



PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING

# Bronnenonderzoek aaltjes bij roos op vermeerderingsbedrijven

Jan Amsing, Nieves García, Martijn de Jongh

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Business Unit Glastuinbouw  
november 2004

PPO 41111035

© 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.

PPO Projectnummer 41111035



Dit onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

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

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a  
1431 JV AALSMEER

Tel. : 0297-352525

Fax : 0297-352270

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

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

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
SUMMARY .....	3
INLEIDING .....	4
1 RISICO INVENTARISATIE BEDRIJVEN.....	5
1.1 Knip- en entfase.....	5
1.2 Opkweekfase.....	5
2 KRITISCHE PUNTEN .....	7
2.1 Knip- en entfase.....	7
2.2 Opkweekfase.....	7
3 ANALYSE VAN DE KRITISCHE PUNTEN .....	9
3.1 Monstername .....	9
3.1.1 Drain: Tafels.....	9
3.1.2 Drain: drainputten .....	9
3.1.3 Substraat: kokos .....	9
3.1.4 Substraat: RHP-potgrond.....	9
3.1.5 Substraat: veen/perliet.....	10
3.1.6 Substraat: hoge druk reiniger .....	10
3.2 Monsterverwerking .....	10
3.2.1 Drainmonsters.....	10
3.2.2 Substraatmonsters .....	10
3.3 Analyse resultaten .....	10
4 CONCLUSIES .....	11
5 AANVULLENDE MAATREGELEN.....	12
5.1 Knip- en entfase.....	12
5.2 Opkweekfase.....	12
LITERATUURLIJST.....	14



# Samenvatting

In 2002 en 2003 is een onderzoek uitgevoerd op rozenkwekerijen om er achter te komen waar de plantenparasitaire aaltjes die het gewas infecteren vandaan komen. Hiertoe zijn praktisch alle mogelijke bronnen van wortelknobbelaaltjes op elf teeltbedrijven onderzocht. Uit dit onderzoek zijn verschillende bronnen geïdentificeerd en zijn er aanbevelingen gedaan om aantasting te voorkomen.

Als onderdeel van het bronnenonderzoek op teeltbedrijven is tevens een hygiëneprotocol ontwikkeld om aantasting na een teeltwisseling te voorkomen. Dit is op negen bedrijven in de praktijk uitgevoerd en getoetst.

Het plantmateriaal blijft echter in de ogen van veel telers een verdachte bron van aantasting. Daarom is op verzoek van de Landelijke rozen commissie van LTO, met PT financiering en de medewerking van de groep Nederlandse vermeerderaars een vergelijkbaar bronnenonderzoek uitgevoerd bij rozenvermeerderaars.

Vier rozenvermeerderingsbedrijven hebben aan dit onderzoek meegewerkt. Per vermeerderingsbedrijf is middels een bedrijfsbezoek en een gesprek met een medewerker een risico-inventarisatie gemaakt en zijn allerlei mogelijke aaltjesbronnen geïdentificeerd. Vervolgens is een aantal bronnen bemonsterd en op aaltjes onderzocht.

In totaal zijn 90 monsters onderzocht van substraten, water uit opkweekblokken, drainwater uit drainputten en opkweektafels, water van gereinigde tafels en water met substraat en plantenresten uit de machines die de tafels reinigen.

In geen van de onderzochte monsters zijn plantenparasitaire aaltjes gevonden.

Op alle bedrijven worden veel maatregelen genomen om een besmetting met aaltjes te voorkomen. Niettemin kan er gedacht worden aan enkele aanvullende maatregelen (soms reeds op één of meerdere bedrijven toegepast) om de kans op besmetting met aaltjes nog verder te minimaliseren. Elk bedrijf heeft een lijst met aanbevolen aanvullende maatregelen gekregen, gebaseerd op hun specifieke bedrijfssituatie.



## Summary

In the course of the years 2002 and 2003 a study was carried out at rose nurseries. The aim was to identify the sources of plantparasitic nematodes that infect many crops. All possible sources of root-knot nematodes have been sampled and examined at eleven nurseries. As a result, a number of sources have been identified, and measures to prevent infections through these sources have been suggested. Another aspect that was covered with this source-identification study was the compilation of a hygiene protocol to prevent new infections during crop replacement. This protocol was tested and validated at nine commercial rose nurseries.

From the grower's point of view, as long as research would not demonstrate the opposite, the plant material remained a suspicious nematode source. Therefore, a similar source identification study has been carried out in 2004 on request of the National Rose Growers Association (LTO groeiservice), at rose propagation companies. This research study was financed by the Dutch Board of Horticulture (Productschap Tuinbouw, PT) in cooperation with the Plantum associated Dutch Rose Breeders and Propagators.

Four propagation companies opened their doors to the researchers. At each company the whole propagation process was described, with emphasis on all aspects theoretically related to nematode infections. A list of infection risks and theoretical sources was made. Subsequently, a number of these possible sources were sampled and analyzed for nematodes. A total of 90 samples (substrates, water squeezed from the rockwool blocks, drainage water from the collection sinks and the rooting tables; water from cleaned rooting tables, and water with substrate and plant residues from the table cleaning machines) have been analyzed.

The presence of plant parasitic nematodes could not be demonstrated in any of the 90 analyzed samples.

The cooperating companies take all kinds of measures to prevent infections with nematodes. However, some additional measures can be suggested (some of them already being applied at one or more of the examined companies) for a further reduction of the infection chances. Each company received a list of additional measures for their specific situation.

# Inleiding

Met het overschakelen van grondteelten naar substraatteelten leken aanvankelijk de grondgebonden problemen met plantparasieten tot het verleden te behoren. Niettemin nam de afgelopen jaren het aantal met aaltjes besmette rozenbedrijven op substraat toe wat een aantal vragen oproept. Waar komen de aaltjes vandaan, waar bevinden ze zich op een bedrijf, door welke handelingen worden aaltjes verspreid en welke maatregelen kunnen er genomen worden om de bronnen van besmetting en verspreiding uit te schakelen? Om te weten om welke bronnen van besmetting en verspreiding het gaat, is in 2002 en 2003 een onderzoek uitgevoerd op praktijkbedrijven. Hiertoe zijn praktisch alle mogelijke bronnen van wortelknobbelaaltjes op elf teeltbedrijven onderzocht. Uit dit onderzoek zijn verschillende bronnen geïdentificeerd, en er zijn aanbevelingen gemaakt voor het voorkomen van een aantasting. Als onderdeel van het bronnenonderzoek op teeltbedrijven is tevens een hygiëneprotocol ontwikkeld voor het voorkomen van aantasting na een teeltwisseling. Dit is op negen bedrijven in de praktijk uitgevoerd en getoetst.

Het plantmateriaal blijft echter in de ogen van veel telers een verdachte bron van aantasting. Daarom is op verzoek van de Landelijke rozen commissie van LTO, met PT financiering en de medewerking van de groep Nederlandse vermeerderders een vergelijkbaar bronnenonderzoek uitgevoerd bij rozenvermeerderders. De vermeerderingsbedrijven stemden met het onderzoek in, op voorwaarde dat minimaal drie bedrijven aan het onderzoek zouden deelnemen en dat de resultaten anoniem verwerkt en gepresenteerd zouden worden.

Vijf vermeerderingsbedrijven zijn telefonisch door ons benaderd en hebben hun medewerking aangeboden. De bedrijven zijn puur willekeurig gekozen, d.w.z. niet volgens bepaalde criteria geselecteerd. Aanvankelijk was het de bedoeling slechts drie bedrijven te onderzoeken; doordat er voldoende budget beschikbaar was, hebben uiteindelijk vier rozenvermeerderingsbedrijven aan dit onderzoek meegewerkt.

Per vermeerderingsbedrijf is middels een bedrijfsbezoek en een gesprek met een medewerker een risico-inventarisatie gemaakt en zijn allerlei mogelijke aaltjesbronnen geïdentificeerd. Vervolgens zijn deze bronnen bemonsterd en op aaltjes onderzocht. In geen van de onderzochte monsters zijn plantenparasitaire aaltjes gevonden. Niettemin is per bedrijf een specifieke set aanbevelingen gemaakt om de risico's nog verder te minimaliseren. De documenten met bedrijfspecifieke informatie zijn alléén aan de meewerkende bedrijven uitgereikt.

In dit rapport worden de bevindingen en aanbevelingen beschreven die algemeen voor alle bedrijven gelden.



# 1 Risico inventarisatie bedrijven

In februari 2004 is tijdens uitgebreide rondleidingen over de bedrijven het werkproces beschreven en geobserveerd. De nadruk is gelegd op allerlei handelingen, ruimtes en hulpmiddelen (w.o. materiaal, gereedschap, water, chemicaliën) die een besmettingsrisico met plantenparasitaire aaltjes inhouden. Maatregelen die al genomen worden om het besmettingsrisico te minimaliseren zijn tevens beschreven.

## 1.1 Knip- en entfase

- Plantmateriaal: stekken, stentlingen en op een paar bedrijven zeer sporadisch wortelenten en zetlingen (het percentage wortelenten / zetlingen wordt door de bedrijven geschat onder de 1%).
- Voor het vervaardigen van stekken en stentlingen is alleen bovengronds hout aanwezig.
- Er wordt op sommige bedrijven ook ander plantmateriaal vervaardigd dan rozen, maar dit gebeurt meestal in een aparte ruimte en/of op aparte momenten.
- In de ruimte waar het plantmateriaal voor rozen wordt gemaakt, worden door de bedrijven diverse maatregelen genomen om te voorkomen dat het plantmateriaal wordt besmet met ziekteverwekkers:
  - Op één bedrijf na, worden de tafels aan het einde van de werkdag ontsmet met alcohol, dan wel chloor of andere ontsmettingsmiddelen.
  - Het gereedschap (scharen en messen) wordt na elke partij en pauze ook even ontsmet door te dompelen in alcohol of te verhitten m.b.v. hete kralen.
  - Voor elke partij en voordat de werkzaamheden na een pauze worden hervat, worden de handen gereinigd met zeep, een alcoholische handreiniger, of wordt er met latex handschoenen gewerkt die na elke partij of pauze worden weggegooid.
  - De stekken, stentlingen en wortelenten worden in bakken gelegd tot het moment van wegsteken. De bedrijven gaan hier verschillend mee om: op het ene bedrijf worden aparte bakken gebruikt voor de ene of andere soort uitgangsmateriaal; op een andere bedrijf wordt onderin de bakken eenmalige folie gelegd. Een andere legt wel folie in de bakken voor de stekken en stentlingen maar vervangt dit regelmatig maar niet elke keer, terwijl voor de wortelenten wel elke keer nieuw folie wordt gebruikt. Op een bedrijf wordt het plantmateriaal geheel gehuld in schone plastic zakken en aldus in bakken gelegd.
  - Een bedrijf gaf de stek- en stentruimte een dagelijkse algehele schoonmaak- en ontsmettingsbeurt met een ontsmettingsmiddel. Een ander bedrijf gaf aan wekelijks de hele ruimte met chloorbleekloog te reinigen (zowel de vloeren als de tafels).

## 1.2 Opkweekfase

- Het opkweken van het plantmateriaal gebeurt in het algemeen op tafels met eb/vloed bodem.
- Door de bedrijven gebruikte substraten: steenwolblokken, vermiculiet, kokos, perliet+ kokos mengsel en potgrond.
- De tafels waarvan het plantmateriaal na de opkweek is verwijderd (afgeleverd), ondergaan al dan niet geautomatiseerd, een reinigingsprocedure. Dit houdt vaak in onder hoge druk afspreken, al dan niet na het borstelen, met soms verwarmd, soms onverwarmd, en soms ontsmet water.
- Soms wordt een ontsmettingsmiddel (chloorbleekloog of een middel op basis van waterstofperoxide) aan het spuitwater toegevoegd.
- Op een paar bedrijven worden de met water gereinigde tafels nog nagereinigd met een ontsmettingsmiddel.

- Totale verblijfsduur van het plantmateriaal op de bedrijven is 4,5 - 6 weken.
- Er wordt op twee manieren voedingsoplossing gegeven: bovendoor en via eb/vloed, afhankelijk van het bedrijf. Hiervoor wordt op één bedrijf ontsmet water gebruikt; de voedingsoplossing bestaat op twee bedrijven uit ontsmet drainwater wat is aangevuld met niet-ontsmet bassinwater, osmosewater of leidingwater. Op een ander bedrijf wordt het drainwater uit de opkweek niet gerecirculeerd, maar wordt de voeding met niet-ontsmet bassinwater klaargemaakt.
- Traceerbaarheid plantmateriaal: de meeste bedrijven weten een partij precies te vinden en ook kunnen ze na afloop van het proces nog vrij precies zeggen waar een plant gestaan heeft. Het opkweekstelsel zodanig te coderen dat precies bekend is door wie welk plantmateriaal is gemaakt en op welke plaatsen het in de kas heeft gestaan is nog niet aan de orde, hoewel er wel plannen zijn om dit te realiseren.
- De opkweek van rozen en het eventueel aanwezige overige plantmateriaal gebeurt in dezelfde afdelingen, maar wel gescheiden van elkaar, dat wil zeggen niet op dezelfde tafels en gegroepeerd per partij.
- Voor de nevelleiding wordt leidingwater of osmosewater gebruikt.

## 2 Kritische punten

Uit de risico-inventarisatie kunnen wij concluderen dat elke bedrijf veel maatregelen neemt om een mogelijke aantasting door plantenparasitaire aaltjes te voorkomen. De nadruk wordt bij het ene bedrijf meer gelegd op het voorkomen van aantasting tijdens de knip- en entase; terwijl op een ander bedrijf veel meer preventieve maatregelen worden genomen tijdens de opkweek.

Een aantal punten zouden theoretisch voor een besmetting met aaltjes dan wel voor verspreiding van een besmetting kunnen zorgen. Deze zijn aangemerkt als "kritische" of "risicopunten" en worden hieronder per fase opgesomd. Let op: dit is een opsomming van ALLE risicofactoren; sommige zijn slechts voor één bedrijf van toepassing; andere slechts voor twee. Zeker niet alle genoemde risicofactoren komen op alle vier onderzochte bedrijven voor. Ook zijn er bedrijven waar geen van de aangegeven kritische punten voorkomen.

### 2.1 Knip- en entfase

In de ruimte waar stek wordt geknipt zijn in totaal vijf kritische punten gevonden:

- Het reinigen van de tafels
- Het reinigen van handen en gereedschap
- Geen folie, dan wel meermalig gebruik van folie in de bakken waarin het plantmateriaal tijdelijk wordt opgeslagen.
- Het reinigen van de bakken
- De sporadische aanwezigheid van wortelenten

Uit praktische overwegingen (lage pakkans) zijn deze punten niet bemonsterd.

Echter, uit het bronnenonderzoek op teeltbedrijven is gebleken dat handen en gereedschap die in aanraking komen met besmet plantmateriaal de aaltjes gemakkelijk kunnen overdragen. Daarom worden handen en gereedschap direct als kritische punt aangeduid.

Op het moment van monsternamen waren in geen van de meewerkende bedrijven werkzaamheden gaande met wortelenten; de kans op aaltjesbesmetting van wortelenten is erg groot, daarom worden deze direct als bron beschouwd.

In hoofdstuk 5 worden er aanbevelingen gedaan om deze kritieke punten te beheersen.

### 2.2 Opkweekfase

In de opkweekfase zijn vier kritische punten gesignaleerd:

- De gebruikte substraten: Hiervan is het niet bekend of de leverancier een aaltjes-vrij garantie geeft; in het bronnenonderzoek op teeltbedrijven is deze mogelijk verdachte bron ook niet eerder onderzocht.
- De reinigingssystemen, waarmee de tafels onvoldoende goed worden gereinigd, of waar vuil spatwater terecht komt in de bakken met schoon water.
- Drainwater: Als er via de tafels, de substraten of via handelingen aaltjes bij de gewortelende planten terechtkomen, dan zullen deze ook in het drainwater aanwezig zijn.

- Het bassinwater: In het bronnenonderzoek op productiebedrijven wat in 2003 is afgerond, is het bassin als bron van plantenparasitaire aaltjes aangeduid. Door het water niet te ontsmetten is er een risico, zij het gering, op een besmetting.

De substraten, het tafelreinigingssysteem en het drainwater zijn op de vier bedrijven bemonsterd en onderzocht op plantenparasitaire wortelaaltjes.

Het bassinwater van de vermeerderingsbedrijven is niet bemonsterd. Uit het bronnenonderzoek aaltjes is het bassinwater al eerder een bron van aaltjesbesmetting gebleken.

## 3 Analyse van de kritische punten

Om na te gaan of de gesignaleerde kritische punten als daadwerkelijke besmettingbronnen van wortelaaltjes (wortelknobbelaaltjes: *Meloidogyne* spp. en wortellesieaaltjes: *Pratylenchus* spp.) kunnen worden aange-merkt, zijn deze bemonsterd en geanalyseerd:

- reinigingssystemen
- drainwater (put en tafels)
- substraten

### 3.1 Monstername

Op verschillende data in februari, maart en april 2004 zijn in totaal 90 drainwater- en substraatmonsters genomen. Hieronder wordt de wijze van monstername beschreven.

#### 3.1.1 Drain: Tafels

Van een groot aantal tafels, verdeeld over vijf monsters, is tijdens het watergeven via eb/vloed drainwater van de tafels verzameld. Monstergrootte: 10 liter (2,5 liter/tafel).

Twee monsters konden worden genomen van tafels met wortelenten.

Daar waar alleen van bovenaf voedingsoplossing wordt gegeven en de overtollige voedingsoplossing niet wordt opgevangen, kon geen drainwater van de tafels worden bemonsterd. In plaats daarvan is uit een aantal steenwolblokken voedingsoplossing geknepen. Per monster zijn daarvoor ongeveer 40 blokken gebruikt, verdeeld over vier tot acht tafels met een opbrengst van ca. 2 liter voedingsoplossing.

#### 3.1.2 Drain: drainputten

Het drainwater van het hele bedrijf wordt verzameld in een drainput. Op twee bedrijven zijn monsters genomen uit de drainputten: op één bedrijf zijn 4 monsters à 100 liter drainwater genomen. Deze hoeveelheid is met behulp van een set van 4 gestapelde 45 µm-zeven teruggebracht tot ca. 5 liter. De zeven zijn afgespoeld met ontsmet water. Op de andere bedrijven zijn 5 monsters à 10 liter verzameld, deels rechtstreeks uit de drainbuis.

#### 3.1.3 Substraat: kokos

Op één van de bedrijven is de kokos bemonsterd door van de tafels met stentlingen op dit substraat enkele kokospluggen te verzamelen. Per monster zijn van twee tot vier tafels acht kokospluggen verzameld ⇒ 5x 100 ml-submonsters à 65 g.

Op een ander vermeerderingsbedrijf was een zak aanwezig met gestoomde kokos waaruit 40 prikken zijn genomen met een 30 cm lange grondboor (Ø 15 mm): ca. 750 ml kokos ⇒ 5x 100 ml-submonsters à 36 g.

#### 3.1.4 Substraat: RHP-potgrond

Uit een zak van Holland Potgrond B.V. met stekzaaigrond zijn met behulp van een 30 cm lange grondboor ( $\varnothing$  15 mm) 40 grondprikken genomen. Dit leverde ca. 750 ml potgrond op  $\Rightarrow$  5x 100 ml-submonsters à 24 g. Uit 20 zakken met potgrond van Tref Ego Substrates zijn per zak 2 grondprikken genomen (ca. 750 ml potgrond)  $\Rightarrow$  5x 100 ml-submonsters à 28 g.

### 3.1.5 Substraat: veen/perliet

Uit een voorraadbak met veen/perliet-mengsel is met behulp van een 30 cm lange grondboor ( $\varnothing$  15 mm) ca. 750 ml grondmengsel gestoken  $\Rightarrow$  5x 100 ml-submonsters à 22 g.

### 3.1.6 Substraat: hoge druk reiniger

Uit de opvangbak onder de reinigingssystemen die de tafels schoonspuit zijn per bedrijf vijf monsters genomen van 5 liter water met substraat en plantenresten van de gespoelde tafels.

## 3.2 Monsterverwerking

De monsters zijn als volgt verwerkt:

### 3.2.1 Drainmonsters

Alle drainwatermonsters zijn vanuit de jerrycans rechtstreeks over nematodenfilters uitgegoten en vervolgens 24 uur geëxtraheerd.

### 3.2.2 Substraatmonsters

Alle 100 ml-substraatmonsters zijn verwerkt m.b.v. een gestapelde set zeven met een maaswijdte van 2000 (boven), 1000 en 600 (onder)  $\mu\text{m}$ . Het 100 ml-monster is op de 2000  $\mu\text{m}$  zeef aangebracht. De fijnere substraatdelen zijn met ca. 2,5 liter water door de zeef gespoeld. Na verwijdering van deze zeef zijn de substraatdelen die op de 1000  $\mu\text{m}$  zeef zijn blijven liggen met ca. 0,75 liter water nagespoeld. Hetzelfde is gebeurd met de substraatdelen op de onderste zeef. Totaal is ca. 3,5 liter water opgevangen wat over nematodenfilters is uitgegoten t.b.v. het extraheren van aaltjes.

Bij het uitspoelen van de monsters afkomstig van de hoge druk reiniger bleven er op de 2000  $\mu\text{m}$ -zeef stukjes wortel achter. Een aantal daarvan is er uit gehaald en aan de 3,5 liter suspensie toegevoegd t.b.v. de extractie. Om vast te stellen of er in het organisch materiaal dat op de 2000  $\mu\text{m}$ -zeef achterblijft toch nog aaltjes aanwezig zijn b.v. in de stukjes wortel is een extra monster van 270 g van de hoge druk reiniger op de 2000  $\mu\text{m}$ -zeef aangebracht en uitgespoeld. Datgene wat op de zeef bleef liggen is op nematodenfilters aangebracht.

## 3.3 Analyse resultaten

In de genomen monsters (90 in totaal) zijn geen plantenparasitaire wortelaaltjes gevonden.

## 4 Conclusies

In de monsters zijn geen plantenparasitaire wortelaaltjes gevonden.

Op alle bedrijven worden veel maatregelen genomen om een besmetting met aaltjes te voorkomen.

Er kan gedacht worden aan enkele aanvullende maatregelen om de kans op besmetting met aaltjes nog verder te minimaliseren. De aanbevolen aanvullende maatregelen volgen in hoofdstuk 5.

## 5 Aanvullende maatregelen

Op de onderzochte vermeerderingsbedrijven wordt heel veel zorg besteed aan het voorkomen van besmetting met nematoden. Er kan gedacht worden aan aanvullende maatregelen om de besmettingskansen nog verder te minimaliseren. Deze aanvullende maatregelen worden hieronder opgesomd. De opgesomde maatregelen zijn niet allemaal voor elke bedrijf van toepassing: er zijn bedrijven die ze al toepassen.

### 5.1 Knip- en entfase

1. Wortelenten strikt gescheiden houden in het hele proces van bovengrondse hout en onderstammen. Bij voorkeur apart gereedschap, tafels, bakken, etc. gebruiken.
2. Tafels na elke partij reinigen of tafels afdekken met plastic en dit na elke partij vervangen.
3. Gereedschap (scharen en messen) dompelen in alcohol is onvoldoende effectief tegen aaltjes (Amsing en García, 2003a en 2004). Ontsmetten van gereedschap kan het beste gebeuren door het te verwarmen. Uit onderzoek is namelijk gebleken dat aaltjes in wortels gedood worden door aangetaste wortels gedurende één minuut bloot te stellen aan een temperatuur van tenminste 60°C (Amsing en García, 2003a en 2004). Gereedschap dat op deze manier wordt behandeld, is zeker aaltjesvrij.
4. Omdat alleen alcohol onvoldoende reiniging geeft, wordt geadviseerd om voor elke partij eerst de handen te reinigen met warm water en zeep, af te drogen en daarna eventueel met een alcoholische handreiniger na te behandelen, of latex handschoenen te gebruiken.
5. Folie in de bakken leggen en deze slechts eenmalig gebruiken.
6. De bakken, die voor wortelenten worden gebruikt, niet gebruiken voor stekken en stentlingen, tenzij de bakken zijn ontsmet. Bakken goed reinigen en ontsmetten met heet water en naspoelen met een chlooroplossing.

### 5.2 Opkweekfase

1. Gebruik voor de voedingsoplossing ziektevrij water, zoals leidingwater, osmosewater of ontsmet water. Ook voor het bassinwater wordt ontsmetting geadviseerd. Uit het bronnenonderzoek op teeltbedrijven van roos op substraat is namelijk gebleken dat water in bassins besmet kan zijn met wortelknobbelaaltjes (Amsing en García, 2003a, b). Hoewel er in voornoemd onderzoek geen onderzoek is gedaan naar de aanwezigheid van plantenparasitaire schimmels, is bekend dat deze ook in bassinwater aanwezig kunnen zijn.  
Voor het ontsmetten van water tegen aaltjes wordt verhitting en UV-straling aangeraden. Ontsmetten met Ozon wordt afgeraden, omdat de ontsmettende werking sterk afhankelijk is van de kwaliteit van het water. Hoe hoger de CZV-waarde (Chemisch Zuurstof Verbruik) is, hoe langer er moet worden ontsmet. Soms is zelfs twee uur ontsmetten bij een dosering van 20 g ozon/m<sup>3</sup> nog niet 100% afdoende (Amsing en Runia, 2000).
2. Nareiniging van tafels met Jet 5 of chloor na het schoonspuiten met de hogedruk reinigers wordt aanbevolen om eventueel achtergebleven ziekteverwekkers te doden.



3. Tijdens de reiniging kan door spatten verontreinigd water en organisch vuil in schoonwaterbakken terechtkomen. Voorkom dit door de bakken af te dekken.
4. Om inzicht te hebben in de effectiviteit van de drainwaterontsmetter kan het zinvol zijn indien het water opnieuw gebruikt wordt voor het aanmaken van voedingsoplossing voor opkweek, om deze regelmatig te laten controleren, b.v. op basis van het kiemgetal en zo nu en dan een aaltjesanalyse.
5. Na werkzaamheden aan wortelenten of plantmateriaal anders dan rozen wordt geadviseerd eerst de handen te reinigen met warm water en zeep voordat er werkzaamheden aan stekken en stentlingen worden verricht.

## Literatuurlijst

- AMSING, J.J. en W.TH. RUNIA, 2000. Verhitting en UV-straling fnuikend voor aaltjes. *Vakblad voor de Bloemisterij 3: 46-47.*
- AMSING, J.J. en N. GARCÍA, 2003a. Bronnenonderzoek wortelaaltjes bij roos – Teeltbedrijven : inventarisatie en maatregelen. *PPO Rapport 586.*
- AMSING, J.J. en N. GARCÍA, 2003b. Regenwaterbassin bron van aaltjesbesmetting. *Vakblad voor de Bloemisterij 32: 42-43.*
- AMSING, J.J. en N. GARCÍA, 2004. Opmars aaltjes met hygiëne bezworen. *Vakblad voor de Bloemisterij 4: 48-49.*