Onderzoek naar de oorzaak van gewasschade bij tuinders in de regio Aalsmeer



PRAKTIJKONDERZOEK PLANT & OMGEVING WAGENINGEN UR

TNO

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

clm

rivm

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

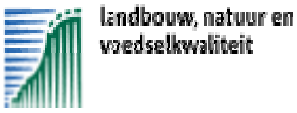
Onderzoek naar de oorzaak van gewasschade bij tuinders in de regio Aalsmeer

Syntheserapport van onderzoek uitgevoerd in 2004 en 2005 door CLM, PPO, RIVM, RWS RIZA en TNO

Samenstelling projectgroep:

J.A. Kipp, projectleider, A.A.E. Bulle	WUR PPO-Glastuinbouw
P. C. Leendertse, H. Mombarg	CLM
R.P.M. Berbee, L.W. Volkers - Verboom	RWS RIZA
J.H.J. Hulskotte	TNO
A. van der Meulen	RIVM

In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat





Maart 2006

Inhoudsopgave

		Pagina
1.	Inleiding	1
2.	Samenvatting van eerder onderzoek uitgevoerd in 2004	2
3.	Uitvoering van het onderzoek in 2005	3
4.	Milieubelasting in de regio Aalsmeer t.o.v. andere gebieden (onderdeel 1)	4
5.	Stoffen in kerosine en mogelijk verbrandingsproducten uit kerosine onderdeel 1)	5
6.	Schriftelijke enquête (onderdeel 2)	6
7.	Bedrijfsbezoeken	8
	7.1 Diepte-interviews (onderdeel 3)	9
	7.2 Stoffen in bedrijfswater van rozentelers (onderdeel 4)	9
	7.2.1 Wateranalyses: Anorganische stoffen	10
	7.2.2. Wateranalyses: Organische stoffen	10
8.	Algemene discussie	12
9.	Slotconclusies	13
10.	Literatuurlijst	14

1. Inleiding

Sinds begin jaren ‘90 van de vorige eeuw ondervindt een aantal glastuinders in de regio Aalsmeer (De Kwakel, Kudelstaart, Aalsmeer en Rijsenhout) schade aan hun gewassen. De oorzaak hiervan is onbekend, maar door de tuinders wordt vermoed dat de luchthaven Schiphol van negatieve invloed is op de kwaliteit van het regenwater dat de tuinders als gietwater voor hun gewassen inzetten.

Naar aanleiding van vragen in de Tweede Kamer heeft het ministerie van LNV in 2004 onderzoek uitgezet bij CLM en PPO-Glastuinbouw. In hoofdstuk 2 worden de resultaten en conclusies van deze onderzoeken besproken.

Als vervolg hierop heeft LNV de Kamer toegezegd vervolgonderzoek naar de oorzaken en oplossingen te laten doen. Daartoe is een projectgroep samengesteld, die als opdracht had mogelijke oorzaken en bronnen van de gewasschade te achterhalen. De projectleden zijn afkomstig van de volgende instellingen:

- Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO Glastuinbouw)
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)
- TNO Bouw en Ondergrond
- Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM)
- Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS RIZA)

De projectleiding is in handen van PPO Glastuinbouw. Naast de projectgroep is ook een stuurgroep geformeerd bestaande uit vertegenwoordigers van de ministeries van LNV en V&W en de provincie Noord Holland, Bij deze stuurgroep ligt het opdrachtgeverschap en kan bestuurlijk overleg initiëren. Daarnaast is een begeleidingscommissie ingesteld, waarin een breed scala aan belanghebbenden (tuinders, LTO, waterschappen, gemeenten, departementen, etc.) zitting heeft.

In december 2004 heeft de projectgroep een projectplan geschreven voor onderzoek naar de oorzaak van de gewasschade bij tuinders in de regio Aalsmeer (Volkers-Verboom, 2004). Alle partijen hebben ingestemd met een systematische en gefaseerde aanpak. Zowel tuinders met en zonder gewasschade in de regio Aalsmeer, als daarbuiten, zijn bij de vervolgstudie betrokken.
In hoofdstuk 3 wordt de onderzoekopzet besproken, waarna in de hoofdstukken 4 – 6 de deelrapportages worden samengevat.

Dit rapport wordt afgesloten met een algemene discussie (hoofdstuk 8)

2. Samenvatting van eerder onderzoek uitgevoerd in 2004

Naar aanleiding van Kamervragen in november 2003 heeft het ministerie van LNV aan CLM gevraagd een interviewronde bij getroffen telers uit te voeren. In totaal zijn 11 tuinders en een aantal andere betrokkenen geïnterviewd (Mombarg e.a. 2004).
Uit het onderzoek kwamen de volgende zaken naar voren: bij alle gewassen is het ondergrondse schadebeeld hetzelfde nl. een verminderde beworteling. De bovengrondse schadebeelden zijn meer divers. Vaak waargenomen zijn minder en kortere stelen, afwijkende knoppen en langere teeltduur (roos), kleiner en soms vergeeld blad (Saintpaulia), kortere en kromme stelen en lichter en doffer blad (Miltonia) en korter, stugger blad (Gerbera).
De conclusies uit de interviews waren:

- De gewasschade wordt waarschijnlijk veroorzaakt via het regenwater.
  Onderbouwing:
  - Schadebeelden zijn ontstaan toen men gebruik ging maken van regenwater na verplichting van recirculatie.
  - De problemen verminderen na overschakeling op osmose- of leidingwater.
  - Diverse adviezen om schade te verminderen en die gericht zijn op verbetering van het management (pH aanpassing, etc.) hebben niet geholpen.
- Te hoge gehalten aan minerale oliën in het water kunnen de oorzaak zijn.
  Onderbouwing
  - Bij metingen in water en substraat, uitgevoerd in opdracht van getroffen tuinders, zijn meestal de gehalten aan minerale oliën verhoogd.
  - Metalen zoals zink en koper zijn slechts een enkele keer in hogere concentraties aangetoond.
  - Een bacteriële oorzaak in het water is onwaarschijnlijk omdat de bacterie ook bij gebruik van osmosewater weer schade gaat geven.
- Mogelijke bronnen van de minerale oliën in het regenwater zijn het vliegverkeer, het autoverkeer of de koolteerfabriek Cindu.

Daarnaast is PPO-Glastuinbouw gevraagd teeltkundig onderzoek uit te voeren (van der Burg e.a. 2004).In een proef met Gerbera en roos zijn oplopende concentraties kerosine gedoseerd. Tevens zijn behandelingen toegevoegd, waarin bassinwater van twee getroffen bedrijven als gietwater werd gebruikt.
De kerosinebehandelingen vertoonden in eerste instantie geen schade. Daarom is na 5 maanden de concentratie kerosine verhoogd. Na deze verhoging trad bij beide gewassen groeivermindering op. Bij één van de twee behandelingen met bassinwater, afkomstig van getroffen bedrijven, trad productievermindering op.
De bevindingen van het onderzoek waren:

- Kerosine kan, indien continu toegediend in extreem hoge dosering, schade aan gewassen geven.
- Regenwater, afkomstig uit het bassin van één van de onderzochte bedrijven, gaf schade aan de onderzochte gewassen.
- In de analyses van regenwater van de bedrijven werd geen kerosine aangetroffen.

Hierdoor kon geen relatie tussen kerosine uit luchtvervuiling en schade op de bedrijven gelegd worden.
Uit beide onderzoeken komt verder naar voren dat regenwater de vermoedelijke veroorzaker is van de gewasschade. Het is echter onduidelijk welke stof of stoffen via het regenwater schade veroorzaken.

In een oriënterend onderzoek bij 5 glastuinbouwbedrijven in de regio Aalsmeer en 1 referentiebedrijf te Nieuwaal zijn in bassinslib diverse zware metalen geanalyseerd (Van der Burg e.a., 2004). Daarbij bleek dat het gehalte aan chroom bij bedrijven rond Schiphol gemiddeld hoger was dan bij het referentiebedrijf. Voor de overige metalen zijn geen aanwijzingen gevonden dat de bedrijven rond Schiphol verschillen van de referentie.

3. Uitvoering van het onderzoek in 2005

In december 2004 heeft de stuurgroep aan de instituten uit de projectgroep opdracht gegeven tot de uitvoering van eerste deel van het projectplan, bestaande uit volgende hoofdonderdelen:

1. het doen van een quick scan naar depositieonderzoek (droge en natte depositie) in de regio Aalsmeer en in Nederland (uitvoering TNO, respectievelijk RIVM);
2. het, aan de hand van ca. 1000 uitgevoerde schriftelijke enquêtes (binnen en buiten de regio), maken van een gebiedsfoto (een geografisch overzicht van bedrijven met en zonder schade in combinatie met het waterverbruik) (uitvoering CLM);
3. het op bedrijven uitvoeren van ca. twintig zogenaamde diepte-interviews, waarin aanvullende informatie verkregen zal worden (uitvoering CLM,PPO, RWS RIZA);
4. aansluitend aan de diepte-interviews, het nemen van watermonsters, ten einde die aan een chemische analyse te onderwerpen om mogelijke probleemstoffen te traceren .

In het voorjaar 2005 is de quick scan door RIVM en TNO uitgevoerd, alsmede de grote enquête door CLM. Daarna hebben de diepte-interviews plaatsgevonden en zijn tegelijkertijd op bedrijven monsters van verschillende waterstromen genomen die later op het RWS RIZA-laboratorium chemisch zijn geanalyseerd.

Het onderzoek heeft geleid tot de volgende deelrapporten:

Berbee, R.P.M. & L.W. Volkers-Verboom. 2006. Analyses Waterstromen. Deelproject binnen het onderzoek naar de oorzaak van gewasschade bij tuinders in de regio Aalsmeer. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.

Hulskotte, J. 2005.Quick scan van onderzoeken naar de milieukwaliteit rond Aalsmeer in verband met onderzoek naar gewasschade in kassen. TNO-rapport B&O-A R 2005/353. TNO Bouw & Ondergrond, Apeldoorn.

Mombarg, H., E. van Well & P. Leendertse. 2006 Deelrapportage gewasschade Aalsmeer: enquêtes en bedrijfsbezoeken 2005. CLM Onderzoek en advies B.V. Culemborg.

Stolk A. & A. van der Meulen. 2005. Deelrapportage gewasschade bij tuinders Aalsmeer: Resultaten RIVM Landelijk Meetnet Regenwaterkwaliteit (LMRe). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

In dit verslag worden de conclusies van de verschillende deelrapporten weergegeven en wordt in de discussie de samenhang tussen de uitgevoerde onderzoeken besproken.

4. Milieubelasting in de regio Aalsmeer t.o.v. andere gebieden (onderdeel 1)

Door het RIVM en TNO is een quick scan naar de milieubelasting uitgevoerd in het gebied rond Aalsmeer (Stolk & Van der Meulen, 2005; Hulskotte, 2005). In deze quick scan heeft het RIVM gekeken naar de trends in chemische samenstelling van regenwater in het betreffende gebied en een vergelijking gemaakt met gebieden elders in Nederland. TNO heeft een overzicht gemaakt van studies die door TNO de afgelopen jaren werden verricht in het betreffende gebied en waar mogelijk vergeleken met de situatie in verder gelegen gebieden.

Het RIVM heeft in hun Landelijk Meetnet Regenwatersamenstelling (LMRe) slechts een beperkt aantal meetpunten en analyseert op een beperkt aantal stoffen in regenwater. Dit betreft de hoofdcomponenten (Ca, Cl, F, K, Mg, Na, NH_4, NO_3, PO_4, SO_4 en sterk zuur) en een aantal zware metalen (As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, V en Zn).
Het meetpunt dat het dichtst bij de regio Aalsmeer ligt, is 'De Zilk' (ca. 17 km westelijk). De trends op dit meetstation wijken niet af van die bij de andere meetstations en zijn, op een enkele uitzondering na, dalend. Mogelijk is de positionering van de meetstations van het LMRe ten opzichte Schiphol niet optimaal, waardoor een mogelijk verband tussen gewasschade en de neerslagsamenstelling niet aangetoond kan worden. Wel kunnen de resultaten gebruikt worden om trends te signaleren en concentraties van stoffen in regenwater te vergelijken met die in bassins bij de bedrijven zoals die zijn bemonsterd door RWS RIZA.

Conclusie RIVM

- De trends in de chemische samenstelling van regenwater van de onderzochte stoffen in de regio Aalsmeer wijken niet af van die in andere gebieden (meestal dalende concentraties).

TNO heeft haar resultaten naar luchtkwaliteit rond Schiphol vooral gebaseerd op 'Schiphol MER 2003' omdat er geen wezenlijke verschillen zijn opgetreden tussen de uitkomsten van diverse eerder uitgevoerde onderzoeken. De stoffen die in de meeste van deze onderzoeken zijn meegenomen zijn CO_2, CO, NO_x, vluchtige organische stoffen (VOS), SO_2, zwarte rook en fijn stof (PM_{10}) en soms PAK. Uit de rapportage blijkt dat het vliegverkeer sinds 1990 met een factor 2,5 is toegenomen. Hiermee hebben de emissies van CO en SO_2 ongeveer gelijke tred gehouden. De emissies van stikstofoxiden hebben een sterkere stijging ondergaan terwijl de emissies van vluchtige organische stoffen (VOS) en fijn stof (PM10) zijn achtergebleven op de ontwikkeling van de intensiteit van het vliegverkeer evenals de het aan VOS gerelateerde geur. Het aandeel van het vliegverkeer op de concentraties van luchtverontreiniging in 2005 in de nabije omgeving van Schiphol is voor alle stoffen lager dan het aandeel van het wegverkeer omdat de emissies van de omliggende snelwegen groter zijn dan de emissies van de luchthaven.

Conclusies van TNO

- De concentraties van luchtverontreinigende stoffen rond Schiphol blijven onder de normen voor de volksgezondheid.
- De bijdrage van het vliegverkeer aan luchtverontreinigende stoffen in de nabije omgeving van de luchthaven is beperkt tot enkele procenten.
- De absolute concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de lucht dalen terwijl wel de bijdrage van de luchtvaart stijgt.
- De emissies door de luchtvaart van de stoffen stikstofoxiden, koolstofmonoxide en fijn stof stijgen de afgelopen jaren.
- De emissies van koolwaterstoffen, PAK's en zwaveldioxide dalen.
- De stoffen die door het vliegverkeer worden geëmitteerd zijn voor zover bekend niet anders dan de stoffen die door andere verkeersmodaliteiten zoals wegverkeer en scheepvaart worden geëmitteerd.

5. Stoffen in kerosine en mogelijke verbrandingsproducten uit kerosine (onderdeel 1)

TNO heeft een beknopt literatuuronderzoek naar stoffen in kerosine en mogelijke verbrandingsproducten uit kerosine uitgevoerd. Daarbij heeft TNO ook gekeken naar additieven welke mogelijk kunnen worden toegevoegd aan kerosine en naar de uitkomsten van onderzoeken buiten Nederland voor zover deze van belang leken te zijn.

De kerosine die wereldwijd standaard in civiele vliegtuigen wordt gebruikt is Jet-A1. Kerosine dient te voldoen aan algemene samenstellingseisen die de leveranciers (Shell, BP, ExxonMobile e.d.) hanteren voor zowel hoofdcomponenten (koolwaterstoffen) als additieven (antioxidanten, metaal deactivator en antistatische middelen).
De technische brandstofspecificaties van de brandstofleveranciers vermelden de technische namen van de additieven zoals: "antioxidant", "metal-deactivator" en "static dissipator" en de minimale en maximale hoeveelheden die mogen worden toegevoegd. De chemische ingrediënten van deze additieven zijn bekend. Tot tien jaar geleden bevatte de ‘’static dissipator’’ een chroomhoudende verbinding. Sinds die tijd worden er echter geen chroomhoudende antistatische middelen gebruikt in kerosine (informatie Shell Global Solutions).

In een aantal publicaties worden emissies van straalvliegtuigen nader geanalyseerd. Het gaat daarbij om stoffen als verzadigde en onverzadigde alifatische koolwaterstoffen, aldehyden en polycyclische aromatische koolwaterstoffen. De conclusie wordt getrokken dat de emissieprofielen van straalmotoren niet essentieel afwijken van wegverkeer en dieselmotoren.
Verder zijn een aantal studies uitgevoerd waarin de concentraties van luchtverontreinigende stoffen rond luchthavens is gemeten. Hieruit wordt in deze studies de conclusie getrokken dat de niveaus van de concentraties in het algemeen beneden typische stedelijke niveaus liggen. Er is in deze studies echter niet naar fytotoxiciteit gekeken.

Conclusies literatuuronderzoek TNO:

- Verschillende in de literatuur beschreven onderzoeken naar verbrandingsproducten uit vliegtuigmotoren leveren weinig aanknopingspunten op voor vervolgonderzoek omdat de stoffen die worden uitgestoten niet wezenlijk blijken te verschillen van de stoffen die van wegverkeer afkomstig zijn.
- Als gevolg van brandstofontzwaveling de afgelopen jaren kan er mogelijk een verschuiving zijn geweest in de toevoeging van bepaalde additieven in kerosine.
- Uit metingen nabij startbanen van twee vliegvelden in het buitenland blijkt dat vliegtuigen waarschijnlijk een van de bronnen van metaalemissies kunnen zijn. Het gaat hierbij echter waarschijnlijk om relatief geringe hoeveelheden metalen. Niet bekend is in hoeverre deze geringe emissies oorzaak zouden kunnen zijn van verhoging van metaalgehalten in het slib van waterbassins van omliggende tuinbouwkassen.

6. Schriftelijke enquête (onderdeel 2)

CLM heeft in overleg met de project- en begeleidingsgroep een enquête uitgevoerd om aan de hand van ca. 1100 schriftelijke enquêtes (binnen en buiten de regio) een geografisch overzicht van bedrijven met en zonder schade in combinatie met het waterverbruik te maken. De enquête is van te voren getest bij twee kwekers uit de regio Aalsmeer; één met schade en één zonder schade en bij een rozenvoorlichter in deze regio en naar aanleiding van deze test is de enquête verbeterd.
In de enquête zijn de tuinders gevraagd naar algemene bedrijfsgegevens zoals de grootte van het bedrijf, de geteelde gewassen, of de teelt in de vollegrond of substraat plaatsvindt, het type substraat de recirculatie en het drainpercentage. Daarna is toegespitst op het watergebruik met vragen over het bassin, het soort water dat gebruikt wordt, behandeling van het water en het gebruik van de first flush. Tenslotte zijn in de enquête vragen gesteld over de eventuele gewasschade, namelijk de periode en de uiting van de gewasschade en het schadepercentage. In deze enquête was het van belang dat de verkregen informatie zo betrouwbaar mogelijk is. Omdat de meeste tuinders in het gebied inmiddels gehoord hadden van de problematiek is extra aandacht besteed aan het zorgvuldig formuleren van de vragen om betrouwbare antwoorden te verkrijgen.

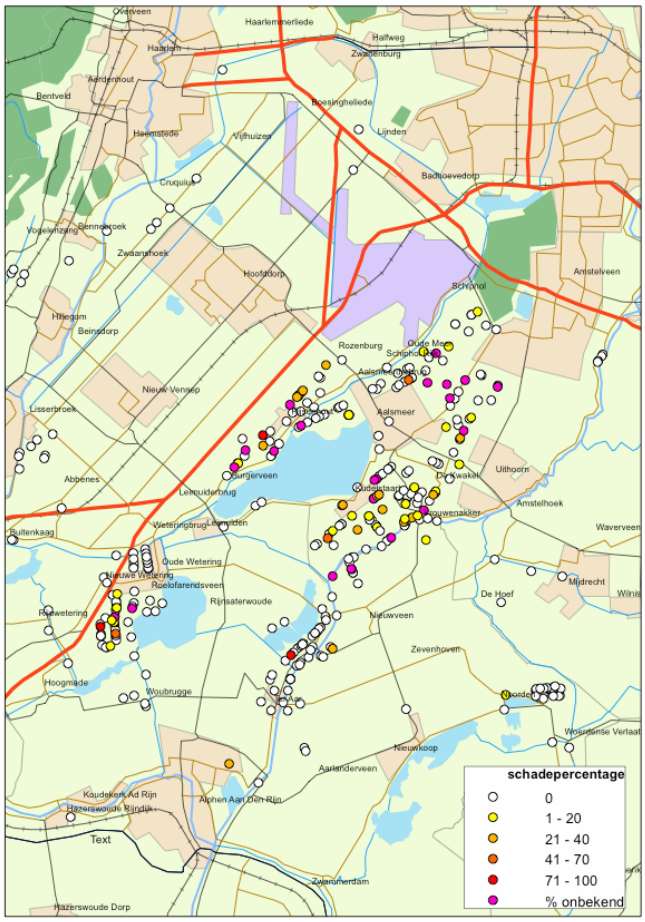
De schriftelijke enquête had een hoge respons, namelijk 543 (49,8%). 38 teruggestuurde enquêtes bleken van bollentelers met broeierij te zijn of van glastuinders die gestopt zijn. Deze zijn niet meegenomen in dit onderzoek. De overige enquêtes (505) zijn wel geanalyseerd. De enquête is met name gericht geweest op de regio Aalsmeer en in beperktere mate daarbuiten.
18% van deze tuinders meldt gewasschade. Dit zijn 91 tuinders. De meeste gewasschade wordt gemeld in Kudelstaart, Aalsmeer, de Kwakel en Roelofarendsveen (figuur 1 en 2). 23-50% van de tuinders meldt in deze gemeenten gewasschade. In alle gebieden zijn er bedrijven vlak bij elkaar die wel en geen schade melden. Bedrijven in het Westland, in Almere en in de strook tussen Haarlem en Leiden melden geen schade. In Heerhugowaard melden enkele bedrijven schade.

De volgende conclusies kunnen getrokken worden *op basis van meldingen van de tuinders* in de enquête, deze zijn significant (α=0,05) verschillend:

- De meeste gewasschade wordt in de regio Aalsmeer in de rozenteelt gemeld (figuur 1 en 2).
- Er is een toename in zowel het aantal cultivars met gewasschade als het schadepercentage in de periode 1990-2004.
- De meeste schade wordt in de zomer waargenomen.
- Tuinders met gewasschade telen vaker op substraat, maar gebruiken dezelfde typen substraat als tuinders zonder gewasschade.
- Tuinders met gewasschade recirculeren vaker.
- Tuinders met gewasschade gebruiken evenveel water opnieuw voor de watergift als tuinders zonder gewasschade.
- Tuinders met gewasschade gebruiken dezelfde typen water als tuinders zonder gewasschade. Tuinders die 100% drink-, bron- of osmosewater gebruiken of zijn gaan gebruiken melden geen of een sterk verminderde gewasschade.



Figuur 1: geënquêteerde sierteeltbedrijven binnen en buiten de regio Aalsmeer. In kleur is per bedrijf het gemelde schade% weergegeven.



Figuur 2: geënquêteerde sierteeltbedrijven binnen de regio Aalsmeer. In kleur is per bedrijf het gemelde schade% weergegeven.

7. Bedrijfsbezoeken

Op basis van de enquête-uitkomsten zijn bedrijven geselecteerd waar bij een bedrijfsbezoek een diepte-interview is uitgevoerd en watermonsters zijn genomen (zie figuur 3). Om een goede vergelijking te kunnen maken tussen bedrijven met en zonder schade zijn rozenbedrijven (het meest voorkomende gewas in de enquête met en zonder schade) geselecteerd. De oorspronkelijke opzet was rozenbedrijven (het grootste gewas in de enquête) met en zonder schade die dicht bij waren gevestigd met elkaar in tweetallen te vergelijken. Echter, het was moeilijk om vergelijkbare bedrijven (dezelfde cultivar, hetzelfde substraat, dezelfde plaats, etc.) te vinden. Bovendien waren 3 rozenkwekers met veel schade sinds februari 2005 gestopt. Daarom is afgestapt van de opzet om bedrijven in tweetallen te vergelijken en is overgegaan op een vergelijking van de bedrijven met en zonder schade en buiten en binnen de regio, waarbij wel zoveel mogelijk naar vergelijkbare bedrijven is gezocht.

Uitvoering vond plaats door CLM, PPO en RWS RIZA. In de periode van 13 t/m 28 juni 2005. RWS RIZA heeft daarnaast watermonsters van het bassinwater, voedingswater en het drainwater genomen (zie 6.2).

Van de geselecteerde bedrijven bevonden er zich 14 in de regio Aalsmeer en 4 erbuiten. Deze laatste bedrijven dienden als referentie voor de bedrijven in de regio Aalsmeer. De vier referentiebedrijven bevonden zich in Pijnacker, Heerhugowaard, Klazienaveen en Meterik. Van de 14 bedrijven in de regio Aalsmeer hadden er 6 opgegeven gewasschade te hebben en 7 niet. Bij 1 tuinder was er twijfel of er sprake is van schade. De 4 referentiebedrijven hadden allen geen gewasschade. Het is niet gelukt een referentiebedrijf (buiten de regio) met gewasschade te interviewen. Buiten de regio Aalsmeer werd immers zeer weinig gewasschade gevonden.



Figuur 3 Ligging van de bezochte bedrijven

7.1 Diepte-interviews (onderdeel 3)

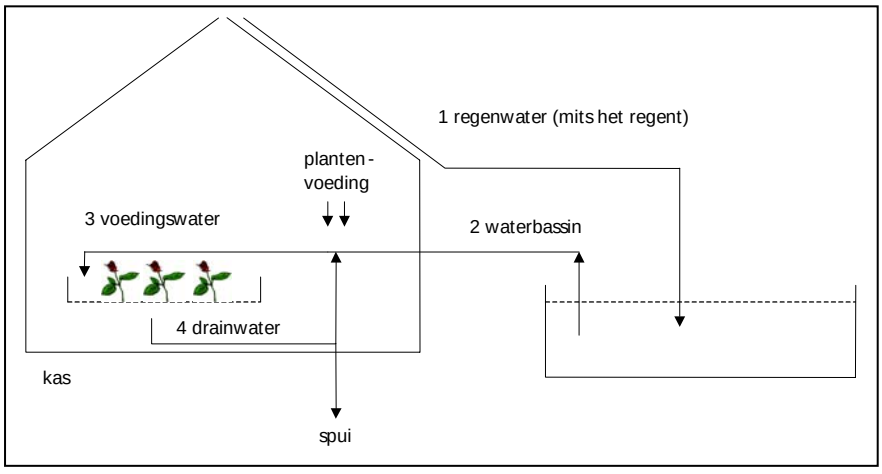
In de diepte-interviews bij de 18 bedrijven is een analyse van het watergebruik en de eventuele gewasschade gemaakt, waarbij ook de kassituatie in beeld is gebracht. De tuinders is gevraagd een schatting te maken van de gewasschade en zo mogelijk kwantitatieve informatie over de opbrengst aan te leveren. Verder is ook aanvullende informatie over de bedrijfsvoering (zoals ouderdom kas, kastype, substraat, cultivars en gebruikte belichting) verzameld.
Door het geringe aantal bedrijven dat is bezocht zijn er geen statistisch betrouwbare uitspraken over eventuele verschillen mogelijk. Hooguit zijn er aanwijzingen dat er verschillen zijn.

De volgende kengetallen en aanwijzingen werden gevonden:

- Bij de bezochte bedrijven wordt in 2005 gemiddeld 23% schade gevonden. Dit is op basis van inschatting van de tuinders. Tuinders geven voornamelijk schade in kwaliteit aan.
- Er worden gemiddeld iets minder takken bij de bezochte schadebedrijven gevonden. Echter, door de grote variatie is dit niet significant. Het aantal takken is gemiddeld wel gelijk aan wat de veredelaars aan takproductie van de betreffende cultivar bij de gebruikte belichting opgeven.
- De bezochte bedrijven met schade hergebruiken het water gemiddeld iets meer dan bedrijven zonder gewasschade. Echter, door de grote variatie is dit niet significant.
- Het bouwjaar van de kassen, het type substraat, de gebruikte belichting, het type kas, de aanwezigheid van zandfilters, de gevuldheid van het bassin en het type water verschillen niet tussen de bezochte bedrijven zonder en de bezochte bedrijven met schade in de regio Aalsmeer.
- De veertien bezochte bedrijven uit de regio Aalsmeer zijn gemiddeld ouder, kleiner en gebruiken minder belichting dan de vier bezochte bedrijven in het referentiegebied.

7.2 Stoffen in bedrijfswater van rozentelers (onderdeel 4)

Aansluitend aan de interviews zijn door RWS RIZA op vier verschillende plaatsen watermonsters genomen (figuur 4). Oorspronkelijk waren 4 posities uitgekozen. Echter, omdat het in de monsterperiode niet of nauwelijks heeft geregend, is monsterpunt 1 bijna altijd komen te vervallen.



Figuur 4. Posities van monsterpunten

7.2.1 Wateranalyses: Anorganische stoffen

In de meeste watermonsters zijn de volgende parameters bepaald:

- Kjeldahl stikstof (N-Kj);
- nitraat (NO_3-N) en nitriet (NO_2-N);
- ammonium (NH_4^+-N);
- totaal fosfaat (totaal-P);
- ortho-fosfaat (PO_4-P);
- siliciumoxide (SiO_2);
- chloride (Cl^-);
- sulfaat (SO_4^{2-});
- totaalgehalten van (zware) metalen (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Te, Ti, Tl, U, V en Zn)[1] na destructie met salpeterzuur (HNO_3);
- pH;
- geleidbaarheid (EC).

Conclusies analyse anorganische stoffen

Waterbassins (meetpunt 2)

- Er zijn geen grote verschillen in concentratie aangetroffen tussen de stoffen die zich in de regio Aalsmeer in de bassins bevinden en in de referentiegebieden daarbuiten.
- Er zijn geen grote verschillen aangetroffen tussen stoffen in de regenwaterbassins van bedrijven die door schade getroffen zijn en bedrijven zonder schade. Wel is er voor sommige bedrijven sprake van individuele verschillen, maar er is geen verband met gewasschade.
- Chroom is voor veel van de getroffen tuinders een aandachtspunt, omdat door hen verondersteld wordt dat dit afkomstig is van additieven in kerosine. Het antistatische middel in kerosine bevat echter sinds tien jaar al geen chroom meer. De metingen wijzen ook uit dat overal het totaalgehalte van chroom in de waterige fase van de regenwaterbassins op een laag niveau ligt. Chroom lijkt daardoor geen oorzaak te zijn van gewasschade.

Druppeloplossingen (voedingswater, meetpunt 3) en drainagewater (meetpunt 4)

- In dit onderzoek zijn de aangetroffen gehalten vergeleken met de PPO-advieswaarden, die richtinggevend zijn voor een goede agrarische praktijk. Geconcludeerd wordt dat de samenstelling van deze waterstromen bij bedrijven met en zonder schade zeer vaak afwijkt van de PPO-advieswaarden voor nutriënten en metalen (soms zeer sterke afwijkingen). De relatieve afwijkingen zijn voor sommige parameters groter dan 250%. Dit geldt voor zowel schade- als niet-schadebedrijven.

[1] De symbolen van de metalen staan respectievelijk voor: zilver, aluminium, arseen, borium (boor), barium, beryllium, calcium, cadminium, cobalt, chroom, koper, ijzer, magnesium, mangaan, molybdeen, nikkel, lood, antimoon, seleen, tin, telluur, titaan, thallium, uraan, vanadium en zink.

7.2.2 Wateranalyses: Organische stoffen

Er zijn vier soorten organische stoffen geanalyseerd, te weten:

- vluchtige organische verbindingen, zoals alkanen en aromaten (achtergrond: is er een relatie te leggen met componenten van fossiele brandstoffen, zoals bijvoorbeeld kerosine of diesel?);
- matig polaire verbindingen d.m.v. GC/MS[2]-analyse. Deze stoffen komen frequent voor in milieumonsters en worden regelmatig geanalyseerd door het RWS RIZA;
- overige organische stoffen die met GC/MS en AMDIS[3] breed worden gescreend;
- chloorfenoxyazijnzuren (achtergrond: zijn er mogelijk herbiciden aanwezig die afkomstig zijn van onkruidbestrijding in de omgeving van kassen?).

Eén tuinder zuivert het water uit het bassin over een belucht lavafilter met biologische additieven en heeft sindsdien geen schade meer. De resultaten van de analyses wijzen uit dat door het lavafilter het totaalgehalte van vluchtige stoffen wat lijkt af te nemen. Er zijn voor anorganische stoffen geen opvallende verschillen in samenstelling waargenomen voor en na het lavafilter. Omdat de werking van het filter in dit onderzoek slechts één maal is onderzocht kunnen geen duidelijke uitspraken worden gedaan over de meetbare effecten van zo'n filter op de samenstelling van het water dat er uit komt.

Conclusies bij de analyse van organische stoffen

- Er zijn bij schade en niet-schadebedrijven bijna driehonderd verschillende organische stoffen met grote zekerheid in regenwaterbassins, voedingswater en drainagewater aangetoond. Er is mede door dit grote aantal geen eenduidige relatie te leggen tussen één of enkele stoffen en de gewasschade in de regio Aalsmeer.
- De vluchtige organische stoffen die zijn aangetoond in de regenwaterbassins in de regio Aalsmeer en daarbuiten zijn vermoedelijk voor een belangrijk deel toe te schrijven aan algemeen voorkomende rottingsprocessen van natuurlijk voorkomend en ingewaaid organisch materiaal in de bassins.
- In de regio Aalsmeer zijn in de waterstromen incidenteel mono- en polycyclische aromaten aangetroffen, maar de gehaltes liggen meer dan een factor 10.000 lager dan de voor roos bekende schadedrempels van dit soort stoffen. Bij zowel bedrijven met als zonder schade zijn sporen van bestrijdingsmidden en weekmakers (ftalaten) in de waterstromen aangetoond.

[2] GC/MS staat voor gaschromatografie-massaspectrometrie.

[3] AMDIS is een softwaresysteem om zoveel mogelijk stoffen te idenficeren bij GC/MS-analyse.

8. Algemene discussie

Schadevaststelling
De schadevaststelling is in de enquête gebeurd door de tuinders te vragen of zij onverklaarbare schade hadden of hebben en zo ja, om het schadebeeld en schadepercentage aan te geven. Deze schadevaststelling is niet objectief, maar geeft wel een indruk van de schadebeelden.
In de diepte-interviews is opnieuw het schadebeeld gevraagd en is ook het aantal takken per m^2. geïnventariseerd. Tevens is door het projectteam de gemelde schade in de kas bekeken.Tijdens deze bezoeken bleek dat er veel verschil tussen schadebeelden en de mate van schade zit.

***Aanbeveling 1**:*
Om op objectieve wijze schade vast te stellen adviseren wij op basis van opbrengstgegevens van LTB een vergelijking te maken tussen de opbrengst van rozen in verschillende gebieden in Nederland, met daarbij een correctie voor eventuele klimatologische verschillen. Daarnaast adviseren wij bij een aantal tuinders (met en zonder schade) een objectieve schademeting te doen via een onafhankelijke methodiek zoals b.v. door Interpolis wordt toegepast.

Microbiologische verontreinigingen
In dit project heeft alleen chemisch onderzoek heeft plaatsgevonden; eventuele (micro)biologische oorzaken zijn niet onderzocht. Echter, al jaren melden rozentuinders dat bij recirculatie productievermindering optreedt. Gedacht wordt aan ophoping van afscheidingsproducten/metabolieten van eigen wortels. Er zijn in de literatuur echter nooit relaties gevonden tussen deze stoffen en productie.

Chemische wateranalyses
Voor veel anorganische stoffen geldt dat de concentraties daarvan sterk lijken te worden beïnvloed door de bedrijfsvoering in de kas zelf. Dit geldt zowel voor bedrijven met als zonder schade. Opgemerkt wordt ook dat voor veel stoffen geldt dat niet bekend is wat de relatie tussen de aanwezigheid van deze stoffen en de eventuele schade is.

***Aanbeveling 2**:*
Aangezien dit onderzoek een momentopname is, die bovendien in een beperkte steekproef is uitgevoerd, zouden tuinders kunnen overwegen om de relatie tussen stoffen en gewasschade over een langere periode te onderzoeken.

Aanbeveling 3:
Uit de wateranalyses blijkt dat de samenstelling van de voedingsoplossing bij de 18 rozentelers vaak niet optimaal is. Dit is het geval bij tuinders met en zonder schade. Hoewel de meting een momentopname is, verdient het aanbeveling dat tuinders hun voedingsoplossing beter afstemmen op de advieswaarden voor de samenstelling van voedingsoplossingen van de rozen. Ook zal bekeken moeten worden of externe factoren invloed hebben op de samenstelling.

Zware metalen
De zware metalen in het bassin zullen met name aangevoerd zijn via droge en natte depositie die via het kasdek of direct in het bassin terecht komen. Ook is er sprake van kascorrosie. Aangezien zware metalen zich sterk aan organische stof hechten, zouden zware metalen zich kunnen ophopen in organisch materiaal in het bassin, zoals aangetoond door Van der Burg e.a., 2004. Door de sterke binding van metalen aan organisch materiaal zal in het bassinwater de concentratie in het algemeen laag zijn, zoals uit de analysecijfers van RWS RIZA blijkt.

Aanbeveling 4:
Het verdient aanbeveling om het wortelmilieu bij bedrijven met en zonder schade op zware metalen en andere stoffen te onderzoeken.

9. Slotconclusies

In dit project is door tuinders in de regio Aalsmeer in een aantal gewassen schade gemeld die in de loop van de periode 1990-heden is toegenomen. In de regio Aalsmeer is het percentage schademeldingen hoger dan buiten de regio. Vooral in roos wordt schade gemeld. In de regio liggen bedrijven vlak bij elkaar die wel en geen schade melden. Het al of niet optreden van schade is met name gebaseerd op waarneming van de tuinder. Er is dus met uitzondering van het aantal takken- geen objectief overzicht van de schadebeelden.

Tuinders die telen op substraat en die recirculeren hebben een grotere kans op gewasschade. De meeste tuinders met schade gebruiken regenwater voor de watergift. Een deel van de tuinders met schade gebruikt oppervlaktewater. Er zijn ook tuinders die regen- of oppervlaktewater gebruiken maar geen schade melden. Tuinders die 100% drink-, bron- of osmosewater gebruiken of zijn gaan gebruiken melden echter geen of een sterk verminderde gewasschade.

Op basis van de gehalten van de onderzochte stoffen kan geen oorzaak van gewasschade worden aangeduid, gezien de aangetroffen niveaus. Nader onderzoek naar de relatie van stoffen in het wortelmilieu en gewasschade zal wellicht meer inzicht leveren in de mogelijke oorzaak van de problemen.

10. Literatuurlijst

Burg, A.M.M. van der, C. de Kreij & J. A. Kipp, 2004a. Het effect van kerosine en regenwater van enkele bedrijven op de gewasgroei van roos en gerbera. PPO rapport, oktober 2004.

Burg, A.M.M. van der, C. de Kreij & J. A. Kipp, 2004b. Analyse van slib uit waterbassins afkomstig van tuinders in de regio Aalsmeer. PPO rapport, november 2004.

Mombarg, H, P. Leendertse & R. Joldersma, 2004. Sierteelt in de regio Aalsmeer. Gewasschade door kerosine? CLM rapport.

Deelrapporten 2005

Berbee, R.P.M. & L.W. Volkers-Verboom. 2006. Analyses Waterstromen. Deelproject binnen het onderzoek naar de oorzaak van gewasschade bij tuinders in de regio Aalsmeer. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.

Hulskotte, J. 2005.Quick scan van onderzoeken naar de milieukwaliteit rond Aalsmeer in verband met onderzoek naar gewasschade in kassen. TNO-rapport B&O-A R 2005/353. TNO Bouw & Ondergrond, Apeldoorn.

Mombarg, H., E. van Well & P. Leendertse. 2006 Deelrapportage gewasschade Aalsmeer: enquêtes en bedrijfsbezoeken 2005. CLM Onderzoek en advies B.V. Culemborg.

Stolk A. & A. van der Meulen. 2005. Deelrapportage gewasschade bij tuinders Aalsmeer: Resultaten RIVM Landelijk Meetnet Regenwaterkwaliteit (LMRe). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.



PPO Glastuinbouw
Kruisbroekweg 5
2671 KT Naaldwijk
0174 – 636 700
www.ppo.wur.nl



TNO Bouw en Ondergrond
Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn
055 – 549 34 93
www.tno.nl



RWS RIZA (Minsterie van Verkeer en Waterstaat)
Zuiderwagenplein 2
8224 AD Lelystad
0320 – 298 411
www.riza.nl



CLM Advies en Onderzoek bv
Godfried Bomansstraat 8
4103 WR Culemborg
0345 – 470 700
www.clm.nl



RIVM
Antonie Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
030 – 274 91 11
www.rivm.nl