



# Optimalisatie van waterstromen in de glastuinbouw

Marcel Raaphorst, Margreet Bruins



### **Abstract NL**

Bij 12 bedrijven die in 2011 zijn overgegaan op geavanceerde oxidatie, heeft Wageningen UR Glastuinbouw van 2010 tot 2012 geïnventariseerd hoezeer de waterstromen en met name de emissie van drainwater en nutriënten zijn veranderd. Hieruit bleek onder andere een gemiddelde halvering van de hoeveelheid emissies door spui, filterspoelwater en lekkage in 2012 ten opzichte van 2010.

### **Abstract UK**

From 2010 to 2012, Wageningen UR Greenhouse horticulture has made an inquiry at 12 companies that have adopted advanced oxidation in 2011. This inquiry focused on the changes in the water flows and in particular the emission of drain water and nutrients. This showed among other things an average halving of the amount of emissions by flush, filter flush water and leakage in 2012 compared to 2010

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Wageningen UR Glastuinbouw.

## **Wageningen UR Glastuinbouw**

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk  
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk  
Tel. : 0317 - 48 56 06  
Fax : 010 - 522 51 93  
E-mail : [glastuinbouw@wur.nl](mailto:glastuinbouw@wur.nl)  
Internet : [www.glastuinbouw.wur.nl](http://www.glastuinbouw.wur.nl)

# Inhoudsopgave

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Aanpak	7
2	Resultaten	9
	2.1 Inkomende waterstromen	9
	2.1.1 Regenwater	9
	2.1.2 Condenswater	9
	2.1.3 Aanvullend water	9
	2.2 Uitgaande waterstromen	10
	2.2.1 Gewasopname	10
	2.2.2 Emissie	10
	2.3 Economische evaluatie	11
3	Conclusies	13
	Referenties/Literatuur	15



## Samenvatting

Bij twaalf glastuinbouwbedrijven die in 2011 hebben geïnvesteerd in geavanceerde oxidatie, is in 2012 geïnventariseerd in hoeverre dit heeft geleid tot een verandering in de waterstromen en met name in de hoeveelheid emissie (spui, filterspoelwater en lekkage). Bij de acht respondenten is gebleken dat de hoeveelheid emissie 5% was van het totale watergebruik, terwijl dat in 2010 nog 10% was. Dat is een gemiddelde emissievermindering van 50%. Een teler heeft zijn emissie (exclusief lekkage) zelfs met 80% weten te verminderen. Dit bevestigt de conclusie uit vorig onderzoek dat geavanceerde oxidatie bij glastuinbouwbedrijven leidt tot een blijvend verminderde emissie hoeveelheid van water en nutriënten. Als wordt aangenomen dat iedere m<sup>3</sup> drainwater een waarde heeft van € 3,- dan is geavanceerde oxidatie voor de meeste bedrijven rendabel. Daarboven zijn er mogelijke voordelen van een beter milieu-imago en veiliger voedingswater.



# 1 Inleiding

Bij het project “Voorkomen groeiremmingen”, vallend binnen het KRW-project *Glastuinbouw Waterproof substraat*, heeft Wageningen UR in samenwerking met Priva en Infa Techniek 12 glastuinbouwbedrijven gevolgd en begeleid [van der Maas *et al.* 2012]. Doel hierbij was de emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen terug te dringen door langer hergebruik van drainwater mogelijk te maken. Centraal hierbij staat het gebruik van de geavanceerde oxidatietechniek (UV met waterstofperoxide) waarmee groeiremmende stoffen, die een reden voor lozen zijn, afgebroken worden. De telers hebben gezegd dat het delen van ervaringen met de collega's en deskundigen hun inzicht heeft vergroot in de waterstromen en geavanceerde oxidatie. Een vergelijking van 2010 en 2011 laat zien dat sinds deelname aan het project er op alle bedrijven minder is geloosd. De telers zijn erg benieuwd hoe de ervaringen van de andere deelnemers in 2012 zijn en of er ook in 2012 de lagere hoeveelheid spui gerealiseerd kan worden. De 12 deelnemende glastuinbouwbedrijven willen daarom graag dat de waterstromen en emissies van hun bedrijven over 2012 ook in kaart worden gebracht en vergeleken met 2010 en 2011. Daarom heeft het Productschap Tuinbouw aan Wageningen UR een consultancy-opdracht verleend om het de resultaten van 2012 in kaart te brengen en te vergelijken met 2011 en 2010.

## Doelstelling

Het doel van de consultancy is inzicht verkrijgen in de gerealiseerde terugdringing van emissies van water en nutriënten op 12 glastuinbouwbedrijven die vanaf 2011 geavanceerde oxidatie toepassen. Bij voldoende gebleken verminderde emissie, kan dit inzicht leiden tot meer gebruik van deze techniek in de sector. Hiervoor zullen de resultaten ook sector breed moeten worden gecommuniceerd.

### 1.1 Aanpak

Bij de 12 deelnemende telers van het project “Voorkomen groeiremmingen” zijn de volumes van de verschillende waterstromen op hun bedrijf in 2012 opgevraagd. Deze cijfers zijn gecontroleerd op de volgende factoren:

- De gewasopname van water dient binnen de marges te liggen van het mogelijk haalbare.
- De ingaande en uitgaande waterstromen dienen met elkaar in evenwicht te zijn.

Indien hier een afwijking werd aangetroffen werd de betreffende teler nogmaals gebeld om de cijfers te controleren.

De aangeleverde gegevens zijn vergeleken met berekeningen met het Waterstroommodel [Voogt *et al.* 2012]. Hierbij is uitgegaan van het buitenklimaat van Rotterdam Airport waarvan de gegevens zijn gewonnen bij [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl). Op deze manier kunnen de klimaatverschillen tussen opeenvolgende jaren worden uitgefilterd, zodat een indruk kan worden verkregen van de invloed van het klimaat (met name instraling en regenval) op de waterstromen van de verschillende bedrijven.

Het model geeft bovendien inzicht in hoeveel er -bedrijfsspecifiek- op basis van natrium-ophoping wordt geloosd. Verschil met de werkelijke hoeveelheid spui is daarmee een indicatie voor hoeveel er op het bedrijf te winnen valt (en is gewonnen).

Aan de hand van deze data zijn grafieken gemaakt en weergegeven in hoofdstuk 2.

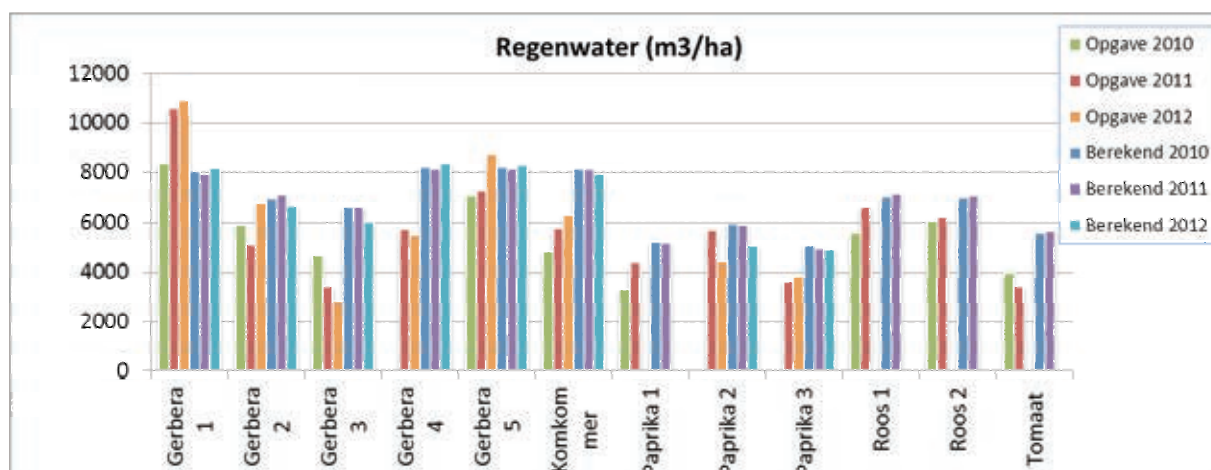




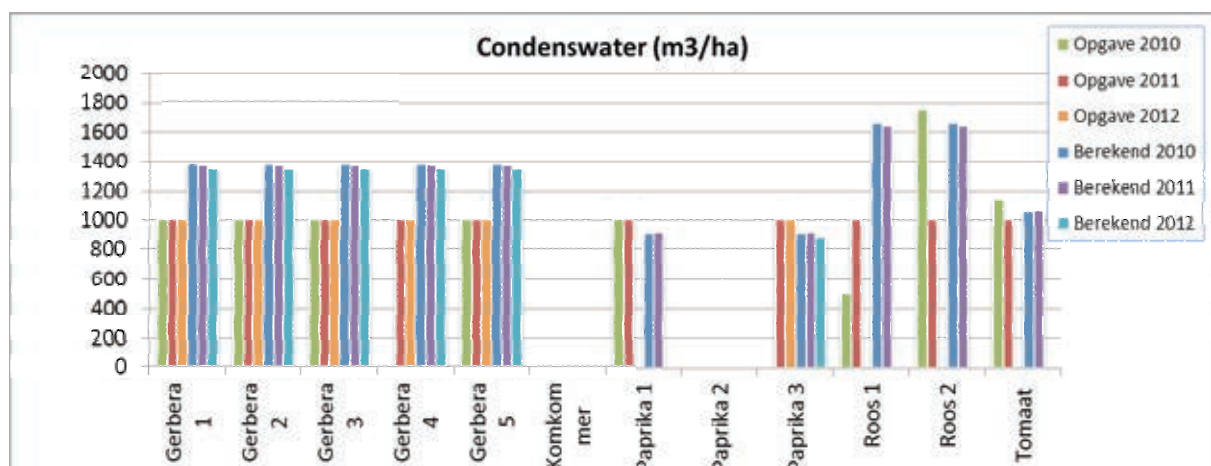
## 2 Resultaten

Van de twaalf deelnemende telers van het project “Voorkomen groeiremmingen” hebben acht telers hun waterstromen kunnen aanleveren. Vier telers hebben aangegeven te weinig vertrouwen te hebben in hun eigen waterstroommeters om de resultaten te benutten voor onderzoeksdoeleinden. Dit betekent dat voor in 2012 de gegevens zijn verzameld van 5 gerberabedrijven, 2 paprikabedrijven en 1 komkommerbedrijf. Deze gegevens worden in de volgende paragraaf vergeleken met de berekeningen en de realisaties van 2010-2012.

### 2.1 Inkomende waterstromen



Figuur 1. Opgave en berekening van de hoeveelheid gebruikt regenwater (m³/ha.jaar).

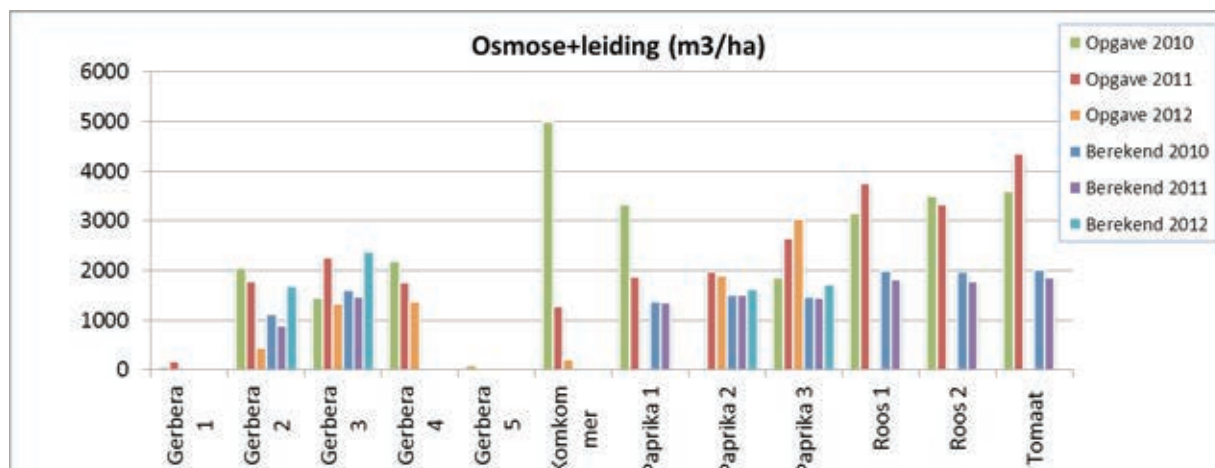


Figuur 2. Opgave en berekening van de hoeveelheid gebruikt condenswater (m³/ha.jaar).

#### 2.1.3 Aanvullend water

De hoeveelheid aanvullend water afkomstig van omgekeerde osmose of van de waterleiding, wordt veroorzaakt door het verschil tussen de hoeveelheid beschikbaar regen- en condenswater minus de hoeveelheid gewasopname, lekkage, spui en filterspoeling. Opvallend is dat bij veel bedrijven de hoeveelheid aanvullend water is toegenomen, ondanks dat zij minder spui- of filterspoelwater verliezen. Toename van de gewasopname (zie Figuur 4.), waarbij het gaat om duizenden m³/ha.jaar, heeft bij hen meer invloed gehad op het watergebruik dan de afname van de hoeveelheid spui en filterspoelwater, waarbij het gaat om honderden m³/ha.jaar. Het komkommerbedrijf heeft de hoeveelheid aanvullend water wel sterk weten te verlagen.

Bij Gerbera 3 is geen aanvullend water berekend, maar wel gemeten. Hier was als extra complicerende factor, dat een (onbekend) deel van het bassinwater is verdampt via de deksproeiers, ter verkoeling van het kasdek.

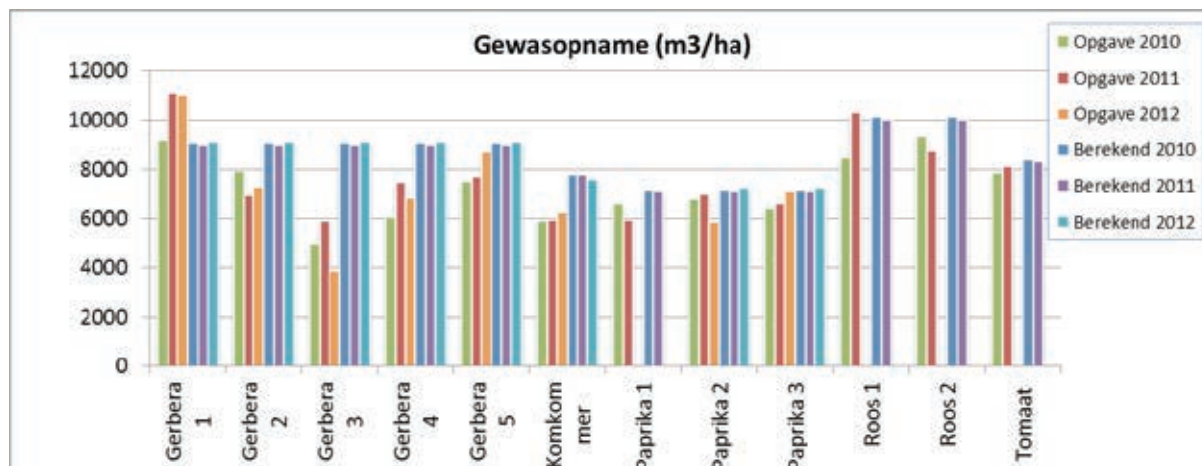


Figuur 3. Opgave en berekening van de hoeveelheid gebruikt aanvullend water (m³/ha.jaar).

## 2.2 Uitgaande waterstromen

### 2.2.1 Gewasopname

De gemeten gewasopname is vaker lager dan hoger dan de berekende gewasopname. Vooral bij bedrijf Gerbera 3 is de gemeten gewasopname veel lager dan berekend. Omdat dit geldt voor alle jaren, is het aannemelijk dat voor dit bedrijf de waterdebietmeter een afwijking naar beneden heeft.



Figuur 4. Opgave en berekening van de hoeveelheid opgenomen gietwater (m³/ha.jaar).

### 2.2.2 Emissie

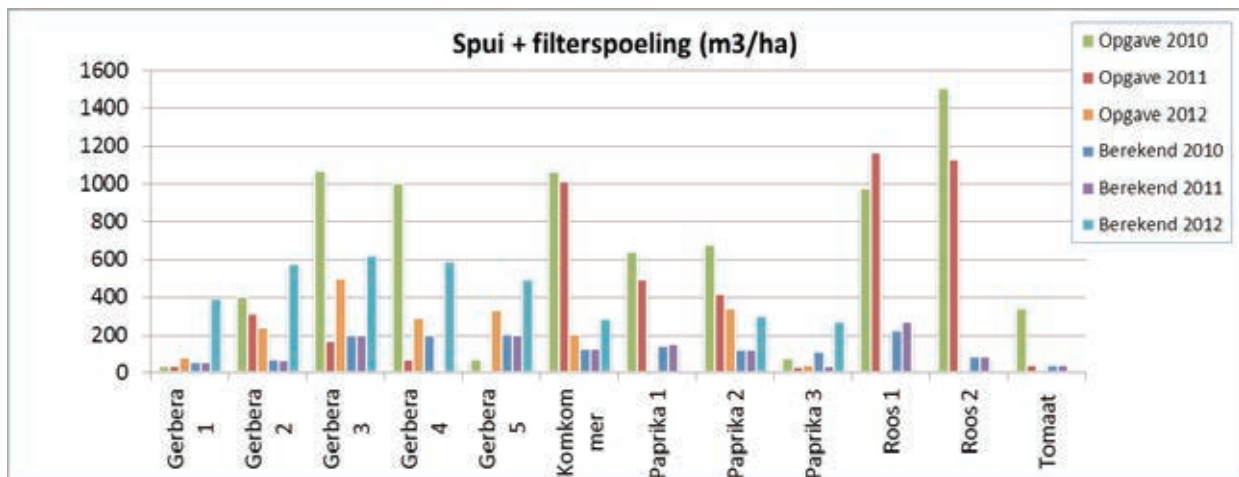
Onder emissie wordt verstaan de som van nutriënten houdend spuiwater, filterspoelwater en lekkage. Filters die worden gespoeld met schoon (geen nutriënten bevattend) bassin, of osmosewater wordt niet meegeteld bij de emissie. Filterspoelwater dat wordt teruggeleid naar in de vuil-drain silo, wordt uiteraard ook niet als emissie beschouwd.

Aangezien lekkage een lastig te schatten grootheid is, is deze buiten onderstaande grafiek gehouden.

De hoeveelheid emissiewater ten opzichte van de totale hoeveelheid uitgangswater was in 2010 gemiddeld 10% en in 2012 gemiddeld 5%. Hiermee hebben 8 bedrijven de hoeveelheid emissie gehalveerd.

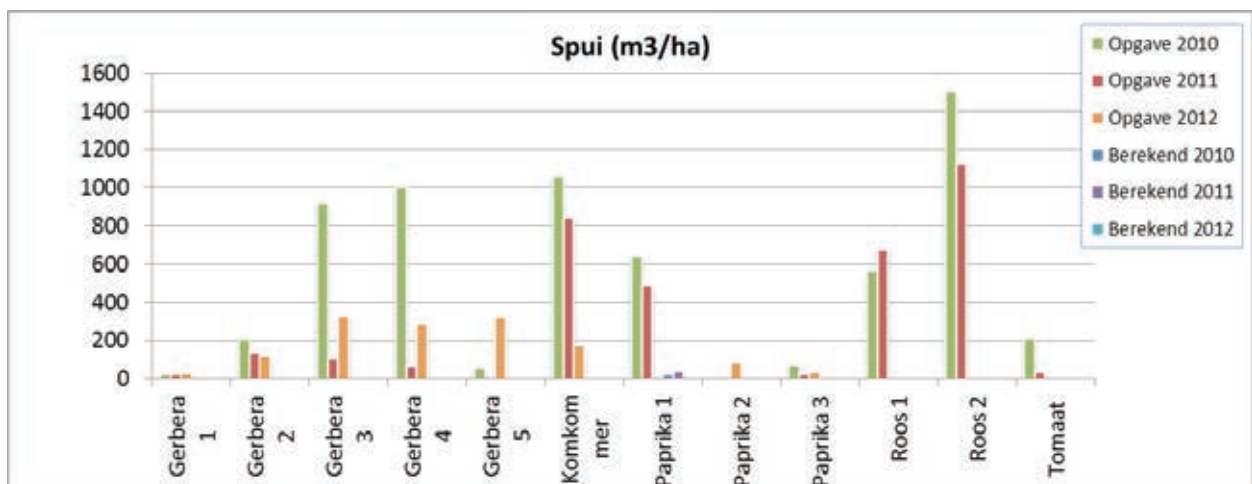
De emissies verschillen sterk per bedrijf. Zo heeft Gerbera5 nauwelijks emissies gedurende drie jaren, terwijl de beide rozenbedrijven veel meer spuien dan nodig is om het Natriumgehalte te beheersen. Het komkommerbedrijf heeft de

grootste sprong gemaakt door in 2012 de emissie met 800 m<sup>3</sup>/ha te verlagen. De betreffende teler heeft aangegeven dat hij nauwelijks meer heeft gespuid, omdat sinds de installatie van de AOX geen groeiremmering meer is geconstateerd.



Figuur 5. Opgave en berekening van de hoeveelheid geloosd spui- en filterspoelwater (m<sup>3</sup>/ha.jaar).

Als alleen wordt gekeken naar de hoeveelheid geloosd spuiwater dan valt op dat volgens berekening vrijwel geen enkel bedrijf zou hoeven spuien om het Natrium-cijfer voldoende laag te houden. Alleen bij twee paprikabedrijven moet volgens de berekeningen een enkele keer worden gespuid. De gerealiseerde spuijfers zijn echter veel hoger. Door gebruik van geavanceerde oxidatie zijn de meeste telers minder gaan spuien. De vijf Gerberatelers hebben de hoeveelheid spui in 2011 sterk verminderd, maar zijn in 2012 toch weer iets meer gaan spuien. Dit had vooral te maken met incidentele verontreinigingen in het leidingsysteem.



Figuur 6. Opgave en berekening van de hoeveelheid geloosd spuiwater (m<sup>3</sup>/ha.jaar).

## 2.3 Economische evaluatie

Ten opzichte van 2010 is bij acht bedrijven de emissie (spui, filterspoelwater en lekkage) afgenomen met gemiddeld 240 m<sup>3</sup>/ha.jaar. Bij een bedrijf was dit zelfs 820 m<sup>3</sup>/ha.jaar.

Als ervan wordt uitgegaan dat (aanvullend) water 1 €/m<sup>3</sup> kost en de hoeveelheid nutriënten in 1 m<sup>3</sup> drainwater een waarde hebben van 2 €/m<sup>3</sup>, dan hebben de deelnemende telers aan het project gemiddeld 3\*240 = 720 €/ha.jaar bespaard. 1 teler bespaarde zelfs € 2460,- per hectare per jaar. Hierbij is nog niet gerekend met een mogelijk teeltvoordeel dat geavanceerde oxidatie kan hebben op de kwaliteit van het voedingswater. Dit teeltvoordeel is niet in deze consultancy opgenomen.

Met deze cijfers is het installeren van geavanceerde oxidatie voor de meeste (grote) bedrijven rendabel. Daarnaast kunnen de milieuvoordelen ook een positieve weerslag hebben op het imago van het bedrijf.

### 3 Conclusies

Van de deelnemende bedrijven aan het onderzoek, hebben de meeste bedrijven hun emissie via spui en filterspoelwater weten te verminderen. Een bedrijf heeft in 2012 zelfs 80% minder emissie via spui en filterspoelwater dan in 2010. Gemiddeld hebben de bedrijven hun emissie (spui, filterspoeling en lekkage) in 2012 met 50% verlaagd ten opzichte van 2010. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het toepassen van geavanceerde oxidatie voldoende vertrouwen biedt om de hoeveelheid emissie via spuiwater terug te dringen. Aangenomen wordt dat ook de extra aandacht aan de waterstromen heeft bijgedragen aan een vermindering van de emissies.

Uitgaande van een gemiddelde emissieverlaging van 240 m<sup>3</sup>/ha.jaar en een waarde van 3 €/m<sup>3</sup>, lijkt geavanceerde oxidatie, zeker voor de grotere bedrijven, binnen enkele jaren te kunnen worden terugverdiend. Zeker als ook wordt aangenomen dat de geavanceerde oxidatie leidt tot een teeltvoordeel door schoner water, en dat een milieuvriendelijker imago leidt tot een hogere productprijs. Voor het meten van prijs- en teeltvoordelen is echter een grootschaliger onderzoek nodig.

Het nauwkeurig meten van de waterstromen bleek voor vier van de twaalf glastuinbouwbedrijven moeilijk te realiseren. Dit wordt versterkt door de complexiteit van de infrastructuur van water, waarbij vele meters nodig zijn om alle waterstromen te kunnen volgen. Watergift en drain worden het meest nauwkeurig gemeten omdat deze ook voor de teelt van belang zijn. De hoeveelheid teruggewonnen condenswater wordt door geen enkel bedrijf gemeten, maar is met behulp van modellen te schatten. Lekkage is de moeilijkst te schatten grootte.



# Referenties

## Literatuur

van der Maas, B., Raaphorst, M., Enthoven, N., Blok, C., Beerling, E., en van Os, E. (2012): *Monitoren bedrijven met toepassing van geavanceerde oxidatie als waterzuiveringsmethode : werkpakket 1 : groeiremming voorkomen*. Wageningen UR Glastuinbouw. Bleiswijk.

Voogt, W., Swinkels, G.J., en Os, E.v. (2012): *'Waterstreams': a model for estimation of crop water demand, water supply, salt accumulation and discharge for soilless crops*. Acta Horticulturae 957, p. 123-130.











