



# Werkwijze voorkomen emissies teeltwisseling substraatteelt

Versie 04-10-2018

Contact: [jim.vanruijven@wur.nl](mailto:jim.vanruijven@wur.nl)

*In deze brochure wordt beschreven hoe emissies tijdens de teeltwisseling bij substraatteelten voorkomen kunnen worden. Waar mogelijk en veilig door hergebruik, anders door correcte verwerking van de waterstromen. Het voorkomen van emissies tijdens de teeltwisseling is onderdeel van een lopend onderzoek. Dit document zal daarom gedurende de looptijd van dit onderzoek regelmatig een update krijgen. Kijk voor updates op [www.glastuinbouw.wur.nl](http://www.glastuinbouw.wur.nl) of [www.glastuinbouwwaterproof.nl](http://www.glastuinbouwwaterproof.nl).*

Goede hygiëne is een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van ziekten en plagen in de nieuwe teelt. Daarom worden tijdens een teeltwisseling alle onderdelen van de kas zo goed mogelijk gereinigd en ontsmet, zodat weer met een schoon systeem begonnen kan worden aan een nieuw teeltseizoen. Als gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt, moet per 1 januari 2018 drainwater bij substraatteelt, drainagewater bij grondgebonden teelt en spoelwater van filters (als voor het spoelen van het filter bemest water wordt gebruikt), voorafgaand aan de lozing gezuiverd worden met een installatie die de middelen voor ten minste 95% uit het water verwijdert. Het doel van deze maatregel is het verbeteren van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Ook tijdens de teeltwisseling kan er water met gewasbeschermingsmiddelen (en meststoffen) in de drainopslag of (via de grond) in het drainagewater terecht komen. Het is belangrijk om ook deze emissies aan te pakken omdat deze emissies de daadwerkelijke verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit in de weg kunnen staan.

We onderscheiden de volgende rest-waterstromen, die hieronder nader worden toegelicht:

- 1) Restant water in draintanks
- 2) Slib uit draintanks en bassins
- 3) Restant water in substraatmat einde teelt
- 4) Reinigen en ontsmetten van irrigatieleidingen
- 5) Reinigen en ontsmetten van teeltgoten, -tafels en rolcontainers

- 6) Reinigen binnenzijde kasdek
- 7) Reinigen teeltvloeren
- 8) Vrijkomend drainwater bij doorsteken steenwol matten
- 9) Vrijkomend water bij bufferen kokosmatten
- 10) Vrijkomend drainwater bij start teelt

Wettelijk hoeven dus alleen het drainwater, drainagewater bij grondgebonden teelten en filterspoelwater (indien gespoeld met drain- of bemest gietwater) gezuiverd te worden voor lozing. Waterstromen die tijdens de teeltwisseling in de drainput terecht komen, kunnen niet los gezien worden van drainwater en zullen daarom beschouwd moeten worden als drainwater.

## (1) Restant water in draintanks

### **Doel: schoon water bij start van een nieuwe teelt**

Bij het einde van de teelt blijft altijd water achter in zowel de vuil- als de schoonwatersilo. In dit water zijn meststoffen (en gewasbeschermingsmiddelen) aanwezig in een samenstelling die bij het einde van de teelt hoort. Deze samenstelling is anders dan bij de start van een nieuwe teelt. Verder kan de concentratie natrium in het recirculatiewater tijdens de teelt zijn opgelopen, wat aan het einde van de teelt zowel in het substraat als in het restant water in de silo's terug te vinden is.

#### Voorkomen:

*Volledig opmaken bij het einde van de teelt*, door sterk verlagen van de watergift met bijmengen van restanten drainwater. Deze Einde-teeltstrategie draagt bij aan het bereiken van een emissieloze teelt en bestaat uit de volgende stappen:

- Geleidelijke afname van gift (per eenheid stralingsom)
- Aanpassing voedingsamenstelling gift door:
  - verlagen nitraat en fosfaat bij gelijke kationgift, door chloride te gebruiken
  - pH verlagen (verhogen ammonium-nitraat verhouding) om fosfaat + sporelementen beschikbaar te houden
- Het restant water in de mat wordt verdampt en de overtollige zouten blijven in de mat aanwezig. Op deze manier worden alle restanten natrium afgevoerd met het substraat.

Voor meer details zie rapport 'Emissieloze tuinbouw: teeltwissel strategie' (Blok et al., 2016).

#### Hergebruik:

*Ontsmetten en/of zuiveren en bijmengen in de nieuwe teelt*. Ook deze methode is geschikt voor een emissieloze teelt. Voorwaarden voor veilig hergebruik zijn:

- 1) Ziekteverwekkers en andere micro-organismen worden gedood (bijv. door UV, verhitter, geavanceerde oxidatie) of verwijderd (bijv. door filtratietechnieken);
- 2) Organisch materiaal wordt zoveel mogelijk verwijderd (filtratietechnieken) of afgebroken (bijv. geavanceerde oxidatietechnieken), met de installatie die ook wordt ingezet voor ontsmetting in de recirculatie (let op: slechts met bepaalde technieken mogelijk!);
- 3) Rekening houden met samenstelling in bijmengen met verse meststoffen om te komen tot de gewenste meststoffensamenstelling in de voedingsoplossing;
- 4) Indien dit water veel natrium bevat kan het voor hergebruik worden verwijderd met een selectieve ontzoutingsmethode (bijv. ionenwisseling, membraanfiltratie).

### Verwerking bij lozing:

*Zuiveren en lozen binnen emissienormen stikstof.* Het water in de (vuil en schoon) drain silo's bevat mogelijk restanten gewasbeschermingsmiddelen en zal daarom per 1-1-2018 voorafgaand aan de lozing moeten worden gezuiverd met een goedgekeurde zuiveringsinstallatie. De hoeveelheid stikstof die op deze manier geloosd wordt, moet opgeteld worden bij de eventuele andere lozingen tijdens de teelt en tezamen passen binnen de emissienormen stikstof ([www.infomil.nl](http://www.infomil.nl)). Deze emissienorm wordt steeds strenger en op termijn (2027) is lozen (nagenoeg) niet meer toegestaan.

## (2) Slib uit draintanks en bassins

### **Doel: verwijderen infectiebron pathogenen en andere ongewenste micro-organismen en behoud silocapaciteit**

In het regenwaterbassin ontstaat gedurende het seizoen een sliblaag op de bodem, die o.a. bestaat uit resten van waterplanten, algen, vogelpoep en zand/stof vanaf het kasdek. Hierin kunnen ook sporen van ziekteverwekkers aanwezig zijn. Deze sliblaag kan een deel van de opslagcapaciteit van het regenwaterbassin opvullen waardoor de beschikbaarheid van goed gietwater kan teruglopen, en het kan de waterkwaliteit (negatief) beïnvloeden. Een sliblaag in het regenwaterbassin kan deels voorkomen worden door het afdekken van het bassin. Door gespecialiseerde bedrijven kan de sliblaag verwijderd worden. Het slib wordt uit het regenwaterbassin opgezogen en direct (ongezuiverd) afgevoerd via de rioolbuffer (let op: dit is afhankelijk van de hoeveelheid bezinkbare bestanddelen. De goede werking van de riolering mag niet belemmerd worden) of een verwerker.

Ook in de drainwater silo's (m.n. de vuil drainwater silo) vormt zich tijdens de teelt een sliblaag, door het neerslaan van organisch materiaal op de bodem en de aangroei van bacteriën. In veel gevallen wordt het spoelwater van filters ook teruggevoerd naar de vuil drainwater silo. Het vuil uit het spoelwater hoort ook op in deze tank. Deze sliblaag kan een invloed hebben op de pH, de microbiële samenstelling van het water en het zuurstofgehalte en kan ziekteverwekkers en andere ongunstige micro-organismen bevatten. Omdat in deze silo's drainwater wordt opgeslagen, zitten er ook meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen in de sliblaag. Bij het verwijderen van het slib met een waterstofzuiger wordt veel aanhangend water meegenomen.

### Voorkomen:

- Het afdekken van regenwaterbassin en drainsilo's voorkomt inwaaien van slibvormend materiaal. Daarnaast voorkomt het ook groei van algen. Een groot deel van het slib in de vuil drainwater silo komt uit het spoelwater van filters, als dit wordt hergebruikt. Als filters zonder spoelwater worden gebruikt (bijvoorbeeld kaarsfilters of doekfilters) dan kan de hoeveelheid slib sterk verminderd worden. Omdat in de drainwater silo's water wordt opgeslagen met nutriënten en opgeloste organische stoffen, kan groei van micro-organismen niet helemaal voorkomen worden.

### Hergebruik:

- Het opgezogen slib wordt zoveel mogelijk gescheiden van het water, bijvoorbeeld door het laten bezinken in een bezinkput en het terugvoeren van het bovenstaande water of door gebruik te maken van een mobiele slibindikker. Het gewonnen water wordt bij

voorkeur teruggevoerd naar de vuil-draintank. Van hieruit kan het water geschikt gemaakt worden voor hergebruik.

#### Verwerking:

- Men kan het slib na het opzuigen laten bezinken, het bovenstaande water terugvoeren naar de vuil-drainwatersilo en het slib laten indrogen (voor zover daar ruimte voor is) en laten ophalen. Het slib kan direct op een gecontroleerde manier afgevoerd worden. De huidige installaties voor het zuiveren van lozingswater zijn niet voor deze toepassing goedgekeurd, maar zijn bovenal ook niet geschikt om dit water te zuiveren.

### (3) Restant water in substraatmat einde teelt

#### **Doel: voorkomen van onnodige afvoer van meststoffen en afspoelen meststoffen en GBM naar oppervlaktewater**

Bij de teeltwisseling worden doorgaans één keer per jaar ook de substraatmatten vervangen. De matten zijn bij voorkeur zo droog mogelijk, maar bevatten nog steeds drainwater met meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen (indien deze zijn gebruikt tijdens de teelt). De matten worden de kas uit gehaald en vervolgens naar buiten gereden. Uit deze berg substraatmatten loopt drainwater en als het regent dan worden ook nog extra meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen uit de matten gespoeld. Dit zogenaamde percolaatwater kan een directe bron van vervuiling van het oppervlaktewater zijn, indien hier niet goed mee wordt omgegaan.

#### Voorkomen:

- De mat wordt zoveel mogelijk droog-getrokken (watergehalte 20%) met minimale hoeveelheden nitraat en fosfaat (zie onderdeel 1 'Restant water in draintanks' en Blok et al., 2016). Hiervoor wordt ca. vijf weken voor einde van de teelt de watergift en ook de EC in de gift wekelijks verlaagd. Bij verwachte neerslag kunnen de opgeslagen matten worden afgedekt om uitspoeling te voorkomen.

#### Verwerking:

- Tijdelijke opslag op het erf kan het beste in een verlaagd gedeelte van het erf plaatsvinden, zodat eventueel vrijkomend restwater kan worden opgevangen en gezuiverd, voordat het op de riolering wordt geloosd. De matten horen in een *lekdicte* container door een afvalverwerker opgehaald te worden voor verwerking. De matten kunnen vanuit de kas ook rechtstreeks in de lekdicte container worden gebracht.

### (4) Reinigen en ontsmetten van irrigatieleidingen

#### **Doel: verwijderen van minerale en organische aanslag uit de leidingen**

In het irrigatiesysteem ontstaat tijdens de teelt aanslag aan de binnenzijde van leidingen. Deze aanslag is deels van minerale oorsprong, wat ontstaat door neerslag van meststoffen. Daarnaast ontstaat door aangroei van micro-organismen in de leidingen ook een biofilm, beginnend in hoeken van het systeem en ruwe plekken op de wand van de leidingen (bijvoorbeeld plaatsen met neergeslagen meststoffen). De biofilmvormende micro-organismen vormen een beschermende slijm laag waarin ook ziekteverwekkende bacteriën, schimmels en virussen zich kunnen vestigen. Biofilm kan daardoor een besmettingshaard voor



de teelt zijn, zelfs wanneer het recirculatiewater goed is ontsmet. Het loskomen van stukken vervuiling in de leiding kan zorgen voor verstoppingen van druppelaars.

#### Voorkomen:

- Filtratie van het gietwater voorkomt grove delen (zand, kunststofslijpsel, roest) in het leidingwerk die verstopping kunnen veroorzaken;
- Een pH-waarde van <6.5 van het gietwater voorkomt neerslagvorming van meststoffen. In minder goed doorstroomde stukken van het leidingwerk en bij langere standtijd van het water in het leidingwerk kan lokaal een hogere pH ontstaan, waardoor alsnog neerslag gevormd kan worden;
- Geen toediening van plakkerige materialen na het filter, zoals biologische preparaten;
- Producten op basis van waterstofperoxide moeten een toelating hebben voor het bestrijden van bacteriën in leidingwerk. Een aantal van deze producten zijn toegelaten, zie hiervoor [www.ctgb.nl/toelating](http://www.ctgb.nl/toelating). Mogelijkheden voor toepassing zijn:
  - In lage dosering tijdens de teelt om biofilmvorming te remmen of te voorkomen;
  - In hogere dosering om tijdens een teeltwisseling biofilm te verwijderen. Let bij de gebruikte concentraties op het advies van de leverancier van de irrigatieleiding.
- Als alternatief kunnen de druppelslangen vervangen worden bij het einde van de teelt.

Door lokale verhoging van de pH kan toch neerslag van meststoffen ontstaan en biofilmvorming is in water met gunstige omstandigheden (temperatuur, voedingsstoffen, opgeloste organische stoffen) voor groei van micro-organismen niet geheel te voorkomen. Op basis van de huidige kennis worden de volgende stappen aangeraden voor het verwijderen van minerale en organische aanslag in het watergeefstelsel tijdens de teeltwisseling:

#### 1. *Reinigen leidingen:*

- *Chemisch (stappen in deze volgorde uitvoeren):*
  - i. Reinigen met loog (verhoging pH), waterstofperoxide of ECA-water: verhoging van de pH zorgt ervoor dat biofilm loslaat van de wanden van de leiding en kan worden afgevoerd. Waterstofperoxide en ECA-water breken biofilm (deels) af.
  - ii. Reinigen met zuur: onder invloed van de lagere pH lossen meststoffen op / laten los van de wand en kunnen op deze manier afgevoerd worden uit het systeem.
    1. Let op: een te lage pH (<2) kan labyrinten van druppelaars beschadigen
    2. Let op: als zuur wordt meestal salpeterzuur gebruikt. Dit bevat stikstof en telt daarom bij lozing mee in de emissienormen stikstof. Per teeltwisseling kan het gaan om ca. 3 kg N/ha. Als alternatief voor het verlagen van de pH kan gebruik gemaakt worden van zoutzuur (HCl) of zwavelzuur (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).
    3. Let op: reiniging met zuur kan corrosief werken! Let daarom op de gebruikte leidingen, membranen en druppelaars, consulteer leverancier voor de juiste methode voor reinigen.
- *Mechanisch:*
  - i. Afzuigen van het systeem
    1. Let op: alleen mogelijk bij druppelaars zonder afsluitende werking
  - ii. Doorspoelen van het leidingwerk met hoge druk water en luchtbellen

#### 2. *Ontsmetten leidingen:*

- Als de aanslag op de wand is verwijderd met de voorgaande stappen, dan kunnen de leidingen ontsmet worden met bijvoorbeeld waterstofperoxide.

In 2018 is een project gestart met als doel het ontwikkelen van strategieën voor het tegengaan en verwijderen van biofilm uit irrigatieleidingen in emissieloze teeltsystemen. Het project zal lopen tot eind 2019. De in dat project opgedane kennis zal worden verwerkt in deze werkwijze.

#### Hergebruik:

Momenteel worden meestal de eindkappen van de druppelleidingen afgedraaid en komt het reinigings- en ontsmettingswater op het betonpad of op de ondergrond terecht. Mogelijk bevat dit water gewasbeschermingsmiddelen, die nu mogelijk via het drainagewater op het oppervlaktewater terecht kunnen komen. Om het water te kunnen hergebruiken of in ieder geval verantwoord te kunnen verwerken, moet het verzameld kunnen worden:

- *Aanleggen van een ringleiding*, waarmee de leidingen bij lage druk kunnen worden doorgespoeld, zonder dat de druppelaars open gaan (alleen met druk compenserende druppelaars). Door het terugkomende water te filteren met bijvoorbeeld een bandfilter, kan het vuil worden afgevangen. Deze handeling kan ook tijdens de teelt worden uitgevoerd, omdat het water niet bij het gewas terechtkomt.
  - Bijkomend voordeel is dat de ringleiding tijdens de teelt gebruikt kan worden om bij een wisseling in recept of toediening van een druppelmiddel overal op hetzelfde moment dezelfde oplossing uit de druppelaars te krijgen.
- *Aanleggen van een afsluitbare spui-leiding*, die het reinigingswater tijdens de teeltwisseling kan afvoeren naar de vuil draintank (voor hergebruik) of rioolwaterbuffer (voor lozing), na openen van de afsluiters aan het einde van de druppelleidingen. Dit kunnen automatisch aan te sturen kranen zijn, maar kunnen ook met de hand open- of dichtgedraaid worden.
- Bij gebruik van waterstofperoxide voor het chemisch ontsmetten van leidingen kan worden overgegaan op hergebruik. Waterstofperoxide vervalst tot water en zuurstof, een proces dat in water met organische stof snel plaatsvindt. Hulpstoffen uit peroxideproduct (bijvoorbeeld perazijnzuur) blijven bij hergebruik wel in het systeem aanwezig en kunnen daar ophopen en zelf weer een voedingsbron zijn voor micro-organismen. Zilver-gestabiliseerde peroxide bevat zilverdeeltjes, die na hun ontsmettende werking in het watersysteem achterblijven. Producten op basis van chloor, zoals ECA-water, hypochloriet en chloordioxide, zorgen voor reactieproducten die kunnen ophopen in het teeltsysteem.
- Bij gebruik van salpeterzuur voor het reinigen met zuur kan worden overgegaan op hergebruik na correctie van de pH, omdat nitraat ook als meststof wordt ingezet, en na filtratie om de losgekomen verontreiniging uit het water te verwijderen.

#### Verwerking:

- *Opvangen van het reinigings- en ontsmettingswater en indien mogelijk zuiveren vóór lozing op de riolering.* Bij vermenging met restant drainwater is zuivering verplicht.
- *Waterafvoer van betonpad opvangen (indien opvangsysteem aanwezig) en afvoeren naar de riolering (bij voorkeur gezuiverd).*
- *Let op capaciteit afvoer en pomp; regelmatig worden hiervoor extra pompen geïnstalleerd, waardoor de drainwaterafvoer ook robuuster wordt.*

#### In onderzoek:

- Reinigen en ontsmetten van het watergeefstelsel (zowel voor druppelstelsel als bovenlangs irrigeren) is onderdeel van een nieuw onderzoeksproject in 2018, waarin strategieën worden ontwikkeld die kunnen worden toegepast in een teelt met nullozing.

## (5) Reinigen en ontsmetten van teeltgoten, -tafels en rolcontainers, en fust

### **Doel: verwijderen organische vervuilingen en pathogeenvrije start van nieuwe teelt**

Tijdens de teelt koeken plantenresten en wortels vast aan de teeltgoot en -tafel en er kan op sommige plaatsen algengroei optreden. Het organisch materiaal vormt een broedplaats voor pathogenen en aan dit materiaal hechten bovendien gewasbeschermingsmiddelen. Het drainwater vormt een dunne waterlaag op de teeltgoot, waar zeker bij zonnig weer door verdamping neerslag van meststoffen kan ontstaan.

Reinigen en ontsmetten van de teeltgoten wordt meestal mechanisch uitgevoerd, met een hoge druk toepassing van heet water, of water met een reinigings- en/of ontsmettingsmiddel. Een deel van dit water komt via de teeltgoten terecht in de vuil draintank, een ander deel komt op het gronddoek terecht en zal deels verdampen en deels weglopen naar de ondergrond.

#### Hergebruik:

- Bij hoge druk reiniging: Na filtratie kan het opgevangen water weer worden hergebruikt in de teelt. Filtratie kan bijvoorbeeld met een doekfilter worden uitgevoerd.
- Bij reiniging met reinigings- en ontsmettingsmiddelen: indien middelen zijn gebruikt die geen schade aan de teelt veroorzaken, kan het water na filtratie worden hergebruikt (zie redenatie hergebruik bij onderdeel 4).
- Spoelwater van rolcontainers, fust e.d. kan gefilterd en hergebruikt worden in het reinigingsproces, zodat er zo min mogelijk restwater is. Als er dan periodiek water geloosd moet worden moet het bij voorkeur gezuiverd worden (zeker als op oppervlaktewater wordt geloosd).

#### Verwerking:

- Indien reinigings- en ontsmettingsmiddelen worden gebruikt die schadelijk kunnen zijn voor de teelt, kan het water beter niet worden hergebruikt. Als dit water gescheiden wordt opgevangen van drainwater, mag het ongezuiverd geloosd worden. Als het water in het drainsysteem opgevangen wordt, wordt het beschouwd als drainwater (vooral als er vermenging plaatsvindt met een restant drainwater in de silo) en moet voorafgaand aan de lozing gezuiverd worden met een goedgekeurde zuiveringstechniek in verband met de mogelijk aanwezige gewasbeschermingsmiddelen.

Het reinigen van teelttafels, rolcontainers en fust vindt vaak plaats op een aparte locatie op het bedrijf, waar het reinigingsproces in een wasstraat wordt uitgevoerd. Binnen dit proces zou het water meerdere keren gebruikt kunnen worden en pas tot lozing overgaan als het water te vuil wordt.

## (6) Reinigen binnenzijde kasdek

### **Doel: zoveel mogelijk licht in de kas en pathogeenvrije start van nieuwe teelt**

7

Het kasdek is een belangrijk onderdeel van de kas om tijdens de teeltwisseling schoon te maken. Algen groei en andere vervuilingen verlagen de lichtdoorlatendheid van het kasdek, met verlies van licht en daarmee verlies van productie tot gevolg. Daarnaast kunnen sporen van ziekteverwekkers zich op de binnenzijde van het glas bevinden en vandaaruit een infectiebron zijn. Ook gewasbeschermingsmiddelen hechten zich aan het glas tijdens het spuiten of door verdamping vanaf het gewas. In condenswater wordt deze middelen teruggevonden (Kruger, 2008), en bij het reinigen van het kasdek komen de middelen in het reinigingswater terecht.

Bij conventionele typen glas (ongecoat) wordt vaak gebruik gemaakt van fluorhoudende middelen om het kasdek te reinigen. Een deel van het water dat gebruikt wordt om het kasdek schoon te krijgen wordt opgevangen in de condensgoten en de regenwatergoten. Water dat fluorhoudende middelen bevat kan worden hergebruikt, maar daarbij moet wel goed de concentratie in de gaten worden gehouden, grenswaarde voor concentratie in de voedingsoplossing is 10 mg/L (Van Marrewijk, 2013). Nieuwe typen producten zijn in ontwikkeling voor het reinigen van kasdekmateriaal met permanente coatings, mogelijk zijn deze producten ook geschikt voor ongecoat glas. Met hoge druk afsprengen van het kasdek met eventueel heet water zorgt ook al voor positief effect.

Een deel van het reinigingswater zal worden opgevangen in de condensgoten, maar het grootste deel zal op de vloer van het bedrijf terechtkomen. Het plastic dat op de vloer ligt is in deze fase van de teeltwisseling in de meeste gevallen al verwijderd, waardoor het water wegloopt naar de ondergrond. Dit water bevat mogelijk gewasbeschermingsmiddelen en kan bij afvoeren van drainagewater naar het oppervlaktewater voor een emissie naar de omgeving zorgen. Metingen in de praktijk hebben geen direct verband gelegd tussen de concentratie gewasbeschermingsmiddelen in het drainagewater en de teeltwisseling.

#### Hergebruik:

- *Water opgevangen in de condensgoten:* alleen direct hergebruiken als heet water of niet-fluorhoudende middelen gebruikt worden, water dat fluor bevat moet sterk verdund worden (tot een concentratie lager dan 10 mg/L) voordat het hergebruikt kan worden. Ontsmetting van het water voor afdoden of verwijderen pathogenen vóór hergebruik. Anders afkoppelen van afvoer naar regenwaterbassin.

#### Verwerking:

- Alleen als het water vermengd raakt met drainwater in substraatteelt of drainagewater in grondteelten moet het *voorafgaand aan de lozing gezuiverd worden*. Bij voldoende capaciteit van de riolering moet deze waterstroom geloosd worden op de riolering. Bij voorkeur wordt het water altijd gezuiverd voor lozing.

## (7) Reinigen teeltvloeren

### **Doel: verwijderen algen, micro-organismen**

Teeltvloeren (beton, lavasteen, folievloer) zijn gedurende de teelt een groot deel van de tijd vochtig, waarbij meststoffen, licht en CO<sub>2</sub> zorgen voor gunstige groeiomstandigheden voor algen en andere micro-organismen. Daarnaast kunnen gewasbeschermingsmiddelen zich aan de teeltvloer hechten. Tijdens de teelt wordt vaak preventief gebruik gemaakt van ontsmettingsmiddelen. Een teeltwisseling is het moment om de vloer nog eens goed te reinigen en te ontsmetten voordat gestart wordt met een nieuwe teelt.



#### Hergebruik:

- 1) *Gebruik geschikte reinigings- en ontsmettingsmiddelen* (zie redenatie hergebruik bij onderdeel 4) voor hergebruik in de teelt;
- 2) *Filter algen en andere deeltjes uit de waterstroom met bijvoorbeeld een doekfilter;*
- 3) *Zorg voor goede ontsmetting* van het water vóór hergebruik in de teelt.

#### Verwerking:

- Omdat vermenging met drainwater bijna onvermijdelijk is, kan dit water gezien worden als drainwater en moet het worden gezuiverd met een goedgekeurde zuiveringstechniek in verband met de mogelijk aanwezige gewasbeschermingsmiddelen.

## (8) Vrijkomend drainwater bij doorsteken steenwolmatten

### **Doel: voorkomen overloop teeltgoten, drainput en silo's**

Draingoten, -putten en -pompen hebben een beperkte capaciteit om drainwater naar de vuil drainsilo te transporteren. Bij het doorsteken van steenwol matten komt heel veel water tegelijk vrij, met risico op overloop van het watersysteem in de teeltgoot, de drainput en de vuil drainsilo. Ook dit water kan gewasbeschermingsmiddelen bevatten, als drainwater uit de voorgaande teelt wordt bijgemengd. Overloop van goten, drainput en silo's met dit irrigatiewater zorgt dus voor een emissie van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen.

Als er twee teeltgoten tegelijkertijd leeglopen op de drainafvoer, dan is de kans groot dat de drainbak overloopt. Daarom is het beter om het substraat van één teeltgoot per keer te draineren. Op deze manier is ook het risico dat de drainput overloopt het kleinst. Om het overlopen van de draintanks te voorkomen, kunnen de afdelingen/kraanvakken afwisselend worden vol gezet. Het water dat in het eerste kraanvak bij doorsteken van de matten vrijkomt, kan weer worden gebruikt om de matten in het volgende kraanvak vol te zetten.

#### Voorkomen:

Overloop van het drainsysteem kan voorkomen worden door:

- *Doorsteken van matten met een prikker*, na leegloop van mat draingoot volledig opensnijden (voorkomt overloop van draingoot)
- *Eén teeltgoot per drainafvoer* tegelijk leeg laten lopen (voorkomt overloop drainafvoer)
- *Beperkt aantal goten tegelijk* doorsteken per drainput (voorkomt overloop van drainput)
- *Afdelingen/kraanvakken afwisselend vol zetten*, zodat terugkomend water gebruikt kan worden in de volgende afdeling/kraanvak (voorkomt overloop vuil en schoon draintanks)

#### Hergebruik:

- De steenwolmatten bevatten geen middelen die de teelt negatief kunnen beïnvloeden. Dit hoeft dus geen beperking te zijn in het hergebruiken van het vrijkomende water.

#### Verwerking:

- Zuiveren voorafgaand aan lozing en emissie stikstof telt mee voor de emissienorm.

## (9) Vrijkomend water bij bufferen kokosmatten

### **Doel: voorkomen emissie door oplopende concentratie natrium**

In tegenstelling tot steenwolsubstraat is een kokossubstraat niet inert: het substraat heeft een interactie met de in het water aanwezige meststoffen en andere stoffen (bijvoorbeeld gewasbeschermingsmiddelen). Aan de verse kokosvezels is natrium en kalium gebonden. Calcium en magnesium binden sterker aan de vezels en zullen uit het voedingswater verwijderd worden en niet meer beschikbaar zijn voor de plant. Natrium en kalium komen tijdens deze uitwisseling in het water terecht. Bij goede kwaliteit kokos is het gehalte aan natrium in het verse product laag.

Kokos kan een bufferingsproces (spoeling met calciumnitraat) ondergaan, waarbij de uitwisseling van natrium en kalium met calcium en magnesium wordt geforceerd. Dit kan zowel voor levering gedaan worden, als op het teeltbedrijf. Indien het bufferproces op het teeltbedrijf uitgevoerd wordt (dit heeft niet de voorkeur), ontstaat een reststroom met daarin natrium (2-3 mmol/L) en kalium en met name nitraat als anion.

#### Voorkomen spoelwater bufferen:

- Gebruik van gebufferd kokossubstraat;
- In teeltrecept rekening houden met uitwisseling van natrium en kalium met calcium in substraat, door kalium in de gift te verlagen en calcium te verhogen. Mogelijkheden om lozingswater later in de teelt door een oplopende concentratie natrium te voorkomen zijn afhankelijk van de hoeveelheid natrium in het substraat, de hoeveelheid natrium die via andere bronnen het teeltsysteem in komt (gietwater, meststoffen, ontsmettingsmiddelen) en de opname van natrium door het gewas (Van Os et al., 2017). Natrium kan bijvoorbeeld 'selectief' verwijderd worden met beschikbare mobiele zuiveringsinstallaties.

#### Hergebruiken spoelwater bufferen:

- *Opvangen* van het spoelwater en bijmengen in de teelt. Bij aanvang van de teelt komt relatief veel organisch materiaal mee met het drainwater, waardoor sommige ontsmettingsinstallaties moeite hebben dit water goed te behandelen (lage UV-transmissie, lage redoxwaarde). Organisch materiaal kan afgebroken worden door ontsmetting met ozon te gebruiken (Van Ruijven et al., 2017 (in press)).

#### Verwerking:

- *Lozen* van het spoelwater (indien mogelijk op riolering) telt mee in de emissienorm voor stikstof

## (10) Drainwater start teelt

### **Doel: optimale groei van jong gewas**

Voor veel telers is het lozen van het water bij de start van de teelt een gewoonte uit angst dat de waterkwaliteit van het drainwater uit steenwolmat of kokossubstraat suboptimaal is. Uitvloeiers worden in de productie van steenwol niet meer gebruikt en deze middelen kunnen dan ook niet in het watersysteem in de kas terecht komen. In het project Emissieloos Telen is diverse malen, o.a. met groeiremtesten, aangetoond dat al dit water zonder problemen in de teelt kan worden hergebruikt (Van Os et al., 2016 & 2017), maar daar is wel voldoende opslagcapaciteit voor nodig of goed watermanagement. In NL wordt over het algemeen

gebufferd kokossubstraat gebruikt. Drainwater dat uit nieuw kokossubstraat komt bevat mogelijk iets meer natrium dan bij steenwol. Indien tijdens de teelt gietwater van goede kwaliteit (<1 mmol natrium) wordt gebruikt, is dit geen probleem en blijft de natriumconcentratie in het recirculatiewater (ruim) onder de schadedrempel (Van Os et al., 2017).

#### Voorkomen:

- Niet van toepassing

#### Hergebruik:

- *Drainwater bij de start van de teelt kan hergebruikt worden, eventueel na ontsmetting.*

#### Verwerking:

- *Zuiveren* van gewasbeschermingsmiddelen vóór afvoer
- *Lozen* (indien mogelijk op riolering) telt mee in de emissienorm voor stikstof

## Overige opmerkingen

- De samenstelling van onderbemalingswater bij substraatteelten is onderdeel van lopend onderzoek. De samenstelling van dit water kan beïnvloed worden door lekkages uit het watersysteem. Zelf regelmatig het onderbemalingswater onderzoeken en vergelijken met het oppervlaktewater (of eventueel ondiep grondwater) geeft een indicatie van de lekkage. Ook tijdens de teeltwisseling kan het onderbemalingswater beïnvloed worden door de bedrijfsactiviteiten. Ondanks sterke aanwijzingen uit de praktijk is een direct verband tussen de kwaliteit van het onderbemalingswater en bedrijfsactiviteiten in het onderzoek niet onomstotelijk aangetoond door interacties van de ondergrond met het water en de aanwezige stoffen en de timing.

## **Bronnen:**

[www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/activiteitenbesluit/activiteiten/gewassen-telen/telenkas-0/lozingsvoorschriften-0/](http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/activiteitenbesluit/activiteiten/gewassen-telen/telenkas-0/lozingsvoorschriften-0/)

C. Blok, R. Leyh en M. Bustamante, 2017. Emissieloze tuinbouw: teeltwissel strategie. Wageningen University & Research. Rapport GTB-1429.

E. van Os, J. van Ruijven, J. Janse, E. Beerling, M. van der Staaij en R. Kaarsemaker, 2016. Vergelijking tussen gangbaar en emissieloos teeltsysteem. Wageningen University & Research Business Unit Glastuinbouw, Rapport GTB-1406.

E. van Os, J. van Ruijven, J. Janse, E. Beerling, M. van der Staaij, R. Leyh, C. Blok en R. Kaarsemaker, 2017. Vergelijking tussen emissieloze teelt op steenwol en kokos. Wageningen University & Research Business Unit Glastuinbouw, Rapport GTB-1416.

E. Krüger, 2008. Samenvattingrapport: emissiereductie van gewasbeschermingsmiddelen vanuit de glastuinbouw.

J. van Ruijven et al., 2017 (in press)

I. Van Marrewijk, 2013. WaterWaarden, grenswaarden voor goed water. Rapport PT14565.