

# Bestrijding van wortelvlieg in peen

Alternatieven voor dimethoaat; toetsing biologische middelen en afscherming  
Verslag van onderzoek in 2003 en 2004

Hanspeter Versluis, Gijs van Kruistum en Marian Vlaswinkel

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente  
Januari 2005

PPO nr. 5235354

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit onderzoek is financieel mede mogelijk gemaakt door:



Postbus 280  
2700 AG ZOETERMEER

Projectnummer: 5235354

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**  
Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente  
Adres : Groeneweg 3, 3273 LP Westmaas  
Tel. : 0186 - 57 99 30  
Fax : 0186 - 57 14 66  
E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING EN DOEL VAN HET ONDERZOEK .....	7
2 TOETSING VAN BIOLOGISCHE MIDDELEN 2003 .....	9
2.1 Materiaal en methode.....	9
2.1.1 Proefveld .....	9
2.1.2 Wortelvlieg signalering .....	9
2.1.3 Middelen en uitvoering bespuitingen .....	9
2.1.4 Waarneming aantasting .....	10
2.2 Resultaten.....	11
2.2.1 Omstandigheden.....	11
2.2.2 Wortelvlieg signalering .....	11
2.2.3 Aantasting.....	12
2.3 Discussie en conclusies .....	13
3 BESCHERMING VAN PEEN MET AFSCHRIKMIDDELEN EN GAAS .....	15
3.1 Materiaal en methoden.....	15
3.1.1 Perceel en teeltgegevens .....	15
3.1.2 Behandelingen in de proef .....	16
3.1.3 Monitoring wortelvliegdruk.....	16
3.1.4 Waarnemingen.....	16
3.2 Resultaten.....	17
3.2.1 Wortelvliegdruk.....	17
3.2.2 Wortelvliegaantasting .....	18
3.3 Discussie en conclusies .....	19
4 MIDDELEN ALS ALTERNATIEF VOOR DIMETHOAT .....	21
4.1 Materiaal en methoden.....	21
4.1.1 Perceel en teeltgegevens .....	21
4.1.2 Middelen in de proef .....	22
4.1.3 Toedienen middelen .....	23
4.1.4 Monitoring wortelvliegdruk.....	23
4.1.5 Waarnemingen.....	24
4.2 Resultaten.....	24
4.2.1 Wortelvliegdruk.....	24
4.2.2 Wortelvliegaantasting .....	25
4.3 Discussie en conclusies .....	27
BIJLAGE I. PLATTEGROND PROEFVELD BIOLOGISCHE MIDDELEN 2003.....	29
BIJLAGE 2. PLATTEGROND VAN HET PROEFVELD AFSCHRIKMIDDELEN EN GAAS 2003 EN 2004.....	31
BIJLAGE 3. PLATTEGROND VAN HET PROEFVELD ALTERNATIEVEN DIMETHOAT 2003 TE NAGELE ....	33
BIJLAGE 4. PLATTEGROND VAN DE PROEFVELDEN ALTERNATIEVEN DIMETHOAT 2004 .....	35



# Samenvatting

Aantasting door de wortelvlieg is een groot probleem in peen. Momenteel hebben telers in de gangbare teelt de mogelijkheid om chloorfenvinfos (Birlane) in te zetten bij het zaaien en tijdens de teelt kan op basis van een geleide bestrijding met plakvallen, verschillende keren een bespuiting met dimethoaat worden uitgevoerd. Vanwege het wegvallen in de nabije toekomst van dimethoaat, zijn enkele alternatieve chemische middelen getoetst. Verder is voor de biologische teelt het effect van enkele geurstoffen en afschrikmiddelen getoetst. Ook is het effect van mogelijke afweermethoden in de vorm van afscherming met gaas of met randgewassen nagegaan.

In 2003 is op een praktijkperceel biologische peen te Lelystad, de effectiviteit onderzocht van 5 biologische middelen tegen aantasting door de made van de wortelvlieg. Spuitbehandelingen werden uitgevoerd wanneer gemiddeld 2 wortelvliegen of meer per plakval werden aangetroffen in de periode tot en met juli. Na juli werd een grens van drie vliegen per val aangehouden. Daartoe werden aan de rand van het proefperceel plakvallen geplaatst waarop wekelijks het aantal vliegen werd geteld. Eén van de middelen was een granulaat en werd voorbehoedend tweemaal toegepast. In totaal werden 14 bespuitingen op de betreffende objecten uitgevoerd. Op 3 oktober 2003 werden per veld 100 wortels geroid en beoordeeld op wortelvliegaantasting.

Eén van de middelen bracht de aantasting terug tot 14% in vergelijking met 29% bij onbehandeld. Dit betreft een middel dat gebaseerd is op plantaardige geurstoffen. Ook het andere middel op basis van plantenextracten leidde tot een betrouwbaar lagere aantasting dan onbehandeld. Het blijkt dat één of meerdere geurstoffen van bepaalde plantenextracten effect kan hebben op het gedrag van de wortelvlieg en daarmee op het percentage aantasting.

Op de OBS te Nagele werd in 2003 de effectiviteit van twee granulaten en verticale barrières getest om de instroming van wortelvliegen in het gewas te beperken. Op 8 mei 2003 werd de proef te Nagele aangelegd en werden plakvallen voor monitoring van de wortelvlieg geplaatst. Vanaf 19 mei werd wekelijks het aantal vliegen geteld. Op 15 oktober 2003 werden op diverse afstanden vanuit de rand van de veldjes wortels geroid en beoordeeld op aantasting door maden van de wortelvlieg. De mate van aantasting tussen de veldjes verschilde relatief weinig waardoor moeilijk een uitspraak over het effect van de behandelingen ten opzichte van onbehandeld kunnen worden gedaan. In 2004 werd opnieuw een hogere, verticale barrière getest. De proef werd dat jaar aangelegd bij een biologische teler te Lelystad. De verticale barrière (gaas) werd vergeleken met onbehandeld en behandelingen met Spruzit. Uit de resultaten bleek dat een hogere verticale barrière wel degelijk een effect heeft op de wortelvliegaantasting. Het verdient aanbeveling om deze maatregel nog verder in de praktijk van de biologische teelt te toetsen en uit te werken.

In 2003 en 2004 is de effectiviteit van 6 middelen en een middelencombinatie tegen aantasting van de wortelvlieg in peen te Nagele (B/C-peen) en in 2004 naast Nagele ook te Vredepeel (waspeen) onderzocht. De proeven zijn in mei aangelegd en ook zijn plakvallen voor monitoring van de wortelvlieg geplaatst. Dimethoaat (0,5 l/ha) en vijf andere niet toegelaten middelen werden door middel van bespuitingen met 400 l/ha of 500 l/ha in de proeven toegediend. Er werd gespoten wanneer gemiddeld 2 wortelvliegen per plakval per week werden aangetroffen. Bij de oogst werd 1,5 m<sup>2</sup> wortels per veld geroid en beoordeeld op aantasting door maden van de wortelvlieg. De mate van aantasting tussen de veldjes verschilde en ook varieerde de wortelvliegdruk binnen het proefveld. In 2003 werden er echter geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen gevonden. In 2004 was in het onbehandelde object de aantasting door de wortelvlieg duidelijk hoger dan in de behandelde objecten. Middel D + Pirimor en middel G hadden een lager percentage aangetaste wortelen dan de in de praktijk toegepaste behandeling met Dimethoaat. Deze middelen(combinaties) komen in aanmerking voor nader onderzoek en kunnen dienen als alternatief voor dimethoaat.



# 1 Inleiding en doel van het onderzoek

Wortelvlieg (*Psila rosae* F.) in peen is één van de grootste belagers. Het is de made van deze vlieg die de schade veroorzaakt. Gedurende het hele jaar kunnen de vliegen de eitjes afzetten bij de wortels. Pieken van drie vluchten zijn te onderscheiden waarbij de eerste vlucht ongeveer in mei/juni valt, de tweede vanaf eind juli tot begin september en de derde vanaf begin september tot en met november.



Foto 1. **Wortelvlieg op een gele plakval.**

Percelen grenzend aan ruige grasbermen, bossages etc. zijn erg gevoelig voor aantasting van de wortelvlieg omdat vanuit deze plekken de bevruchte vrouwtjes het perceel invliegen en de eieren rondom de plantvoet afzet. Door regen zakken de eieren wat de grond in en na ongeveer 8 dagen komen de eieren uit en gaat de made de wortel in. De made vervelt tweemaal en komt voor iedere vervelling uit de wortel om vervolgens weer dezelfde wortel of een andere wortel binnen te dringen. De schade in de loop van het seizoen kan dus toenemen omdat één made verschillende wortels kan aantasten. Na 4 à 7 weken gaat de made zich verpoppen in de grond en na 1 week kan hieruit weer een vlieg tevoorschijn komen die voor een volgende generatie kan zorgen (foto 2).

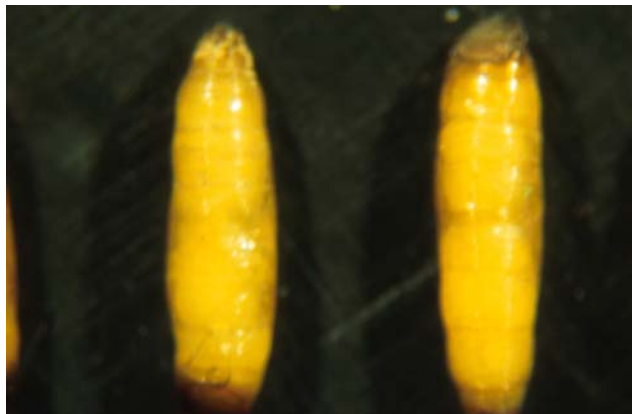


Foto 2. **Poppen van de wortelvlieg.**

Het aantastingbeeld kan variëren van verkleuringen tot gangen in de wortel zelf (foto 3). Aangetaste peen is tarra en brengt dus niets op. Daarnaast is een partij met veel aangetaste peen slecht te bewaren doordat de opperhuid plaatselijk weggevreten is en ook is er een dusdanige onderhuidse aantasting die een invalspoort voor allerlei schimmels en bacteriën kan zijn zodat een hele partij hierdoor aangestoken kan worden.



Foto 3. Zwaar aangetaste wortel door de made van de wortelvlieg met maden zichtbaar op de wortel.

Een goede bestrijding van de wortelvlieg of op behandeling ter voorkoming van aantasting is dus noodzakelijk. Momenteel hebben gangbare telers de mogelijkheid om chloorfenvinfos (Birlane) in te zetten bij het zaaien en tijdens de teelt kan verschillende keren een bespuiting met dimethoaat worden uitgevoerd. Om de peen vrij te houden van aantasting wordt met dimethoaat en geleide bestrijding toegepast. Met behulp van plakvallen wordt de worteldruk geregistreerd en bij het overschrijden van een drempelwaarde wordt gespoten met dimethoaat. Deze bestrijding moet uitgevoerd worden voordat de vrouwtjes hun eitjes bij de peen hebben afgezet. Uit de praktijk zijn er geluiden dat deze manier van bestrijden niet effectief genoeg is. Ook is het onduidelijk hoe lang het middel dimethoaat nog toegelaten is in de peenteelt. Biologische telers daarentegen hebben minder mogelijkheden om de wortelvlieg te bestrijden. Eén van de weinige mogelijkheden om op het risico voor aantasting in te spelen is peen niet in de buurt van bosranden of ruigtes te telen. Ook later zaaien en/of eerder oogsten kan een methode zijn om aantasting zoveel mogelijk te beperken. Daarnaast kan het toepassen van (verwarrings)geuren wellicht een beperking van aantasting geven.

### ***Doel van het onderzoek***

In het uitgevoerde onderzoek is de effectiviteit van middelen en methoden getest waarvan de werking is gebaseerd op geurstoffen en op mechanische afscherming van het gewas. De wijze waarop geurstoffen aantasting in de peen beperken berusten erop dat deze middelen het gewas minder aantrekkelijk maken voor de vrouwtjes van de wortelvlieg om hun eitjes in het gewas af te zetten. Dit zal het aantal vliegen beperken dat het gewas invliegt. Zeker zo belangrijk is echter dat het vlieggedrag wordt verstoord. De vlieg zal moeilijker een geschikte plant vinden. Mogelijk verlaagt dit het aantal eitjes dat afgezet wordt en het aantal planten dat aangetast wordt. Tegelijkertijd verlengt het mogelijk de verblijftijd van de vlieg en het aantal vliegbewegingen in het gewas. Hierdoor zal de effectiviteit van andere toegepaste gewasbeschermingsmiddelen kunnen worden vergroot. Ook andere biologische middelen, zoals schimmels kunnen de wortelvlieg doden. Nog niet bekend is, hoe effectief deze middelen in het veld zijn om aantasting van het gewas te voorkomen. De vlieg is waarschijnlijk in een bepaalde leeftijd vatbaar voor infectie.

Het testen van alternatieve chemische middelen voor dimethoaat die de wortelvlieg effectief in het gewas kunnen bestrijden. De keuze van de middelen richt zich op de bestrijding van de wortelvlieg gedurende het seizoen in het veld. Andere chemische bestrijdingsmogelijkheden richten zich door middel van een zaadcoating op het begin van de teelt. Een dergelijke toepassing geeft echter bij de meeste peenteelten een onvoldoende werkingsduur om het gewas de gehele groeiperiode te kunnen beschermen. Daarom is de mogelijkheid van gewasbespuitingen een voorwaarde om het gewas gedurende het gehele teeltseizoen tegen de wortelvlieg te kunnen beschermen in het bijzonder tegen de tweede en derde vlucht. De mogelijkheid van gewasbespuitingen is ook een voorwaarde voor het kunnen toepassen van een systeem van geleide bestrijding door middel van de gele plakvallen. In een afzonderlijk project is het onderzoek naar nieuwe stoffen voor zaadcoating uitgevoerd.



## 2 Toetsing van biologische middelen 2003

### 2.1 Materiaal en methode

#### 2.1.1 Proefveld

De proef werd in een praktijkperceel biologische peen uitgevoerd (tabel 1). Dit perceel (zavelgrond) was gelegen aan de Platinaweg te Lelystad. Oppervlakte van het proefveld was 4,5 bij 240 m meter (Bijlage I). Aan de zuid- en oostzijde van het veld waren bomen en bossages aanwezig. Bruto veldjes waren 10 meter lang en 3 meter breed. De middelen in de proef zijn over de bruto veldjes gespoten.

Tabel 1. **Proefveldgegevens 2003.**

Proefveldhouder	D. van de Weerd Bronsweg 41 8233 RB Lelystad
Ras	Yukon
Zaaidatum	16 april 2003
Bemesting	Geen
Teeltmethode	Op 75 cm ruggen
Onkruidbestrijding	3x schoffelen

#### 2.1.2 Wortelvlieg signalering

Wortelvliegen werden met behulp van gele Rebell plakvallen gevangen. Deze plakvallen zijn rechthoekig van vorm en op beide zijden is lijm aangebracht waarop de vliegen gevangen kunnen worden. Vier plakvallen werden aan de zuidzijde van het perceel geplaatst, ongeveer 1 m uit de rand van het gewas. De onderkant van de plakvallen bevond zich net boven het peenloof. De plakvallen werden onder een hoek van 45° met de top gericht op het oosten geplaatst. Op 15 mei werden de eerste plakvallen geplaatst. Het gewas bevond zich in het kiembladstadium. Wekelijks werd het aantal wortelvliegen aan de bovenzijde en onderzijde van de vallen geteld. Bij gemiddeld 2 vliegen per val tot juli is steeds een bespuiting uitgevoerd. In de periode daarna werd bij 3 vliegen per val een bespuiting uitgevoerd.

#### 2.1.3 Middelen en uitvoering bespuitingen

In de proef werden vijf middelen getoetst. De proef werd als een zogenaamde blokkenproef in vier herhalingen aangelegd. De middelen B, C, Spruzit en F werden gespoten wanneer de drempel van aantallen vliegen op de plakvallen werd overschreden. Daarnaast werd middel D ook in de vorm van granulaat getoetst. Dit middel werd tweemaal voorbehoedend toegediend op 15 mei en op 2 juni.

De middelen werden met een Sosef proefveldspuit verspoten. Spuitdoppen bevonden zich op circa 50 cm afstand op de boom en de boom bevond zich op een hoogte van circa 50 cm boven het gewas. De gebruikte doppen waren van het type 11004. De middelen werden bij 2,5 bar druk verspoten in omgerekend 400 of 600l/ha water, afhankelijk van het middel. Het onbehandelde object werd met water gespoten.

Tijdens de bespuiting werden globaal de weersomstandigheden waargenomen. Temperatuur, neerslag en relatieve vochtigheid werden geregistreerd op het PPO-AGV te Lelystad, circa 3 km ten oosten van het proefveld.

Tabel 2. **Middelen in de proef 2003.**

object	middel	dosering	Aantal behandelingen	Toedieningsdata
A	onbehandeld	-	14	27/5, 2/6, 11/6, 16/6, 24/6, 14/7, 21/7, 29/7, 6/8, 11/8, 19/8, 25/8, 1/9 en 8/9
B	plantextract	8 l/ha	14	27/5, 2/6, 11/6, 16/6, 24/6, 14/7, 21/7, 29/7, 6/8, 11/8, 19/8, 25/8, 1/9 en 8/9
C	plantextract	10 l/ha	14	27/5, 2/6, 11/6, 16/6, 24/6, 14/7, 21/7, 29/7, 6/8, 11/8, 19/8, 25/8, 1/9 en 8/9
D	granulaat	150 kg/ha	2	15/5, 2/6
E	Spruzit	1 l/ha	14	27/5, 2/6, 11/6, 16/6, 24/6, 14/7, 21/7, 29/7, 6/8, 11/8, 19/8, 25/8, 1/9 en 8/9
F	antagonist	20 l/ha	14	27/5, 2/6, 11/6, 16/6, 24/6, 14/7, 21/7, 30/7, 6/8, 11/8, 19/8, 25/8, 1/9 en 8/9

De verschillen in aantasting tussen de veldjes op proefschaal worden gedempt doordat steeds een instroom van vliegen optreedt. Het effect van deze instroom op de behandeling van de relatief kleine veldjes in een proef is groter dan in de situatie dat een heel veld wordt behandeld. Een veldje kan bijvoorbeeld worden herbezoekt door vliegen die (de vorige dag) niet zijn bestreden bij hun bezoek aan een veldje van een andere behandeling. Dit effect van de proefneming op de resultaten is zeer lastig te ondervangen. Juist in deze situatie van een proef in een groot, niet behandeld praktijkperceel kan dit spelen. Om inzicht te hebben in hoeverre dit in deze proef speelt is naast de eigenlijke behandelingen ook de onderstaande werkwijze gevolgd.

In de objecten A (onbehandeld) en E (Spruzit) werd een stuk van de veldjes van 1,20 m x 1,00 m afgedekt met een houten kist met gazen bovenkant. Wortelvliegen werden zodoende van dit gedeelte van het veld geweerd. Bij iedere bespuiting werd het gaas verwijderd en de ochtend na de bespuiting weer teruggeplaatst.

#### 2.1.4 Waarneming aantasting

Op 26 augustus werden 100 wortels van ieder onbehandeld object beoordeeld op aanwezigheid van aantasting door maden van de wortelvlieg. Deze wortels werden uit de twee middelste rijen geoogst en voor beoordeling schoongespoeld.

Op 3 oktober werd de eindoogst uitgevoerd. Van alle veldjes werden van ongeveer een strekkende meter uit de middelste 2 rijen, 100 penen gerooid en beoordeeld.

## 2.2 Resultaten

### 2.2.1 Omstandigheden

Gedurende de bespuitingen was de temperatuur vrij hoog en was het gewas steeds droog (tabel 3). Er is aan het eind van de middag gespoten.

Tabel 3. **Omstandigheden tijdens de bespuitingen in 2003.**

datum	Temp.	RV %	windsnelheid	gewas
27-5-2003	20	-	-	droog
2-6-2003	28	55	4	droog
11-6-2003	20	61	5	droog
16-6-2003	21	48	2	droog
24-6-2003	18	60	4	droog
14-7-2003	22	-	-	droog
21-7-2003	27	40	3	droog
29-7-2003	24	43	3	droog
30-7-2003	21	76	2	droog
6-8-2003	30	39	4	droog
11-8-2003	29	49	1	droog
19-8-2003	21	46	5	droog
25-8-2003	20	-	-	droog
1-9-2003	17	59	6	droog
8-9-2003	18	72	2	droog

### 2.2.2 Wortelvlieg signalering

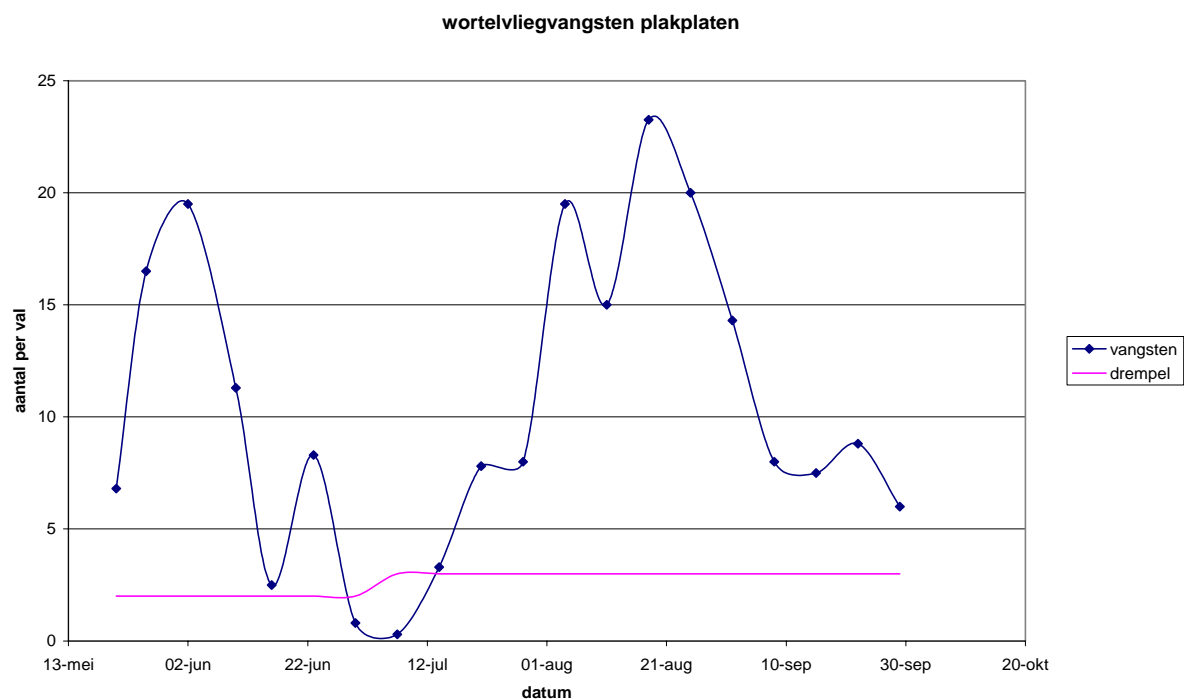
Op alle waarnemingsdata werden beduidend meer dan gemiddeld 2 vliegen per val aangetroffen (tabel 4). Gedurende een groot deel van het seizoen bleef de vliedendruk boven het niveau van de bestrijdingsdrempel. Op 16 juni en tussen 30 juni en 7 juli werden even wat minder vliegen geteld. Dit geeft de diverse vluchten van de wortelvlieg aan (fig. 1). In verreweg de meeste gevallen werden meer vliegen aan de onderzijde dan aan de bovenzijde van de val aangetroffen.

Tabel 4. **Wortelvlieg vangsten op bovenkant en onderkant van de plakval , Lelystad 2003.**

	Datum									
	21-mei	26-mei	2-jun	10-jun	16-jun	23-jun	30-jun	7-jul	14-jul	21-jul
Boven	2,75	5,75	13,75	3,75	1,25	3,75	0,5	0	0,75	0,75
Onder	4	10,75	5,75	7,5	1,25	4,5	0,25	0,25	2,5	7
Gem./val	6,75	16,5	19,5	11,25	2,5	8,25	0,75	0,25	3,25	7,75

	Datum									
	28-jul	4-aug	11-aug	18-aug	25-aug	1-sep	8-sep	15-sep	22-sep	29-sep
Boven	1,75	3	1,25	4	5	5,5	2,25	2,5	2,75	2,5
Onder	6,25	16,5	13,75	19,25	15	8,75	5,75	5	6	3,5
Gem./val	8	19,5	15	23,25	20	14,25	8	7,5	8,75	6



Figuur 1. **Wortelviëgangsten op plakplaten in perceel Platinaweg, Lelystad 2003.**

### 2.2.3 Aantasting

Op 26 augustus was op de onbehandelde veldjes gemiddeld 5,3% van de wortels aangetast door de maden van de wortelvië. De resultaten van de eindogst op 3 oktober staan in tabel 5 vermeld.

Tabel 5. **Percentage door maden van de wortelvië aangetaste peen, Lelystad 2003.**

Object	Middel	percentage aantasting	percentage aantasting afgedekte deel
A	Onbehandeld	29,0 cd	19,0
B	Plantextract	19,8 ab	-
C	Plantextract	13,7 a	-
D	Granulaat	31,2 d	-
E	Spruzit	24,5 bcd	17,8
F	Antagonist	20,2 abc	-
Fprob		0,008	
LSD 5%		9,0	

In onbehandeld was gemiddeld 29% van de wortels aangetast. Betrouwbaar minder aantasting dan in onbehandeld werd gevonden bij toepassing van middel C. Dit is een middel op basis van plantenextracten (waaronder knoflook). Het aantastingniveau bij toepassing van dit middel was 14%. Om dit effect te bereiken zijn echter 14 bespuitingen uitgevoerd. De toepassing van granulaat D had een even hoge aantasting als onbehandeld. Object B eveneens een middel op basis van plantenextracten, had ook een betrouwbaar lagere aantasting dan onbehandeld. Middel F, een entomofage schimmel, gaf geen betrouwbaar lager resultaat. De werking van het in de biologische teelt toegelaten natuurlijke pyrethroïde (Spruzit) stelde teleur.

## 2.3 Discussie en conclusies

Het proefveld lag in een biologisch perceel waar dicht in de buurt in 2002 peen en knolselderij werden geteeld. De druk van de wortelvlieg was wellicht daardoor ook hoog. Er werd een strenge behandelingsdrempel aangehouden van 2 vliegen per val tot en met 1 juli en van drie vliegen per val na 1 juli. In totaal werden 14 bespuitingen uitgevoerd. Dit is zeer veel en onder praktische omstandigheden, mede uit kosten oogpunt, niet aan te bevelen. De aantasting op de onbehandelde veldjes bedroeg 29%. Twee middelen gaven een betrouwbare verbetering. Bij het beste object was het percentage aangetaste wortels echter nog altijd 14%. In de praktijk is dit nog teveel. Wel moet in aanmerking worden genomen dat de omstandigheden voor aantasting van de wortels zeer gunstig waren. De werking van de toegelaten natuurlijke pyrethroïde Spruzit, stelde teleur.

Het blijkt dat één of meerdere geurstoffen van bepaalde plantenextracten effect kan hebben op het gedrag van de wortelvlieg en daarmee op het percentage aantasting. Het is mogelijk dat onder minder extreme omstandigheden, de bescherming die van dit middel uitgaat voldoende is.



## 3 Bescherming van peen met afschrikmiddelen en gaas

### 3.1 Materiaal en methoden

#### 3.1.1 Perceel en teeltgegevens

In 2003 werd de proef te Nagele (NOP) in een perceel B-peen uitgevoerd op een zavelgrond (tabel 6). De peen cv. Nerac is 8 mei 2003 gezaaid . In 2004 is te Lelystad cv. Natalja op 28 mei gezaaid (tabel 7). Het gebruikte zaai zaad was niet met een insecticide gecoat.

Tabel 6. **Perceels- en teeltgegevens, Nagele 2003.**

Perceelhouder	OBS, Havenweg Nagele
Pw	18
K getal	24
pH	7,5
Organische stof	1,8%
Lutum	17%
Zaaidatum	8 mei
Ras	Nerac
Zaaisysteem	bandzaai op ruggen 75cm
aantal zaden per hectare	1,6 miljoen
Gewasbescherming	Geen insecticiden toegepast.
Beregening	25 mm op 7 augustus en 20 mm op 22 augustus

Tabel 7. **Perceels- en teeltgegevens, Lelystad 2004.**

Perceelhouder	Mts. Van de Weerd-Hakvoort Bronsweg, Lelystad
Pw	20
K getal	14
pH	7,4
Organische stof	1,5%
Zaaidatum	28 mei
Ras	Natalja
Zaaisysteem	bandzaai op ruggen 75cm
aantal zaden per hectare	1,8 miljoen
Beregening	Geen

### 3.1.2 Behandelingen in de proef

De proeven zijn als een blokkenproef in viervoud (objecten B, C en D in tweevoud) aangelegd. In 2003 werd de effectiviteit van een afschrikmiddel op basis van knoflook extracten getest en vergeleken met verticale barrières tegen het invliegen van de wortelvlieg (tabel 8). De barrières in de vorm van ingezaaide zomertarwe en windgaas, zijn langs de randen (de rijen 1 en 12) van het proefveld aangebracht. Het gaas was circa 65 cm hoog.

Tabel 8. **Objecten in de proef te Nagele, 2003.**

Object	Behandeling	dosering
A	Onbehandeld	nvt
B	zomertarwe langs het veld	nvt
C	zomertarwe +windgaas langs het veld	nvt
D	windgaas langs het veld	nvt
E	granulaat	éénmaal 150 kg/ha
F	granulaat	tweemaal 150 kg/ha

Op 15 mei 2003 werd op de veldjes van de objecten E en F granulaat uitgestrooid. Half augustus werd op object F een tweede maal granulaat uitgebracht. De zomertarwe en het windgaas werd ter weerszijden van de betreffende veldjes gezaaid resp. geplaatst. Het windgaas werd op 28 mei (object D) en 3 juli aangebracht (object C).

Op 28 juni 2004 werd het windgaas geplaatst rondom veldjes van 9 x 9 m. De hoogte was 120 cm, met een aflopende oversteek van 50 cm. Object H werd op 20 augustus, 31 augustus, 3 september en 10 september 2004 met Spruzit gespoten.

Tabel 9. **Objecten in de proef te Lelystad, 2004.**

object	Behandeling	dosering
A	Onbehandeld	nvt
G	Gaas	nvt
H	Spruzit	0,4 l per ha

### 3.1.3 Monitoring wortelvliegdruck

Vanaf 12 mei 2003 werd te Nagele wekelijks het aantal wortelvliegen geteld. Wortelvliegen werden met behulp van gele Rebell plakvallen gevangen. Deze plakvallen zijn rechthoekig van vorm en op beide zijden is lijm aangebracht waarop de vliegen gevangen kunnen worden. De plakvallen bevonden zich kort naast het proefveld op circa 2,5 meter vanaf de perceelskant. Hierbij was de onderzijde van de val net boven het loof geplaatst en de bovenzijde werd onder een hoek van 45° naar het oosten gericht.

Wekelijks werden apart per onderzijde en bovenzijde het aantal vliegen geteld.

In 2004 werd vanaf 8 juli de wortelvliegdruck geteld op plakvallen, geplaatst in het midden van de veldjes en op 50 cm vanaf de rand. Dit gebeurde in de onbehandelde en de omheinde veldjes.

### 3.1.4 Waarnemingen

In 2003 werd op 15 oktober van ieder veldje een lengte van 1 m gerooid van respectievelijk rug 2, 4, 6, 9 en 11. Dit betekent vijf oogstveldje van 0,75 x 1 m op diverse afstanden van de barrière, die ter weerszijden van het 12 rijen brede veldje was aangelegd. Deze wortels werden op 21 oktober gespoeld, waarna de eerste honderd wortels uit het monster werden beoordeeld. Wortels die duidelijk afwijkend waren zijn niet meegenomen. Het aantal door maden van de wortelvlieg aangetaste wortels werd geteld evenals het aantal niet aangetaste wortels. Hieruit werd het percentage aangetaste wortels berekend.

In 2004 werd op 26 oktober op twee plekken in het veld 2 x 2 rijen x 25 wortels gerooid. Deze wortels werden op 26 oktober gespoeld en op 26 en 27 oktober beoordeeld. Het aantal door maden van de wortelvlieg aangetaste wortels werd geteld. Hieruit werd het percentage aangetaste wortels berekend.



## 3.2 Resultaten

### 3.2.1 Wortelvliegdruk

Gedurende het seizoen werden de aantallen vliegen op gele plakvallen wekelijks geteld.

De monitoring van de vliegendruk is wel tot kort voor de oogst doorgegaan. In 2003 werden in juni/juli betrekkelijk geringe pieken bereikt. Vanaf eind augustus tot 8 september werd een relatief hoge piek geteld van de late vlucht van de wortelvlieg (figuur 2).

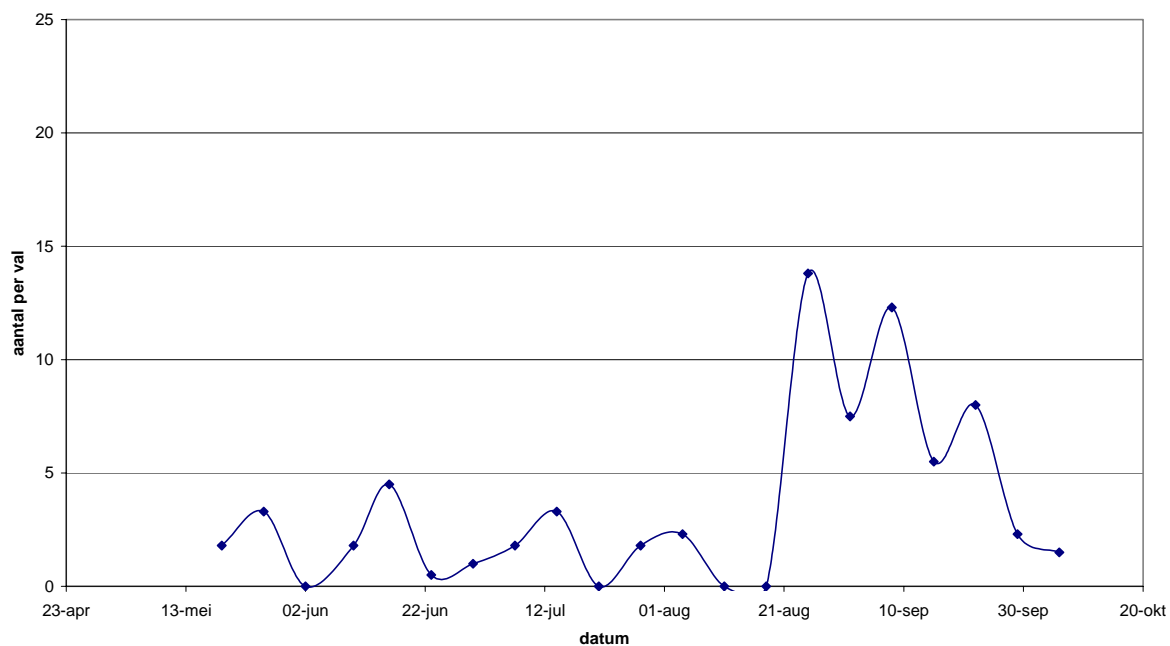
Tabel 10. **Gemiddeld aantal wortelvliegen per val per waarnemingsdatum, Nagele 2003.**

	19-mei	26-mei	02-jun	10-jun	16-jun	23-jun	30-jun	07-jul	14-jul	21-jul	28-jul
boven	0,8	0,8	0,0	0,0	0,8	0,5	0,3	0,8	0,8	0,0	0,0
Onder	1,0	2,5	0,0	1,8	3,8	0,0	0,8	1,0	2,5	0,0	1,8
Gem/val	1,8	3,3	0,0	1,8	4,5	0,5	1,0	1,8	3,3	0,0	1,8

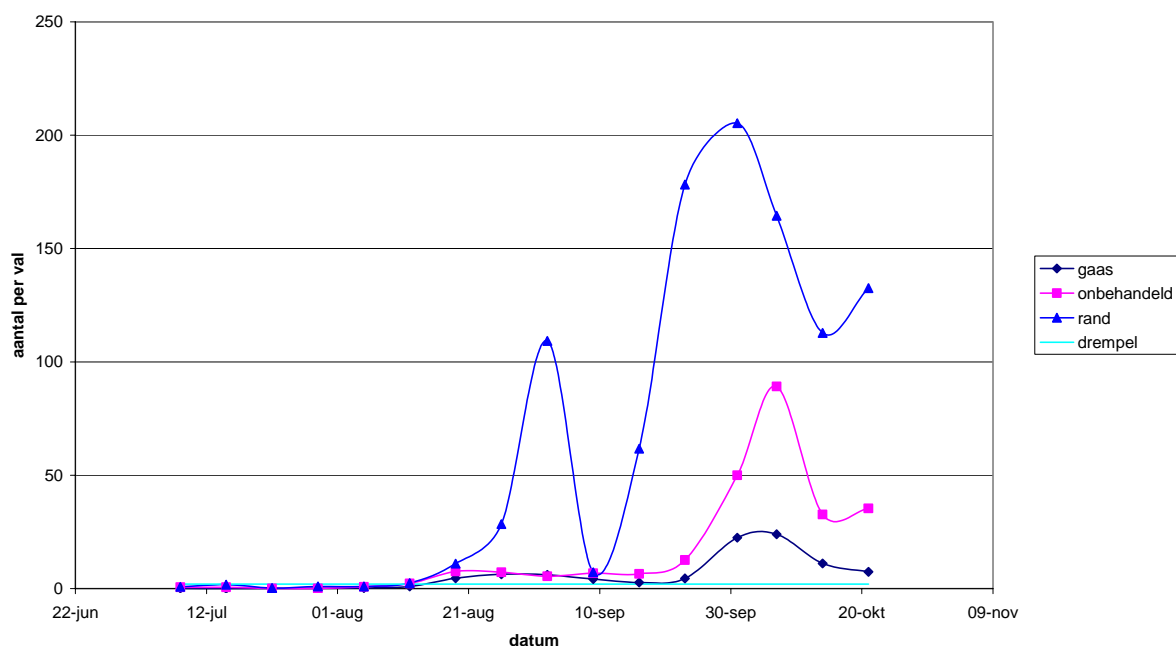
	04-aug	11-aug	18-aug	25-aug	01-sep	08-sep	15-sep	22-sep	29-sep	06-okt
boven	0,3	0,0	0,0	2,5	2,8	4,0	1,0	0,5	0,0	0,5
Onder	2,0	0,0	0,0	11,3	4,8	8,3	4,5	7,5	2,3	1,0
Gem/val	2,3	0,0	0,0	13,8	7,5	12,3	5,5	8,0	2,3	1,5

wortelvliegvangsten 2003



Figuur 2. **Verloop wortelvliegaantallen op vangplaten, Nagele 2003.**

Wortelvangsten plakplaten 2004



Figuur 3. Verloop wortelvliegaantallen op vangplanten, Lelystad 2004.

In 2004 werden vanaf eind augustus grote aantallen wortelvliegen geteld in de rand van het perceel, in de omheinde veldjes veel minder. In de niet omheinde veldjes dieper in het perceel werden duidelijk minder vliegen geteld dan aan de rand (fig. 3).

Tabel 11. Gemiddeld aantal wortelvliegen per val per waarnemingsdatum, Lelystad 2004.

	08-jul	15-jul	22-jul	29-jul	05-aug	12-aug	19-aug	26-aug
Gaas	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	1,0	4,6	6,4
Onbehandeld	0,6	0,6	0,1	0,1	0,8	2,3	7,6	7,3
Rand	0,8	1,8	0,3	1,0	1,0	2,5	11,0	28,5
	02-sep	09-sep	16-sep	23-sep	01-okt	07-okt	14-okt	21-okt
Gaas	6,1	4,3	2,8	4,5	22,5	24,0	11,1	7,4
Onbehandeld	5,5	6,8	6,5	12,6	50,0	89,1	32,8	35,4
Rand	109,3	7,3	61,8	178,3	205,3	164,5	112,8	132,5

### 3.2.2 Wortelvliegaantasting

Aantasting door de wortelvlieg was op de meeste veldjes in 2003 duidelijk aanwezig (tabel 12). De aantasting was echter gemiddeld laag. Er is geen duidelijk patroon waarneembaar van het percentage aantasting in relatie tot de verticale barrière die in de betreffende objecten naast de rijen 1 en 12 was gelegen. Ook zijn de aantastingpercentages gemiddeld per object nauwelijks lager dan op onbehandeld.

Tabel 12. **Percentage aangetaste wortels op 15 oktober 2003 te Nagele.**

Object	Rij					
	2	4	6	9	11	gem.
Onbehandeld	4,5	3,2	2,5	0,5	2,3	2,6
Zomertarwe langs het veld	1,9	1,0	1,6	0,0	3,8	1,7
Zomertarwe + windgaas langs het veld	1,7	2,6	1,0	3,9	2,9	2,4
Windgaas langs het veld	5,0	1,2	0,0	1,0	0,8	1,6
Alsa korrels één keer	1,6	1,3	3,1	0,9	3,8	2,1
Alsa korrels twee keer	1,1	1,2	4,4	0,9	1,7	1,9
Gem.	2,6	1,8	2,1	1,2	2,5	2,0

In 2004 waren de verschillen groter (tabel 13). Omheining met gaas heeft een duidelijk positief effect. In het midden van de omheining was de aantasting wat hoger dan aan de rand. Bespuitingen met Spruzit hadden geen resultaat.



Foto 4 en 5. **Omheining met gaas 120 cm hoog met aflopende oversteek van 50 cm. Lelystad, 2004.**

Tabel 13. **Percentage aangetaste wortels op 26 oktober 2004 te Lelystad.**

Object	rand	midden	Gemiddeld
Onbehandeld	10,6	11,6	11,1 a
Gaas	1,5	4,8	3,2 b
Spruzit	13,7	11,8	12,8 a
<i>Gem.</i>	<i>2,6</i>	<i>1,8</i>	<i>9,0</i>
LSD			5,7

### 3.3 Discussie en conclusies

Er werden in 2003 slechts geringe verschillen in aantasting gevonden. Het is daarom moeilijk om een uitspraak te doen over de effectiviteit van de behandelingen. In 2004 zat er meer verschil tussen de behandelingen. Omheining met gaas blijkt een duidelijk effect te hebben op de aantasting. Hoe dit bij een groter veld uit zal pakken, blijft te vraag. Er was een verschil aanwezig tussen de rand van het gaas en het midden. In het midden van de afgeschermd veldjes was de aantasting door wortelvlieg groter dan aan de rand. Bij voorkeur moet de omheining nog wat hoger zijn, tenminste 150 cm boven het gewas. Het blijft dan

wel belangrijk dat er een perceel wordt gekozen waar weinig poppen in de grond zitten. Deze poppen kunnen mogelijk voor een grotere kans op aantasting in het perceel zorgen.

## 4 Middelen als alternatief voor dimethoaat

### 4.1 Materiaal en methoden

#### 4.1.1 Perceel en teeltgegevens

De proef werd in 2003 te Nagele (NOP) in een perceel B-C peen uitgevoerd op een zavelgrond (tabel 14). De peen cv. Nerac is op 6 juni gezaaid. De zaaidatum is zodanig gekozen dat geen bestrijding van de eerste vlucht nodig was. Het gebruikte zaaizaad was niet met een insecticide gecoat. De rest van het perceel was reeds half mei gezaaid om de wortelvliegdrak gelegenheid te geven zich op te bouwen. De verdere teelt werd door de proefveldhouder volgens gangbare praktijk uitgevoerd.

Tabel 14. **Perceels- en teeltgegevens te Nagele 2003.**

Perceelhouder	OBS Nagele Havenweg Nagele
Pw	18
K getal	24
pH	7,5
Organische stof	1,8%
Lutum	17%
Zaaidatum	6 juni
Ras	Nerac
Zaaisysteem	bandzaai op ruggen 75cm
aantal zaden per hectare	1,6 miljoen
Kunstmest	voor zaai: 13 februari 300 kg K-60 17 februari 300 kg/ha 26-14-0 tijdens de teelt: 14 augustus 200 kg/ha KAS
Gewasbescherming	volgens gangbare praktijknormen. Geen insecticiden toegepast.
Beregening	25mm op 7 augustus en 20 mm op 22 augustus

Het onderzoek werd in 2004 zowel te Vredepeel als in Nagele voortgezet. Te Vredepeel in een perceel waspeen op een dekzandgrond (tabel 15). Op de OBS te Nagele werd een proef met B-C peen uitgevoerd op zware zavel (tabel 16). Het gebruikte zaaizaad was niet met een insecticide gecoat. De verdere teelt werd volgens de gangbare praktijk door de proefveldhouder uitgevoerd.

Tabel 15. **Perceels- en teeltgegevens Vredepeel 2004.**

Perceelhouder	PPO-AGV Vredepeel
Pw	65
K getal	14
pH	5,5
Organische stof	4,7%
Lutum	0 %
Zaaidatum	16 maart
Ras	Mokum
Zaaisysteem	Bandzaai vlakvelds op 37.5 cm
hoeveelheid zaad/ha	7 kg/ha
Kunstmest	Voor zaai: 15 ton mestvarkensdrijfmest 300 kg kali-60 + 15 kg Brax Tijdens de teelt: 100 kg kas
Gewasbescherming	volgens gangbare praktijknormen. Geen insecticiden toegepast.
Berekening	Geen berekening

Tabel 16. **Perceels- en teeltgegevens OBS Nagele 2004.**

Perceelhouder	OBS Nagele
Pw	18
K getal	24
pH	7,5
Organische stof	1,8%
Lutum	17 %
Zaaidatum	6 mei
Ras	Nerac
Zaaisysteem	Bandzaai op ruggen 75 cm
Hoeveelheid zaad/ha	1,6 miljoen
Kunstmest	300 kg KAS /ha op 20 februari
Gewasbescherming	volgens gangbare praktijknormen. Geen insecticiden toegepast. 6 mei 0,5 kg Dosanex en 27 mei 0,25 kg/ha Dosanex
Berekening	Geen berekening

#### 4.1.2 Middelen in de proef

De veldproeven zijn als zogenaamde gewarde blokkenproeven in vier herhalingen aangelegd. In de proeven werden 6 verschillende middelen en een middelencombinatie getest op hun effectiviteit tegen wortelvliegaantasting in vergelijking met een onbehandeld object (tabel 17).

Tabel 17. **Middelen in de proef tegen wortelvlieg 2003 en 2004.**

Object	Middel	actieve stof	dosering in liter per hectare*	firma
A	Onbehandeld	-	-	-
B	Dimethoaat	dimethoaat	0,5	diverse
C	C		4,0	Ecoprotecta
D	D		0,15/0,05	Syngenta
E	E		0,25	Belchim
F	D + Pirimor	+ pirimicarb	0,15/0,05 + 0,5 (kg)	Syngenta
G	G		0,2	BASF
H	H		0,417	BASF

\* in 2004 is middel D vervangen door een andere formulering en daardoor is de dosering aangepast in 0,05 liter per ha.

### 4.1.3 Toedienen middelen

Alle middelen werden gespoten wanneer per week twee of meer vliegen per plakval aangetroffen werden. Op grond hiervan werd in 2003 gedurende het seizoen op 3 tijdstippen een bespuiting uitgevoerd (tabel 18). De bespuitingen vonden aan het eind van de middag plaats.

In 2004 werd gedurende het seizoen in Nagele op 7 tijdstippen (tabel 19) en in Vredepeel eveneens op 7 tijdstippen (tabel 20) een bespuiting uitgevoerd. In Vredepeel zijn eveneens bespuitingen uitgevoerd op basis van waarnemingen door De Groene Vlieg. De bespuitingen vonden aan het eind van de middag plaats. De middelen werden met een Sosef proefveldspuit verspoten. Spuitdoppen bevonden zich op circa 50 cm afstand op de boom en de boom bevond zich op een hoogte van circa 50 cm boven het gewas. De gebruikte doppen waren van het type 11004 (Nagele) en 11005 (Vredepeel).

De middelen werden met 2,5 bar druk verspoten in omgerekend 400 l/ha water. In Vredepeel is gespoten met 500 liter water per ha.

Tabel 18. **Uitgevoerde bespuitingen tijdens de proef en beschrijving weersomstandigheden tijdens spuiten, Nagele 2003.**

Datum	gespoten middelen	Weersomstandigheden	Gewas
25 juni	Alle	matige wind, zonnig	Droog
20 augustus	Alle	Zwakke wind, matig zonnig	Droog
26 augustus	alle	Matige wind, matig zonnig	Droog

Tabel 19. **Uitgevoerde bespuitingen tijdens de proef en beschrijving weersomstandigheden tijdens spuiten, Nagele 2004.**

Datum	temperatuur	RV (%)	Windrichting	Windsnelheid	weersomstandigheden	Gewas
8 juni	27	49-57	ZO	0,2-2,8	zonnig	Droog
1 juli	18	58-62	ZW-WZW	3,3-6,7	zonnig	Droog
29 juli	26	42-47	OZO	2,6-5,3	zonnig	Droog
12 aug	24	70-74	ZZW	1,7-2,7	bewolkt	Droog
20 aug	17	91-93	N	1,4-3	Half bewolkt	Droog
3 september	25	49-55	W	1,7-3,5	Licht bewolkt	Droog
10 september	24	50-58	Z	0,6-2,3	Bewolkt	Droog

Tabel 20. **Uitgevoerde bespuitingen tijdens de proef en beschrijving weersomstandigheden tijdens spuiten, Vredepeel 2004.**

Datum	Temperatuur	RV (%)	Windrichting	Windsnelheid	weersomstandigheden	Gewas
13 mei	13,6	68	NNW	3,1-3,6	Licht bewolkt	Droog
19 mei	23,1-22,8	45-42	WNW	5,2-5,4	Licht bewolkt	Droog
4 juni	14	96	WZW	3,2	Licht bewolkt	Droog
4 aug	27,7	57-58	ONO	0	Licht bewolkt	Droog
12 aug	21,3-22,4	78-81	OZO	0	Licht bewolkt	Droog
16 september	20,9-21,5	47	ZO	1,1-1,2	Licht bewolkt	Droog
22 september	24,1-25,9	43-49	ZZW	4,3-4,9	Licht bewolkt	Droog

In 2004 zijn in Vredepeel de plakvallen geplaatst op 18 mei. Er is in Vredepeel op 13 en 19 mei gespoten op aanraden van de Groene Vlieg (de vallen stonden nog niet lang genoeg). Op 4 juni is de proef ook gespoten. Groene Vlieg gaf een extreem hoge druk aan. De vallen van de Groene Vlieg stonden 100 meter verderop.

### 4.1.4 Monitoring wortelvliegdruk

Vanaf medio mei werd wekelijks het aantal wortelvliegen geteld. Wortelvliegen werden met behulp van gele Rebell plakvallen gevangen. Deze plakvallen zijn rechthoekig van vorm en op beide zijden is lijm aangebracht waarop de vliegen gevangen kunnen worden. De plakvallen bevonden zich kort naast het proefveld op circa 2,5 meter vanaf de perceelskant. Hierbij was de onderzijde van de val net boven het loof geplaatst en de bovenzijde werd onder een hoek van 45°C naar het oosten gericht. Wekelijks werden apart per onderzijde

en bovenzijde het aantal vliegen geteld.

#### 4.1.5 Waarnemingen

In 2003 is op 15 oktober uit de middelste 2 rijen van ieder veldje een lengte van 1 m geroid. Dit betekent een nettoveldje van 1,5 x 1 m. Deze wortels werden op 21 oktober gespoeld, waarna de eerste honderd wortels werden beoordeeld. Wortels die duidelijk afwijkend waren zijn niet meegenomen. Het aantal door maden van de wortelvlieg aangetaste wortels werd geteld evenals het aantal niet aangetaste wortels. Hieruit werd het percentage aangetaste wortels berekend.

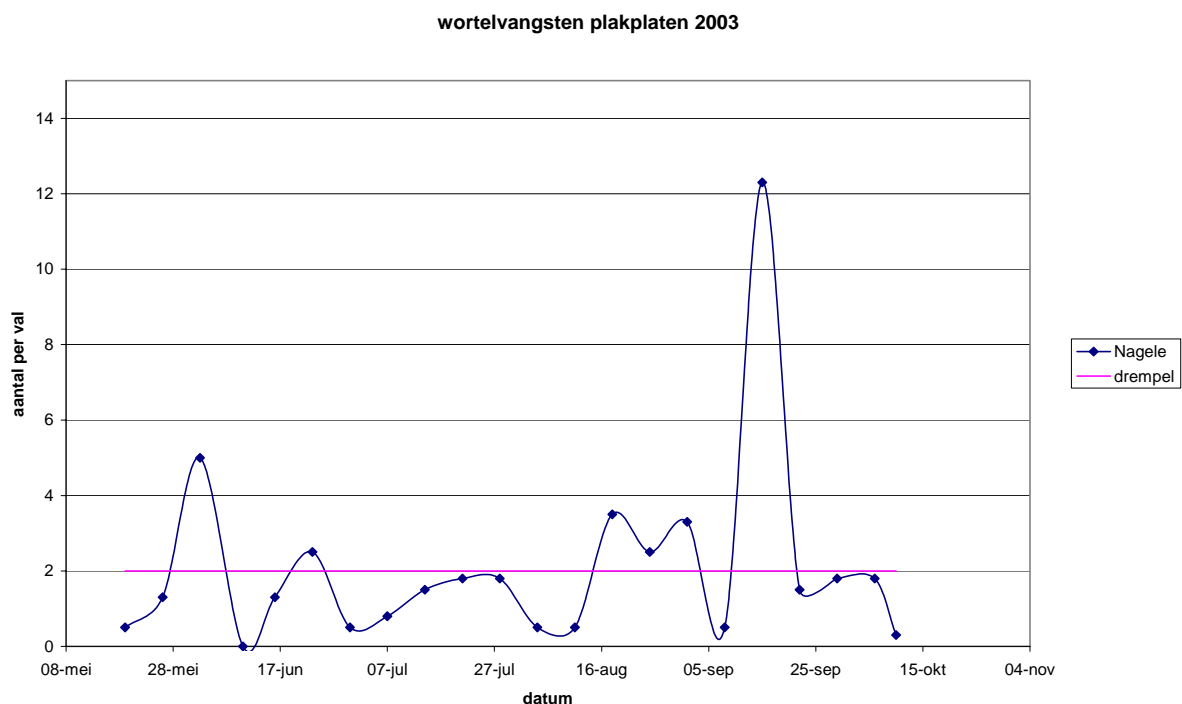
In 2004 werd op 16 september in Nagele uit de middelste 4 rijen van ieder veld een lengte van 0,5 m geroid. Dit betekent een nettoveldje van 3 x 0,5 m. Deze wortels werden op 16 september gespoeld, waarna de eerste honderd wortels werden beoordeeld. Voor de beoordeling is dezelfde methode gebruikt als in 2003. Op 7 oktober is van ieder veldje in Nagele uit de middelste 4 rijen 1 meter geroid. Deze wortels werden op 7 oktober gespoeld, waarna de eerste tweehonderd wortels werden beoordeeld. Op Vredepeel is dezelfde methode gebruikt. De peen is daar alleen geroid en beoordeeld op 13 oktober. Op 13 juni is een voorscreening uitgevoerd van het effect van de verschillende middelen.

## 4.2 Resultaten

### 4.2.1 Wortelvliegdruk

Gedurende het seizoen werd driemaal een bespuiting uitgevoerd op grond van overschrijding van de gestelde drempel van gemiddeld twee vliegen per val. In 2003 gaf de telling op 2 juni geen aanleiding tot een bespuiting, omdat toen nog geen gewas aanwezig was. Aan het eind van het seizoen werden geen bespuitingen meer uitgevoerd omdat de resterende periode tot aan de oogst de maden geen tijd geeft om zich zodanig te ontwikkelen dat deze duidelijke schade doen. De monitoring van de vliegendruk is wel tot aan de oogst doorgegaan. Op 15 september werd nog een relatief hoge piek geteld.

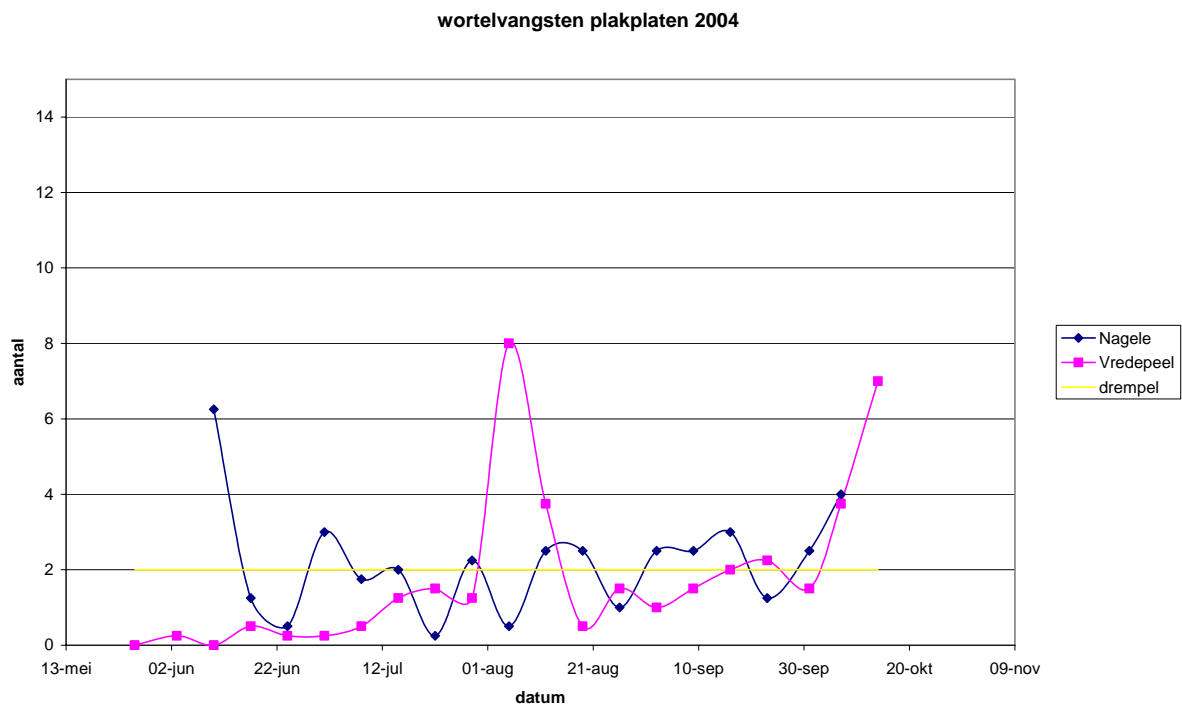
Figuur 4. Verloop wortelvliegaantallen op vangplaten, Nagele 2003.





Ook in het seizoen 2004 werden de bespuitingen uitgevoerd op grond van overschrijding van de gestelde drempel van gemiddeld twee vliegen per val. Uit de aangegeven tellingen blijkt dat de druk in Nagele alleen in juni hoog was om daarna te dalen en te schommelen rond de schadedrempel (figuur 5). In Vredepeel kwam in augustus en in oktober een hoge piek voor. Aan het eind van het seizoen werden geen bespuitingen meer uitgevoerd. De monitoring van de vliegendruk is wel tot aan de oogst doorgegaan.

Figuur 5. **Verloop wortelvliegaantallen op vangplaten, Nagele en Vredepeel 2004.**



#### 4.2.2 Wortelvliegaantasting

Op de percentages aangetaste wortels per tijdstip en locatie is een variantie-analyse uitgevoerd met Genstat Windows. Gemiddelden zonder gemeenschappelijke letter zijn significant verschillend bij een onbetrouwbaarheid van 5%. In 2004 zijn de tellingen van 7 oktober Nagele en 13 oktober Vredepeel ook gezamenlijk verwerkt.

Aantasting door de wortelvlieg was op de meeste veldjes duidelijk aanwezig. De verschillen tussen de veldjes binnen de proeven waren echter vrij groot en lijken niet toe te schrijven aan de behandelingen, maar aan een pleksgewijze aantasting van het veldje, dat op naburige veldjes niet aanwezig was. Daardoor was er ook geen systematische trend van de dichtheid door het veld heen aanwezig. Ook niet in Nagele, waar de proef naast een houtwal lag. De gemiddelde aantastingspercentages staan vermeld in tabel 21 en 22.

Tabel 21. **Percentage aangetaste wortels op 10 oktober 2003 te Nagele.**

Middel	dosering middel in l/ha	percentage aangetast
Onbehandeld	-	3,75
Dimethoaat	0,5	10,25
C	4,0	3,5
D	0,15	5,0
E	0,25	2,75
D + Pirimor	0,15 + 0,5 (kg)	4,5
G	0,2	5,0
H	0,417	9,0
<b>Gemiddeld</b>		
LSD 5%		4,8
F.prob.		0,038

Zuiver statistisch berekend zou het verschil tussen Dimethoaat en de andere behandelingen met uitzondering van object H niet significant zijn.

Tabel 22. **Percentage aangetaste wortels door de made van de wortelvlieg, Nagele & Vredepeel 2004.**

Middel	dosering middel in l/ha	Percentage aangetast				
		Nagele		Vredepeel		Gemiddelde*
		16 sept.	7 okt.	13 juni	13 okt.	
Onbehandeld	-	16,2 b	21,9 b	5,9 c	38,4 b	29,6 b
Dimethoaat	0,5	5,4 a	11,8 ab	1,1 abc	25,5 ab	18,0 a
C	4,0	11,6 ab	16,0 ab	2,1 abc	26,1 ab	20,7 ab
D	0,05	11,8 ab	14,4 ab	0,5 ab	24,0 a	18,9 a
E	0,25	11,7 ab	17,8 ab	2,3 abc	24,3 a	20,9 ab
D + Pirimor	0,05 + 0,5 (kg)	14,5 b	16,7 ab	1,7 abc	18,1 a	17,4 a
G	0,2	8,8 ab	9,1 a	4,5 bc	20,9 a	14,4 a
H	0,417	12,5 ab	14,8 ab	0,3 a	26,3 ab	20,2 a
<b>Gemiddeld</b>		11,4	15,1	1,4	25,2	19,8
LSD 5%		-	-	-	-	-
F.prob.		0,259	0,378	0,234	0,187	0,06

\* gemiddelde van de laatste waarnemingen.

Op Vredepeel is er op 13 juni verschil tussen behandeld en onbehandeld. In onbehandeld 5,9 % peen met wortelvlieg en in behandeld was dit slechts 1,5%. Op 13 oktober was het verschil tussen onbehandeld (38,4%) en behandeld (23,5%) ook betrouwbaar.

Bij alle vier beoordelingen in 2004 (tabel 22) was het percentage aangetaste wortelen het hoogst bij onbehandeld. Alleen bij de eerste telling was het percentage Dimethoaat significant lager dan bij onbehandeld, terwijl dit bij de andere drie tellingen niet het geval was. Gemiddeld over de telling van 7 oktober (Nagele) en 13 oktober (Vredepeel) was het percentage wortelvlieg bij onbehandeld 29,6 % en bij Dimethoaat 18,0%. Bij de analyse over de locaties was er geen interactie tussen de locaties en de objecten. Het verschil was significant. Ook middel D, middel D + Pirimor, middel G en middel H hebben gemiddeld over de twee laatste tellingen een significant lagere aantasting dan onbehandeld. Alleen middel C (20,7%) en middel E (20,9%) zijn niet significant lager dan onbehandeld. Middel D + Pirimor (17,4%) en middel G (14,4%) hebben een lager percentage aangetaste wortelen dan de in de praktijk toegepaste behandeling met Dimethoaat, maar dit verschil is niet betrouwbaar.

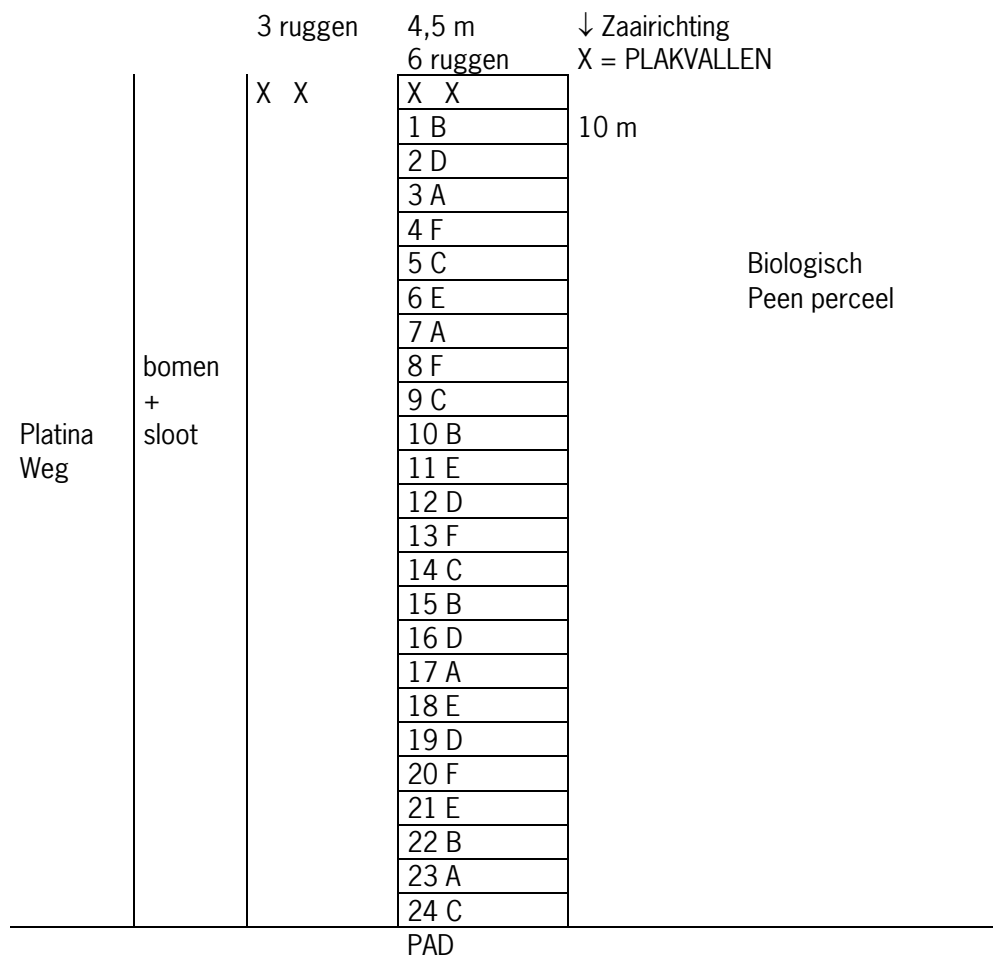
### 4.3 Discussie en conclusies

In 2003 zou zuiver statistisch berekend het verschil tussen Dimethoaat en de andere behandelingen met uitzondering van middel H niet significant zijn. Het feit echter dat onbehandeld gemiddeld een lagere aantasting heeft is niet verklaarbaar en is logischerwijs niet te verwachten. De gevonden verschillen moeten dan ook worden toegeschreven aan verschillen in aantastingsdruk van de wortelvlieg tussen de veldjes in de proef. De verschillen waren niet systematisch afhankelijk van de ligging van de betreffende veldjes binnen het proefveld. Daardoor zijn de geëigende statistische rekenmethoden onvoldoende toereikend gebleken om de effecten van de afzonderlijke middelen vast te stellen. In 2003 kon doordat de wortelvliegdruk binnen het proefveld teveel varieerde, de effectiviteit van de behandelingen niet worden vastgesteld.

In 2004 was de aantasting in het proefveld minder heterogeen. Er was geen trendmatig verloop van de aantasting over het proefveld heen. Alle behandelde objecten hadden een lagere aantasting dan het onbehandelde object. Tussen de behandelde objecten waren er geen betrouwbare verschillen aanwezig. Dit betekent dat er in principe een aantal alternatieven voor Dimethoaat voorhanden zijn. Middel D + Pirimor en middel G hebben een nog wat lager percentage aangetaste wortelen dan de in de praktijk toegepaste behandeling met Dimethoaat, wat echter niet betrouwbaar was. Deze middelen(combinaties) komen dan ook in aanmerking voor nader onderzoek.



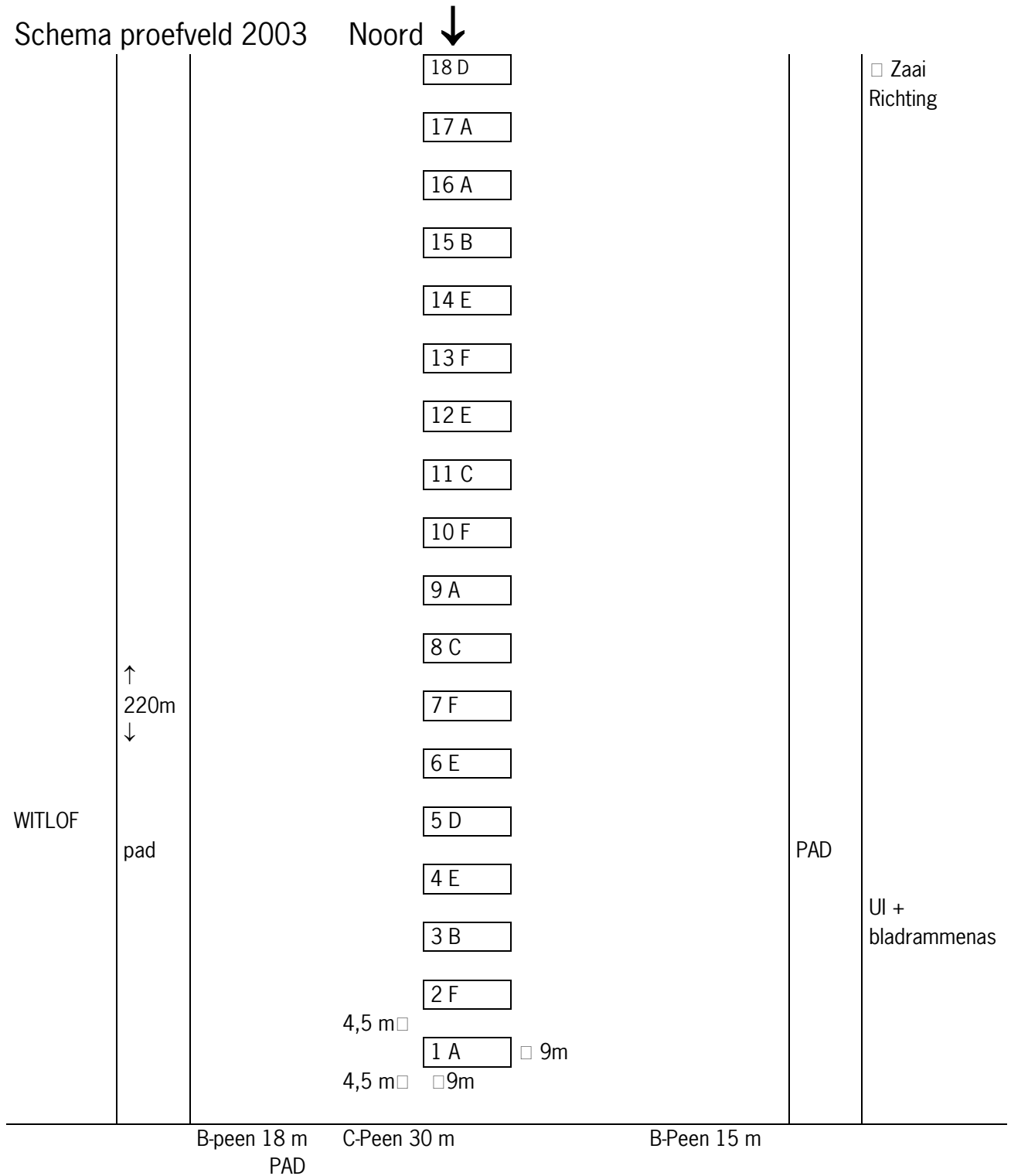
# Bijlage I. Plattegrond proefveld biologische middelen 2003



Zie voor codering objecten tabel 2.

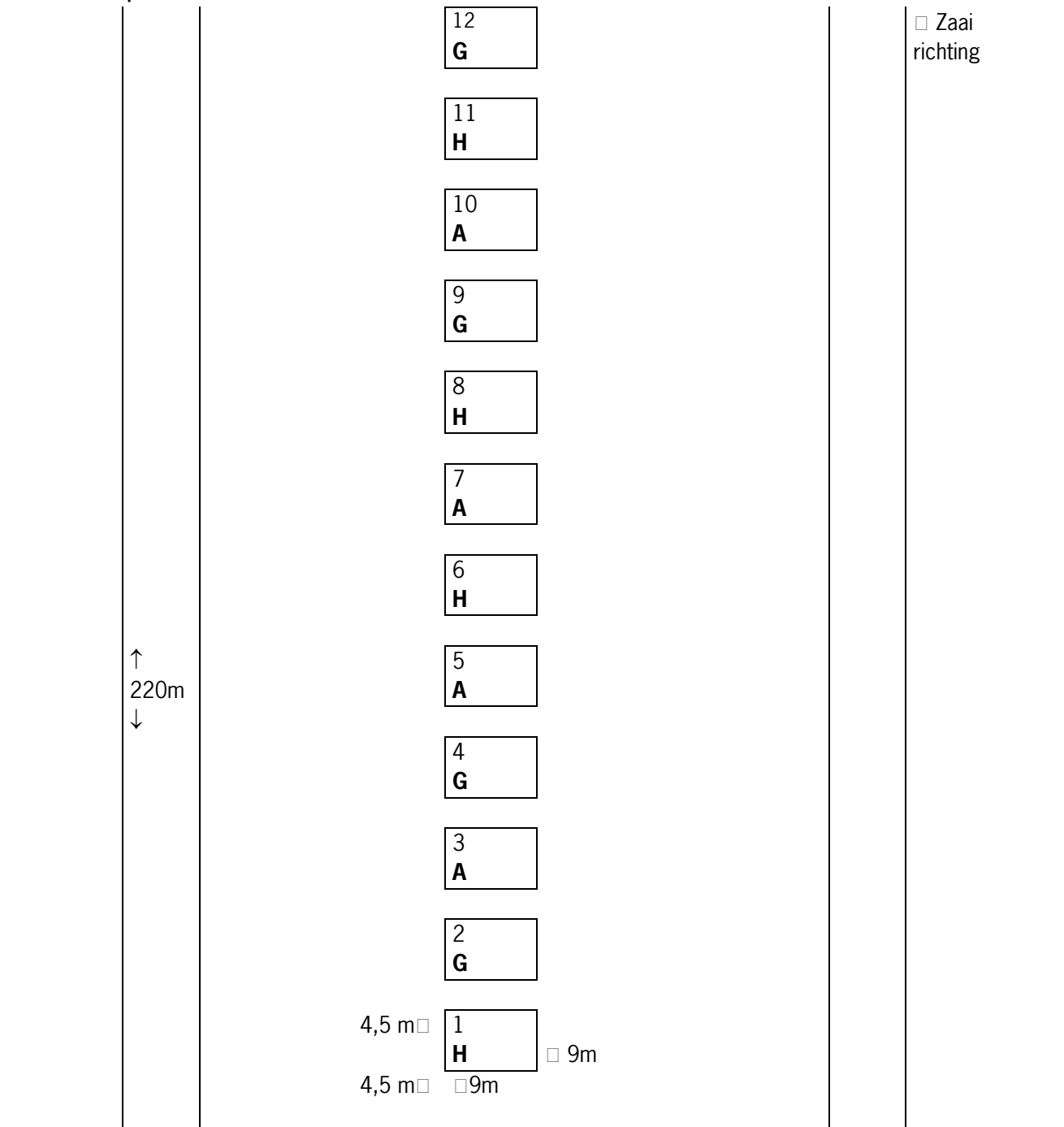


## Bijlage 2. Plattegrond van het proefveld afschrikmiddelen en gaas 2003 en 2004



Schema proefveld 2004

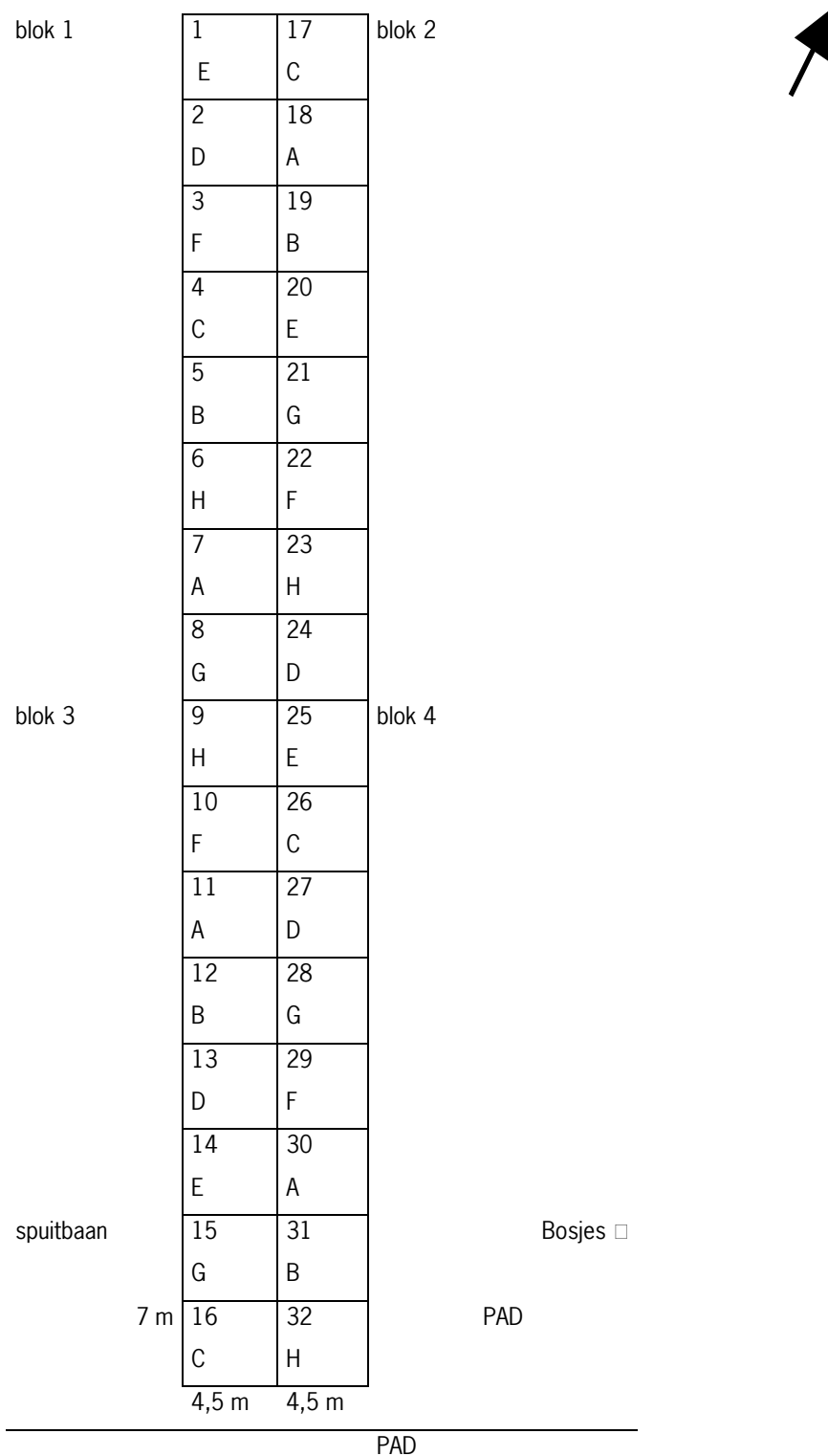
Noord ↓



PAD



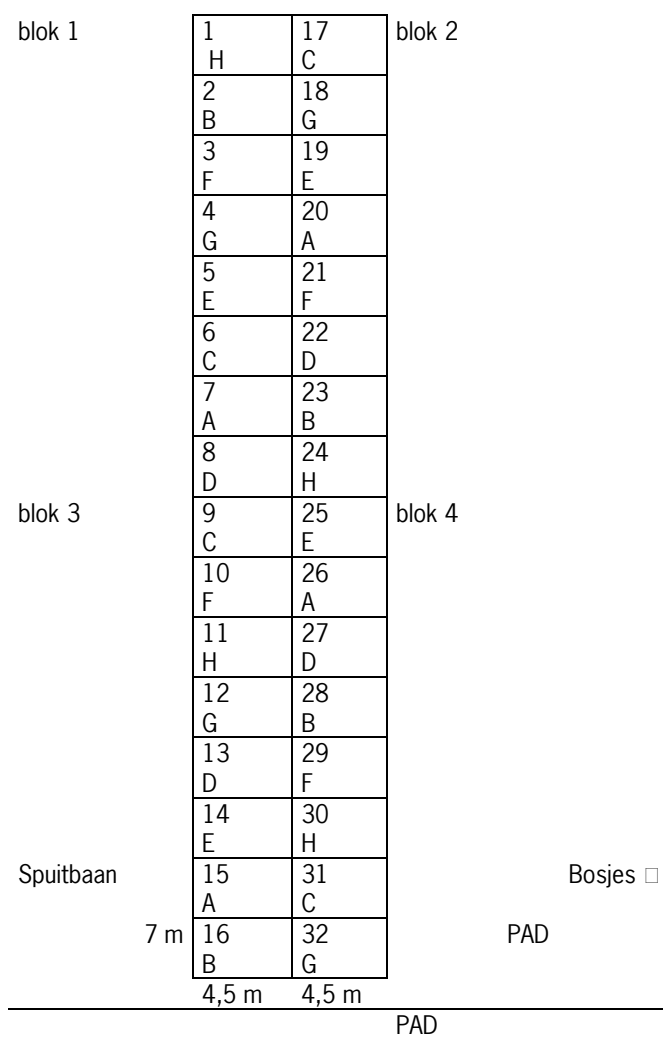
## Bijlage 3. Plattegrond van het proefveld alternatieven Dimethoaat 2003 te Nagele





## Bijlage 4. Plattegrond van de proefvelden alternatieven Dimethoaat 2004

### Schema van het proefveld OBS Nagele



## Schema van het proefveld Vredepeel

	16 B	32 G	
	15 G	31 A	
	14 E	30 B	
	13 D	29 F	
	12 C	28 H	
	11 F	27 E	
	10 A	26 C	
	9 H	25 D	
blok 1	8 G	24 B	blok 3
	7 F	23 H	
	6 C	22 A	
	5 B	21 E	
	4 D	20 C	
	3 A	19 G	
	2 H	18 D	Spuitbaan
m	1 E	17 F	

---