

Vlaamse overheid
Departement Landbouw en Visserij
Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling

EINDRAPPORT
DEMONSTRATIEPROJECTEN
DUURZAME LANDBOUW 2011

Projecttitel:

TELEN ZONDER SPUI IN DE GLASTUINBOUW

Aanvrager: Proefcentrum Hoogstraten

Dossier n°: 2011-19

Per post in twee exemplaren zenden naar:

Vlaamse overheid
Departement Landbouw en Visserij
Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling
t.a.v. ir. J. Verstrynge, afdelingshoofd
Ellips, 6^e verdieping
Koning Albert II-laan 35, bus 40
1030 Brussel
tel : 02/552 79 07 en 02/552 79 08
fax : 02/552 78 71

met kopie onder digitale vorm naar:

kristien.reyns@lv.vlaanderen.be
marleen.mertens@lv.vlaanderen.be
els.lapage@lv.vlaanderen.be
carine.gilot@lv.vlaanderen.be

1. Indiening

INDIEN EEN VAN DE VOLGENDE GEGEVENS IS GEWIJZIGD SINDS DE INDIENING VAN HET TUSSENTIJD'S RAPPORT VAN HET PROJECT, GELIEVE DEZE HIERONDER TE VERMELDEN.

INDIEN DEZE ONGEWIJZIGD ZIJN GEBLEVEN, GELIEVE TE NOTEREN "IDEM"

Instelling, verantwoordelijk voor uitvoering van het project

Naam: IDEM

Adres: IDEM

Rechtsvorm: IDEM

BTW-plichtig: JA / ~~NEEN~~ BTW-nummer: IDEM

BTW-stelsel: IDEM

Telefoon: IDEM

Fax: IDEM

E-mail: IDEM

Contactpersoon: IDEM

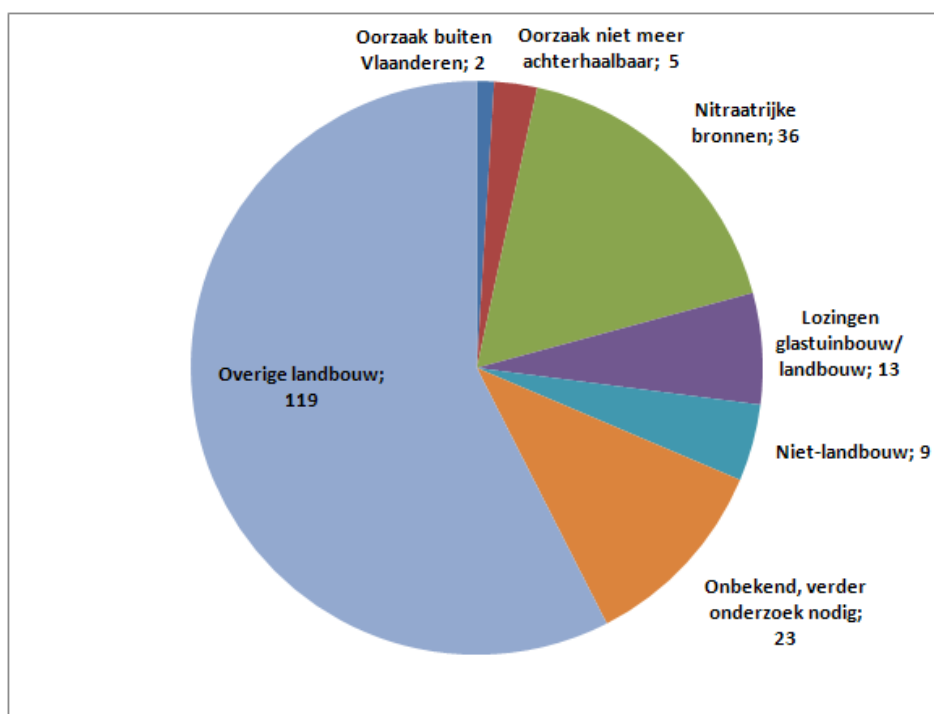
Functie: IDEM

Bankrekeningnummer: IDEM

2. Inleiding: situering en doelstelling van het project

2.1 Situering

Sinds de uitvaardiging van de Nitraatrichtlijn in 1991 legt Europa zijn lidstaten op om de waterverontreiniging met nitraten en fosfaten stelselmatig te verminderen. Specifiek voor land- en tuinbouw is er in Vlaanderen een netwerk van 778 MAP-meetpunten, waar de Vlaamse Milieumaatschappij maandelijks het nitraatgehalte in het oppervlaktewater controleert. Om de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te verbeteren legde Europa op dat tegen 2018 slechts 5 % van de 778 MAP-meetpunten een overschrijding mag hebben van de nitraatnorm van 50 mg/l. Hoewel nitraatuitspoeling uit landbouwpercelen voor de meeste van deze meetpunten de voornaamste oorzaak is, draagt ook de glastuinbouw bij tot het probleem (Figuur 1). Concreet mag men geen bedrijfswater lozen dat is aangerijkt met nutriënten.



Figuur 1: Vastgestelde en vermoede oorzaken van rode MAP-meetpunten in Vlaanderen winterjaar 2012-2013 (bron: CVBB)

Het doel van dit project was om telers informatie aan te reiken die hen in staat stelt hun hoeveelheid spui drastisch te reduceren en de gevormde spuistroom milieukundig verantwoord te verwerken. Via bewustmaking werden telers van grondloze glastuinbouwbedrijven met vruchtgroenten en sierteeltgewassen aangezet tot een doorgedreven hergebruik van drainwater. Voor telers die niet zonder spui kunnen telen, werd een toestel op punt gesteld en gedemonstreerd om nitraten en fosfaten uit spuistroom te verwijderen.

2.2 Inhoud en doelstellingen

Het project was opgebouwd rond drie grote onderdelen:

- Herberekening van de benodigde opslagcapaciteit voor hemelwater
- Kwantificeren van de spuistroomproductie
- Denitrificatie- en fosfaatfilter

1. Herberekening van de benodigde opslagcapaciteit voor hemelwater:

Een eerste voorwaarde voor een gesloten waterkringloop is dat een bedrijf voldoende kwalitatief en betaalbaar uitgangswater ter beschikking heeft. Voor de meeste bedrijven komt dit neer op een voldoende grote opvangcapaciteit voor hemelwater. Daarom werd de hemelwaterbenutting herberekend in functie van opslagcapaciteit en teelt. Zo kunnen telers bepalen wat voor de eigen bedrijfssituatie de optimale grootte van hemelwateropvang is. Voor bestaande bedrijven kan er gekeken worden in hoeverre met de aanwezige wateropslag voldaan kan worden aan de waterbehoefte van de teelt.

2. Kwantificeren van de spuistroomproductie:

In de praktijk wordt nog op geregelde tijdstippen spuistroom geproduceerd. Het is belangrijk inzicht te verwerven in de oorzaken en de omvang van de spuistroomproductie. Hiertoe werden binnen het project dertien bedrijven opgevolgd van tomaat, paprika, komkommer, snijbloemen, potplanten en azalea. Zo werd duidelijk welke de voornaamste bronnen van spuistroom waren op deze bedrijven en welke maatregelen deze telers namen. Het plaatsen van litertellers op belangrijke leidingen bij een aantal van deze bedrijven gaf informatie over de volumes aan spuistroom en spoelwater van filtersystemen.

3. Denitrificatie- en fosfaatfilter:

Een derde onderdeel was de ontwikkeling van een denitrificatie- en fosfaatfilter om spuistroom te zuiveren van nitraten en fosfaten. Deze techniek biedt bedrijven de mogelijkheid om spuistroom op een milieukundig verantwoorde manier te verwerken wanneer de nodige investeringen voor hergebruik of voor het vermijden van spuistroom hoger zijn dan voor het plaatsen van een dergelijke installatie.

Het uiteindelijke doel van het project was komen tot een vermindering van de spuistroomproductie en een verbetering van de MAP-meetpunten waar veel glastuinbouw gelegen is. Om dit te verkrijgen werd veel aandacht besteed aan het verspreiden van deze informatie onder de Vlaamse glastelers, installatiebedrijven en teeltvoorlichters. Daartoe verschenen publicaties in de vakpers, werden presentaties gegeven en vonden er voorlichtingsactiviteiten plaats. Tot slot wordt nog een infobrochure uitgewerkt waarin alle kennis staat gebundeld.

Dit project werd uitgevoerd door Proefcentrum Hoogstraten, het Proefstation voor de Groenteteelt, het Proefcentrum voor Sierteelt, het Provinciaal Proefcentrum voor de groenteteelt Oost-Vlaanderen en Inagro. Het ontwikkelen van de denitrificatie- en fosfaatfilter gebeurde in onderaanneming door Hogeschool Thomas More in Mechelen.

3. Overzicht van de projectrealisaties

3.1 Artikels

PROJECTREALISATIES	VORM VAN RAPPORTERING	BIJLAGE NUMMER
Artikel: <u>“Onderzoeksproject naar de reductie van spui”</u> Sierteelt & Groenvoorziening 2012, nr. 5, p. 14	exemplaar in bijlage	1
Artikel: <u>“Telen zonder spui in de glastuinbouw”</u> Proeftuinnieuws 2012, nr. 6, p. 20	exemplaar in bijlage	2
Artikel: <u>“Telen zonder spui in de glastuinbouw”</u> Management & Techniek 2012, nr. 12, p. 41	exemplaar in bijlage	3
Artikel: <u>“Wat met het spoelwater van filters?”</u> Management & Techniek 2012, nr. 14, p. 48 Sierteelt & Groenvoorziening, nr. 17, p. 35-37	exemplaren in bijlage	4+5
Artikel: <u>“Demonamiddag ‘Telen zonder spui in de glastuinbouw’ focus op praktische aanpak spuistroom”</u> Proeftuinnieuws 2012, nr. 19, p. 34	exemplaar in bijlage	6
Artikel: <u>“Demonamiddag ‘Telen zonder spui in de glastuinbouw’ op 11 september 2012”</u> Sierteelt & Groenvoorziening 2012, nr. 17, p.37-38	exemplaar in bijlage	7
Artikel: <u>“Upflow denitrificatiefilter op het PCS”</u> Sierteelt & Groenvoorziening 2012, nr. 19, p. 29	exemplaar in bijlage	8
Artikel: <u>“Hergebruik van spoelwater loont!”</u> Proeftuinnieuws 2013, nr. 8, p. 17	exemplaar in bijlage	9
Artikel: <u>“ADLO-demoproject ‘Telen zonder spui in de glastuinbouw’ Stand van zaken spuistroom”</u> Proeftuinnieuws 2013, nr. 8, p. 20	exemplaar in bijlage	10
Artikel: <u>“Hemelwaterbassin optimaal dimensioneren”</u> Proeftuinnieuws 2013, nr. 8, p. 22	exemplaar in bijlage	11
Artikel: <u>“Behandeling van spuistroom in de glastuinbouw: Denitrificatie- en fosfaatfilter veelbelovend”</u> Proeftuinnieuws 2013, nr.9, p. 32	exemplaar in bijlage	12
Artikel: <u>“Verschillende factoren bepalen optimale dimensie van hemelwaterbassin”</u> Sierteelt & Groenvoorziening 2013, nr. 11, p.25-26	exemplaar in bijlage	13
Artikel: <u>“Streven naar telen zonder spui in de glastuinbouw: Resultaten van twee jaar bedrijfsopvolging”</u>	exemplaar in bijlage	14

Proeftuinnieuws 2013, nr. 22-23, p. 32		
Artikel: “ <u>Zelf waterbassin dimensioneren met rekenprogramma</u> ” Proeftuinnieuws 2014, nr.2, p. 18-20	exemplaar in bijlage	15
Artikel: “ <u>Rekenprogramma helpt bij dimensionering waterbassin</u> ” Sierteelt & Groenvoorziening 2014, nr. 2, p. 19-20	exemplaar in bijlage	16

3.2 Voordrachten en demo-activiteiten

PROJECTREALISATIES	VORM VAN RAPPORTERING	BIJLAGE NUMMER
Presentatie op studieavond: “ <u>MAP IV in de glastuinbouw</u> ” 24/01/2012, Veiling Hoogstraten	Presentatie in bijlage	17
Presentatie op infodag: “ <u>Innovatieve tuinbouw</u> ” 17/02/2012, Torhout	Presentatie in bijlage	18
Presentatie op studieavond: “ <u>MAP IV in de glastuinbouw</u> ” 21/03/2012, PCS	Presentatie in bijlage	19
Studieavond: “ <u>Hoe kan ik mijn bedrijf betaalbaar laten voldoen aan MAP IV?</u> ” 06/09/2012, Vremde	Verslag en presentaties in bijlage	20+21A+21B
Demonamiddag 1: “ <u>Telen zonder spui in de glastuinbouw</u> ” 11/09/2012, PSKW Presentaties: <u>Correct omgaan met water</u> (Gert Jan Goes, Grodan) <u>Reduceren van spoelwater door gebruik van een SAF-filter</u> (Kristof Van Hoof, BE De Lier) <u>Gebruik van ECA-water</u> (Eric Scheers, Hortiplan) <u>Resultaten monitoring praktijkbedrijven & productie en afzet spuistroom</u> (Els Berckmoes, PSKW) <u>Behandeling van spuistroom via een denitrificatie/fosfaatfilter</u> (Nico Lambert, Hogeschool Thomas More Mechelen)	Uitnodiging, verslag en presentaties in bijlage	22+23+24+25+26+27
Presentatie op “ <u>Studiedag PCS</u> ” met als centraal thema bemesting 20/09/2012, PCS	Presentatie in bijlage	28
Presentaties op studieavond Kempische Glasgroentekring: “ <u>Telen zonder spui in de glastuinbouw</u> ” 01/10/2012, Veiling Hoogstraten Presentaties: <u>Telen zonder spui in de glastuinbouw</u> (Ward Baets, PCH) <u>Resultaten monitoring praktijkbedrijven, en productie & afzet</u>	Presentaties in bijlage (voor presentatie 2 en 3, zie Demonamiddag 1)	29

<u>spuistroom</u> (Maarten Van Mechelen, PCH) <u>Behandeling van spuistroom via een denitrificatie/fosfaatfilter</u> (Maarten Van Mechelen, PCH)		
Studieavond: “ <u>Hoe kan ik mijn bedrijf betaalbaar laten voldoen aan MAP IV?</u> ” 21/01/2013, PSKW Presentaties: <u>Hoe kan ik mijn bedrijf betaalbaar laten voldoen aan MAP IV?</u>	Verslag + presentatie in bijlage	30+31
Demonamiddag 2: “ <u>Telen zonder spui in de glastuinbouw</u> ” 14/03/2013, PCG Presentaties: <u>Toelichting en resultaten monitoring praktijkbedrijven</u> (Maarten Van Mechelen, PCH) <u>Hergebruik spoelwater loont!</u> (Els Berckmoes, PSKW) <u>Hergebruik spoelwater praktisch</u> (Els Berckmoes, PSKW) <u>Berekening van benodigde hemelwateropslag</u> (Stan Verdonck, Hogeschool Thomas More Mechelen) <u>Verwijdering van nitraat en fosfaat uit spuistroom via een denitrificatie/fosfaat filter</u> (Nico Lambert, Hogeschool Thomas More Mechelen)	Uitnodiging, verslag en presentaties in bijlage	32+34+35+36+37+38
GroSci: Els Berckmoes	Abstract in bijlage	39
Nutrihort: Els Berckmoes	Abstract in bijlage	40
Nutrihort: Nico Lambert	Abstract in bijlage	41
Studiedag: “Milieuwetgeving in de praktijk, overleg tussen tuinbouwsector en dienst Milieuvergunningen Antwerpen”, 24/09/2013, PSKW <u>Milieuvergunning en watervragen in de glastuinbouw</u>	Presentatie in bijlage	42
Studieavond: “ <u>Telen zonder spui in de glastuinbouw</u> ” 26/11/2013, PSKW Presentaties: <u>Obstakels voor spuvrij telen en oplossingen in de praktijk</u> (Els Berckmoes, PSKW & Marijke Dierickx, PCS) <u>Zuiveren van spuistroom met een denitrificatie- en fosfaatfilter</u> (Nico Lambert, Hogeschool Thomas More Mechelen) <u>Hemelwateropslag: van dimensionering tot praktische aanleg</u> (Els Berckmoes, PSKW)	Uitnodiging, verslag en presentaties in bijlage	43+44+45+46+47
Studieavond: “ <u>Telen zonder spui in de glastuinbouw</u> ” 27/11/2013, PCS	voor uitnodiging, verslag en presentaties 1, 2 en 3,	/

<p>Presentaties:</p> <p><u>Obstakels voor spuivrij telen en oplossingen in de praktijk</u> (Els Berckmoes, PSKW & Marijke Dierickx, PCS)</p> <p><u>Zuiveren van spuistroom met een denitrificatie- en fosfaatfilter</u> (Nico Lambert, Hogeschool Thomas More Mechelen)</p> <p><u>Hemelwateropslag: van dimensionering tot praktische aanleg</u> (Els Berckmoes, PSKW)</p>	<p>zie studieavond 26/11/2013</p>	
<p>Studieavond: <u>“Telen zonder spui in de glastuinbouw”</u> 28/11/2013, Veiling Hoogstraten</p> <p>Presentaties:</p> <p><u>Obstakels voor spuivrij telen en oplossingen in de praktijk</u> (Maarten Van Mechelen, PCH)</p> <p><u>Zuiveren van spuistroom met een denitrificatie- en fosfaatfilter</u> (Nico Lambert, Hogeschool Thomas More Mechelen)</p> <p><u>Hemelwateropslag: van dimensionering tot praktische aanleg</u> (Els Berckmoes, PSKW)</p>	<p>presentatie 1 in bijlage (voor uitnodiging, verslag en presentaties 2 en 3, zie studieavond 26/11/2013)</p>	<p>48</p>

3.3 Infobrochure

PROJECTREALISATIES	VORM VAN RAPPORTERING	BIJLAGE NUMMER
<p>Infobrochure: <u>“Telen zonder spui in de glastuinbouw”</u></p>	<p>bij het opstellen van dit eindrapport nog niet verschenen, deze verschijnt op de websites van de deelnemende proefcentra en in gedrukte versie</p>	<p>/</p>

4. Technisch verslag van het project

4.1 Herberekening benodigde opslagcapaciteit hemelwater

Vandaag de dag wordt het merendeel van de telers met grondloze teelten regelmatig geconfronteerd met het belang van voldoende hemelwateropslag. Vanuit de bedrijfsvoering maar ook vanuit de overheid neemt de druk om in voldoende hemelwateropslag te voorzien steeds verder toe.

Vanuit bedrijfstechnisch standpunt is hemelwater in Vlaanderen het meest kwalitatieve aanmaakwater. De afwezigheid van ballastzouten maakt hemelwater tot het ideale uitgangswater voor toepassing in recirculatiesystemen. Daardoor kan het aanwenden van hemelwater leiden tot minder spuistroomproductie en bijgevolg tot een besparing van meststoffen.

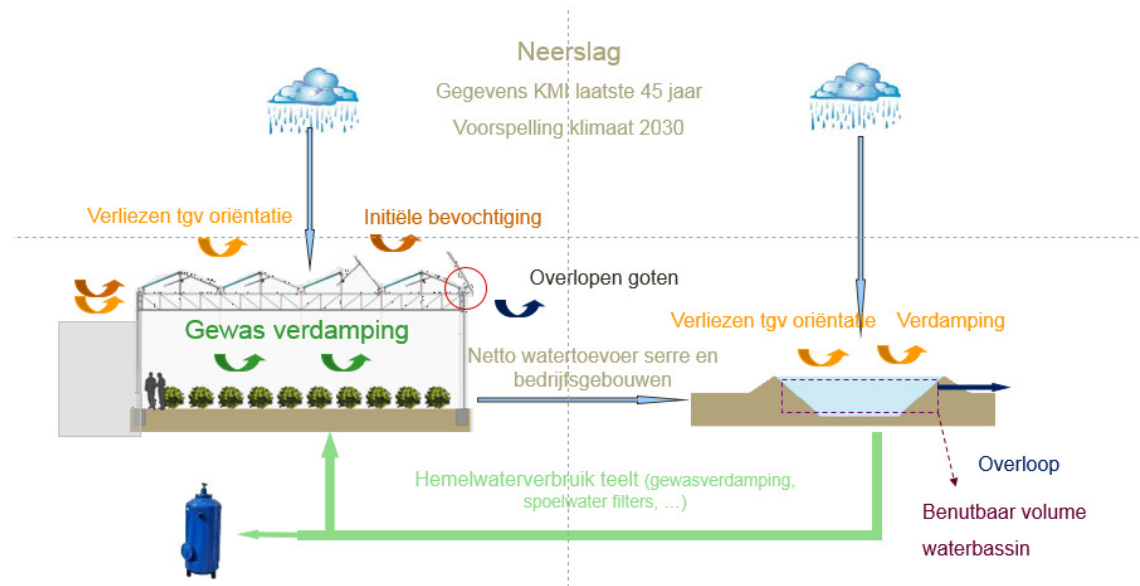
Daarnaast wordt het aanwenden van diep grondwater vanuit de overheid drastisch teruggeschroefd. Teler die de afgelopen jaren hun milieuvergunning moesten vernieuwen, zagen hun vergunde grondwaterwinning ernstig, zo niet volledig, afnemen. Deze bedrijven moeten op zoek naar alternatieve waterbronnen waardoor hemelwater opnieuw in de kijker komt. Dit maakt dat het niet alleen voor nieuwe serres maar ook voor bestaande bedrijven interessant kan zijn om de dimensionering van het hemelwaterbassin onder de loep te nemen.

Binnen dit project werd een rekenprogramma ontwikkeld dat toelaat op bedrijfsniveau de hemelwateropslag te dimensioneren. Concreet is het programma zowel voor nieuwbouwprojecten als voor bestaande serres bruikbaar om na te gaan in hoeverre het opgevangen hemelwater de waterbehoefte kan invullen bij een geplande of reeds aanwezige bassingrootte. Bovendien geeft het programma de frequentie weer waarmee watertekort zal optreden voor de opgegeven bedrijfssituatie.

Berekeningsprincipe

Om na te gaan in hoeverre hemelwater de waterbehoefte op een bedrijf invult bij een bepaalde dimensie, wordt gewerkt aan de hand van een simulator die de bedrijfssituatie doorloopt voor een periode van de laatste 45 jaar. Concreet simuleert het rekenprogramma het waterniveau in het waterbassin rekening houdend met de watertoevoer naar het waterbassin en het waterverbruik. Voor de watertoevoer naar het waterbassin wordt gerekend met de klimaatgegevens van de laatste 45 jaar, beschikbaar gesteld door het KMI voor de metingen in Ukkel. De neerslaggegevens worden gekoppeld aan het opvangbaar oppervlak en de opslag- en opvangverliezen die optreden. Tegelijkertijd simuleert het model het waterverbruik van de teelt aan de hand van teeltgegevens die de laatste jaren op bedrijven verzameld werden.

Het rekenprogramma berekent dagelijks het opgevangen hemelwater, de evaporatieverliezen en de waterbehoefte van de teelt. Via deze berekening wordt de niveaustijging of -daling in het bassin bekomen. De niveaustijging is begrensd tot het niveau van de overloop. Het water dat dan nog extra in het waterbassin terechtkomt gaat verloren via de overloop. Waterverbruik door de teelt en evaporatieverliezen rechtstreeks uit het waterbassin leiden tot een afname van de watervoorraad. De waterbehoefte van de teelt zal enkel volledig ingevuld worden met hemelwater zolang de watervoorraad het niveau van de aanzuigleiding niet bereikt heeft; dit is de dode zone. Zakt het waterniveau onder de aanzuigleiding, dan wordt er voor de teelt niet langer water onttrokken uit het bassin. Het programma registreert wanneer er een hemelwatertekort is, waardoor uiteindelijk kan aangeduid worden hoe vaak watertekorten voorkomen bij een gekende wateropslag. Figuur 2 geeft een schematische voorstelling van alle parameters die opgenomen zijn in het model.



Figuur 2: Schematische weergave van de verschillende parameters, opgenomen in de simulator

Opvang- en opslagverliezen

Aan de basis van hemelwateropslag ligt het opvangbare oppervlak. Hieronder wordt het oppervlak verstaan waarvan het hemelwater in het waterbassin terecht komt. Naast de serres en eventuele bedrijfsgebouwen moet ook het waterbassin zelf hierbij in rekening gebracht worden. Toch komt niet al het water dat op deze oppervlakken valt, in het waterbassin terecht. Zo treden er zogenaamde opslag- en opvangverliezen op.

Opvangverliezen

Opvangverliezen houden in dat niet al het hemelwater dat op de serre of de bedrijfsgebouwen valt, ook in het waterbassin belandt. Zo wordt aangenomen dat bij kleine buien (<1mm) slechts een verwaarloosbare fractie van de neerslag die op de serres en bedrijfsgebouwen terecht komt afstroomt naar de wateropslag. Voor de serre betekent dit dat het hemelwater het serredek bevochtigt en daarna vanop het dak opnieuw verdampt. Voor platte daken met bitumen zijn deze verliezen nog groter (Tabel 1). In het andere uiterste lopen de goten van de serres bij zeer hevige regenbuien over, waardoor opnieuw een aanzienlijk deel van de neerslag verloren gaat. Goten van moderne serres worden normaal ontworpen om een stortbui van 30 tot 35 mm per uur te kunnen bergen. Doen meer intensieve buien zich voor, dan zal een deel van het water over de opvangbakken stromen en dus verloren gaan voor de opvang.

Tot slot zijn er ook zogenaamde oriëntatieverliezen (Tabel 2). Deze verliezen treden op ten gevolge van de oriëntatie van de serres en bedrijfsgebouwen. Vaak zijn ze echter verwaarloosbaar aangezien de oppervlaktes die in tegenovergestelde richtingen georiënteerd zijn, nagenoeg gelijk zijn.

Tabel 1: Dakbedekkingscoëfficiënten

Neerslag per dag	Serre ¹	Loods ²
<1 mm	0%	0%
1-2 mm	80%	60%
>2 mm	95%	75%

Tabel 2: Oriëntatiefactoren³

Dakhelling	Oost	Noord	West	Zuid
30°	0,87	1	1,13	1
35°	0,85	1	1,15	1
40°	0,83	1	1,17	1
45°	0,80	1	1,20	1
50°	0,78	1	1,22	1
≥55°	0,76	1	1,24	1

OpslagverliezenVerdampingsverliezen bassin

Waterbassins hebben vaak aanzienlijke afmetingen waardoor een grote oppervlakte aan de atmosfeer wordt blootgesteld. Aan dit wateroppervlak treedt voortdurend verdamping op. De verdampingsverliezen hangen nauw samen met de klimaatomstandigheden. Om deze verliezen te bepalen, wordt de verdamping berekend met de Penman-methode. Deze is niet te verwarren met de Penman-Montheith-methode. Deze laatste is een verfijning door Montheith van de Penman-methode en wordt gebruikt voor de bepaling van de potentiële verdamping voor een bepaald gewas. De Penman-vergelijking is een semi-empirische vergelijking die de potentiële verdamping van open water berekent op basis van standaard meteorologische waarnemingen. Het KMI hanteert eveneens deze methode voor de bepaling van de verdamping van open water. Voor het model werden de verdampingsgegevens gebruikt die door het KMI verschaft werden.

Overloopverliezen

Wanneer het waterniveau in het bassin de overloop bereikt, stroomt bij bijkomende neerslag hemelwater via de overloop weg. Het water dat zo verloren gaat, wordt aangeduid als “overloopverlies”.

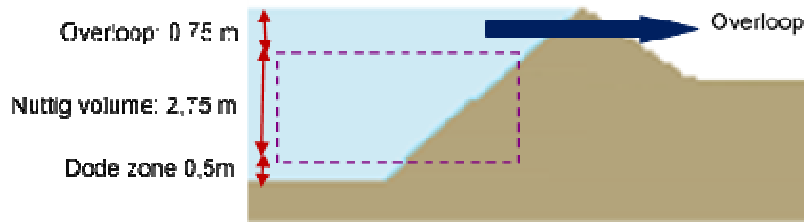
Benutbaar volume van het waterbassin

Het benutbare volume van een waterbassin duidt op het volume van de opslag dat effectief als gietwater, spoelwater, ... kan aangewend worden. Vaak wordt in de praktijk de onderste 0,5 tot 1 m van het bassin niet benut omdat dit water in de zomer vaak te warm is of te rijk aan bezinksel. Deze onbenutbare zone wordt aangeduid met de term “dode zone”. Deze “dode zone” wordt dus bepaald door de minimale aanzuighoogte van de aanzuigleiding. Daarnaast houdt ook de positie van de overloop in dat er een volume bovenaan het bassin niet benutbaar is voor de teelt, dit wordt aangeduid met de term “overloopvolume” (Figuur 3).

¹ Bron: Coëfficiënten op basis van het model “Waterstreams” (Voogt *et al.*, 2012) ‘Waterstreams’: A model for estimation of crop water demand, water supply, salt accumulation and discharge for soilless crops, Acta Hortae 957

² Bron: Inschatting op basis van Vaes *et al.* 2004. Toelichting bij de code van goede praktijk voor het ontwerp van rioleringsystemen. Heverlee: Laboratorium voor Hydraulica, KUL.

³ Bron: : Inschatting op basis van Vaes *et al.* 2004. Toelichting bij de code van goede praktijk voor het ontwerp van rioleringsystemen. Heverlee: Laboratorium voor Hydraulica, KUL.



Figuur 3: Bruto en nuttig volume van een waterbassin

Waterbehoefte in functie van het neerslagpatroon

De relatie tussen het neerslagpatroon en de waterbehoefte van de teelt doorheen het jaar is bepalend voor de dimensionering van het waterbassin. Jaarlijks valt gemiddeld 804 mm neerslag (KMI) maar deze kan van jaar tot jaar sterk variëren. De waterbehoefte van een teelt varieert veel minder van jaar tot jaar (Tabel 3). Voor een tomatenteelt bijvoorbeeld staat vast dat de waterbehoefte van de teelt gemiddeld van maart tot september aanzienlijk groter is dan de hoeveelheid hemelwater die in die periode valt. In deze periode worden de hemelwaterreserves benut die tijdens de wintermaanden werden opgebouwd. Voor de paprikateelt kent de waterbehoefte een gelijkaardig verloop doorheen het jaar, maar doordat de totale verswaterbehoefte van een paprikateelt lager ligt dan die van een tomatenteelt, zal voor eenzelfde teeltoppervlakte voor paprika minder opslag nodig zijn (Figuur 4).

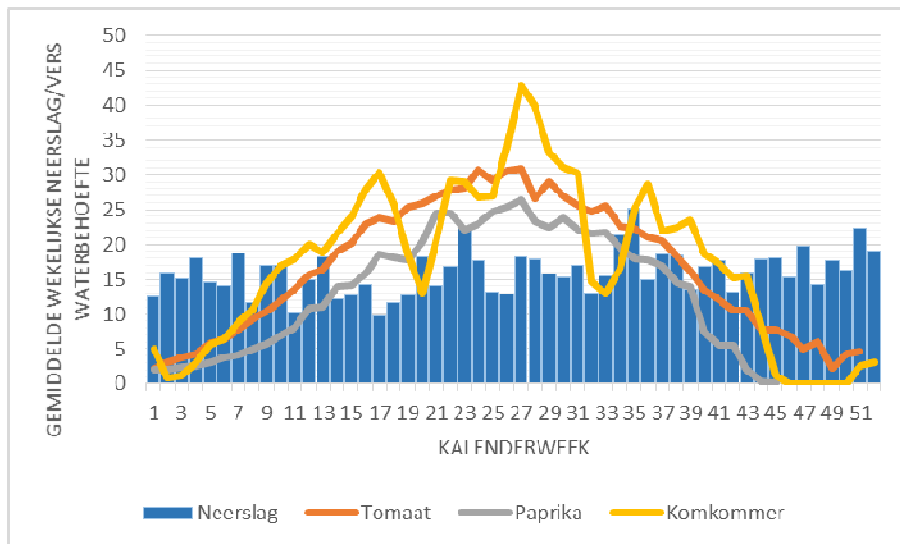
Binnen de sierteelt loopt de waterbehoefte sterk uiteen. De waterbehoefte bij kamerplanten varieert tussen 600 en 1000 l/m²; bij azalea bedraagt dit 1200 l/m². Ook bij snijbloemen is de waterbehoefte sterk afhankelijk van de teelt. Belichte snijrozen en Gerbera hebben bijvoorbeeld een zeer hoge waterbehoefte, terwijl die van Anthurium en anjer veel lager ligt. Bovendien hangt de waterbehoefte in de sierteelt ook sterk af van de teeltmethode (eb-vloed, lavavelden,...), het type substraat, de potmaat, enzovoorts.

Tabel 3: Gemiddelde jaarlijkse vers waterbehoefte

5. Teelt	Gietwater (l/m ²)	Drainpercentage (%)	Vers-waterbehoefte (l/m ²)
Azalea	1200	30 (*)	840
Komkommer ⁴	900-1100	30-40	540-770
Paprika ⁴	850-1050	25-40	510-780
Tomaat ⁴	1000-1300	25-35	650-975

(*) afhankelijk van het type teeltsysteem: 30% drain bij klassiek teeltsysteem (= antiworteldoek + landbouwfolie)

⁴ Bron: Blindeman L. *et al.* (2006). Recirculatie van water in de glastuinbouw, Winst voor U en het milieu. Online beschikbaar op lv.vlaanderen.be.



Figuur 4: Verloop van gemiddelde wekelijkse neerslag en vers-waterbehoefte (zonder drain-water) van enkele vruchtgroenteteelten onder glas (l/m²)

Tabel 4: Overzicht percentage invulling met hemelwater (H) en frequentie van watertekort (FW) in aantal jaren voor de verschillende vruchtgroenteteelten⁵

		Tomaat (vers-waterbehoefte: 845 l/m ²)		Paprika (vers-waterbehoefte: 606 l/m ²)		Komkommer (vers-waterbehoefte: 885 l/m ²)	
		H (%)	FW (jaar)	H (%)	FW (jaar)	H (%)	FW (jaar)
		Nuttig volume (l) per ha teeltoppervlakte	500	63%	1	76%	1
	1000	70%	1	85%	1	72%	1
	2000	82%	1	97%	2	83%	1
	3000	92%	1	100%	15	92%	1
	4000	97%	3	100%	>45	96%	2
	5000	98%	7	100%	>45	97%	4
	6000	100%	12	100%	>45	99%	8
	7000	100%	>45	100%	>45	99%	15
	8000	100%	>45	100%	>45	100%	>45

Dat het belang van deze aangelegde reserves nog zal toenemen blijkt uit de klimaatstudie “Milieuverkenning 2030”⁶. Volgens deze studie zouden er in België steeds meer natte dan droge jaren voorkomen. Bovendien zou in de zomerperiode het aantal dagen met intensieve regenval toenemen. Dit betekent dat de zomerperiodes gekenmerkt zullen worden door periodes van langere droogte.

⁵ Gegevens op basis van een klimaatgegevens van de laatste 45 jaar uitgaande van een gemiddelde neerslag van 830 l/m², en een waterbassin met een diepte van 4m met een overloop op 0,75m van de bovenkant van de talud en een dode zone van 0,5m.

⁶ Van Steertegem M. (red.) (2009). Milieuverkenning 2030. Milieurapport Vlaanderen, VMM, Aalst. 384 pp. Online beschikbaar op www.milieurapport.be.

Bredere toepassingen van het rekenprogramma

Zoals eerder aangehaald kan het rekenprogramma voor de meeste serreteelten ingezet worden, op voorwaarde dat de wekelijkse vers-waterbehoefte gekend is. Daarnaast kan het programma mits enkele aanpassingen ook voor volgende zaken gebruikt worden:

- berekening van hemelwaterbenutting bij opvang door loodsen voor toepassingen in open lucht teelten (bv. beregening, preiwasinstallaties, ...);
- overlooperperiodes en overlooppfrequentie van regenwaterbassins;
- financiële vergelijking van uitbreiding waterbassin versus kostprijs van grond- of leidingwater;
-

5.1 Monitoring bedrijven – inventarisatie spuistroom

In 2012 en 2013 werden dertien bedrijven opgevolgd met betrekking tot waterhuishouding en spuistroomproductie. Bij de selectie van de bedrijven werd rekening gehouden met het belang van de teelten in de glastuinbouwsector in Vlaanderen en werd gezocht naar een goede mix van bedrijfstypes om een goede weerspiegeling te zijn van de praktijksituatie. Dit waren zes bedrijven met tomaat, drie met paprika, één met komkommer en drie sierteeltbedrijven. De serres werden gebouwd tussen 1970 en 2011. Tabel 5 geeft enkele belangrijke kenmerken van de gekozen bedrijven weer.

Op elk bedrijf werden de waterstromen in kaart gebracht en werden waar nodig op strategische plaatsen litertellers geïnstalleerd. Met behulp van een vragenlijst werd andere relevante informatie over de waterhuishouding van het bedrijf verzameld. Regelmatige bezoeken aan de bedrijven maakten duidelijk waarom er werd gespuid, welke problemen er optraden en hoe de telers hiermee omgingen. Ook nieuwe ontwikkelingen binnen de bedrijven konden op die manier worden gevolgd.

Figuur 5 geeft een overzicht van de jaarlijkse spuistroomproductie per hectare voor de periode juli 2012 tot en met juni 2013. Slechts drie van de dertien bedrijven bleken volledig gesloten, waaronder twee sierteeltbedrijven. Voor de bedrijven met spuistroomproductie valt de grote spreiding van het geproduceerde spuivolume op. Acht van de opgevolgde bedrijven produceerden minder dan 25 m³/ha spuistroom. Op vier bedrijven bedroeg de spuistroomproductie om en bij 60 m³/ha. Op één bedrijf werd een spuistroomproductie gemeten van 435 m³/ha. Dit zijn totale hoeveelheden. Niet al dit water werd dus geloosd in het oppervlaktewater. Sommige bedrijven zorgden immers voor een milieukundig verantwoorde verwerking van hun spuistroom.

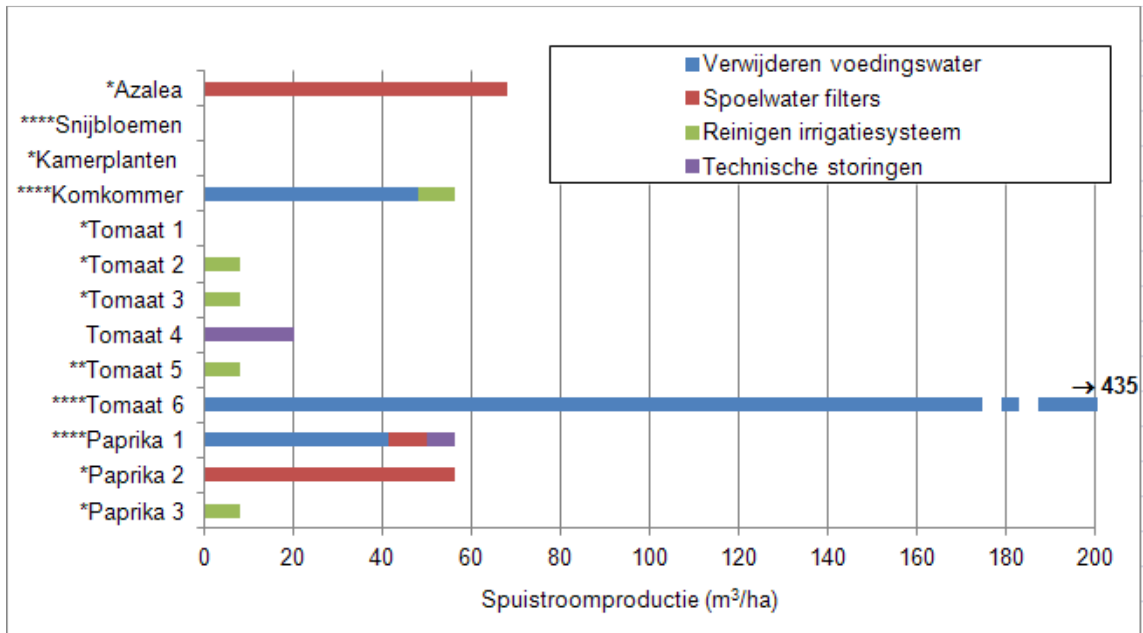
Voor het azaleabedrijf is in de figuur enkel de spuistroom opgenomen van het spoelwater van de snelle zandfilter en de UV-installatie (aangezuurd water) die alle bedrijfswater filterden en ontsmetten (in totaal 7,8 ha). Het bedrijf heeft naast 3,8 ha glas ook 4,0 ha containerveld in openlucht. Spuistroom die enkel van het containerveld in openlucht afkomstig was, namelijk overloop van drainopvang bij hevige regen en drainwater na toepassing van remmiddelen, werd niet in rekening gebracht. Alle spuistroom van het bedrijf werd via een lozingsvergunning in de riolering geloosd.

Figuur 6 toont de spuistroomhoeveelheden van juli 2012 tot juni 2013 voor de opgevolgde bedrijven in functie van de capaciteit aan hemelwateropvang per hectare. Voor elk bedrijf is de voornaamste bron van spuistroom aangeduid. Reinigingswater van het irrigatiesysteem werd buiten beschouwing gelaten. Voor de overzichtelijkheid werd het bedrijf met 435 m³/ha niet weergegeven in de grafiek. Dit bedrijf had weliswaar 7500 m³/ha hemelwateropslag maar door scheuren in het hemelwaterbassin moest volledig worden overgeschakeld op grondwater met een zeer grote hoeveelheid spuistroom tot gevolg. De overige vier bedrijven met meer dan 3000 m³/ha hemelwateropvang produceerden geen spuistroom tijdens de teelt. Bij twee van de drie bedrijven met minder dan 1000 m³/ha opslagcapaciteit werd voedingswater gespuid omwille van een oplopend gehalte aan ballastzouten. Dit is het gevolg van een relatief hoog grondwaterverbruik. Hoewel het spuien van spoelwater van filtersystemen de opbouw van zouten in het drainwater enigszins afremt, mag men dit niet zonder meer relateren aan de beschikbare hemelwateropvang.

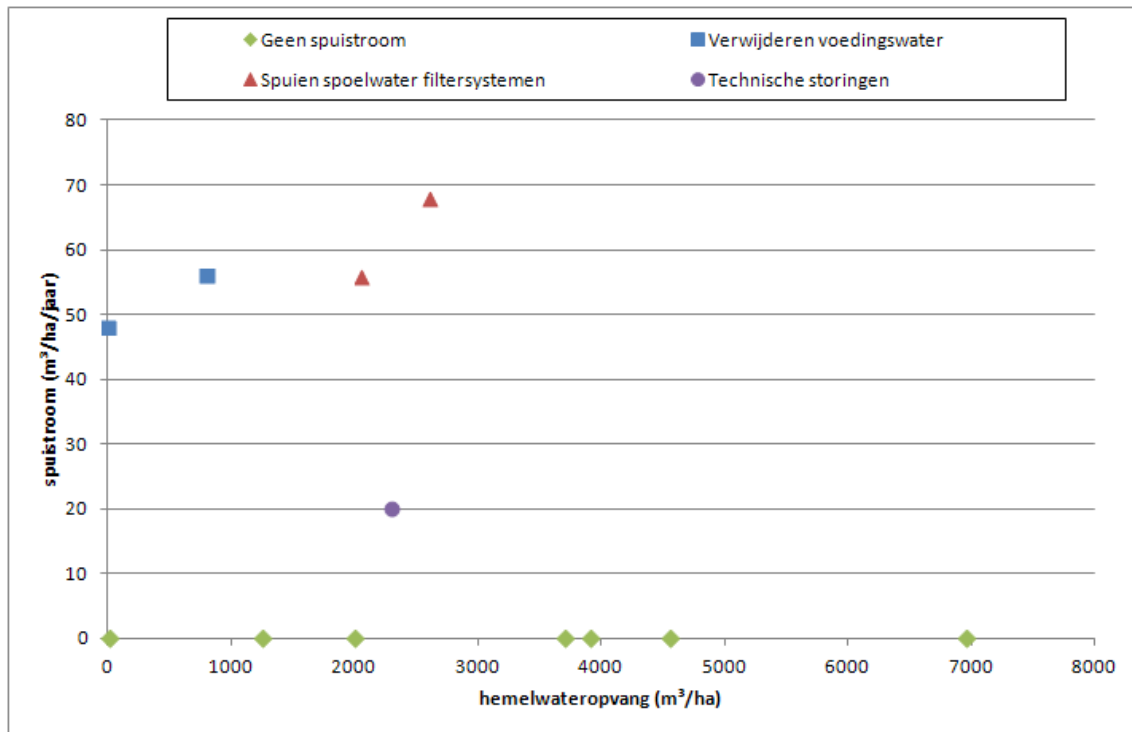
Tabel 5: Voornaamste kenmerken van de geselecteerde bedrijven met RW = regenwater, GW = grondwater, VH = verhitser, UV = ultraviolet, TZF = trage zandfilter, ECA = Electro-chemical Activation technology, SZF = snelle zandfilter, MMF = multimedia-filter, MIF = microfilter, SAF = automatisch zelfreinigende filter, en ZB-SF = zeefbocht met spleetfilter

Teelt	Opp. serre (ha)	Teelt-systeem	Water-bron	Substraat	Ontsmet-tings-systeem	Filter-systeem	Interessante kenmerken
Tomaat 1	9,5	goten	RW, GW	steenwol	VH	SZF	geen spuiroomproductie
Tomaat 2	3,6	goten	RW	steenwol	UV	SZF,SAF	recirculatie spoelwater filters, toepassing SAF-filter
Tomaat 3	3,2	ribbeldrain	RW	steenwol	UV	SZF,MMF	recirculatie spoelwater filters
Tomaat 4	3,5	goten	RW	steenwol	UV	SZF	geen spuiroomproductie (uitz. overmacht in 2012)
Tomaat 5	2,8	ribbeldrain	RW, GW	steenwol	VH	SZF	recirculatie spoelwater filters, gebruik grondwater
Tomaat 6	1,2	goten	RW, GW	steenwol	TZF	SZF	gebruik grondwater
Paprika 1	7,0	ribbeldrain	RW, GW	steenwol	ECA*	SAF	toepassing ECA-technologie, toepassing SAF-filter
Paprika 2	4,4	ribbeldrain	RW, GW	steenwol	ECA	SZF	toepassing ECA-technologie
Paprika 3	2,2	ribbeldrain	RW	steenwol	-	SZF	recirculatie spoelwater filters
Komkommer	1,2	ribbeldrain	GW	steenwol	UV	SZF,MIF	gebruik grondwater
Azalea	3,8	container-veld	RW ,GW	turf	UV	SZF	4,0 ha in openlucht, lozingsvergunning riolering
Snijbloemen	0,8	goten	GW	kokos	ECA	SZF	toepassing ECA-technologie, gebruik grondwater
Potplanten	2,0	eb- en vloed	RW	turf	-	ZB-SF	geen spuiroomproductie

(*) ECA enkel voor periode augustus 2012 tot maart 2013



Figuur 5: Overzicht van de jaarlijkse spuistroomproductie per hectare voor de verschillende opgevolgde bedrijven. (* geven een indicatie van het percentage grondwater in het totale vers waterverbruik; * = < 20%, ** = 20-50%, *** = 50-75%, **** = 75-100%)



Figuur 6: Jaarlijkse spuistroomhoeveelheid (juli 2012 - juni 2013) in functie van hemelwateropslag per hectare teeltoppervlak (met aanduiding van voornaamste spuistroombron)

Verwijderen van voedingswater tijdens de teelt

Een eerste bron van spuistroom is het verwijderen van voedingswater tijdens de teelt. Dit kan het geval zijn bij overmacht als gevolg van technische storingen, maar vooral ook wanneer van ongewenste elementen zich opstapelen in het voedingswater, waardoor groeiremming van het gewas kan ontstaan.

Technische storingen

Eén van de bedrijven had af te rekenen met een defecte pomp en ontsmetter. Daarbovenop kwam er regenwater in de drainputten terecht na een hevige regenbui met overlopen tot gevolg. Bij dit bedrijf leidde dit in 2012 tot circa 20 m³ spuistroom per hectare.

Accumulatie van elementen

In de meeste gevallen was de aanleiding echter een accumulatie van ongewenste elementen in het drainwater. Bedrijven die frequent grotere hoeveelheden grondwater gebruiken, spuien in het algemeen meer voedingswater tijdens de teelt. De voornaamste reden is een te hoog gehalte aan ongewenste mineralen zoals natrium en boor. Doordat de opname van deze elementen door de planten beperkt is, loopt de concentratie van deze elementen op en kan er schade optreden. Het probleem stelt zich vooral in de zomer tijdens aanhoudende droogte, waarbij kleinere hemelwaterbassins stilaan leeg raken. Drie van de door ons opgevolgde bedrijven spuiden omwille van een oplopend gehalte aan ballastzouten. Eén van deze bedrijven beschikte enkel over grondwater als uitgangswater. Twee andere bedrijven hadden tijdens de looptijd van het project af te rekenen met verzakkingen van de wanden van de foliebassin of scheuren van het plastic door opstijgend grondwater. Bij de aanleg van een hemelwaterbassin is het dus van belang doordacht en zorgvuldig te werk te gaan om op een later tijdstip problemen te vermijden.

Begin en einde teelt: eerste drainwater en restdrainwater (vruchtgroenten)

Een andere mogelijke bron van spui is het drainwater dat zich vormt bij de eerste drain van nieuwe matten. Soms wordt dit water geloosd uit vrees voor stoffen die de jonge teelt kunnen schaden. Voor de meeste substraten is die vrees echter ongegrond en op alle vruchtgroentebedrijven werd dit water probleemloos hergebruikt. Alleen begin 2012 werd dit water op één bedrijf uit voorzorg geloosd wegens schuimvorming in de drainopslag. Substraat in de glasgroentebedrijven was telkens steenwol. Voor kokos ligt hergebruik van het eerste drainwater moeilijker bij UV- of ECA-ontsmetting omwille van de troebelheid en organische beladenheid van dit water.

Aan het einde van de teelt werd het drainwater op alle vruchtgroentebedrijven volledig opgebruikt om de putten te kunnen schoonmaken en de nieuwe teelt zuiver te starten. Het laatst gebruikte druppelwater was soms zuiver regenwater. Enkel kleine resthoeveelheden werden op enkele bedrijven gespuid.

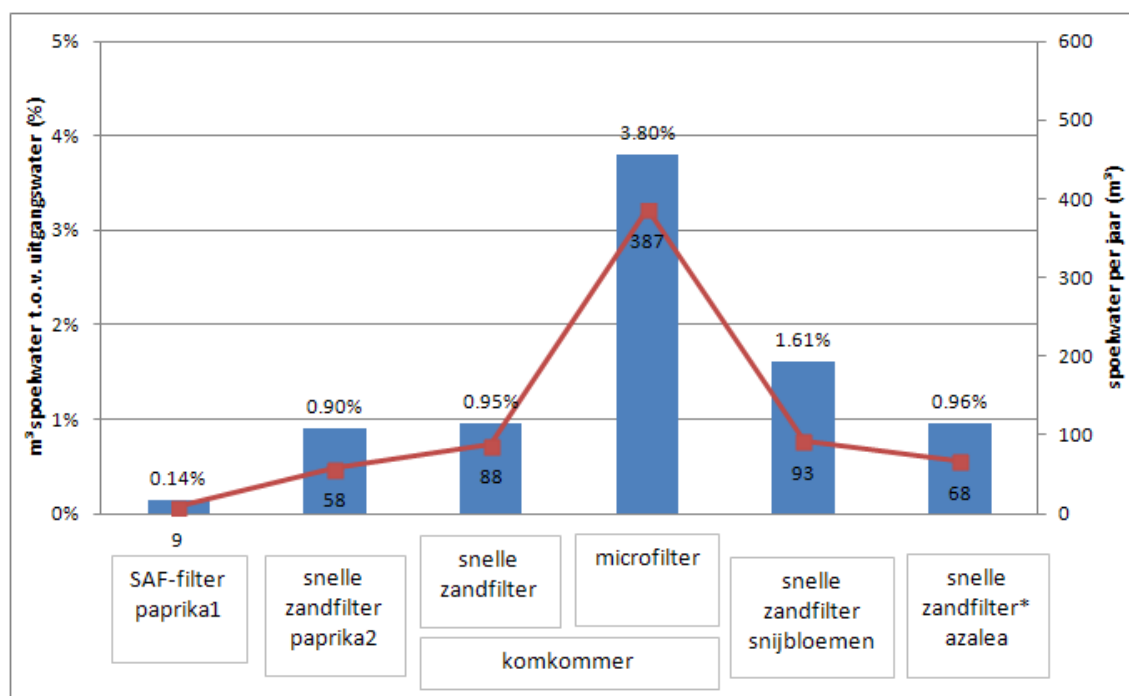
De teeltwissel: reinigingswater van druppelleidingen (vruchtgroenten)

Bij de teeltwissel zijn leidingen en druppelslangen vaak verontreinigd met organische en minerale afzettingen. Om dit te verhelpen worden reinigingsmiddelen gebruikt, zoals natriumhypochloriet, waterstofperoxide of salpeterzuur. Dit laatste product zet nagenoeg volledig om tot nitraat. Een viertal telers gebruikten ECA-water ter ontsmetting en konden hun leidingen tijdens de teelt schoonhouden. Twee van hen waren tevreden over het systeem. Op een derde bedrijf traden er storingen op en werd het systeem verwijderd. Een vierde bedrijf moest het gebruik staken door niet continue externe aanvoer van het product. Deze beide bedrijven schakelden wel over op reinigingsmiddelen zonder stikstof. Bij de teeltwissel eind 2011 gebruikten zeven van de tien vruchtgroentebedrijven stikstofhoudende reinigingsmiddelen. Bij de teeltwissel eind 2012 en eind 2013 waren er dat slechts vijf.

Spoelwater van filtersystemen

Voor dit project werd bij tien filters de hoeveelheid spoelwater opgemeten door litertellers te plaatsen. Het ging over zes zandfilters, één multimediafilter, één microfilter en twee SAF-filters. Zes van deze filters stonden op bedrijven waar ook de verbruikte hoeveelheden hemel- en grondwater werden opgevolgd. Het vergelijken van de jaarlijkse hoeveelheid spoelwater met het verbruik aan grond- en hemelwater toonde duidelijke verschillen tussen de filtertypes. Behalve voor de SAF-filters liep de hoeveelheid spoelwater op jaarbasis behoorlijk op (Figuur 7). De twee SAF-filters produceerden omgerekend op jaarbasis minder dan 10 m³/ha spoelwater, terwijl de andere filters uitkwamen tussen 58 en 387 m³/ha. Vanwege de minimale hoeveelheden spoelwater bleek een SAF-filter vanuit milieuoogpunt een verantwoord alternatief.

Negen bedrijven recupereerden het spoelwater door het op te vangen in een aparte bezinkput of een systeem van meerdere drainputten met overheveling waarin de vaste deeltjes verschillende uren de tijd hebben om naar de bodem te zakken.



Figuur 7: Spoelwater van filtersystemen als percentage van de totale hoeveelheid hemel- en grondwater voor vijf bedrijven (* voor dit bedrijf inclusief aangezuurd reinigingswater UV-ontsmetter)

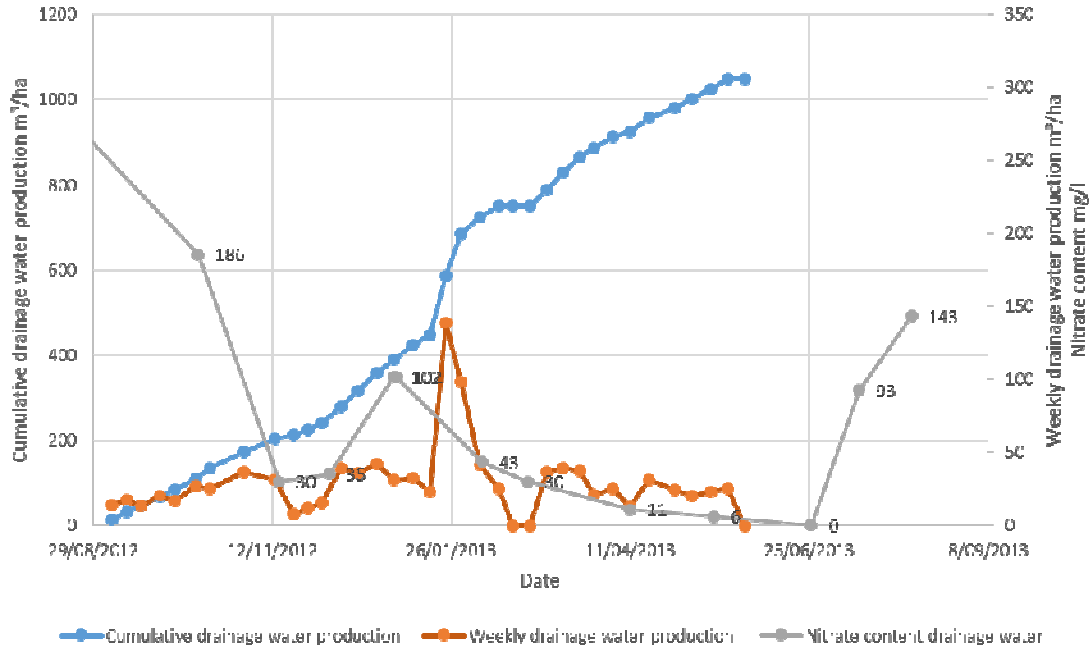
Bestemming van spuistroom

Drie bedrijven teelden gedurende de twee projectjaren volledig zonder spui. Van de zes bedrijven die in de loop van het project spuistroom produceerden tijdens de teelt, kwam al het water bij twee bedrijven nog in de beek terecht. Een derde bedrijf voerde het spoelwater van de filterinstallatie af in de beek, maar spuistroom door oplopend natriumgehalte werd uitgereden op grasland. Een vierde bedrijf reed spuistroom uit op grasland of gebruikte het als voeding voor een teelt in openlucht. Bij de twee overige bedrijven kwam de spuistroom in de riolering terecht, waarvan bij één bedrijf met lozingsvergunning.

Vier andere bedrijven hadden enkel spuistroom in de vorm van stikstofhoudend reinigingswater voor de druppelleidingen tijdens de teeltwissel. Dit water kwam op de grondplastic terecht om te verdampen.

Ander potentieel nutriëntrijk restwater: drainagewater

Vier van de opgevolgde bedrijven hadden drainages onder de serre. Drainagewater is in principe geen spuiroom, maar bij controles door de BAS-cel en de Mestbank wordt dit vaak wel als actiepunt vermeld. Op twee bedrijven werd eenmalig een staal genomen. Daarvan zat het ene staal onder 50 mg nitraat/l en het andere in de orde van 150 mg nitraat/l. Een derde kon niet worden bemonsterd, omdat er zelden water uitstroomde. Een vierde werd regelmatig bemonsterd. Bij vier van de elf staalnames kwam de nitraatconcentratie boven 50 mg/l met een maximum van 186 mg/l (Figuur 8). De oorzaken van deze verhoogde nitraatwaarden konden binnen het project niet worden aangetoond. Mogelijke oorzaken zijn lekkages, slijtage van de plastic grondbedekking, een historische aanrijking van de bodem of nitraatrijk grondwater.



Figuur 8: Volume en nitraatinhoud van drainagewater onder een serre

5.2 Demonstratie van denitrificatie- en fosfaatfilter

Basisbeginselen van de gedemonstreerde techniek

In bepaalde gevallen, wanneer spuiroom onvermijdelijk is, kan het economisch interessanter zijn om spuiroom te zuiveren van fosfaat en nitraat in plaats van uit te spreiden op grasland. Daarom werkte de Hogeschool Thomas More – Campus De Nayer aan de aanpassing en optimalisatie van een biologisch zuiveringsproces. Deze technologie kan als betaalbare techniek worden aangewend in glastuinbouwbedrijven.

Binnen dit project werd gekozen voor biologische denitrificatie. In tegenstelling tot sommige andere technieken vereist een dergelijk systeem weinig onderhoud en nazicht. Het proces verloopt in een kleine reactor die gemakkelijk binnen de bedrijfsruimte in te passen is. De techniek wordt reeds courant gebruikt in sectoren als viskwekerijen, de levensmiddelen- en drankenindustrie en de zuivelindustrie.

Er werd geopteerd voor een *Moving Bed BioReactor* (MBBR). Spuiroom komt in een vat terecht met daarin kleine, vrij zwevende kunststofelementen met een groot specifiek oppervlak. Dit dragermateriaal is afkomstig van het Scandinavische bedrijf AnoxKaldnes®, onderdeel van Veolia. Een pomp zorgt voor een goede circulatie zodat de bacteriën maximaal in contact komen met de nitraten in de spuiroom. De reactor is voor 60% met het dragermateriaal gevuld. Dit is de maximale vullingsgraad die een goede circulatie toelaat. Halvering van de vullingsgraad halveerde ook de denitrificatiesnelheid en was dus niet wenselijk. Het systeem is analoog aan de processen die gebeuren in een rietveld. Alleen is het ruimtegebruik veel beperkter en kan het proces ook 's winters doorgaan aangezien men het binnen kan plaatsen en de temperatuur niet zo sterk zakt dat het proces stilvalt. Om de reactie optimaal te laten verlopen wordt een koolstofbron en een kleine hoeveelheid zuur aan de spuiroom toegevoegd.

Om te voldoen aan de VLAREM-wetgeving moet ook voldaan zijn aan de norm van 1 mg/l fosfaatfosfor. Na de denitrificatiestap gaat het water daarom verder naar een compartiment gevuld met ijzerkorrels met een zandkern. Deze korrels zijn een restproduct van de drinkwaterzuivering voor het adsorberen van ijzer uit grondwater. Op zijn beurt adsorbeert dit ijzer in sterke mate fosfaat. Het water stroomt van onder naar boven in het filterbed, wat resulteert in een *upflow*-adsorptiefilter.

Materialen: pilootinstallatie en labo-onderzoek

Er werd gewerkt met een pilootinstallatie van beperkte omvang (Figuur 9). Deze bestond uit drie aparte reactorvaten. Het eerste vat diende als buffertank waarin het influentwater werd bemonsterd. De tweede reactor was de MBBR-denitrificatiereactor met een volume van 120 l. Het derde compartiment was de fosfaatfilter, gevuld met 30 kg ijzerzandkorrels. Naast proeven in deze testinstallatie, werd ook laboratoriumonderzoek gedaan.



Figuur 9: Pilotinstallatie van denitrificatie- en fosfaatfilter

Denitrificatie

Eerste proeven en resultaten

De eerste proeven met de pilotinstallatie gebeurden met *batch*-doseringen. Om de twee uur werd de reactor gevuld met 30 l spuistroom, voor een totaal van 360 l per dag. Er werd ongeveer 100 ml pure melasse gedoseerd en dit elk uur met 80 ml van een 20 maal verdunde oplossing. De opgemeten denitrificatiesnelheid varieerde tussen 530 en 1220 mg NO₃⁻-N/l/dag.

Meest geschikte koolstofbron en optimale dosering

In het onderzoek naar potentieel geschikte koolstofbronnen bleken natriumacetaat en azijnzuur technisch gezien de beste keuze, terwijl melasse vanuit economisch oogpunt het beste scoorde. Als alternatieve koolstofbron bleek later BioAid® interessant. Dit industrieel afvalproduct is goedkoop, zuiver en voldoende geconcentreerd, wat de benodigde opslagcapaciteit beperkt houdt. Per m³ te verwerken spuistroom met een concentratie van 100 mg nitraatstikstof per liter (oftewel 443 mg nitraat) ligt de kostprijs rond 0,21 euro. Voor een andere nitraatconcentratie varieert de kostprijs ongeveer evenredig. Bovendien bleek de denitrificatie sneller te verlopen dan met melasse.

Er was een rechtlijnig verband tussen de hoeveelheid toegevoegd zuur en de hoeveelheid afgebroken nitraat. Dit maakt het mogelijk om de koolstofbrondosering te regelen aan de hand van de toegevoegde hoeveelheid zuur. Zo ontstaat er geen probleem met organische lading van het effluentwater.

Winterwerking

Er werd ook onderzoek gedaan naar de winterwerking van het proces. Bij 5 °C lag de verwerkingsnelheid maximaal 30% lager dan bij 22 °C.

Fosfaatfilter

Eerste proeven

Voor de fosfaatfiltering werd eerst geëxperimenteerd met verschillende fosfaatconcentraties en verschillende hoeveelheden ijzerzandkorrels. Daarbij werd ook de reactiekinetiek bepaald en bleek dat de adsorptie niet alleen gebeurt op de buitenste laag van de korrel. In een kolomproef leek de adsorptie toch alleen op de buitenste laag van de korrel te gebeuren.

Invloed van gebruikte korrels en pH

De pilootinstallatie slaagde er consistent in om te denitrificeren tot onder de nitraatnorm en haalde maximaal denitrificatiesnelheden tot 80 mg NO₃-N/l/uur. De fosfaatnorm bleek een veel grotere uitdaging. Daarom kreeg het optimaliseren van de fosfaatfiltering de prioriteit in de tweede helft van het project. Voor ijzerzandkorrels afkomstig van verschillende waterzuiveringssites in Vlaanderen onderzochten labotests de invloed van korrelgrootte en initiële fosfaatconcentraties op deze korrels. De grootte van de korrels maakte geen verschil, hoewel dit wel verwacht zou kunnen worden. Eenzelfde volume gevuld met kleinere korrels geeft immers een groter oppervlak voor adsorptie. De initiële fosfaatconcentratie had wel een grote invloed. Als er initieel al veel fosfaat gebonden is op de korrels, dan is er minder adsorptiecapaciteit beschikbaar tijdens het gebruik in de fosfaatfilter. Ondanks deze verschillen is vooral de pH van het instromende water van belang. Bij lage en hoge pH is er een sterke pH-stijging tijdens de adsorptie. Een neutralere pH tussen 6 en 8 blijft nagenoeg stabiel tijdens het proces. Stijgt de pH te fel, dan remt dit de adsorptie af. Daarom is het aangewezen de pH rond 7 te houden.

Rustperiodes tussen fases van adsorptie

Verder werd geëxperimenteerd met het inlassen van rustperiodes tussen de fases van fosfaat-adsorptie. In plaats van voortdurend fosfaatrijk water aan te voeren werd na 8 uur telkens een rusttijd van 16 uur ingelast. Tijdens deze rustperiodes kan het fosfaat migreren tot in de kern van de ijzerkorrel. Dit herstelt het adsorptievermogen aan de buitenkant van de korrel en zorgt er aldus voor dat de korrels veel meer fosfaat kunnen adsorberen vooraleer na verloop van weken of maanden de effluentconcentratie boven de norm uitstijgt.

Praktijktest op het PCS

In 2012 werd de pilootinstallatie geplaatst bij een tomatenbedrijf en bij de teelt van rozen op het PCS. In 2013 werd achter het rietveld van PCS een pilootopstelling van een fosfaatfilter geplaatst. Bij lage fosfaatconcentraties in het instromende water bleef het effluent ver onder de norm van 1 mg/l fosfaatfosfor. Bij hogere concentraties (tot 30 mg/l fosfaatfosfor) ging deze nog richting 2 mg/l. De pH bleef nagenoeg stabiel. Doorbraak bij het verzadigd raken van de korrels werd na 140 à 160 dagen bereikt, maar ook daarna werd er nog steeds een aanzienlijke fosfaatreductie gerealiseerd. De opvolging van de EC van het in- en uitstromende water bleek een goede voorspeller voor de werking van de fosfaatfilter. Na het doorstromen van het water doorheen de fosfaatfilter is er steeds een sterke daling van de EC. Als de beide EC-waarden van influent en effluent ongeveer gelijk zijn, wijst dit op een doorbraak van de filter. Dit is het moment waarop de korrels aan vervanging toe zijn. Opvolging van EC is dus een goedkope manier om de goede werking van de filter te controleren.

Verwerkingscapaciteit en werkingskost

Volgend voorbeeld illustreert de uiteindelijke verwerkingscapaciteit van de voorgestelde techniek. Stel dat men 1 m³ spuistroom wil verwerken met 100 mg nitraatstikstof per liter en 20 mg fosfaatfosfor per liter. Met een denitrificatiesnelheid tussen 40 en 80 mg nitraatstikstof per liter en per uur en een verblijftijd in de reactor van twee of vier uur is een MBBR-reactor van 85 tot 170 liter nodig. Daarbij moet 833 ml BioAid® worden gedoseerd, wat overeenstemt met een kost van 0,21 euro. De fosfaatfilter moet 700 liter inhoud hebben gevuld met 1000 kg ijzerkorrels. De levensduur van de fosfaatkorrels is dan naar schatting 6 tot 12 maanden. De benodigde volumes en hoeveelheid

koolstofbron zijn evenredig door te trekken bij hogere of lagere concentraties en volumes aan spuistroom.

Beschikbaarheid voor de teler

Verschillende commerciële waterzuiveringsbedrijven bezitten voldoende knowhow om een op maat gemaakt denitrificerend 'slib op drager' waterzuiveringssysteem te bouwen. Advanced Waste Water Solutions bv is daar een mooi voorbeeld van en heeft zich de afgelopen jaren helemaal toegelegd op de ontwikkeling van biologische waterzuiveringstechnieken gebaseerd op het '*Moving Bed BioReactor*' principe, dat ook gehanteerd werd binnen dit ADLO-project.

Vooralsnog is het wachten op een bedrijf dat de *upflow*-fosfaatfilter commercieel op de markt wil brengen.

6. Evaluatie van de demonstratiewaarde van het project

Is er binnen het project voldoende aandacht besteed aan de demonstratie-activiteit en op welke manier?

Ja. Tijdens de uitvoering van het project werd op verschillende manieren toegewerkt naar demonstratie-activiteiten.

Kwantificeren van spuistroomproductie

De basis van het project vormt de bedrijfsopvolging van de 13 bedrijven. Op deze bedrijven werd gedurende twee jaar informatie verzameld rond de hoeveelheid spuistroom en de belangrijkste aanleidingen. Dit leverde een goed totaalbeeld op van de situatie op de verschillende bedrijven in de vorm van een stroomschema van de waterstromen, de oorzaken van spuistroom en welke technieken de telers gebruikten om hun spuistroom te beperken of te vermijden. Het registreren van bestaande of nieuw geplaatste litertellerstanden maakte het mogelijk om de wekelijkse hoeveelheden grondwater, hemelwater, drainwater, spoelwater van filters en spuistroom op een aantal bedrijven op te volgen.

Het bekomen cijfermateriaal werd gebruikt als uitgangsmateriaal om de telers te sensibiliseren en zich bewust te maken van hun eigen bedrijfstoestand. Visuele voorstelling van de spuistroomproductie en daar bijhorende nitraatconcentraties was voor vele telers een nieuw gegeven.

Financiële aspect van spuistroom

In een volgende stap werd dieper ingegaan op de kostprijs van het afzetten of hergebruiken van spuistroom. Hierbij werden praktijkvoorbeelden aangehaald en werd de financiële kost van milieukundige afzet van spuistroom via spreiding op landbouwgrond of via zuivering door de MBBR vergeleken. Specifiek voor spoelwater werd hergebruik vergeleken met afzet op grasland.

Rekenprogramma dimensionering hemelwateropslag

Binnen het project werd een rekenprogramma ontwikkeld dat telers toelaat na te gaan in hoeverre de waterbehoefte van de teelt ingevuld kan worden met hemelwater bij een gekende dimensie van het waterbassin. Het model is sinds eind januari 2014 beschikbaar op de websites van de proefcentra. Het rekenprogramma biedt de mogelijkheid om verschillende teelten, meer dan de teelten opgenomen in het project, in het rekenprogramma in te geven. Bovendien kan het programma ook voor andere toepassingen aangewend worden, zoals aanwenden van hemelwater voor preiwasinstallaties.

Het programma is meermaals toegelicht op studiedagen en de lancering werd aangekondigd in verschillende artikels. Sinds de zomer van 2013 hebben al meerdere telers beroep gedaan op het rekenprogramma voor:

1. Berekening van de benodigde opslagcapaciteit bij nieuwbouw van een serre (drie telers);
2. Berekening van benodigde grondwaterwinning bij hernieuwing milieuvergunning (drie telers);
3. Berekening van de invulling van de waterbehoefte voor een preiwasinstallatie bij opvang van hemelwater in een beperkte cistern (één teler).

Eind december 2013 was er eveneens overleg met Hortiplan, verdeler van onder andere hemelwaterbassins, rond de mogelijkheden van het rekenprogramma voor toepassing in de sector.

Overlegvergaderingen telers

In juni 2012 vond een overlegvergadering plaats met de telers van de deelnemende bedrijven. Twee gastsprekers gaven een uiteenzetting over het mogelijk hergebruiken van WKK-condenswater. Verder was er een bedrijfsbezoek aan de denitrificatie- en fosfaatfilter die op dat moment opgesteld stond op een deelnemend tomatenbedrijf. De aanwezige telers vonden het interessant om meer te weten te komen over de verschillen in bedrijfssituatie op het vlak van waterstromen en wat de knelpunten waren bij andere bedrijven.

Na deze overlegvergadering werd besloten dat er eerder ingezet zou worden op de volledige doelgroep omdat:

1. het aanpakken van spuistroomproblematiek zeer bedrijfsspecifiek is. De omvang van de noodzakelijke aanpassingen hangt nauw samen met onder meer de bedrijfssituatie en werkwijze van de teler;
2. de meeste betrokken bedrijven reeds in sterke mate bezig waren met het beperken van spuistroom.

Daarom werd meer ingezet op sensibilisering van de volledige doelgroep. Hiertoe behoren zowel de glastelers van groenten en siergewassen als de instanties en firma's die rechtstreeks met de sector in contact staan. Sensibilisering gebeurde aan de hand van presentaties, gegeven op verschillende studiedagen en –avonden en artikels die in de vakpers verschenen. Verder werden twee demonamiddagen georganiseerd, waarbij een bezoek werd gebracht aan de denitrificatie- en fosfaatfilter die binnen dit project werd uitgetest en geoptimaliseerd. Aan het einde van het project werd zowel in Destelbergen, Sint-Katelijne-Waver als Hoogstraten een studieavond georganiseerd met per locatie een licht aangepast programma afhankelijk van de voornaamste teelten in die regio.

Voordrachten en studiedagen/-avonden

In totaal werden op 14 momenten één of meerdere voordrachten gegeven. Kort na de opstart van het project waren er een drietal voordrachten waarbij het project in de kijker werd gezet en de aandacht werd gevestigd op het belang van de problematiek rond spuistroom met het oog op het MAP-decreet.

Tussen september 2012 en maart 2013 werden de voorlopige resultaten en bevindingen van het project voorgesteld op vier studieavonden en studiedagen en werden er twee demonamiddagen georganiseerd. Op de demonamiddag van september 2012 gaven vier gastsprekers uitleg over technieken die in het project als interessant naar boven waren gekomen. Daarna volgden resultaten van het project zelf en was er een bezoek aan de pilootinstallatie van de denitrificatie- en fosfaatfilter. De tweede demonamiddag ging door in maart 2013. Gedurende het project werd duidelijk dat het spoelwater van filtersystemen een aanzienlijke bron van spuistroom kan zijn. Daarom werd praktische info gegeven over mogelijk hergebruik van dit water en de economische meerwaarde hiervan. Verder werd het in opbouw zijnde model voor hemelwateropvang uiteengezet en de mogelijkheden van een denitrificatie- en fosfaatfilter geïllustreerd.

Op de wetenschappelijke congressen GroSci (juni 2013 te Leiden, Nederland) en Nutrihort (september 2013 te Gent) werden onderzoeksresultaten uit het project voorgesteld rond de bedrijfsmonitoring (poster en mondelinge toelichting op GroSci en presentatie op Nutrihort) en de denitrificatie- en fosfaatfiltering (presentatie op Nutrihort).

Eind november 2013 werd op PSKW, PCS en Veiling Hoogstraten telkens een studieavond georganiseerd. Via de resultaten van de bedrijfsopvolging werden de verschillende types spuistroom toegelicht met de oorzaken, kenmerken en aanpak. Vervolgens werden de eindresultaten van de denitrificatie- en fosfaatfilter toegelicht en werd het model voor het dimensioneren van een hemelwateropvang uitgebreid besproken. Tot slot werd bij elke studieavond een Spui-Award

overhandigd aan de teler die in de loop van het project de meeste inspanningen had gedaan om zijn spuiroom te verminderen en hadden de telers de primeur om het voorgestelde model voor hemelwateropslag op de computer uit te testen.

Artikels in vakbladen en infobrochure

In totaal verschenen er vijftien artikels in de vakbladen Proeftuinnieuws, Sierteelt & Groenvoorziening en Management & Techniek. Als slot van dit project werd een uitgebreide infobrochure gemaakt, die ter beschikking wordt gesteld op de websites van de deelnemende proefcentra en ook in gedrukte versie.

Is er voldoende reactie geweest van het doelpubliek (+ reden)?

Per demonstratieactiviteit kan daartoe het deelnemersaantal geregistreerd worden.

Demonamiddag 1 “Telen zonder spui in de glastuinbouw” (11/9/2012)

- Locatie/organisatie: Proefstation voor de Groenteteelt, Sint-Katelijne-Waver)
- Deelnemers: 45
- Algemene reactie: Tijdens de studienamiddag werden onder meer SAF-filters toegelicht en de mogelijkheden van ECA-technologie. Binnen het kader van spuiroomproductie stonden deze technieken al langer in de kijker. De aanwezige telers konden deze onderwerpen dan ook erg waarderen.

Demonamiddag 2 “Telen zonder spui in de glastuinbouw” (14/3/2013)

- Locatie/organisatie: Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen (Kruishoutem)
- Deelnemers: 22
- Algemene reactie: De opkomst bij deze activiteit was vrij gering. In het bijzonder het in ontwikkeling zijnde model rond hemelwateropvang wekte interesse en er werden heel wat suggesties gedaan en vragen gesteld.

Afsluitende studieavonden “Telen zonder spui in de glastuinbouw” (26/11/2013, 27/11/2013, 28/11/2013)

- Locatie/organisatie: Proefstation voor de Groenteteelt (Sint-Katelijne-Waver), Proefcentrum voor Sierteelt (Destelbergen), Veiling Hoogstraten
- Deelnemers: 87
- Algemene reactie: Verschillende deelnemers lieten weten dat ze het erg leerrijk vonden en dat ze graag de presentaties zouden ontvangen. Ook naar het gedemonstreerde model voor het bepalen van de grootte van een hemelwateropvang was er veel interesse.

Daarnaast werden het project en de projectresultaten voorgesteld op verschillende info- en studieavonden (zie 3.2 Voordrachten en demo-activiteiten). Hiermee werden meer dan 300 deelnemers bereikt.

Was het doelpubliek ontvankelijk voor de gedemonstreerde technieken en praktijken? Probeer op de een of andere manier de impact van het project te meten.

Omdat vele van de aanbevolen technieken reeds succesvol toegepast worden op een aantal bedrijven, inclusief een aantal van de 13 opgevolgde bedrijven, kunnen we stellen dat er voldoende draagvlak is. De opgevolgde bedrijven voerden tijdens de twee projectjaren bovendien al verschillende van deze technieken uit, zoals het plaatsen van meer hemelwateropvang, het hergebruiken van spoelwater van filters, hergebruik van de eerste drain en het gebruik van stikstofvrije reinigingsmiddelen. De verschillende vragen tot het doorsturen van de presentaties en voor extra informatie wijzen erop dat telers deze technieken in overweging nemen. De deelname van vertegenwoordigers van installatiebedrijven aan studiemomenten en binnen de projectgroep verzekert een vlotte doorstroming van de aangereikte kennis, aangezien zij rechtstreeks met de teeltbedrijven in contact staan en ze de telers mee adviseren over uit te voeren werken aan het watercircuit binnen hun bedrijf. Ook de aanwezigheid van teeltvoorlichters zorgt ervoor dat de verstrekte informatie zal doorstromen naar de praktijkbedrijven.

Welke documenten of acties werden verspreid via elektronische vorm (mail of web)?

De uitnodigingen voor de studie- en demonstratieactiviteiten werden verspreid via mailinglijsten van de Veilingen, Boerenbond en via de eigen contacten van de proefcentra.

De presentaties van de tweede demonamiddag en van de afsluitende studieavonden werden per e-mail verspreid naar de deelnemers. Van de studieavonden werden de presentaties ook op de websites van de proeftuinen geplaatst.

De infobrochure wordt eveneens per mail verstuurd naar de deelnemers van de studieavonden en zal ook op de websites van de proeftuinen vrij beschikbaar komen.

7. Conclusies/appreciatie

Zijn de doelstellingen van het project gehaald, zowel wat betreft het gedemonstreerde, wat betreft de technische aspecten als wat betreft het project in zijn geheel? Werd het bedoelde effect naar duurzaamheid gehaald?

1. Herberekening benodigde opslagcapaciteit hemelwater:
 - Het rekenprogramma is bruikbaar voor de telers en is sinds eind januari 2014 vrij beschikbaar op de websites van de betrokken proefcentra.
 - Het model biedt meer mogelijkheden (extra teelten, schatting van terugkeerperiode tekorten, ...) dan oorspronkelijk voorzien was.
 - Een aantal telers hebben reeds beroep gedaan op het model en een firma die waterbassins aanlegt, heeft aangegeven het rekenprogramma te gebruiken voor haar klanten. Dit geeft aan dat het model in de toekomst zal gebruikt worden.
2. Kwantificeren spuiroombproductie:
 - De belangrijkste aanleidingen voor spuiroombproductie zijn in kaart gebracht.
 - Nitraatconcentraties en de impact op de kwaliteit van het oppervlaktewater zijn onderzocht en toegelicht.
 - Financiële aspecten van duurzame afzet van spuiroomb en hergebruik zijn met elkaar vergeleken.
 - Binnen het project hebben de telers een reeks aanpassingen uitgevoerd die leiden tot een lagere spuiroombproductie. Ook bij telers buiten het project is er regelmatig vraag gekomen naar mogelijkheden voor bijvoorbeeld hergebruik van spoelwater.
 - De informatie die tijdens het project werd verzameld, wordt vaak aangewend door CVBB vzw (Coördinatiecentrum Voorlichting en Begeleiding duurzame Bemesting) bij activiteiten van waterkwaliteitsgroepen of tijdens individuele bedrijfsbegeleidingen.
3. Denitrificatie- en fosfaatfilter:
 - Er is een MBBR ontwikkeld die succesvol nitraat reduceert tot onder de nitraatnorm van 50 mg/l uit het Mestdecreet.
 - Er werd een *upflow*-fosfaatfilter ontwikkeld die fosfaat effectief uit het water verwijdert. De bekomen concentratie flirt echter met de toegestane VLAREM-norm van 1 mg fosfaatfosfor/l.

Wordt het project onder een of andere vorm verdergezet?

De informatie die verzameld werd binnen het project wordt frequent aangewend voor de individuele bedrijfsbegeleiding en waterkwaliteitsgroepen van CVBB vzw. De proefcentra die samenwerkten binnen dit project werken immers ook samen in het CVBB. Deze bedrijfsbegeleiding staat geheel in het teken van telen conform de MAP-wetgeving en sluit dus naadloos aan bij het thema van dit project.

Hoe verliep de samenwerking tussen de partners en in de projectgroep?

De deelnemende proeftuinen hebben een lange geschiedenis van samenwerking in diverse projecten. De samenwerking verliep dan ook vlot en elke projectpartner voerde de taken uit evenredig met het beschikbare budget. Bij de vergaderingen van de projectgroep was er een

constructieve sfeer en was er een actieve inbreng naar de sturing van het project. Ook de samenwerking met Hogeschool Thomas More Mechelen voor het ontwikkelen van de denitrificatie- en fosfaatfilter verliep zeer vlot.

Evalueer de wijze waarop de sturing en opvolging van het project gebeurde.

De ontwikkeling van het model voor de benodigde opslag van hemelwater per teelt gebeurde door het PSKW in samenwerking met thesisstudent Stan Verdonck van Hogeschool Thomas More Mechelen. PSKW stond ook in voor de opvolging van vier van de dertien praktijkbedrijven. PCS voerde de opvolging uit bij de drie sierteeltbedrijven in het project. PCG en Inagro volgden elk één praktijkbedrijf op in hun regio. Proefcentrum Hoogstraten verzorgde de monitoring van vier glasgroentebedrijven en nam grotendeels de coördinatie op zich, waaronder het plannen van vergaderingen en demo-activiteiten, administratie en het schrijven van tussentijds rapport en eindrapport. Het voorbereiden en organiseren van demo-activiteiten en de afsluitende studieavonden gebeurde in onderlinge samenwerking, waarbij Inagro en PCG een iets bescheidener rol speelden. Ook het uitwerken van de infobrochure was een gezamenlijke inspanning.

Het ontwikkelen en op punt stellen van de denitrificatie- en fosfaatfilter werd uitgevoerd door Hogeschool Thomas More Mechelen. Op de werkvergaderingen werd steeds een stand van zaken gegeven, wat overleg en sturing mogelijk maakte. Het uittesten van de pilootinstallatie in praktijksituaties verliep in nauwe samenwerking met de praktijkcentra.

Bij de opvolging van de praktijkbedrijven bleek het niet zinvol om elke maand ter plaatse te gaan op elk bedrijf. Telefonisch contact was vaak voldoende om relevante wijzigingen in de teelt- of bedrijfssituatie en bijzonderheden in verband met waterhuishouding of spuiroom op te vragen. Litertellerstanden, gegevens uit de klimaatcomputer en drainanalyses werden vaak per e-mail bezorgd.

Er werden vier projectgroepvergaderingen georganiseerd met voorstelling van de stand van zaken van het project. Dit leverde telkens een constructieve discussie op en voldoende inbreng om het project verder bij te sturen. Tijdens de uitvoering van het project was er ook veel interactie en uitwisseling van informatie tussen de verschillende partners via mail, telefoon en persoonlijk contact.

Zijn de indicatoren opgenomen in het projectvoorstel gerealiseerd?

1. Afname van spuiproductie op gemonitorde bedrijven:
2. Het aantal bedrijven die investeren in extra opslag hemelwater, een oplossing zoeken voor het terugspoelwater van de filters, ...:

Vergelijking van de beschikbare gegevens van litertellers en informatie van de telers suggereert dat de totale spuiroomhoeveelheid tussen de teeltjaren 2012 en 2013 weinig verschilde. Wel werden gedurende het project een aantal maatregelen genomen die de spuiroomhoeveelheid beperken. Tabel 6 geeft een overzicht van de toestand qua spuiroomproductie en de genomen maatregelen voor de opgevolgde bedrijven. Een evaluatie van de toestand van de verschillende bedrijven voor aanvang en na afloop van het project toont een duidelijke verbetering aan.

Tabel 6: Toestand spuistroomproductie en genomen maatregelen op de gemonitorde bedrijven

Teelt	Opp. serre (ha)	Toestand van spuistroomproductie en genomen maatregelen	Toestand voor aanvang project	Toestand bij afloop project
Tomaat 1	9,5	geen spuistroomproductie	uitstekend	uitstekend
Tomaat 2	3,6	enkel N-houdende reinigingsmiddelen tijdens de teeltwissel niet opgevangen	goed	goed
Tomaat 3	3,2	- opvang en recirculatie van spoelwater van de filters sinds voorjaar 2012 - enkel N-houdende reinigingsmiddelen tijdens de teeltwissel niet opgevangen	matig	goed
Tomaat 4	3,5	- beperkte hoeveelheid spuistroom in 2012 door technische storingen, - geen spuistroomproductie in 2013	goed	uitstekend
Tomaat 5	2,8	enkel N-houdende reinigingsmiddelen tijdens de teeltwissel niet opgevangen	goed	goed
Tomaat 6	1,2	grote hoeveelheid spuistroom door defecte hemelwaterbassin	ondermaats	ondermaats
Paprika 1	7,0	- SAF-filter ter vervanging van snelle zandfilter in zomer 2012, - alternatieven voor N-houdende reinigingsmiddelen tijdens de teeltwissel sinds eind 2012, - heraanleg van grotere hemelwaterbassin in zomer 2013	matig	goed
Paprika 2	4,4	- spoelwater zandfilter naar de beek - sinds ECA-ontsmetting zomer 2012 geen N-houdende reinigingsmiddelen tijdens de teeltwissel meer	matig	goed
Paprika 3	2,2	- N-houdende reinigingsmiddelen tijdens de teeltwissel niet opgevangen	matig/goed	matig/goed
Komkommer	1,2	- overlopen van drainputten - enkel N-houdende reinigingsmiddelen tijdens de teeltwissel niet opgevangen, - spuistroomproductie wordt gebruikt in openluchteelt	goed	goed
Azalea	3,8	spoelwater van zandfilter en UV-ontsmetter naar riolering met lozingsvergunning	matig/goed	matig/goed
Snijbloemen	0,8	geen spuistroomproductie; startte bij aanvang van het project met ECA-ontsmetting waardoor snelle zandfilter nog minder moet terugspoelen (al ging spoelwater reeds naar vuile drain)	goed	uitstekend
Potplanten	2,0	geen spuistroomproductie	uitstekend	uitstekend

3. Het aantal bezoekers tijdens demonstraties:

Het deelnemersaantal bij de diverse voordrachten, studie-avonden en demo-activiteiten varieerde van matig tot zeer goed. Globaal genomen werd een groot aantal telers bereikt van zowel sierteelt als groenteteelt onder glas. Bovendien was er veel interesse vanwege voorlichtingsdiensten en vertegenwoordigers van installatiebedrijven.

4. Het aantal aanvragen voor bijkomende informatie:

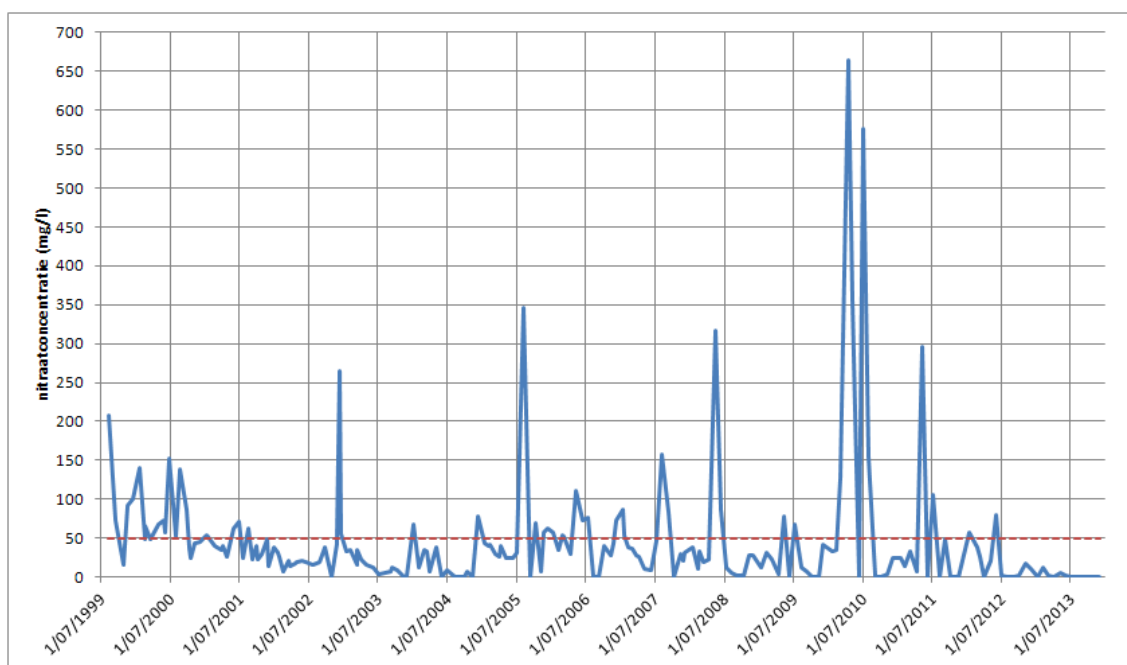
Vooraf naar aanleiding van de verschillende activiteiten informeerden telers naar mogelijkheden tot hergebruik van het spoelwater van filtersystemen, naar een juiste dimensionering van hemelwateropslag en naar de mogelijkheid van bedrijfsbegeleiding.

5. Het aantal gepubliceerde artikels in de vakpers, verstuurde nieuwsbrieven, voordrachten, ...:

Het vooropgestelde aantal publicaties in de vakpers, voordrachten en georganiseerde studiemomenten werd ruimschoots gehaald.

6. Verbetering van de resultaten van de MAP-meetpunten in de buurt van de gemonitorde bedrijven:

Van de gemonitorde bedrijven zijn er zes gelegen in het afstroomgebied naar een MAP-meetpunt. Vijf van deze meetpunten zijn groen of de overschrijdingen waren waarschijnlijk het gevolg van andere invloeden dan glastuinbouw. Eén van de MAP-meetpunten had kort voor de opstart van het project nog een zeer hoge overschrijding van de nitraatnorm. Het MAP-meetpunt van de Biezenloop in Merksplas toont aan dat meer bewustwording kan leiden tot het groen worden en blijven van een MAP-meetpunt. Sinds de opstart van het project en opvolging door CVBB werden geen overschrijdingen waargenomen die konden gelinkt worden met lozingen vanuit glastuinbouw.



Figuur 10: Resultaten van de nitraatmetingen bij MAP-meetpunt 83900 van de Biezenloop in Merksplas uitgevoerd door VMM

Welke factoren hebben ertoe geleid dat het project geslaagd is of niet geslaagd is?

Het opvolgen van het waterbeheer bij dertien zeer diverse glastuinbouwbedrijven heeft duidelijkheid geschept in de voornaamste oorzaken van spuistroom. De geplaatste liter tellers verschaften hierbij een aantal kwantitatieve gegevens die voordien niet gekend waren, zoals de jaarlijkse spoelwaterproductie voor verschillende filtersystemen. Zonder goede samenwerking met deze bedrijven en het delen van hun inspanningen om hun spuistroom te beperken, had het doel van dit project niet bereikt kunnen worden.

Verder was er een actieve inbreng en medewerking van onder meer enkele installatiebedrijven. De kennis en ervaring van deze specialisten uit verschillende, vaak praktijk gerelateerde domeinen was erg waardevol.