

WATER. ELKE DRUPPEL TELT.

GROENTETEELT OP SUBSTRAAT



Deze brochure is een uitgave van de afdeling Water

Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

Ferrarisgebouw

Koning Albert II-laan 20 bus 16 - 1000 Brussel

Tel. 02 553 21 11

e-mail water@lin.vlaanderen.be

www.vmm.be

Redactie en coördinatie

Hilde Nechelput (Vlaamse Milieumaatschappij, afdeling Water)

Tekstvoorbereiding

Erwin De Rocker (Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen - Kenniscentrum Water)

Met dank aan

Sophie Puype, Ann Huysmans, Véronique Vens en Paul Thomas (Vlaamse Milieumaatschappij)

Inge Van Oost (Vlaamse Overheid, Departement Landbouw en Visserij)

Adrien Saverwyns (Vlaamse Overheid, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling)

Marleen Mertens (Vlaamse Overheid, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling)

Mieke Planckaert (Proefcentrum voor Sierteelt)

Rob Sarrazyn (Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw)

An Derden (VITO)

De bedrijfsleiders van de onderzochte groenteteeltbedrijven

Fotografie

Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen
Proefcentrum voor Sierteelt

ILVO, Diagnosecentrum voor Planten

Vlaamse Milieumaatschappij, afdeling Water

Kristien Buyse (Jansen & Janssen)

Vormgeving en druk

Geers Offset n.v. (Oostakker)

Verantwoordelijke uitgever

Katrien Smet, verantwoordelijke externe communicatie
Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

A. Van de Maelestraat 96, 9320 Erembodegem

Depotnummer D/2007/6871/003

Overname van informatie uit deze uitgave in andere publicaties is alleen toegestaan met bronvermelding.

Andere brochures in de reeks "Water. Elke druppel telt."

* Een watervriendelijk huishouden

* Evenwicht in de waterkringloop

* Watergebruik in Vlaanderen. Huidige situatie

* Watergebruik in Vlaanderen. Een blik op de toekomst

* Melkveehouderij

* Varkenshouderij

* Groenteteelt in openlucht

* Sierteelt

* Textielsector

* Slachthuizensector

* Wasserijen

* Aardappel-, fruit- en groenteverwerkende industrie

GROENTETEELT OP SUBSTRAAT

INHOUD

Woord vooraf 3

1 Waarom water besparen? 3

2 De glasgroenteteelt in cijfers 4

3 Watergebruik in groentebedrijven
op substraat 5

4 Ervaringen uit de glasgroentesector 6

5 En uw waterscore? 7

6 Wijzigingen die een groot verschil
kunnen maken 10

7 Gietwaterkwaliteit 11

8 Opvang van hemelwater 14

9 Recirculatie en ontsmetting
van drainwater 17

10 Waarheen met restwater? 22

Nuttige adressen 23

Referentielijst 23

Publicaties 23

GROENTETEELT OP SUBSTRAAT

WOORD VOORAF

De afdeling Water van de Vlaamse Milieumaatschappij geeft invulling aan het integraal waterbeheer. Een van de belangrijke elementen daarin is het aanmoedigen van duurzaam watergebruik om op lange termijn de drinkwatervoorziening veilig te stellen. Onder de slogan "Water. Elke druppel telt." sensibiliseert de Vlaamse overheid de bevolking, de industrie en de land- en tuinbouw. De afgelopen jaren slaagden we erin verschillende doelgroepen te helpen in hun zoektocht naar een manier om spaarzaam en bewust met water om te gaan. Vandaag staan we er ook voor u. We kregen de kans om op twee Vlaamse glasgroentebedrijven de watercyclus van nabij te volgen. We gingen met de bedrijfsleiders op zoek naar de hoeveelheid water die ze gebruiken, uit welke bronnen dat water komt, hoe ze water besparen en of hen dat ook financieel iets oplevert. Wat we hieruit geleerd hebben, vatten we voor u samen in deze brochure.

Met deze brochure willen we u er ook toe aanzetten even stil te staan bij het water dat elke dag door uw bedrijf stroomt. U zult snel merken dat heel wat van onze bevindingen uw enthousiasme zullen prikkelen.

Deze brochure maakt deel uit van de informatie- en sensibiliseringscampagne **"Water. Elke druppel telt."**

1 WAAROM WATER BESPAREN?

WATERVOORZIENING

Vlaanderen is dichtbevolkt en telt een grote verscheidenheid aan activiteiten op een kleine oppervlakte. Door onze levensstandaard doen we bovendien heel veel beroep op onze natuurlijke rijkdommen. We staan er niet meer bij stil, maar ons water komt niet uit de kraan. Het komt in de eerste plaats uit de natuur: uit sommige waterlopen, en vooral uit onze bodem. En die zijn we de laatste tijd flink aan het uitputten. Zo gebruiken we alles samen in Vlaanderen zo'n 745 miljard liter water per jaar. Zelfs ons natte weer kan dat niet meer bijhouden. Onze natuurlijke waterreserves slinken zorgwekkend. In vergelijking met de rest van Europa legt Vlaanderen het meeste druk op zijn waterreserves. De uitdroging van de diepe grondwaterlagen is dan ook een acuut milieuprobleem bij ons. Zo is de toestand van het sokkel- en landenaanwater in Oost- en West-Vlaanderen op zijn minst alarmerend te noemen. De lokale daling van grondwaterpeilen vereist op korte termijn een drastische vermindering van de opgepompte hoeveelheden grondwater. Om die vermindering te realiseren, moeten we spaarzaam omgaan met onze waterreserves. En dat is een zaak voor ons allemaal, huishoudens, industrie én landbouw. Waterverspilling vermijden binnen uw bedrijf is een grote stap in de goede richting.

KOSTPRIJS

Hoewel water maar een klein onderdeel is van uw totale productiekosten, wordt het voor steeds meer tuinbouwbedrijven een dure aangelegenheid.

Waterbesparing betekent op substraatbedrijven ook een besparing aan meststoffen. Door recirculatie van drainwater zet u de meststoffen in het drainwater op een nuttige manier in. Hergebruik van drainwater van tomaten kan – afhankelijk van het bedrijf – bijvoorbeeld een besparing van ongeveer 0,50 euro aan water en een besparing van ongeveer 1,50 euro aan meststoffen per m³ hergebruikt drainwater opleveren.

WETGEVING

De bekende druk op de grondwaterreserves in Vlaanderen noodzaakt de overheid om in te grijpen. Via heffingen en vergunningsvoorwaarden voor grondwaterwinning zet de overheid bedrijven aan om waterbesparende maatregelen te nemen en alternatieve waterbronnen in te schakelen. Daarnaast moeten land- en tuinbouwbedrijven die niet kunnen aansluiten op het rioleringsnet hun afvalwater zelf zuiveren.

2 DE GLASGROENTETEELT IN CIJFERS

Binnen de glastuinbouw in Vlaanderen neemt de groenteteelt een zeer belangrijke plaats in. De glasgroenteteelt omvat zowel bladgroenten als vruchtgroenten. De meest voorkomende vruchtgroenten zijn tomaat, paprika en komkommer. Specialisatie in teelt en teelttechniek is in de glasgroenteteelt sterk doorgedreven. Zo teelt men vruchtgroenten voornamelijk op substraat. In Vlaanderen is de tomatenteelt de belangrijkste groenteteelt onder glas. 80 % van de substraatteelt tomaat vindt plaats in de provincie Antwerpen, 11 % in Oost-Vlaanderen en 8 % in West-Vlaanderen. Het areaal komkommer op substraat is beduidend afgenomen ten opzichte van een tiental jaren geleden. In 2005 bedroeg het areaal minder dan 50 ha, terwijl dit in 1995 nog 166 ha was. De substraatteelt van paprika is vrij nieuw in Vlaanderen. In tegenstelling tot de tomatenteelt en de komkommer-

teelt is die teelt sterk uitgebreid na 1990. In tabel 1 ziet u de oppervlakteraming voor 2005 van vruchtgroenten in Vlaanderen. De productiewaarde van de teelt van vruchtgroenten loopt in Vlaanderen op tot enkele honderden miljoen euro (tabel 2). Het grootste deel komt voor rekening van de tomatenteelt. In 2003 was de productiewaarde voor tomaten nog 200 miljoen euro, maar zakte in 2004 weg naar 130 miljoen euro om in 2005 gedeeltelijk te herstellen naar 160 miljoen euro. Voor de andere vruchtgroenten bedraagt de productiewaarde in totaal ongeveer 40 à 50 miljoen euro per jaar. In tegenstelling tot de andere vruchtgroenten kenden paprika's een reductie in omzet in 2005 ten opzichte van 2004. Het aanbod van paprika's is sinds 2000 continu gestegen, maar dalende middenprijzen konden de bestaande omzet niet handhaven.

Tabel 1: Oppervlakteraming vruchtgroenten onder glas in Vlaanderen (Bron: Landbouwtelling mei 2005, NIS).

Areaal (are) in 2005	Vlaams Gewest	Provincie Antwerpen	Provincie Vlaams-Brabant	Provincie West-Vlaanderen	Provincie Oost-Vlaanderen	Provincie Limburg
tomaten	52174	37286	627	7765	6012	484
- substraatteelt	43878	35028	337	3335	4844	335
- teelten in de grond	8296	2259	289	4431	1168	149
paprika	9549	8148	61	584	738	18
komkommer	4577	2809	90	1298	362	18
courgettes	1960	809	4	965	168	15
aubergines	1532	907	27	479	118	2

Tabel 2: Aanvoer en prijs van vruchtgroenten (Bron: VBT, jaarverslag 2005).

Aanvoer en prijs	Jaar 2004		Jaar 2005	
	Aanvoer (kg/stuks)	Prijs (euro)	Aanvoer (kg/stuks)	Prijs (euro)
tomaten				
- losse tomaten	106654983	0,581	110183074	0,746
- trostomaten	106780785	0,636	95843168	0,847
paprika	20518522	1,299	22416669	0,957
komkommer*	48628097	0,267	49329052	0,296
courgettes*	16885826	0,222	18439130	0,216
aubergines	3357020	1,048	4022038	0,965

* aanvoer in stuks voor komkommer en courgettes

WATERGEBRUIK IN GROENTEBEDRIJVEN OP

3 SUBSTRAAT

Het jaarlijkse waterverbruik van vruchtgroenten onder glas in Vlaanderen bedraagt bij de substraatteelt 5 à 6 miljoen m³ en bij de grondteelt 1 à 2 miljoen m³. Voor de meeste bedrijven is hemelwater de belangrijkste waterbron. Groentebedrijven op substraat hebben ruime mogelijkheden om hemelwater op te vangen en het lage zoutgehalte maakt het hemelwater uitermate geschikt voor irrigatiewater. Bij tekort aan hemelwater schakelen ze meestal over op ondiep grondwater.

In Vlaanderen wordt het grootste deel van de vruchtgroenten op substraat geteeld. Steenwol vormt het belangrijkste substraat. De substraatteelt op steenwol gebeurt ofwel op een folie op de grond, ofwel in hangende goten.

Op het vlak van water bestaan drie groepen productiesystemen:

- open systemen zonder hergebruik van drainwater;
- gesloten systemen met hergebruik van drainwater zonder ontsmetting;
- gesloten systemen met hergebruik van drainwater na ontsmetting.

Open systemen zonder hergebruik van drainwater veroorzaken heel veel restdrain dat verwijderd moet worden. Hergebruik van drainwater is hiervoor een oplossing. De meest optimale situatie is hergebruik van drainwater na ontsmetting, omdat het risico op

verspreiding via het water van plantpathogenen dan beperkt wordt.

Substraatbedrijven gebruiken een aanzienlijke hoeveelheid water. Voor sommige substraatteelten loopt het jaarlijkse waterverbruik op tot meer dan 1000 liter per m². Bij vruchtgroenten komt gemiddeld 25 à 30 % van het irrigatiewater vrij onder de vorm van drainwater. Dat drainwater bevat nog een belangrijke hoeveelheid meststoffen, wat hergebruik van drainwater heel interessant maakt.

Hemelwater is de meest gebruikte en geschikte waterbron in de glastuinbouw. De elektrische geleidbaarheid, een maat voor het zoutgehalte, is erg laag. Daardoor is de ophoping van ballastzouten bij hergebruik van drainwater geringer dan bij het gebruik van grondwater. Hemelwater laat ook een grotere marge toe om meststoffen aan het water toe te voegen, zonder dat de geleidbaarheid van het voedingswater te hoog oploopt.

Water wordt op glastuinbouwbedrijven vooral voor irrigatie gebruikt. Andere toepassingen zijn spoelen van (zand)filters, reinigingen van bijvoorbeeld het kasdek en sanitaire toepassingen (toiletten en douches personeel). Op bepaalde bedrijven komt ook dakberging voor.



In een substraatteelt tomaat kan door recirculatie van drainwater tot 30 % bespaard worden op het waterverbruik. Voor meststoffen ligt de besparing veelal zelfs nog iets hoger.

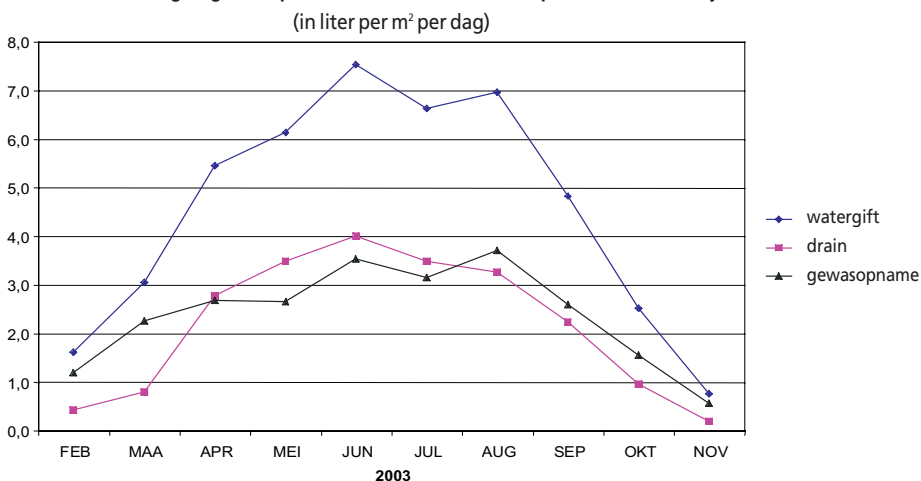
4 ERVARINGEN UIT DE GLASGROENTESECTOR

Twee groentebedrijven op substraat waren bereid mee te werken aan ons waterspaarproject om het watergebruik en de waterbesparingsmogelijkheden in hun bedrijf na te gaan. Door hun medewerking slaagden we erin om een waarheidsgetrouw beeld te krijgen van het reilen en zeilen van groentebedrijven op substraat.

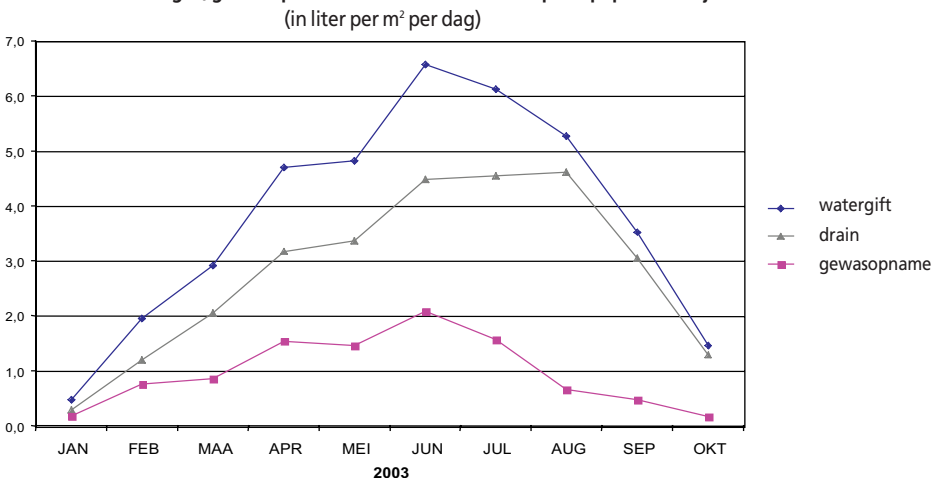
Het ene bedrijf teelt trostomaten op steenwolsub-

straat, het andere paprika op steenwolsubstraat. In de onderstaande figuren ziet u de gemiddelde dagelijkse watergift, drainwaterproductie en gewasopname per maand in 2003 op de twee bedrijven. Het gaat slechts om twee bedrijven, dus we kunnen de cijfers niet veralgemenen voor de hele sector. De drainproductie op het trostomatenbedrijf in de (zeer warme) zomer van 2003 is zeer hoog en niet representatief voor andere jaren en andere bedrijven.

Gemiddelde watergift, gewasopname en drainhoeveelheid op het tomatenbedrijf in 2003.



Gemiddelde watergift, gewasopname en drainhoeveelheid op het paprikabedrijf in 2003.



5 EN UW WATERSCORE?

En u? Denkt u dat u op de goede weg zit voor uw watergebruik, of denkt u – integendeel – dat u nog heel wat verspilling kunt tegengaan?

ZELF AAN DE SLAG, STAP VOOR STAP

Om een goed beeld te krijgen van de hoeveelheid water die het bedrijf binnenstroomt, voor welke toepassingen dat water dient, of dat water aan de kwaliteitseisen voor de toepassing voldoet, wat er met het water gebeurt na gebruik en of het ook met minder water zou kunnen, hebben we het onderstaande stappenplan uitgewerkt.

U bepaalt zelf hoe ver u gaat in uw eigen waterstudie. U kunt lukraak een aantal wijzigingen invoeren die ongetwijfeld een effect zullen boeken, of u gaat voor de grondige aanpak. Of u kiest voor een aanpak tus-

sen beide. Een ding staat vast: hoe beter u de weg van het water kent in uw bedrijf, hoe bewuster u ermee kunt omgaan.

Voor een grondige aanpak gaat u als volgt te werk:

1. SPOOR DE VERSCHILLENDE WATERSTROMEN OP.

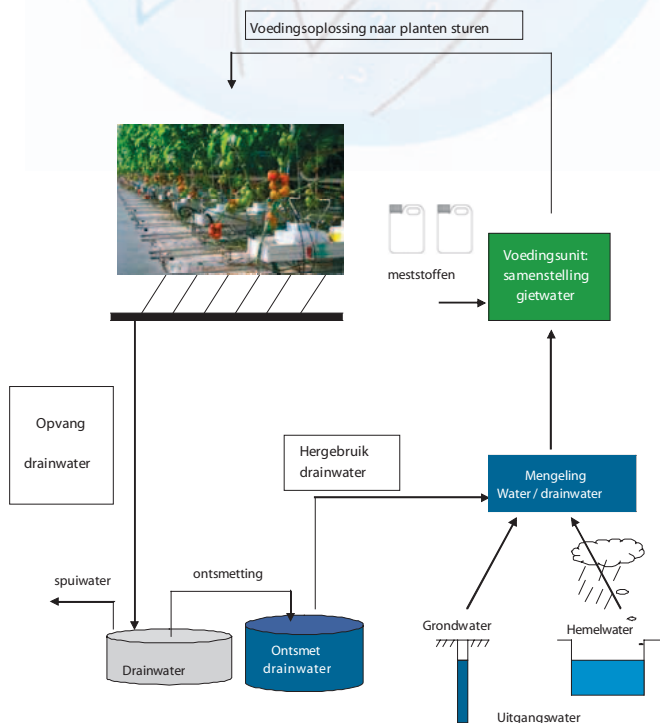
De belangrijkste waterstromen in een substraatbedrijf zijn het gietwater en het drainwater. Daarnaast kunnen ook reinigingswater en sanitair water aanwezig zijn in het bedrijf.

Welke waterstromen zijn er in uw bedrijf?

2. BEPAAL HET AANDEEL VAN DE VERSCHILLENDE WATERBRONNEN.

De hoeveelheid opgepompt grondwater kunt u aflezen op de grondwaterteller. Ook hemelwater dat afkomstig is van een reservoir kunt u bij het oppompen met een waterteller meten. Als hemelwater en

Stroomschema irrigatie/fertigatie op substraatbedrijf



grondwater in een open grondwaterput of vijver gemengd zijn, kunt u de gebruikte hoeveelheid grondwater berekenen uit het verschil tussen de totale gebruikte hoeveelheid water en het berekende hemelwater. De hoeveelheid hemelwater kan geschat worden op basis van de grootte van het dakoppervlak en de hoeveelheid gevallen neerslag. Gemiddeld is dat 780 liter per m² per jaar. Met een pluviometer kunt u de juiste hoeveelheid neerslag op uw bedrijf meten.

3. MEET HET WATERGEBRUIK VOOR DE VERSCHILLENDE WATERSTROMEN VAN UW BEDRIJF.

Moderne substraatbedrijven registreren en meten de (belangrijkste) waterstromen, zoals gietwater en drainwater, via een klimaatcomputer. Als dat niet mogelijk is in uw bedrijf, kunt u met watertellers of flowmeters de grootte van de waterstroom bepalen.

U kunt **de irrigatiegift** (gietwater) schatten door het teeltoppervlak te vermenigvuldigen met de watergift per gietbeurt en het aantal gietbeurten. De watergift per gietbeurt bepaalt u door het water van een aantal druppelaars op te vangen.

De **drainhoeveelheid** kan geschat worden door het drainwater van een aantal goten of tafels op te vangen en dat volume om te zetten naar de totale teeltoppervlakte. U kunt ook het vochtgehalte of watergehalte in de mat continu volgen via een matweger of via een vochtsensor, die vaak ook het zoutgehalte (EC) en de temperatuur in de mat meet.

Het **reinigingswater** schat u als volgt in: vermenigvuldig het debiet van uw reinigingsinstallatie met de tijd die u nodig hebt om te reinigen en met het aantal reinigingsbeurten per jaar. Is het debiet niet bekend, dan vangt u gedurende een beperkte tijd het reinigingswater op.

Het verbruik van **sanitair water** wordt geschat op 30 m³ per persoon per jaar.

4. BEKIJK DE MOGELIJKHEDEN OM WATER TE BESPAREN EN ALTERNATIEVE WATERBRONNEN TE GEBRUIKEN IN UW BEDRIJF.

Ga na welke besparingstechnieken in uw bedrijf mogelijk zijn en hoeveel water u daarmee kunt besparen. Tips om water te besparen vindt u in het volgende hoofdstuk ('Wijzigingen die een groot verschil kunnen maken'). In de substraatteelt vormt de belangrijkste

waterbesparingsmaatregel het hergebruiken van het drainwater. Bij vruchtgroenten bespaart u op die manier 25 à 30 % water. In een modern glastuinbouwbedrijf is het gebruik van hemelwater als primaire waterbron al sterk ingeburgerd. Niettemin is het zinvol om ook in uw bedrijf na te gaan of eventueel nog meer hemelwater ingezet kan worden. Ook kunt u andere alternatieve waterbronnen ter vervanging van diep grondwater bekijken. Zijn er mogelijkheden voor (beperkt) gebruik van ondiep grondwater, drainwater, oppervlaktewater...? Zijn er alternatieve waterbronnen aanwezig om te reinigen, om de toiletten te spoelen...?

5. BEREKEN DE ECONOMISCHE HAALBAARHEID.

Voor u tot actie overgaat, is het belangrijk de economische haalbaarheid te onderzoeken. Dat doet u door de terugverdientijd van de investering te bepalen.

Verzamel gedetailleerde informatie over de nodige investeringen. Plaats de investeringskosten tegenover de totale financiële besparing en ga na welke maatregelen u op aanvaardbare termijn kunt terugverdienen in uw bedrijf.

Kosten-batenanalyse van hergebruik van drainwater.

Aan de hand van berekeningstabel 3 op pagina 9 kunt u nagaan of het hergebruiken van drainwater economisch rendabel is voor uw bedrijf.

U berekent de volgende gegevens:

1. het jaarlijks geproduceerde drainwater (in m³);
2. de jaarlijkse hoeveelheid meststoffen die nog in het drainwater aanwezig is.

Zoals al in het stappenplan uiteengezet is, kunt u de hoeveelheid drainwater exact bepalen via een klimaatcomputer, een waterteller, een matweger of vochtsensor. U kunt ook werken met een geschatte waarde, door het drainwater van een aantal goten op te vangen en dat volume om te zetten naar de totale teeltoppervlakte, of door richtwaarden te gebruiken. Het gemiddelde drainpercentage bij vruchtgroenten op substraat bedraagt 25 à 30 %.

De jaarlijkse hoeveelheid meststoffen die nog in het drainwater zitten, kunnen afgeleid worden uit de gemiddelde maandelijkse chemische drainwatersamenstelling.

Tabel 3: Kosten - batenanalyse van hergebruik van drainwater.

Hoe berekenen? (zie ook p. 8)		
Jaarlijkse besparing op kosten		
Besparing op kosten van water	'bespaarde m³ water' x 0,50 euro/m³ (a)	 euro/jaar
Besparing op kosten van meststoffen	'bespaarde eenheden meststof' x kostprijs / eenheid • kg x euro/kg of liter x euro/liter voor elke meststof • drain in m³/jaar x EC in mS/cm x 0,50 euro (b)	 euro/jaar euro/jaar
Heffing op de winning van grondwater	'bespaarde m³' x 0,05 x 1,1030 euro/m³ (c)	 euro/jaar
Heffing op de waterverontreiniging		
• Bij lozing in oppervlaktewater	'bespaarde m³' x 0,00025 x 29,04 euro voor 2007 (d)	 euro/jaar
• Bij lozing op de riolering	'bespaarde m³' x 0,00025 x 33,46 euro voor 2007 (d)	 euro/jaar
Totale jaarlijkse besparing op kosten	som van bovenstaande besparingen	 euro/jaar
Totale kosten		
Investeringskosten hergebruikssysteem	aanpassingen aan het systeem opslag drainwater eventueel ontsmettingssysteem eventuele andere kosten	 euro euro euro euro
Totale investeringskosten	som van bovenstaande investeringskosten	 euro
Netto investeringskosten	= totale investering - VLIJF-subsidies (e)	 euro
Jaarlijkse investeringskosten	= netto investeringskosten / 10 jaar	 euro/jaar
Jaarlijkse onderhoudskosten	zie factuur, omzetten naar jaarbasis	 euro/jaar
Jaarlijkse energiekosten	zie factuur, omzetten naar jaarbasis	 euro/jaar
Eventuele andere jaarlijkse kosten		 euro/jaar
Totale jaarlijkse kosten	som van bovenstaande jaarlijkse kosten	 euro/jaar
Financieel saldo per jaar	totale jaarlijkse besparing op kosten - totale jaarlijkse kosten	 euro/jaar

Legende bij berekeningstabel 3:

a. Om eenvoudig de besparing op water te kunnen inschatten, kunt u werken met een geraamde eenheidsprijs van 0,50 euro/m³. Deze waarde kan hoger of lager liggen op uw bedrijf, afhankelijk van de bron die u aanwendt, de voorzieningen en de

grootte-orde van het gebruik. Indien u de eenheidsprijs van het water op uw bedrijf precies kent, gebruikt u bij voorkeur uw informatie.
b. Om eenvoudig de besparing op meststoffen te kunnen inschatten, kunt u werken met een geraamde eenheidsprijs van 0,50 euro per EC-

- eenheid (mS/cm) per m³ drain. Deze waarde kan hoger of lager liggen op uw bedrijf, afhankelijk van het type meststof dat u gebruikt.
- c. Alleen als op grondwater bespaard wordt, wordt die factor mee in rekening genomen. De berekening geldt voor een watergebruik van 500 m³ tot en met 30.000 m³ bij een winning uit freatische (meestal ondiepe) grondwaterlagen. Voor winningen uit afgesloten watervoerende lagen is vanaf 500 m³/jaar een complexe formule voor de heffing-berekening van toepassing. Bekijk hiervoor uw waterfactuur. De minimaal aangerekende heffing bedraagt 124 euro x 1,1030 (indexcijfer 2007). De heffingsindex wordt jaarlijks aangepast, zie www.vmm.be

- d. Bij de berekening van de heffing op de waterverontreiniging is voor 2007 het eenheidstarief 29,04 euro voor lozingen in oppervlaktewater en 33,46 euro voor lozingen op de riolering. Deze getallen zijn gebonden aan het heffingsjaar en worden jaarlijks geïndexeerd, zie www.vmm.be
- e. Als u in aanmerking komt voor VLIIF-subsidie kunt u minimum 20 % van uw aankoopkosten (zonder BTW) terugvorderen.

6. VERMIJD OPPERVLAKEWATERVERVUILING.

Ook de rest- en afvalwaterstromen moeten bekeken worden. Welke komen in uw bedrijf voor en waar moet u ermee naartoe? Hiervoor is het allereerst belangrijk om te weten wat de regelgeving voorschrijft. Dat vindt u in hoofdstuk 10.

WIJZIGINGEN DIE EEN GROOT VERSCHIL 6 KUNNEN MAKEN

In een substraatbedrijf realiseert u de grootste grondwaterbesparing door hemelwater maximaal te gebruiken en drainwater in te zetten als gietwater.

GEbruik HEMELWATER ALS PRIMAIRE WATERBRON

Als u hemelwater als gietwater gebruikt, kunt u heel wat grondwater besparen. Kwalitatief is hemelwater het best geschikte gietwater, vooral als u het drainwater hergebruikt. De elektrische geleidbaarheid, die een maat is voor het totale zoutgehalte van het water, is zeer gering bij hemelwater, en hinderlijke elementen als natrium en chloride komen in heel lage concentraties voor. In grondwater kunnen ongewenste elementen zitten die zich opstapelen in de substraatmatten en het drainwater zodat dat laatste niet meer hergebruikt kan worden.

Meer informatie over de opslag van hemelwater vindt u in hoofdstuk 8. Met behulp van tabel 7 kunt u de kostprijen voor uw bedrijfssituatie berekenen.

HERGEBRUIK DRAINWATER ALS GIETWATER

Bij de teelt van vruchtgroenten op substraat wordt ongeveer 25 à 30 % drain geproduceerd. Hergebruik van drainwater betekent niet enkel een belangrijke bespa-

ring van water, maar ook een belangrijke besparing van meststoffen die aanwezig zijn in het drainwater. Uitgebreide informatie over de recirculatie van drainwater vindt u in hoofdstuk 9.



Beide bedrijven gebruiken zo veel mogelijk hemelwater en hergebruiken het drainwater zodat enkel op het tomatenbedrijf tijdens de zomer nog bijkomend grondwater gebruikt wordt. Door hemelwater als uitgangswater te gebruiken en door de kwaliteit van het drainwater goed op te volgen, blijft het zoutgehalte in het drainwater onder controle.

7 GIETWATERKWALITEIT

Voor de groenteteelt op substraat is een goede kwaliteit van het gietwater zeer belangrijk. De planten hebben een beperkt wortelvolumen en krijgen alle water via druppelirrigatie. Daarom zijn de eisen voor de waterkwaliteit strenger dan bij grondteelten en openluchtteelten.

KWALITEIT VAN WATERBRONNEN

Om de geschiktheid van waterbronnen als gietwater na te gaan, om meststoffen nauwkeurig te doseren of om hergebruik van restwaterstromen na te gaan, moet u de samenstelling van het water nauwkeurig onderzoeken. In substraatbedrijven volgt de klimaatcomputer de belangrijkste parameters. Zo meten pH en EC-elektrodes continu de zuurtegraad en het totale zoutgehalte van het gietwater en eventueel ook van het drainwater. De pH van het gietwater is een maat voor de zuurtegraad, die de opneembaarheid van de verschillende voedingselementen en, in combinatie met de hardheid van het water, in belangrijke mate de neerslag van (bi)carbonaatverbindingen bepaalt. De elektrische geleidbaarheid of de EC-waarde is een weergave van het totale zoutgehalte. Aangezien gietwater aan een maximaal toegelaten zoutconcentratie gebonden is, is de EC-waarde een richtlijn voor de meststoftoediening. Voor een precieze meststofdosering moet de juiste concentratie van de verschillende elementen bekend zijn en is een volledige chemische analyse nodig. Voor u een waterbron als gietwater inzet, moet u eerst nagaan of die voldoet aan de kwaliteitseisen voor gietwater. Zo is de samenstelling van grondwater afhankelijk van de laag waaruit u grondwater oppompt en is het grondwater niet altijd geschikt als gietwater. De kwaliteit van uw grondwater kunt u het best jaarlijks controleren. Voor hemelwater is een éénmalige analyse vereist.

Drainwater dat u als gietwater inzet, vraagt een veel frequentere analyse. Gedurende het teeltseizoen is er om de twee à drie weken een mat- of drainwateranalyse gewenst. Dat is nodig om de juiste verhouding drainwater / ander water te bepalen en om de gewenste hoeveelheid meststoffen toe te dienen, zodat telkens een evenwichtige voedingsoplossing aan de plant gegeven wordt. Zouten zoals natrium en chloride neemt de plant niet op en stapelen zich bij hergebruik in het drainwater op. Uitgangswater met een

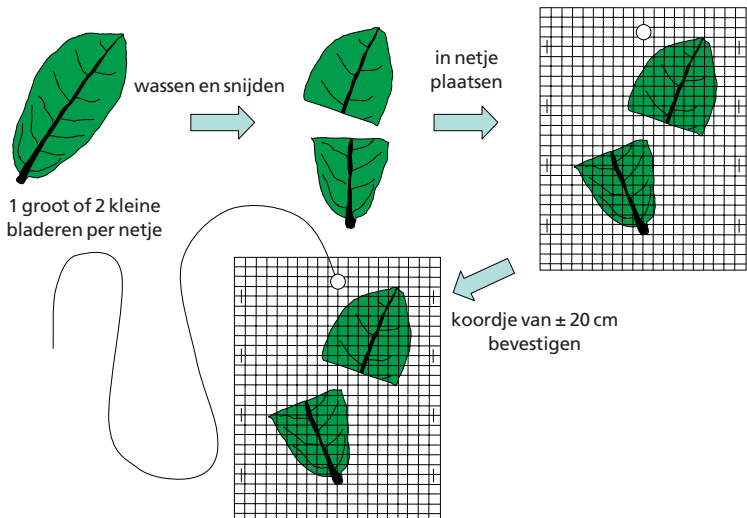
laag zoutgehalte, zoals hemelwater, is hiervoor ideaal. In tabel 4 vindt u de richtwaarden waaraan de kwaliteit van aanmaakwater bij hergebruik van drainwater het best kan voldoen. Ook de voedingselementen worden door de plant niet in dezelfde mate opgenomen als ze werden toegediend. De plant kan die overblijvende meststoffen bij de volgende gietbeurt benutten.

Tabel 4: Richtwaarden voor de kwaliteit van aanmaakwater bij hergebruik van drainwater (Bron: Bodemkundige Dienst van België).

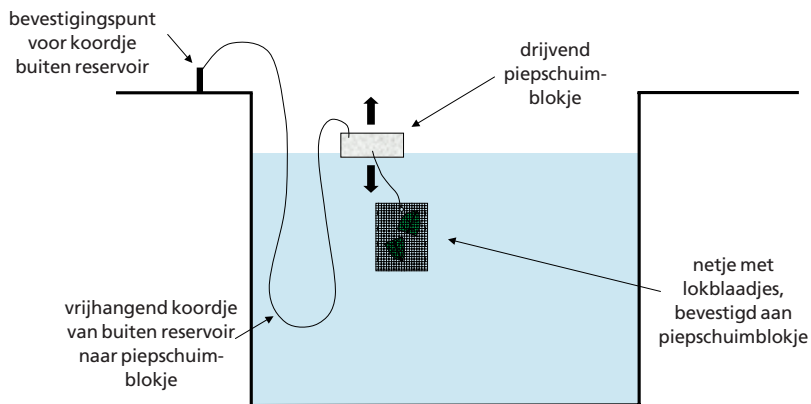
Parameter		Richtwaarde	
pH		> 5,0	
EC bij 25 °C (mS/cm)		< 0,55	
element		concentratie	
		in mmol/l	in mg/l
kalium	K ⁺	< 2,0	< 78
magnesium	Mg ²⁺	< 0,5	< 12
calcium	Ca ²⁺	< 2,0	< 80
natrium	Na ⁺	< 0,5	< 11
ammonium-N	NH ₄ -N ⁺	< 0,5	< 7
silicium	Si	< 0,4	< 11
nitraat-N	NO ₃ -N ⁻	< 0,5	< 7
fosfor	P	< 0,5	< 15
chloriden	Cl ⁻	< 0,5	< 18
sulfaten	SO ₄ ²⁻	< 0,5	< 48
bicarbonaten	HCO ₃ ⁻	< 4,0	< 244
		in µmol/l	in mg/l
ijzer	Fe ²⁺	< 11	< 0,6
mangaan	Mn ²⁺	< 10	< 0,5
koper	Cu ²⁺	< 1	< 0,063
zink	Zn ²⁺	< 5	< 0,3
boor	B	< 25	< 0,3
molybdeen	Mo	< 0,5	< 0,05

Bij hergebruik van drainwater bestaat het risico op verspreiding van ziektekiemen, zoals schimmels en bacteriën. Vele tuinbouwers ontsmetten dan ook het drainwater voor ze het opnieuw gebruiken. De aanwezigheid van ziektekiemen in het drainwater en de efficiëntie van een ontsmettingsinstallatie kunt u bepalen aan de hand van een wateranalyse voor en na de ontsmetting.

Klaarmaken van de blaadjes voor de bladloктоets (Bron: ILVO, Eenheid Plant, Gewasbescherming).



Ophangen van de blaadjes voor de bladloктоets (Bron: ILVO, Eenheid Plant, Gewasbescherming).



Besmette rododendronblaadjes.



Via de bladloктоets kunt u zelf de aanwezigheid van schimmels in het drainwater nagaan.

U kunt de infectiedruk op uw bedrijf zelf opvolgen door een loktoets met rododendronblaadjes uit te voeren. Die blaadjes hangt u gedurende vier à vijf dagen in een netje in de wateropslag, zowel voor als na de ontsmetting. Het klaarmaken van de blaadjes en het op hangen ervan is voorgesteld in de figuur op pagina 12. Infectie met de schimmels *Phytophthora* ziet u aan een specifiek bruin vlekkenpatroon op de blaadjes. Als u dat vaststelt, kunt u het best een wateranalyse laten uitvoeren om de schimmel te determineren en het aantal aanwezige sporen na te gaan.

Meer informatie over hergebruik van drainwater vindt u in hoofdstuk 9.

VERBETERING VAN DE KWALITEIT VAN HET UITGANGSWATER

Het aanmaakwater in de substraatteelt bestaat door gaans uit hemelwater, grondwater en drainwater. Elke waterbron vertoont specifieke kwaliteitsproblemen. Bij de opslag van hemelwater moet u algengroei vermijden. Algen zorgen namelijk voor verstopping van filters en druppelirrigatiesystemen. Grondwater kan een teveel aan bepaalde elementen bevatten.

Filtratie

Bij risico op verstopping van het watergeefstelsel is filteren raadzaam. Vervuiling kan veroorzaakt worden door zand of kleipartikels, substraatresten, bladafval, algen,...

De soort en concentratie van de vervuiling, alsook de gevoeligheid van het beregeningssysteem bepalen de keuze en locatie van de filter.

Zeeffilters met eventueel een automatische terugspoeling zijn geschikt om minerale zanddeeltjes te verwijderen, maar ze zijn minder geschikt om organisch vuil te verwijderen. Een zand- of multimediafilter die bestaat uit meer lagen is dan weer wel goed om organisch materiaal en algen uit te filteren. Vaak is een combinatie van twee filtertypes het meest ideaal.

Indien mogelijk pakt u vervuiling van water preventief aan. U kunt bijvoorbeeld de algengroei bestrijden in het bassin voor hemelwater. Zo vermijdt u het frequent terugspoelen van filters en dus onnodig watergebruik.

Ontijzering van water

Ondiep grondwater kan plaatselijk hoge ijzerconcentraties, in de vorm van gemakkelijk oplosbaar tweewaardig ijzer bevatten. In contact met zuurstof slaat dat ijzer neer en verstopt het irrigatiesysteem, bijvoorbeeld druppelaars. Dat leidt tot een ongelijke watergift.

Door het water voorafgaandelijk te beluchten wordt het tweewaardig, goed oplosbaar ijzer omgezet in driewaardig slecht oplosbaar ijzer dat neerslaat. Dat principe wordt in de meeste ontijzeringsinstallaties of bij versproeien van water in een waterbassin toegepast.



Een ontijzeringsinstallatie verbetert de kwaliteit van sterk ijzerhoudend ondiep grondwater.

Bestrijding van algen

Glastuinbouwbedrijven vangen hemelwater meestal op in een folievijver of een metalen watersilo. Door een combinatie van stilstaand water, lichtinval en warmte doet zich vaak het probleem van algengroei voor. Bij de opvang van drainwater versnelt de algengroei door de aanwezigheid van meststoffen. Het water in een metalen silo kan gemakkelijk van het licht afgeschermd worden met een anti-algenzeil. Lichtafscherming is de meest doeltreffende methode om algengroei te voorkomen. Bij een folievijver is afdekken moeilijker. Daarom wordt meestal een ultrasoon toestel gebruikt. Dit is ook het geval op de twee voorbeeldbedrijven.



De twee voorbeeldbedrijven bestrijden algen in het water met ultrasone geluidsgolven.

8 OPVANG VAN HEMELWATER

AANLEG VAN EEN HEMELWATER-INSTALLATIE

Om hemelwater van goede kwaliteit te hebben, moet de hemelwaterinstallatie volgens de regels van de kunst worden aangelegd. In de eerste plaats moet vermeden worden dat vuil in de installatie terecht komt. Het plaatsen van een goede voorfilter is aangegeven, net zoals het proper houden van de dakgoten. In de glastuinbouw zien we vooral folievijvers of metalen silo's. In tabel 5 ziet u het verschil in grondoppervlakte afhankelijk van het type reservoir.

Tabel 5: Grondoppervlakte bij bepaalde bassingroottes (Bron: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, PPO, Wageningen, 2003).

Inhoud (in m³)	Grondoppervlakte (in m²)	
	metalen silo	folievijver
hemelwater-opvang		
500	225	500
1000	450	850
1500	675	1100
2000	900	1350
2500	-	1850
3000	-	2000
4000	-	2500



Een metalen silo neemt minder plaats in dan een folievijver, maar wordt duurder dan een folievijver bij grote opslagvolumes.



Op substraatbedrijven met vruchtgroenten wordt veelal een folievijver aangelegd om hemelwater in op te vangen.

DIMENSIONERING VAN DE HEMELWATEROPSLAG

In Vlaanderen valt op jaarbasis gemiddeld 780 liter neerslag per vierkante meter. Hoeveel hemelwater hiervan effectief benut kan worden, is afhankelijk van de grootte van het hemelwaterreservoir en van het verbruikspatroon van de planten. In tabel 6 staat hoeveel neerslag u gemiddeld benut met een bepaalde opvangcapaciteit per ha glasoppervlakte bij de tomaatenteelt. Hierbij gaat men uit van een jaarlijkse neerslaghoeveelheid van 7800 m³ per ha en een jaarlijks waterverbruik van 8800 m³ per ha. Een hemelwateropslag van 500 m³ per ha benut reeds 60 % van de regenval. Relatief kleine opvangbassins hebben dus al een belangrijke impact op de watervoorziening. Met een netto-opslagcapaciteit van 2500 m³ per ha gebruikt u gemiddeld 83 % van de neerslag. Een grotere wateropslag kan financieel minder interessant zijn. Het is raadzaam om de extra investeringskosten te bekijken in functie van de extra benuttingsmogelijkheden. Meestal is onvoldoende hemelwater beschikbaar voor de totale watervoorziening. Een aanvullende waterbron is dan noodzakelijk.

Tabel 6: Hemelwaterbenutting bij bepaalde bassin-grootten voor 1 ha glas (Bron: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, PPO, Wageningen, 2003).

Inhoud reservoir (in m ³)	Benutting (in %)
500	60
1000	70
1500	75
2000	80
2500	83
3000	86
4000	95

VERGUNNINGEN

Voor de bouw van een hemelwateropslag hebt u een bouwvergunning nodig. Vergeet ook niet dat wie een stedenbouwkundige vergunning wil krijgen om te bouwen, te verbouwen of een oppervlakte te verharderen, rekening moet houden met de maatregel over hemelwateropvang en infiltratie. Sinds 1 februari 2005 is het in Vlaanderen namelijk verplicht om hemelwater, van alle gebouwen



Het tomatenbedrijf heeft een serreoppervlakte van 3 ha. Voor die oppervlakte is er een wateropslagcapaciteit van 7000 tot 8000 m³. Het paprikabedrijf beschikt over een hemelwaterbassin van 5000 à 6000 m³ voor een serre-oppervlakte van 2 ha.

die nieuw worden opgetrokken of worden herbouwd, op te vangen of te laten infiltreren in de bodem. De inhoud van de hemelwaterput is afhankelijk van de oppervlakte van het dak.

Ook wie een grondoppervlakte verhardt, zal ervoor moeten zorgen dat het afstromende hemelwater zo veel mogelijk in de grond kan infiltreren. Als dat niet mogelijk is, moet u het vertraagd afvoeren.

In tegenstelling tot voor de winning van grondwater moet u voor de opvang en het gebruik van hemelwater geen heffing betalen.

VLIF-SUBSIDIE

Omdat het om een investering voor duurzaam watergebruik gaat, komt de aanleg van een hemelwateropslag in aanmerking voor een subsidie bij het Vlaams Landbouw investeringsfonds (VLIF, zie Nuttige Adressen op pagina 23).

KOSTPRIJSBEREKENING

De kostprijs van hemelwater is bedrijfsafhankelijk. Zo zijn er doorgaans meer mogelijkheden voor hemelwateropslag bij de bouw van een nieuwe serre dan bij een bestaande serre. Naast de kosten voor het materiaal en de aanleg van de hemelwateropslag, moet u ook rekening houden met het verlies aan teeltoppervlak door de ingenomen ruimte van het reservoir. De berekening of het gebruik van hemelwater financieel interessant is voor uw bedrijf, vindt u in tabel 7.

Tabel 7: Kostprijsvergelijking van de verschillende waterbronnen.

Bron	Kostendetail	
GRONDWATER		
Aanlegkosten	put pomp + filters + leidingen eventuele waterbehandeling (ontijzering, ontkalking, ontsmetting,...)	 euro euro euro
Totale aanlegkosten	som van bovenstaande aanlegkosten	 euro
Jaarlijkse afschrijvingskosten	totale aanlegkosten / 10 jaar	 euro/jaar
Exploitatiekosten	jaarlijks onderhoud (pomp, filters, waterbehandelingsinstallaties,...) elektriciteitskosten (pomp, filters, waterbehandelingsinstallaties,...) wateranalyse heffing op winning van grondwater** heffing op de waterverontreiniging**	 euro/jaar euro/jaar euro/jaar euro/jaar euro/jaar
Jaarlijkse exploitatiekosten	som van bovenstaande exploitatiekosten	 euro/jaar
Totale kostprijs voor grondwatergebruik per jaar	jaarlijkse afschrijvingskosten + jaarlijkse exploitatiekosten	 euro/jaar
Reële kostprijs van 1 m³ grondwater	<u>totale kostprijs voor grondwatergebruik per jaar</u> jaarlijks aantal m³ grondwater	 euro/m³
HEMELWATER		
Aanlegkosten	aanleg reservoir eventuele aankoop van grond voor de bouw van een bassin of vijver pomp + filters + leidingen eventuele waterbehandeling (algenbestrijding,...)	 euro euro euro euro
Totale aanlegkosten	som van bovenstaande aanlegkosten (eventueel -20 % VLIJF-steun)*	 euro
Jaarlijkse afschrijvingskosten	totale aanlegkosten / 10 jaar	 euro/jaar
Exploitatiekosten	jaarlijks onderhoud (pomp, filters, waterbehandelingsinstallaties,...) elektriciteitskosten (pomp, filters, waterbehandelingsinstallaties,...) wateranalyse heffing op de waterverontreiniging andere kosten (vb. opbrengstderving teelt)	 euro/jaar euro/jaar euro/jaar euro/jaar euro/jaar
Jaarlijkse exploitatiekosten	som van de bovenstaande exploitatiekosten	 euro/jaar
Totale kostprijs voor hemelwatergebruik per jaar	jaarlijkse afschrijvingskosten + jaarlijkse exploitatiekosten hemelwater	 euro/jaar
Reële kostprijs van 1 m³ hemelwater	<u>totale kostprijs voor hemelwater per jaar</u> jaarlijks aantal m³ hemelwater	 euro/m³
Kostprijsvergelijking grondwater-hemelwater	reële kostprijs van 1 m³ grondwater - reële kostprijs van 1 m³ hemelwater***	 euro/m³

* Als u in aanmerking komt voor VLIJF-subsidie kunt u 20 % van uw aankoopkosten (zonder BTW) terugvorderen.

** Hou rekening met een mogelijke prijsstijging voor grondwater (en leidingwater) in de toekomst.

*** Is dit saldo positief, dan bespaart u dit bedrag per m³ hemelwater die u gebruikt in plaats van grondwater.
Een negatief saldo wijst op een financiële meerkost.

RECIRCULATIE EN ONTSMETTING VAN 9 DRAINWATER

In een substraatbedrijf is de grootste waterbesparing mogelijk door drainwater te hergebruiken als gietwater. Dat leidt tevens tot een grote besparing van meststoffen (kostprijsbesparing) en vermindert de emissie ervan (milieubesparing). Omdat het om een duurzame investering gaat, geeft het Vlaams Landbouwinvesteringsfonds (VLIF) een subsidie voor teeltsystemen met recirculatie van drainwater.

Hergebruik van drainwater vraagt een goede voortgangscontrole van de kwaliteit van het drainwater. Een goede kennis van de samenstelling van het drainwater en het verse uitgangswater laat een nauwkeurige berekening van de meststoftoediening toe om de streefwaarden voor een bepaalde teeltperiode te bereiken.

De bemesting zal in de toekomst wellicht nog nauwkeuriger gestuurd kunnen worden met ionenselectieve sensoren, in combinatie met verfijnde fertigatiemodellen en regeltechnieken. De ionenselectieve sensoren kunnen op het substraatbedrijf de samenstelling van het water continu nagaan. Zo hoeft u niet langer een extern laboratorium in te schakelen voor de analyse.

Ook de mycologische samenstelling van het drainwater is bij hergebruik van groot belang. De risico's om bij hergebruik watergebonden ziektekiemen te verspreiden zijn te beperken door een afdoende ontsmettingssysteem in het gesloten circuit in te bouwen. Ofwel ontsmet u enkel het drainwater ofwel alle gietwater, bijvoorbeeld als de transmissie van drainwater laag is of bij besmetting van de hemelwateropslag. De capaciteit van het ontsmettingssysteem is aangepast aan het te behandelen watervolume.

ONTSMETTINGSSYSTEMEN BIJ HERGEBRUIK VAN DRAINWATER

De systeemkeuze is afhankelijk van de bedrijfsgrootte, de gewenste ontsmetting, de kostprijs en de beschikbare ruimte. U kunt kiezen voor een totale of een selectieve ontsmetting. Totale ontsmetting doodt

Tabel 8: Overzicht van mogelijke plantpathogenen in drainwater van vruchtgroenten (Bron: Runia 1999).

	Mogelijke plantpathogenen
tomaat	<i>Pythium</i> <i>Phytophthora</i> <i>Fusarium</i> <i>Myrothecium</i> <i>Clavibacter</i> tomatenmozaïekvirus (TMV)
komkommer	<i>Pythium</i> <i>Fusarium</i> <i>Olpidium</i> komkommerbontvirus
paprika	<i>Pythium</i> <i>Phytophthora</i> <i>Fusarium</i> <i>Diporotheca</i> <i>Olpidium</i> paprikamozaïekvirus
aubergine	<i>Fusarium</i> <i>Pythium</i> incidenteel auberginemozaïekvirus
courgette	<i>Fusarium</i> <i>Pythium</i>

schimmels, bacteriën en virussen. Selectieve ontsmetting grijpt niet in op virussen. Een voordeel van selectieve ontsmetting is dat het behandelde water - in tegenstelling tot bij totale ontsmetting - niet volledig steriel is. Dat verkleint het gevaar van een plotseling sterke ontwikkeling van een pathogeen in het ontsmette water. In tabel 8 vindt u een overzicht van de mogelijke plantpathogenen in drainwater.

Een uitgebreide bespreking van ontsmettingssystemen, toegepast op verschillende teelten, vindt u in de brochure 'Recirculatie van water in de glastuinbouw'

van de Vlaamse overheid, beleidsdomein Landbouw en Visserij.

Langzame zandfiltratie

Langzame zandfiltratie is geen totale ontsmettingsmethode. Aaltjes en virussen worden onvoldoende gedood. In de vruchtgroenteteelt op substraat vormen aaltjes evenwel geen probleem. Als u de juiste zandfracties gebruikt en de doorstroomsnelheid voldoende laag is, is deze methode betrouwbaar tegen schimmels, zoals *Pythium* en *Phytophthora*.

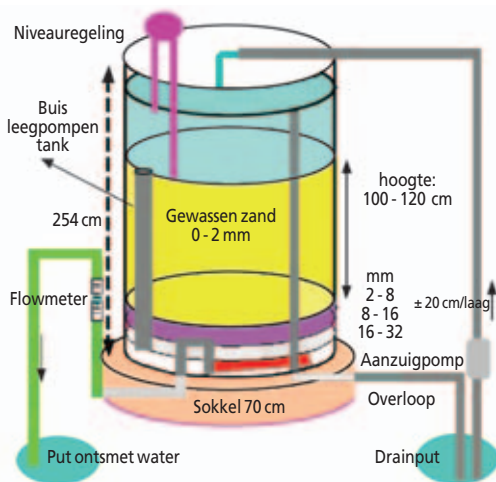
Opbouw

Een langzame zandfilter is opgebouwd uit gewassen zand en grind. Onderaan is er een 15 cm dikke grindlaag met een korrelgrootte van 16 tot 32 mm. In deze laag ligt een drainageslang die het water afvoert. De bovenliggende grindlagen hebben een korreldiameter van 8 tot 16 mm en 2 tot 8 mm. De grindlagen voorkomen dat het zand in het drainagesysteem binnendringt en zorgen ervoor dat het water vlot uit het zand stroomt.

Een zandlaag bovenop de grindlagen regelt de ontsmetting. Daarom verdient die laag voldoende aandacht.

Het zand mag geen kleideeltjes of organisch materiaal bevatten, want kleideeltjes doen de zandfilter dichtslibben.

Opbouw van een langzame zandfilter (Bron: Centrum Landbouwkundig Onderzoek, Jamart 2002).



De dikte van de zandlaag is minstens 70 cm. Een dikte van 100 à 120 cm is wenselijk zodat u bij reiniging van de filter geen nieuw zand moet aanvoeren.

De zandfractie moet fijn en uniform zijn. Voor een goede ontsmettende werking is een voldoende lange contacttijd tussen het zand en het water nodig. Een optimale doorstroomsnelheid bedraagt 100 à 150 liter per uur per m² zandoppervlak. Dat vraagt zand met een korrelgrootte tussen 0 en 2 mm. Onder laboratoriumomstandigheden leverde een zandfractie van 0,15 tot 0,35 mm de beste ontsmettingsresultaten op. In de praktijk wordt meestal voor iets grover zand gekozen om te voorkomen dat de zandfilter dichtslibt. Te grof zand kan echter kanaalvorming veroorzaken, en dat verlaagt de zuiveringsefficiëntie. Op de zandlaag vormt zich de waterlaag. De doorstroomsnelheid van het water meet u bij voorkeur met een debietmeter aan de uitstroombuis van de filter.

Grof organisch materiaal en algengroei kunnen de werking van de langzame zandfilter belemmeren. Daardoor plaatst u er best een multimediafilter en



Principe langzame zandfilter



Langzame zandfilter

eventueel een kleine UV-lamp voor. Algengroei vermijdt u door de silo van de langzame zandfilter met een zeil af te dekken. Op voorgaande figuur ziet u de opbouw van een langzame zandfilter.

Bij een pas geïnstalleerde zandfilter brengt u het water via de uitlaat de filter binnen. Zo blijft er geen lucht in de poriën hangen. Als de zandfilter eenmaal in werking is, wordt het drainwater (vb. via sproeiers) over het zandoppervlak verspreid.

Werking

De zuiverende werking van de langzame zandfiltratie berust op een combinatie van mechanische (zeefwerking), fysicochemische en biologische factoren.

Deeltjes met een diameter die groter is dan de poriën van de zandfilter worden tegengehouden door de zeefwerking. Rond de zandpartikels ontwikkelen zich micro-organismen die een biofilm vormen. De opbouw van de biofilm duurt ongeveer drie weken. Vanaf dan werkt de zandfilter optimaal. De biofilm breekt ziektekiemen af. Die bacteriologische werking vraagt veel zuurstof. Om het systeem van voldoende zuurstof te voorzien, wordt het te ontsmetten water bovenin de langzame zandfilter met sproeidoppen verspreid. Voor een optimale werking is een minimale watertemperatuur van 10 à 15 °C gewenst. Om de temperatuur op peil te houden, plaatst u de zandfilter binnen of isoleert u de wanden. Omdat bedrijven met vruchtgroenten in de winter een lagere ontsmettingscapaciteit nodig hebben, kunt u twee langzame zandfilters plaatsen, waarbij één filter buiten staat en één filter binnen staat of geïsoleerd is.

Het water moet voldoende lang in de zandfilter blijven. Een doorstromingsnelheid van 100 tot 150 liter per uur per m² filteroppervlakte is perfect.

Onderhoud

Om een voldoende doorstroming te verzekeren, reinigt u de zandfilter door het bovenste zandlaagje weg te nemen. Tijdens die ingreep zet u alleen de bovenste 20 cm van de zandfilter droog. Als u de volledige filter droog zet, vermindert u de biologische activiteit en neemt de ontsmettende werking af.

UV-ontsmetting

Werking

Ontsmetting door UV-straling is een fysisch proces, waarbij het erfelijke materiaal in de cel (het DNA) van bacteriën, schimmels of virussen vernietigd wordt. Zo sterft de cel af of verliest ze haar functies. De kiemdodende werking is het sterkst bij UV c-stralen met een golflengte van 253,7 nanometer.

De stralingsdosis bepaalt in sterke mate het resultaat. Voor een selectieve ontsmetting die schimmels en bacteriën uitschakelt, blijkt een stralingsdosis van 100 mJ per cm² voldoende. Een volledige ontsmetting schakelt ook virussen uit. Hiervoor is een stralingsdosis van minimaal 250 mJ per cm² nodig. In tabel 9 vindt u de gepaste stralingsdosis voor de vruchtgroenten onder normale transmissiewaarden. Een transmissie lager dan 20 % vereist hogere stralingsdossissen. Voor een voldoende effectieve ontsmetting is dus een goede transmissie nodig. De ultraviolette stralen hebben namelijk een laag doordringingsvermogen. Dat zorgt ervoor dat de stralen in troebel water bacteriën, virussen of schimmels in kleine korreltjes of in organisch materiaal moeilijk of niet raken. Bij te lage transmissie van het drainwater, kunt u het aanlengen met hemelwater vooraleer u het door de UV-ontsmetter laat behandelen.

Vanwege de geringe doordringingsgraad moet de waterlaag rond de UV-lamp bovendien voldoende dun blijven.

Ten gevolge van de UV-straling vormt zich ijzerneerslag op de kwartsbuis. De verlaagde stralingsdosis geeft een signaal voor de automatische reiniging van de kwartsbuis.

Types

Er zijn twee types UV-ontsmettingsmethodes,

Tabel 9: Aanbevolen stralingsdosis UV-ontsmetting (Bron: Runia, 1999).

Gewas	UV-straling (in mJ/cm²)	Opmerking
tomaat	100 of 250	De meeste tomaten zijn resistent tegen het tomatenmozaïekvirus (TMV). Als u niet-TMV-resistente tomatenrassen teelt, moet het water ook van het virus ontsmet worden.
komkommer	250	Naast het komkommerbontvirus kan de schimmel <i>Olpidium</i> voorkomen, die het meloenen-necrosevirus en het tabaksnecrosevirus overbrengt.
paprika	250	Zowel het paprikamozaïekvirus als de schimmel <i>Olpidium</i> , die het paprikageelnerfvirus overbrengt, komt voor.
aubergine	100 of 250	Incidenteel komt auberginemozaiëkvirus voor.
courgette	100	



Lagedruk UV-installatie

namelijk lagedruk-UV-ontsmetting en hogedruk-UV-ontsmetting. Voor de tuinbouw is een lagedruk-UV-installatie steeds opgebouwd uit meerdere lagedruk-UV-lampen, terwijl een hogedruk-UV-installatie bestaat uit één hogedruk-UV-lamp met grotere capaciteit.



Vlaamse substraatbedrijven met vruchtgroenten hergebruiken drainwater meestal na ontsmetting door een UV-ontsmettingssysteem of een langzame zandfilter. Het onderzochte tomatenbedrijf ontsmet het drainwater met behulp van UV-straling. Bij het paprikabedrijf recirculeert men het drainwater zonder het te ontsmetten. Het teeltrisico bij recirculatie zonder ontsmetting is bij een paprikateelt geringer dan bij een tomatenteelt.



Hogedruk UV-installatie .



Bij lagedruk UV-ontsmettingsinstallaties kan het aantal UV-lampen aangepast worden in functie van de bedrijfs-grootte.

Wegens de opbouw met meerdere lampen is uitbreiding van de capaciteit van de installatie bij een lage-druk-UV-ontsmettingssysteem eenvoudiger. Er kunnen gemakkelijk extra lampen bij geïnstalleerd worden. In tabel 10 wordt een vergelijking gemaakt tussen lagedruk- en hogedruk-UV-ontsmetting.

Verhitting

Nadat aan het water zuren zijn toegevoegd, om de neerslag van calciumzouten te vermijden, wordt het water met behulp van een warmtewisselaar, gedurende 30 seconden verhit op 95 °C. Dat is voldoende om alle pathogenen te doden, maar vraagt een hoog

energieverbruik. Een selectieve verhitting tegen de schimmels *Pythium*, *Phytophthora* en *Fusarium* kan al bij een temperatuur van 60 °C gedurende twee minuten. Dat geeft een energiebesparing van 40 % en is toch efficiënt.

Een energiebesparing wordt ook gerealiseerd door met twee warmtewisselaars te werken. In de eerste warmtewisselaar wordt de warmte van de reeds



Verhitter.

Tabel 10: Vergelijking lagedruk UV-ontsmetting en hogedruk UV-ontsmetting in de glastuinbouw (Bron: Centrum Landbouwkundig Onderzoek, Jamart 2002).

	Lagedruk-UV	Hogedruk-UV
ruimtebezetting	meerdere uv-lampen in serie	slechts één UV-lamp
levensduur lampen	6000-8000 uren	3000-4000 uren
vermogen per lamp	klassiek: 5-50 W; amalgaam 50-300 W	3000-8000 W
uv c-output per lamp	klassiek: 0,2 W/cm; amalgaam 0,6 W/cm	9-15 W/cm
straling met golflengte 254 nm	90 %	27-44 %
efficiënte energieomzetting	40 % UV c-output; 45 % warmte	10 % UV c-output; 75 % warmte
debiet per lamp	lager	hoger
temperatuur	40-50 °C	600-800 °C

verhitte of ontsmette drain overgedragen op de nog te verhitten of te ontsmetten drain. In een tweede, kleinere warmtewisselaar wordt dan de verse drain nog verder verhit tot het gewenste temperatuur-

niveau. Energiebeparing is ook mogelijk door in plaats van het drainwater gedurende 30 seconden bij 95 °C te verhitten, het drainwater gedurende 3 minuten bij ca 85 °C te verhitten.

10 WAARHEEN MET RESTWATER?

Op elk bedrijf komen restwaterstromen voor. Die restwaterstromen kunnen bestaan uit drainwater, maar ook uit sanitair afvalwater of reinigingswater van serres, loodsen en machine.

Drainwater bevat vooral nutriënten. Tuinbouwbedrijven die nu of in de toekomst aangesloten zijn op een collectieve rioolwaterzuiveringsinstallatie kunnen die restwaterstroom op de riolering lozen mits de toevoegde overhead daartoe toestemming verleent. Als er geen aansluiting is en er ook geen gepland is, mag de restwaterstroom niet zomaar in het oppervlaktewater geloosd worden. Maximaal hergebruik als gietwater is de boodschap. Dat gebeurde ook bij de onderzochte substraatbedrijven met vruchtgroenten. Als uitgangswater gebruikten ze voornamelijk hemelwater. Gedurende het hele teeltseizoen werd de kritieke grens voor ballastzouten niet overschreden en hoefden ze geen enkele keer te lozen.

Onderzoek moet nog uitwijzen hoe drainwater dat niet meer geschikt is als gietwater het meest milieuvriendelijk verwijderd kan worden. Momenteel onderzoekt men de doeltreffendheid van biologische zuivering om uit dat restdrainwater zo veel mogelijk nutriënten te halen. In het ene project gebeurt dat via een rietveld en in het andere via een lavafilter in combinatie met een vloerrietveld. Om die systemen optimaal te doen werken, is een koolstofbron nodig, bijvoorbeeld sanitair water, ingemengd stro of onder de vorm van melasse.

In een ander project gaat men het effect van restdrain als beregeningswater met mineralen op landbouwgrond na. Hierbij moet men zich wel aan de mestregeling houden.

In al die projecten is het hergebruik van drainwater en hemelwater als uitgangswater een vereiste. Zo wordt de hoeveelheid restdrainwater beperkt, wat belangrijk is voor een haalbare dimensionering van de systemen. Deze onderzoeken lopen bij verschillende proefcentra.

Reinigingswater dat vooral aardedeeltjes bevat, kan men na de bezinking van die aardedeeltjes meestal lozen. Is er risico op verontreiniging door olie, dan is bij lozing op de riool een koolwaterstofafscheider noodzakelijk en bij lozing in oppervlaktewater aanvullend een coalescentiefilter.

Tuinbouwbedrijven die momenteel en in de toekomst niet aangesloten zijn op een collectieve rioolwaterzuiveringsinstallatie moeten **sanitair afvalwater** zelf zuiveren via een eigen kleinschalige waterzuivering voor ze het lozen. Meer informatie over die zuiveringstechnieken vindt u in de brochure Waterwegwijzer voor architecten.



Rietveld voor de behandeling van restdrainwater.

NUTTIGE ADRESSEN

Waterloket
(het Vlaamse informatiepunt over duurzaam omgaan met water).
Tel. 0800 99 004
e-mail info@waterloketvlaanderen.be
www.waterloketvlaanderen.be

Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
A. Van de Maelestraat 96, 9320 Erembodegem
Tel. 053 72 64 45
e-mail info@vmm.be • www.vmm.be

Vlaamse overheid
Agentschap voor Landbouw en Visserij
Structuur en Investerings
Vlaams Landbouwinvesteringsfonds (VLIF)
Ellipsgebouw, 4de verdieping,
Koning Albert II-laan 35 bus 41, 1030 Brussel
Tel. 02 552 74 70
www.vlaanderen.be/landbouw
Gelieve de buitendienst van uw provincie te contacteren:
Antwerpen, Tel. 03 224 92 20
Limburg, Tel. 011 74 26 30
Oost-Vlaanderen, Tel. 09 272 22 40
West-Vlaanderen, Tel. 050 20 76 50
Vlaams-Brabant, Tel. 02 552 73 20

Vlaamse overheid
Departement Landbouw en Visserij
Afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling
Ellipsgebouw, 6de verdieping,
Koning Albert II-laan 35 bus 40, 1030 Brussel
Tel. 02 552 78 70
www.vlaanderen.be/landbouw

Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen
vzw (PCG)
Kenniscentrum Water
Karreweg 6, 9770 Kruishoutem.
Tel. 09 381 86 86
e-mail pcg@proefcentrum-kruishoutem.be
www.proefcentrum-kruishoutem.be
www.kenniscentrumwater.be

Proefcentrum voor Sierteelt (PCS)
Schaessestraat 18, 9070 Destelbergen.
Tel. 09 353 94 94
e-mail info@pcsierteelt.be • www.pcsierteelt.be

Proefcentrum Hoogstraten (PCH)
Voort 71, 2328 Hoogstraten (Meerle).
Tel. 03 315 70 52
e-mail info@proefcentrum.be • www.proefcentrum.be

Proefstation voor de Groenteteelt
Duffelsesteenweg 101, 2860 Sint-Katelijne-Waver
Tel. 015 30 00 60
e-mail info@proefstation.be • www.proefstation.be

Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor
Land- en Tuinbouw (POVLT)
Ieperseweg 87, 8800 Rumeke-Beitem. Tel. 051 27 32 00
e-mail povlt@west-vlaanderen.be • www.povlt.be

Provinciebestuur Oost-Vlaanderen
Dienst Land- en Tuinbouw
Gouvernementstraat 1, 9000 Gent. Tel. 09 267 86 70
e-mail land-en.tuinbouw@oost-vlaanderen.be

Provinciaal Centrum voor Landbouw en Milieu (PROCLAM) vzw
Iepersesteenweg 87, 8800 Rumeke-Beitem. Tel. 051 27 32 00
e-mail povlt.proclam@west-vlaanderen.be • www.proclam.be

REFERENTIELIJST

- De Rocker, E., Goen, K., Van Poucke, K. & Ingels, M., 2006. Ontsmetten van drainwater bij tomaat. *Proeftuinnieuws* 10:17-19.
- De Rocker, E., Baets, W. & Ceustermans, N., 2006. Investeren in voldoende wateropslag wordt steeds belangrijker op tuinbouwbedrijf! *Proeftuinnieuws* 21:22-23.
- Jamart, G., 2002. Waterontsmetting in de tuinbouw. Studiedag 'Optimaal gebruik van water op substraatbedrijven', Sint-Katelijne-Waver, 15 pp.
- Jamart, G. De langzame zandfilter. Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek (CLO), Gent, 6 pp.
- Vlaamse overheid (toenmalige Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap), 2006. Recirculatie van water in de glastuinbouw. Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Brussel, 47 pp.
- Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), 2003. Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw 2003-2004. Wageningen, 244 pp.
- Runia, W.Th., 1999. Ziektekiemen vernietigen door waterontsmetting. *Groenten en Fruit/Glasgroenten*, 9(20): 14-15.

PUBLICATIES

- Er bestaan nog andere brochures waarin aspecten van water in de landbouwsector aan bod komen.
- Water. Elke druppel telt. Groenteteelt in openlucht
 - Recirculatie van water in de glastuinbouw
 - Waterwegwijzer voor architecten
 - Code van goede landbouwpraktijken - gewasbescherming
 - Code van goede landbouwpraktijken - nutriënten
 - Kleinschalige waterzuivering op land- en tuinbouwbedrijven, Provincie Oost-Vlaanderen
 - Landbouw en water, een overzicht van de reglementering en nuttige informatie, Provincie Oost-Vlaanderen
 - Werk maken van erosiebestrijding
 - Ontzering van grondwater
 - Verlaten grondwaterwinningen

