

Filtratie van pirimifos-methyl uit condensvocht

Filtratie van condensvocht van bewaarcellen behandeld met Actellic

Arie van der Lans (PPO) en Emil Bisseling (MAHLE Industrial Infiltration)

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

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

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

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

Financiering: Ministerie EL&I
Provincie Noord Holland
Hoogheemraadschap Hollands-Noorderkwartier
MAHLE Industrial Filtration



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2
: Postbus 85, 2160 AB, Lisse
Tel. : 0252 462121

E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Praktijkopstelling	9
2.2 Proefopstelling	11
3 RESULTATEN	17
3.1 Praktijkopstelling	17
3.2 Proefopstelling	18
4 DISCUSSIE	21
5 CONCLUSIES	23
6 COMMUNICATIE.....	25

Samenvatting

Tijdens de warme bewaring van tulpenbollen in klimaatcellen wordt het middel Actellic (werkzame stof pirimifos-methyl) ingezet voor de bestrijding van galmijten. Het middel 'plakt' niet alleen aan de bollen maar ook aan de wanden, de vloer, het fust en de klimaatapparatuur en blijft op deze wijze gedurende vele maanden in de cel aanwezig. Als er na de warme bewaring vervolgens in deze cellen producten gekoeld worden, kan condensvorming optreden. Uit eerder onderzoek van PPO bleek dat in condenswater uit deze klimaatcellen pirimifos-methyl ruim boven het MTR (Maximaal Toelaatbaar Risico voor waterleven) van 0.002 µg/l voor kan komen. Het condenswater komt vervolgens via de condens afvoerpijp in het riool of op het (on)verharde gedeelte van het erf terecht. Deze emissieroute via condenswater vormt een grote bedreiging voor het lokale aquatische milieu doordat pirimifos-methyl op deze manier in het oppervlaktewater terecht kan komen.

Opvang en afvoer van condenswater naar een afvalverwerker is vanwege de hoge kosten (350 euro voor 1000 liter condenswater) geen aantrekkelijke optie. Filtering van condenswater lijkt de enige mogelijke oplossing en zal tot een verdere vermindering van de milieubelasting voor riolering, grond- en oppervlaktewater leiden.

In samenwerking met MAHLE Industrial Filtration is een filtersysteem bestaande uit actief koolkaarsen in serie ontwikkeld welke met succes in proefopstellingen van Alterra en PPO pirimifos-methyl uit condens vocht kan filteren. Tijdens daaropvolgend praktijkonderzoek bij twee bedrijven bleek dat de filtratie keer op keer werd onderbroken door het 'dichtslibben' van de filterkaarsen als gevolg van verontreiniging van het condenswater met zand – en stofdeeltjes. Om dit probleem te ondervangen is een losstaand voorfilter geplaatst dat met succes vuil- en stofdeeltjes van > 1 micron wegvangt. Voor een goede werking van het filter is een debiet van maximaal 12 – 20 liter vereist. In voorgaand onderzoek is veelal een debiet van 15 liter per uur aangehouden. Met een onregelmatige aanvoer van water in de condens pijp is het lastig om een continu debiet van 15 liter per uur vast te houden. Door plaatsing van een doseerpomp met een drukventiel werd 13000 liter condenswater probleemloos met 15 liter per uur door het systeem geleid. Helaas bleek, in tegenstelling tot voorgaand onderzoek van Alterra en PPO, dat pirimifos-methyl in dit onderzoek (bij twee praktijkbedrijven en een proefopstelling bij PPO) niet of nauwelijks uit het condenswater wordt gefilterd. De reden van het falen van het actief koolfilter is niet bekend. Vervolgonderzoek zal uit moeten wijzen waarom het nieuwe filtersysteem pirimifos-methyl niet voldoende bindt.

1 Inleiding

Tijdens de bewaring van tulpenbollen in klimaatcellen wordt het middel Actellic (werkzame stof pirimifos-methyl) ingezet voor de bestrijding van galmijten. Het middel 'plakt' niet alleen aan de bollen maar ook aan de wanden, de vloer, het fust en de klimaatapparatuur en blijft op deze wijze gedurende vele maanden in de cel aanwezig. Als er na de warme bewaring vervolgens in deze cellen producten gekoeld worden, kan condensvorming optreden. Het condens vocht komt vervolgens via de condens afvoerpijp in het riool of op het (on)verharde gedeelte van het erf terecht (figuur 1).



Figuur 1 Voorbeeld van een condens afvoer aan de buitenzijde van een bewaarcel

Uit eerder onderzoek van PPO (2008 – 2010, projectnummer 32 34034610) bij bedrijven, gelieerd aan de bollenteelt, werd pirimifos-methyl in condenswater aangetroffen tot maximaal 6000 μg per liter (gemiddeld over het condenswaterseizoen van oktober – maart werd 160 μg per liter aangetroffen). De hoeveelheid condens vocht bij de bedrijven varieerde over een periode van zes maanden van 4 – 150 liter condens vocht per dag. Het maximaal toelaatbaar risico (MTR) voor oppervlaktewater is 0.002 $\mu\text{g}/\text{L}$. dat Als het condens vocht met de geconstateerde hoeveelheden pirimifos-methyl in het oppervlakte water terecht zou komen leidt dit tot enorme overschrijdingen van het MTR. De emissieroute via condenswater vormt dus een grote bedreiging voor het lokale aquatische milieu.

Met het in werking treden van de Waterwet (vanaf 2009) geldt voor deze stof de MAC- waarde van 0,0016 $\mu\text{g}/\text{l}$ en een maximaal jaargemiddelde concentratie van 0,0005 $\mu\text{g}/\text{l}$. Omdat dit in dezelfde orde van grootte ligt wordt in deze rapportage nog van de oude MTR uitgegaan. De rapportages van het Landelijk Milieuoverleg Bloembollen (www.kavb.nl) en van de waterschappen waaronder het Hoogheemraadschap Hollands-Noorderkwartier maken al jarenlang melding van overschrijding van het MTR van pirimifos-methyl in het oppervlaktewater in bollenteeltgebieden.

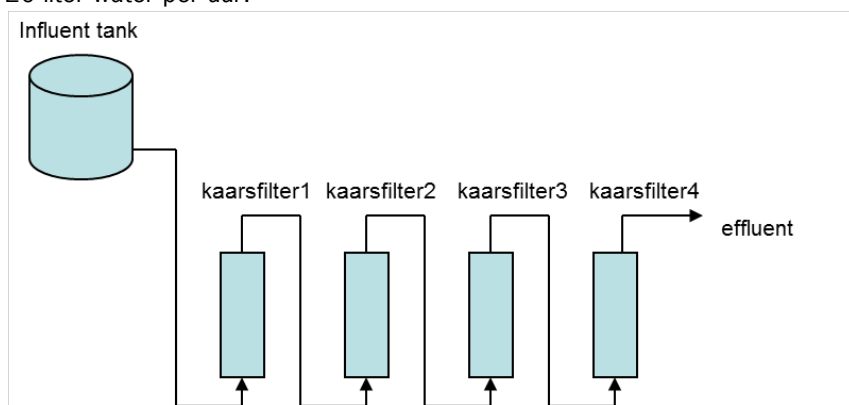
Er zijn een aantal oplossingen beschikbaar waardoor dit met pirimifos-methyl vervuilde condenswater het oppervlakte water niet vervuult. Echter, deze oplossingen zijn vaak praktisch of technisch moeilijk uitvoerbaar.

Pirimifos-methyl bindt goed aan organische stof maar uitrijden van condenswater over een perceel bollengrond is wettelijk niet toegestaan. Andere opties voor hergebruik van condenswater zoals afvoeren naar het spoelbassin of gebruik in de veldspuit zijn eveneens wettelijk niet toegestaan.

Afvoer van condenswater naar een afvalverwerker is vanwege de verwachte hoge kosten (350 euro voor 1000 liter condenswater) geen aantrekkelijke optie.

De meest praktisch haalbare oplossing is filtering van het condenswater. Dit zal leiden tot een verdere vermindering van de milieubelasting voor riolering, grond- en oppervlaktewater.

In 2008 heeft PPO-BBF in samenwerking met MAHLE Industrial Filtration een prototype voor een filter ontwikkeld. Dit prototype bestaat uit een serie van vier actief koolkaarsen waarbij het water door middel van vrij verval door het systeem wordt geleid (figuur 2). Uit literatuuronderzoek van Alterra is bekend dat actief kool zeer goed pirimifos-methyl kan binden. Uit een test van Alterra (Wageningen UR) bleek dat het prototype 99.997% pirimifos-methyl uit condens vocht kan wegvangen bij doorstroming (debiet) van 12 – 20 liter water per uur.



Figuur 2 Schematische voorstelling van reiniging van condenswater met actief koolkaarsen (kaarsfilter 1- 4)

Deze test werd uitgevoerd met leidingwater waaraan 300 – 400 µg pirimifos-methyl per liter was toegevoegd. Uit een verkennend onderzoek met condenswater van een praktijkbedrijf bleek al snel dat het filter dichtslibt met zand – en/of stofdeeltjes. De vraag is waar de zand- en stofdeeltjes in het water vandaan komen. Navraag bij de toelatingshouder leert dat aan Actellic een 'plakstof' is toegevoegd zodat het middel goed bindt aan de bollen. Het plakmiddel zorgt er echter ook voor dat zand- en stofdeeltjes aan de klimaatapparatuur plakken. Met het condenswater, afkomstig van de klimaatapparatuur, komen de zand- en stofdeeltjes mee. Het filter heeft dus veel potentie bij het zuiveren van het condenswater van pirimifos-methyl maar het 'dichtslibben' moet wel worden tegengegaan voor een goede werking.

Het doel van dit onderzoek is de optimalisatie van het actief koolfilter onder praktijkomstandigheden.

Vragen die opgelost moeten worden, voor introductie van het filter in de praktijk, zijn:

- kan het 'dichtslibben' van het filter met zand- en stofdeeltjes worden voorkomen door voorfiltratie van het water?
- kan het water in vrij verval door het filter worden geleid of moet het water door het filter met enige druk worden gepompt?
- wat is het doorslagpunt (ofwel wanneer bindt pirimifos-methyl niet langer aan de filterkaarsen) van het filter? Ofwel wanneer moeten de filterkaarsen worden vervangen?

Om deze vragen te beantwoorden is het filter getest met condenswater van drie praktijkbedrijven uit diverse geledingen van de teelt en handel in bollen (twee teeltbedrijven en een koel- en preparatiebedrijf).

2 Materiaal en methode

2.1 Praktijkopstelling

In de praktijk bevindt de klimaatapparatuur zich hoog (4- 6 meter) in of buiten de bewaarcel. De condenswaterpijpen lopen meestal horizontaal door een of meerdere cellen waarna de pijpen verticaal afbuigen richting een opvangput, het riool of richting het onverharde erf. Op 28 oktober 2010, aan het begin van het condenswaterseizoen dat grofweg van eind oktober tot eind maart loopt, wordt het actief koolfilter (figuur 3) bij twee lelieteeltbedrijven in de praktijk aangesloten op de bestaande verticale condens pijp. Het actief koolfilter bestaat uit 7 filterhuizen waarvan de eerste 3 filterkaarsen (bruine kaarsen) bestemd zijn voor opvang van zand- en stofdeeltjes, gevolgd door vier actief koolkaarsen voor binding van pirimifos-methyl (figuur 4).



Figuur 3 Gebruikt actief koolfilter , bestaand uit 7 filterhuizen in serie. In de eerste drie filterhuizen zijn drie (bruine) kaarsen geplaatst voor opvang van zand- en stofdeeltjes gevolgd door 4 actief koolkaarsen.

De doorvoer van het water (debiet) tot maximaal 15 liter per uur wordt handmatig ingesteld door middel van kranen op de influent- en op de effluentleiding.



Figuur 4 Filterhuis (links) met actief koolkaars (rechts)

Monstername

Tussentijds worden watermonsters genomen van het influent (ongefilterd water) en van het effluent (gefilterd water). Voorafgaande aan de analyse van de monsters door Alterra worden de watermonsters koel en in het donker opgeslagen.

Bedrijfssituatie bedrijf 1, bollenteeltbedrijf

Bij bedrijf 1 worden tulpenbollen in de zomermaanden tijdens de warme opslag van de bollen diverse malen behandeld met Actellic. Vanaf oktober/november worden in de cellen, waarin eerder de tulpenbollen met Actellic zijn behandeld, leliebollen bewaard bij een temperatuur van 0° C. In de periode van oktober – april komt in deze cellen condens vocht vrij. Het is niet bekend hoeveel condens vocht in het bewaarseizoen wordt geloosd.

De situatie bij het lelieteeltbedrijf is zodanig ingericht dat meerdere condens pijpen van bewaarcellen het water in twee 1000 liter vaten storten. Als de vaten vol zijn wordt het water afgevoerd naar het spoelbassin. Voor het onderzoek wordt een bypass in de condens pijp van een van de twee vaten gemaakt. Het debiet wordt met behulp van handmatig bedienbare afsluiters op het filter vooraf ingesteld op 15 liter per uur. De afvoerpijp loopt bij dit bedrijf op een hoogte van 5 meter verticaal naar beneden. Op deze wijze wordt theoretisch een druk van 0.4 bar (4 meter verticale pijp en vervolgens de bypass) voor het filter gerealiseerd. De klimaatapparatuur bovenin de cellen wordt vier keer per dag automatisch ontdooid. Tussentijds wordt condens vocht afgevoerd als gevolg van koeling van de lucht in de cel.

Bedrijfssituatie bedrijf 2, bollenteeltbedrijf

Bij dit bedrijf worden net als bij bedrijf 1 tulpenbollen in de zomermaanden enige malen behandeld met Actellic.

Vanaf november – maart worden leliebollen bewaard in de cellen die eerder zijn behandeld met Actellic bij een temperatuur van +1.5° tot 0°C. Het condenswater wordt afgevoerd in een opvangput op het erf. Het is niet bekend hoeveel condens vocht op deze wijze in het bewaarseizoen wordt geloosd.

Op een hoogte van een meter wordt een bypass aan de bestaande condens afvoer van de cellen geconstrueerd om te voorkomen dat bij een te groot aanbod van condenswater (meer dan 15 liter per uur) het water in de cellen terug zou lopen met nadelige gevolgen (te hoge luchtvochtigheid en bevriezing van de vloer). De condens pijp loopt bij dit bedrijf op een hoogte van 5 meter zodat ook hier een druk van 0.4 bar wordt gerealiseerd voor het filter. De klimaatapparatuur wordt 2 keer per dag automatisch ontdooid. Tussentijds wordt condensvocht afgevoerd als gevolg van koeling van de lucht in de cel.

Bedrijfssituatie bedrijf 3, koel- en preparatiebedrijf

Bij een koel- en preparatiebedrijf worden de bewaarcellen met tulpenbollen vanaf juli – oktober wekelijks behandeld met Actellic tijdens de warme bewaring (20°C of hoger).

Vanaf oktober worden in de met Actellic behandelde cellen producten jaarrond gekoeld of ingevroren. Tijdens het koelen of invriezen komt in de bewaarcellen van dit bedrijf een grote hoeveelheid condens vocht vrij (gemiddeld 1000 liter of meer per week). De situatie bij dit bedrijf is zodanig ingericht dat het condenswater van meerdere cellen gezamenlijk via een condens afvoerpijp wordt opgevangen in een vat van ruim 1500 liter. Vervolgens wordt het water uit het vat overgepompt naar het riool. Voor het onderzoek wordt condenswater uit het vat in 1000 liter vaten overgepompt en naar PPO getransporteerd.

2.2 Proefopstelling

Nadat bleek dat de praktijkopstellingen bij de twee teelbedrijven niet leiden tot effectieve filtering van het condenswater (zie verder hoofdstuk 3) werd in de werktuigenloods van PPO een proefopstelling gebouwd die de situatie in de praktijk zoveel mogelijk zou nabootsen (figuur 6). Het benodigde condenswater was tot half januari afkomstig van de twee praktijkbedrijven. Het water van de bedrijven werd in het effluentvat gemengd. Na half januari werd condenswater van het koel- en preparatiebedrijf gebruikt.



Figuur 6 Proefopstelling actief koolfilter PPO

Het condenswater wordt uit het influentvat (het 1000 liter vat, links op de foto) met een pomp vier meter hoog in een condenspijp gepompt. Het influent stroomt vervolgens in vrij verval met een theoretische druk van 0.4 bar naar een voorfilter (figuur 7) met daarin een filterzak (figuur 8) welke zand en stofdeeltjes van > 5 micron wegvangt. Vanuit het voorfilter stroomt het water zonder tussenkomst van een pomp naar het actief koolfilter (aluminium frame met blauwe filterhuizen op de voorgrond).

Vanuit het actief koolfilter stroomt het effluent (het gefilterde water) in een bak waarna het met een pomp in het effluentvat (rechts op de foto) wordt gepompt.



Figuur 7 Voorfilter voor zuivering van condenswater van zand- en stofdeeltjes.



Figuur 8 Filterzak voor opvang van zand- en stofdeeltjes.



Figuur 9 Vervuiling van de filterzak van < 5 micron na filtratie van 3000 liter condenswater

Het debiet (waterdoorvoer) is in deze proefopstelling handmatig ingesteld op maximaal 20 liter water/ uur. Bij controle blijkt dat het debiet varieert tussen 7 en 20 liter per uur. Na enkele weken (filtratie van 3000 liter water) neemt de hoeveelheid gefilterd water (effluent) langzamerhand af en wordt minder dan 7 liter per uur. De conclusie is dat door plaatsing van het voorfilter gekoppeld aan vijf actief koolkaarsen in serie en vervuiling van de filterzak (figuur 9) de opgebouwde druk van 0.4 bar onvoldoende is om het water ongestoord door het filter te leiden.

Om het probleem van het wegvallen van de druk door koppeling van het voorfilter en het actief koolfilter te ondervangen wordt het voorfilter losgekoppeld van de condens pijp en het actief koolfilter.

Het ongezuiverde condenswater wordt vanaf nu eerst door overheveling door het voorfilter geleid en opgevangen in een 1000 liter influenttank. Tevens wordt een voorfilterzak gebruikt welke alle deeltjes groter dan 1 micron wegvangt.

Het influent wordt vervolgens met een pomp door het filter geleid. De condens pijp wordt niet meer gebruikt.

Tussen de tank met het gezuiverde (van zand- en stofdeeltjes) influent en het actief koolfilter wordt een slangenpomp (figuur 10) geplaatst met een vooraf ingesteld debiet van 15 liter per uur. Helaas brandt deze pomp na 24 uur constant pompen door.



Figuur 10 Slangenpomp met een ingesteld debiet van 15 liter per uur.

Daarna wordt een combinatie van een slangenpomp en doseerpomp met een ingesteld debiet van 15 liter per uur geplaatst.

Volgens opgave van de leverancier kan deze pomp een tegendruk van 1 - 1.5 bar in het filter 'overwinnen'. Dit is helaas niet het geval. Na twee weken continue pompen loopt het debiet terug (minder dan 8 liter per uur). Vermoedelijk wordt de vermindering van het debiet veroorzaakt door de manier van pompen van een slangenpomp. In tegenstelling tot een 'normale' schoepenpomp wordt het water in een slangenpomp beetje bij beetje vooruit geduwd (figuur 10). Het blokje dat het water voor uit duwt raakt de witte slang keer op keer op dezelfde plaats met als vermoedelijk gevolg slijtage van de slang waardoor er lekkage optreedt in de slang en er steeds minder water vooruit wordt geduwd.

Vervolgens wordt een doseerpomp met een drukventiel ingezet (figuur 11, 12). Volgens de leverancier kan deze pomp met het drukventiel een tegendruk van 3 bar in het filter aan.



Figuur 11 Doseerpomp met een ingesteld debiet van 15 liter per uur



Figuur 12 Drukventiel voor het 'overwinnen' van tegendruk door vervuiling van de filterkaarsen.

De doseerpomp zuigt water uit het influentvat en is met een slang verbonden met het drukventiel. Na het drukventiel wordt het water door het filter geperst met een maximale druk van 3 bar. Na passage van het water door de actief koolkaarsen wordt het water in de effluenttank geloosd (figuur 13).



Figuur 13 Koppeling van een doseerpomp met drukventiel voor het verpompen van gezuiverd condenswater met een maximale druk van 3 bar door het actief koolfilter.

3 Resultaten

3.1 Praktijkopstelling

Bij monsternamen van de filtersystemen in de praktijk blijkt dat de systemen het al snel af laten weten. Door beide opstellingen loopt na filtering van 2000 liter water nauwelijks water meer. Geconcludeerd wordt dat de filterkaarsen (vooral de eerste) voor een groot deel verzadigd zijn met stof- en zanddeeltjes ondanks dat er voor de actief koolkaarsen 3 grove filterkaarsen zijn gemonteerd. Door het volledig opendraaien van de kranen stroomt er weer meer water door het filter. Het debiet is door het volledig opendraaien van de kranen niet langer begrensd.

Na analyse van de effluentmonsters van de praktijkbedrijven blijkt dat de zuivering van het condenswater niet tot het gewenste resultaat heeft geleid van zuivering rond of minder dan het MTR van 0.002µg per liter. (tabel 1 en 2).

Tabel 1

Resultaat van zuivering van condenswater van pirimifos-methyl bij praktijkbedrijf 1 over een periode van zeven weken (van 28 oktober – 30 december).

Monstername	totaal debiet (l) cumulatief	influent µg/l pirimifos-methyl	effluent µg/l pirimifos-methyl
24-nov	2000	661	8
23-dec	4160	615	359
30-dec	4950	670	484

Bij bedrijf 1 wordt vanaf de eerste dag (28 oktober) condens vocht gezuiverd. In totaal wordt over een periode van zeven weken 4950 liter condenswater over de filterkaarsen geleid. Na analyse van de monsters blijkt dat het water van de eerste vaten nog redelijk gezuiverd is. Bij lozing van het eerste water wordt het MTR echter nog 4000 keer overschreden. Dit is niet acceptabel. De zuivering op de volgende monsterdata is vele malen minder dus de overschrijding van het MTR vele malen hoger.

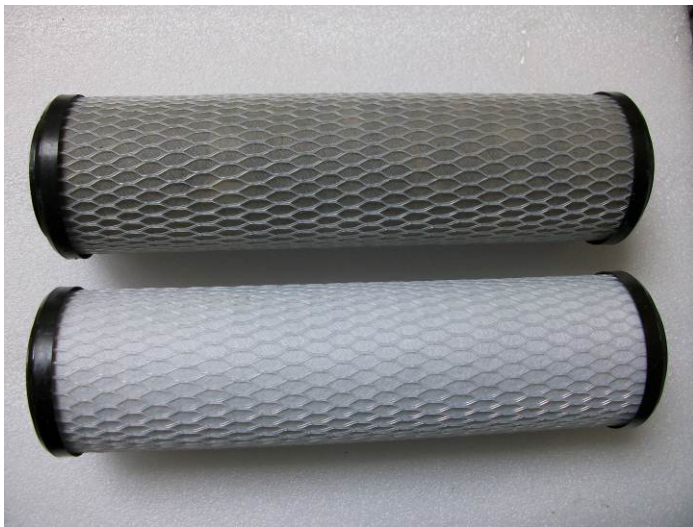
Bij bedrijf 2 komen de resultaten van de zuivering overeen met die van bedrijf 1. Het eerste condenswater bij dit bedrijf wordt vanaf half november in de cellen geproduceerd. In totaal wordt bij dit bedrijf 3790 liter condenswater over het filter geleid.

Tabel 2

Resultaat van zuivering van condenswater van pirimifos-methyl bij praktijkbedrijf 2 over een periode van zeven weken (van 28 oktober – 30 december).

Monstername	totaal debiet (l) cumulatief	influent µg/l pirimifos-methyl	effluent µg/l pirimifos-methyl
24-nov	2000	376	116
23-dec	3000	720	141
30-dec	3790	842	63

Ook dit filtersysteem zuivert het condenswater onvoldoende voor lozing. Bij afkoppeling van de installatie bij bedrijf 2 wordt nog 10 liter zwaar met zand en stof vervuild condenswater voor het filter aangetroffen. In januari (halverwege het condenswaterseizoen) stroomt er geen water meer door beide filters. De filtratie van condens vocht bij beide bedrijven wordt afgebroken. De filters worden ontmanteld. De grove en de actief koolkaarsen zijn bij beide bedrijven duidelijk zichtbaar verkleurd als gevolg van dichtslibben van de kaarsen met stof (figuur 14).



Figuur 14. Verkleuring van de actief koolfilter kaarsen als gevolg van vervuiling. Boven een vervuilde kaars uit een van praktijkssystemen, onder een niet-gebruikte kaars.

3.2 Proefopstelling

De tweetraps proefopstelling (voorfiltratie gevolgd door doorpompen van condenswater door het filtratiesysteem met een doseerpomp in combinatie met een drukventiel) werkt uitstekend.

Na doorpompen van 13000 liter condenswater is er van vermindering van debiet geen sprake. Bij handmatige controle van het ingestelde debiet blijkt dat dit op elk ogenblik 15 liter per uur is.

Het probleem van het doorpompen van condenswater met een vast debiet van 15 liter per uur is hiermee opgelost.

Helaas blijkt na analyse van de effluentmonsters dat het filter in deze opstelling het condenswater nauwelijks zuivert van pirimifos-methyl (tabel 3).

Tabel 3 Zuivering van 13000 liter condenswater van pirimifos-methyl .

aangevoerd condenswater	totaal debiet (l) cumulatief	influent $\mu\text{g}/\text{liter}$ pirimifos-methyl	effluent $\mu\text{g}/\text{liter}$ pirimifos-methyl
vat 1	1000	300	299
vat 2	2000		288
vat 3	3000		353
vat 4	4000		320
vat 5	5000		300
vat 6	6000		350
vat 7	7000	1589	370
vat 8	8000		341
vat 9	9000		376
vat 10	10000		333
vat 11	11000		418
vat 12	12000	2227	310
vat 13	13000		348

In het eerste aangevoerde 1000 liter vat is de hoeveelheid pirimifos-methyl (300 μg) relatief laag tov de concentratie in de vaten 7 en 12 (respectievelijk 1589 en 2227 μg). Het eerste vat was afkomstig van condenswater van de twee praktijkbedrijven. Het water vanaf vat 4 was afkomstig van het koel- en preparatiebedrijf.

Volgens het onderzoek van Alterra filtert elke filterkaars 99.997% pirimifos-methyl uit het water. Volgens onderzoek van PPO verlaagt een serie van vier filterkaarsen pirimifos-methyl van 161 μg naar 0.02 μg per liter bij een debiet van 20 liter.

Ondanks de plaatsing van vijf nieuwe filterkaarsen in serie wordt in dit onderzoek condenswater vanaf het eerste vat niet of nauwelijks gezuiverd.

4 Discussie

Verbetering van het filtersysteem

Uit eerder onderzoek van PPO (2010) blijkt dat het actief koolfilter dichtslibt zonder maatregelen om zand – en stofdeeltjes op te vangen. In het onderzoek beschreven in dit rapport is een reeks van opeenvolgend maatregelen genomen om het probleem van vervuiling van het actief koolfilter te ondervangen.

In het eerdere onderzoek bestond het filtersysteem uit vijf filterhuizen in serie. In het eerste filterhuis was een grof filterkaars geplaatst voor opvang van vervuiling gevolgd door vier actief koolkaarsen.

De twee filteropstellingen voor het bedrijfsleven zijn aangepast. Het systeem werd uitgebreid met 2 filterhuizen voor plaatsing van twee extra grof filterkaarsen zodat er nu drie grof filterkaarsen gevolgd door vier actief koolkaarsen in serie in het systeem staan.

Bij controle van de systemen bij de praktijkbedrijven bleek dat de doorstroming onvoldoende was.

Waarschijnlijk weer als gevolg van vervuiling van de actief koolkaarsen.

Vervolgens werden de grove kaarsen vervangen door een voorfilter met een filterzak welke alle deeltjes groter dan 5 micron uit het water haalt. Ook bij deze opstelling was de doorstroming onvoldoende. De actief koolkaarsen slibben alsnog dicht. Na plaatsing van een filterzak met een porie grootte van 1 micron werd de vervuiling afdoende opgevangen maar vermindert het debiet in het systeem van 20 liter naar minder dan 7 liter.

De vervuiling van het systeem is met deze laatste aanpassing dus weliswaar opgelost maar het debiet is onvoldoende. Dit werd waarschijnlijk veroorzaakt door het wegvallen van de opgebouwde druk van 0.4 bar door directe koppeling van het voorfilter aan het filtersysteem. Dit is opgevangen door de filtratie van het condenswater in twee stappen uit te voeren. Allereerst wordt het condenswater gefilterd over het voorfilter en opgevangen in een vat. Het voorfilter is daarbij losgekoppeld van het actief koolfilter. Vervolgens wordt het water vanuit het vat door een pomp en een drukventiel door het actief koolfilter gepompt.

In tegenstelling tot eerder onderzoek van Alterra en PPO is in de laatste proefopstelling die wel alle vervuiling tegenhoud geen sprake van een afname van pirimifos-methyl tot een aanvaardbaar niveau.

De oorzaak van het falen van het filtersysteem is niet bekend. Het is mogelijk dat het persen met een doseerpomp in combinatie met een drukventiel een andere stroming en verblijftijd in de filterkaarsen veroorzaakt dan bij de bijna drukloze stroming via vrij verval in de condenspijp. Dit probleem kan mogelijk worden opgelost door vermindering van het debiet, dus een langere verblijftijd in het filter.

Vervolgonderzoek zal uit moeten wijzen waarom het systeem in de laatste opstelling niet werkte zoals in voorgaand onderzoek van Alterra en PPO.

5 Conclusies

Filtratie van pirimifos-methyl: In tegenstelling tot eerder behaalde resultaten van Alterra en PPO (2008 – 2010) filterde het actief koolfilter in twee opstellingen bij praktijkbedrijven en in een proefopstelling van PPO het condenswater niet of nauwelijks van pirimifos-methyl. De oorzaak van het falen van de zuivering is niet bekend.

Uiteraard kan met de behaalde resultaten in dit onderzoek het doorslagpunt (het moment van vervangen van de filterkaarsen) van het filtersysteem niet worden bepaald.

Vervuiling van condenswater: De vervuiling van het condenswater met zand- en stofdeeltjes wat leidt tot dichtslibben van het filter is opgelost door het condenswater eerst te zuiveren met een voorfilter met een zak welke alle deeltjes > 1 micron uit het condenswater filtert.

Debietregeling: Het probleem van het gedoseerd passeren van het filtersysteem van 15 liter water per uur is opgelost door toevoeging van een doseerpomp met een ingesteld debiet van 15 liter gekoppeld aan een drukventiel voor opvang van tegendruk in het filter als gevolg van dichtslibben van de filterkaarsen met deeltjes > 1 micron.

Introductie in de praktijk van een goed werkend actief koolfilter voor zuivering van condenswater van pirimifos-methyl is nog niet aan de orde.

6 Communicatie

Presentatie tijdens Kennisdag van PPO, februari 2011. Presentatie van het filter en poster 'Filteren van Actellic uit condensvocht'. Tweehonderdvijftig deelnemers.