

Zuivering van restvloeistoffen van het spuittoestel

Praktische leidraad

Vul- en spoelplaats



Biofilter



Fytobak



Sentinel



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert in zijn platteland



Vlaanderen
verbeelding werkt

Colofon

Deze brochure werd opgesteld binnen het kader van het demonstratieproject duurzame landbouw “Sensibilisering rond puntvervuiling en bio-zuiveringssystemen in alle land- en tuinbouwsectoren in West- en Oost-Vlaanderen” of kort “Bioremediatie West” in samenwerking met het demonstratieproject duurzame landbouw “Sensibilisering omtrent puntvervuiling en zuiveringssystemen in alle sectoren van de plantproductie in het Oostelijke deel van Vlaanderen” of kort “Bioremediatie Oost”. Beide projecten werden gefinancierd door de Europese Unie en het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse Overheid.

Werkten mee aan deze brochure:

Ellen Pauwelyn - Inagro, Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke-Beitem

Martijn D’hoop - Inagro, Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke-Beitem

Elise Vandewoestijne - PCG, Karreweg 6, 9770 Kruishoutem

Els Pauwels - PCS, Schaessestraat 18, 9070 Destelbergen

Kim Koopmans – pcfruit vzw, Fruittuinweg 1, Sint-Truiden

Christel Van Ceulebroeck - NPW, Blauwe Stap 25, 3020 Herent

Rob Van Aert - PCH, Voort 71, 2328 Meerle

Luc De Rooster - PSKW, Duffelsesteenweg 101, 2860 Sint-Katelijne-Waver

Coördinatie en eindredactie:

Ellen Pauwelyn - Inagro, Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke-Beitem

Datum: Januari 2015

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd of gekopieerd worden zonder toestemming van de auteurs. Noch de uitgever noch de auteurs kunnen aansprakelijk worden gesteld voor schade die rechtstreeks of onrechtstreeks voortvloeit uit de toepassing van de informatie uit deze brochure.

Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Restvloeistoffen van het spuittoestel.....	5
3	Restvloeistoffen voorkomen	5
4	Restvloeistoffen verwerken.....	6
4.1	Inrichten van een vul- en spoelplaats.....	7
4.2	Opslagtank.....	10
4.3	Zuiveringssystemen voor restwater	12
4.3.1	Biozuiveringssystemen	12
	• Biofilter.....	12
	• Fytobak.....	14
4.3.2	Fysico-chemische zuiveringssystemen	16
	• De Sentinel®	16
4.4	Gebruiksregister.....	17
4.5	Onderhoud.....	17
4.6	Vergunningen.....	18
4.7	Subsidies.....	18
6	Vergelijking van de verschillende systemen	19
7	Contact.....	20
	Bijlage I: Handleiding opbouw biofilter	21
	Bijlage II: Handleiding opbouw fytobak	25

1 Inleiding

Gewasbeschermingsmiddelen (GBM) spelen een belangrijke rol bij het maximaliseren van landbouwopbrengsten en de kwaliteit van gewassen. Door het gebruik kunnen deze stoffen echter ook in het oppervlaktewater terecht komen. Te hoge concentraties GBM in het oppervlaktewater hebben een negatief effect op het waterleven en leiden tot strengere maatregelen m.b.t. het gebruik van GBM of zelfs tot het verlies van de productierkenningen. Vandaar moeten we vermijden dat gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater terecht komen.

De grootste bron van vervuiling van het oppervlaktewater door GBM zijn nog steeds puntvervuilingen (40-90%). Puntvervuilingen zijn verontreinigingen die vooral bij het vullen en het reinigen van de spuitapparatuur ontstaan. Het gaat hierbij om morsen bij het vullen van het toestel, overlopen van de spuitmachine tijdens het vullen, lekken van leidingen of doppen of het lozen van spuitresten en spoel- en reinigingswater. Indien hoeveelheden spuitoplossing via morsen, spuitoverschotten of reinigingswater van het spuittoestel op een verhard oppervlak terecht komen, kunnen ze afspoelen met het (regen)water en zo in de riolering en/of waterloop terecht komen.

Aan de hand van gerichte bevragingen in het verleden werden deze knelpunten blootgelegd in de akkerbouw, de groenteteelt, de sierteelt in open lucht en in de fruitteelt. Echter, in andere sectoren, meer bepaald de serreteelten (groenteteelt en sierteelt), witloofteelt, aardbeienteelt en de teelt van kleinfruit, worden gewasbeschermingsmiddelen vaak met kleinere spuittoestellen of op een andere manier toegepast en waren de knelpunten nog niet geïdentificeerd. In het kader van de demonstratieprojecten duurzame landbouw 'Bioremediatie West' en 'Bioremediatie Oost' werd een gerichte bevraging uitgevoerd in deze laatste sectoren om een volledig beeld te krijgen van het risico op puntvervuiling in heel Vlaanderen.

Uit de bevraging blijkt dat ook in deze sectoren het spuittoestel vaak gevuld en gereinigd wordt op een verhard oppervlak zonder wateropvang. Daarnaast blijkt ook dat veel telers zich niet bewust zijn van de hoeveelheid water belast met GBM (restvloeistof), dat op het bedrijf geproduceerd wordt en wat de mogelijke oplossingen hiervoor zijn. Daarnaast vrezen telers onterecht bijkomende hoge kosten, werk en bijkomende verplichtingen om deze problematiek tegen te gaan. Nochtans hoeft het duurzaam omspringen met restvloeistoffen niet veel extra kosten en werk met zich mee te brengen. Het spuittoestel vullen en reinigen op een onverhard oppervlak of op een vul- en spoelplaats met opvang en zuivering van de restvloeistoffen zijn mogelijke oplossingen.

Deze praktische leidraad bespreekt hoe een vul- en spoelplaats op het bedrijf kan aangelegd worden en welke systemen er bestaan om restvloeistoffen te verwerken. Aan de hand van de brochure kan bepaald worden hoeveel restvloeistof op het bedrijf aanwezig is en welk systeem het best past op het bedrijf. Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan de nodige vergunningen en de mogelijke subsidies. Bovendien kunt u zelf aan de slag gaan om een biofilter of fytobak te bouwen op basis van de handige beschrijvingen in de bijlagen. In deze brochure vindt u ook de contactgegevens van de adviseurs in de verschillende provincies terug. Zij staan steeds klaar om uw vragen te beantwoorden!

2 Restvloeistoffen van het spuittoestel

Restvloeistoffen omvat alle water, belast met gewasbeschermingsmiddelen, dat ontstaat voor, tijdens of na het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen. Restvloeistoffen kunnen reeds ontstaan bij het morsen tijdens het vullen van het spuittoestel op een verhard oppervlak op het bedrijf. Als het gemorste gewasbeschermingsmiddel worden weggespoeld met de lans of via de regen, ontstaat er water belast met gewasbeschermingsmiddelen. Restoplossing in de spuittank na de bespuiting en het spoel- en reinigingswater van het spuittoestel zijn ook restvloeistoffen. Ook vloeistoffen afkomstig van de reiniging van een vul- en spoelplaats van het spuittoestel worden aanzien als restvloeistoffen.

Restvloeistoffen komen vaak in de waterloop terecht en vormen nog steeds de belangrijkste bron van puntvervuiling van het oppervlaktewater. Te hoge concentraties gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater zijn schadelijk voor het waterleven en het milieu. Tevens leiden te hoge residuwaarden tot strengere maatregelen m.b.t. gebruik van het product of zelfs tot het verlies van de producterkenning. Vandaar is het uitermate belangrijk om restvloeistoffen in eerste instantie te voorkomen en indien dit niet kan te verwerken, zodat ze niet in een waterloop kunnen terechtkomen.

3 Restvloeistoffen voorkomen

Door het spuittoestel te vullen, te spoelen en te reinigen op het veld of op een onverhard oppervlak (bv. braakland, weide,...), kan de hoeveelheid restvloeistof op het bedrijf voorkomen of aanzienlijk beperkt worden. Op het veld of onverhard terrein worden resten van gewasbeschermingsmiddelen op een biologische manier afgebroken door micro-organismen. Kies ook voor een onverhard oppervlak bij het vullen en reinigen van kleine types spuittoestellen (zoals rugspuiten, lansspuiten, automatische spuitbomen,...).

Bij het vullen van veld- of boomgaardspuiten op het veld, bijvoorbeeld aan een poel, beek of kanaal, is het zeer belangrijk om een terugloopbeveiliging op de leidingen te voorzien. Contact tussen de spuitoplossing in de tank en de aanvoerleiding van het water moet vermeden worden zodat het terugvloeien van spuitoplossing uit de tank naar de aanzuigbron onmogelijk is. Houd voldoende afstand tussen het spuittoestel en de waterbron en vermijd ook te allen tijde het overlopen van de spuittank. Wees aandachtig tijdens het vullen om te vermijden dat u gewasbeschermingsmiddelen morst. U kan gebruik maken van openbare aanzuigplaatsen om spuittoestellen op een veilige manier te vullen, indien deze in de buurt voorhanden zijn.

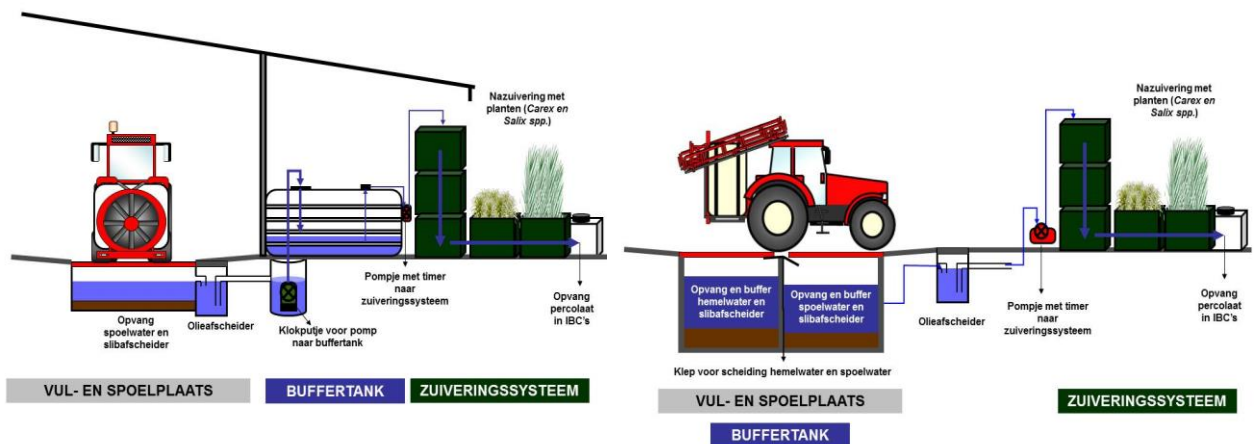
Spoel onmiddellijk lege verpakkingen na het vullen van uw spuittoestel. Giet het spoelwater in de spuittank. Berg lege gespoelde verpakkingen onmiddellijk op in de Phytofar Recover zakken. Rondslingerende niet-gespoelde lege verpakkingen kunnen lekken. Zo kunnen geconcentreerde oplossingen in de waterloop terechtkomen, wat zeer milieubelastend is.

De spuittank inwendig reinigen op het veld gebeurt met water uit de schoonwatertank. Efficiënt spoelen gebeurt door het water uit de schoonwatertank in drie stappen toe te voegen aan de spuittank en telkens het spoelwater versneld uit te rijden over het behandelde gewas. Op die manier verdunt u de concentratie aan restoplossing in de tank het sterkst en bekomt u de beste reiniging. Een andere manier is gebruik maken van het automatische reinigingsprogramma op uw spuittoestel.

Net zoals de inwendige reiniging gebeurt de uitwendige reiniging van het spuittoestel best op het veld of op een onverhard oppervlak in de nabijheid van het bedrijf (bv. braakland, weide,...). Voor de uitwendige reiniging op het veld is het spuittoestel best uitgerust met een lans. Blijf tijdens het uitvoeren van deze handelingen voldoende ver van de waterloop (minimum 5 meter) en wissel de plaats in het veld waar u uw spuittoestel reinigt, regelmatig af.

4 Restvloeistoffen verwerken

Soms wordt het spuittoestel gevuld, gespoeld of gereinigd op een verhard oppervlak op het bedrijf. Om vervuiling van het oppervlaktewater te voorkomen moet dit gebeuren op een vul- en spoelplaats met opvang van restwater. Het opgevangen restwater kan gezuiverd worden met behulp van een biozuiveringssysteem of een fysico-chemisch systeem. In Figuur 1 ziet u een schema van een overdekte vul- en spoelplaats met opvangcisterne en zuiveringssysteem voor boomgaardspuiten en een schema van een niet-overdekte vul- en spoelplaats met opvangcisterne en zuiveringssysteem voor vollelveldspuiten.



Figuur 1: Schema vul- en spoelplaats, opslagtank en biozuiveringssysteem voor boomgaardspuiten (links) en vollelveldspuiten (rechts).

4.1 Inrichten van een vul- en spoelplaats

Een vul- en spoelplaats kan vrij eenvoudig opgebouwd worden uit ondoorlatend materiaal, bijvoorbeeld beton, waarop het volledige spuittoestel en de tractor kunnen staan om te vullen en te reinigen. Al het water belast met gewasbeschermingsmiddelen komt op dit oppervlak terecht en moet opgevangen en afgevoerd worden naar een opslagtank (=restwatertank). Dit kan door de inrichting te voorzien van een drempel of voldoende helling te voorzien naar het verzamelputje of de afvoergoot. Ook kan een olie- en/of slibafscheider geplaatst worden om olie en/of aarde en ander organisch materiaal afkomstig van de vul- en spoelplaats te laten bezinken zodat het niet in de opslagtank terecht komt. De vul- en spoelplaats moet na gebruik steeds gereinigd worden. Enkele praktijkuitvoeringen worden getoond in figuur 2.



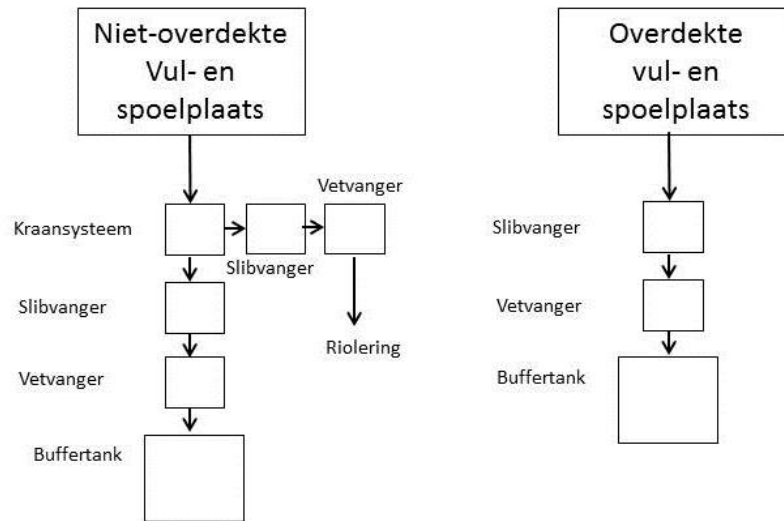
Figuur 2: Enkel voorbeelden van vul- en spoelplaatsen in de praktijk met (A en B) overdekte vul- en spoelplaatsen voor boomgaardspuiten en (C en D) niet-overdekte vul- en spoelplaatsen voor volleveldspuiten

De betonvloer moet lekdicht en chemisch inert geconstrueerd worden. Daarom raden wij aan om silobeton (C35-45 beton, EA3 agressief chemisch, cementtype HSR (bestand tegen sulfaten)) te gebruiken. Deze is bestand tegen agressieve chemische bestanddelen.

Voor het vullen van het spuittoestel met water via een waterleiding is het belangrijk dat er geen contact is tussen het spuittoestel en de waterbron. Er kan bijv. met een galgsysteem of ander buissysteem gewerkt worden. Het is ook handig als de vul- en spoelplaats nabij het fytolokaal ligt en er een lans voor de uitwendige reiniging van het spuittoestel en de spoelplaats aanwezig

is. Ook een uitlekbak voor lege verpakkingen kan handig zijn. De afvoer van deze uitlekbak moet verbonden zijn met de restwatertank.

In de aanleg van een vul- en spoelplaats moet onderscheid gemaakt worden tussen een overdekte en een niet-overdekte vul- en spoelplaats. Een diagram wordt weergegeven in figuur 3. Water dat niet gecontamineerd is met gewasbeschermingsmiddelen moet uiteraard niet opgevangen en verwerkt worden. Daarom is het noodzakelijk om het hemelwater gescheiden op te vangen van rest- en spoelwater. Het overdekken van de vul- en spoelplaats is hiervoor een eenvoudige oplossing.



Figuur 3: diagram voor de bouw van een vul- en spoelplaats

Wanneer overdekken niet mogelijk is, moet er een gescheiden afvoer van rest- en spoelwater en hemelwater voorzien. Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden. Zo kan bijvoorbeeld een verzamelputje worden voorzien van twee afvoerbuizen, die afgesloten kunnen worden. De ene afvoerbuiz voert het restwater naar de opslagtank, de andere voert het regenwater af. Om tussen de 2 afvoerbuizen te kunnen wisselen bestaan opnieuw verschillende opties. Er kan bijv. gebruik gemaakt worden van een stop op de buis of van schuifafsluiters (zoals afsluiter op aalton). Belangrijk is wel dat het keuzesysteem lekdicht moet zijn en dat het verzamelputje voldoende groot moet zijn, zodat een schepstaal genomen kan worden. Ook kan bijvoorbeeld een flexibele afvoerbuiz worden verlegd tussen twee controleputten. Bij afvoer van restwater wordt de afvoerbuiz in de controleput van de restwatertank gelegd, bij afvoer van regenwater wordt deze in de controleput van de regenwaterafvoer gelegd. De controleput van regenwater moet voldoende groot zijn, zodat een schepstaal kan genomen worden van het regenwater.



Figuur 4: Mogelijke afsluitsystemen voor gescheiden afvoer van restwater en regenwater van de vul- en spoelplaats

Denk zeker bij nieuwbouwplannen (bijv. bouw van een nieuwe loods) aan de aanleg van een vul- en spoelplaats. Dit vergt immers geen grote meerkost en de kosten kunnen meegenomen worden in uw VLIF-dossier.

Voor het doorspuiten van de doppen bij interne reiniging van een veldspuit kan een eenvoudig afdak voorzien worden met afvoer naar een opvangcisterne (zie figuur 5). Na gebruik moet het afdak schoongespoeld worden zodat geen resten van het waswater met het regenwater worden meegespoeld.



Figuur 5: Voorbeelden van eenvoudige dakconstructies met opvang voor restwater van de interne reiniging van het spuittoestel.



Figuur 6: goot voor reiniging lansspuit

Voor het reinigen van kleinere spuittoestellen, zoals bijvoorbeeld lansspuiten, kan een goot in de vloer voorzien worden om het restwater af te voeren naar de opvangbak. Om te vermijden dat regenwater wordt opgevangen, wordt kan de goot afgedekt worden of voorzien worden op een overdekte plaats.

4.2 Opslagtank

De opslagtank kan zowel ondergronds als bovengronds geplaatst worden. Bij een bovengrondse opslagtank moet het water opgepompt worden vanuit een verzamelputje. De opslagtank moet lekdicht zijn en bestand zijn tegen gewasbeschermingsmiddelen. Bij ondergrondse citernes kan daarom gekozen worden voor HSR-citernes (citernes voor mestopslag). De opslagtank mag in geen geval verbonden worden met de riolering of het oppervlaktewater. Een bovengrondse tank moet vorstbestendig zijn of moet vorstvrij worden opgesteld (zie figuur 7).



Figuur 7: Voorbeelden van opslagtanks

Om de grootte van de opslagtank te bepalen, moet ingeschat worden hoeveel restwater belast met gewasbeschermingsmiddelen op het bedrijf aanwezig is of aanwezig zal zijn. Als richtlijn wordt genomen dat het jaarlijks volume restwater moet kunnen worden opgevangen op het bedrijf. Hiervoor moet het aantal spoelbeurten en in- en uitwendige reinigingsbeurten per jaar op de vul- en spoelplaats nagegaan worden en moet ingeschat worden met hoeveel water dit gebeurt. Spuit alle restvloeistof in de spuittank zoveel mogelijk verdund uit op het veld zoals de code van goede landbouwpraktijk voorschrijft om de hoeveelheid restwater te beperken.

Om de hoeveelheid restwater in te schatten kan onderstaande berekeningstabel gebruikt worden. Houd rekening met alle spuittoestellen op het bedrijf en vul onderstaande tabel voor elk spuittoestel in. Schat alles voldoende ruim in! In de ons omringende landen gaat men er ook van uit dat u één volle spuittank moet kunnen toevoegen aan de opslagtank indien een fout werd gemaakt tijdens de bereiding van het spuitmengsel. Dit is echter niet noodzakelijk. Het foute tankmengsel kan ook apart opgevangen worden en eventueel hergebruikt worden bij een totaal herbicidebehandeling zonder directe kans op schade voor de nateelt.

Handeling	Volume in liter (1)	Aantal per jaar (2)	TOTAAL per handeling (1)x(2)
Spoelen van het spuittoestel ^{a,b}			
Inwendige reiniging van het spuittoestel ^{a,b}			
Uitwendige reiniging van het spuittoestel ^{a,c}			
Andere (wegspoelen vermorsingen tijdens vullen, afspoelen persoonlijke beschermingsmiddelen)			
TOTAAL			
Grootte spuittank(volume in liter)			
TOTAAL			

^a Neem dit enkel mee in de berekening wanneer gespoeld/gereinigd wordt op de vul- en spoelplaats op het bedrijf

^b Dit is vaak afhankelijk van de grootte van de schoonwatertank. Als richtwaarde voor het volume water voor de inwendige reiniging kan 10% tot 20% van het spuittankvolume genomen worden.

^c Uit de bevragingen, uitgevoerd in kader van 'Bioremediatie West' en 'Bioremediatie Oost' kon een richtwaarde voor het gebruikte volume reinigingswater voor de uitwendige reiniging van de spuittank worden opgesteld: spuittank < 500 liter: 50 liter reinigingswater, voor een spuittank < 1000 liter: 100 liter reinigingswater: voor een tank < 2500 liter: 200 liter en voor een spuittank > 2500 liter: 300 liter reinigingswater.

Rekenvoorbeeld:

- Tankinhoud: 2000 l
- 8 keer spoelen/inwendige reiniging op verhard oppervlak op het bedrijf = 8 x 400 liter (20% van 2000L)^b
- 2 keer uitwendige reiniging per jaar = 2 x 200liter^c

Hier mag u rekenen op een benodigde opslagcapaciteit van 3600 liter. Reken hier nog een extra spuittank bij (+2000 liter) komt dit op 5600 liter.

De op jaarbasis geproduceerde hoeveelheid restwater zal ook de keuze voor het zuiveringssysteem mee bepalen.

4.3 Zuiveringssystemen voor restwater

Het restwater in de opslagtank moet gezuiverd worden. Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden: bio-(logische) zuiveringssystemen, zoals de biofilter of fytobak en het fysico-chemisch systeem de Sentinel®.

4.3.1 Biozuiveringssystemen

Bioremediatie, of eenvoudig gezegd biologische zuivering van restvloeistoffen die GBM bevatten, werkt op basis van afbraak door micro-organismen in een substraat. Onderzoek toont aan dat ruim 95% tot 99% van de GBM afgebroken worden in dergelijk systeem. Het water uit een biozuiveringssysteem verdamppt.

Het substraat is essentieel voor een biozuiveringssysteem. Dit substraat zorgt namelijk voor de biologische activiteit en dus voor de afbraak van GBM. Om een goede werking te garanderen worden verschillende grondstoffen, elk met hun specifieke eigenschappen, gemengd. Een geoptimaliseerd substraatmengsel in biozuiveringssystemen is 50% gehakseld stro, 40% compost of potgrond en 10% teelaarde van het veld (volumeprocent). De teelaarde van het perceel is heel belangrijk omdat dit de nodige micro-organismen levert die in staat zijn om de restanten van gewasbeschermingsmiddelen af te breken. Neem aarde van percelen die behandeld worden met GBM. Deze micro-organismen zijn aangepast aan de GBM, die toegepast worden op het bedrijf. Stro dient als voedingsbron voor de micro-organismen. Stro kan gedeeltelijk vervangen worden door kokoschips. Deze hebben het voordeel het water goed te verdelen en ze breken minder snel af. Potgrond of groencompost dient als structuurmateriaal met een goede porositeit betreffende water en lucht en zorgt voor de adsorptie (aanhechting) van gewasbeschermingsmiddelen aan het substraat.

Momenteel zijn twee biozuiveringssystemen erkend in Vlaanderen, namelijk de biofilter en de fytobak.

- **Biofilter**

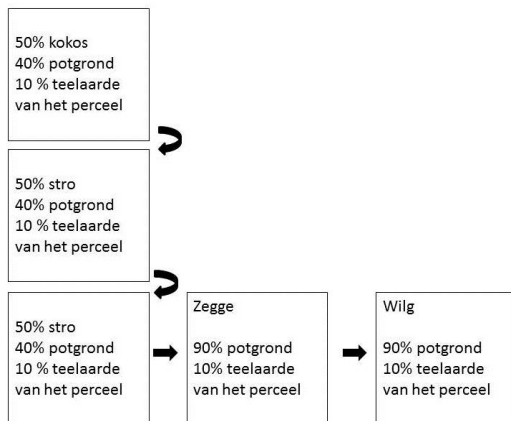
Een eerste type biozuiveringssysteem is de biofilter. Een traditionele biofilter wordt qua functie in twee delen gesplitst: het eerste deel omvat drie op elkaar gestapelde bakken met een inhoud van 1m³ (IBC-containers) en wordt de filtereenheid genoemd. Het tweede deel omvat plantenbakken, die naast elkaar zijn opgesteld, en wordt de verdampingseenheid genoemd (zie figuur 8).



Figuur 8: Biofilters in de praktijk

De functie van de filtereenheid is het zuiveren van de restvloeistoffen, belast met GBM. De gestapelde bakken zijn opgevuld met het substraat waarin micro-organismen leven. Vanuit de opslagtank wordt dagelijks een beperkte hoeveelheid water naar de bovenste bak gepompt. Vanuit de bovenste bak zal het water langzaam percoleren doorheen het eerste deel van de biofilter. Vanwege de passage van het water doorheen het organisch materiaal zal een groot aandeel van de restanten op het materiaal geadsorbeerd worden. Door de sorptie van de stoffen krijgen de micro-organismen de kans om de stoffen op te nemen en tegelijk af te breken. Een efficiënt mengsel van organisch materiaal voor de filtereenheid is 50% gehakseld stro, 40% compost en 10% teelaarde van het veld (volumeprocent). In de bovenste bak van de filtereenheid kan stro vervangen worden door kokos, omdat kokos zorgt voor een beter vochtverdeling.

De verdampingseenheid van de biofilter verhoogt de verdampingscapaciteit van het systeem aanzienlijk. De bakken van de verdampingseenheid zijn opgevuld met een mengsel van 90% potgrond en 10% teelaarde. Hierin worden zegge (*Carex spp.*) en wilgen (*Salix spp.*) aangeplant, aangezien deze plantensoorten grote hoeveelheden water kunnen verdampen. Daarnaast dienen de planten in de bakken als visuele indicator om de belasting van het systeem te meten. De onderste bak van de filtereenheid is via een systeem van communicerende vaten met de bakken van de verdampingseenheid verbonden.



Figuur 9: Schematische voorstelling biofilter mogelijke substraatvulling

Onder Belgische klimaatomstandigheden kan 1 bak van de filtereenheid jaarlijks ongeveer 500 liter restwater verdampen, één plantenbak kan tot 1000 liter water verdampen. Een biofilter met 3 verticale substraatbakken en 3 plantenbakken kan op jaarbasis maximaal 5m³ restwater verdampen. Afhankelijk van de te verwerken hoeveelheid restvloeistof op het bedrijf (zie 4.42) kan een dergelijk systeem groter of kleiner gemaakt worden.

Een verdampingseenheid is niet noodzakelijk. Na de filtereenheid mag het water ook opgevangen worden om te hergebruiken. Veiligheidshalve raden wij echter aan dit gezuiverd water enkel te hergebruiken als eerste spoelwater of voor een totaal herbicidenbehandeling.

Een belangrijk aandachtspunt is dat de bakken onder een afdak moeten staan of van een eigen dak moeten worden voorzien. Zoniet belast regenwater (0,8 m³/m²/jaar) het systeem waardoor de capaciteit ontoereikend is. Plaatsing naar het zuiden en in de wind zorgt eveneens voor een betere verdamping.

Wenst u een biofilter te bouwen op uw bedrijf: ga naar bijlage I voor een leidraad of surf naar Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=BeF-B3twQFg>) of de websites van de partners voor een film over de opbouw van een biofilter.

- **Fytobak**

Een tweede type biozuiveringstelsel is de fytobak. Oorspronkelijk werd het concept van de PhytoBac® door Bayer CropScience in Frankrijk ontwikkeld. Verder onderzoek in Vlaanderen heeft geleid tot de fytobak.

De fytobak is letterlijk een bak, opgevuld met een substraatmengsel met micro-organismen, die zorgen voor de afbraak van gewasbeschermingsmiddelen. Het water uit de fytobak verdampt. De bak moet opgebouwd zijn uit ondoorlaatbaar materiaal, meestal beton of polyethyleenbakken (of vijverfolie). Een efficiënt mengsel van organisch materiaal is opnieuw 50% gehakseld stro, 40% compost en 10% teelaarde van het veld (volumepercent). Het substraatmengsel van de Phytobac® van Bayer bestaat uit 70% bodem en 30% stro (volumepercent). De constructie kan bovengronds of gedeeltelijk onder de grond geplaatst worden. Dit laatste verbetert de gebruiksvriendelijkheid van de fytobak.

Dagelijks wordt een bepaalde hoeveelheid restvloeistoffen (afhankelijk van de grootte van de fytobak) over de fytobak gebracht. Belangrijk hierbij is dat onder de Belgische klimaatsomstandigheden verdampt 1m³ substraat jaarlijks ongeveer 500 liter water. De plaatsing en de opbouw van het systeem beïnvloed ook de verdampingscapaciteit.

De grootte van de fytobak wordt bepaald aan de hand van de hoeveelheid restwater op het bedrijf (zie 4.42). Tot 20 m³ restvloeistof per jaar wordt een fytobak aangeraden als verwerkingstelsel, maar indien gewenst, kunnen grotere hoeveelheden restwater verwerkt worden met een fytobak.

Om te vermijden dat regenwater in de fytobak terechtkomt, wordt er een dakconstructie op geplaatst. Er zijn verschillende mogelijkheden zoals bijvoorbeeld lichtdoorlatende golfplaten, serre, De dakconstructie stimuleert eveneens de verdamping.



Figuur 10: Fytobakken in de praktijk



Figuur 11: spuitdoppen fytobak

Speciale spuitdoppen (zie figuur 10 en bijlage II) of een druppeldarm zorgen ervoor dat het restwater gelijkmatig over de fytobak verdeeld wordt. Uitdrogen van de bovenste laag vermindert de goede werking van de fytobak, vandaar kan geopteerd worden om de dagelijkse hoeveelheid restwater niet in 1 keer op de fytobak te brengen



Indien gewenst kan het dak van de fytobak gebruikt worden om de spuitboom te reinigen. Het reinigingswater wordt dan via een goot opgevangen in de restwatertank. Dan moet ook rekening gehouden worden met de spuitboombreedte bij de lengte van de fytobak.

Figuur 12: Reinigen spuitboom op dakconstructie fytobak

Wenst u een fytobak te bouwen op uw bedrijf: ga naar bijlage II voor een leidraad of surf naar Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=6ZcvgExpaul>) of de websites van de partners voor een film over de opbouw van een fytobak. Bij de Nederlandse firma Beutech kunt u een kant en klare PhytoBac® kopen. Meer info: www.beutech-agro.nl/

4.3.2 Fysico-chemische zuiveringssystemen

Naast de biologische systemen, zijn er ook de fysico-chemische zuiveringssystemen. In deze systemen wordt het restwater gezuiverd op basis van fysische en chemische processen, zoals filtratie en flocculatie. Momenteel is slechts één fysico-chemisch systeem erkend in Vlaanderen, de Sentinel®.

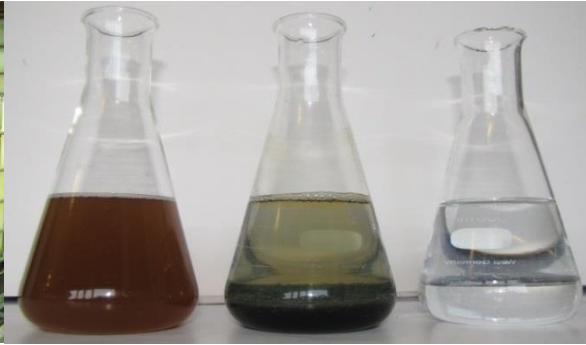
- **De Sentinel®**

De Sentinel® is een fysico-chemisch systeem van de firma WMEC (Verenigd koninkrijk). Het werkt volledig automatisch. Eerst wordt iets meer dan 1m³ restwater opgezogen in het reactievat van de Sentinel® en vervolgens worden er chemicaliën toegevoegd. Hierdoor worden vlokken gevormd met de resten van gewasbeschermingsmiddelen, die langzaam bezinken. Daarna wordt het water afgetapt en het bezinksel (slib) afgefilterd. Het afgetapte water wordt over twee actieve koolfilters gestuurd om de laatste restjes gewasbeschermingsmiddelen uit het water te halen. Het gezuiverde water kan hergebruikt worden voor een totaal herbicidenbehandeling of als eerste spoelwater of reinigingswater voor de spuittank. In één cyclus van 5 tot 6 uur kan de Sentinel 1m³ verwerken. Dit systeem is eerder geschikt voor grote bedrijven of loonsproeiers met grote hoeveelheden restwater.

Dit toestel is zeer duur (30 000 euro) om aan te kopen op een individueel landbouwbedrijf. Vandaar werd op Inagro 'het Sentinel-project' gestart in samenwerking met Phytifar en VOLSOG. Het Sentinel-systeem werd op een aanhangwagen gemonteerd en Inagro rijdt hiermee van bedrijf tot bedrijf om opgevangen restwater van het spuittoestel te verwerken aan een beperkte kostprijs. Het gezuiverde water kan hergebruikt worden op het bedrijf, de slibfractie wordt terug meegenomen door Inagro en verwerkt via Phytifar Recover. Pcfruit heeft ook een Sentinel®, die op vraag van telers, ter beschikking kan worden gesteld.



Figuur 13: Sentinel®



Figuur 14: Laboproef werking Sentinel® (links: restvloeistof, midden: bezinking vlokken na toedienen chemicaliën, rechts: gezuiverde water na actief koolfilter).

4.4 Gebruiksregister

Om te voldoen aan de VLAREM-wetgeving moet voor alle systemen een gebruiksregister bijgehouden worden. In dat register moet genoteerd worden:

- hoeveel restvloeistof u opslaat, behandelt en hergebruikt;
- de hoeveelheid en de afvoerwijze van het substraat van biozuiveringssystemen of vaste restanten van de Sentinel;
- onregelmatigheden en genomen herstelmaatregelen.

Dit mag onder de vorm van een aanvulling op het bestaande, verplichte register van gewasbeschermingsmiddelen. Voeg bijvoorbeeld een extra kolom toe, waarin u noteert hoeveel restvloeistof (verontreinigd water ontstaan door het wegspoelen van gemorste gewasbeschermingsmiddelen, spuitresten, spoel- en reinigingswater) u na de bespuiting hebt toegevoegd in uw restvloeistoffentank. Vermeld in een bijlage de dagelijkse hoeveelheid restwater die over het zuiveringssysteem wordt gebracht. Voorzie hier ook plaats om de onregelmatigheden en genomen herstelmaatregelen te noteren, evenals de data van de winterstop en het heropstarten van het systeem.

4.5 Onderhoud

Biologische zuiveringssystemen zoals de biofilter en fytobak vergen een beperkt onderhoud.

Dit bestaat uit:

- Op regelmatige basis worden de leidingen, kranen en doppen best gecontroleerd op lekken en verstoppingen. Eventuele afwijkingen moeten onmiddellijk hersteld worden.
- Een biozuiveringssysteem mag niet onder water komen te staan of uitdrogen. Dit heeft een negatief effect op de micro-organismen. Vandaar moet een biozuiveringssysteem op regelmatige basis gecontroleerd worden op verzadiging of uitdroging en indien nodig moet de hoeveelheid restwater, die dagelijks over het systeem wordt gebracht, worden aangepast.

- Voor de winter (rond 15 oktober) moeten biozuiveringssystemen vorstvrij gemaakt worden (pomp en leidingen laten leeglopen). In het voorjaar (vanaf eind maart) kan het systeem opnieuw opgestart worden.
- Er moet voldoende substraat in de bakken aanwezig zijn. Zoniet, moet het substraat bijgevuld worden. Hierbij wordt het nieuwe substraat best gemengd met het bestaande substraat. heeft dezelfde samenstelling als het substraat van een nieuwe biofilter (zie bijlage I).
- Vermijd koper op biozuiveringssystemen. Koper doodt de micro-organismen af.

4.6 Vergunningen

- **Stedenbouwkundige vergunning**

Meld het aanleggen van een vul- en spoelplaats en het plaatsen van opvangciterne bij de gemeente. Voor de installatie van een zuiveringssysteem is enkel een stedenbouwkundige vergunning verplicht indien een systeem vast wordt opgesteld.

- **Milieuvergunning**

Voor een vul- en spoelplaats en/of zuiveringssysteem is een milieuvergunning klasse II vereist. Een vul- en spoelplaats voor spuittoestellen en een zuiveringssysteem worden in de VLAREM wetgeving 'Inrichtingen voor het schoonmaken van apparatuur, met uitzondering van hand- en rugspuitapparatuur, voor de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen, die behoren bij een inrichting voor de opslag en het behandelen van restvloeistoffen' genoemd. (indelingslijst VLAREM I: rubriek 5.6 en Sectorale voorwaarden VLAREM II: Hoofdstuk 5.5, afdeling 5.5.2.) Neem uw vul- en spoelplaats en zuiveringssysteem reeds mee bij de hernieuwing van uw milieuvergunning als u in de toekomst plant om dit aan te leggen.

4.7 Subsidies

De aanleg van een vul- en spoelplaats voor spuittoestellen en een biofilter of fytobak komen in aanmerking voor VLIF-subsidies. Een minimum investering van 15 000 euro is vereist. Neem dus zeker de aanleg van een vul- en spoelplaats voor spuittoestellen en een zuiveringssysteem mee in uw nieuwbouwproject. Vraag ook na of GMO-subsidies bekomen kunnen worden.

6 Vergelijking van de verschillende systemen

Momenteel zijn in Vlaanderen drie systemen erkend om restwater van het spuittoestel te verwerken. De belangrijkste factoren die in rekening gebracht moeten worden bij de keuze van een verwerkingssysteem zijn de jaarlijkse hoeveelheid restwater op het bedrijf, het gewenste type zuivering, de kostprijs en het onderhoud. In tabel 1 worden deze aspecten van de verschillende systemen even op een rijtje gezet. Merk op: de richtprijzen voor zuiveringssystemen zijn exclusief de prijs voor de aanleg van een vul- en spoelplaats en opslagtank voor restvloeistoffen.

Tabel 1: Eigenschappen van de verschillende zuiveringssystemen voor restwater van het spuittoestel

	Biofilter	Fytobak	Sentinel®
Type zuivering	Biologisch + verdamping	Biologisch + verdamping	Fysico-chemisch
Restwater	Geen hoge conc	Geen hoge conc	Hoge conc vermijden
Capaciteit	Tot 5000 L/jaar	Tot ong. 20 000 L/jaar	900 L in 6h
Richtprijs (€)	750-1500*	1000-10 000**	30 000***
€/m³	15-30*	7-70**	€50***
Onderhoud	Vorstvrij maken (2-)jaarlijks bijvullen + beluchten	Vorstvrij maken (2-)jaarlijks bijvullen + beluchten	n.v.t.
Opbouw	Zelf	Aannemer + zelf	n.v.t
Gebruik	Eenvoudig	Eenvoudig	Opleiding noodzakelijk










* Bij biofilter 3 verticale bakken, 3 plantenbakken. De levensduur wordt op 10 jaar geraamd.

** Fytobak 15m³ inhoud. Er is een grote prijsvariatie door keuze materialen, beton t.o.v. vijverfolie in grond. Keuze voor goedkopere materialen (hout, kunststof, enz.) of restmaterialen kan leiden tot een aanzienlijke reductie van deze kostprijs. Maar u houdt er dan best ook rekening mee dat de levensduur van het zuiveringssysteem beperkter kan zijn. De levensduur wordt op 10 jaar geraamd.

***Voor de landbouwer is het niet rendabel een Sentinel aan te schaffen (kostprijs 30 000 euro). Maar via het Sentinel-project komt de Sentinel langs op uw bedrijf om het restwater te verwerken voor €50 per m³ + 25 euro transportkosten.

7 Contact

Indien u vragen heeft over een systeem of de opbouw van een systeem of als u twijfelt welk systeem het best past op uw bedrijf, neem dan zeker contact op met een adviseur van uw proefcentrum. Hun contactgegevens vindt u hier.

	Ellen Pauwelyn 051/27 32 90 Ellen.pauwelyn@inagro.be	Martijn D'hoop 051/27 32 95 martijn.dhoop@inagro.be
	Elise Vandewoestijne 09/381 86 84 elise@pcgroenteteelt.be	
	Els Pauwels 09/353 94 88 els.pauwels@pcsierteelt.be	Marijke Dierickx 09/353 94 81 marijke.dierickx@pcsierteelt.be
	Marc Goeminne 09/381 86 90 marc.goeminne@proefcentrum-kruishoutem.be	
	Kim Koopmans 011/69 71 34 kim.koopmans@pcfruit.be	Kris Ruysen 011/69 71 34 kris.ruysen@pcfruit.be
	Christel van Ceulebroeck 016/21 37 56 witloof@vlaamsbrabant.be	
	Luc De Rooster 015/30 00 60 luc.de.rooster@proefstation.be	
	Gert Van de Ven 014/85 27 07 gert.vandeven@provincieantwerpen.be	
	Koen Vranken 012/39 80 40 duurzamelandbouw@pibo.be	
	Rob Van Aert 03 315 70 52 rob.vanaert@proefcentrum.be	

Bijlage I: Handleiding opbouw biofilter

Voor de opbouw van een biofilter zijn heel wat variaties mogelijk m.b.t. type slangen, koppelingen, kraantjes, druppeldarm, pomp enz. Het principe blijft echter steeds hetzelfde. In deze brochure wordt één uitvoering beschreven. Neem ook een kijkje op Youtube of de websites van de partners voor een film over de opbouw van een biofilter.







Benodigheden voor een standaard biofilter (filtereenheid met 3 bakken en vegetatie-eenheid met 3 bakken):

<ul style="list-style-type: none"> • 6 zwarte (IBC) vaten (1000 liter vaten) (of 6 witte IBC vaten + antiworteldoek) • 3 m³ substraat filtereenheid: (bijvoorbeeld: 50% gehakseld stro, 40% potgrond/compost, 10% teelaarde van het veld (volumepercent)) = per m³ is dit ongeveer 25 kg stro, 120 kg compost en 160 kg teelaarde • 3 m³ substraat vegetatie-eenheid (bijvoorbeeld: 90% potgrond/compost, 10% teelaarde (volumepercent) of 270 kg compost en 160 kg teelaarde) • 6 x 9 kg kokoschips 	<ul style="list-style-type: none"> • Timer + pulspomp (debiet 3-6 l/uur) • 6 x adapter S60x6-BSP M3/4" • PVC leidingwerk (3/4 of 1/2 duim) 12 T-stukken, 6 bolkranen, 12 slangnippels (aansluitstuk voor darm), enz. • Verdeelsysteem + 20m doorzichtige doorvoerslang (19 x 25 mm). • 6 x 1,5 m drainageslang (60 mm) + afdichtingsmiddel (siliconekit) • 6 Zeggeplanten (bij voorkeur Carex acutiformis) en 12 wilgenschuiten (bij voorkeur Salix triandra)
---	---

Opbouw biofilter stap voor stap:

1		Verwijder van alle vaten het bovenste deel met een slijpschijf.
2		Ofwel maakt u gebruik van de bestaande opening in de IBC-container ofwel maakt u een nieuwe opening en voorziet u deze van een doorvoerkoppelstuk. Indien u gebruik maakt van de uitlaat van de IBC brengt u hierop een adapter S60x6-BSP M3/4" aan om zo naar metrische schroefdraad van 3/4 inch te kunnen overgaan.
3		Leg onderin het vat 1,5 m drainageslang (60mm) en sluit dit aan op afvoeropening van het vat met silicone of op het doorvoerkoppelstuk met een spanbandje.

		<p>Breng rondom de drainage slang een laag kokoschips aan. Dit zorgt voor een nog beter filterrend effect. 1,5 zakken van 70 liter of 9 kg is hierbij voldoende.</p>
4		<p>Sluit het uiteinde van de drainageslang af. Dit kan met een stop uit de winkel of door zelf de darm wat uit te zagen en stuk over te plooiën.</p>
5		<p>Vul 3 IBC-containers met 'substraat (bijvoorbeeld: 50% gehakseld stro, 40% compost/potgrond, 10% eigen teelaarde van het veld (volumeprocent)). Goed mengen kan met betonmolen, mestkar, handmatig, enz.. Per bak is dit ongeveer 25 kg stro, 120 kg compost en 160 kg teelaarde.</p> <p>Voor een betere waterverdeling kan het stro in de <u>bovenste</u> verwerkingsbak vervangen worden door 42 kg kokoschips.</p> <p>Vul 3 IBC-containers met 'substraat vegetatie-eenheid'. Dit bestaat bijvoorbeeld uit 90% potgrond/compost en 10% eigen teelaarde van het veld (volumeprocent). Per bak is dit ongeveer 270 kg potgrond en 160 kg teelaarde.</p>
6		<p>Op deze adapter worden twee T-stukken (verbonden met nippel) en een bolkraan aangebracht. Plaats op de T-stukken slangnippels op basis van de gekozen verbindingdarmen (hier slangnippel met buitenschroefdraad $\frac{3}{4}$" en een diameter van 20cm).</p>
7		<p>Plaats de 3 IBC-containers met substraat op elkaar. Dit vormt de filtereenheid van de biofilter. Plaats de 3 IBC-containers met 'substraat vegetatie-eenheid' naast elkaar en in lijn met de 3 verticale verwerkingsbakken.</p>

8		<p>Op de slangnippels wordt telkens een doorzichtige darm aangebracht (hier binnendiameter 19 mm x 25 mm buitendiameter). De rechtse slang dient als ontluuchtings- en peil buis (ong. 1,5 m) en loopt tot de bovenkant van het vat. De andere slang (ong. 3 m) dient om het water naar het onderstaand vat te brengen. Deze verbindingsslang wordt eerst 20-30 cm omhoog geleid vooraleer deze naar het onderstaande vat wordt geleid zodat steeds een vochtige laag onderin het vat wordt behouden.</p>
9		<p>De verbindingsslang loopt over het oppervlak van het volgend verwerkingsvat. Perforeer met een kleine boor (diameter 3 à 4 mm) deze zodat het water verdeeld wordt over het volledig oppervlak van de IBC-container Het uiteinde van de slang wordt afgesloten. Zo loopt het water van het bovenste naar het middelste vat en van het middelste naar het onderste vat. Hier kan ook een stuk druppeldarm in de plaats gebruikt worden.</p>
10		<p>De verbindingsslang (ong. 2m) tussen de onderste IBC-filter en eerste plantenbak wordt 20-30 cm omhoog geleid zodat steeds vochtige laag onderin wordt behouden. De vegetatie-eenheden mogen rechtstreeks verbonden worden (communicerende vaten). De laatste plantenbak kan voorzien worden van een peilbuis die ook zorgt voor de ontluuchting van het systeem.</p>
11		<p>In de eerste plantenbak wordt 6 stuks moeraszegge (<i>Carex acutiformis</i>) geplant. Deze plantensoort is behoorlijk bestand is tegen eventuele restanten van fytoproducten. In de volgende plantenbakken worden telkens 6 wilgenschuiten (<i>Salix triandra</i>) geplant. Wilgen bezitten een zeer hoge verdampingscapaciteit.</p>
12		<p>Om geen regenwater op te vangen, kan de biofilter onder een afdak worden geplaatst of voorzien worden van een lichtdoorlatend dak op de bovenste bak van de filtereenheid en de plantenbakken.</p>
13		<p>Dagelijks wordt met een timer + pomp 15 à 25 l water over de bovenste verwerkingsbak verspreid vanuit de restwatertank. (zie rekenvoorbeeld hieronder). Wordt de biofilter te droog, dan mag de hoeveelheid toegediend restwater per dag verhoogd worden. Indien het water in de biofilter te hoog staat, wordt de dagelijks toegediende hoeveelheid restwater best verminderd.</p>

Rekenvoorbeeld: capaciteit biofilter

Het microbieel leven in het substraat kent slechts een goede activiteit bij temperaturen > 15°C. Tijdens de koudere wintermaanden ligt de activiteit stil. In Vlaanderen wordt rekening gehouden met 200 actieve dagen per jaar in Vlaanderen.

Een biofilter met 3 verticale bakken en 3 plantenbakken (1 met zegge en 2 met wilgen) => (3 x 500 liter) + 500 liter + (2x1000 liter (wilgen hogere verdamping)) = 4000 liter of 4 m³ verontreinigd water dat theoretisch verdampt/verwerkt kan worden. Per dag kan dus (4000 liter / 200 actieve dagen) 20 liter restwater op deze biofilter worden gebracht.

Enkele aandachtspunten bij de bouw van een biofilter

- Uitdrogen van de bovenste laag van de filtereenheid vermindert de goede werking van de biofilter en door grotere hoeveelheden water in één keer op de biofilter aan te brengen kunnen preferentiële waterwegen ontstaan. Daarom wordt het water wordt beter langzaam en traag over de bovenste filtereenheid gebracht en is een pulspomp (debiet 3-6 liter/uur) hiervoor meer aangewezen dan een dompelpomp met veel hogere debieten.
- Om de langleefbaarheid van de vaten te garanderen worden best zwarte vaten gebruikt. Witte IBC-containers kunnen worden voorzien van antiworteldoek of zwarte plasticfolie.
- Gebruik teflon bij het verbinden van darmen en koppelingen zodat er geen lekken ontstaan. Gebruik ook spanringen voor een goede verbinding tussen leidingen en slangnippels.
- Om een goede doorloop van het water te voorzien kan het nodig zijn om de verbindingsslagen te ontluchten tussen de plantenbakken. Dit kan door kraantjes even open te zetten tot lucht ontsnapt is of door de slang bij het onderste verwerkingsvat los te koppelen en te vullen met water met een drukslang van buitenaf.
- Controleer de druppeldarm de eerste maanden op verstoppingen daar er nog restanten van potgrond in de leidingen kunnen zitten na het eerste gebruik.
- Voor een hogere verdamping wordt een biofilter best in de zon geplaatst met voldoende wind.
- In plaats van zelf gaten te boren in de doorvoerslang is het ook mogelijk bij de verwerkingsbakken om 3 x 2m druppeldarm te gebruiken om het water over de bak te verdelen. Hierbij moeten dan wel nog extra verbindingstukken voorzien worden om de 2 types slang met elkaar te verbinden.
- Men mag het water na de filtereenheid ook opvangen in plaats van verdampen met plantenbakken. Het opgevangen gezuiverde water mag hergebruikt worden op eigen percelen. Veiligheidshalve raden wij aan dit water te hergebruiken voor een totaal herbicidenbehandeling of als eerste spoelwater of reinigingswater voor de spuittank.
- Bescherm de pomp als deze buiten opgesteld staat.

Bijlage II: Handleiding opbouw fytozak

Er zijn heel wat variaties mogelijk bij de opbouw van een fytozak. Het principe blijft echter steeds hetzelfde. In deze handleiding wordt één uitvoering beschreven. Neem ook een kijkje op Youtube of de websites van de partners voor een film over de opbouw van een fytozak.





Benodigheden voor een fytozak:

- Opvulruimte (beton of PE-bakken)*
- Substraat*
(bijvoorbeeld: 50% gehakseld stro, 40% potgrond/compost, 10% teelaarde van het veld (volumeprocent)). Per m³ is dit ongeveer 25 kg stro, 120 kg potgrond en 160 kg teelaarde.
- Timer + dompelpomp of pulspomp
- PVC leidingwerk*
- Verdeelsysteem + doorvoerslang*
- Drainageslang (60 mm)*
- Kokoschips of drainagekiesel*
- Doorzichtige golfplaten met houtwerk*

*Benodigde hoeveelheden zijn afhankelijk van de grootte van de fytozak (zie onderaan handleiding)

Opbouw fytozak stap voor stap:

1		<p>De opvulruimte (fytozak) wordt al dan niet gedeeltelijk in de grond ingegraven. De bak kan gemaakt worden uit bijvoorbeeld beton (klasse XA2, XA3), kunststof (PE) of vijverfolie. Heel belangrijk is dat deze ruimte lekdicht wordt uitgevoerd. De ruimte kan vrijstaand zijn of aan een bestaande constructie worden opgebouwd (bijv. loods).</p>
2		<p>Om te voorkomen dat het systeem waterverzadigd raakt, wordt een retourleiding voorzien naar het voorraadvat. Hiervoor wordt onderaan de fytozak een drainagedarm gelegd. Om te voorkomen dat fijne bodemdeeltjes de drainagedarm verstoppen, wordt deze bedekt met drainagekiesel of kokoschips.</p>

<p>3</p>		<p>De fytobak wordt opgevuld (60-80cm) met substraat (bijvoorbeeld: 50% gehakseld stro, 40% compost/potgrond, 10% eigen teelaarde (volumeprocent)). Dit wordt best op voorhand gemengd met behulp van bijvoorbeeld een betonmixer, mestkar of handmatig. Per m³ komt dit overeen met 25 kg stro, 120 kg potgrond en 160 kg teelaarde.</p>
<p>4</p>		<p>Op de fytobak wordt een dakconstructie voorzien. Deze kan bestaan uit houten of ijzeren raamwerk met lichtdoorlatende golfplaten of een serreconstructie. Er moet een vrije afstand van min. 30 cm tussen dak en constructie gehouden worden (winddoorlaat). Een opvanggoot moet worden voorzien indien het dak van de fytobak zal gebruikt worden om de spuitboom te reinigen.</p>
<p>5</p>		<p>De dakconstructie plooit best gemakkelijk open of kan afgenomen worden om het vulmengsel jaarlijks bij te vullen en te beluchten (mengsel opscheppen en terug in bak leggen).</p>
<p>6</p>		<p>Voor de verspreiding van het restwater wordt een verdeelsysteem voorzien over gans de fytobak. Bijvoorbeeld via een druppel slang of beregeningssysteem met spuitdoppen met een grote opening (om verstoppingen te voorkomen) en een volledig spuitvlak (vb. Lechler tangential-flow full cone nozzle 422.726).</p>

		
7		<p>Met een pomp en timer wordt dagelijks een hoeveelheid restwater vanuit het voorraadvat over de fytobak verspreid.</p>

* Bepalen grootte en capaciteit fytobak

De grootte van de fytobak moet bepaald worden op basis van de hoeveelheid restvloeistof op het bedrijf. 1m³ substraat kan 500 liter restvloeistof op jaarbasis verwerken en houdt rekening met een substraathoogte van 0,6 m.

Een fytobak van bijvoorbeeld 24 m lang, 1,5 m breed en 0,6 m substraathoogte kan:

$(24 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}) \times 500 \text{ l/m}^3 = 10800 \text{ liter}$ of 10,8 m³ verontreinigd water verwerken.

Het microbieel leven in het substraat kent slechts een goede activiteit bij temperaturen > 15°C. Tijdens de koudere wintermaanden ligt de activiteit stil. In Vlaanderen wordt rekening gehouden met 200 actieve dagen per jaar in Vlaanderen.

Per dag kan dan 10800 liter / 200 actieve dagen = 54 liter restwater over het systeem worden verspreid. Wordt de fytobak te droog, dan mag de hoeveelheid toegediend restwater per dag verhoogd worden. Dit is sterk afhankelijk van plaatsing en opbouw van het systeem.

Aandachtspunten bij opbouw fytobak

- Alle voegen en dergelijke moeten lekdicht uitgevoerd zijn, gebruik hiervoor speciale voegmortel of afdichtingskit die bestand is tegen uittrekken.
- Gebruik teflon bij het verbinden van darmen en koppelingen zodat er geen lekken ontstaan.
- Gebruik ook spanringen voor een goede verbinding tussen leidingen en slangnippels.
- Uitdrogen van de bovenste laag substraat vermindert de goede werking van de fytobak en door grotere hoeveelheden water in één keer op de fytobak aan te brengen kunnen preferentiële waterwegen ontstaan. Daarom wordt het water wordt beter langzaam en traag over de bovenste fytobak gebracht met behulp van een pulspomp of dompelpomp.

Referenties

Anoniem (2012) Voordelige afvalwaterverwerking op maat: bouw uw eigen biofilter.
WageningenUR/PPO, p4

Anoniem (2008) TOPPS brochure: Biozuiveringssystemen voor het behandelen van restfracties op het bedrijf. p35

Debaer C. Modified biofilter system for purification of spray remnants: Principles, materials & Construction.

De Werd, H.A.E. & Looij, J.H. (2012) Handleiding Fytobac, Biofilter en Heliosecc,
WageningenUR/PPO, p46

D'hoop M., Mestdagh I., Pauwelyn, E. (2012) Praktische gids biozuiveringssystemen – biofilter, fytobac. Inagro, p39

Hendrickx, N., De Baets, T., Janssens, G., Mestdagh, I. & Rijken, R.(...)
Gewasbeschermingsmiddelen: van A(ankoop) tot Z(orgzaam gebruik). Pcfruit, p26

Messelinck H., Product Stewardship manager Bayer CropScience. Technische achtergronden bij de werking van de PhytoBac®

Springael, D., Steurbaut, W., Hendrickx, N. (2009). Optimalisatie en haalbaarheid van bioremediatiesystemen voor de verwerking van spuitresten van gewasbeschermingsmiddelen. Eindrapport landbouwkundig onderzoek IWT 040727, p62.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert in zijn platteland



Vlaanderen
verbeelding werkt

