

Inventarisatie omstandigheden optreden zwarte vlekken in peen

Analyse praktijkmonsters 2008

Huub Schepers en Joanneke Spruijt

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Businessunit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten
september 2010

PPO nr. 3250170100

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Businessunit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Uitgevoerd in opdracht van:



Productschap Tuinbouw
Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer
Internet: www.tuinbouw.nl

Met medewerking van:



Projectnummer: 3250170100

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten**

Adres : Postbus 430, 8200 AK Lelystad
: Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad
Tel. : +31 320 29 11 11
Fax : +31 320 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	RESULTATEN	7
2.1	Algemeen.....	7
2.2	Analyse teeltgegevens	8
2.2.1	Regio.....	8
2.2.2	Voorvrucht	8
2.2.3	Bodemgehaltenes	10
2.2.4	Bodemvochtigheid bij zaaien.....	12
2.2.5	Zaaidatum	12
2.2.6	Ras.....	12
2.2.7	Bemesting.....	13
2.2.8	Fungiciden.....	16
2.2.9	Oogstomstandigheden	17
2.2.10	Opbrengst	17
3	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	19
3.1	Conclusies	19
3.2	Aanbevelingen vervolgonderzoek	19
4	LITERATUUR.....	21
	BIJLAGE 1: LIJST VAN GEGEVENS OVER DE PRAKTIJKPERCELEN PEEN 2008.....	23
	BIJLAGE 2: OPBRENGST EN ZWARTE VLEKKEN AANTASTING PER PERCEEL.....	25
	BIJLAGE 3: TOEGEPASTE FUNGICIDEN PER PERCEEL	27

1 Inleiding

Zwarte vlekken in peen kan bij zowel gangbare als biologisch geteelde peen grote schade veroorzaken (BioKennis bericht, 2007). Een complex van omstandigheden waaronder de aanwezigheid van diverse schimmels in de grond, de groeiomstandigheden van het gewas, de oogstomstandigheden en de bewaarcondities spelen bij het optreden een rol. Een inventarisatie van allerlei omstandigheden in 2001-2003 leverde indicaties op dat slechte oogstomstandigheden de grootste risicofactor vormen.

Onderzoek met een extreem zware kunstmatig aangebrachte ziektedruk liet ook zien dat afhankelijk van de schimmel een wondhelingsperiode van één week enig positief effect had (Wander, Meier, Booij & Velema, 2006). Bij de huidige praktijk waarbij grote hoeveelheden kisten bij één bewaarregime worden bewaard is het differentiëren van bewaarregimes niet mogelijk. Tot op heden zijn er dus nog geen praktisch uitvoerbare maatregelen die een duidelijk effect op zwarte vlekken hebben.

In opdracht van het Productschap Tuinbouw is in 2008-2009 een analyse uitgevoerd op de teelt- en ziekte gegevens van peen, die in het jaar 2007 op praktijkschaal zijn geteeld (Meier & Schepers, 2009). 2007 was een seizoen met een geringe ziektedruk. Er is een correlatie analyse uitgevoerd om na te gaan of er een verband tussen teeltfactoren en het al dan niet voorkomen van zwarte vlekken aanwezig was. Hieruit kwam naar voren dat:

- Het enige significante effect werd gevonden bij de factor afslibbaar (%). De percelen zonder zwarte vlekken hadden gemiddeld een hoger percentage afslibbaar (gemiddeld 24,34%) dan de percelen met aantasting (20,96%).
- Er was een indicatie dat bij deze geringe ziektedruk de fungiciden Horizon en Score een positief effect hebben op het tegengaan van zwarte vlekken.

Ook de gegevens van het teeltjaar 2008 zijn in opdracht van het Productschap Tuinbouw geanalyseerd. Agrifirm heeft een lijst van teeltgegevens van peen partijen van hun klanten verzameld en bij het uitschuren de peen beoordeeld op ziekte. PPO-AGV heeft de schimmels gedetermineerd, een analyse van de teeltgegevens uitgevoerd en de voorliggende rapportage verzorgd.



Figuur 1. **Karakteristieke zwarte vlekken op peen.**

2 Resultaten

2.1 Algemeen

In de bijlagen staan de door Agrifirm geleverde teeltgegevens van 77 percelen grove peen. Ter bestrijding van schimmel aantastingen op het loof zijn, afhankelijk van het inzicht van de telers, verschillende fungiciden toegepast op diverse tijdstippen. De toegepaste fungiciden per perceel zijn weergegeven in bijlage 3. Bij het tarreren zijn de partijen afgaande op het aantal vlekken ingedeeld in vier klassen: geen (0), weinig (1), matig (2) of veel (3). Deze scores staan ook vermeld in bijlage 2. Er waren 25 bedrijven zonder aantasting, 32 met weinig aantasting, 10 bedrijven met matige aantasting en ook 10 bedrijven met veel aantasting (Tabel 1).

Tabel 1. **Aantal bedrijven per zwarte vlekken klasse en gemiddelde score.**

zwarte vlekken klasse	score	bedrijven
geen	0	25
weinig	1	32
matig	2	10
veel	3	10
totaal aantal bedrijven		77
gemiddelde score		1,1

Verschillende peen monsters met zwarte vlekken zijn door PPO gedetermineerd (zie bijlage 2). De volgende schimmels werden aangetroffen: Mycocentrospora, Phytophthora, Chalaropsis, Fusarium, Botrytis en een enkele keer Sclerotinia en Acrothecium. Mycocentrospora werd het meest aangetroffen, zie Tabel 2. De mate waarin bladvlekken optreden lijkt het hoogst wanneer er sprake is van Phytophthora.

Tabel 2. **Aantal bedrijven waar een bepaalde schimmel is aangetroffen en gemiddelde bladvlekken score.**

schimmel	aantal bedrijven	gemiddelde score
Mycocentrospora	11	2.2
Phytophthora spp.	8	2.5
Chalaropsis	7	2.0
Fusarium spp.	7	2.1
Botrytis	6	2.2
Acrothecium	1	1.0
Sclerotinia	1	3.0

2.2 Analyse teeltgegevens

2.2.1 Regio

In de regio's Friesland en Groningen werden relatief meer matig en veel aangetaste penen aangetroffen dan in Oostelijk Flevoland.

Tabel 3. Aantal bedrijven per zwarte vlekken klasse en gemiddelde score per regio.

zwarte vlekken klasse	score	Oostelijk Flevoland	Friesland	Groningen
geen	0	19	3	3
weinig	1	9	2	21
matig	2	2	5	3
veel	3	0	2	8
totaal aantal bedrijven		30	12	35
gemiddelde score		0,4	1,5	1,5

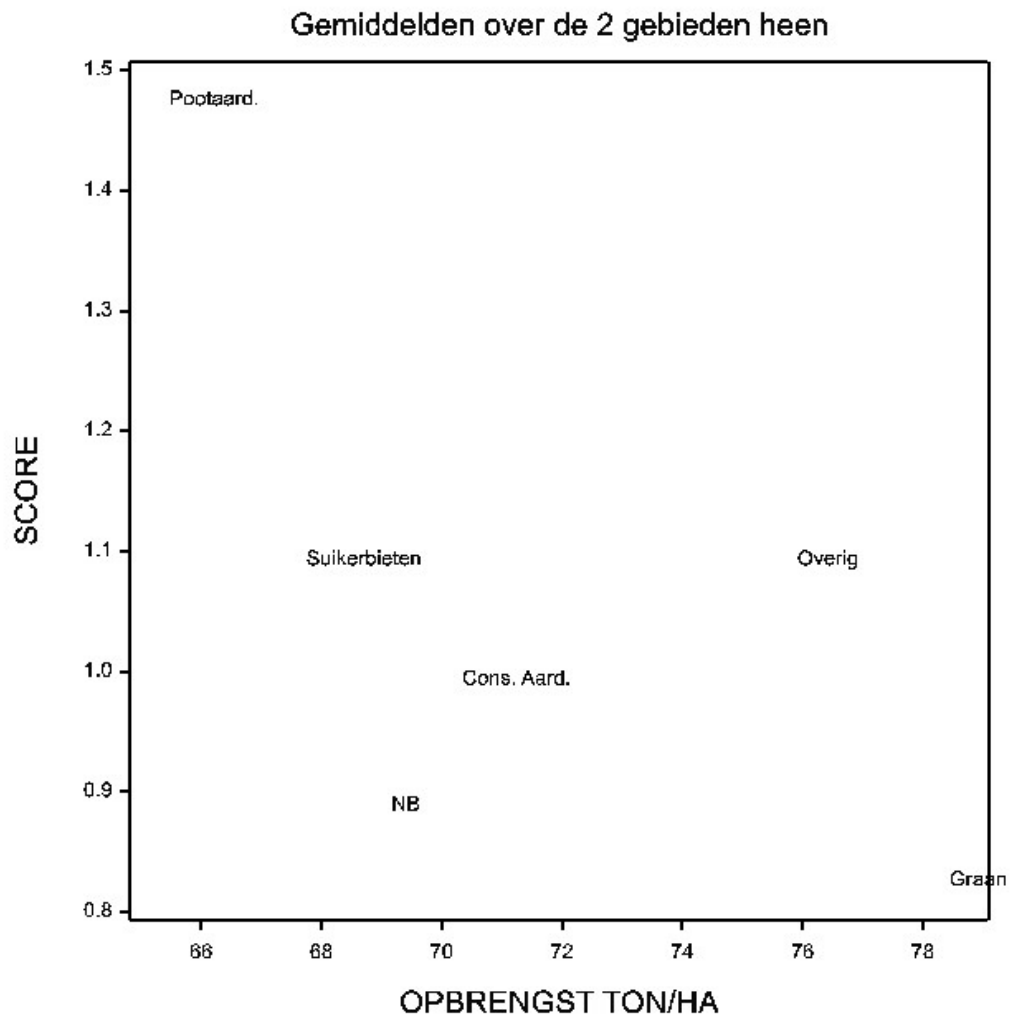
2.2.2 Voorvrucht

De voorvrucht lijkt van invloed te zijn op het optreden van zwarte vlekken en op de opbrengst. Na pootaardappelen was de ziekte score significant hoger en de opbrengst significant lager dan bij graan, zie tabel 4 en figuur 1.

Tabel 4. Gemiddelde score voor zwarte vlekken en opbrengst bij de verschillende voorvruchten.

Voorvrucht	gem. zwarte vlekken score		gem. wortelopbrengst eindoogst	
cons. aardappelen	0.9	a b	71.1	a b
graan	0.8	a .	77.1	. b
pootaardappelen	1.5	. b	65.9	a .
suikerbieten	1.0	a b	69.6	a b
niet bekend	0.7	a .	70.4	a b
overig	1.1	a b	74.4	a b

Resultaten binnen een kolom met eenzelfde letteraanduiding zijn niet significant verschillend ($p=0.05$)



Figuur 1. Gemiddelde score voor zwarte vlekken en opbrengst bij de verschillende voorvruchten.

Aangezien de voorvrucht per regio nogal verschilt, waardoor de regio mogelijk een grotere invloed heeft dan de voorvrucht, zijn de resultaten ook uitgesplitst naar regio, zie tabel 5. Uit deze tabel blijkt dat zowel de voorvrucht graan als de voorvrucht pootaardappelen vooral in Groningen voorkwam en dat binnen deze regio de zwarte vlekken score na graan lager was dan na pootaardappelen.

Tabel 5. **Aantal waarnemingen (n), gemiddelde score voor zwarte vlekken en opbrengst bij de verschillende voorvruchten in de verschillende regio's.**

	Oostelijk Flevoland			Friesland			Groningen		
	n	score	t/ha	n	score	t/ha	n	score	t/ha
cons. aardappelen	9	0.4	75.9	0			0		
graan	2	1.0	79.2	5	1.0	72.7	10	1.1	59.5
pootaardappelen	1	0.0	37.8	2	1.5	69.9	9	2.1	58.6
suikerbieten	3	0.3	74.3	0			3	1.7	55.6
niet bekend	13	0.3	69.9	1	1.0	66.6	10	1.2	48.9
overig	2	1.0	74.7	1	2.0	73.8	1	0.0	43.2
	30	0.4	72.2	9	1.2	71.5	33	1.4	55.0

2.2.3 Bodemgehaltenes

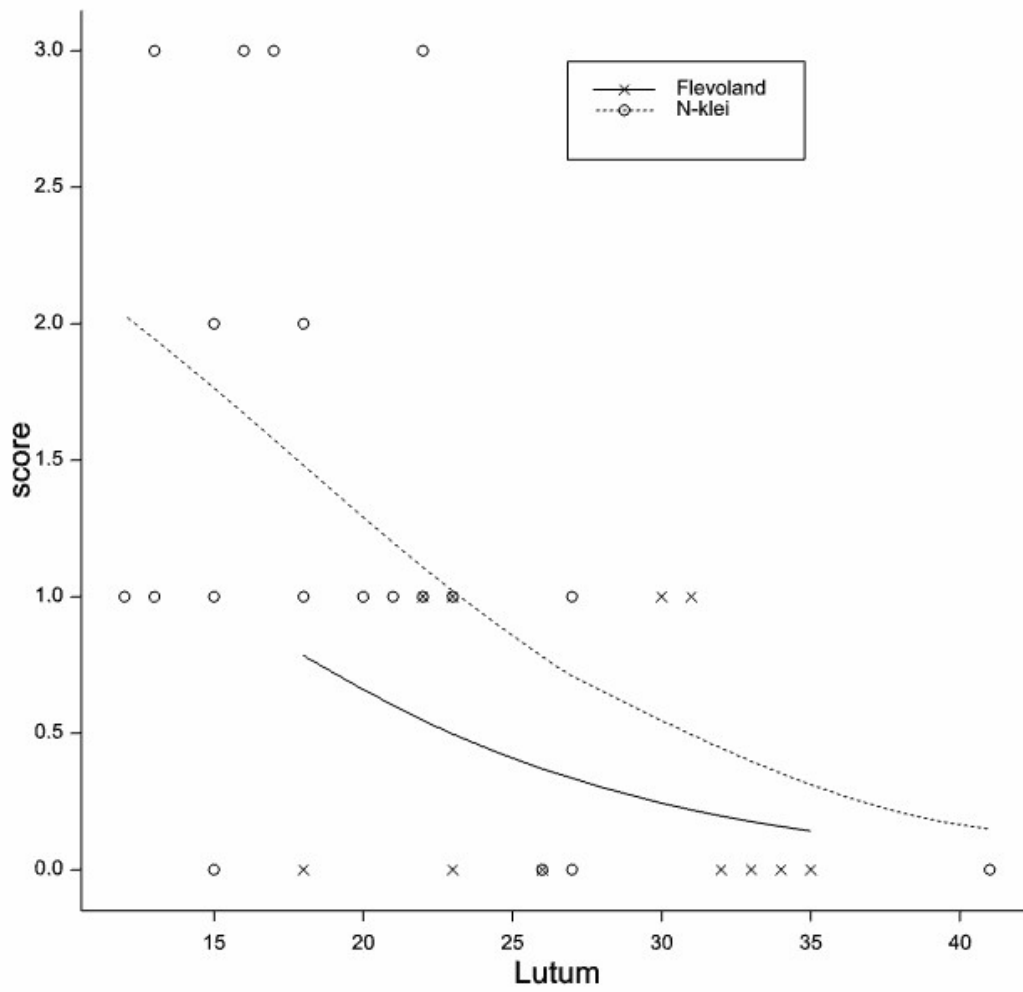
De correlatie tussen bodemgehaltenes en de score voor zwarte vlekken is onderzocht en weergegeven in tabel 4. Wanneer de P-waarde kleiner of gelijk is aan 0,05 is de correlatie significant.

Uit de tabel blijkt dat er een significante negatieve correlaties is tussen de score voor zwarte vlekken en het K-getal, organische stof gehalte, percentage afslibbaar, lutum-gehalte en kalk percentage.

Tabel 6. **Correlatie tussen bodemgehaltenes en score voor zwarte vlekken.**

	correlatie met zwarte vlekken score	P-waarde	significantie
pH	-0.10	0.53	nee
K-getal	-0.36	0.02	ja
Pw-getal	0.16	0.36	nee
Org.stof	-0.41	0.01	ja
Afslibbaar	-0.56	0.00	ja
Lutum	-0.62	0.00	ja
Borium	-0.29	0.52	nee
KHCl	0.28	0.22	nee
Kalk	-0.40	0.02	ja

De negatieve correlatie tussen het lutum-gehalte en de zwarte vlekken score is het grootst en wordt geïllustreerd in figuur 2 (lutum is de fractie kleideeltjes van 0 - 0.2 μ m).



Figuur 2. Gemiddelde score voor zwarte vlekken bij verschillende lutum-gehaltenes.

2.2.4 Bodemvochtigheid bij zaaien

Of er tijdens het zaaien sprake was van een droge bodem had algemeen genomen geen invloed op het optreden van zwarte vlekken. (Wanneer er niet 'droog' was ingevuld is er vanuit gegaan dat de bodemvochtigheid normaal was.) In beide gevallen was de gemiddelde score 1,1.

Bij een regressie analyse op bodemvochtigheid en gebied waren de gemiddelden als volgt:

Tabel 7. **Gemiddelde score voor zwarte vlekken per gebied en bodemvochtigheid.**

gebied	bodemvochtigheid	gem. zwarte vlekken score	
Flevoland	droog	0.4	a . .
	normaal	0.6	a b .
Noordelijke klei	droog	1.9	. . c
	normaal	1.2	. b .

Resultaten met eenzelfde letteraanduiding zijn niet significant verschillend ($p=0.05$)

Hieruit blijkt dat er in het Noordelijke kleigebied significant meer zwarte vlekken voorkwamen wanneer de bodem droog was ten opzichte van een normale bodem.

2.2.5 Zaaidatum

De zaaidatum lijkt geen invloed te hebben op het optreden van zwarte vlekken, aangezien er geen significante correlatie was.

2.2.6 Ras

De meest geteelde rassen waren Nerac en Nipomo. In Tabel 8 is de gemiddelde score voor zwarte vlekken per ras weergegeven. Het aantal percelen met Narbonne, Bergen en Elegance is te klein om een uitspraak over de invloed van het ras op de zwarte vlekken score te doen. Het verschil tussen Nerac en Nipoma is wel geanalyseerd, maar niet significant.

Tabel 8. **Geteelde rassen en gemiddelde score voor zwarte vlekken per ras.**

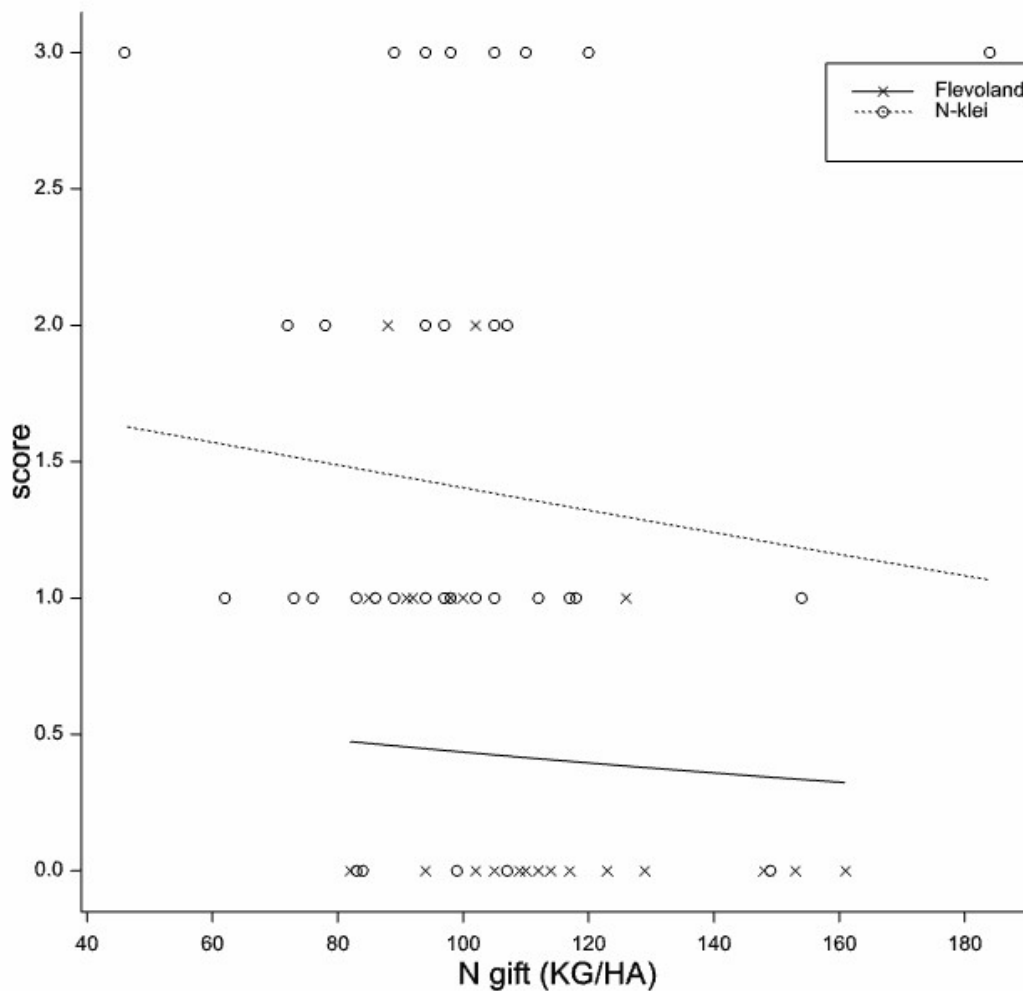
ras	aantal percelen	gem. zwarte vlekken score
Nerac	61	1.1
Nipomo	11	0.8
Narbonne	3	2.0
Bergen	1	1.0
Elegance	1	0.0

2.2.7 Bemesting

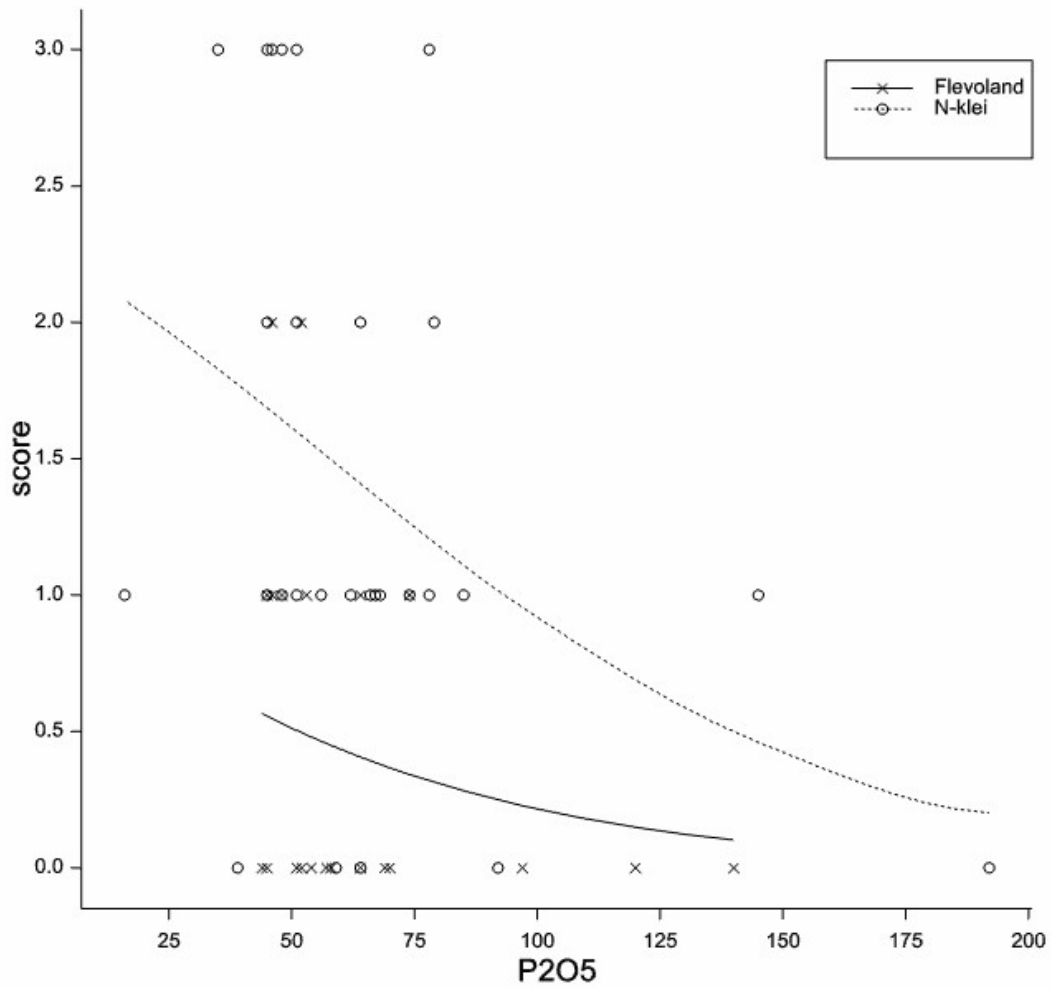
Er is een negatieve correlatie tussen de bemestingsgift en de score (zie tabel 9), deze is echter alleen bij P_2O_5 significant. Dus bij hogere fosfaatgiften treden in mindere mate zwarte vlekken op. Zie ook de figuren 3 t/m 5. Daar waar meer dan 100 kg P_2O_5 werd toegediend, was er sprake van organische bemesting. Mogelijk heeft de organische stoftoediening ook een rol gespeeld.

Tabel 9. **Correlatie tussen mestgift en score voor zwarte vlekken.**

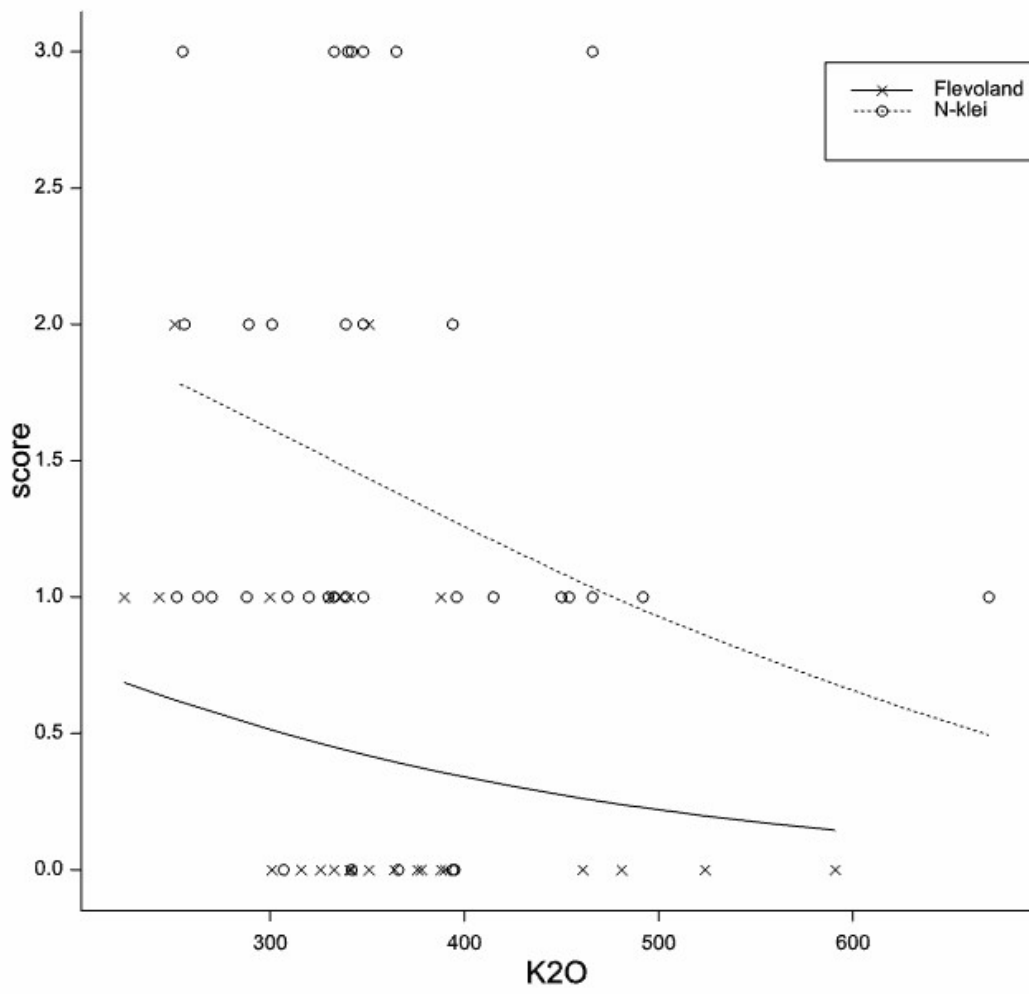
bemestingsgift	correlatie met zwarte vlekken score	P-waarde	significantie
N	-0.21	0.08	nee
P_2O_5	-0.25	0.04	ja
K_2O	-0.21	0.07	nee



Figuur 3. **Gemiddelde score voor zwarte vlekken bij verschillende N-giften.**



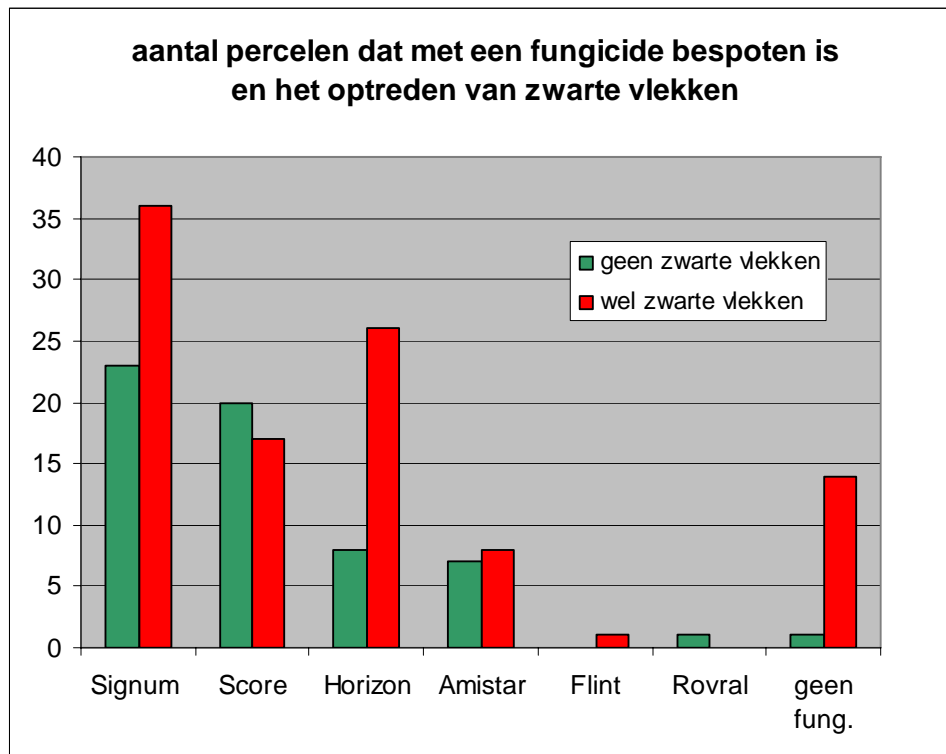
Figuur 4. Gemiddelde score voor zwarte vlekken bij verschillende P₂O₅-giften.



Figuur 5. Gemiddelde score voor zwarte vlekken bij verschillende K₂O-giften.

2.2.8 Fungiciden

Op de meerderheid (62) van de percelen is 1 tot 5 keer met een fungicide gespoten. Op 15 percelen zijn geen fungiciden toegepast. Wanneer er geen fungicide bespuitingen zijn geweest komen vrij vaak zwarte vlekken voor. Als het middel Score is toegepast worden relatief minder vaak zwarte vlekken geconstateerd. Zie figuur 6.



Figuur 6. Aantal percelen dat 1 of meerdere keren met een bepaald fungicide bespoten is en het optreden van zwarte vlekken daarin (zowel score 1, 2 als 3).

2.2.9 Oogstomstandigheden

Bij het oogsten zijn de weersomstandigheden vastgelegd en later in luchtvochtigheidsklassen onderverdeeld. Ook waarnemingen t.a.v. de bodemvochtigheid zijn in klassen onderverdeeld. Er blijkt geen duidelijke verband te zijn tussen de luchtvochtigheid en de zwarte vlekken score.

Tabel 10. **Gemiddelde zwarte vlekken score en aantal waarnemingen (n) bij verschillende luchtvochtigheid.**

luchtvochtigheid	gem. zwarte vlekken score
laag	1.0
midden	0.8
hoog	1.2

Een vochtige of natte bodem resulteerde in een significant lagere zwarte vlekken score dan een zeer natte bodem. Een matig vochtige bodem gaf geen significant verschil.

Tabel 11. **Gemiddelde zwarte vlekken score en aantal waarnemingen (n) bij verschillende bodemvochtigheid.**

bodemvochtigheid	gem. zwarte vlekken score	
matig vochtig	1.2	ab
vochtig	1.0	a
nat	0.9	a
zeer nat	2.0	b

Resultaten met eenzelfde letteraanduiding zijn niet significant verschillend ($p=0.05$)

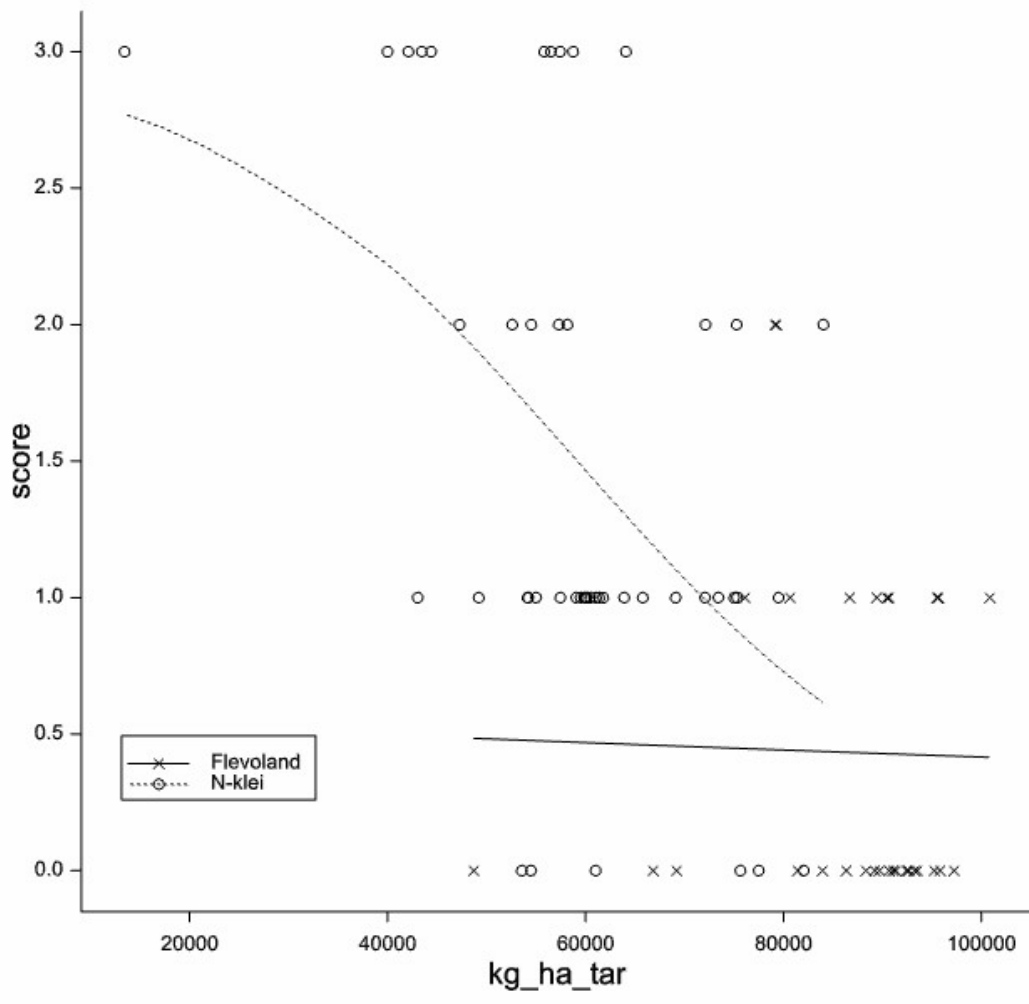
2.2.10 Opbrengst

In de regio Groningen was de opbrengst laag vergeleken met de andere 2 regio's, zie tabel 12. De zwarte vlekken score was in Groningen hoog. De lagere opbrengst in Groningen is ontstaan door het laat ontwikkelen van het gewas door de extreem droge maanden mei (en juni).

Tabel 12. **Gemiddelde opbrengst en zwarte vlekken score en aantal waarnemingen (n) in de verschillende regio's.**

	gem. wortelopbrengst eindoogst	gem. zwarte vlekken score	aantal waarnemingen
Oostelijk Flevoland	72.2	0.4	30
Friesland	71.5	1.2	9
Groningen	55.0	1.4	33

Er is een significante, negatieve correlatie van -0,58 tussen de score voor zwarte vlekken en de opbrengst. Dit wordt geïllustreerd in onderstaande figuur. Op de Noordelijke klei neemt de score af naarmate de opbrengst hoger is. In Flevoland is deze correlatie er niet.



Figuur 7. Gemiddelde score voor zwarte vlekken bij verschillende opbrengsten.

3 Conclusies en aanbevelingen

3.1 Conclusies

- Op meer dan de helft van de 77 peen percelen werd in meer of mindere mate zwarte vlekken aangetroffen na bewaring.
- De volgende schimmels werden aangetroffen: Mycocentrospora, Phytophthora, Chalaropsis, Fusarium, Botrytis en een enkele keer Sclerotinia en Acrothecium.
- Mycocentrospora werd het meest aangetroffen.
- De mate waarin bladvlekken optreden lijkt het hoogst wanneer er sprake is van Phytophthora.
- In Friesland en Groningen kwam meer aantasting voor dan in Flevoland.
- Wanneer peen na poot aardappelen werd geteeld was de ziekte score significant hoger dan na graan.
- De score voor zwarte vlekken was significant lager als de volgende gehalten hoger waren: K-getal, organische stof gehalte, percentage afslibbaar, lutum-gehalte en kalk percentage.
- In het Noordelijke kleigebied kwamen significant meer zwarte vlekken voor wanneer de bodem bij het zaaien droog was.
- Bij hogere fosfaatgiften treden in mindere mate zwarte vlekken op. Hogere fosfaatgiften betreffen organische bemesting: mogelijk speelt de hoeveelheid toegediende organische stof ook een rol.
- Wanneer er geen fungicide bespuitingen zijn geweest komen vrij vaak zwarte vlekken voor. Als het middel Score is toegepast worden relatief minder vaak zwarte vlekken geconstateerd.
- Op de Noordelijke klei neemt de zwarte vlekken score af naarmate de opbrengst hoger is. In Flevoland is deze correlatie er niet.
- Een vochtige of natte bodem bij de oogst resulteerde in een lagere zwarte vlekken score dan een zeer natte bodem.

3.2 Aanbevelingen vervolgonderzoek

- In het onderzoek van 2006 t/m 2008 zijn er aanwijzingen dat gewasbehandelingen met de fungiciden Horizon en Score de mate van aantasting van zwarte vlekken na bewaring beperkten. Het verdient aanbeveling om in een veldproef op een risico perceel met diverse fungicide bespuitingen het effect op zwarte vlekken te onderzoeken.
- Ook het effect van verschillende bemestingsgiften, organische stof toediening en bekalken zou in een veldproef op een risico perceel onderzocht kunnen worden.

4 Literatuur

- R. Meier & H. Schepers. Inventarisatie optreden zwarte vlekken in peen: analyse praktijkmonsters 2007. Projectrapport nr. 3250110100, november 2009.
- J. Wander, R. Meier, K. Booij & R. Velema. Ecologie en beheersing van zwarte vlekkenziekte in peen: resultaten onderzoek 2005/2006. Projectrapport PPO nr. 500086, maart 2006.
- Zwarte vlekkenziekte in koud bewaarde peen onder controle krijgen. BioKennis bericht nr. 8, juli 2007.

Bijlage 1: Lijst van gegevens over de praktijkpercelen peen 2008

Volgnr.	Ras	Zaaidatum	N	P205	K20	Gebied	Voorvrucht	pH	K-getal	Pw-getal	Org.st. %	Afslibb %	Lutum	Borium	K-HCl	Kalk %
1	Nipomo	7-6-2008	120	48	342	N-klei	Pootaardappelen	7.4	16	29	1.6	15	22		0	2.2
2	Nerac	23-5-2008	97	51	339	N-klei	Pootaardappelen	7.5	25		2	10	15	249		0.5
3	Nerac	22-5-2008	97	51	339	N-klei	Graszaad	7.1	25		1.4	11	18	393		1.1
4	Nerac	5-6-2008	73	67	263	N-klei	Zomergerst	7.5	26	0	1.3	12	18		0	3.1
5	Nerac	6-5-2008	107	64	394	N-klei	Wintertarwe									
6	Nipomo	6-5-2008	107	64	394	N-klei	Wintertarwe									
7	Nerac	6-5-2008	107	64	394	N-klei	Wintertarwe									
8	Nerac	26-5-2008	110	51	365	N-klei	Wintertarwe		0	0					0	
9	Nerac	24-5-2008	149	192	395	N-klei	Zomergerst	6.4	19	31	1.7	10	15			0.2
10	Nerac	20-5-2008	72	51	289	N-klei	Pootaardappelen									
11	Nerac					N-klei										
12	Nerac					N-klei										
13	Nerac					N-klei										
14	Nipomo	3-6-2008	62	51	270	N-klei	Geen gewas									
15	Nipomo	14-5-2008	112	54	378	Flevoland	Consumptieaardappel	7.4	18	35	2.7	21	32			4.6
16	Nerac	15-5-2008	117	54	342	Flevoland	Geen gewas	7.1	19	45	4.2	22	35			8.3
17	Nerac	19-5-2008	102	52	351	Flevoland	Suikerbieten	7.2	23	33	2.8	24	35			6.9
18	Bergen	19-5-2008	102	52	351	Flevoland	NB									
19	Narbonne	19-5-2008	102	52	351	Flevoland	NB									
20	Nipomo	20-5-2008	109	52	364	Flevoland	Geen gewas		18							
21	Nipomo	15-5-2008	126	64	388	Flevoland	Consumptieaardappel									
22	Nipomo	15-5-2008	126	64	388	Flevoland	Consumptieaardappel									
23	Nerac					Flevoland	Geen gewas	7.5	24	43	2.6	13	23			6.4
24	Nerac	15-5-2008	153	120	591	Flevoland	Consumptieaardappel									
25	Nerac	15-5-2008	82	57	326	Flevoland	Koolraap	7.6	26	25	4.5	18	34			6.2
26	Nerac	20-5-2008	117		461	Flevoland	Geen gewas		23							
27	Nerac	19-5-2008	123	44	316	Flevoland	Suikerbieten	7.4	23	36	5	24	32			7
28	Nerac	21-5-2008	100	46	300	Flevoland	Consumptieaardappel									
29	Nipomo	13-5-2008	110	97	376	Flevoland	Geen gewas		18						19	
30	Nerac	24-5-2008	112		481	Flevoland	Geen gewas									
31	Nerac	23-5-2008	148	140	524	Flevoland	Geen gewas									
32	Nerac	15-5-2008	100	48	336	Flevoland	Suikerbieten	7.6		8	5.8	21	31			3.5
33	Nerac	19-5-2008	92	74	225	Flevoland	Geen gewas	7.6	25	30	3	15	23			7.1
34	Nerac	13-5-2008	112	70	364	Flevoland	Geen gewas		19							
35	Nerac	14-5-2008	94	51	333	Flevoland	Consumptieaardappel	7.5	22	42	3.2	24	35			8.8

36	Nerac	14-5-2008	161	45	301	Flevoland	Consumptieaardappel	7.5			3.2	21	32		0	8.1
37	Nipomo	20-5-2008	129	45	390	Flevoland	Geen gewas	7.5	17	26	2	17	26			5.2
38	Nerac	10-6-2008	114	58	390	Flevoland	Pootaardappelen	7.6	27	55	2.4	13	23	0.254		6.6
39	Nerac	15-5-2008	91	53	341	Flevoland	Wintertarwe									
40	Nerac	19-5-2008	117	64	388	Flevoland	Consumptieaardappel	7.5	23	54	3.2	12	18			7.2
41	Nerac	18-5-2008	98	48	331	Flevoland	Wintertarwe	7.3	22	23	4.6	14	22			4.1
42	Nipomo	22-5-2008	85	45	243	Flevoland	Consumptieaardappel	7.1	18		3	22	30			8.7
43	Nipomo	22-5-2008	88	46	251	Flevoland	Graszaad									
44	Nerac	22-5-2008	105	69	341	Flevoland	Geen gewas	7.3	24	25	2.4	22	33			
45	Nerac	14-5-2008	83	51	309	N-klei	Zomergerst	7.8	17	46	1.8	8	15		63	5.7
46	Nerac	13-5-2008	154	68	252	N-klei	Wintertarwe	7.6	22	25	1.9	21	21		20	4.6
47	Nerac	15-5-2008	78	51	301	N-klei	Pootaardappelen	7.2	15	66	1.8	10	15	195	51	6.5
48	Nerac	14-5-2008	94	51	333	N-klei	Pootaardappelen	6.9	17	49	2.6	11	17		69	0.4
49	Nerac	14-5-2008	94	51	333	N-klei	Pootaardappelen									
50	Nerac	17-5-2008	117	74	415	N-klei	Pootaardappelen	7.3	26	0	2	19			0	
51	Nerac	18-5-2008	118	85	450	N-klei	Geen gewas									
52	Nerac	15-5-2008	99	39	307	N-klei	Pootaardappelen		17	32	2.8		41			8.3
53	Nerac	16-5-2008	83	59	366	N-klei	Zaaiuien	7.5			2.2	17	26	396	0	8.7
54	Nerac	16-5-2008	84	92	342	N-klei	NB	7.5			2.2	18	27	330	0	3.6
55	Nerac	16-5-2008	112	66	330	N-klei	Wintertarwe	7.3	23	0	2.4	15	23		0	6.7
56	Nerac	23-5-2008	117	62	492	N-klei	Suikerbieten	7.5	15	40	2.4	9	13			
57	Nerac	13-5-2008	89	56	454	N-klei	Wintertarwe	6.9			2.2	14	22		21	0.7
58	Nerac	13-5-2008	94	51	333	N-klei	Wintertarwe									
59	Narbonne		105	45	348	N-klei	Geen gewas									
60	Elegance		105	45	348	N-klei	Geen gewas									
61	Nerac		105	45	348	N-klei	Geen gewas									
62	Nerac		102		396	N-klei	Geen gewas									
63	Narbonne		112	16	670	N-klei	Geen gewas									
64	Nerac	24-5-2008	76	48	288	N-klei	Wintertarwe	7.5	14	68	1.7	13	20		21	0.2
65	Nerac	13-5-2008	89	78	348	N-klei	NB									
66	Nerac	13-5-2008	89	78	348	N-klei	NB									
67	Nerac	13-5-2008	89	78	348	N-klei	Suikerbieten	7.6	25	79	1.8	14	22		22	4.5
68	Nerac	13-5-2008	89	78	348	N-klei	NB									
69	Nerac	13-5-2008	89	78	348	N-klei	NB									
70	Nerac	16-5-2008	46	46	255	N-klei	Pootaardappelen	7	24	76	1.4	11	16	1	24	6.4
71	Nerac	15-5-2008	94	79	256	N-klei	Wintertarwe	7.5	14	45	1.8	8	15			5.8
72	Nerac	15-5-2008	184	35	340	N-klei	Suikerbieten	7.6	19	49	2	11	17			3.9
73	Nerac	19-5-2008	86	145	320	N-klei	Pootaardappelen	7.3	22	42	1.8	11.8	12		18	4.1
74	Nerac	19-5-2008	86	145	320	N-klei	NB									
75	Nerac	6-5-2008	98	51	466	N-klei	Pootaardappelen	7.5	18	56	1.5	9	13		14	
76	Nerac	6-5-2008	98	51	466	N-klei	Wintertarwe	7.3	17	33	1.8	18	27		16	5.1
77	Nerac	6-5-2008	98	51	466	N-klei	Wintertarwe	7.6	17	31	2.4	13	20		15	4.8

Bijlage 2: Opbrengst en zwarte vlekken aantasting per perceel

Volgnr.	kg/ha (tar)	Vlekken bij tar	Soort vlekken
1	43,456	veel	Phytophthora, Mycocentrospora
2	75,018	weinig	
3	84,022	matig	Phytophthora
4	59,861	weinig	
5	75,649	nee	
6	82,041	nee	
7	75,268	matig	Mycocentrospora
8	55,826	veel	
9	77,500	nee	
10	72,117	matig	Phytophthora
11	58,172	matig	Fusarium spp. en Phytophthora spp.
12	52,605	matig	Fusarium spp. en Phytophthora spp.
13	42,105	veel	Fusarium spp. en Phytophthora spp.
14	59,500	weinig	
15	66,844	nee	
16	92,442	nee	
17	95,231	nee	
18	89,238	nee	
19	79,169	matig	Mycocentrospora
20	89,703	nee	
21	89,416	weinig	
22	90,458	weinig	
23	100,846	weinig	
24	93,261	nee	
25	97,223	nee	
26	86,351	nee	
27	88,337	nee	
28	86,700	weinig	Mycocentrospora
29	91,081	nee	
30	81,444	nee	
31	92,635	nee	
32	90,658	weinig	
33	76,117	weinig	lets Botrytis, Chalaropsis, Acrothecium
34	91,350	nee	
35	93,532	nee	
36	83,953	nee	
37	90,689	nee	
38	69,200	nee	
39	95,642	weinig	
40	95,830	nee	
41	95,519	weinig	
42	80,659	weinig	
43	79,280	matig	Botrytis
44	48,720	nee	
45	60,473	weinig	

46	61,791	weinig	Mycocentrospora, Chalaropsis
47	54,523	matig	Fusarium spp.
48	40,000	veel	Phytophthora en Botrytis
49	58,750	veel	Phytophthora en Botrytis
50	60,022	weinig	
51	54,133	weinig	
52	54,496	nee	
53	53,556	nee	
54	61,015	nee	
55	79,500	weinig	
56	73,424	weinig	
57	63,900	weinig	
58	65,793	weinig	
59	56,506	veel	Chalaropsis, iets Fusarium
60	57,460	weinig	
61	57,297	matig	Chalaropsis, iets Fusarium
62	60,140	weinig	
63	54,214	weinig	
64	61,374	weinig	
65	55,006	weinig	
66	57,432	veel	Chalaropsis en Mycoentrospora
67	61,060	weinig	
68	75,308	weinig	
69	49,214	weinig	
70	44,400	veel	Mycocentrospora, Chalaropsis
71	47,267	matig	Mycocentrospora
72	13,429	veel	Botrytis en Mycoentrospora
73	43,043	weinig	Fusarium en Botrytis
74	59,063	weinig	
75	64,072	veel	Sclerotinia, Mycoentrospora
76	72,073	weinig	Mycocentrospora, Chalaropsis
77	69,106	weinig	

Bijlage 3: Toegepaste fungiciden per perceel

perceel nr.	Signum	Horizon	Flint	Score	Rovral	Amistar
1	1	1	1	1	0	0
2	2	2	0	0	0	0
3	2	2	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	2	1	0	1	0	0
6	2	1	0	1	0	0
7	2	1	0	1	0	0
8	2	1	0	0	0	0
9	1	1	0	1	1	1
10	1	0	0	2	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	1	0	0	0	1
15	2	0	0	1	0	0
16	2	1	0	1	0	0
17	2	0	0	1	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	1	1	0	1	0	0
21	1	0	0	1	0	1
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	2	0	0	1	0	1
25	1	0	0	2	0	0
26	2	0	0	1	0	0
27	1	0	0	1	0	1
28	1	1	0	1	0	0
29	1	0	0	2	0	1
30	2	0	0	1	0	0
31	2	0	0	2	0	0
32	2	2	0	0	0	0
33	0	0	0	2	0	1
34	1	0	0	1	0	1
35	2	0	0	1	0	1
36	1	1	0	0	0	0
37	1	1	0	1	0	0
38	1	3	0	0	0	0
39	1	0	0	0	0	0
40	1	0	0	3	0	0
41	2	0	0	1	0	1
42	2	0	0	1	0	0
43	2	0	0	1	0	0
44	0	0	0	2	0	1
45	2	0	0	0	0	0