

BOS valse meeldauw en bladvlekkenziekte uien

Resultaten onderzoek 2003 en 2004

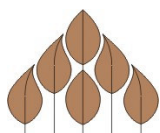
Auteurs: J.G.N. Wander, R. Meier, M. Huisman

© 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 onderzoek wordt gefinancierd door:



HOOFDPRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Hoofdproductieschap akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 520232

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouww, Groene Ruimte en Vollegroendgroente

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING.....	5
2 MATERIAAL EN METHODEN.....	6
2.1 Proefopzet en statistiek.....	6
2.2 Waarnemingen en vangplanten	6
2.3 Teeltgegevens	7
2.4 Gewasaantasting ingevoerd in CROP	7
2.5 Fungiciden	7
3 RESULTATEN.....	8
3.1 Opkomst en groeiverloop.....	8
3.2 Microklimaat.....	8
3.2.1 Temperatuur.....	9
3.2.2 Relatieve luchtvochtigheid	11
3.2.3 Bladnat	14
3.3 Valse meeldauw.....	16
3.3.1 Sporulatie	16
3.3.2 Infectiewaarde.....	20
3.3.3 Meeldauwwaarde	20
3.3.4 Sporulatie-, infectie- en meeldauwwaarde	22
3.3.5 Juistheid voorspelling meeldauwwaarde.....	23
3.3.6 Mate van aantasting.....	24
3.3.7 Adviezen en spuitschema	27
3.4 Bladvlekkenziekte	27
3.4.1 (C)DSI	27
3.4.2 SIV	27
3.4.3 Mate van aantasting.....	28
BIJLAGE 9. PROJECTOUTPUT	50
Literatuur	50
Inleidingen	50

Samenvatting

Valse meeldauw in zaaiuien is de afgelopen jaren een groot probleem geweest. Vermoedelijk spelen enkele kleine teelten een belangrijke rol bij de epidemiologie van de schimmel. Omdat de aantasting in kleine uien zoals zilveruien en eerstejaars plantuien niet altijd goed onder controle te houden zijn met behulp van het **B**eslissings**O**ndersteunend **S**ysteem, wat ook te maken had met de beperkte middelkeuze, werd vanaf 2003 een project gefinancierd om na te gaan of het BOS voor kleine uien verbeterd kan worden. Omdat het BOS in zaaiuien wel goed voldoet, werd in de eerste jaren van het onderzoek een vergelijking gemaakt tussen kleine uien en zaaiuien.

In beide teelten werd het gewasklimaat bepaald. Ondanks de veel dichtere stand van de kleine uien was het verschil in gewasklimaat, wat betreft temperatuur, relatieve luchtvochtigheid en bladnat, zeer beperkt. Hiermee kan niet verklaard worden waarom kleine uien intensiever gespoten moeten worden dan zaaiuien. Mogelijk geeft de snelle lengtegroei van de bladeren bij een dichte stand een plant die makkelijker geïnfecteerd wordt.

Uit de ontstane aantastingen in onbehandelde veldjes kon afgeleid worden dat de eerste infecties van de uien in beide jaren al plaatsvonden in het tweebladstadium. Door het BOS werden deze infecties goed voorspeld. In 2003 werd op de te behandelen veldjes te laat begonnen met gewasbespuitingen. Daardoor was het moeilijk om de aantasting onder controle te krijgen. Ondanks de uitgevoerde bespuitingen bleef aanvankelijk de mate van aantasting even sterk toenemen als bij onbehandeld. Bij zaaiuien werd de aantasting iets eerder onder controle gebracht dan bij kleine uien op een lager aantastingniveau. Het is dus zeer belangrijk om met bespuitingen op tijd te beginnen. In 2004 werd wel op tijd begonnen en kon de aantasting lange tijd goed onder controle gehouden worden. Pas later in het seizoen met een hoge ziektedruk vanuit onbehandelde veldjes ging de aantasting ondanks de bespuitingen sterk omhoog.

1 Inleiding

De laatste jaren moet er tegen valse meeldauw en bladvlekkenziekte in zaaiuien veelvuldig gespoten worden vanwege een vaak hoge infectiedruk. Deze infectiedruk komt voort uit het in stand houden en uitbreiden van de schimmelziekte door middel van afvalhopen (uitlopen aangetaste planten), de teelt van winteruien (helpt de schimmel de winter door), tweedejaars plantuien (vroeg infectie mogelijk en systemisch geïnfecteerde planten), zilveruitjes (dichte gewasstructuur geeft hoge infectiekansen) en eerstejaars plantuien (dichte gewasstructuur en bron van aangetaste planten). Een aantal kleine teelten speelt dus een belangrijke rol bij het intensief moeten sproeien in zaaiuien. Vermoedelijk spelen systemisch geïnfecteerde plantuien (bij teelt eerstejaars is bolletje besmet) in de tweedejaars teelt een belangrijke bron omdat ze een primaire infectiebron kunnen zijn. Een goede bestrijding in de kleine teelten zal de infectiedruk op zaaiuien aanzienlijk kunnen verminderen.

Bij aanvang van het project ontbrak een goede bestrijdingstrategie vanwege de beperking op het gebruik van maneb en mancozeb en het niet toegelaten zijn van het curatief werkende fungicide Acrobat. Het is dan des te belangrijker dat opbouw van de ziekte in kleine teelten voorkomen wordt om de druk in tweedejaars plantuien en zaaiuien te verminderen.

Met name in eerstejaars plantuien en zilveruien is onvoldoende bekend wanneer er gespoten moet worden. Een niet-effectieve bestrijding geeft kans op latent ziek plantgoed en daarmee vroeg in het seizoen van de tweedejaars teelt een begin van de ziekten. De inzet van fungiciden in eerstejaars plantuien en zilveruien is hoog. Vermindering van de fungiciden input in zaaiuien en in plant- en zilveruien zal de afzetmogelijkheden verbeteren.

Met name het door het PPO voor Nederlandse omstandigheden aangepaste Beslissings-Ondersteunend waarschuwingssysteem DOWNCAST voor valse meeldauw en BOTCAST voor bladvlekkenziekte lijken niet te voldoen bij de zeer dichte gewasstructuur. Er is dus onderzoek nodig om de ontwikkeling van valse meeldauw en bladvlekkenziekte in kleine uien (eerstejaars plantuien of zilveruien) beter te begrijpen. De infectiekansen in deze teelten kunnen zodoende beter berekend worden, waarna het aangepaste systeem onder praktijkomstandigheden gevalideerd moet worden.

Het onderzoek is daarom gestart met een vergelijking tussen zaaiuien en kleine uien, waarbij het microklimaat en de ontwikkeling van de ziekten intensief werden gevolgd.

In bijlage 9 is een overzicht gegeven van de naar aanleiding van dit project verschenen output.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Proefopzet en statistiek

In de proeven werden zowel bij zaaiuien als bij kleine uien 5 of 4 objecten aangelegd (zie onderstaand overzicht). De proeven werden aangelegd als een split-plot proef in viervoud, waarbij de uien op stroken werden gezaaid van 5 of 4 veldjes. De veldjes waren bruto 4,5 x 7 m.

Overzicht proefopzet per onderzoeksjaar.

	2003	2004
Onbehandeld	X	X
Onbehandeld 2	X	
Standaard	X	X
BOS Opticrop	X	X
BOS Opticrop experimenteel	X	X

Bij het standaardobject werd bij de zaaiuien éénmaal per week gespoten en bij de kleine uien tweemaal per week. Bij de BOS objecten werden de adviezen van het systeem zo goed als mogelijk opgevolgd. De adviezen werden opgevraagd van maandag t/m vrijdag. Het BOS maakte gebruik van een weerstation dat het microklimaat in zaaiuien bepaalde die op hooguit enkele honderden meters afstand van de proef gelijktijdig waren gezaaid. In BOS Opticrop experimenteel werd gebruik gemaakt van een aangepaste valse meeldauw module. De aanpassingen zijn gebaseerd op recente onderzoeksresultaten uit Engeland en uit Duitsland.

2.2 Waarnemingen en vangplanten

Om na te gaan of er werkelijk sporulatie van valse meeldauw optrad, werd meerdere keren per week in de onbehandelde veldjes in de loop van de ochtend gekeken of er sporulerende laesies te zien waren. De ontwikkeling van de aantasting door valse meeldauw en bladplekkenziekte werd gevolgd door per netto veldje van 1,5 x 4 m het aantal aangetaste blaadjes te tellen of een schatting te maken van het percentage aangetaste blaadjes bij een zware aantasting. Van de kleine uitjes werd aan het einde van het groeiseizoen een monster geoogst wat het volgende jaar werd uitgeplant. In deze uitgeplante uitjes werd de mate van primaire infectie bepaald.

Om vast te stellen wanneer infecties optraden, werden planten - die in potten gezaaid waren - een periode in de proef geplaatst. In 2003 werden ze weer teruggezet bij de bedrijfsgebouwen, alwaar de kans op infectie kleiner is. In 2004 werden de potten na de veldperiode in een klimaatcel geplaatst: eerst ongeveer twee weken onder omstandigheden gunstig voor incubatie van de infectie en daarna twee dagen/twee nachten onder omstandigheden gunstig voor sporulatie. De potten werden geplaatst in de onbehandelde veldjes, twee potten per veldje. Ter controle bleven steeds twee potten bij de bedrijfsgebouwen staan. In 2003 kregen de potten een veldperiode van 6 dagen en werden er tweemaal per week potten in het veld geplaatst, zodat er steeds een overlap was van 2 of 3 dagen. In 2004 kregen de potten een veldperiode van 3 of 4 dagen.

2.3 Teeltgegevens

In 2003 en in 2004 werd de veldproef aangelegd te Lelystad. Voor de proeven werd gebruik gemaakt van het ras Sturon, omdat dit ras geschikt is voor zowel zaaiuien als plantuien. De zaaidatum en het groeiverloop is weergegeven in tabel 1. Het zaaizaad was behandeld met thiram + carbendazim. De uien werden gezaaid met 5 rijen per bed met een rijenafstand van 27 cm en een afstand tussen de bedden van 42 cm. De kleine uien werden gezaaid met de oyord zaaimachine en de zaaiuien met een precisiezaaimachine (Becker). Bij de kleine uien werd 90 kg/ha gezaaid.

2.4 Gewasaantasting ingevoerd in CROP

In onderstaand overzicht is weergegeven welke aantastingen in het programma ingevoerd werden. Op basis van deze gegevens wordt de ziektedruk indien nodig omhoog bijgesteld.

Datum	Zaaiui	Kleine ui
5-6-03	Meeldauw: actieve aantasting binnen 500 m	Meeldauw: actieve aantasting binnen 500 m
11-6-03		Meeldauw: actieve aantasting in het perceel
19-6-03	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel	
23-6-03	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel
7-7-03		Lichte bladvlekken aantasting in het perceel
9-7-03	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel
18-7-03	Zware bladvlekken aantasting in het perceel	
21-7-03	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel	
17-5-04	Meeld.: actieve aantasting in directe omgeving	Meeld.: actieve aantasting in directe omgeving
24-5-04	Meeld.: actieve aantasting in directe omgeving	Meeld.: actieve aantasting in directe omgeving
14-6-04	Meeld.: actieve aantasting in directe omgeving	Meeld.: actieve aantasting in directe omgeving
17-6-04	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel	
22-6-04	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel ¹
14-7-04		Meeldauw: actieve aantasting in het perceel ²
15-7-04	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel	
21-7-04	Zware bladvlekken aantasting in het perceel	
23-7-04	Meeldauw: actieve aantasting in het perceel	

¹ niet ingevoerd bij object 'BOS Opticrop'

² niet ingevoerd bij object 'BOS Opticrop experimenteel'

2.5 Fungiciden

De in de proeven gebruikte fungiciden met de daarbij behorende beschermingsduur zijn weergegeven in onderstaand overzicht.

Overzicht standaard beschermingsduur volgens CROP-uien.

Middel	Dosering	bladvlekkenziekte		valse meeldauw	
		kleine ui *	zaaiui	kleine ui *	zaaiui
Acrobat	2,5	4	5	6	7
Daconil	2	6	8	2	3
Kenbyo	0,5	6	8	4	5
Mancozeb	2,25	3	4	4	6
Mancozeb	2,75	4	5	5	7
Maneb	2,25	3	4	4	6
Maneb	2,75	4	5	5	7

* zilveruitjes, eerstejaars plantuien etc.

3 Resultaten

3.1 Opkomst en groeiverloop

In 2003 stonden de uien op 15-4-03 boven. De plantdichtheid werd niet bepaald. In 2004 stonden de uien op 26-4-04 boven. Op 27-5-04 werd de plantdichtheid bepaald. Bij de kleine uien stonden er 87 planten per m¹ of 346/m² en bij de zaaiuien 27/m¹ of 90/m². In tabel 1 is een overzicht gegeven van het groeiverloop in beide jaren.

De ontwikkeling van de twee gewassen ging wat betreft bladstadium gelijk op. Echter, al kort na opkomst was er een duidelijk verschil te zien in bladlengte. Door de dichte stand groeiden de kleine uien duidelijk sneller omhoog.

Tabel 1. Overzicht groeiverloop in 2003 en 2004.

	2003		2004	
	Kleine ui	zaaiui	kleine ui	zaaiui
Zaaidatum	31-3-03	31-3-03	13-4-04	13-4-04
Opkomst	15-4-03	15-4-03	26-4-04	26-4-04
Vlagstadium			3-5-04	3-5-04
1-bladstadium			18-5-04	18-5-04
2-bladstadium	26-5-03	26-5-03	26-5-04	26-5-04
2-bladstadium ingevoerd in Crop	5-6-03	5-6-03	25-5-04	25-5-04
2-bladstadium			1-6-04	1-6-04
3-bladstadium	10-6-03	10-6-03	9-6-04	9-6-04
3-bladstadium ingevoerd in Crop			7-6-04	7-6-04
3-bladstadium			17-6-04	
3 à 4-bladstadium	19-6-03			
4-bladstadium				17-6-04
4-bladstadium ingevoerd in Crop	19-6-03	19-6-03		22-6-04
4-bladstadium			28-6-04	28-6-04
4 à 5-bladstadium		19-6-03		
Begin bolgroei ingevoerd in Crop	20-6-03	20-6-03		9-7-04
5-bladstadium		26-6-03		5-7-04
7-bladstadium				22-7-04
Begin strijken ingevoerd in Crop	15-7-03	21-7-03	8-7-04	2-8-04
Volledig gestreken	18-7-03			
50% loof dood ingevoerd in Crop	21-7-03			
Laatste bespuiting uitgevoerd	11-7-03	21-7-03	15-7-04	3-8-04

3.2 Microklimaat

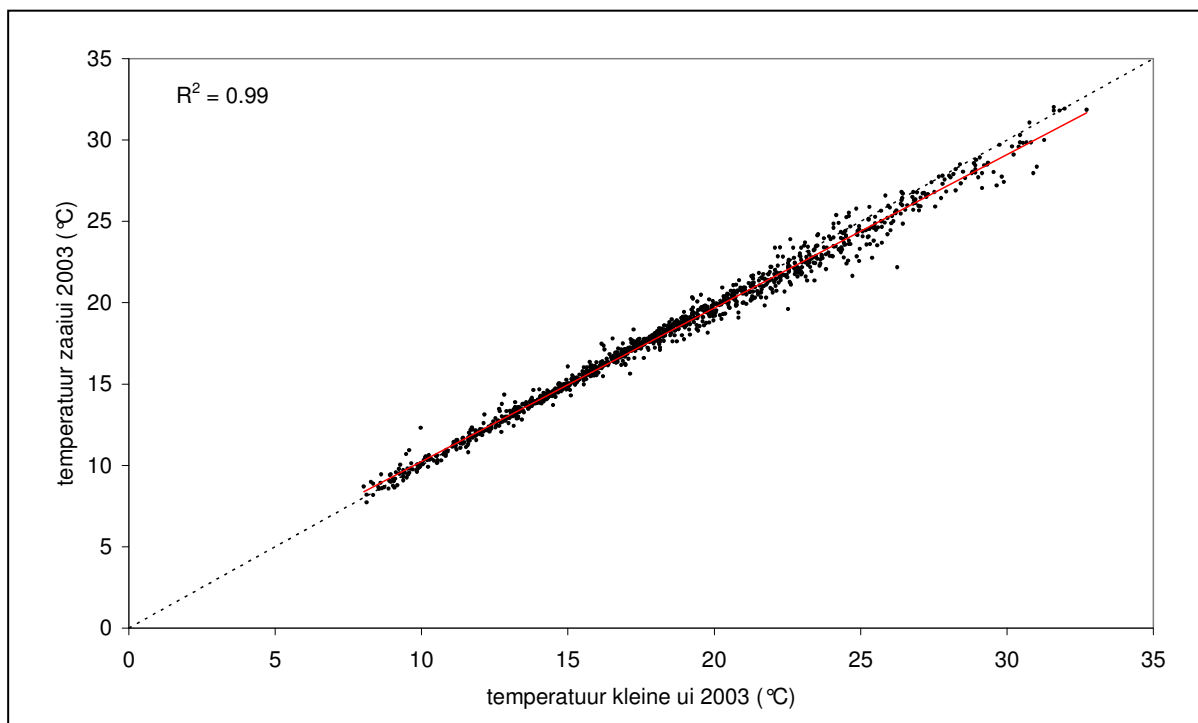
De temperatuur en RV werden in 2003 en in 2004 in de proef zowel in de zaaiuien als in de kleine uien bepaald met twee sensors per gewas. Ook werden in beide jaren per gewas 2 bladnatsensors geplaatst met de uitzondering dat er in 2003 in de zaaiuien slechts 1 bladnatsensor was geplaatst. De gemeten gegevens werden gebruikt om te bekijken wat het verschil in microklimaat is in zaaiuien ten opzichte van kleine uien. Ook werden de gegevens gebruikt om de door het weerstation gemeten gegevens te verifiëren. De gegevens van het weerstation werden gebruikt voor de berekeningen door het BOS. In beide jaren stond de temperatuur-RV sensor van het weerstation in zaaiuien op een afstand van enkele honderden meters van de proef verwijderd.

3.2.1 Temperatuur

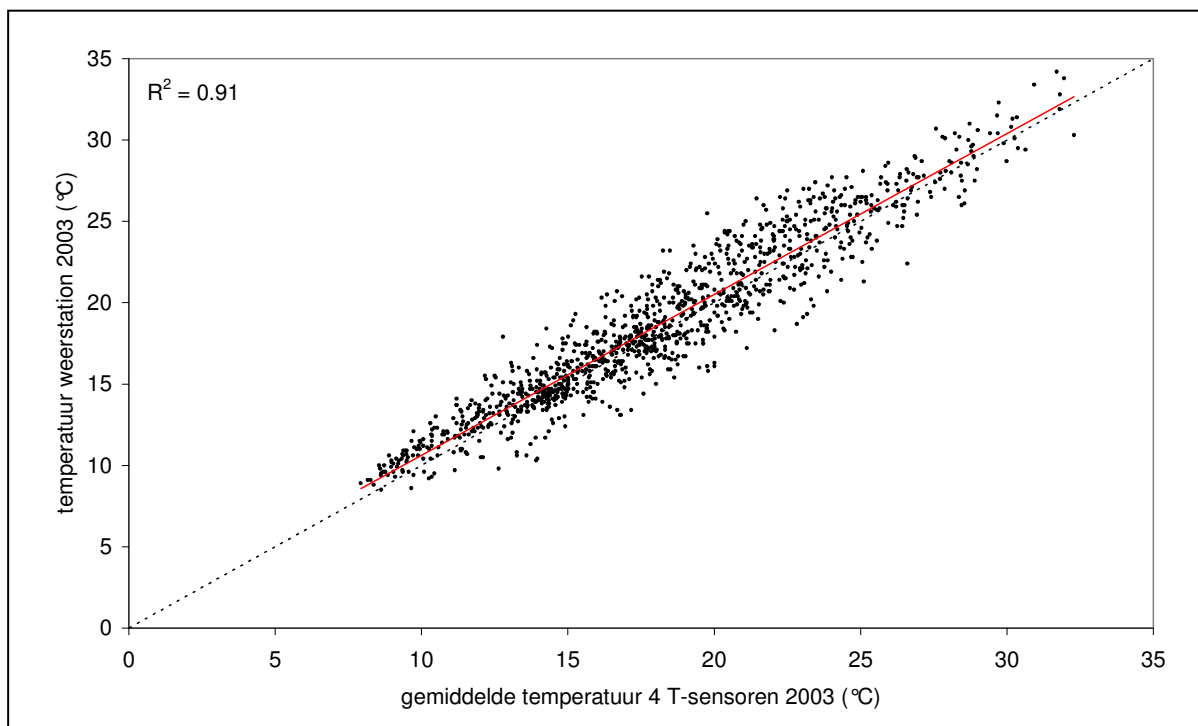
In tabel 2 is de gemiddelde temperatuur in uien weergegeven in de proef en in een naastliggend zaaiuienperceel volgens het weerstation. Het verschil tussen kleine uien en zaaiuien was beperkt. Ook het verschil met het weerstation was beperkt. In de figuren 1 t/m 4 is te zien dat de relatie tussen de temperatuur in kleine uien en zaaien en dat de relatie tussen de metingen in de proef en de meting door het weerstation zeer sterk was.

Tabel 2. Gemiddelde temperatuur per periode in 2003 en 2004 in kleine uien, zaaiuien en volgens weerstation (in zaaiuien).

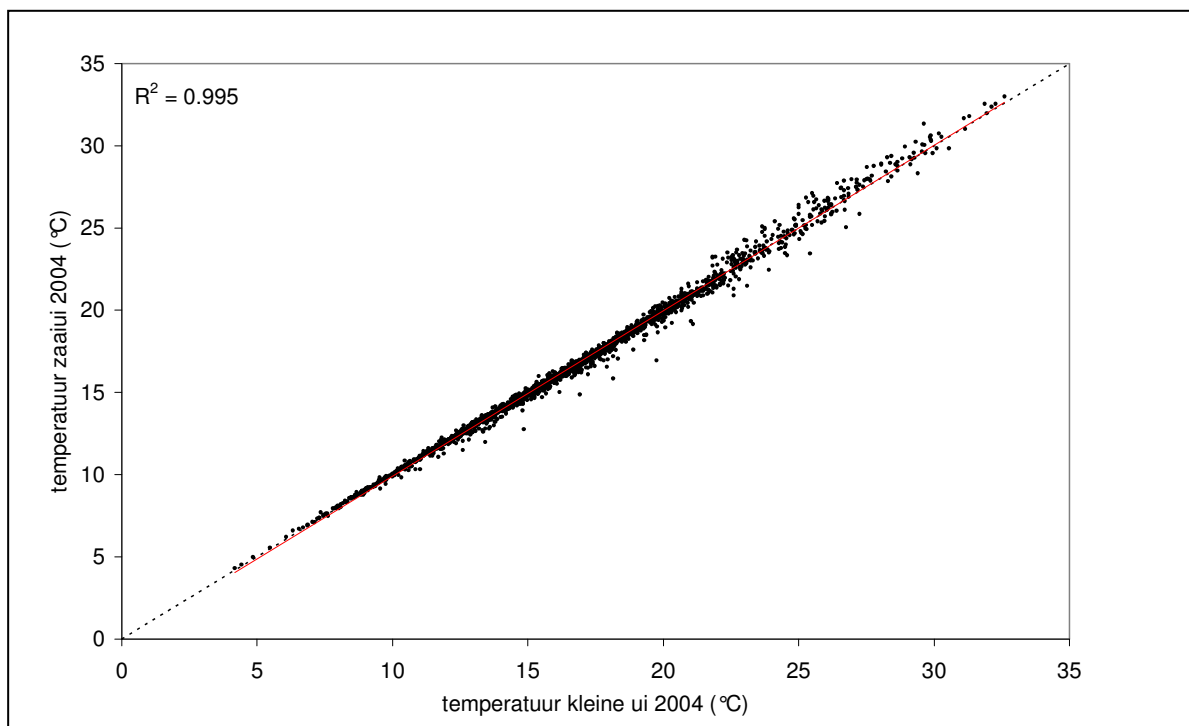
	Kleine ui	Zaaiui	Weerstation
27-5-03 t/m 15-6-03	18.9	18.5	19.2
16-6-03 t/m 15-7-03	17.8	17.6	18.3
13-5-04 t/m 15-6-04	15.3	15.2	15.1
16-6-04 t/m 15-7-04	15.4	15.4	15.6



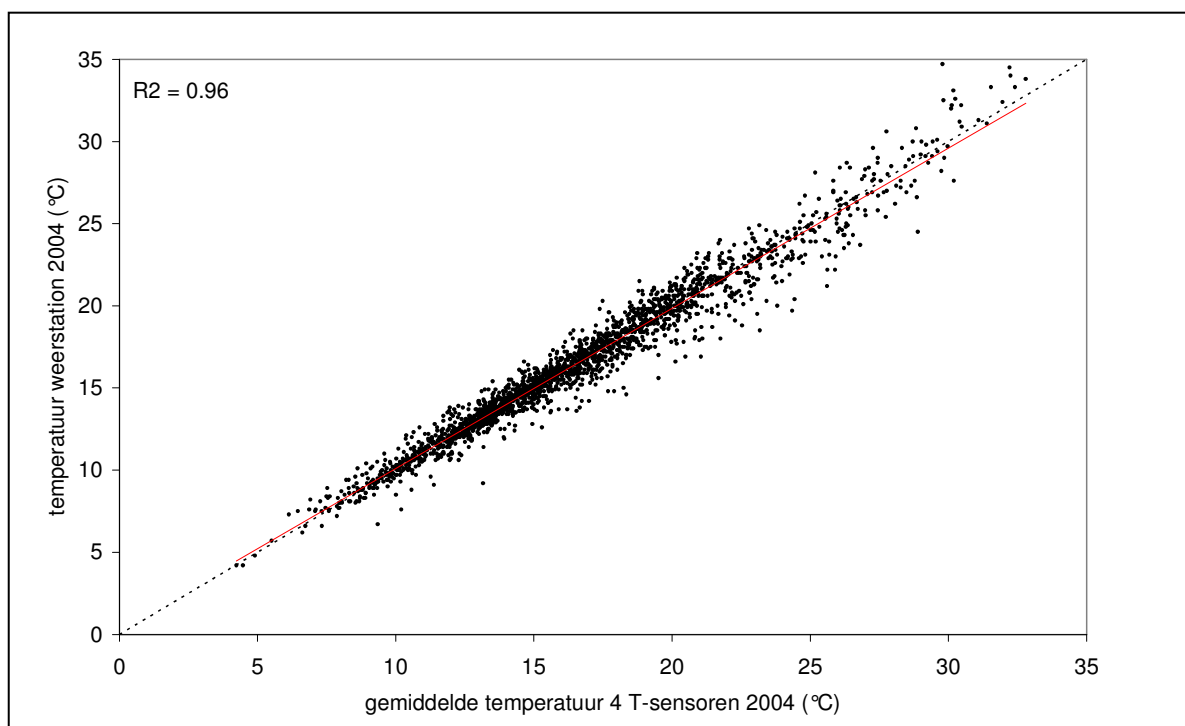
Figuur 1. Relatie tussen temperatuur in kleine ui en zaaiui in 2003; gemiddelde van 2 sensors per gewas.



Figuur 2. Relatie tussen temperatuur in de proef ten opzichte van meting weerstation in 2003.



Figuur 3. Relatie tussen temperatuur in kleine ui en zaaiui in 2004; gemiddelde van 2 sensoren per gewas.



Figuur 4. Relatie tussen temperatuur in de proef ten opzichte van meting weerstation in 2004.

3.2.2 Relatieve luchtvochtigheid

In tabel 3 is de gemiddelde RV in uien weergegeven in de proef en in een naastliggend zaaiuienperceel volgens het weerstation. In tabel 4 is weergegeven hoeveel procent van de meetgegevens een uitslag gaf hoger dan of gelijk aan 95%. Deze 95% is de grens waarboven de RV 's nachts een aantal uren moet komen zodat sporulatie op kan treden. Het verschil tussen kleine uien en zaaiuien was beperkt, zowel in een droog als in een nat gewas volgens de berekening door het BOS. Bij een nat gewas leek de RV in kleine uien in de periode van het begin van de metingen t/m 15 juni in beide jaren iets hoger te zijn dan in zaaiuien. Door het weerstation werd zowel onder droge als onder natte omstandigheden een iets hogere RV gemeten.

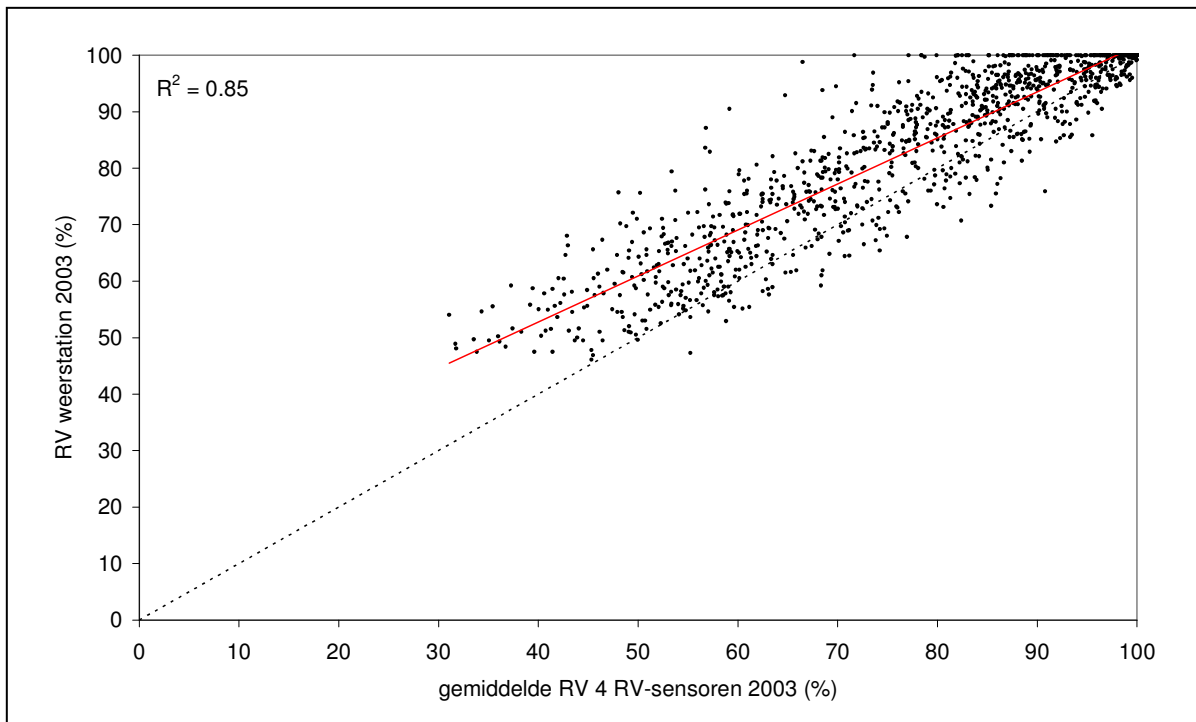
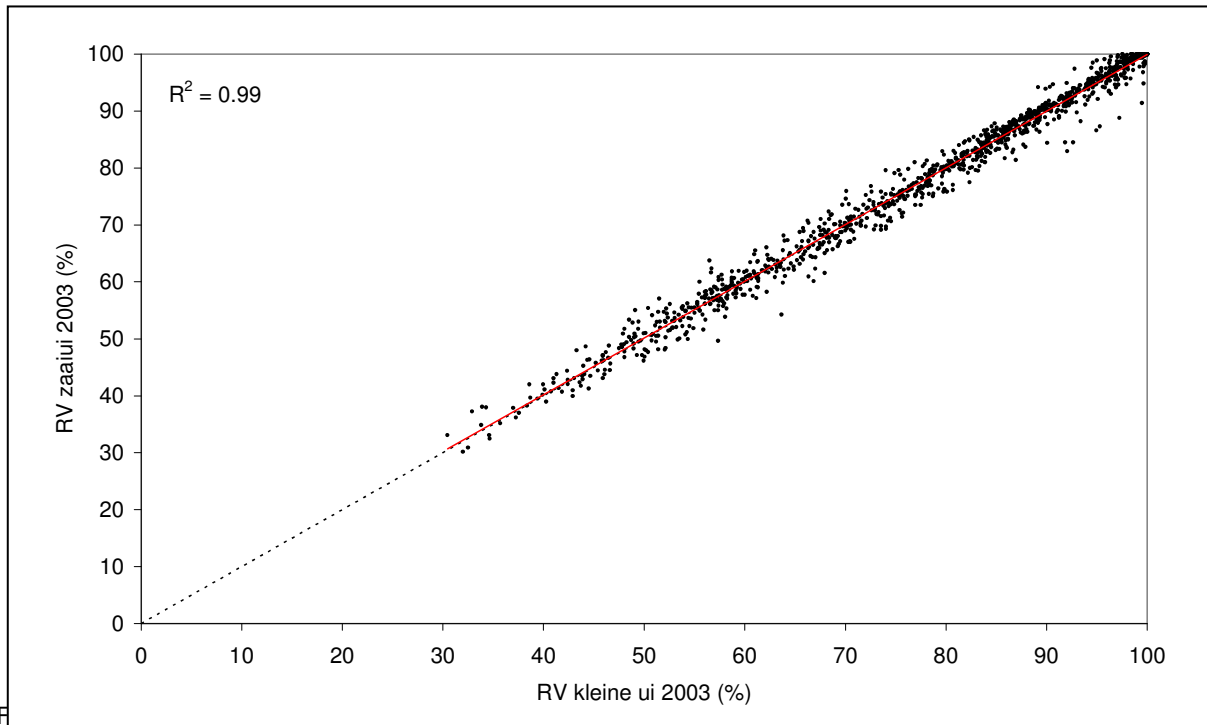
In de figuren 5 en 7 is te zien dat de relatie tussen de RV in kleine uien en zaaiuien zeer sterk was. In de figuren 6 en 8 is te zien dat de RV volgens het weerstation hoger was dan volgens de sensors in de proef.

Tabel 3. Gemiddelde RV per periode in 2003 en 2004 in kleine uien, zaaiuien en volgens weerstation (in zaaiuien) opgesplitst in gewas droog en gewas nat volgens berekening door het BOS op basis RV meting weerstation.

Berekend bladnat:	Kleine ui			Zaaiui			Weerstation		
	Droog	nat	Gem.	droog	nat	Gem.	droog	nat	Gem.
27-5-03 t/m 15-6-03	71.3	96.5	76.4	71.2	96.0	76.2	76.2	99.6	80.9
16-6-03 t/m 15-7-03	73.0	95.0	78.8	73.2	94.8	78.9	80.2	99.7	85.3
13-5-04 t/m 15-6-04	71.1	97.1	76.1	70.5	96.3	75.5	78.7	99.6	82.7
16-6-04 t/m 15-7-04	76.3	96.7	82.7	75.8	96.2	82.2	82.4	99.8	87.9

Tabel 4. Percentage van de meetgegevens RV per uur hoger dan 95% per periode in 2003 en 2004 in kleine uien, zaaiuien en volgens weerstation (in zaaiuien).

Berekend bladnat:	Kleine ui			Zaaiui			Weerstation		
	Droog	nat	Gem.	droog	nat	Gem.	droog	nat	Gem.
27-5-03 t/m 15-6-03	5	74	19	4	67	17	7	100	25
16-6-03 t/m 15-7-03	6	65	21	7	65	22	17	100	39
13-5-04 t/m 15-6-04	2	76	16	1	69	14	7	100	25
16-6-04 t/m 15-7-04	4	76	27	3	73	25	13	100	40



Figuur 6. Relatie tussen RV in de proef ten opzichte van meting weerstation in 2003.

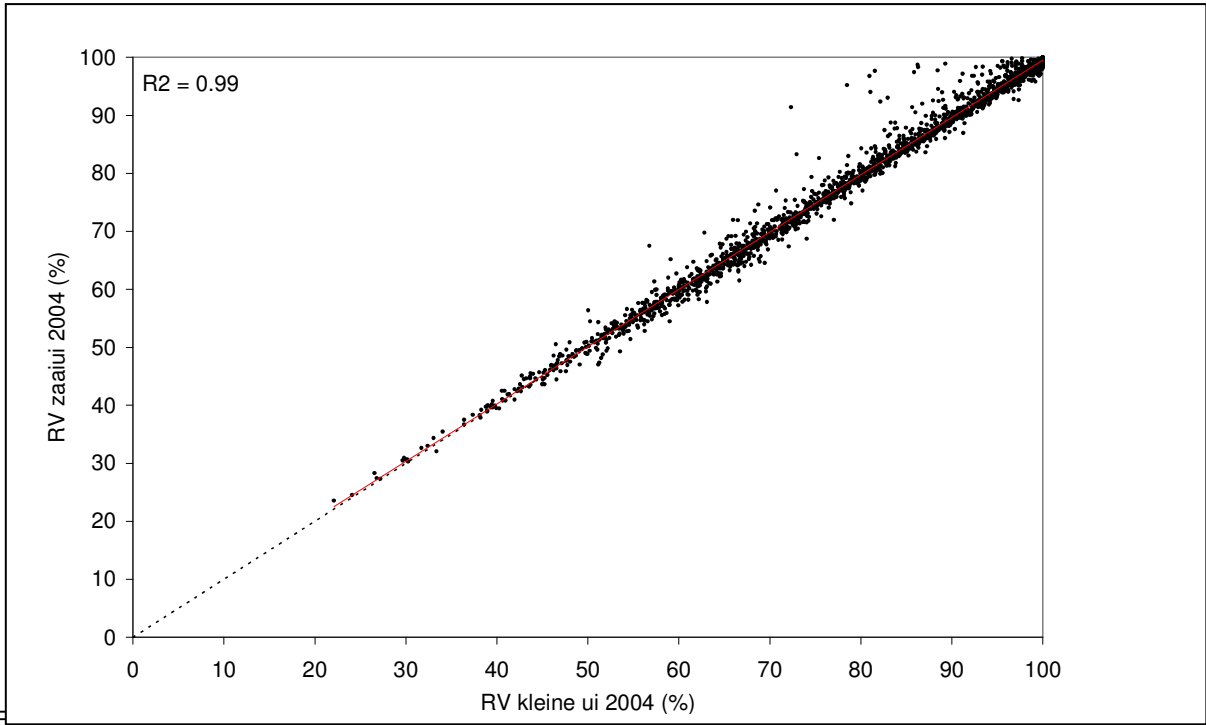


Fig. 1. Relatie tussen RV in kleine ui en zaaiui in 2004, gemiddelde van 2 sensoren per gewas.

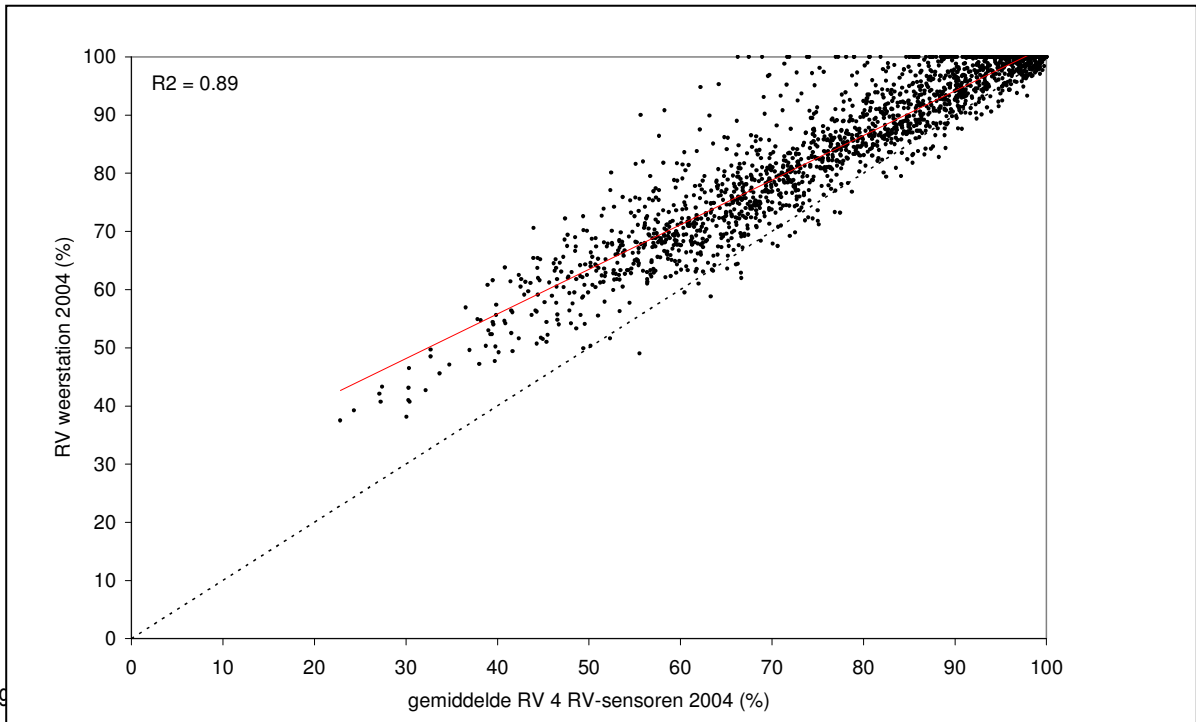


Fig.

3.2.3 Bladnat

In figuur 9 is de relatie tussen de 2 bladnatsensors in kleine uien in 2003 weergegeven. Ondanks de soms grote afwijkingen, was de overeenkomst hoog ($R^2 = 90\%$). Uit vergelijking van het verloop van de meetwaarden van beide sensors blijkt dat de afwijkingen veroorzaakt zijn door een iets sneller oplopen van de waarde bij één sensor. In 2004 was de R^2 voor de twee sensors in kleine uien 95% en voor de twee sensors in zaaiuien 83%.

De bladnatsensor in zaaiuien gaf in de periode van 18-6-03 t/m 2-7-03 continu een lage waarde en in de periode van 21-7-03 tot het einde van de meetperiode bijna continu een hoge waarde. Een vergelijking tussen de waarden in kleine uien en zaaiuien is daarom gebaseerd op de perioden 27-5-03 t/m 17-6-03 en 3-7-03 t/m 20-7-03. In figuur 10 is de relatie tussen de gemiddelde waarden van de 2 sensors in kleine uien met de sensor in zaaiuien weergegeven. De overeenkomst was met een R^2 van 75% vrij goed. Over dezelfde perioden was de R^2 voor de 2 sensors in kleine uien zelfs 95%. In figuur 11 is dezelfde relatie in 2004 weergegeven. In dat jaar was de relatie sterker dan in 2003.

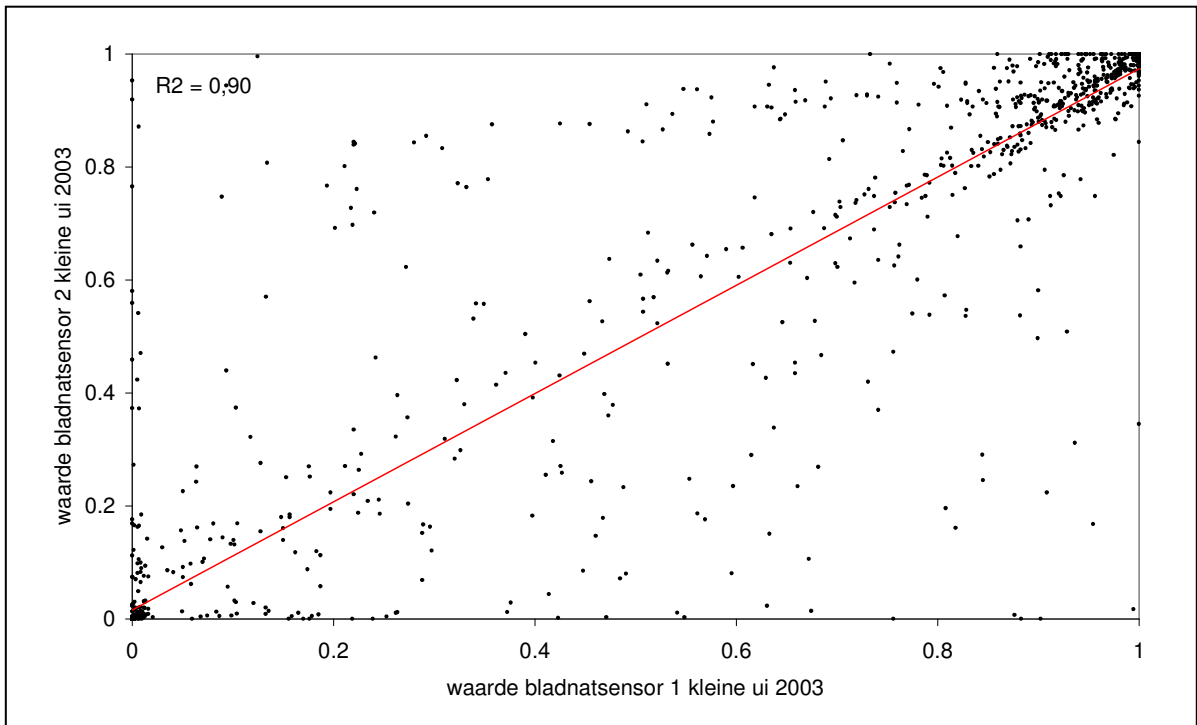
In tabel 5 zijn de gemiddelde sensorwaarden per periode bij kleine ui en zaaiui weergegeven. Alleen in de tweede periode in 2003 leken de waarden bij kleine uien lager dan in zaaiuien. Verder werden geen duidelijke verschillen geconstateerd.

Opvallend is dat zowel bij kleine uien als bij zaaiuien de waarde van de bladnatsensor gemiddeld laag was tijdens berekend nat bij de tweede periode in 2003. Wellicht was er toch nog iets mis met de sensors.

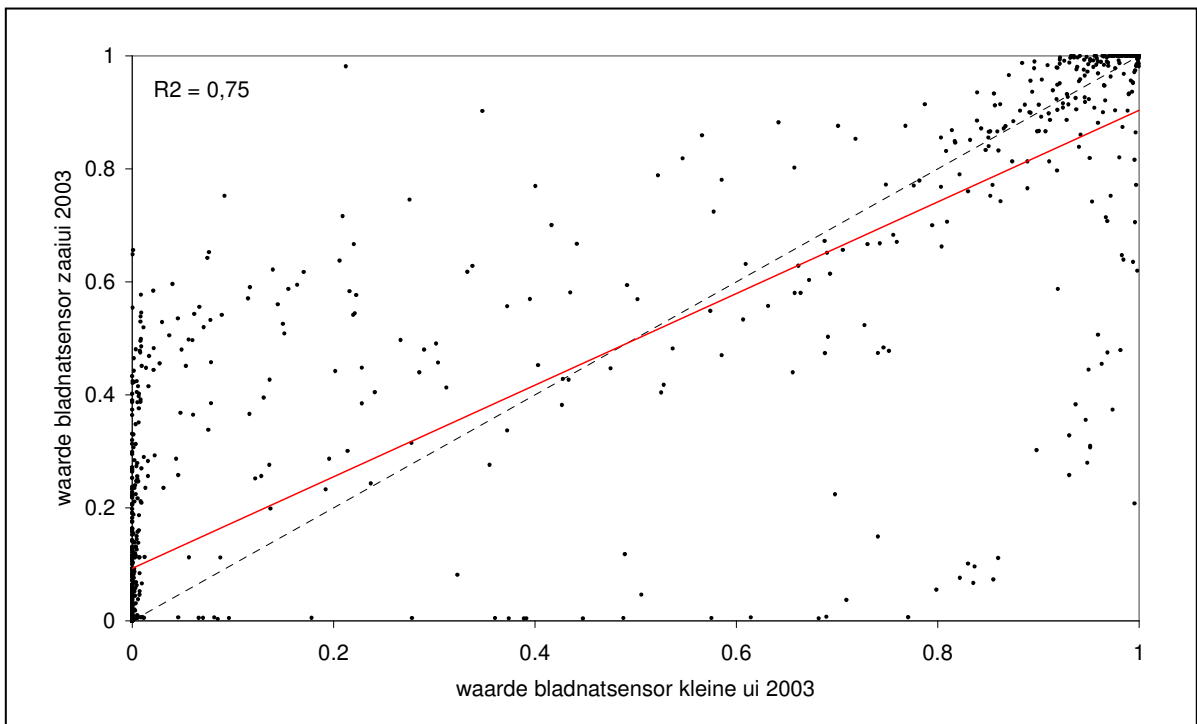
In bijlage 1 is het verloop van de waarde van de bladnatsensors in beide gewassen in 2004 weergegeven.

Tabel 5. **Gemiddelde waarde 2 bladnatsensors in kleine uien en zaaiuien per periode, gesplitst in berekend droog blad en berekend nat blad (berekend aan de hand van meetgegevens weerstation).**

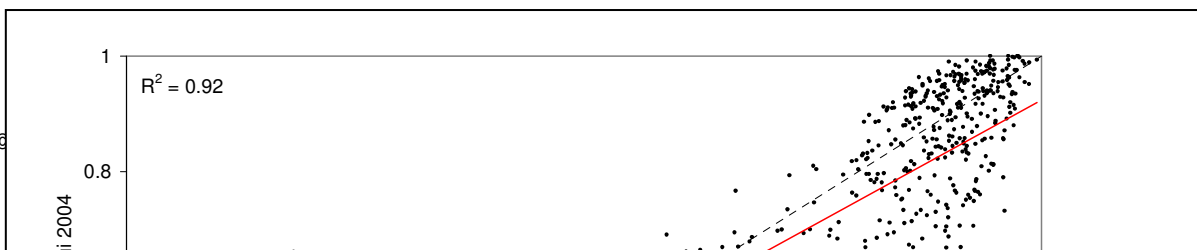
	Kleine ui			Zaaiui		
	Droog	nat	Gem.	droog	Nat	Gem.
27-5-03 t/m 17-6-03	0.19	0.87	0.32	0.21	0.84	0.33
3-7-03 t/m 20-7-03	0.07	0.52	0.22	0.17	0.56	0.30
13-5-04 t/m 15-6-04	0.11	0.80	0.24	0.13	0.71	0.24
16-6-04 t/m 15-7-04	0.20	0.84	0.40	0.24	0.81	0.42



Figuur 9. Relatie tussen bladnatsensors in kleine ui in 2003.



Figuur 10. Relatie tussen waarde bladnatsensor in kleine ui en zaaiui in 2003; gemiddelde van 2 sensors in kleine ui en 1 sensor in zaaiui.



Figuur 11. Relatie tussen waarde bladnatsensor in kleine ui en zaaiui in 2004; gemiddelde van 2 sensors per gewas.

3.3 Valse meeldauw

3.3.1 Sporulatie

3.3.1.1 Berekening sporulatie t.o.v. veldwaarneming

In 2003 werd vanaf 16 juni driemaal per week in de onbehandelde veldjes bekeken of er sporulatie van valse meeldauw optrad. In tabel 6 zijn de waarnemingen weergegeven naast de door DOWNCAST berekende sporulatiewaarde. Tussen de veldwaarneming en de berekende waarde werd geen overeenkomst gevonden.

In 2004 werd vanaf eind mei minimaal driemaal per week bekeken of er sporulatie optrad (tabel 7). Tot ongeveer midden juni trad er in de proef geen sporulatie op, terwijl er wel sporulatie mogelijk was volgens de berekeningen van DOWNCAST. Natuurlijk moet er eerst een keer infectie opgetreden zijn voor dat er sporulatie op kan treden. Vanaf midden juni tot begin juli was er weinig overeenkomst tussen de waarneming in het veld en de berekening. Vanaf begin juli was er volgens de veldwaarneming steeds sprake van sporulatie terwijl daar volgens de berekening lang niet altijd sprake van was. De omissies tussen de berekende waarden en de waarnemingen zullen nog nader geanalyseerd worden.

Tabel 6. Sporulatiewaarde volgens DOWNCAST standaard en experimenteel, mate van jonge sporulatie (0 = geen; 1 = licht; 2 = matig; 3 = zwaar, hele vlek vol verse sporen) en aantal (#) jonge sporulerende laesies per onbehandeld veldje (1 = 1 blad; 3 = sporadisch; 5 = overal een sporulerende laesie; 10 = zware aantasting).

	DOWNCAST		Zaaiuien		Kleine uien	
	Standaard	Experimenteel	mate van	# laesies	mate van	#laesies
16-07-03	-1	0	0,8	3,3		
21-07-03	-1	1	2,0			
16-06-03	0	0	0,5		0,0	
20-06-03	0	0	1,5	4,0	2,1	4,8
23-06-03	0	0	2,4	4,5	2,8	10,0
25-06-03	0	0	2,1	3,0	2,0	4,8
30-06-03	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
2-07-03	0	0	0,5	0,5	2,0	2,0
4-07-03	0	0	1,4	2,0	2,0	5,0
18-06-03	2	0	1,3	1,0	2,3	10,0
27-06-03	2	0	1,5	1,1	2,0	3,0
7-07-03	2	3	0,0	0,0	1,0	1,3
11-07-03	2	1	0,5	1,3	1,0	5,0
14-07-03	2	0	1,5	3,0	1,3	4,0
9-07-03	3	2	0,3	0,3	0,0	0,0
18-07-03	3	1	0,0	0,0		

Tabel 7. Sporulatiewaarde volgens DOWNCAST standaard en experimenteel op de dagen waarop een waarneming naar sporulatie werd uitgevoerd, mate van jonge sporulatie (0 = geen; 1 = licht; 2 = matig; 3 = zwaar, hele vlek vol verse sporen), sporulatie in onbehandelde veldjes (0 = geen sporulatie, + = sporulatie waargenomen), paars = sporulatie vermoedelijk gisteren begonnen.

	DOWNCAST		Zaaiui		Kleine ui	
	standaard	Experimenteel	sporulatie	Opmerking	sporulatie	Opmerking
24-05-04	0	0	0		0	
26-05-04	0	0	0		0	
1-06-04	1	1	0		0	
2-06-04	2	2	0		0	
3-06-04	0	0	0		0	
4-06-04	0	0	0		0	
7-06-04	2	1	0		0	
9-06-04	0	0	0		0	
11-06-04	2	0	0		0	
14-06-04	1	1	0		+	
15-06-04	1	0	0	paars	+	
16-06-04	0	0	+		+	
17-06-04	0	0	+		+	
18-06-04	0	0	+		+	
21-06-04	0	0	+		+	
22-06-04	1	1	0	paars	0	paars
28-06-04	0	0	+		+	
29-06-04	0	0	+		+	
30-06-04	0	0	+		+	
2-07-04	1	0	0		+	
5-07-04	2	1	+		+	
7-07-04	1	0	+		+	
8-07-04	2	3	+			
12-07-04	0	0	+			
13-07-04	2	1	+			
14-07-04	2	0	+			
15-07-04	3	3	+			
16-07-04	0	0	+			
19-07-04	3	2	+			
22-07-04	3	1	+			
23-07-04	0	0	+			
26-07-04	0	0	+			
27-07-04	1	0	+			
29-07-04	2	0	+			
30-07-04	1	0	+			
2-08-04	2	0	+			
3-08-04	2	0	+			
4-08-04	0	0	+			
5-08-04	2	0	+			
6-08-04	-1	0	+			
9-08-04	-1	0	+			

3.3.1.2 Sporulatie volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel

De overeenkomsten en verschillen tussen de berekening van de sporulatiewaarde door de standaard en door de experimentele versie van DOWNCAST in 2003 en 2004 zijn weergegeven in de tabellen 8 en 9. In 2003 en 2004 kwamen de uitslagen van de twee versies in 86 resp. 79% van de dagen overeen wat betreft beide geen of beide een positieve uitslag. In 14 resp. 21% van de dagen werd door de ene versie dus wel een positieve waarde berekend terwijl het andere systeem op 0 uitkwam. In 2004 kwam de situatie relatief veel voor dat er door de standaard versie een positieve waarde werd berekend (1 of 2) terwijl de experimentele versie een 0 berekende (20%).

Tabel 8. Aantal overeenkomsten en verschillen in achteraf berekende sporulatiewaarde (gemeten weersgegevens) volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel in de periode 15-4-03 t/m 31-7-03 (108 dagen).

		Waarde bij experimenteel			
		0	1	2	3
Waarde bij standaard	-1	5	3	1	0
	0	66	2	0	0
	1	1	7	2	0
	2	8	2	7	1
	3	0	1	2	0

		Waarde bij experimenteel		
		0	1 / 2 / 3	
Waarde bij standaard	-1 / 0	71	6	
	1 / 2 / 3	9	22	

Tabel 9. Aantal overeenkomsten en verschillen in achteraf berekende sporulatiewaarde (gemeten weersgegevens) volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel in de periode 26-4-04 t/m 9-8-04 (106 dagen).

		Waarde bij experimenteel			
		0	1	2	3
Waarde bij standaard	-1	4	0	0	0
	0	59	1	0	0
	1	10	6	0	0
	2	11	5	2	1
	3	0	1	2	4

		Waarde bij experimenteel		
		0	1 / 2 / 3	
Waarde bij standaard	-1 / 0	63	1	
	1 / 2 / 3	21	21	

3.3.2 Infectiewaarde

De overeenkomsten en verschillen tussen de berekening van de infectiewaarde door de standaard en door de experimentele versie van DOWNCAST in 2003 en 2004 zijn weergegeven in de tabellen 10 en 11. In 2003 en 2004 kwamen de uitslagen van de twee versies in 54 resp. 40% van de dagen overeen wat betreft beide geen of beide een positieve uitslag. Op geen van de dagen kwam de situatie voor dat er volgens de standaard versie geen kans was op infectie, terwijl dat volgens de experimentele versie wel het geval was. De situatie dat er volgens de experimentele versie geen kans was op infectie terwijl er volgens de standaard versie wel kans was op infectie kwam voor op 46 resp. 60% van de dagen.

Tabel 10. **Aantal overeenkomsten en verschillen in achteraf berekende infectiewaarde (gemeten weersgegevens) volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel in de periode 15-4-03 t/m 31-7-03 (108 dagen).**

		Waarde bij experimenteel	
		0	> 0
Waarde bij standaard	0	37	0
	1	50	21

Tabel 11. **Aantal overeenkomsten en verschillen in achteraf berekende infectiewaarde (gemeten weersgegevens) volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel in de periode 26-4-04 t/m 9-8-04 (106 dagen).**

		Waarde bij experimenteel	
		0	> 0
Waarde bij standaard	0	24	0
	1	64	18

3.3.3 Meeldauwwaarde

De basis voor de berekening van de meeldauwwaarde is vermenigvuldiging van de sporulatiewaarde met de infectiewaarde. De overeenkomsten en verschillen tussen de berekening van de meeldauwwaarde door de standaard en door de experimentele versie van DOWNCAST in 2003 en 2004 zijn weergegeven in de tabellen 12 en 13. In 2003 en 2004 kwamen de uitslagen van de twee versies in 83 resp. 79% van de dagen overeen wat betreft beide geen of beide een positieve uitslag. In 17 resp. 21% van de dagen werd door de ene versie dus wel een positieve waarde berekend terwijl het andere systeem op 0 uitkwam. In 2004 kwam de situatie relatief veel voor dat er door de standaard versie een positieve waarde werd berekend (1 of 2) terwijl de experimentele versie een 0 berekende.

Tabel 12. **Aantal overeenkomsten en verschillen in achteraf berekende meeldauwwaarde (gemeten weersgegevens) volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel in de periode 15-4-03 t/m 31-7-03 (108 dagen).**

		Waarde bij experimenteel			
		0	1	2	3
Waarde bij standaard	0	74	3	2	0
	1	5	5	1	0
	2	8	1	5	1
	3	0	1	2	0

		Waarde bij experimenteel	
		0	1 / 2 / 3
Waarde bij standaard	0	74	5
	1 / 2 / 3	13	16

Tabel 13. **Aantal overeenkomsten en verschillen in achteraf berekende meeldauwwaarde (gemeten weersgegevens) volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel in de periode 26-4-04 t/m 9-8-04 (106 dagen).**

		Waarde bij experimenteel			
		0	1	2	3
Waarde bij standaard	0	66	0	0	0
	1	10	4	0	0
	2	12	4	2	1
	3	0	1	2	4

		Waarde bij experimenteel	
		0	1 / 2 / 3
Waarde bij standaard	0	66	0
	1 / 2 / 3	22	18

De door de standaard en experimentele versie van DOWNCAST berekende meeldauwwaarde is voor de data waarop deze niet 0 was weergegeven in de tabellen 14 en 15. Alleen op 28-6-03 werd bij de standaard versie een meeldauwwaarde berekend terwijl er geen sporulatie werd berekend. Op 27-6-03 werd wel een sporulatie berekend. Slechts in dit ene geval waren de omstandigheden dus gunstig voor overleving van de sporen tot de volgende dag in combinatie met het feit dat er geen nieuwe sporulatie werd berekend. In 2004 kwam deze situatie niet voor.

Tabel 14. **Op basis van gemeten weer berekende meeldauwwaarde op dagen dat deze niet 0 was bij de standaard of de experimentele variant in 2003.**

Datum	Standaard	experimenteel	Datum	Standaard	Experimenteel
19-5-2003	1	2	28-7-2003	2	2
21-5-2003	2	0	29-7-2003	1	1
26-5-2003	1	1	31-7-2003	2	2
27-5-2003	1	0	1-8-2003	2	2
5-6-2003	2	2	4-8-2003	0	1
6-6-2003	1	0	18-8-2003	2	1
8-6-2003	2	1	19-8-2003	2	0
12-6-2003	1	0	20-8-2003	2	0
13-6-2003	1	1	21-8-2003	1	0
18-6-2003	2	0	22-8-2003	2	0
26-6-2003	1	1	23-8-2003	2	0
27-6-2003	2	0	26-8-2003	2	1
28-6-2003	1	0	3-9-2003	1	0
29-6-2003	1	0	4-9-2003	1	0
7-7-2003	2	3	5-9-2003	1	0
8-7-2003	2	2	7-9-2003	3	3
9-7-2003	3	2	8-9-2003	2	2
10-7-2003	1	1	12-9-2003	2	3
14-7-2003	2	0	13-9-2003	1	0
18-7-2003	3	1	14-9-2003	2	0
19-7-2003	0	2	15-9-2003	1	0
22-7-2003	2	0	16-9-2003	2	3
23-7-2003	2	0	17-9-2003	3	3
24-7-2003	2	0	18-9-2003	2	2
25-7-2003	2	2	19-9-2003	2	1
26-7-2003	3	2	20-9-2003	2	3
27-7-2003	2	0	28-9-2003	1	0

Tabel 15. **Op basis van gemeten weer berekende meeldauwwaarde op dagen dat deze niet 0 was bij de standaard of de experimentele variant in 2004.**

Datum	standaard	experimenteel	datum	standaard	Experimenteel
8-5-2004	3	3	9-7-2004	2	1
10-5-2004	1	0	13-7-2004	2	1
11-5-2004	2	2	14-7-2004	2	0
17-5-2004	1	0	15-7-2004	3	3
18-5-2004	1	1	17-7-2004	3	3
1-6-2004	1	1	18-7-2004	3	2
2-6-2004	2	2	19-7-2004	3	2
7-6-2004	2	1	20-7-2004	2	0
8-6-2004	1	1	21-7-2004	3	3
11-6-2004	2	0	22-7-2004	3	1
14-6-2004	1	1	25-7-2004	1	0
22-6-2004	1	0	27-7-2004	1	0
26-6-2004	1	0	28-7-2004	2	0
27-6-2004	2	0	29-7-2004	2	0
2-7-2004	1	0	30-7-2004	1	0
4-7-2004	2	1	31-7-2004	2	0
5-7-2004	2	0	2-8-2004	2	0
6-7-2004	1	0	3-8-2004	2	0
7-7-2004	1	0	5-8-2004	2	0
8-7-2004	2	3	8-8-2004	2	0

3.3.4 Sporulatie-, infectie- en meeldauwwaarde

In de tabellen 16 en 17 zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de sporulatiewaarde en de infectiewaarde weergegeven. Als bij de experimentele versie de infectiewaarde groter was dan 0 dan was ook de sporulatiewaarde groter dan 0. De meeldauwwaarde werd dus vooral door de infectiewaarde bepaald. Bij de standaard versie was echter vaak sprake van een infectiewaarde groter dan 0 terwijl er geen sporulatie berekend was. De meeldauwwaarde werd dus vooral door de sporulatiewaarde bepaald.

Bij beide versies in beide jaren kwam de situatie dat er wel een sporulatiewaarde was berekend maar geen infectiewaarde weinig voor.

Bij de experimentele versie kwam het vaker voor dat zowel de sporulatiewaarde als de infectiewaarde beide 0 waren dan bij de standaard versie.

Op 19-7-03 en 4-8-03 was de meeldauwwaarde 0 ondanks het feit dat er wel een sporulatie- en een infectie waarde werd berekend. Op deze dagen was de temperatuur echter te hoog om tot daadwerkelijke infectie te komen. In 2004 kwam deze situatie niet voor.

Tabel 16. **Aantal overeenkomsten en verschillen tussen berekende sporulatiewaarde en berekende infectiewaarde (gemeten weersgegevens) volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel in de periode 15-4-03 t/m 31-7-03 (108 dagen).**

		Sporulatiewaarde			
		Standaard		experimenteel	
		-1 / 0	1 / 2 / 3	0	1 / 2 / 3
infectiewaarde	0	35	2	80	7
	1 / > 0	42	29	0	21

Tabel 17. **Aantal overeenkomsten en verschillen tussen berekende sporulatiewaarde en berekende infectiewaarde (gemeten weersgegevens) volgens DOWNCAST-standaard en DOWNCAST-experimenteel in de periode 26-4-04 t/m 9-8-04 (106 dagen).**

		Sporulatiewaarde			
		Standaard		experimenteel	
		-1 / 0	1 / 2 / 3	0	1 / 2 / 3
infectiewaarde	0	22	2	84	4
	1 / > 0	42	40	0	18

3.3.5 Juistheid voorspelling meeldauwwaarde

In 2003 werd van 39 dagen het advies bewaard en in 2004 van 58 dagen. Op de dag zelf is de berekende meeldauwwaarde gedeeltelijk gebaseerd op gemeten weer en gedeeltelijk op weersvoorspelling. In de tabellen 18 t/m 21 is de overeenkomst (voorspelling en achteraf beide 0 of beide positief) en het verschil tussen de voorspelling van de dag zelf en de achteraf berekende waarde weergegeven. Bij de standaard versie was de overeenstemming in 2003 met 74% wat aan de lage kant.

Tabel 18. **Aantal overeenkomsten en verschillen in op de adviesdag berekende en achteraf door DOWNCAST-standaard berekende meeldauwwaarde op 39 doordeweekse dagen in de periode 5-6-03 t/m 30-7-03.**

		achteraf				Achteraf			
		0	1	2	3	niet	Wel		
Dag zelf	0	17	3	2	2	Dag zelf	Niet	17	7
	1	0	3	1	0		Wel	3	12
	2	2	0	8	0	Overeenstemming 74%			
	3	1	0	0	0				

Tabel 19. **Aantal overeenkomsten en verschillen in op de adviesdag berekende en achteraf door DOWNCAST-experimenteel berekende meeldauwwaarde op 29 doordeweekse dagen in de periode 20-6-03 t/m 30-7-03.**

		Achteraf				Achteraf			
		0	1	2	3	niet	Wel		
Dag zelf	0	19	0	0	0	Dag zelf	Niet	19	0
	1	0	4	0	0		Wel	1	9
	2	0	0	4	0	Overeenstemming 97%			
	3	1	0	0	1				

Tabel 20. **Aantal overeenkomsten en verschillen in op de adviesdag berekende en achteraf door DOWNCAST-standaard berekende meeldauwwaarde op 58 doordeweekse dagen in de periode 17-5-04 t/m 6-8-04.**

		achteraf				Achteraf			
		0	1	2	3	niet	Wel		
Dag zelf	0	25	0	4	1	Dag zelf	Niet	25	5
	1	2	10	0	0		Wel	4	24
	2	1	1	10	0	Overeenstemming 84%			
	3	1	0	0	3				

Tabel 21. Aantal overeenkomsten en verschillen in op de adviesdag berekende en achteraf door DOWNCAST-experimenteel berekende meeldauwwaarde op 58 doordeweekse dagen in de periode 17-5-04 t/m 6-8-04.

	Achteraf				Achteraf	
	0	1	2	3	niet	Wel
Dag zelf	0	43	3	1	2	0
	1	2	4	0	0	0
	2	0	1	1	0	0
	3	0	0	0	1	0
					overeenstemming 86%	

3.3.6 Mate van aantasting

3.3.6.1 Vangplanten

In 2003 werd op de vangplanten nooit een aantasting door valse meeldauw geconstateerd.

In 2004 werden vanaf 18 mei t/m 30 juli potten met zaaiuien en potten met kleine uien 3 of 4 dagen in het veld geplaatst in onbehandelde veldjes. Op deze vangplanten werd t/m de potten die in het veld geplaatst werden op 25 juni geen aantasting door valse meeldauw geconstateerd. In tabel 22 zijn de resultaten weergegeven van de overige potten. Ter controle werden steeds enkele potten niet in het veld geplaatst, maar wel gelijktijdig met potten die uit het veld kwamen onder dezelfde incubatie- en sporulatie-omstandigheden geplaatst. Uiteindelijk werd er bij deze controleplanten meer aantasting gevonden dan bij planten die in het veld hadden gestaan. Zodoende kan met de potten niet gecheckt worden of de door DOWNCAST berekende meeldauwwaarde heeft geleid tot infectie.

Tabel 22. Aantal beoordeelde planten en aantal blaadjes met sporulatie van valse meeldauw (ziek).

veldperiode	Waarnemingsdatum	Zaaiui				Kleine ui			
		Veld		Controle		Veld		controle	
		Planten	ziek	planten	Ziek	planten	ziek	Planten	ziek
29/6-2/7	23/7		0		0		8		0
2/7-6/7	23/7		0		0		0		0
6/7-9/7	2/8	28	1	17	0	380	3	169	0
9/7-13/7	2/8	30	0	18	0	449	0	182	0
13/7-16/7	9/8	50	0	13	0	209	0	217	0
16/7-20/7	9/8	31	0	17	0	270	0	190	0
20/7-23/7	13/8	32	5	15	1	228	1	190	13
23/7-27/7	13/8	24	0	9	6	231	7	125	25
27/7-30/7	24/8	27	0	15	1	133	0	83	0
30/7-3/8	24/8	34	0	14	0	58	0	56	0

3.3.6.2 Veldgewas

3.3.6.2.1 2003

Over de hele lengte van de proef werd in beide jaren een "infectiestrook" tweedeaars kleine uien geplant met daarin enkele besmette bollen. Op 4-6-03 werden in deze strook enkele sporulende blaadjes gevonden, waarvan sommige al voor 4 juni hadden gesporuleerd. Het betrof geen blaadjes van de besmette bollen. De infectie zal medio 20-5-03 plaatsgevonden hebben, gezien de incubatietijd van ongeveer twee weken. Vanaf opkomst t/m 18 mei was zowel bij BOS-standaard als bij BOS-experimenteel de meeldauwwaarde 0 (tabel 14). Op 19 mei was de meeldauwwaarde volgens de standaard versie 1 en volgens experimentele versie 2. Op 21 mei was de meeldauwwaarde volgens standaard 2 en volgens experimenteel 0. Op 20 mei en van 22 t/m 25 mei was de waarde volgens beide berekeningen 0. De infectie zal dus ontstaan zijn op 19 of 21 mei.

Vanaf de eerste aantasting door valse meeldauw was de mate van aantasting in de proef langs de infectiestrook het zwaarst.

Op 13 juni werd bij zaaiuien alleen op de onbehandelde veldjes een zeer lichte aantasting gevonden (tabel 23). In één van de veldjes werd één aangetast blaadje gescoord. Bij de kleine uien was een duidelijke aantasting aanwezig. Er waren geen significante verschillen tussen de behandelingen. De infectie moet plaatsgevonden hebben op 26 of 27 mei of nog iets eerder. De gewassen waren toen nog in het twebladstadium.

Bij de zaaiuien werd vanaf 26 juni een duidelijk verschil tussen de behandelingen geconstateerd. Op onbehandeld was de aantasting op 14 en 22 juli betrouwbaar zwaarder dan bij de andere behandelingen. Op B2 was de aantasting op 22 juli betrouwbaar zwaarder dan op standaard, BOS en BOS-experimenteel. Vermoedelijk is dit veroorzaakt doordat op dit object

vanaf eind juni tot begin juli geen bespuitingen werden uitgevoerd. BOS-experimenteel leek het - met name op 22 juli - iets minder goed te doen dan BOS. Het belangrijkste verschil met BOS is het niet uitvoeren van een bespuiting op 11 juli. Na 26 juni nam de aantasting op onbehandeld en B2 sterk toe, terwijl de aantasting op de overige objecten niet of nauwelijks toenam.

Vanaf 19 juni was de aantasting bij de kleine uien veel zwaarder dan bij de zaaiuien. Vanwege de mate van aantasting werd niet het aantal blaadjes geteld, maar een schatting in procenten gemaakt. Op 19 en 26 juni werd geen effect van de behandeling geconstateerd. Op onbehandeld was de aantasting op 14 juli betrouwbaar zwaarder dan bij de andere behandelingen. Op B2 was de aantasting op 14 juli betrouwbaar zwaarder dan op BOS en BOS-experimenteel. Vermoedelijk is dit veroorzaakt doordat op dit object vanaf eind juni tot begin juli geen bespuitingen werden uitgevoerd. Aan het einde van het groeiseizoen werden onbehandeld en B2 duidelijk sneller geel dan de overige behandelingen.

De eerste bespuitingen in de proef werden al uitgevoerd in het twee- (klein ui) of driebladstadium (zaaiui), echter nadat de eerste infectie had plaatsgevonden. Pas na meerdere bespuitingen lukte het om de ontwikkeling van de aantasting te stoppen. Vroeger beginnen met spuiten had kunnen voorkomen dat de aantasting vooral in kleine uien uit de hand liep en had het aantal bespuitingen wellicht kunnen verminderen.

Tabel 23. **Aantal blaadjes met valse meeldauw bij zaaiuien op 5 tijdstippen en bij kleine ui op 1 tijdstip, schatting percentage blaadjes met valse meeldauw bij kleine ui en op 3 tijdstippen en percentage geelverkleurde blaadjes op 21-7-03 bij kleine uien.**

		Valse meeldauw					Geel
		13-6-03*	19-6-03	26-6-03	14-7-03	22-7-03	21-7-03
Zaaiui	Onbehandeld	0,3	15	41	181	584	
Zaaiui	B2	0	12	24	91	312	
Zaaiui	Standaard	0	16	39	42	44	
Zaaiui	BOS	0	16	34	45	45	
Zaaiui	BOS-experimenteel	0	32	56	53	82	
F-prob.			0,5	0,7	<0,001	<0,001	
LSD			28	46	49	228	
Kleine ui	Onbehandeld	12	17%	33%	79%		79
Kleine ui	B2	15	24%	36%	45%		83
Kleine ui	Standaard	9	24%	34%	33%		41
Kleine ui	BOS	5	21%	34%	28%		45
Kleine ui	BOS-experimenteel	15	16%	30%	25%		40
F-prob.			0,3	0,9	<0,001		0,002
LSD			10	14	17		22

* F-prob.-uiensoort: 0,3; F-prob.-behandeling: 0,5; F-prob.-interactie: 0,5).

3.3.6.2.2 2004

Op 18 mei werden in de infectiestrook kleine uitjes de eerste sporulende planten waargenomen. In de veldproef werd op de onbehandelde veldjes op 14 juni de eerste aantasting gevonden in de kleine uien en op 17 juni in de zaaiuien. De infectie zal medio begin juni plaatsgevonden hebben gezien de incubatietijd van ongeveer 14 dagen. Op 1 en 2 juni was er een meeldauwwaarde berekend (tabel 15), terwijl er in de periode van 19 t/m 31 mei geen meeldauwwaarde was berekend. De infecties zijn dus ontstaan op 1 of 2 juni in het tweebladstadium. De meeldauwwaarden die berekend werden tussen opkomst en 19 mei (tabel 15) hebben dus niet tot infectie van het jonge gewas (éénbladstadium) geleid.

In tabel 24 zijn de aantastinggegevens weergegeven. Na constatering van de eerste aantasting was er op 22 juni sprake van enige uitbreiding in de onbehandelde veldjes. Op 8 juli was de aantasting in de kleine uien zeer sterk uitgebreid, terwijl de uitbreiding in de onbehandelde veldjes van zaaiuien beperkt bleef. Wel was er inmiddels ook sprake van enige aantasting in het standaard object bij zaaiuien. Op 14 juli waren alle objecten bij zaaiuien aangetast. Bij de kleine uien was de aantasting bij de behandelde objecten nog zeer beperkt of afwezig. De onbehandelde veldjes kleine uien waren zwaarder aangetast dan de onbehandelde veldjes zaaiuien. De kleine uien werden voor het laatst gespoten op 14 of 15 juli. Op 21 juli was de aantasting op alle objecten zeer sterk toegenomen. Op alle objecten was de aantasting bij kleine uien zwaarder dan bij zaaiuien alhoewel het verschil niet significant was. Bij kleine uien was de toename van de aantasting logisch omdat de laatste bespuiting uitgevoerd werd op 14 of 15 juli. Bij zaaiuien was het blijkbaar niet mogelijk om de aantasting onder controle te houden vanwege de zware ziektedruk vanuit de onbehandelde veldjes.

Tabel 24. **Geschat of op basis van telling berekend percentage blaadjes met valse meeldauw.**

Teelt	Object	14-06-04	17-06-04	22-06-04	8-07-04	14-07-04 ¹	21-07-04 ²
Zaaiui	Onbehandeld	0	0.07	0.1	0.6	1.62	41

Zaaiui	Standaard	0	0	0	0.3	0.83	17
Zaaiui	BOS	0	0	0	0	0.06	17
Zaaiui	BOS-experimenteel	0	0	0	0.1	0.36	12
Kleine ui	Onbehandeld	0.004	0.03	0.2	5.1	12.65	83
Kleine ui	Standaard	0	0	0	0	0.01	26
Kleine ui	BOS	0	0	0	0	0	15
Kleine ui	BOS-experimenteel	0	0	0	0	0.01	20
F-prob. teelt						0.007	0.17
F-prob. object						<0.001	<0.001
F-prob. interactie						0.10	0.16

¹ F-prob. na logtransformatie (vanwege nullen in dataset alle data met 0,001 verhoogd)

² F-prob. na worteltransformatie (vanwege nullen in dataset alle data met 0,1 verhoogd)

3.3.6.3 Aantasting in nateelt van 2003

Van de kleine uien geteeld in de proef van 2003 werd een monster geogst dat in 2004 werd uitgeplant. Zodoende kon nagegaan worden of de mate van aantasting in het eerste jaar invloed had op het ontstaan van primaire infecties. Op 18-5-2004 werden de eerste symptomen van deze systemisch aangetaste planten geconstateerd. Tot 7 juni werd regelmatig de aanwezigheid van systemisch zieke planten gescoord. Het percentage systemisch zieke planten is weergegeven in tabel 25. De verschillen tussen de objecten waren klein en niet significant. Wel is het vreemd dat op het onbehandelde object de minste aantasting voorkwam. Het is niet bekend of een zware aantasting door valse meeldauw van de bolletjes in het eerste jaar kan leiden tot plantuitval. In de nateelt van de veldproef 2004 zal dit nagegaan worden. Een andere oorzaak kan zijn dat het afsterven van het blad door de zware aantasting in eerstejaars te snel ging voor de schimmel om door het blad naar beneden te groeien tot in de bol.

Tabel 25. Percentage systemisch zieke planten bij nateelt van de oogst van een monster van de kleine uien van de veldproef in 2003.

	Percentage
Onbehandeld	1
B2	4
Standaard	3
BOS	2
BOS-experimenteel	3
F-prob.	0,24
LSD	3

3.3.7 Adviezen en spuitschema

In 2003 ontstond zowel bij de zaaiuien als bij de kleine uitjes weinig verschil in het spuitschema van de strategieën BOS en BOS-experimenteel (bijlage 2). In 2004 waren de verschillen wat groter (bijlage 3). In tabel 26 is een overzicht gegeven van het aantal bespuitingen etc.

Tabel 26. Datum eerste bespuiting, aantal dagen tussen opkomst en eerste bespuiting en aantal bespuitingen per object in 2003 en 2004.

	2003			2004		
	zaaiui standaard	zaaiui BOS	zaaiui BOS- exp.	Zaaiui standaard	zaaiui BOS	zaaiui BOS- exp.
Datum 1 ^e bespuiting	12-6	10-6	10-6	1-6	18-5	18-5
Periode opkomst en 1 ^e bespuiting	58	56	56	36	22	22
Aantal bespuitingen	6	7	6	10	14	10
- preventief	6	5	4	10	13	8
- curatief	0	0	0	0	1	2
- bladvlekkenziekte	0	2	2	0	0	0

	kleine ui standaard	kleine ui BOS	kleine ui BOS-exp.	kleine ui standaard	kleine ui BOS	kleine ui BOS-exp.
	Datum 1 ^e bespuiting	6-6	6-6	6-6	1-6	18-5
Periode opkomst en 1 ^e bespuiting	52	52	52	36	22	22
Aantal bespuitingen	10	8	8	14	13	11
- preventief	10	7	7	14	12	9
- curatief	0	0	0	0	1	2
- bladvlekkenziekte	0	1	1	0	1	1

3.4 Bladvlekkenziekte

3.4.1 (C)DSI

Bij de kleine uien werd in 2003 de drempelwaarde van 20 punten voor de CDSI-waarde al overschreden op 23 mei (tabel 27, bijlage 4). Bij zaaiuien werd de drempelwaarde van 40 punten voor de CDSI-waarde overschreden op 3 juli. In 2004 werden de drempels veel later in het seizoen overschreden (bijlage 5).

Met de gegevens van 2003 werd de voorspelde en achteraf berekende DSI vergeleken (tabel 28). Op basis van de DSI waarde was de mate van overeenstemming 85% en op basis van wel of geen DSI waarde was de overeenstemming zelfs 90%.

Tabel 27. Datum overschrijding CDSI drempel (20 voor kleine uien en 40 voor zaaiuien), cumulatieve DSI vanaf 5 dagen na opkomst, berekend op basis van gemeten weersgegevens.

Jaar	Datum opkomst	Datum overschrijding drempel	
		Kleine uien	Zaaiuien
2003	15 april	23 mei	3 juli
2004	26 april	15 juli	27 juli

Tabel 28. Aantal overeenkomsten en verschillen in op de adviesdag berekende en achteraf door BOTCAST berekende DSI-waarde op doordeweekse dagen in de periode 5-6-03 t/m 30-7-03.

		Achteraf					Achteraf	
		0	1	2			niet	Wel
Dag zelf	0	21	2	1	Dag zelf	Niet	21	3
	1	1	4	0		Wel	1	14
	2	0	2	8				

3.4.2 SIV

De dagelijkse voorspelling en de achteraf berekende drempelwaarde voor vervolgbespuitingen (SIV-waarde) werd voor doordeweekse dagen vergeleken voor de periode 5 juni t/m 30 juli 2003. Bij kleine ui en werd de achteraf berekend SIV-

waarde (≥ 60) overschreden op 10 juni terwijl dit niet voorspeld was. Voorts werd de drempelwaarde overschreden in de periode van 1 t/m 9 juli, waarbij er geen verschil was in overschrijding tussen de voorspelling en achteraf. Bij zaaiuien werd de SIV-waarde (≥ 80) overschreden in de periode van 2 t/m 7 juli, waarbij er geen verschil was in overschrijding tussen de voorspelling en achteraf.

Het verloop van de SIV-waarde is weergegeven in de bijlagen 6 en 7. Na het advies om tegen bladvlekkenziekte te spuiten in kleine uien vanwege het bereiken van de CDSI drempel werd de SIV drempel in 2003 in de periode tot eind juli overschreden op 10 juni, van 1 t/m 9 juli, op 19 juli en op 26 en 27 juli. In zaaiuien werd de CDSI drempel veel later bereikt. Tot midden augustus werd de SIV drempel alleen overschreden op 19 juli en op 26 en 27 juli. In 2004 werd in de periode nadat de CDSI drempel werd bereikt in kleine uien (15 juli) de SIV drempel overschreden t/m 28 juli. In zaaiuien werd de SIV drempel tot midden augustus na het bereiken van de CDSI drempel overschreden op 13 en 14 augustus.

3.4.3 Mate van aantasting

3.4.3.1 Vangplanten

In tabel 29 en bijlage 8 is de incidentie voor Botrytis bladvlekkenziekte weergegeven. Tijdens de veldperiode werden de planten verschillende keren geïnficeerd door Botrytis. Een duidelijke overeenkomst met de overschrijding van de SIV drempel of met de SIV-waarde lijkt er niet te zijn.

In 2004 werd de SIV drempel voor kleine uien pas op 15 juli overschreden. De eerste aantasting in de vangplanten werd waargenomen in potten die buiten hadden gestaan van 27 t/m 30 juli (tabel 30). De periode waarin de SIV drempel werd overschreden was in deze periode bijna afgelopen. In de volgende veldperiode was de aantasting zelfs nog zwaarder terwijl de SIV-waarde ruim onder de drempel bleef.

Tabel 29. **Inschatting incidentie Botrytis bladvlekkenziekte gesplitst naar perioden van 3 of 4 dagen en aantal overschrijdingen van de drempelwaarde voor de SIV in de betreffende periode.**

Periode		kleine ui en		Zaaiuien	
Van	tot	Incidentie	SIV	incidentie	SIV
24-06-03 8:00	27-06-03 8:00	38	0	0	0
27-06-03 8:00	1-07-03 8:00	0	0	0	0
1-07-03 8:00	4-07-03 8:00	14	3	13	2
4-07-03 8:00	8-07-03 8:00	0	4	0	4
8-07-03 8:00	11-07-03 8:00	0	2	13	0
11-07-03 8:00	15-07-03 8:00	63	0	0	0
15-07-03 8:00	18-07-03 8:00	0	0	0	0
18-07-03 8:00	22-07-03 8:00	63	1	13	1
22-07-03 8:00	24-07-08 12:00		0	0	0
24-07-03 12:00	28-07-03 12:00		2	50	1

Tabel 30. **Percentage van de potten waarvan op de planten Botrytis aantasting aanwezig was in 2004.**

Veldperiode	Waarnemings- datum	Zaaiui		Kleine ui	
		Veld	Controle	Veld	Controle
27/7-30/7	24/8	0	0	38	0
30/7-3/8	24/8	0	0	100	13

3.4.3.2 Veldgewas

Op 14-7-03 werd in het veldgewas een duidelijke aantasting door bladvlekkenziekte geconstateerd (tabel 31). De aantasting bij onbehandeld was duidelijk zwaarder dan bij de behandelde objecten. Ook was de aantasting bij de kleine uien zwaarder dan bij de zaaiuien.

Op 21 en 28 juli 2003 (tabel 32) was de aantasting door bladvlekkenziekte bij het object BOS niet significant minder dan bij onbehandeld, terwijl dat voor het standaardobject en BOS-experimenteel wel het geval was. Vooral het significante verschil op 21 juli tussen BOS en BOS-experimenteel is opmerkelijk omdat het spuitschema nauwelijks verschilde (bijlage 2). De tweede bespuiting met Kenbyo werd op BOS-experimenteel één dag eerder uitgevoerd dan op BOS. Vervolgens werd op 11 juli op BOS een bespuiting uitgevoerd met mancozeb, welke op BOS-experimenteel niet werd uitgevoerd. Weliswaar was deze bespuiting gericht tegen valse meeldauw, maar er is een nevenwerking tegen bladvlekkenziekte. De enige verklaring voor de zwaardere aantasting bij BOS moet dus gelegen zijn in de één dag later uitgevoerde bespuiting met Kenbyo. Mogelijk waren de omstandigheden minder gunstig voor een goede werking. Echter volgens GEWIS was de effectiviteit van beide spuittijdstippen ongeveer even slecht.

Op 21-7-04 werd een aantasting door bladvlekkenziekte geconstateerd, terwijl de drempel voor de CDSI in kleine uien pas kort daarvoor was overschreden en de drempel in zaaiuien nog niet was overschreden. De mate van aantasting bij kleine uien was significant zwaarder dan bij de zaaiuien (tabel 33). Gemiddeld over zaaiui en kleine ui was de aantasting bij onbehandeld significant zwaarder dan bij de behandelde objecten. Tussen de behandelde objecten bestond vrijwel geen verschil in aantasting.

Tabel 31. **Mate van aantasting door bladvlekkenziekte op 14-7-03 (1 = niets; 2 = hier en daar over het hele veldje; 3 = lichte aantasting, alle planten wel een vlekje; 4 = matig aantasting; 5 = zware aantasting) (F-prob.-ui 0,006; LSD 0,5).**

	Zaaiui	kleine ui	Gemiddeld
Onbehandeld	2.1	4.0	3.1
B2	1.0	3.1	2.1
Standaard	1.3	1.4	1.3
BOS	1.0	1.9	1.4
BOS-experimenteel	1.0	1.0	1.0
Gemiddeld	1.3	2.3	
F-prob		0.038	<0.001
LSD		1.1	0.8

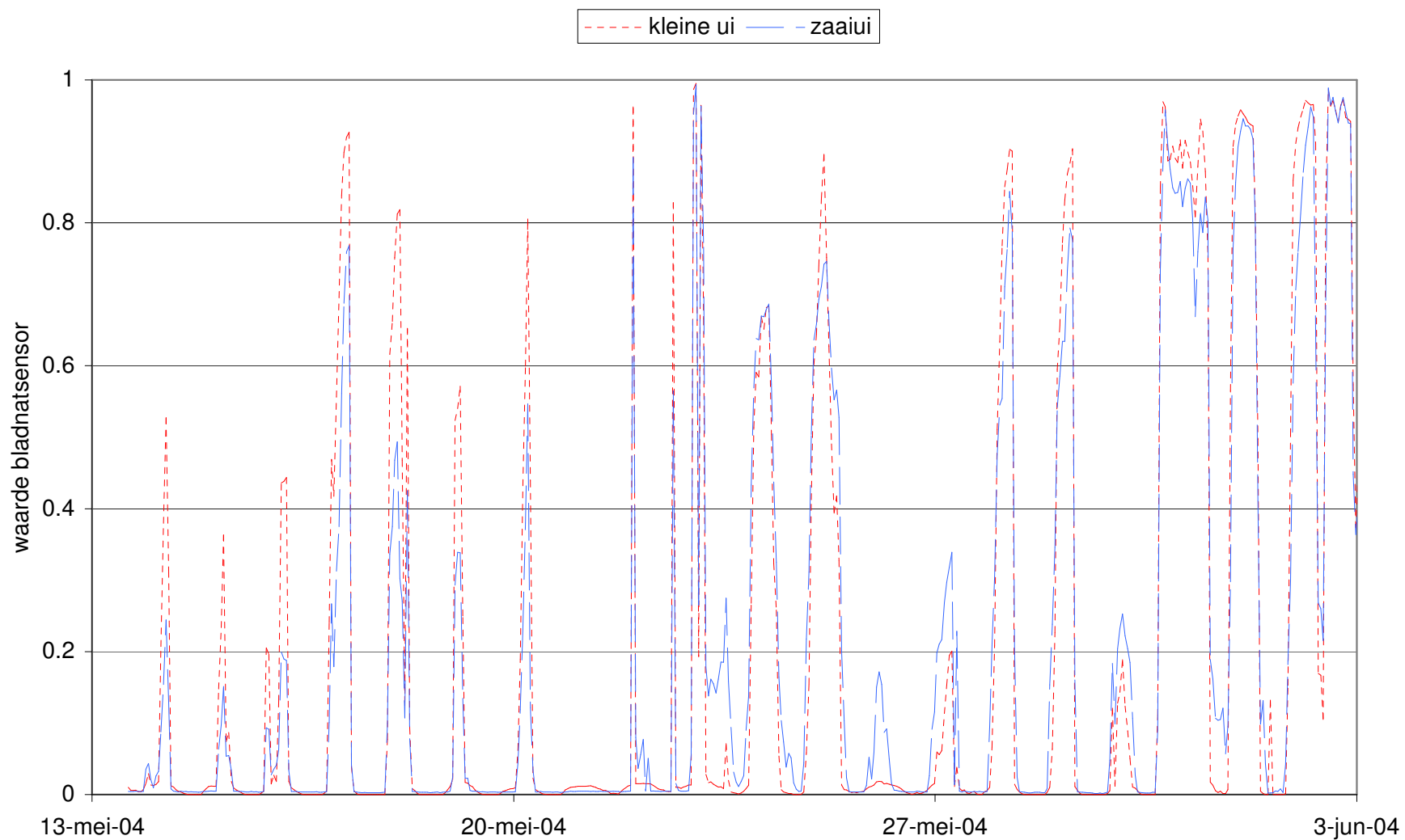
Tabel 32. **Mate van aantasting door bladvlekkenziekte op 21 en 28-7-03 bij zaaiuien (1 = niets; 2 = hier en daar over het hele veldje; 3 = lichte aantasting, alle planten wel een vlekje; 4 = matig aantasting; 5 = zware aantasting).**

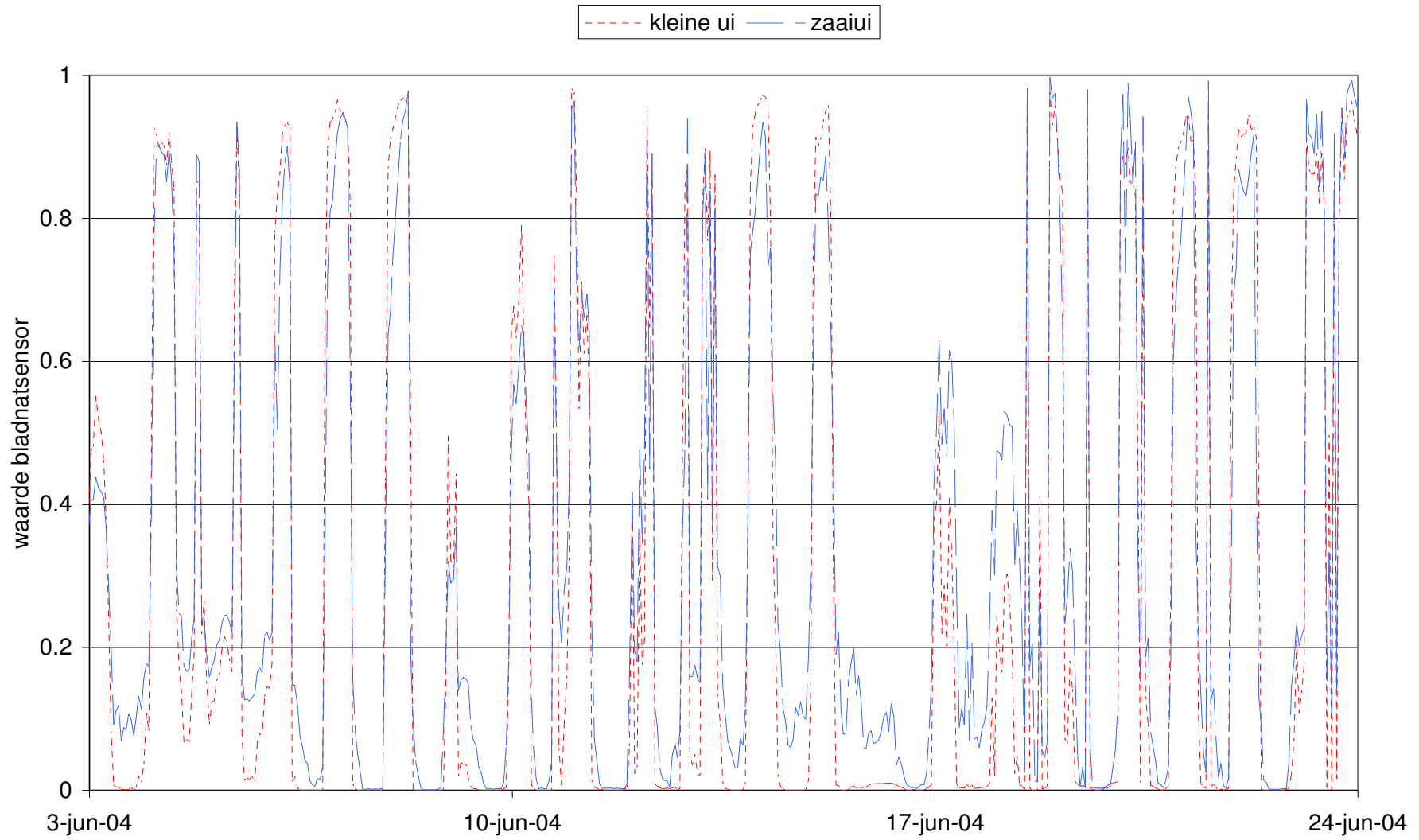
	21-7-03	28-7-03
Onbehandeld	4.4	4.6
B2	3.0	4.0
Standaard	1.9	2.8
BOS	3.6	3.9
BOS-experimenteel	1.9	3.1
F-prob.	0.023	0.041
LSD	1.6	1.2

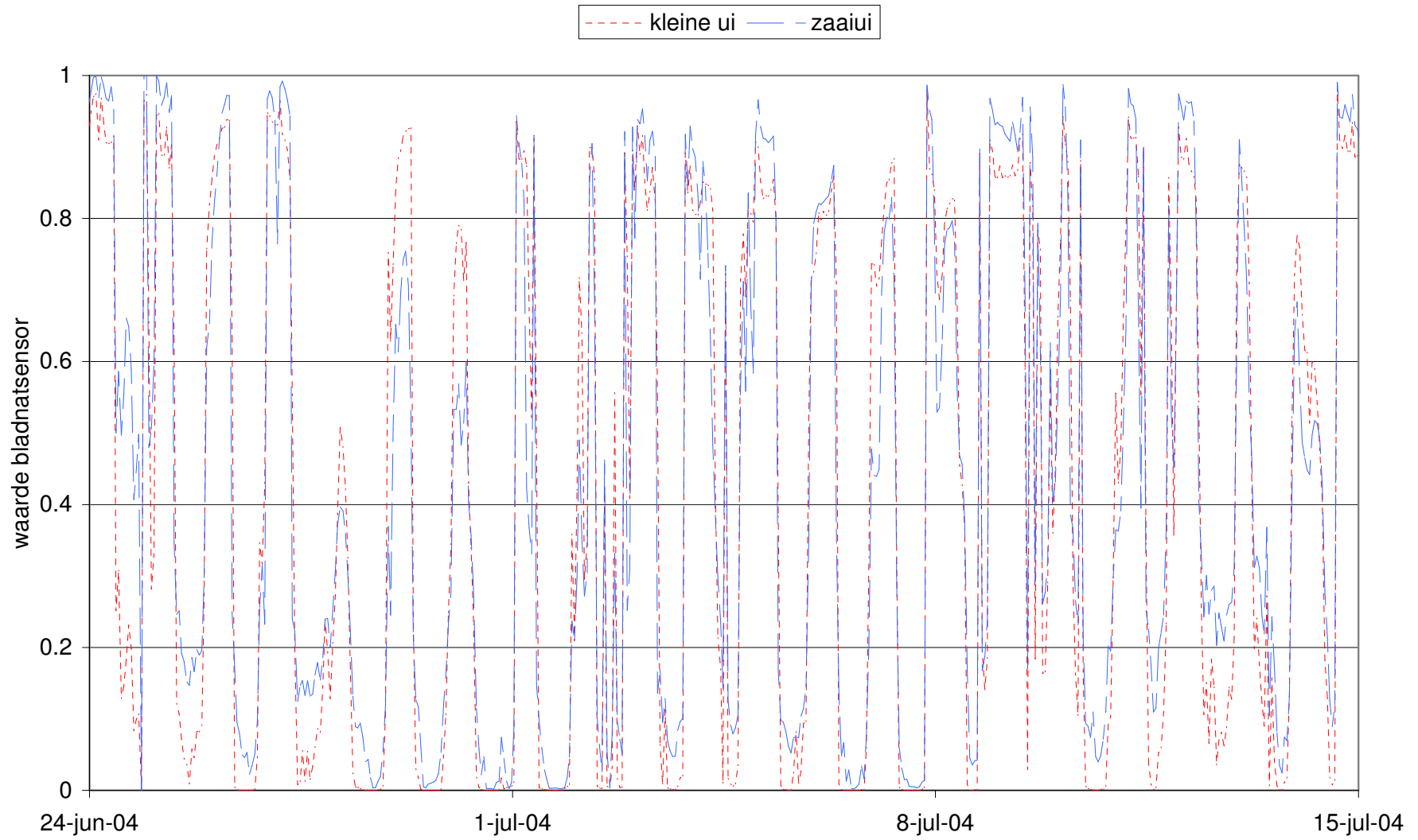
Tabel 33. **Mate van aantasting door bladvlekkenziekte op 21-7-04 (0 = niets; 1 = hier en daar over het hele veldje; 2= lichte aantasting, alle planten wel een vlekje; 3 = matig aantasting; 5= zware aantasting; 5 = zeer zwaar).**

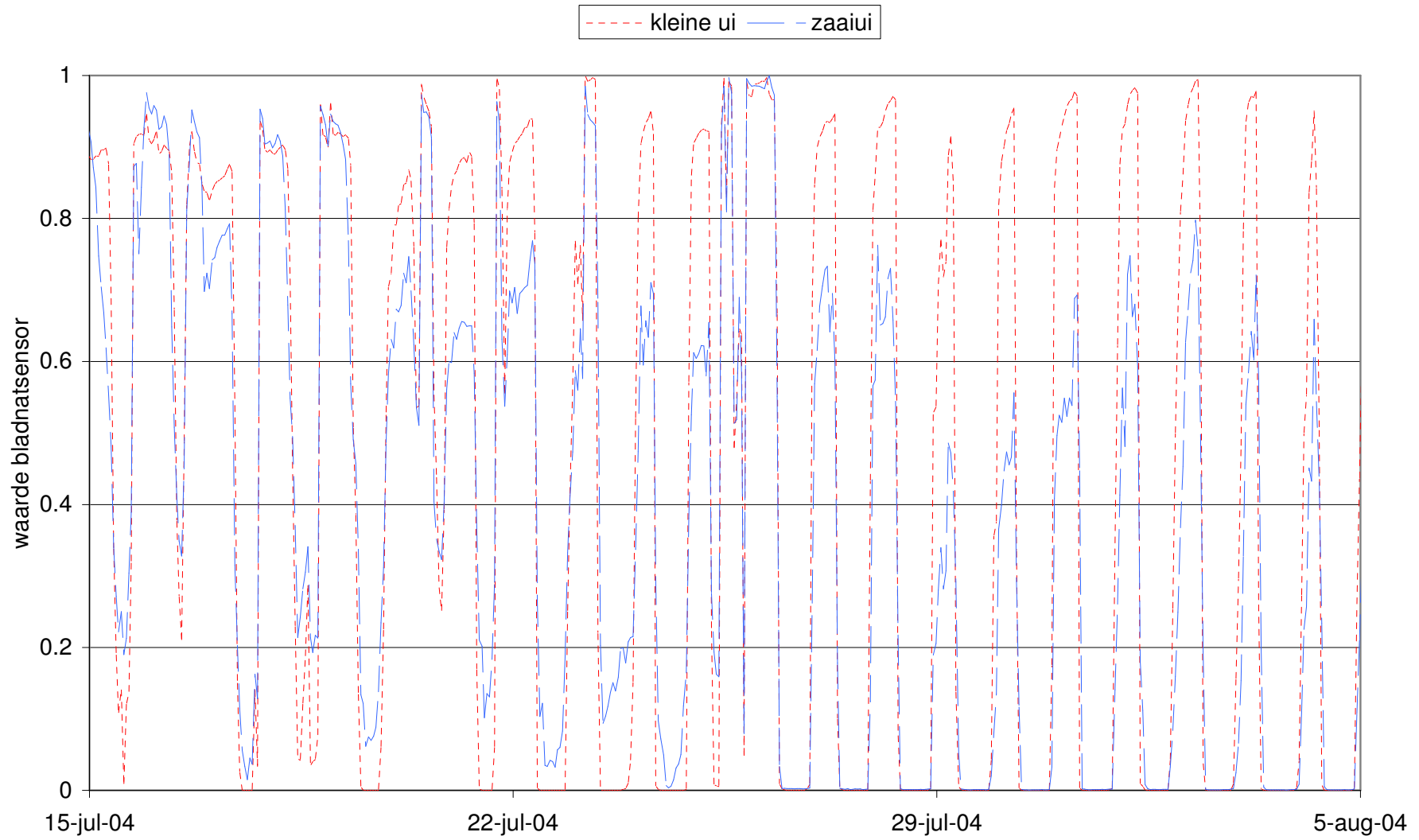
	Zaaiui	kleine ui	Gemiddeld
Onbehandeld	4.1	5.0	4.6
Standaard	2.8	4.5	3.6
BOS	3.0	3.9	3.4
BOS-experimenteel	2.6	4.3	3.4
Gemiddeld	3.1	4.4	
F-prob		0.028	0.008
LSD		1.0	0.7

Bijlage 1. Verloop bladnatsensors 2004

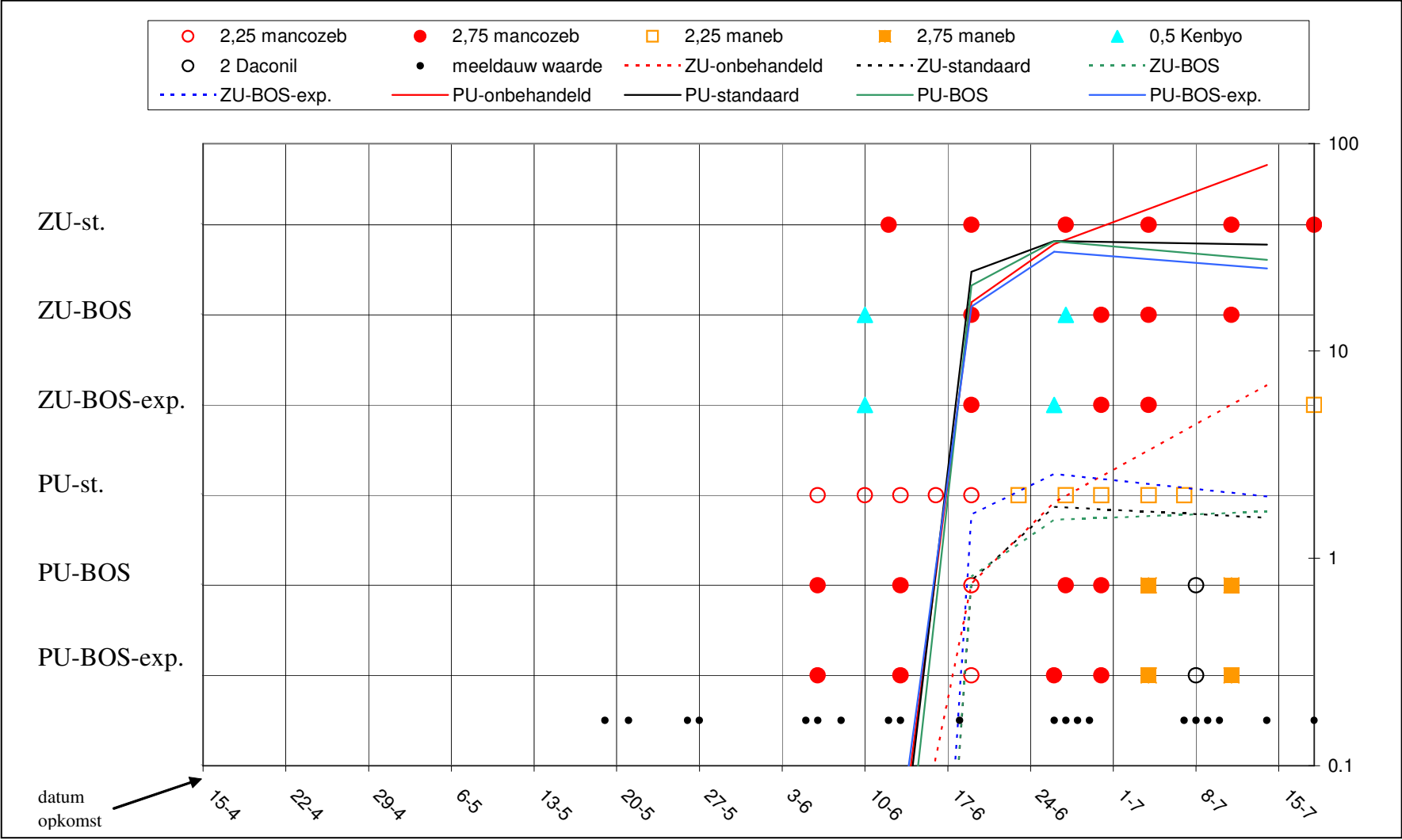




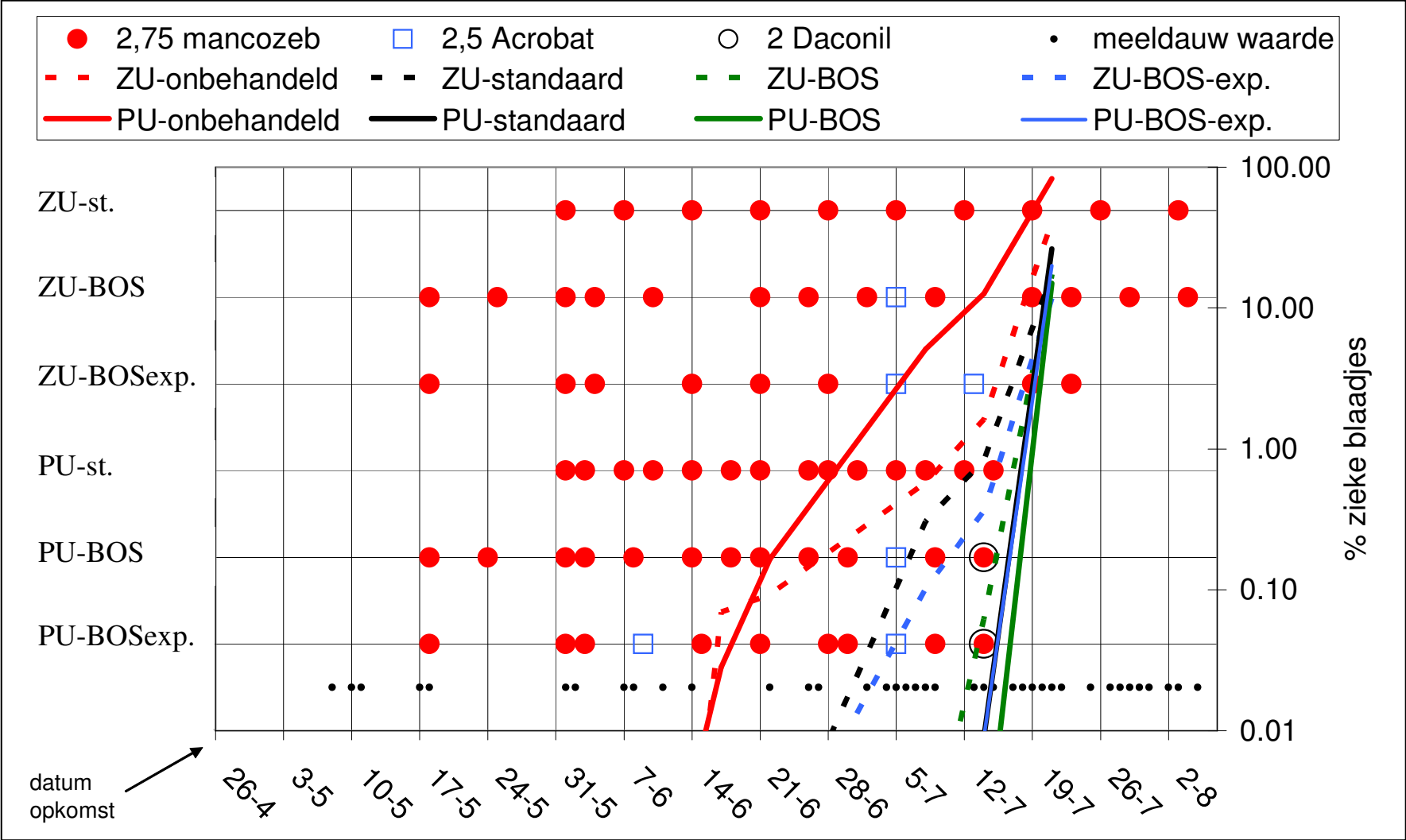




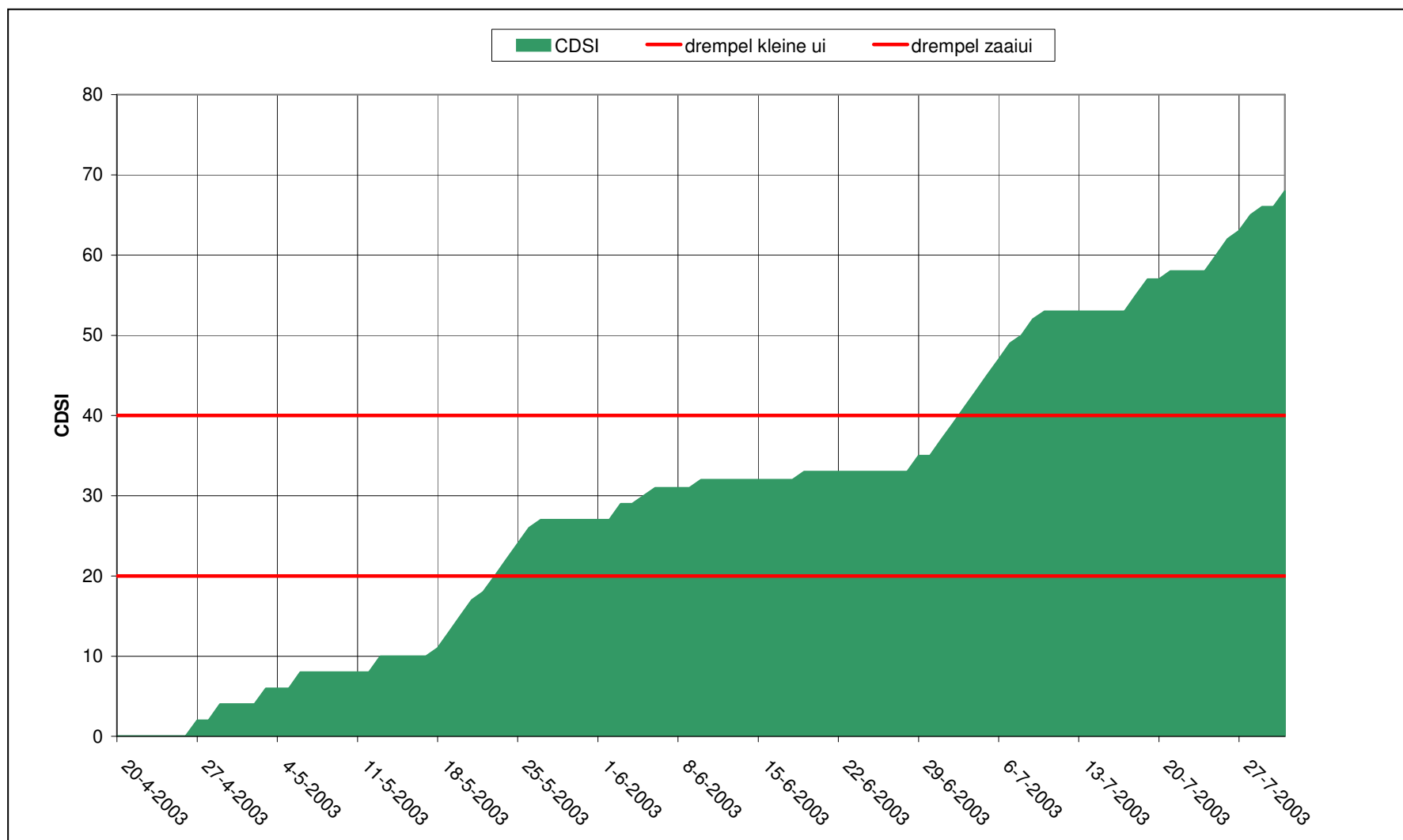
Bijlage 2. Spuitschema, verloop aantasting en meeldauwwaarde in 2003



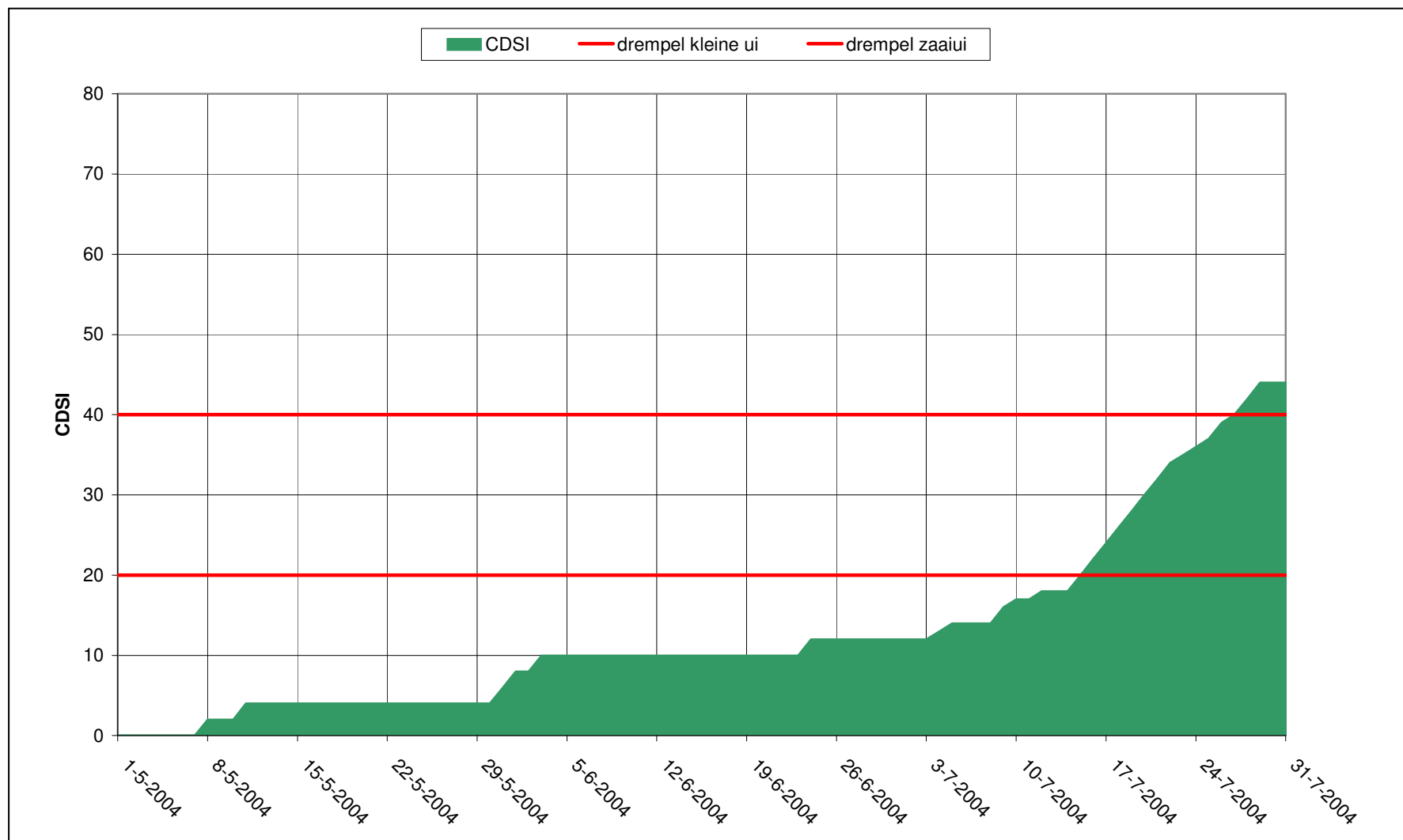
Bijlage 3. Spuitschema, verloop aantasting en meeldauwwaarde in 2004



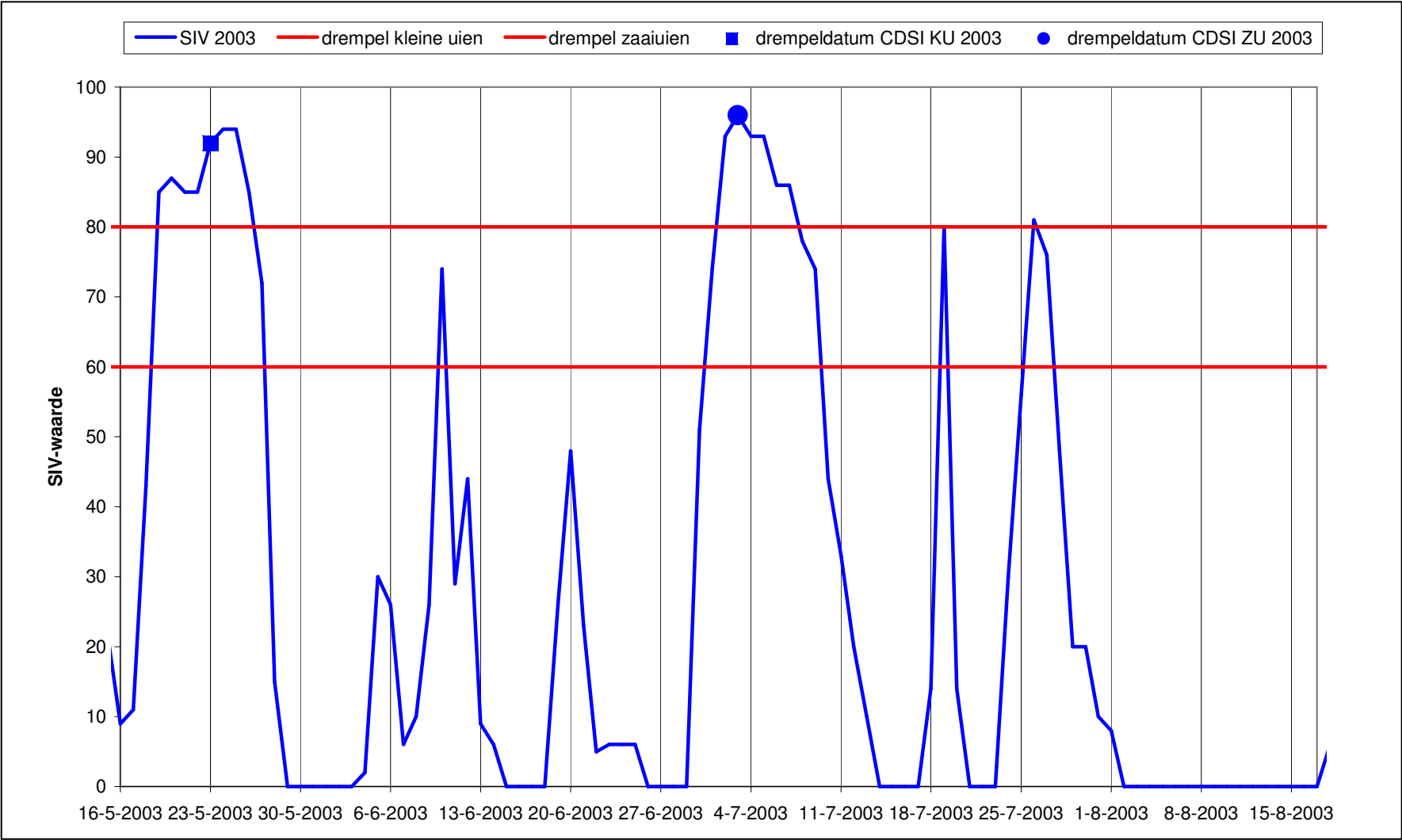
Bijlage 4. Verloop CDSI in 2003.



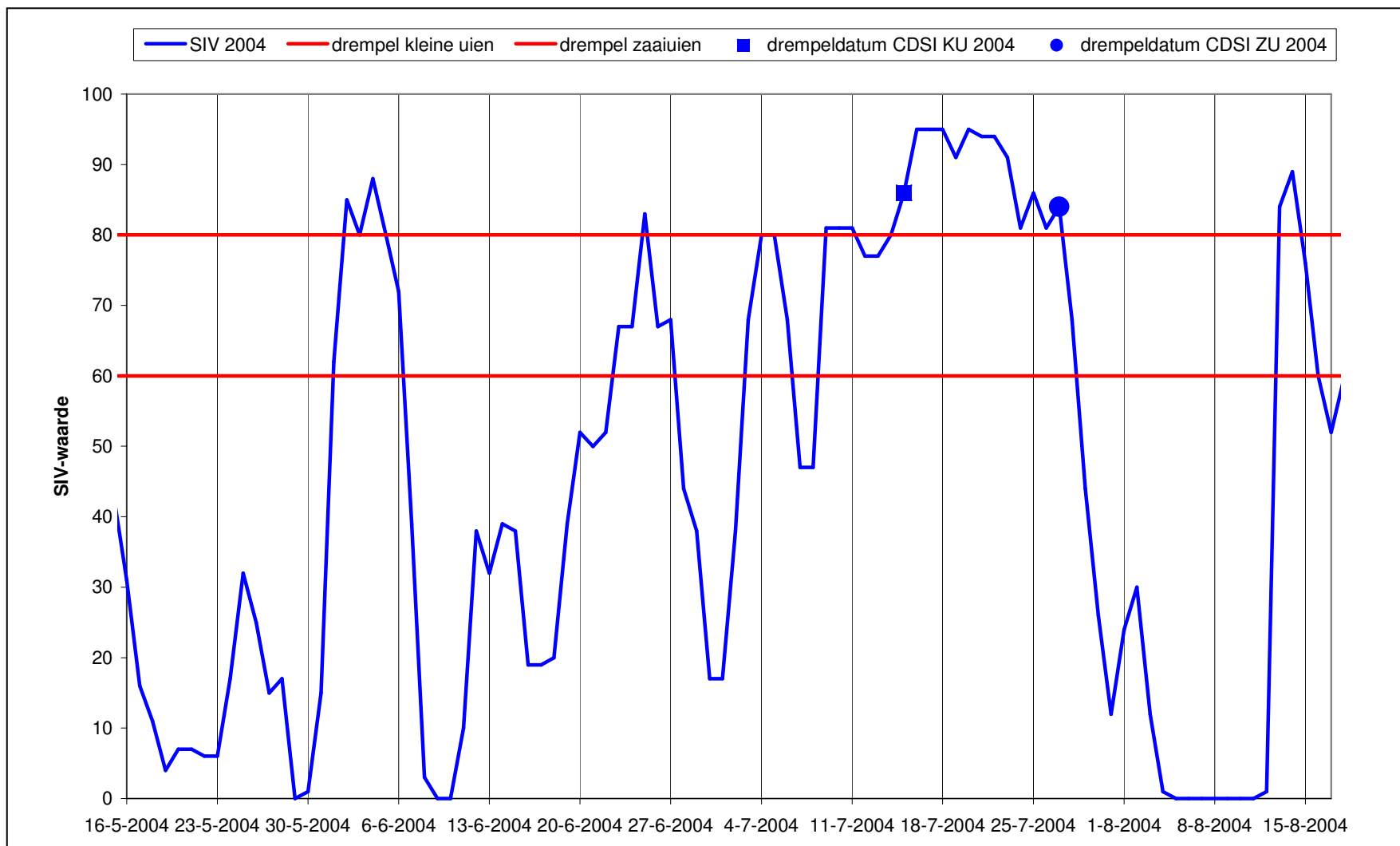
Bijlage 5. Verloop CDSI in 2004.



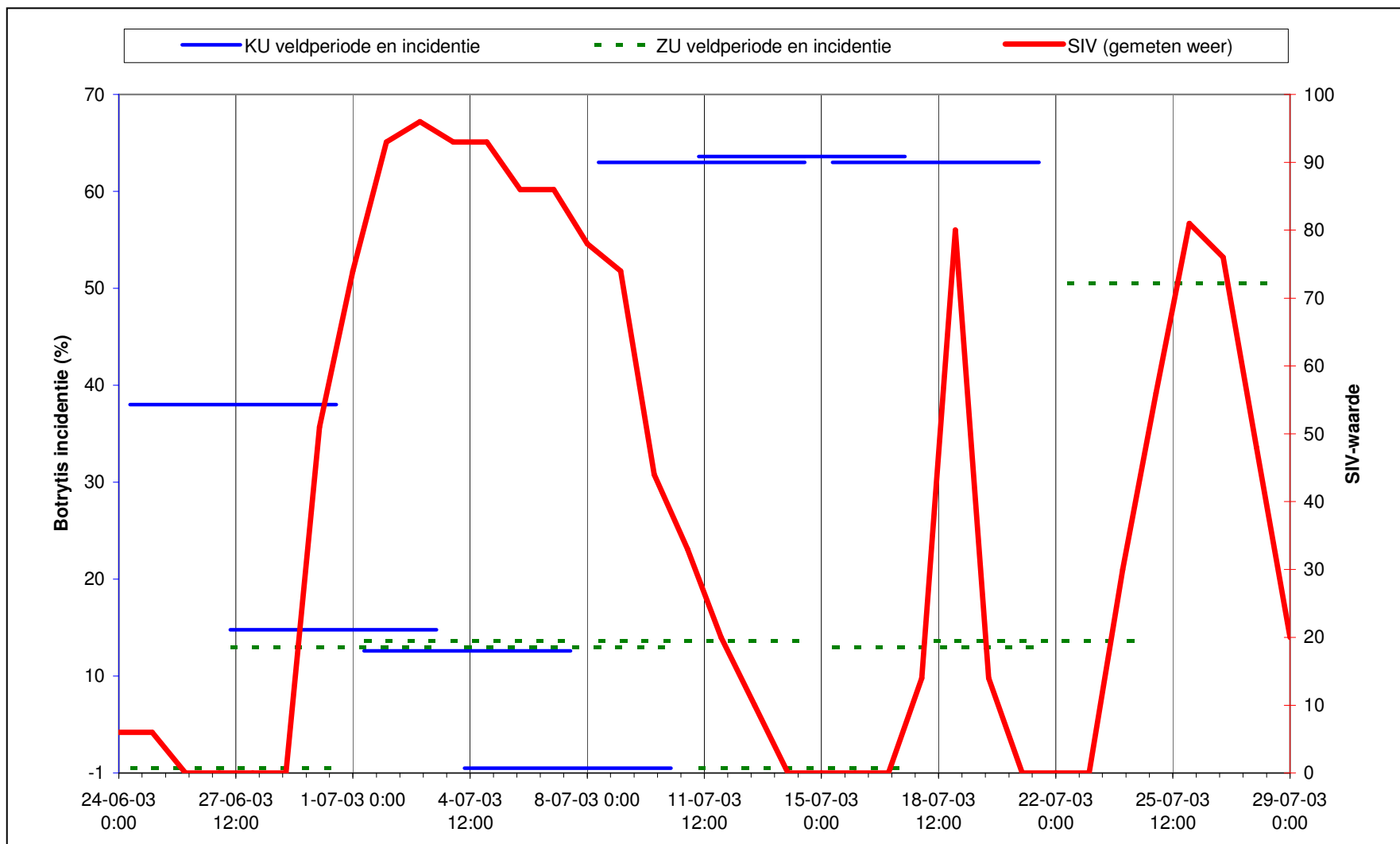
Bijlage 6. Verloop SIV-waarde in 2003, drempelwaarde SIV voor kleine uien (60) en zaaiuien (80) en datum waarop de drempelwaarde volgens de CDSI werd overschreden.



Bijlage 7. Verloop SIV-waarde in 2004, drempelwaarde SIV voor kleine uien (60) en zaaiuien (80) en datum waarop de drempelwaarde volgens de CDSI werd overschreden.



Bijlage 8. Verloop SIV-waarde in 2003 en in potplanten gevonden incidentie van Botrytis bladvlekkenziekte na de aangegeven veldperiode



Bijlage 9. Projectoutput

Literatuur

- Anonymous, 2003. S spuitadviesysteem kleine uien faalt. Agrarisch Dagblad, 23-7-03, p. 4
- Anonymous, 2003. Valse meeldauw in uien gaat phytophthora achterna. Het Landbouwblad, NLTO, 12 (30) (26-7-03), p. 19.
- Anonymous, 2003. Weerman gaat meehelpt met bestrijding boomschimmels. Wb 34, p. 7.
- Sikkema, A., 2004. Waarschuwing tegen schimmelziekten. Resource 11, p. 22.
- Wander, J., R. Meier, M. Huisman, 2005. Valse meeldauw in uien: begin op tijd m.b.v. BOS. Boerderij-Akkerbouw, (moet nog gepubliceerd worden).

Inleidingen

- Wander, J.G.N. Verbetering B.O.S. bladplekkenziekte en valse meeldauw in plant- en zaaiuien. Excursie NLTO te Lelystad, 22-7-03.
- Wander, J.G.N. BOS uien en 1^e jaars. Inleiding DLV specialisten gewasbescherming te Lelystad, 3-12-03.
- Wander, J.G.N., R. van der Broek, R. Meier, H. Schepers. Hoe kan in uien de destructieve valse meeldauw schimmel onder controle gehouden worden. inleiding gewasbeschermingsdag vakgroep akkerbouw ZLTO te Heerle, 6-2-04.