

# Metam-natrium als grondontsmettingsmiddel voor de bestrijding van stengelaaltjes

Peter Vreeburg, André Korsuize en Anne Sophie van Bruggen (nu werkzaam bij de PD te Wageningen)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit  
Maart 2007  
PPO nr.32 321065 00

© 2007 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.



Projectnummer: 32 321065 00

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 462121

Fax : 0252 462100

E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 MATERIAAL EN METHODE .....	9
3 PROEFRESULTATEN .....	11
3.1 Perceelsbesmetting .....	11
3.2 Grondmonsters na ontsmetting .....	11
3.3 Gewas voorjaar en oogst 2006.....	13
3.4 Grondmonsters zomer 2006 .....	16
4 CONCLUSIES .....	17
5 DISCUSSIE .....	19
6 COMMUNICATIE.....	21



# Samenvatting

Stengelaaltjes in bloembolgewassen behoren tot de quarantaine-organismen. Voor besmette percelen geldt zonder de toepassing van bestrijdingsmaatregelen een wettelijk teeltverbod van 10 jaar voor alle voor stengelaaltjes vatbare bolgewassen. Het teeltverbod kan tot 6 jaar verkort worden (niet in alle situaties) wanneer op een speciale manier wordt gerooid. Door toepassing van het grondontsmettingsmiddel cis-dichloorpropeen kon het teeltverbod opgeheven worden. Cis-dichloorpropeen heeft geen toelating meer en kon in 2002 en 2003 alleen via een speciale procedure (artikel 16a ontheffing) ingezet worden tegen stengelaaltjes. Deze ontheffing moest bij de minister van LNV aangevraagd worden en gold steeds voor één seizoen. Indien de ontheffing niet verleend werd, was er geen geaccepteerde grondontsmettingmethode voor de praktijk beschikbaar om stengelaaltjes te bestrijden. Dit hield in dat gedurende minimaal 6 jaar genoemde gewassen niet op het besmette perceel geteeld mochten worden.

Metam-natrium was het enige grondontsmettingsmiddel dat was toegelaten. Van dit middel werd verwacht dat het minder effectief was tegen aaltjes dan cis-dichloorpropeen. Metam-natrium werd daarom niet door de Plantenziektenkundige Dienst (PD) geaccepteerd als grondontsmettingsmiddel tegen stengelaaltjes. Het hier beschreven onderzoek met metam-natrium in vergelijking met cis-dichloorpropeen onder veldomstandigheden moest uitwijzen of de effectiviteit van metam-natrium voldoende was voor een adequate bestrijding van stengelaaltjes. Daarbij werd nagegaan of een aanvullende behandeling van de toplaag met dazomet nodig was om de bestrijding te verbeteren.

De resultaten uit dit onderzoek met narcis gelden ook voor de bestrijding van stengelaaltjes afkomstig uit andere bolgewassen en gelden dus voor alle met stengelaaltjes besmette percelen.

Omdat geen geschikte praktijkpercelen werden gevonden, werden in 2004 twee percelen door het planten van aangetaste narcissen besmet en werd in 2005 de grond ontsmet. Omdat cis-dichloorpropeen niet meer verkrijgbaar was is cis-trans-dichloorpropeen, met of zonder aanvullende behandeling met dazomet, als controlebehandeling toegepast.

Op basis van de door de PD genomen grondmonsters bleek dat metam-natrium met de schaarinjecteur aangebracht en daarna 30cm doorgespit een goed alternatief was voor cis-trans-dichloorpropeen, mits er een aanvullende behandeling met dazomet door de toplaag was uitgevoerd. Een split-application, dat wil zeggen injecteren van de halve dosering en na twee weken terugploegen en nogmaals injecteren van de halve dosering, werkte minder goed.

Bij alle behandelingen, inclusief cis-trans-dichloorpropeen met een aanvulling van dazomet, werd echter in de grond tot 40cm diep overleving van stengelaaltjes gevonden. Dazomet gaf vrijwel altijd een duidelijke verbetering van de bestrijding. Op het ene perceel was er meer overleving en minder bestrijding dan op het andere perceel.

Op het veld werd in het narcisgewas na één teeltjaar in het voorjaar alleen na grondontsmetting met cis-dichloorpropeen met dazomet geen aantasting gezien en na grondontsmetting met metam-natrium met dazomet slechts een enkel symptoom. Ook bij de andere behandelingen werden een enkel symptoom tot veel symptomen (bij controle) gezien. De controle en de behandeling met alleen dazomet, waarbij zeer veel respectievelijk enkele aantastingen op het veld zichtbaar waren, bleken na rooien echter een zeer zware bolaantasting te laten zien. De overige behandelingen zijn niet gerooid en worden pas in 2007 na nog een teeltjaar gerooid in een nieuw aanvullend éénjarig project. Lage aantallen overlevende aaltjes zouden namelijk na één jaar mogelijk niet worden gevonden door ontbreken van duidelijke gewas- en bolsymptomen. Een tweede jaar teelt geeft een sterke vermeerdering van de aaltjes en dan wel symptomen. De gewas- en oogstresultaten in 2007 moeten duidelijk maken of metam-natrium aangevuld met dazomet een goed alternatief is voor cis-trans-dichloorpropeen.



# 1 Inleiding

Stengelaaltjes in bloembolgewassen behoren tot de quarantaine-organismen. Voor besmette percelen geldt zonder de toepassing van bestrijdingsmaatregelen een wettelijk teeltverbod van 10 jaar voor alle voor stengelaaltjes vatbare bolgewassen. De reeks bolgewassen die hiertoe behoren is zeer uitgebreid: tulp, hyacint, narcis en alle narcisachtigen (Amaryllidaceae), Allium, Camassia, Chionodoxa, krokus 'grote gele', Galtonia, Muscari, Ornithogalum, Puschkinia, Scilla, Triteleia. Het teeltverbod kan tot 6 jaar verkort worden (niet in alle situaties) wanneer op een speciale manier wordt gerooid. Door toepassing van het grondontsmettingsmiddel cis-dichloorpropeen kon het teeltverbod opgeheven worden. Cis-dichloorpropeen heeft geen toelating meer en kon in 2002 en 2003 alleen via een speciale procedure (artikel 16a ontheffing) ingezet worden tegen stengelaaltjes. Deze ontheffing moest bij de minister van LNV aangevraagd worden en gold steeds voor één seizoen. Indien de ontheffing niet verleend werd, was er geen geaccepteerde grondontsmettingmethode voor de praktijk beschikbaar om stengelaaltjes te bestrijden. Dit hield in dat gedurende minimaal 6 jaar genoemde gewassen niet op het besmette perceel geteeld mochten worden.

Jaarlijks wordt ongeveer 30 ha besmet verklaard. Dit areaal is zonder grondontsmetting minimaal 6 jaar niet bruikbaar voor een groot aantal bolgewassen. Voor de beperkt beschikbare relatief dure bollenteeltzandgronden is dit een groot probleem.

In het in 2004 lopende PPO-stengelaaltjesproject werd onder andere gewerkt aan alternatieve bestrijdingsmethoden van stengelaaltjes zoals inundatie, biologische grondontsmetting en toepassing van gewasresten met mogelijk aaltjesdodende eigenschappen. De resultaten van dit onderzoek waren echter in 2004 nog niet beschikbaar en konden niet ingezet worden voor de bestrijding van stengelaaltjes.

Metam-natrium is het enige grondontsmettingsmiddel dat is toegelaten. Van metam-natrium wordt verwacht dat het minder effectief is tegen aaltjes dan cis-dichloorpropeen. Metam-natrium wordt daarom nog niet door de Plantenziektenkundige Dienst (PD) geaccepteerd als grondontsmettingsmiddel tegen stengelaaltjes. In het hieronder beschreven onderzoek wordt de werking van metam-natrium als grondontsmettingsmiddel tegen stengelaaltjes vergeleken met de werking van cis-dichloorpropeen onder veldomstandigheden. Dit onderzoek moest uitwijzen of de effectiviteit van metam-natrium afdoende is voor een adequate bestrijding van stengelaaltjes. Daarbij wordt nagegaan of een aanvullende behandeling van de toplaag met dazomet nodig is om de bestrijding te verbeteren. Omdat de kans aanwezig is dat metam-natrium in de bovenlaag te snel uit de grond verdwijnt en daardoor in die laag onvoldoende werkt, wordt dazomet, met dezelfde werkzame stof metam-natrium, door de toplaag gefreesd.

De resultaten uit dit onderzoek met narcis gelden ook voor de bestrijding van stengelaaltjes afkomstig uit andere bolgewassen en gelden dus voor alle met stengelaaltjes besmette percelen.





## 2 Materiaal en methode

### Besmette percelen

Met medewerking van de BKD is gezocht naar praktijkpercelen met een voldoende zware en egale besmetting met stengelaaltjes. De besmette percelen die werden bezocht en bemonsterd bleken echter niet aan de gestelde eisen te voldoen. Ook was niet elke teler bereid mee te werken aan het onderzoek of was de grond afwijkend (zavel). Daarop is besloten op twee percelen, op PPO (perceel 1) en een praktijkperceel (perceel 2), zelf een besmetting aan te brengen door met stengelaaltjes aangetaste narcissen van de cultivar Bridal Crown te planten. De percelen met duinzandgrond lagen in Lisse en Noordwijkerhout. De tuin in Noordwijkerhout had fijner zand en was veelal ook natter. Op PPO lag één herhaling en in Noordwijkerhout lagen 2 herhalingen.

### Grondontsmetting

De toepassing van de grondontsmetting liep door het ontbreken van besmette praktijkpercelen een jaar vertraging op. Helaas bleek dat cis-dichloorpropeen in 2005 inmiddels niet meer verkrijgbaar was. In overleg met de PD en KAVB is vervolgens het vroeger toegepaste niet gezuiverde cis-trans-dichloorpropeen in België aangeschaft, met ontheffing van het CTB.

Omdat de kans aanwezig is dat een grondontsmettingsmiddel te snel uit de toplaag verdamt en daarom in die laag onvoldoende werkt, werd al of niet dazomet door de toplaag gefreesd. Dazomet (merknamen "Basamid" en "Basamid CleanStart") heeft dezelfde werkzame stof als metam-natrium, maar kan zonder aanvraag van een vergunning vrij worden toegepast als aanvullende grondbehandeling op een grondontsmetting met metam-natrium of dichloorpropeen-bevattende middelen.

In overleg met de PD werd in 2005 het volgende schema toegepast:

Grondontsmetting	Toepassing	Grondbehandeling
geen		geen
geen		dazomet
cis-trans-dichloorpropeen	schaarinjecteur	geen
cis-trans-dichloorpropeen	schaarinjecteur	dazomet
metam-natrium schaarinjecteur	schaarinjecteur en direct doorgespit	geen
metam-natrium schaarinjecteur	schaarinjecteur en direct doorgespit	dazomet
2x halve dosering metam-natrium (split-application)	schaarinjecteur, na 2 weken terugploegen en weer schaarinjecteur	geen
2x halve dosering metam-natrium (split-application)	schaarinjecteur, na 2 weken terugploegen en weer schaarinjecteur	dazomet

De dosering van cis-trans-dichloorpropeen was 240 liter/ha, van metam-natrium 700 liter/ha en van dazomet 100kg/ha.

De injecteerdiepte van cis-trans-dichloorpropeen was ca 20cm en van metam-natrium ca 15 cm. Het doorspitten van metam-natrium is tot ca 30cm diep uitgevoerd. (In dit onderzoek is injecteren en doorspitten afzonderlijk toegepast door de loonwerker, maar er is in de praktijk inmiddels ook de mogelijkheid om dit in één werkgang te doen)

Terugploegen metam-natrium op ca 30cm.

Dazomet is 2 weken na het injecteren van cis-trans-dichloorpropeen en de volle dosering metam-natrium toegepast. Bij de split-application werd dazomet na de tweede halve dosering metam-natrium doorgefreesd. Dazomet is ca 15cm diep doorgefreesd.

Na injecteren en na de toepassing van dazomet is de grond afgedekt met papiercellulose.

Als gevolg van de late toestemming van het CTB om cis-trans-dichloorpropeen te mogen gebruiken zijn de aangetaste narcissen pas geroid op 6 en 7 september. De grond is voor het injecteren met een moor diep losgemaakt.

De grondontsmetting vond in 2005 plaats op 19 september en 3 oktober en de toepassing van dazomet op 3 oktober. De grond was normaal vochtig en de luchttemperatuur was ca 19°C op 19 september en 16°C op 3 oktober (tabel 1). De grondtemperatuur was ca 14 °C. Er is in die periode geen grote hoeveelheid neerslag gevallen. De omstandigheden zijn voor het onderzoek goed geweest.

Er is 6 weken na grondontsmetting een tuinkersproef bij alle behandelingen uitgevoerd ter controle op de mogelijkheid tot planten.

Tabel 1. De gemiddelde bodemtemperatuur in °C onder een grasmat op -10 cm, gemiddelde luchttemperatuur in °C op 150 cm boven maaiveld en de neerslagsom in mm per etmaal, op 40 cm boven maaiveld, alle gemeten in Lisse in de periode kort voor en na de toegepaste grondontsmetting in 2005. Grondontsmetting op 19 september en 3 oktober.

september	Temperatuur °C		neerslag mm	oktober	Temperatuur °C		neerslag mm
	bodem	lucht			bodem	lucht	
17	14,0	11,3	0,3	1	13,7	14,3	12,6
18	13,7	12,1	0,0	2	13,3	11,8	7,7
19	13,9	12,8	0,1	3	13,8	11,8	0,3
20	13,7	13,0	0,0	4	13,9	12,5	0,0
21	13,7	14,1	0,0	5	14,0	14,3	0,1
22	15,0	14,7	0,0	6	14,2	12,8	0,1
23	15,0	15,4	0,7	7	14,7	13,7	0,0
24	15,3	16,2	0,0	8	14,7	14,1	1,9
25	15,2	15,9	2,1	9	14,5	14,1	0,0
26	15,0	15,8	0,0	10	14,4	16,1	0,0
27	14,3	15,3	3,2	11	14,3	15,2	0,0
28	13,8	14,4	6,6	12	15,0	15,3	0,0
29	14,7	13,1	2,3	13	14,4	14,7	0,3
30	14,0	13,0	7,0	14	13,6	15,5	0,0
				15	12,4	14,3	0,2
				16	11,8	12,0	0,0
				17	11,8	9,6	0,0

### Grondbemonstering

Door de PD werden grondmonsters gestoken na het rooien van de besmette narcissen op 8 september 2005, na de grondontsmetting op 25 oktober 2005 en na rooien van de bollen die op niet geïnjecteerde grond hadden gestaan 21 augustus 2006. Na rooien van de overige bollen in 2007 wordt de grond van de overige behandelingen nog bemonsterd.

Voor de grondontsmettingen werden per veld van 5m<sup>2</sup> 40 steken in de laag 0-40cm diep genomen. Hiervan werd 200ml opgespoeld wat voldoende stengelaaltjes opleverde. Na de grondontsmetting zijn per veld 60 steken in de lagen 0-30 en 30-40cm diepte genomen en hiervan werd 500ml opgespoeld ter bepaling van de aanwezigheid van de aaltjes.

### Gewasbeoordeling

De aantasting van de besmette bollen in het gewas werd beoordeeld in voorjaar 2005. De werking van de grondontsmetting en grondbehandeling werd/worden beoordeeld aan de hand van een gewasaantasting in een partij Ice Follies die vrij was van stengelaaltjes, in voorjaar 2006 en voorjaar 2007 en in de bollen na rooien. De bollen die stonden op niet geïnjecteerde grond werden gerooit in 2006 en de overige bollen worden gerooit in 2007. De bollen van Ice Follies werden geplant op 30 november 2005 op de grond die volgens de tuinkersproeven geschikt was voor beplanten.

De resultaten van het gewas in 2007 en de oogst in 2007 worden weergegeven in een vervolgproject (PPO-project 32 360331 00), omdat het voorliggende project in 2006 afloopt.

Reden om na 1 jaar teelt niet alles te rooien is dat bij geringe overleving van de stengelaaltjes de kans aanwezig is dat dit dan niet goed in het gewas of in de bollen wordt gevonden. Bij een tweejarige teelt zullen in dit geval de aaltjes zich sterk vermeerderen en dan wel leiden tot duidelijke symptomen. Dit geeft een veel betrouwbaarder beeld van de werking van de middelen.

## 3 Proefresultaten

### 3.1 Perceelsbesmetting

De besmetting van de percelen met de aangetaste narcissen gaf op het veld een goede egale besmetting met stengelaaltjes te zien.

Tabel 2 geeft de resultaten van de grondmonsters als een gemiddelde van alle veldjes. Bij een grondmonster worden standaard meer soorten aaltjes vastgelegd dan stengelaaltjes. De andere aaltjes zijn ook van belang om de werking van de middelen te kunnen beoordelen. Bij besmette praktijkpercelen is de kans dat stengelaaltjes niet gevonden worden vrij groot doordat de aantasting veelal beperkt is tot kleine plekjes en de trefkans dus gering is. Of een bestrijding goed gewerkt heeft wordt veelal aan de hand van de bestrijding van de andere plantenparasitaire aaltjes vastgesteld.

Tabel 2. De aanwezige aaltjes in 500ml grond in de laag 0-40cm diep, 8 september 2005. Alle genoemde aaltjes uitgezonderd de saprofagen zijn, plantenparasitaire aaltjes.

perceel	herhaling	Ditylenchus dipsaci	Rotylenchus	Hemicycliophora	Trichodoriden	Tylenchorhynchus	Heterodera	Pratylenchus	Saprofagen
1	a	1979	11	2	0	0	0	0	4237
2	b	992	1	3	23	6	0	0	2617
2	c	864	0	24	49	0	0	0	2651

Op het PPO-perceel 1 werden twee keer zoveel stengelaaltjes gevonden als op perceel 2 in Noordwijkerhout. De grond op het besmette perceel van PPO was onder 30cm echter erg hard (nog voor het moren) en de laag 30-40cm werd in het monster weinig meegenomen. Op het praktijkperceel werden ook Trichodoriden gevonden, de verspreiders van ratelvirus. De aaltjes Rotylenchus, Hemicycliophora, Tylenchorhynchus en Heterodera zijn in de bollenteelt niet of van weinig belang. Pratylenchus, of wortellesieaaltje, de veroorzaker van wortelrot is wel van belang maar kwam hier niet voor. De saprofagen zijn ook niet van belang.

### 3.2 Grondmonsters na ontsmetting

Voor de grondontsmetting werden enkele monsters op 2 diepten gestoken. Na de grondontsmetting zijn alle veldjes op twee diepten bemonsterd. Opgemerkt moet worden dat de lagen 0-30 en 30-40 cm op 8 september op perceel 1 door de harde ondergrond eerder 0-20 en 20-30cm zijn geweest. Op 25 oktober was een scheiding in 0-30 en 30-40 wel goed mogelijk. Hieruit bleek dat de stengelaaltjes ook in de laag 30-40cm voorkwamen (zie tabel 3). Uit de resultaten van de grondmonsters na de ontsmetting werd ook duidelijk dat het aantal stengelaaltjes in de loop van enkele weken (8 september tot 25 oktober) sterk afnam. De afname op perceel 1 was groter dan op perceel 2. Een mogelijke verklaring zou de vochtigere grond en grotere onkruidbezetting op perceel 2 kunnen zijn. Beide keren werden ook stengelaaltjes in de diepere laag gevonden.

Tabel 3. Aantal stengelaaltjes in niet ontsmette veldjes per 500ml grond op twee diepten, twee data en twee percelen in 2005.

perceel	herhaling	diepte	8 september	25 oktober
1	a	0-30cm	2970	66
		30-40cm	85	6
2	b	0-30cm	1260	212
		30-40cm	80	97
2	c	0-30cm	900	459
		30-40cm	15	24

Het verschil in overleving tussen beide percelen werd ook in de overleving bij de grondontsmettingsbehandelingen teruggevonden, zie tabel 4.

Tabel 4. De aantallen stengelaaltjes per 500ml grond in twee grondlagen na verschillende grondbehandelingen per perceel. Monsterdatum 25 oktober 2005, na grondontsmetting op 19 september en 3 oktober 2005 en grondbehandeling op 3 oktober.

perceel	herh.	monster laag	geen		cis-trans-dichloorpropeen 19 sept		metamnatium			
							spitten 19 sept		splitapplication 19 sept en 3 okt	
			geen	dazomet 3-okt	geen	dazomet 3-okt	geen	dazomet 3-okt	geen	dazomet 3-okt
1	a	0-30 cm	66	5	1	0	0	0	1	3
		30-40 cm	6	0	0	0	0	0	1	3
2	b	0-30 cm	212	47	24	0	33	3	4	17
		30-40 cm	96	7	14	0	0	0	3	7
2	c	0-30 cm	459	34	35	0	81	3	21	10
		30-40 cm	24	5	0	2	13	0	8	1
gemid/beh		0-30 cm	<b>245.7</b>	<b>28.7</b>	<b>20.0</b>	<b>0.0</b>	<b>38.0</b>	<b>2.0</b>	<b>8.7</b>	<b>10.0</b>
		30-40 cm	<b>42.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.7</b>	<b>0.7</b>	<b>4.3</b>	<b>0.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.7</b>

Bij geen van de behandelingen werd een volledige bestrijding van stengelaaltjes gevonden.

Bij alle behandelingen, uitgezonderd de split-application, bleek een toevoeging van dazomet duidelijk zinvol, zonet noodzakelijk. Opvallend was daarbij ook de werking in de grondlaag 30-40cm. Teveel stengelaaltjes overleefden een behandeling met uitsluitend cis-trans-dichloorpropeen of spitten met metam-natrium. Deze behandelingen gevolgd door een behandeling met dazomet gaven zeer weinig of geen overleving van stengelaaltjes te zien. Opvallend was dat er ook enige overleving was van Trichodoriden en Pratylenchus bij cis-trans-dichloorpropeen (tabel 4). De split-application met metam-natrium gaf iets afwijkende resultaten. In vergelijking met inspitten zonder dazomet een betere maar met dazomet een minder goede bestrijding. Op perceel 2 was meer overleving dan op perceel 1.

De overleving van alle aaltjes na de grondontsmetting is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5. De aantallen aaltjes per 500ml grond in twee grondlagen na verschillende grondbehandelingen gemiddeld over beide percelen. Monsterdatum 25 oktober, na grondontsmetting op 19 september en 3 oktober 2005 en grondbehandeling op 3 oktober.

injecteren	dazomet	grondlaag	Ditylenchus dipsaci	Roty- lenchus	Hemicy- cliophora	Tricho- doriden	Tylenchor- hynchus	Hete- rodera	Praty- lenchus	Sapro- fagen
niet	geen	0-30 cm	245,7	0	4,0	24,3	0,7	0	0	2796
		30-40 cm	42,0	0	0,7	9,0	1,0	0	0	533
niet	wel	0-30 cm	28,7	0,7	0	3,7	1,7	0	0	1192
		30-40 cm	4,0	0	0	2,0	0	0	0	637
cis-trans- dichloorpropeen	geen	0-30 cm	20,0	0	0	0	0	0	0	614
		30-40 cm	4,7	0,3	0	0,3	0,7	0	0	66
cis-trans- dichloorpropeen	wel	0-30 cm	0	0	0	0	0	0	1,7	1236
		30-40 cm	0,7	0	0	0,3	0	0	0	100
metam-natrium spitten	geen	0-30 cm	38,0	0	0	0	0	0	0	1660
		30-40 cm	4,3	0	0	0	0	0	0	253
metam-natrium spitten	wel	0-30 cm	2,0	0	0	0	0	0	0	593
		30-40 cm	0	1,7	0	0	0	0	0	71
metam-natrium splitapplication	geen	0-30 cm	8,7	0,3	0	0	0	0	0	1067
		30-40 cm	4,0	0	0	0	0	0	0	873
metam-natrium splitapplication	wel	0-30 cm	10,0	1,3	0	0	0,3	0	0	1191
		30-40 cm	3,7	0,3	0,3	0	0	0	0	539

Enkele andere soorten aaltjes (Hemicycliophora, Trichodoriden en Tylenchorhynchus) werden ook door de grondontsmetting bestreden. Opvallend was dat na cis-trans-dichloorpropeen alleen op perceel 1 Pratylenchusaaltjes (5 stuks) werden gevonden (bij het voor de grondontsmetting genomen monster werden deze aaltjes overigens niet gevonden). Dit zou reden kunnen zijn geweest om de werking van de uitgevoerde grondontsmetting als zijnde niet effectief te beoordelen. Deze grond zou dan alsnog een keer moeten worden ontsmet alvorens vrijgegeven te kunnen worden voor teelt van een vatbaar gewas. Op perceel 2 was ook na de grondontsmetting meer overleving dan op perceel 1.

### 3.3 Gewas voorjaar en oogst 2006

Het was een relatief droge winter en het voorjaar was ook droog en lang koud. Dit heeft mogelijk invloed gehad op de symptoomontwikkeling (tabel 6 en foto 1). Bij de controle werd in de loop van het voorjaar een duidelijke aantasting zichtbaar en in juni stierf een deel van het gewas vervroegd af (foto 1). Bij de behandeling met alleen dazomet werd een heel lichte aantasting gevonden met 1 tot 6%. Bij sommige planten werden geen stengelaaltjes in de bladeren met symptomen gevonden. Slechts bij één behandeling, namelijk cis-trans-dichloorpropeen met dazomet werd geen enkel gewassymptoom gevonden. In behandelingen waarin ook dazomet was toegepast werden meestal minder symptomen gezien.





Foto 1. Overzicht perceel 1 op 4 mei 2006

Van links naar rechts: bedden met metam-natrium splitapplication, metam-natrium spitten, cis-trans-dichloorpropeen en controle; achterste velden zonder dazomet en de voorste velden met dazomet.



Foto 2. Planten met stengelaaltjessymptomen in mei 2006 in de niet ontsmette behandeling.

De behandeling zonder enige grondontsmetting en de behandeling met alleen dazomet werden gerooid en na bewaring beoordeeld op bolaantasting (tabel 6). De aantasting bleek in beide behandelingen zeer ernstig te zijn. Dit was wel verwacht in de controle (89 tot 97%) maar niet in de behandeling met alleen dazomet (44 tot 87%). Blijkbaar is door de combinatie van laat planten gevolgd door een lang koud en droog groeiseizoen de bovengrondse aantasting niet zichtbaar geworden. De aaltjes zijn blijkbaar pas laat (zeer) actief geworden en hebben alsnog voor een zware bolaantasting gezorgd. Op perceel 2 was meer aantasting dan op perceel 1.

Tabel 6. Het aantal stengelaaltjes per 500ml grond op 25 oktober, het % planten met stengelaaltjessymptomen in juni en het % aangetaste bollen in 2006 (tussen haakjes), afhankelijk van de grondontsmetting in 2005.

injecteren grondontsmetting	dazomet grond- behandeling	grondlaag	Ditylenchus dipsaci			
			25/10 aantal in grond na ontsmetting	% gewesaantasting in juni en (bolaantasting na rooien)		
				perceel 1 a	perceel 2 b	perceel 2 c
niet	geen	0-30 cm	245.7	> 25	>50	>50
		30-40 cm	42.0	(89)	(97)	(96)
niet	wel	0-30 cm	28.7	1.0	6.0	3.0
		30-40 cm	4.0	(44)	(87)	(61)
cis-trans- dichloorpropeen	geen	0-30 cm	20.0	0	0	1.0
		30-40 cm	4.7			
cis-trans- dichloorpropeen	wel	0-30 cm	0	0	0	0
		30-40 cm	0.7			
metam-natrium spitten	geen	0-30 cm	38.0	0	1.5	3.0
		30-40 cm	4.3			
metam-natrium spitten	wel	0-30 cm	2.0	0	0.5	0
		30-40 cm	0			
metam-natrium splitapplication	geen	0-30 cm	8.7	0.3	0.0	1.0
		30-40 cm	4.0			
metam-natrium splitapplication	wel	0-30 cm	10.0	0.3	1.3	1.0
		30-40 cm	3.7			

Op perceel 1 werd in het controlebed een verschil in ernst van de aantasting gezien in de lengte van het bed (foto 3). Aan de kant die grensde aan de naastgelegen behandeling met cis-trans-dichloorpropeen was de aantasting minder zwaar. Er zijn in juli ook grondmonsters genomen waaruit bleek dat er in de grond met de minder zware gewesaantasting ook minder stengelaaltjes zaten. Ook in het pad aan de kant van de cis-trans-dichloorpropeenbehandeling werden minder aaltjes gevonden dan in het pad aan de buitenkant van het proefveld. Dit wees op een duidelijke zijwerking van cis-trans-dichloorpropeen van ca 1 meter.



Foto 3. Links voor is gewas op niet ontsmette grond, rechts voor ontsmet met cis-trans-dichloorpropeen. Rechter helft van controle is minder zwaar aangetast door stengelaaltjes waarschijnlijk als gevolg van zijwerking van cis-trans-dichloorpropeen.

### 3.4 Grondmonsters zomer 2006

Na rooien van de controleveldjes en de veldjes behandeld met alleen dazomet werd in de gerooide velden bepaald of er stengelaaltjes aanwezig waren (tabel 7). Er werden weer veel stengelaaltjes gevonden. Op perceel 1 was het aantal na de dazometbehandeling zelfs hoger dan bij de controle. Duidelijk werd dat de lage aantallen aaltjes na behandeling met dazomet na de teelt van een vatbaar gewas weer op een hoog niveau eindigden kort na rooien. Ook het aantal Trichodoriden was toegenomen.

Tabel 7. De aantallen aaltjes per 500ml grond in de laag 0-30 cm op 21 augustus 2006 na een teelt van narcis op een met stengelaaltjes besmet perceel na wel of geen toepassing van dazomet in 2005.

injecteren	dazomet	perceel	herhaling	<b>Ditylenchus</b> dipsaci	Tylenchor- hynchus	Hemicy- cliophora	Tricho- doriden	Criconema	Hete- rodera
niet	geen	1	a	1205	0	0	0	0	0
			b	3440	7	13	80	0	0
			c	2270	20	20	630	0	0
niet	wel	2	a	2380	0	0	10	0	0
			b	1230	10	0	165	5	5
			c	1590	0	0	35	0	0



## 4 Conclusies

Op basis van de grondmonsters en het narcisgewas na één jaar teelt kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Metam-natrium is een goed alternatief voor cis-trans-dichloorpropeen, mits het na toepassing door een schaarinjecteur wordt doorgespit en de toplaag met dazomet wordt doorgefreesd.
- Geen enkele behandeling, inclusief cis-trans-dichloorpropeen, was geheel vrij van stengelaaltjes in het grondmonster. Op het veld was alleen cis-trans-dichloorpropeen met dazomet vrij van stengelaaltjessymptomen.
- De toepassing van dazomet verbetert de bestrijding van stengelaaltjes.
- De stengelaaltjes zitten ook in de grondlaag 30 tot 40cm, waarin de bestrijding door grondontsmettingsmiddelen mogelijk onvoldoende is.
- De bolaantasting kan na 1 teeltjaar veel ernstiger zijn dan grondbesmetting en gewassymptomen suggereren.
- Tussen de percelen was verschil in mate van overleving van stengelaaltjes en werking van de toegepaste ontsmetting.
- Een aanvullend 2<sup>de</sup> teeltjaar is noodzakelijk om hardere uitspraken te kunnen doen of de werking van de grondontsmettingsmiddelen afdoende is geweest en wat de waarde van metam-natrium als alternatief is voor cis-trans-dichloorpropeen.



## 5 Discussie

Cis-trans-dichloorpropeen en later cis-dichloorpropeen waren de middelen die stengelaaltjes in de grond moesten bestrijden. Door het wegvallen van deze middelen was het noodzakelijk om na te gaan of het enige alternatieve toegelaten middel metam-natrium een gelijkwaardige vervanger zou kunnen zijn. Daarbij speelde ook de vragen over de toepassingswijze van metam-natrium en het belang van de aanvulling met dazomet. Bedacht moet worden dat de hier behaalde resultaten afkomstig zijn van één jaar, op twee tuinen onder relatief gunstige omstandigheden in september /oktober 2005.

Het onderzoek werd een jaar vertraagd door het ontbreken van geschikte praktijkpercelen dat opgelost werd door zelf percelen te besmetten. Een bijkomend probleem was het van de markt verdwijnen van cis-dichloorpropeen. Om toch een controle te hebben is besloten cis-trans-dichloorpropeen met ontheffing uit België te halen.

Het onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat de bestrijding door cis-trans-dichloorpropeen en het alternatief metam-natrium niet afdoende zijn bij een zware besmetting. De aanvulling met dazomet heeft een zeer grote verbetering gegeven maar ook dan nog lijkt een afdoende bestrijding niet te zijn bereikt.

De aanwezigheid van de stengelaaltjes onder de 30cm baart extra zorgen ten aanzien van de bestrijding door metam-natrium dat naar verwachting minder diep zal werken dan dichloorpropeen. In de proef is in overleg met de PD besloten metam-natrium 30cm diep door te spitten omdat in De Zuid bij 40 cm diep doorspitten de verticale vruchtwisseling door diepploegen verstoord zou worden. Mogelijk zou de werking beter zijn geweest, wanneer wel 40 cm zou zijn doorgespit. In dit onderzoek is metam-natrium na schaarinjectie doorgespit en de doormenging zou mogelijk minder goed zijn dan als dit in één werkgang zou zijn uitgevoerd. Deze mogelijkheid was bij de loonwerker niet aanwezig, maar wel bij enkele andere loonwerkers in bijvoorbeeld Noord-Holland. De wijze van spitten voor een optimale doormenging van metam-natrium is in de praktijk zeer belangrijk gebleken en de beschikbare machines zijn inmiddels verbeterd. Bij dichloorpropeen lijkt de verdeling door de grond een minder kritisch punt, gezien ook de ervaring in dit onderzoek.

Vraag is ook of er verschil is in werking van de middelen tussen toepassen direct na het rooien van het gewas met nog hoge aantallen stengelaaltjes en later toepassen waarbij al een deel dood is gegaan.

Ook de verschillen tussen beide percelen geeft aan dat de grondeigenschappen van belang zijn. De werking kan dus verschillen per perceel.

De wat afwijkende resultaten met de split-application met metam-natrium zijn niet goed te verklaren. Omdat bekend is dat adaptatie bij metam-natrium kan optreden moet rekening worden gehouden dat dit een rol kan spelen zowel bij twee keer toepassen in korte tijd van injecteren, als van de combinatie van injecteren en later toepassen van dazomet.

De goede werking van dazomet gebaseerd op het grondmonster en ook op het veld viel alsnog zwaar tegen na rooien. De sterke toename van de aaltjespopulatie in een teeltjaar maakt de kans op meer tegenvallende resultaten groot. Mogelijk dat ook de resultaten van metam-natrium (en cis-trans-dichloorpropeen) in de nateelt alsnog zullen tegenvallen, omdat ook bij die behandelingen er veelal enkele aaltjes overleefden. Onder normale praktijkomstandigheden qua besmetting (gemiddeld veel lager) kunnen de resultaten beter zijn. Omdat normaal geen tweejarige teelt wordt toegepast zullen de overlevende stengelaaltjes waarschijnlijk minder snel toenemen. De kans dat een aantasting op het zelfde perceel weer optreedt na één of meer jaren moet echter gezien deze resultaten niet worden uitgesloten. Het telen van een niet stengelaaltjesvatbaar gewas na een grondontsmetting tegen stengelaaltjes moet sterk worden aangeraden. Eventueel overlevende stengelaaltjes krijgen dan veel minder kans weer in aantal toe te nemen.

Voor een betrouwbaarder beeld van metam-natrium zou op meer percelen en meerdere tijdstippen (proef) ervaring opgedaan moeten worden.

De resultaten geven ook aan dat de noodzaak van een afdoende bestrijding tot diep in de grond belangrijk is. De toepassing van inundatie lijkt hiervoor zeer geschikt. Meer (onderzoeks)ervaring met inunderen is daarom gewenst.



## 6 Communicatie

Toelichting bij het onderzoek is gegeven op

- opendagen in 27 mei 2005 en 31 mei 2006 (en zal ook in 2007 plaatsvinden) op PPO Lisse
- opendagen in 9 en 10 februari 2006 (en 2007) op PPO Lisse
- narcisdag van Floratuin in Julianadorp op 21 april 2006
- opendag Innoventis in Breezand op 2 juni 2006
- demonstratiedagen ziektenbeelden BKD in Lisse en 't Zand op 20 en 29 maart 2006

Lezingen:

- 4 januari 2006 zijn de gegevens meegenomen in lezing door P.H.J.F. van de Boogert (PD), op de BollenNoord in 't Zand
- 18 januari 2006 onderdeel van lezing door P.J.M. Vreeburg voor studiegroep hyacint De Zuid
- 30 januari 2006 onderdeel van lezing door P.J.M. Vreeburg voor studiegroep Theorie en Praktijk in Lisse

Bericht in BloembollenVisie 20 juli 2006 (93, p35): Grondontsmetting met metam-natrium én dazomet tegen stengelaaltjes.