

Project Goed Gietwater: oplossingen voor plantenkwekers

16 december 2015

Financiers en partners:



Aanleiding

Een goede waterkwaliteit is een essentiële voorwaarde voor hergebruik van water bij (glas)tuinbouwbedrijven. Een slechte waterkwaliteit geeft productieverlies en is een reden voor lozing en emissies. Opkweekbedrijven hebben, zeker in combinatie met biologische teelt, complexe gescheiden waterstromen en extra hoge kwaliteitseisen.



Doel

Het project GOED GIETWATER heeft als doel een duurzame watertechnologie te ontwikkelen voor opkweekbedrijven in de glastuinbouw. De subdoelen zijn:

- duidelijkheid over de kwaliteitseisen aan giet- en drainwater;
- inzicht in kansrijke zuiveringstechnologieën;
- ontwikkelen van een werkende pilotinstallatie die in staat is om gietwater te bereiden uit lozingswater.

Aanpak

Het project is opgedeeld in 3 werkpakketten:

- Werkpakket 1: 'Analyse bestaande eisen en kentallen. Hierin wordt de gewenste kwaliteitseisen voor gietwater bij opkweekbedrijven gedefinieerd, en worden bestaande en ontbrekende kennis hierover geïnventariseerd.
- In werkpakket 2 (Kwaliteit gietwater en groeiprestaties) worden de waterkwaliteitsfactoren die onvoldoende bekend zijn nader onderzocht. Grenswaarden worden bepaald en de mogelijkheden van voorkomen van groeiremming met geavanceerde oxidatie wordt onderzocht.
- Werkpakket 3: 'Conceptueel ontwerp, testen en demonstratie' richt zich in de eerste fase op de ontwikkeling van een conceptueel ontwerp van technologieën voor bereiding van gietwater uit afvalwater, en waar nodig op onderzoek op laboratoriumschaal (wp3.1). In de tweede fase wordt op basis van de resultaten van fase 1 een pilotinstallatie gebouwd, getest en gedemonstreerd (wp3.2).

Werkpakket 1: Analyses bestaande eisen en kentallen

Kwaliteitseisen van het gietwater voor opweekbedrijven zijn vastgesteld en gekwantificeerd door literatuurstudie en expertinterviews. De kwaliteitseisen betroffen: de concentraties voedings-elementen voor het gietwater, de organische stoffen en verontreinigingen in de verschillende watertypen en waterstromen, voorkomen van plantenziekten 'weerbare middelen' en 'toxische stoffen' zoals schoonmaakmiddelen en groeiremmers.



Meer informatie:

B. van der Maas, C. Blok en E. Beerling (2012). *Goed Gietwater Werkpakket 1: Analyse bestaande eisen en kengetallen. Rapport Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk. GTB-1214*

Werkpakket 2: Kwaliteit gietwater en groeiprestaties

In overleg met de begeleidingscommissie is een selectie van de onderwerpen die in werkpakket 1 zijn benoemd als ontbrekende kennis, nader onderzocht. Het gaat daarbij om factoren die ervan verdacht worden de kwaliteit van het gietwater negatief te beïnvloeden. Er is onderzocht wat de drempelwaarden zijn en of de negatieve beïnvloeding (groeiremming) tegengegaan kan worden met geavanceerde oxidatie (AOP: waterstofperoxide met UV licht).

Factor	groeiremming	Afbraak groeiremming met AOP
Ontsmettingsmiddel Natrium hypochloriet	Vanaf 45 mg/l	Niet bij 250 mJ/cm ²
2 organische stoffen: POW-humus en exudaat kokoschips	Nee; wel verstorend voor UV werking	Niet bij 250 mJ/cm ²
Remstof Alar	Vanaf 45 mg/l	Niet
Een uitvloeier	Nee	45% bij 240 mJ/cm ² + 30 ppm H ₂ O ₂

Dit betekent dat de organische stoffen en de vloeier geen extra aandacht behoeven maar de remstoffen wel (opgepakt in WP3a). Van de ontsmettingsmiddelen is besloten dat ze indien gebruikt binnen strenge protocollen beheersbaar zijn.

Meer informatie:

C. Blok, M. IJdo, B. van der Maas en I. van Marrewijk (2012). *Goed Gietwater Werkpakket 2: Kwaliteit gietwater en groeiprestaties. Rapport Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk. GTB-1215*

Werkpakket 3.1: Conceptueel ontwerp en lab-scale technologie onderzoek



Uit de werkpakketten 1 en 2 weten we nu welke eisen opkweekbedrijven aan de waterkwaliteit van gietwater stellen en voor welke factoren (extra) zuiveringsstappen nodig zijn. Om tot een efficiënt hergebruik en zuivering te komen is echter meer nodig. In dit werkpakket is daarom, naast selectie van relevante zuiveringstechnologie, ook aandacht besteed aan het verkleinen van de waterstromen die (volledige) zuivering nodig hebben.

Het concept bestaat daardoor uit drie onderdelen: A) optimaliseer waterstromen en gebruik met slimme voedingsregelingen, B) maximaliseer hergebruik door cascadering van waterstromen van verschillende kwaliteit en C) pas selectief zuiveringstechniek toe passend bij de waterkwaliteit en gietwater toepassing.

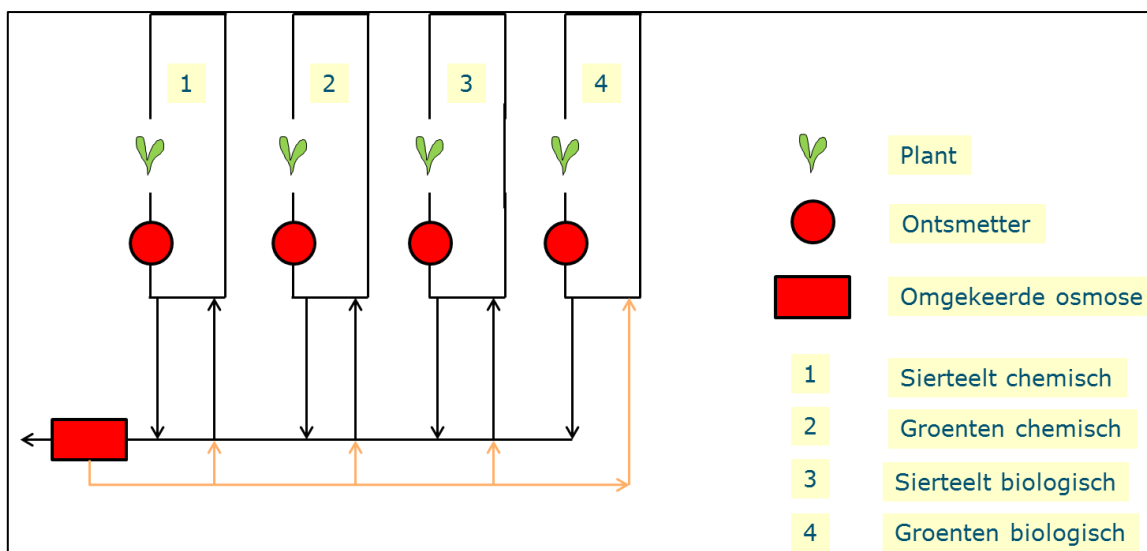
A) Optimaliseer waterstromen en gebruik slimme voedingsregeling

Voor het project Goed Gietwater zijn de waterstromen op een aantal opkweekbedrijven in kaart gebracht. Dit leidde vaak kan tot groter inzicht in de waterstromen die in de loop der tijd steeds complexer waren geworden. Er bleken soms vereenvoudigingen mogelijk die direct tot besparingen van water en voeding leidden. Daarnaast biedt een bedrijfsspecifiek overzicht een basis voor cascadering (B) en zuivering (C).

Anders dan bij reguliere teeltbedrijven, is hergebruik van drainwater lastig vanwege het gebruik van een veelvoud aan recepturen (veel verschillende voedingsstromen). Echter, de aanleg van meer buffercapaciteit voor de opslag van dit overtollig voedingswater, in combinatie met het gebruik van meetapparatuur en dynamische EC en niveauregeling, kan het hergebruik van dit water alsnog mogelijk maken. Veel van deze maatregelen zijn terug te vinden in de rapportages van het KRW-project Glastuinbouw Waterproof maar ook in de blauwdruk waterstromen glastuinbouw.

B) Cascadering

Opkweekbedrijven scheiden hun waterstromen vaak in verschillende gewasgroepen waarvan het drainwater niet in een andere groep terecht mag komen. Het meest duidelijke voorbeeld is dat water uit gangbare teelt niet terug mag naar bioteelten. Door intern recirculatiewater te cascaderen kan het gebruik van water en voeding efficiënter. Cascaderen betekent hier werken in compartimenten op basis van middelengebruik waarna het drainwater gebruikt kan worden in alle lagere cascadenums. Zie figuur.



C) Zuiveringstechniek

Om tot een juiste keuze aan zuiveringstechniek te komen zijn in het laboratorium de zuiveringspotenties van verschillende technieken onderzocht. In het KRW project Glastuinbouw Waterproof substraat is gebleken dat met omgekeerde osmose (RO) of membraan destillatie (MD) 80-90% van het spuiwater van gangbare teeltbedrijven teruggewonnen kan worden in gietwaterkwaliteit. Om na te gaan of dit ook voor de opkweekbedrijven geldt, is aanvullend hierop op laboratoriumschaal onderzocht in welke mate gewasbeschermingsmiddelen en groeiremmiddelen worden tegengehouden door beide technieken. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat RO hierop beter scoort dan MD. Daarnaast kan ook overwogen worden om ook NF (nanofiltratie) toe te passen als voorschakeling aan RO of als vervanger ervan.

Een andere mogelijkheid is een verbeterde waterbehandelings c.q. ontsmettingstap waarbij gewasbeschermings- en groeiremmingsmiddelen dienen te worden verwijderd. Hiervoor komt geavanceerde oxidatie (AOP) in de vorm van UV/H₂O₂ in aanmerking. Deze techniek is ook geschikt voor het verwijderen van GBM uit een te lozen spuiroom. Filtratie met actiefkool kan als “polishingstap” worden gebruikt om alle restanten aan middelen en organisch materiaal te verwijderen. Het tot op heden uitgevoerde onderzoek laat zien dat de effectiviteit van beide technieken negatief wordt beïnvloed door de aanwezigheid van organisch materiaal (TOC) in het te behandelen water. Daarom wordt bij de uitvoering van de pilotproef ook aandacht te besteden aan de voorafgaande verwijdering van TOC dmv een flocculatiestap.

Onderwerp	Status	Keuze voor pilot	
		voordelen	nadelen
Verminderde spui door beter watermanagement	Geopperd idee/maatregel	Generieke maatregelen die gehele procesvoering en productkwaliteit kunnen verbeteren en kunnen leiden tot kostenreducties.	Vergt aanpassing van huidige bedrijfsvoering (bedrijfsspecifiek) Logistiek lastig te regelen Mogelijk hoge (investerings)kosten Meer beschikbaar vloeroppervlak noodzakelijk Geen innovatieve technologie Ion-specifieke analyseapp is wel/niet beschikbaar?
Cascaderingsconcept icm RO/NF	Idee	Verminderde spui	Moet inpasbaar zijn, vele verschillende voedingen

Waterterugwinning met RO/NF	Als pilot getest binnen KRW-project, bewezen en betrouwbaar goed gietwater. Businesscase bekend, kosten voorlopig aandachtspunt.	Deels bewezen voor beoogde toepassing Combinatie NF/RO lijkt interessant met oog op nutriententerugwinning	Deels bewezen voor beoogde toepassing in Glastuinbouw Waterproof. Er moet nog verder onderzoek gedaan worden naar de toepassing van het concentraat van waterterugwinning (hoe her te gebruiken, waar?)
Waterbehandeling met AOP/Koolfiltratie en voorafgaande TOC verwijdering (coagulatie/flocculatie)	Bewezen als ontsmettingstechniek en deels voor verwijdering van GBM, innovatie in verwijdering groeiremmers?	Verbeterde ontsmettingsmethode Verwijdering van GBM, remmiddelen, etc. Spuiwater wordt losbaar	AOP in de vorm van UV/H ₂ O ₂ is reeds bestaande techniek en wordt incidenteel reeds toegepast, demonstratiewaarde hiervan is beperkt. Wel nieuw in combinatie met koolfiltratie TOC verwijdering dmv coagulatie/flocculatie.

Meer informatie:

R. Jurgens, W. Appelman, L. Feenstra (2014). Goed Gietwater Werkpakket 3, taak 1: concept- en toepassingsontwikkeling voor een optimale kwaliteit gietwater (laboratorium onderzoek). Rapport TNO Apeldoorn. TNO 2014 R10085

Werkpakket 3.2 Pilotproef bij de Grow Group

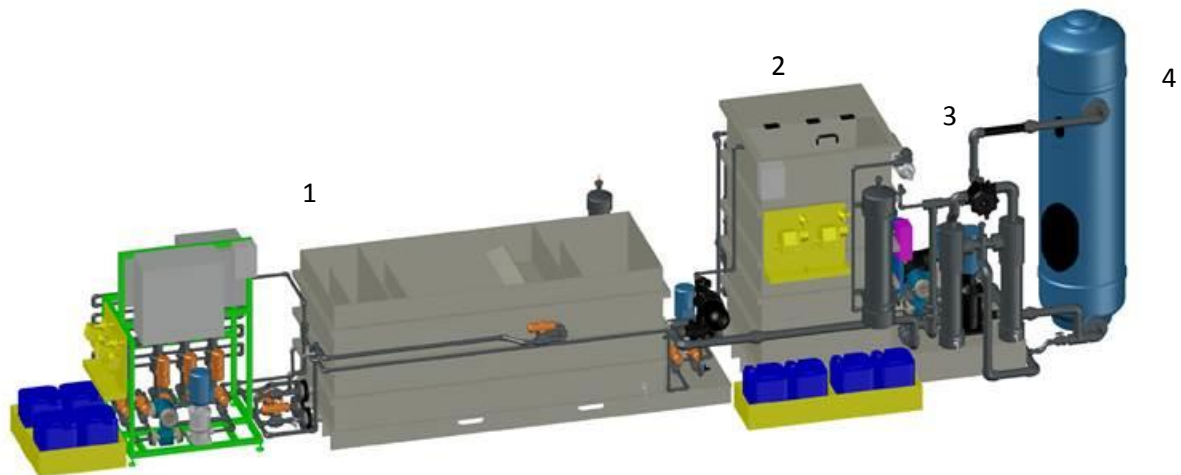
Op basis van de resultaten in werkpakket 1,2 en 3.1 is een waterbehandelingsplan opgesteld en een pilot installatie gebouwd.



Sec toepassen van een waterbehandelingstechnologie zoals RO of MD op een opkweekbedrijf waarbij niet eerst gekeken is naar optimalisatie en vermindering van het watergebruik is kostentechnisch niet verstandig vanwege de grote hoeveelheid reststroom (concentraat van RO) dat ontstaat. De uitdaging bij opkweekbedrijven ligt met name in de combinatie van verschillende teelten en als gevolg daarvan de complexiteit van de waterstromen. Het demonstratieproject moet laten zien hoe we dit in de praktijk kunnen aanpakken, door een combinatie van het nemen van slimme maatregelen in de bedrijfsvoering en toepassing van (nieuwe) waterbehandelingstechnologie. De essentie van de demo is om te zorgen dat er zolang en zoveel mogelijk kan worden gerecirculeerd. Dit wordt bereikt door:

1. Slim cascaderings-ontwerp van de waterstromen en andere maatregelen tbv verminderen spui, zie ook werkpakket 3.1.
2. Zuiveren van alleen die waterstromen waar dat nodig is om langer te recirculeren:
 - a) geen behandeling: water van uitstekende kwaliteit dat wordt gebruikt op die gewassen waar dat noodzakelijk is (bio bv). De reststroom die ontstaat bij het maken van dit water, het concentraat, kan worden bijgemengd tot gietwaterkwaliteit voor gewassen met minder

- hoge eisen (geen probleem als er restanten gewasbeschermingsmiddelen of remstoffen in zitten).
- b) wel behandeling: bij waterstromen waarbij de aanwezigheid van gewasbeschermings- of groeiremmende middelen kritisch is dit water te behandelen met selectieve technologie voor afbraak en/of verwijdering.
3. Ten slotte zal in bepaalde perioden mogelijk wel geloosd moeten worden, maar dit gaat dan om aanzienlijk kleinere hoeveelheden. De technologie zal dan moeten worden ingezet om de aanwezige middelen te verwijderen voordat geloosd mag worden.



- 1) Neerslaan organische bestanddelen (TOC) dmv electrocoagulatie-flotatie: verwijdering storende componenten, incl. verwijdering remmiddelen (bijv. cycocel)
 - Klaar voor hergebruik, of naar stap 2 of stap 3
- 2) Disc-filter en omgekeerde osmose (RO) voor indikken
 - Klaar voor hergebruik, of naar stap 3;
- 3) Geavanceerde oxidatie (AOP) met hoge dosis H₂O₂/UV: afbraak gewasbeschermingsmiddelen, door TOC verwijdering wordt effectief proces verwacht
 - Naar stap 4
- 4) Actiefkoolfilter: Polishing stap, laatste middelen worden verwijderd. Efficient doordat vervuilingen (TOC) zijn verwijderd
 - Klaar voor hergebruik

Standaard Water

De proeven met de pilot installatie worden uitgevoerd met “Standaard Water”. Dit is een door Wageningen UR Glastuinbouw ontwikkeld concept. Om zuiveringstechnologieën te kunnen beoordelen op geschiktheid voor de glastuinbouw is het noodzakelijk deze te toetsen met water dat representatief is voor de glastuinbouw. Het “Standaard Water” wordt gebruikt om op een gestandaardiseerde en reproduceerbare manier technologieën te evalueren. Dit water dient als standaard voor lozingswater uit substraatteelten en bevat nutriënten en sporenelementen, een zekere mate van vervuiling (TOC) en 11 gewasbeschermingsmiddelen. Voor het Project Goed Gietwater zijn hieraan nog enkele remstoffen toegevoegd.