieubelastingspunten per toepassing (milieumeetlatwaarden van najaar 2005).

middel	dosering (kg/ha of l/ha)	werkzame stof (kg/ha of l/ha)	MBP waterleven (norm < 10)	MBP bodemleven (norm < 100)	MBP grondwater (norm < 100)
Score 250 EC	0.5	0.13	1	43	0
Bakthane vlb*	4.2	1.89	4	17	756
Rovral aquaflo	1.5	0.75	2	0	2
Kenbyo fl.	0.5	0.25	7	2	5000

Bakthane vlb komt niet in de milieumeetlat voor. De waarden van Dithane vlb (gelijke hoeveelheid a.i.) zijn weergegeven

Per object zijn de milieubelastingspunten gedurende de gehele proef opgeteld. Hierbij is het object met praktijkbespuitingen met of zonder schadesimulatie. Bij berekening van de MBP is de volgende rekenmethode gehanteerd:

Voor object twee is in 2000 gespoten:

- 3 maal Bakthane
- 4 maal Rovral aquaflo
- 1 maal Kenbyo.

Dat is voor het waterleven 3 maal MBP waterleven Bakthane (4) plus 4 maal MBP waterleven Rovral aquaflo (2) en 1 maal MPB waterleven Kenbyo (7). Voor object 2 zijn daardoor $(3*4)+(4*2)+(1*7) = 27$ MBP voor het waterleven van object twee in 2000 in *Tabel 17* weergegeven.

Gewasbescherming volgens de praktijk (objecten 4-7) gaf de meeste milieubelasting voor het waterleven. Wachten met spuiten totdat Botrytis op de bloem (object 2) verscheen had een minder belastend effect op het waterleven. Spuiten met behulp van Plant-Plus (object 2) gaf in twee van de drie onderzoeksjaren een verhoging van de milieubelastingspunten voor het waterleven. Het blijkt dat wachten met spuiten tot zware aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas (object 8) een zeer positief effect had voor het waterleven, omdat hier gewoon minder bespuitingen werden uitgevoerd. In 2003 is Score (object 3) niet afgewisseld met Kenbyo wat een enorm positief effect had op het milieu met betrekking tot het grondwater. Het totaal aantal bespuitingen was alleen in het object met wachten met spuiten tot de eerste aantasting van Botrytis op de bloemen verscheen (object 8) een stuk lager dan bij de objecten met praktijkbespuitingen. Het object waarin gespoten werd totdat Botrytis op de bloemen verscheen (object 2) kon per jaar wel sterk verschillen met praktijkbespuitingen. Echter, het totaal aantal bespuitingen over de jaren heen verschilde niet sterk, omdat later in dit object Plant-Plus werd ingezet.

Tabel 17. Milieubelastingspunten.

object/jaar	2000		2001		2002		2003		2004		totaal		
	MBP	besp.*	MBP	besp.	MBP	besp.	MBP	besp.	MBP	besp.	MBP	besp.	
waterleven													
2 Botrytis bloem	27	5	15	3	Plant-Plus	28	9	38	6	38	6	146	29
3 Praktijk; 0,5	31	9	20	6	Score	18	6	4	6	18	4	91	31
4-7 Praktijk; 1	48	9	33	6	Praktijk; 1	22	6	26	6	38	4	167	31
8 B/S gewas	21	4	21	4	B/S gewas	16	3	13	1	7	2	78	14
bodemleven													
2 Botrytis bloem	53	5	19	3	Plant-Plus	4	9	72	6	72	6	220	29
3 Praktijk; 0,5	47	9	36	6	Score	176	6	172	6	176	4	607	31
4-7 Praktijk; 1	89	9	70	6	Praktijk; 1	4	6	38	6	72	4	273	31
8 B/S gewas	36	4	36	4	B/S gewas	4	3	19	1	2	2	97	14
grondwater													
2 Botrytis bloem	7276	5	5760	3	Plant-Plus	10014	9	13032	6	13032	6	49114	29
3 Praktijk; 0,5	11897	9	6517	6	Score	10000	6	0	6	10000	4	38414	31
4-7 Praktijk; 1	13794	9	8034	6	Praktijk; 1	10008	6	11516	6	13032	4	56384	31
8 B/S gewas	6518	4	6518	4	B/S gewas	10002	3	5758	1	5000	2	33796	14

* aantal keren dat wordt gespoten met een middel óf een tankmix

4.5 Besparingen fungiciden en/of MBP

In Tabel 18 staan de percentages besparingen in fungicidegebruik ten opzichte van het praktijkobject (object 4). Daarbij is gekeken naar toegepaste liters of kilogrammen en actieve ingrediënt van het middel. De te verwachten potentiële reductie in fungicidegebruik van minimaal 30%, geformuleerd als doel in de projectbeschrijving, werd bereikt in het object 2 (halve dosering en later Score) en het object waarbij gewacht werd met spuiten totdat een (zware) aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas optrad (object 8); beide ongeveer 65% besparing. Wachten met spuiten tot Botrytis op de bloem zichtbaar was gaf ongeveer 15% besparing aan fungiciden ten opzichte van het praktijkobject.

Tabel 18. **Besparingen fungicidegebruik in dosering en actieve ingrediënt [%].**

Object	2000		2001			2002		2003		2004		totaal	
	l of kg	a.i.	l of kg	a.i.		l of kg	a.i.	l of kg	a.i.	l of kg	a.i.	l of kg	a.i.
2 B bloem	41	41	69	69	Plant-Plus	x*	x*	x*	x*	0	0	15	14
3 Pr; 0,5	48	48	49	49	Score	57	71	84	91	87	91	63	65
8 B/S gew	59	59	46	46	B/S gew	64	64	50	50	98	98	64	64

x* een negatieve score betekent een toename ten opzichte van onbehandeld en wordt niet weergegeven

Ook bij de milieubelastingspunten kon een behoorlijke winst gemaakt worden ten opzichte van het praktijkobject (tabel 19). De totale besparing kon oplopen naar 53% voor de milieubelastingspunten voor het waterleven, 64% voor het bodemleven en 40% voor het grondwater. Plant-Plus leverde geen besparing op aan MBP.

Tabel 19. **Besparings milieubelastingspunten [%].**

object/datum	2000	2001		2002	2003	2004	totaal
waterleven							
2 B bloem	44	55	Plant-Plus	x*	x*	0	13
3 Pr; 0,5	35	39	Score	18	85	53	46
8 B/S gew	56	36	B/S gew	27	50	82	53
bodemleven							
2 B bloem	40	73	Plant-Plus	0	x*	0	19
3 Pr; 0,5	47	49	Score	x*	x*	x*	x*
8 B/S gew	60	49	B/S gew	0	50	97	64
grondwater							
2 B bloem	47	28	Plant-Plus	0	x*	0	13
3 Pr; 0,5	14	19	Score	0	100	23	32
8 B/S gew	53	19	B/S gew	0	50	62	40

4.6 Correlaties

In bijlage 8 staan grafisch de correlaties weergegeven tussen de gewastoestand in het ene jaar en de opbrengst in het daaropvolgende jaar. In tabel 20 staan de r^2 weergegeven van de totale opbrengst in een jaar gecorreleerd aan de AUDPC waarden in het jaar ervoor. De determinatiecoëfficiënt geeft het percentage verklaard aan. De maximale waarde van de coëfficiënt is 1 (betekent een perfecte verklaring). De verschillen in opbrengst worden nauwelijks verklaard door de gemeten schimmelaantastingen, standsverschillen of verschillen in afsterving.

Tabel 20. AUDPC jaar n gecorreleerd aan opbrengst jaar n+1.

op basis van.	AUDPC	totale opbrengst in gewicht	r ²
percentage Botrytis	2000	2001	0,22
	2001	2002	0,09
	2002	2003	0,15
	2003	2004	0,17
	2004	2005	0,11
ernst Botrytis	2001	2002	0,21
	2002	2003	0,14
	2003	2004	0,20
	2004	2005	0,01
percentage Stemphylium	2000	2001	0,40
	2001	2002	0,06
	2002	2003	0,17
	2003	2004	0,01
	2004	2005	0,02
standcijfer	2001	2002	0,23
	2002	2003	0,37
	2003	2004	0,36
	2004	2005	0,69
percentage afsterving	2001	2002	0,38
	2002	2003	0,19
	2003	2004	0,22
	2004	2005	0,02

5 Conclusie(s) en aanbevelingen

De partiële doelen van het door PPO-AGV uitgevoerde project waren:

1. Het ontwikkelen van schadedrempels voor Botrytis en Stemphylium ten aanzien van het optreden van opbrengstvermindering in het volgende jaar.
2. Het ontwikkelen van een, uit oogpunt van gewasbescherming en milieu, optimale bestrijdingsstrategie bij overschrijding van de schadedrempels.
3. Het onderzoeken van het effect van vervroegd afsterven van het loof.
4. Implementatie in de praktijk.
5. De te verwachten potentiële reductie in fungicidegebruik is minimaal 30%.

Ad 1. Het ontwikkelen van schadedrempels voor Botrytis en Stemphylium ten aanzien van het optreden van opbrengstvermindering in het volgende jaar

De gemiddelde opbrengst in 2005 was 9.235 kilogram per hectare met 169*103 asperges per hectare. De opbrengst was betrouwbaar lager in de objecten waarin vroege (tot september) schadesimulatie had plaatsgevonden en de stengels in deze objecten leken lichter in gewicht. Het leek erop dat wanneer de schade later werd gesimuleerd, de opbrengst hoger lag. De verschillen waren echter niet betrouwbaar. Ook werden er geen betrouwbare sorteringsverschillen tussen de objecten gevonden. Het hoogste percentage van het gewicht werd geoogst bij asperges in de klasse AA met 47,5%, gevolgd door klasse AAA met 26,0%, A met 18,6%, B met 5,6%, C met 1,5% en IND met 0,9%.

Opmerkelijk in 2005 was dat indien werd gewacht met een bespuiting in 2004 totdat een (zware) aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas optrad, de meeste opbrengst werd verkregen. De aantasting in 2004 was echter zeer laag.

In de gemiddelde totale opbrengst van de afgelopen jaren tot en met 2005 werden geen betrouwbare verschillen gevonden. Trends werden over de jaren wél zichtbaar.

Uit Duits onderzoek (Laun & Ernst, 2005) bleek dat de loof- en wortelmassa bij gerichte inzet van fungiciden betrouwbaar meer was dan bij onbehandeld. Uit het PPO-AGV onderzoek bleek dat niet spuiten over het algemeen minder kilo's gaf. Indien werd bespoten leken de bespuitingen zoals ze in de praktijk worden uitgevoerd prima te werken. Er moet namelijk toch op tijd worden begonnen met spuiten. Indien gewacht wordt met spuiten tot een aantasting door Botrytis en/of Stemphylium is ontstaan dan kost dit kilo's. Het Duitse onderzoek toonde tevens aan dat in een jonge aanplant een gezond aspergeloof voor een optimale plantontwikkeling van grote betekenis is, omdat dit een direct effect op de opbrengst had. In het PPO-AGV onderzoek leek de aantasting door Botrytis en/of Stemphylium echter weinig tot geen effect op de opbrengst te hebben. Wellicht dat het gewas heel wat schade door Botrytis en/of Stemphylium kan hebben voordat de opbrengst eronder gaat lijden.

Ad 2. Het ontwikkelen van een, uit oogpunt van gewasbescherming en milieu, optimale bestrijdingsstrategie bij overschrijding van de schadedrempels

De inzet van Score vanaf het jaar 2002 leidde tot opbrengstverhoging vanaf 2003 in dit object ten opzichte van bespuitingen met mancozeb en iprodion. De toegevoegde waarde van dit middel lijkt hiermee te zijn aangetoond. Wel moet worden opgemerkt dat bij inzet van Score de milieubelasting voor het bodemleven toeneemt ten opzichte van bespuitingen met iprodion en mancozeb. Voor het grondwater en waterleven neemt de milieubelasting echter (aanzienlijk) af.

Eveneens werd vanaf 2002 het adviessysteem Plant-Plus ingezet. De inzet van het adviessysteem Plant-Plus in een jaar gaf in alle onderzochte jaren een positieve bijdrage aan de opbrengstgegevens van het jaar daarop. In twee van de drie jaren werden echter ook meer bespuitingen uitgevoerd. In 2004 werden evenveel bespuitingen uitgevoerd als in het praktijkobject, maar wellicht dat door de inzet van het systeem de bestrijding gericht werd uitgevoerd en dat dit tot de hogere opbrengst heeft geleid. In vervolgonderzoek zou verder onderzocht kunnen worden of met inzet van Plant-Plus een meer gerichte bestrijding mogelijk wordt.

Het totaal aantal bespuitingen tussen de bespoten objecten over de jaren heen verschilde niet sterk met

uitzondering van het object waarin gewacht werd met spuiten tot de eerste aantasting van Botrytis op de bloemen verscheen. Echter, er moet op tijd worden begonnen met spuiten omdat dit anders kilo's kost. De inzet van Kenbyo leidde tot een enorme belasting van het grondwater en zal alleen dan moeten worden ingezet indien nodig.

Ad 3. Het onderzoeken van het effect van vervroegd afsterven van het loof

In het Duitse onderzoeksartikel wordt gemeld dat schadesimulatie bij jonge aspergeplanten de assimilatie en daarmee de opslag van reservekoolhydraten beperkt. Volledig ontwikkelde aspergeplanten zijn wel in staat om ook sterke loofbeschadiging te compenseren. Dit betekent dat vooral bij een jonge aanplant de plantgezondheid prioriteit moet hebben, omdat in deze periode de wortels voor de opbrengst worden gevormd.

Ook uit het hier voorliggende PPO-AGV onderzoek blijkt dat indien schade werd gesimuleerd, door middel van het afsnijden van de helft van het loof, minder opbrengst werd verkregen. Daarbij speelde het tijdstip van schadesimulatie een belangrijke rol. Des te vroeger in het seizoen deze schade gesimuleerd werd, des te minder opbrengst werd verkregen.

Er leek een zeer zwakke correlatie te bestaan tussen de afsterving van het gewas en de opbrengst in het jaar erop: hoe minder het gewas was afgestorven des te hoger de oogst was in het daarop volgende jaar. Ook bleek dat een betere stand van het gewas in oktober van het ene jaar in alle onderzochte jaren een betere opbrengst gaf in het daaropvolgende jaar.

Ad 4. Implementatie in de praktijk

De informatie uit dit project is en wordt regelmatig teruggekoppeld met de praktijk door middel van vakbladartikelen en lezingen. De toegevoegde waarde van het middel Score werd in het onderzoek aangetoond en teruggekoppeld met de gewasbeschermingsfirma. Score werd, mede door eerder uitgevoerd onderzoek van PPO-AGV, toegelaten.

De inzet van Plant-Plus kan in vervolgonderzoek verder onderzocht worden, waardoor een meer gerichte bestrijding mogelijk wordt. Implementatie in de praktijk van dit beslissingsondersteunend systeem zal alleen plaatsvinden indien er kosten en/of tijd gespaard kan worden. In twee van de drie onderzochte jaren vonden meer bespuitingen plaats indien Plant-Plus werd geraadpleegd (2002: 9 t.o.v. 6; 2003: 6 t.o.v. 4), waarbij ook de kosten van systeem zelf nog komen. Afgewogen moet worden of dit tegen de extra verkregen opbrengst opweegt.

Ad 5. De te verwachten potentiële reductie in fungicidegebruik is minimaal 30%.

De te verwachten potentiële reductie in fungicidegebruik van minimaal 30% werd bereikt in het object met praktijkbespuitingen in een halve dosering in de jaren 2000 en 2001 die vanaf 2002 werden vervangen door inzet van Score én het object waarbij gewacht werd met spuiten totdat een (zware) aantasting door Botrytis en/of Stemphylium in het gewas optrad; beide resulteerden in ongeveer 65% besparing. Wachten met spuiten tot Botrytis op de bloem zichtbaar was gaf ongeveer 15% besparing aan fungiciden ten opzichte van het praktijkobject. Ook bij de milieubelastingspunten kon een behoorlijke winst gemaakt worden ten opzichte van het praktijkobject afhankelijk van de gebruikte dosering en het ingezette middel.

Een systeem voor gerichte bestrijding van Botrytis en Stemphylium in asperge, met een zo minimaal mogelijk middelengebruik zou op basis van het uitgevoerde PPO-AGV onderzoek zijn:

- Begin tijdig met de schimmelbestrijding (zodra de eerste bloempjes vallen).
- Controleer het gewas regelmatig op aantasting.
- Voer bespuitingen uit onder goede omstandigheden op een droog gewas.
- Kies het juiste middel.
- Wissel de middelen af.
- Maak gebruik van een beslissend ondersteunend systeem (Plant-Plus).

6 Literatuur

Laun, Norbert & Michael Ernst. Fungizide zur Laubgesunderhaltung notwendig? Laubgesundheit und Einlagerung von Reservekohlenhydraten in einer Spargeljunganlage. Gemüse 6/2005. pag. 29-30

Bijlagen

Bijlage 1. Spuitschema's

Tabel 21. **Spuitschema 2000.**

object/datum	juni		juli		aug					september			totaal aantal bespuitingen
	20	30	17	27	7	11	18	25	29	8	14	19	
2 Botrytis bloem	m+i		m+i	m+i			k				i		5
3 Praktijk; 0,5	m+i	m+i	m+i	m+i	m+i		k		i	k		i	9
4 Praktijk; 1	m+i	m+i	m+i	m+i	m+i		k		i	k		i	9
5 Praktijk; aug.	m+i	m+i	m+i	m+i	m+i		k		i	k		i	9
6 Praktijk; sep.	m+i	m+i	m+i	m+i	m+i		k		i	k		i	9
7 Praktijk; okt.	m+i	m+i	m+i	m+i	m+i		k		i	k		i	9
8 B/S gewas	m+i			m+i			k		i				4

m = mancozeb (Bakthane); i = iprodion (Rovral Aquaflor); k = kresoxim-methyl (Kenbyo)

Tabel 22. **Spuitschema 2001.**

object/datum	juli			augustus		september	oktober	totaal aantal bespuitingen
	17	27	31	15	29	19	4	
2 Botrytis bloem		m+i				k	i	3
3 Praktijk; 0,5	m+i		m+i	m+i	m+i	k	i	6
4 Praktijk; 1	m+i		m+i	m+i	m+i	k	i	6
5 Praktijk; aug.	m+i		m+i	m+i	m+i	k	i	6
6 Praktijk; sep.	m+i		m+i	m+i	m+i	k	i	6
7 Praktijk; okt.	m+i		m+i	m+i	m+i	k	i	6
8 B/S gewas			m+i	m+i		k	i	4

m = mancozeb (Bakthane); i = iprodion (Rovral Aquaflor); k = kresoxim-methyl (Kenbyo)

Tabel 23. **Spuitschema 2002.**

object/datum	juli			augustus				september					oktober	totaal aantal bespuitingen
	22	25	29	2	8	20	22	2	4	5	12	23	1	
2 Plant-Plus	k		i	i	i	i	i			k	i		i	9
3 Score		k		x	x			k			x	x		6
4 Praktijk; 1		k		i	i			k			i	i		6
5 Praktijk; aug.		k		i	i			k			i	i		6
6 Praktijk; sep.		k		i	i			k			i	i		6
7 Praktijk; okt.		k		i	i			k			i	i		6
8 B/S gewas		k		i					k					3

x = Score; i = iprodion (Rovral Aquaflor); k = kresoxim-methyl (Kenbyo)

Tabel 24. **Spuitschema 2003.**

object/datum	juli		augustus				september			totaal aantal bespuitingen
	24	29	11	13	27	28	2	8	11	
2 Plant-Plus	k	m+i	m+i			m+i	k		m+i	6
3 Score		x		x	x			x		4
4 Praktijk; 1		m+i		k	m+i			k		4
5 Praktijk; aug.		m+i		k	m+i			k		4
6 Praktijk; sep.		m+i		k	m+i			k		4
7 Praktijk; okt.		m+i		k	m+i			k		4
8 B/S gewas		k				m+i				2

x = Score; m = mancozeb (Bakthane); i = iprodion (Rovral Aquaflo); k = kresoxim-methyl (Kenbyo)

Tabel 25. **Spuitschema 2004.**

object/datum	juli		augustus				september				totaal aantal bespuitingen
	21	27	6	10	16	26	2	06	16	22	
2 Plant-Plus	i+m			k	i+m	i+m	i+m			k	6
3 Score		x	k		x	x		k		x	6
4 Praktijk; 1		i+m	k		i+m	i+m		k		i+m	6
5 Praktijk; aug.		i+m	k		i+m	i+m		k		i+m	6
6 Praktijk; sep.		i+m	k		i+m	i+m		k		i+m	6
7 Praktijk; okt.		i+m	k		i+m	i+m		k		i+m	6
8 B/S gewas			k								1

x = Score; i+m = iprodion (Rovral Aquaflo) + mancozeb; k = kresoxim-methyl (Kenbyo);

27-07-2004: object 3 (veld 5) gespoten met Rovral en mancozeb in plaats van Score

Bijlage 2. Opbrengst

Tabel 26. **Opbrengst** .

object/opbrengst	opbrengst [kg/ha]	stuks * 10 ³ [-]	stengelgewicht [g]	dagnummer	helft gewicht oogst [-]
2004					
gemiddelde	8874	155	59		139
1 onb	8701 abc	152 a	58 ab		140 a
2 B bl/Plant-Plus	9686 c	150 a	65 b		139 a
3 0,5 pr/Score	9490 c	149 a	64 b		140 a
4 praktijk	9194 bc	170 a	57 ab		139 a
5 schade 8	7746 a	153 a	52 ab		139 a
6 schade 9	8029 ab	166 a	51 a		139 a
7 schade 10	9047 bc	147 a	62 ab		139 a
8 B/S gewas	9096 bc	154 a	60 ab		139 a
F prob.	0,038	0,979	0,260		0,961
l.s.d.	1216	54	13		3
2003					
gemiddelde	9524	160	59		147
1 onb	8942 a	148 a	60 a		148 b
2 B bl/Plant-Plus	10358 ab	160 a	65 b		146 ab
3 0,5 pr/Score	10429 b	172 a	61 ab		148 b
4 praktijk	9659 ab	164 a	59 a		148 b
5 schade 8	8987 a	157 a	57 a		147 b
6 schade 9	9044 ab	159 a	57 a		145 a
7 schade 10	9434 ab	158 a	60 a		147 b
8 B/S gewas	9339 ab	164 a	57 a		147 b
F prob.	0,225	0,739	0,022		0,186
l.s.d.	1422	26	5		3
2002					
gemiddelde	9428	151	63		142
1 onb	8348 a	138 a	61 a		142 a
2 B bl/Plant-Plus	9724 b	152 a	64 a		141 a
3 0,5 pr/Score	9450 a	151 a	63 a		143 a
4 praktijk	9904 b	161 a	62 a		142 a
5 schade 8	9595 ab	159 a	62 a		143 a
6 schade 9	9576 ab	151 a	63 a		142 a
7 schade 10	9571 ab	147 a	65 a		143 a
8 B/S gewas	9258 ab	152 a	61 a		142 a
F prob.	0,427	0,872	0,911		0,526
l.s.d.	1368	32	7,8		2
2001					
gemiddelde	5932	93	64		136
1 onb	4771 a	78 a	62 a		136 a
2 B bl	5677 b	88 ab	64 a		136 a
3 0,5 pr/Score	6100 bc	95 bc	64 a		137 a
4 praktijk	6213 bc	98 bc	64 a		136 a
5 schade 8	6189 bc	96 bc	65 a		136 a
6 schade 9	6469 c	101 c	64 a		136 a
7 schade 10	6029 bc	95 bc	64 a		136 a
8 B/S gewas	6007 bc	94 bc	64 a		136 a
F prob.	0,005	0,018	0,991		0,710
l.s.d.	734	12	6		1

Tabel 27. Sorteringsverdeling gewicht [%].

object/klasse	AAA		AA		A		B		C		IND	
2004												
gemiddelde	30,9		51,6		12,5		3,9		0,8		0,3	
1 onb	32,5	ab	49,8	a	12,4	ab	4,4	bc	0,6	a	0,3	a
2 B bl/Plant-Plus	35,7	b	49,8	a	11,2	ab	2,5	a	0,5	a	0,1	a
3 0,5 pr/Score	33,5	ab	50,2	a	13,0	ab	2,4	a	0,6	a	0,2	a
4 praktijk	30,5	ab	54,7	a	10,1	a	3,4	ab	1,0	a	0,2	a
5 schade 8	29,9	ab	48,7	a	14,7	b	5,4	c	1,1	a	0,2	a
6 schade 9	26,2	a	53,5	a	14,4	b	4,6	bc	1,0	a	0,3	a
7 schade 10	29,9	ab	53,5	a	11,4	ab	3,9	abc	0,9	a	0,4	a
8 B/S gewas	28,8	ab	52,7	a	12,5	ab	4,8	bc	0,9	a	0,3	a
F prob.	0,441		0,506		0,204		0,022		0,519		0,635	
l.s.d.	8,6		6,9		3,7		1,8		0,7		0,3	
2003												
gemiddelde	26,5		54,5		13,6		4,2		0,9		0,4	
1 onb	31,4	bc	49,9	a	12,8	ab	4,7	bc	0,8	a	0,5	ab
2 B bl/Plant-Plus	32,7	c	52,6	ab	10,6	a	3,2	a	0,7	a	0,3	a
3 0,5 pr/Score	29,6	bc	52,4	ab	13,2	ab	3,8	ab	0,8	a	0,3	ab
4 praktijk	26,9	abc	53,8	abc	14,4	ab	3,6	ab	1,1	a	0,4	ab
5 schade 8	24,4	ab	54,4	abc	14,9	b	4,6	abc	1,2	a	0,4	ab
6 schade 9	21,3	a	58,4	c	13,3	ab	5,5	c	0,9	a	0,6	b
7 schade 10	25,1	abc	56,2	bc	13,7	ab	4,1	abc	0,7	a	0,3	a
8 B/S gewas	20,3	a	58,3	c	15,6	b	4,4	abc	1,1	a	0,3	ab
F prob.	0,026		0,024		0,314		0,083		0,513		0,364	
l.s.d.	7,7		5,0		4,0		1,5		0,6		0,3	
2002												
gemiddelde	17,0		63,4		10,6		3,1		1,1		5,0	
1 onb	17,4	a	63,5	a	10,2	a	3,9	a	1,4	b	3,6	a
2 B bl/Plant-Plus	18,1	a	63,7	a	9,7	a	2,2	a	1,6	b	4,7	ab
3 0,5 pr/Score	18,8	a	62,4	a	10,3	a	3,4	a	0,9	ab	4,3	ab
4 praktijk	15,7	a	61,8	a	12,2	a	3,7	a	1,1	ab	5,6	ab
5 schade 8	20,1	a	60,8	a	10,7	a	2,7	a	0,6	a	5,2	ab
6 schade 9	15,5	a	66,1	a	10,2	a	3,1	a	1,1	ab	4,0	ab
7 schade 10	15,7	a	63,6	a	9,9	a	3,2	a	0,9	a	6,9	b
8 B/S gewas	14,2	a	65,0	a	11,3	a	2,8	a	1,0	ab	5,6	ab
F prob.	0,759		0,892		0,921		0,567		0,172		0,382	
l.s.d.	7,7		8,1		4,1		1,8		0,7		3,0	
2001												
gemiddelde	28,8		52,2		14,4		3,6		0,8		0,5	
1 onb	30,2	a	48,6	a	16,4	a	3,9	a	0,8	a	0,7	a
2 B bl/Plant-Plus	32,8	a	48,4	a	14,7	a	3,2	a	0,9	a	0,2	a
3 0,5 pr/Score	27,6	a	53,3	a	14,3	a	3,6	a	0,6	a	0,7	a
4 praktijk	28,0	a	51,5	a	15,1	a	4,8	a	0,5	a	0,5	a
5 schade 8	29,5	a	53,6	a	12,2	a	3,7	a	0,7	a	0,8	a
6 schade 9	26,6	a	55,4	a	13,4	a	3,4	a	0,9	a	0,4	a
7 schade 10	29,0	a	51,6	a	15,1	a	3,4	a	0,8	a	0,2	a
8 B/S gewas	26,7	a	55,4	a	13,8	a	3,0	a	0,9	a	0,3	a
F prob.	0,947		0,473		0,881		0,574		0,862		0,869	
l.s.d.	11,2		8,1		5,8		1,8		0,7		1,5	

Bijlage 3. Percentage Botrytis

Tabel 28. Percentage aangetast loof door Botrytis in 2004 [%].

object/datum	augustus			september	
	3	23	30	13	28
gemiddelde	0,0	0,5	0,8	0,5	1,0
1 onb	0,1 b	2,5 b	3,0 b	1,0 b	1,0 a
2 B bl/Plant-Plus	0,1 ab	0,3 a	0,8 a	0,6 ab	1,0 a
3 0,5 pr/Score	0,1 b	0,3 a	0,8 a	0,8 ab	1,0 a
4 praktijk	0,0 a	0,4 a	0,5 a	0,8 ab	2,5 b
5 schade 8	0,0 a	0,0 a	0,3 a	0,0 a	0,5 a
6 schade 9	0,0 ab	0,0 a	0,5 a	0,0 a	0,3 a
7 schade 10	0,0 a	0,5 a	0,3 a	0,3 ab	0,8 a
8 B/S gewas	0,1 ab	0,1 a	0,8 a	0,8 ab	1,0 a
F prob.	0,077	0,052	0,021	0,213	0,065
l.s.d.	0,1	1,6	1,5	0,9	1,3

Tabel 29. Percentage aangetast loof door Botrytis in 2003 [%].

object/datum	augustus		september			oktober
	4	19	3	15	25	8
gemiddelde	0,1	0,4	0,5	0,9	10,2	7,8
1 onb	0,8 b	1,0 c	1,0 b	1,3 c	16,3 c	13,8 c
2 B bl/Plant-Plus	0,0 a	0,3 ab	0,5 a	0,6 a	6,3 a	5,6 ab
3 0,5 pr/Score	0,0 a	0,5 abc	0,5 a	0,9 ab	6,3 a	4,0 a
4 praktijk	0,0 a	0,5 abc	0,5 a	0,8 ab	8,8 ab	7,5 b
5 schade 8	0,0 a	0,0 a	0,4 a	0,8 ab	12,5 bc	7,5 b
6 schade 9	0,0 a	0,0 a	0,4 a	0,8 ab	12,5 bc	8,8 b
7 schade 10	0,0 a	0,5 abc	0,5 a	0,9 ab	10,0 ab	6,3 ab
8 B/S gewas	0,0 a	0,8 abc	0,5 a	1,0 bc	8,8 ab	8,8 b
F prob.	<0,001	0,029	0,002	0,015	<0,001	<0,001
l.s.d.	0,3	0,6	0,3	0,3	4,2	3,3

Tabel 30. Percentage aangetast loof door Botrytis in 2002 [%].

object/datum	augustus		september		oktober		
	13	27	3	18	1	10	21
gemiddelde	0,8	1,0	1,5	6,2	11,3	25,3	42,7
1 onb	1,9 b	2,5 b	3,3 c	13,8 e	16,3 d	42,5 d	55,0 d
2 B bl/Plant-Plus	0,6 a	1,1 a	1,3 a	3,0 ab	10,0 b	21,3 ab	36,3 ab
3 0,5 pr/Score	0,8 a	0,8 a	0,9 a	1,8 ab	6,3 a	18,8 a	31,3 a
4 praktijk	0,8 a	0,8 a	0,9 a	5,3 bc	11,3 bc	21,3 ab	40,0 ab
5 schade 8	0,5 a	0,6 a	0,9 a	5,3 bc	10,0 b	21,3 ab	41,3 bc
6 schade 9	0,5 a	0,6 a	0,9 a	4,3 ab	11,3 bc	26,3 bc	50,0 cd
7 schade 10	0,6 a	1,0 a	1,6 ab	7,5 cd	11,3 bc	21,3 ab	42,5 bc
8 B/S gewas	0,6 a	0,9 a	2,5 bc	8,8 d	13,8 cd	30,0 c	45,0 bc
F prob.	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
l.s.d.	0,4	0,7	1,3	3,0	3,4	7,1	7,7

Tabel 31. **Percentage aangetast loof door Botrytis in 2001 [%].**

object/datum	11 september	1 oktober
gemiddelde	1,6	11,2
1 onb	3,0 b	12,5 a
2 B bl/Plant-Plus	1,8 ab	10,0 a
3 0,5 pr/Score	1,0 a	10,0 a
4 praktijk	1,5 a	8,8 a
5 schade 8	1,0 a	13,5 a
6 schade 9	1,3 a	12,5 a
7 schade 10	1,8 ab	12,5 a
8 B/S gewas	1,8 ab	10,0 a
F prob.	0,135	0,721
l.s.d.	1,4	6,4

Tabel 32. **Percentage aangetast loof door Botrytis in 2000 [%].**

object/datum	juli			augustus				
	11	18	26	1	8	14	21	28
gemiddelde	1,6	0,8	0,5	1,6	2,2	0,4	0,1	0,3
1 onb	3,8 b	2,8 b	1,8 b	6,5 b	9,0 b	0,6 ab	0,3 a	0,8 b
2 B bl/Plant-Plus	1,3 a	0,6 a	0,3 a	0,6 a	0,1 a	0,1 a	0,1 a	0,3 ab
3 0,5 pr/Score	1,6 a	1,6 ab	0,6 ab	1,8 a	0,8 a	0,8 b	0,1 a	0,3 ab
4 praktijk	2,0 ab	0,6 a	0,1 a	0,8 a	1,6 a	0,6 a	0,1 a	0,1 a
5 schade 8	0,8 a	0,1 a	0,1 a	0,1 a	0,6 a	0,3 a	0,1 a	0,1 a
6 schade 9	0,8 a	0,1 a	0,3 a	0,6 a	1,8 a	0,3 a	0,1 a	0,3 ab
7 schade 10	0,6 a	0,1 a	0,3 a	0,8 a	0,8 a	0,3 a	0,1 a	0,3 ab
8 B/S gewas	1,8 a	0,3 a	0,1 a	2,0 a	3,0 a	0,3 a	0,1 a	0,3 ab
F prob.	0,030	0,073	0,180	0,003	<0,001	0,580	0,461	0,259
l.s.d.	1,8	1,9	1,3	2,8	3,3	0,7	0,2	0,5

Bijlage 4. Ernst Botrytis

Tabel 33. De ernst van de aantasting door Botrytis in 2004 [%].

object/datum	augustus			september	
	3	23	30	13	28
gemiddelde	2,7	0,5	0,8	0,4	1,0
1 onb	4,5 ab	1,3 b	3,0 b	0,6 a	0,8 a
2 B bl/Plant-Plus	3,8 ab	0,8 ab	0,8 a	0,6 a	1,0 ab
3 0,5 pr/Score	5,8 b	0,5 ab	0,5 a	0,6 a	1,0 ab
4 praktijk	0,0 a	0,8 ab	0,5 a	0,6 a	1,8 b
5 schade 8	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,5 a
6 schade 9	2,5 ab	0,3 a	0,3 a	0,0 a	0,5 a
7 schade 10	0,0 a	0,3 a	0,3 a	0,3 a	1,0 ab
8 B/S gewas	5,0 ab	0,1 a	0,8 a	0,3 a	1,3 ab
F prob.	0,211	0,103	0,015	0,662	0,118
l.s.d.	5,7	0,9	1,5	0,8	0,9

Tabel 34. De ernst van de aantasting door Botrytis in 2003 [%].

object/datum	september			oktober
	3	15	25	8
gemiddelde	0,4	0,7	10,8	7,2
1 onb	0,8 b	1,0 b	18,8 c	12,5 b
2 B bl/Plant-Plus	0,5 ab	0,5 a	6,3 a	5,0 a
3 0,5 pr/Score	0,5 ab	0,6 a	7,5 ab	5,0 a
4 praktijk	0,4 a	0,8 ab	7,5 ab	7,5 a
5 schade 8	0,4 a	0,6 a	13,8 bc	7,5 a
6 schade 9	0,3 a	0,6 a	13,8 bc	6,3 a
7 schade 10	0,4 a	0,6 a	8,8 ab	6,6 a
8 B/S gewas	0,3 a	0,6 a	10,0 ab	7,5 a
F prob.	0,106	0,213	0,011	0,005
l.s.d.	0,3	0,4	6,6	3,3

Tabel 35. De ernst van de aantasting door Botrytis in 2002 [%].

object/datum	augustus		september		oktober		
	13	27	3	18	1	10	21
gemiddelde	7,5	8,0	7,0	10,3	16,7	30,5	68,1
1 onb	16,3 b	15,0 b	12,5 b	17,5 c	25,0 d	55,0 d	82,5 c
2 B bl/Plant-Plus	6,3 a	7,5 a	6,3 a	6,3 a	15,0 abc	25,0 ab	62,5 b
3 0,5 pr/Score	7,5 a	7,5 a	5,0 a	7,5 a	11,3 a	21,3 a	52,5 a
4 praktijk	7,5 a	6,3 a	5,0 a	8,8 a	18,8 bc	25,0 ab	65,0 b
5 schade 8	5,0 a	5,0 a	5,0 a	8,8 a	15,0 abc	26,3 ab	65,0 b
6 schade 9	5,0 a	6,3 a	5,0 a	8,8 a	15,0 abc	30,0 b	80,0 c
7 schade 10	6,3 a	8,8 a	6,3 a	12,5 b	13,8 ab	23,8 ab	67,5 b
8 B/S gewas	6,3 a	7,5 a	11,3 b	12,5 b	20,0 cd	37,5 c	70,0 b
F prob.	<0,001	0,006	0,002	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
l.s.d.	4,2	4,4	3,9	3,9	5,5	6,3	7,7

Tabel 36. De ernst van de aantasting door Botrytis in 2001 [rapportcijfer 1-10].

object/datum	11 september		1 oktober	
gemiddelde	6,3		5,2	
1 onb	5,0	a	4,3	a
2 B bl/Plant-Plus	6,3	bc	5,3	ab
3 0,5 pr/Score	6,8	bc	5,0	a
4 praktisch	6,5	bc	5,5	ab
5 schade 8	7,0	c	6,8	b
6 schade 9	6,5	bc	4,8	a
7 schade 10	6,5	bc	4,8	a
8 B/S gewas	6,0	b	5,3	ab
F prob.	0,004		0,091	
l.s.d.	0,8		1,5	

Bijlage 5. Stemphylium

Tabel 37. **Percentage aangetast loof door Stemphylium in 2004 [%].**

object/datum	augustus			september			oktober
	3	23	30	13	28	11	
gemiddelde	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	1,6	
1 onb	0,0 a	0,0 ab	0,3 a	0,0 a	0,8 ab	3,5 c	
2 B bl/Plant-Plus	0,0 a	0,0 ab	0,0 a	0,0 a	0,0 a	1,0 a	
3 0,5 pr/Score	0,0 a	0,0 a	0,3 a	0,0 a	0,3 ab	1,8 ab	
4 praktijk	0,0 a	0,1 b	0,3 a	0,0 a	0,5 ab	0,3 a	
5 schade 8	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,3 ab	1,0 a	
6 schade 9	0,0 a	0,0 a	0,1 a	0,0 a	0,0 a	1,3 a	
7 schade 10	0,0 a	0,0 a	0,3 a	0,0 a	0,0 a	0,6 a	
8 B/S gewas	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	1,0 b	3,3 bc	
F prob.	-	0,313	0,831	0,461	0,200	0,005	
l.s.d.	0,0	0,0	0,5	0,0	0,9	1,7	

Tabel 38. **Percentage aangetast loof door Stemphylium in 2003 [%].**

object/datum	augustus		september			oktober
	4	19	3	15	25	8
gemiddelde	0,0	0,1	0,0	0,1	1,9	1,5
1 onb	0,0 a	0,3 a	0,0 a	1,0	8,8 b	4,3 b
2 B bl/Plant-Plus	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0	0,3 a	0,5 a
3 0,5 pr/Score	0,0 a	0,3 a	0,0 a	0,0	0,5 a	0,5 a
4 praktijk	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0	0,8 a	1,8 ab
5 schade 8	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0	1,9 a	0,8 a
6 schade 9	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0	0,4 a	0,5 a
7 schade 10	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0	0,8 a	0,5 a
8 B/S gewas	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0	1,8 a	2,9 ab
F prob.	-	0,368	0,461	-	<0,001	0,109
l.s.d.	0,0	0,3	0,0	0,0	1,8	3,0

Tabel 39. **Percentage aangetast loof door Stemphylium in 2002 [%].**

object/datum	augustus		september		oktober		
	13	27	3	18	1	10	21
gemiddelde	0,5	0,6	0,7	7,5	10,5	14,2	12,0
1 onb	0,4 a	0,8 a	1,1 b	17,5 d	15,0 d	25,0 d	16,3 b
2 B bl/Plant-Plus	0,4 a	0,8 a	0,6 a	4,0 ab	8,8 ab	11,3 b	10,0 a
3 0,5 pr/Score	0,5 ab	0,5 a	0,5 a	1,8 a	6,3 a	7,5 a	10,0 a
4 praktijk	0,5 ab	0,6 a	0,5 a	7,8 b	11,3 bcd	12,5 b	10,0 a
5 schade 8	0,5 ab	0,6 a	0,8 ab	5,3 ab	8,8 ab	13,8 b	10,0 a
6 schade 9	0,4 a	0,8 a	0,6 a	6,5 b	10,0 abc	13,8 b	12,5 ab
7 schade 10	0,6 b	0,6 a	0,5 a	5,0 ab	10,0 abc	11,3 b	12,5 ab
8 B/S gewas	0,5 ab	0,5 a	0,8 ab	12,5 c	13,8 cd	18,8 c	15,0 b
F prob.	0,428	0,822	0,138	<0,001	<0,001	<0,001	0,023
l.s.d.	0,3	0,4	0,5	3,6	3,4	3,4	4,2

Tabel 40. Percentage aangetast loof door *Stemphylium* in 2001 [%].

object/datum	11 september	1 oktober
gemiddelde	1,5	25,6
1 onb	2,3 b	32,5 a
2 B bl/Plant-Plus	1,8 ab	25,0 a
3 0,5 pr/Score	0,8 a	27,5 a
4 praktijk	1,5 ab	26,3 a
5 schade 8	1,0 a	22,3 a
6 schade 9	1,3 ab	27,5 a
7 schade 10	1,8 ab	21,3 a
8 B/S gewas	1,8 ab	22,5 a
F prob.	0,299	0,527
l.s.d.	1,2	11,5

Tabel 41. Percentage aangetast loof door *Stemphylium* in 2000 [%].

object/datum	juli 26	augustus						september			
		1	8	14	21	28	5	12	18	25	
gemiddelde	1,3	2,6	5,3	5,5	4,3	5,0	8,6	20,0	20,9	53,3	
1 onb	5,3 b	10,0 c	28,8 b	30,0 b	27,5 b	30,0 b	46,2 c	71,2 c	73,7 d	100,0 c	
2 B bl/Plant-Plus	0,6 a	0,3 a	0,3 a	0,8 a	0,3 a	0,5 a	3,0 ab	22,5 b	20,0 c	77,5 b	
3 0,5 pr/Score	1,8 a	3,8 b	3,8 a	3,0 a	2,5 a	3,8 a	11,5 b	27,5 b	26,3 c	75,0 b	
4 praktijk	0,1 a	1,3 ab	1,5 a	1,3 a	0,5 a	0,5 a	0,6 a	5,3 a	7,5 ab	20,0 a	
5 schade 8	0,3 a	0,1 a	0,1 a	0,3 a	0,1 a	0,1 a	0,1 a	3,8 a	6,5 a	32,5 a	
6 schade 9	0,3 a	0,6 a	1,3 a	2,6 a	0,3 a	0,3 a	1,5 a	7,6 a	6,7 ab	21,3 a	
7 schade 10	0,6 a	0,8 a	0,3 a	0,3 a	0,1 a	0,1 a	0,6 a	5,5 a	7,5 ab	20,0 a	
8 B/S gewas	1,8 a	4,0 b	6,2 a	5,5 a	3,0 a	5,0 a	5,0 ab	16,3 ab	18,8 bc	80,0 bc	
F prob.	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
l.s.d.	2,4	3,0	9,7	8,9	8,7	8,9	8,6	12,9	12,3	21,9	

Bijlage 6. Stand

Tabel 42. **Stand van het gewas in 2004 [rapportcijfer 1-10].**

object/datum	augustus			september		oktober		november
	3	23	30	13	28	4	11	2
gemiddelde	7,4	7,6	7,7	7,2	7,1	7,0	7,2	6,5
1 onb	7,9 cd	8,3 c	8,3 c	7,8 c	7,5 b	7,5 b	7,5 cd	6,8 bc
2 B bl/Plant-Plus	8,0 d	8,1 bc	8,3 c	7,8 c	7,8 b	7,8 b	7,8 d	7,3 c
3 0,5 pr/Score	7,3 ab	7,8 bc	7,8 bc	7,8 c	7,5 b	7,8 b	7,8 d	7,0 c
4 praktijk	7,4 bc	7,6 bc	7,8 bc	7,5 bc	7,3 b	7,3 b	7,3 bcd	7,0 c
5 schade 8	6,8 a	6,1 a	6,8 a	6,3 ab	5,8 a	5,8 a	6,5 ab	5,5 a
6 schade 9	7,0 ab	7,5 b	7,0 ab	5,8 a	5,8 a	6,0 a	6,0 a	5,3 a
7 schade 10	7,0 ab	7,5 b	7,8 bc	7,3 bc	7,3 b	7,3 b	6,8 abc	6,0 ab
8 B/S gewas	7,8 cd	7,8 bc	7,8 bc	7,8 c	7,8 b	7,0 b	7,8 d	7,0 c
F prob.	0,001	<0,001	0,007	0,022	<0,001	<0,001	0,004	0,002
l.s.d.	0,6	0,7	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9	1,0

Tabel 43. **Stand van het gewas in 2003 [rapportcijfer 1-10].**

object/datum	augustus		september			oktober	
	4	19	3	15	25	8	15
gemiddelde	6,7	7,3	7,4	7,7	7,3	7,0	7,0
1 onb	6,8 a	7,5 bc	7,5 b	7,8 b	7,4 abc	6,9 ab	7,3 bc
2 B bl/Plant-Plus	6,8 a	7,5 bc	7,5 b	8,0 b	7,6 c	7,3 b	7,8 c
3 0,5 pr/Score	6,8 a	7,8 c	7,6 b	8,0 b	7,5 bc	7,5 b	7,5 c
4 praktijk	6,5 a	7,5 bc	7,3 ab	7,5 ab	7,4 abc	7,3 b	7,0 abc
5 schade 8	6,5 a	6,0 a	6,8 a	7,5 ab	6,9 ab	6,9 ab	6,3 a
6 schade 9	6,8 a	7,0 b	7,4 b	7,0 a	6,8 a	6,3 a	6,5 ab
7 schade 10	6,8 a	7,5 bc	7,4 b	7,9 b	7,4 abc	6,4 a	6,3 a
8 B/S gewas	6,5 a	7,5 bc	7,6 b	8,0 b	7,5 bc	7,3 b	7,5 bc
F prob.	0,961	<0,001	0,079	0,014	0,108	0,011	0,003
l.s.d.	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8

Tabel 44. Stand van het gewas in 2002 [rapportcijfer 1-10].

object/datum	juli	augustus		september		oktober			november
	18	13	27	3	18	1	10	21	4
gemiddelde	6,8	6,8	6,5	6,1	6,4	6,4	6,1	5,4	4,3
1 onb	6,8 a	6,5 a	6,3 a	6,0 a	5,8 ab	5,8 a	4,8 a	4,3 a	3,0 a
2 B bl/Plant-Plus	7,3 a	7,0 a	6,3 a	6,3 a	7,0 de	6,8 c	6,8 c	6,0 c	5,0 d
3 0,5 pr/Score	6,8 a	6,8 a	7,0 b	6,5 a	7,5 e	7,5 d	6,8 c	6,8 d	5,0 d
4 praktijk	6,5 a	7,0 a	6,3 a	6,5 a	6,3 bc	6,5 bc	6,3 bc	6,0 c	4,8 cd
5 schade 8	7,0 a	6,8 a	6,3 a	6,0 a	6,8 cd	6,0 ab	6,3 bc	5,5 bc	4,3 bc
6 schade 9	6,8 a	7,0 a	7,0 b	5,5 a	6,3 bc	6,0 ab	5,8 b	4,3 a	4,3 bc
7 schade 10	6,5 a	6,8 a	6,8 ab	6,3 a	6,5 cd	6,5 bc	6,3 bc	5,5 bc	4,3 bc
8 B/S gewas	6,5 a	6,8 a	6,5 ab	5,8 a	5,5 a	6,3 abc	6,0 b	5,0 b	4,0 b
F prob.	0,483	0,552	0,059	0,874	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
l.s.d.	0,8	0,6	0,6	1,6	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5

Tabel 45. Stand van het gewas in 2001 [rapportcijfer 1-10].

object/datum	juli	september	oktober		november
	24	11	1	18	1
gemiddelde	7,0	7,0	6,0	4,8	3,5
1 onb	6,3 a	7,0 b	5,0 a	3,5 a	3,0 a
2 B bl/Plant-Plus	7,3 b	7,3 b	6,8 b	5,3 b	3,5 abc
3 0,5 pr/Score	7,3 b	7,3 b	6,3 b	4,0 a	3,3 ab
4 praktijk	6,8 ab	7,0 b	6,3 b	4,8 b	3,0 a
5 schade 8	7,3 b	7,0 b	6,3 b	5,5 b	3,5 abc
6 schade 9	7,3 b	6,0 a	5,0 a	5,5 b	4,3 c
7 schade 10	7,3 b	7,0 b	6,8 b	4,8 b	3,5 abc
8 B/S gewas	6,5 ab	7,5 b	6,0 b	5,3 b	4,0 bc
F prob.	0,052	0,062	0,005	0,002	0,062
l.s.d.	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8

Bijlage 7. Afsterving

Tabel 46. **Percentage afsterving loof in 2004 [%].**

object/datum	augustus	september	oktober		november	
	3	28	4	11	2	29
gemiddelde	0,0	4,5	6,8	10,6	46,7	93,1
1 onb	0,0 a	5,8 bc	7,5 a	10,0 a	51,2 c	93,5 abc
2 B bl/Plant-Plus	0,0 a	4,5 abc	5,8 a	8,8 a	41,2 ab	88,8 ab
3 0,5 pr/Score	0,0 a	4,5 abc	7,8 a	8,8 a	40,0 a	87,5 ab
4 praktijk	0,0 a	7,0 c	7,5 a	11,3 a	47,5 abc	96,2 abc
5 schade 8	0,0 a	3,0 ab	4,8 a	11,3 a	50,0 bc	95,0 abc
6 schade 9	0,0 a	3,0 ab	7,0 a	12,5 a	51,2 c	97,5 bc
7 schade 10	0,0 a	2,0 a	4,5 a	12,5 a	45,0 abc	100,0 c
8 B/S gewas	0,0 a	6,3 bc	9,5 a	10,0 a	47,5 abc	86,2 a
F prob.	-	0,071	0,526	0,741	0,105	0,096
l.s.d.	0,0	3,4	5,2	5,7	9,0	10,3

Tabel 47. **Percentage afsterving loof in 2003 [%].**

object/datum	augustus		september			oktober		november
	4	19	3	15	25	8	15	4
gemiddelde	0,1	0,0	0,0	0,0	6,3	12,8	27,7	80,3
1 onb	0,5 a	0,0	0,0	0,0	8,8 bc	21,3 b	38,8 c	95,0 d
2 B bl/Plant-Plus	0,0 a	0,0	0,0	0,0	4,1 a	8,8 a	20,0 a	52,5 a
3 0,5 pr/Score	0,0 a	0,0	0,0	0,0	5,1 a	10,0 a	23,8 ab	70,0 b
4 praktijk	0,0 a	0,0	0,0	0,0	5,1 a	11,3 a	23,8 ab	80,0 bc
5 schade 8	0,0 a	0,0	0,0	0,0	9,0 c	13,8 a	30,0 bc	80,0 bc
6 schade 9	0,0 a	0,0	0,0	0,0	9,0 c	12,5 a	28,8 bc	87,5 cd
7 schade 10	0,0 a	0,0	0,0	0,0	5,3 ab	11,4 a	31,3 c	92,5 cd
8 B/S gewas	0,3 a	0,0	0,0	0,0	3,9 a	13,8 a	25,0 abc	85,0 cd
F prob.	0,390	-	-	-	0,013	0,004	<0,001	<0,001
l.s.d.	0,5	0,0	0,0	0,0	3,5	5,3	6,7	13,7

Tabel 48. **Percentage afsterving loof in 2002 [%].**

object/datum	augustus	september		oktober			november
	27	3	18	1	10	21	4
gemiddelde	0,7	1,0	3,5	11,8	5,0	32,3	49,1
1 onb	0,8 ab	0,8 ab	2,5 a	17,5 c	10,0 d	42,5 c	70,0 e
2 B bl/Plant-Plus	0,5 ab	0,8 ab	2,8 a	11,3 b	3,8 b	30,0 b	40,0 a
3 0,5 pr/Score	1,0 b	0,3 a	3,0 a	5,8 a	3,0 a	23,8 a	40,0 a
4 praktijk	0,8 ab	1,3 ab	4,3 a	12,5 b	3,0 a	32,5 b	42,5 ab
5 schade 8	0,0 a					30,0 b	47,5 bc
6 schade 9	0,0 a	0,3 a				35,0 b	47,5 bc
7 schade 10	1,0 b	1,5 ab	4,5 a	11,3 b		32,5 b	50,0 cd
8 B/S gewas	1,3 b	2,3 b	4,0 a	12,5 b	5,0 c	32,5 b	55,0 d
F prob.	0,043	0,271	0,724	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
l.s.d.	0,8	1,8	3,4	4,2	0,7	6,4	5,5

Tabel 49. **Percentage afsterving loof in 2001 [%].**

object/datum	september		oktober			november		
	11		1	18		1		
gemiddelde	0,8		20,6	39,7		77,8		
1 onb	1,3	a	27,5	b	55,0	c	90,0	c
2 B bl/Plant-Plus	0,8	a	18,8	ab	35,0	a	75,0	ab
3 0,5 pr/Score	0,6	a	27,5	b	45,0	b	82,5	b
4 praktijk	0,8	a	16,3	ab	37,5	ab	87,5	b
5 schade 8	0,6	a	12,5	a	35,0	a	77,5	ab
6 schade 9	0,8	a	21,3	ab	32,5	a	67,5	a
7 schade 10	1,0	a	22,5	ab	41,2	ab	75,0	ab
8 B/S gewas	0,8	a	18,8	ab	36,2	ab	67,5	a
F prob.	0,657		0,125		0,002		0,012	
l.s.d.	0,8		11,2		9,3		13,1	

Tabel 50. **Percentage afsterving loof in 2000 [%].**

object/datum	25 september	
gemiddelde	25,6	
1 onb	76,2	d
2 B bl/Plant-Plus	27,5	b
3 0,5 pr/Score	28,8	b
4 praktijk	10,3	a
5 schade 8	7,5	a
6 schade 9	5,5	a
7 schade 10	9,0	a
8 B/S gewas	40,0	c
F prob.	<0,001	
l.s.d.	9,3	

Bijlage 8. Correlaties





