1207645

Afvalwater witloftrekkerijen

naar een duurzame oplossing

ir. G. van Kruistum, PAV-Lelystad

Het PAV heeft twee methoden onderzocht om vrijkomend afvalwater (exclusief dompelbad-restanten van calciumchloride) uit de witloftrek te zuiveren en te ontsmetten. Het gaat om ontsmetting met ultra violet licht (UV) gecombineerd met toevoeging van Reciclean en zuivering met een helofytenfilter (rietveld). Beide methoden zijn met succes op een tweetal witlofbedrijven toegepast. Het gezuiverde water is van goede kwaliteit, is behoudens calamiteiten vrij van schadelijke ziekteverwekkers en kan tijdens de trek opnieuw als proceswater worden gebruikt. De lofproductie en lofkwaliteit wordt bij trek op gezuiverd afvalwater niet beïnvloed. Zo ontstaat een volledig gesloten systeem en kunnen lozingen op het oppervlaktewater worden gesaneerd. Het vrijkomende slib kan naast het bezinkbassin worden uitgereden.

Naar een gesloten systeem

Vanaf het jaar 2000 moeten witloftrekkers lozingen van bedrijfsafvalwater op het oppervlaktewater gaan saneren. De gestelde eisen in de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) zijn zodanig scherp dat lozing op de sloot, ook na zuivering, op termijn niet meer aan de orde is. Door het PAV zijn twee opties uitgewerkt om vrijkomend bedrijfsafvalwater uit de witloftrek te zuiveren of te ontsmetten en vervolgens opnieuw als proceswater in de trek te gebruiken. De eerste optie is ontsmetting met Ultra Violet (UV) licht gecombineerd met toevoeging van minimaal 100 ppm Reciclean. De tweede optie is zuivering door middel van een helofytenfilter (rietveld). Gekozen is om het onderzoek ter plekke op een tweetal witlofbedrijven uit te voeren. Het onderzoek is in opdracht van en in nauwe samenwerking met de landelijke gewascommissie witlof van de LTO uitgevoerd. Daarnaast heeft een groot aantal instellingen en bedrijven een bijdrage geleverd of advies gegeven.

Methode UV + Reciclean

In september 1996 is te Kerkwerve gestart met een installatie waarbij het afvalwater wordt gezuiverd en ontsmet met UV+Reciclean. Eventueel kunnen UV en Reciclean ook apart worden toegepast. Het spoelwater bij het schoonmaken van de trekbakken wordt opgevangen in een septic tank en loopt na bezinking van slibdelen door naar een vuilwaterkelder waar het restant proceswater en ontsmettingsvloeistof wordt verzameld en belucht. Vervolgens wordt het totaal onderin een biologisch VP-filter gepompt. Dit filter bestaat uit 1 m^3 fijn kiezel met een doorsnede van 2-4 mm en wordt belucht. De temperatuur van dit VP-filter wordt op minimaal 15 °C gehouden. Tot slot wordt het afvalwater met lage druk ultraviolet licht, in combinatie met minimaal 100 ppm Reciclean ontsmet en opgeslagen in een schoonwatersilo. Het gezuiverde afvalwater is vanaf trekdag 12 aan vier van de acht bassins toegevoegd. Op dit bedrijf met een trekcapaciteit van circa 26 ha komt wekelijks 10 tot 12 m^3 afvalwater vrij.

Aanleg helofytenfilter

In juni 1997 is naast een witlofbedrijf te Espel een helofytenfilter (rietveld) aangelegd van circa 150 m^2 volgens het horizontale wortelzone systeem. Het bedrijfsafvalwater wordt na bezinking via een verdeelbuis in het rietveld gepompt en stroomt in circa 7 dagen door een 60 cm dik grondpakket waarop riet is aangeplant. Het water wordt zowel door aërobe als anaërobe bacteriële processen in de bodem van het rietveld gereinigd. Vervolgens wordt het uitstromende water (effluent) in een verzamelput opgevangen en naar een opslagvat gepompt. Begin 1998 is met bemonstering begonnen om vast te stellen of het op het rietveld geloosde afvalwater weer geschikt is voor hergebruik tijdens de witloftrek. Vanaf begin oktober 1998 is het effluent vanaf trekdag 12 aan

Afb. 1. Installatie voor zuivering en ontsmetting van afvalwater met UV+Reciclean.

Afb. 2. Zuivering met een helofytenfilter (rietveld) is een natuurlijk alternatief.

vier van de acht bassins in de trekkerij toegevoegd. Dit bedrijf heeft een trekcapaciteit van circa 36 ha. Wekelijks komt hier 15 tot 20 m^3 afvalwater vrij.

Resultaten UV + Reciclean

Zuivering en ontsmetting

Het met UV+Reciclean behandelde afvalwater is bij een normaal werkende voorfiltratie zuiver en vrijwel net zo helder als leidingwater. Het VP-filter bleek echter in de laatste proefperioden vol te lopen met een neerslag van vooral calciumfosfaat. Ook overlopende slibdelen uit de septic-tank vervuilden het VP-filter. Het uit het VP-filter stromende water heeft dan een te lage helderheid (transmissie) van minder dan 10 % bij een golflengte van 254 nm waardoor de UV-bestraling niet meer effectief is. Door aanpassing van de dosering aan fosfaat in de voedingsoplossing is het fosfaatgehalte sterk gereduceerd. Door het wegfilteren van grovere blad- en wortelresten bij het lozen van spoelwater op de septic-tank, het beluchten van de septic-tank en het aanbrengen van een extra bezinkbak is het systeem verder geoptimaliseerd.

Ziekteverwekkers en lofproductie

Door kunstmatige infectie van de vuilwaterkelder direct voor het VP-filter is het gedrag van de bekende pathogenen *Phytophthora cryptogea* en *Erwinia chrysanthemi* in het zuiveringssysteem nagegaan. Gespecialiseerde detectietechnieken van het IPO en het Laboratorium voor Fytopathologie te Wageningen hebben aangetoond dat het gezuiverde afvalwater vrij is van deze ziekteverwekkers. Een uitzondering trad op in het voorjaar van 1999 na een zeer sterke infectie van wortelpartijen met *Phytophthora* vanwege de wateroverlast in het najaar van 1998. Per rij trekbakken is de lofproductie en het percentage klasse I lof bepaald. Hieruit blijkt dat toevoeging van gezuiverd afvalwater aan de bassins geen invloed heeft gehad op lofproductie en kwaliteit.

Slib

Analyse van het slib uit de septic-tank wijst op een hoger gehalte aan koper en aan minerale olie. Koper kan zich wat ophopen doordat dit sporenelement ook in de voeding is opgenomen. Bij controle bleek de olie afkomstig te zijn uit lekkage die optreedt wanneer de kipwagen, waarop de afgeoogste wortels worden gestort, van de trekker wordt losgekoppeld. Hierbij lekt olie weg uit het hydraulische systeem en vloeit af naar de septic tank. Vergelijkt men dit slib met baggerspecie uit de sloot, dan kan dit slib naast het bezinkbassin worden uitgereden.

Resultaten helofytenfilter

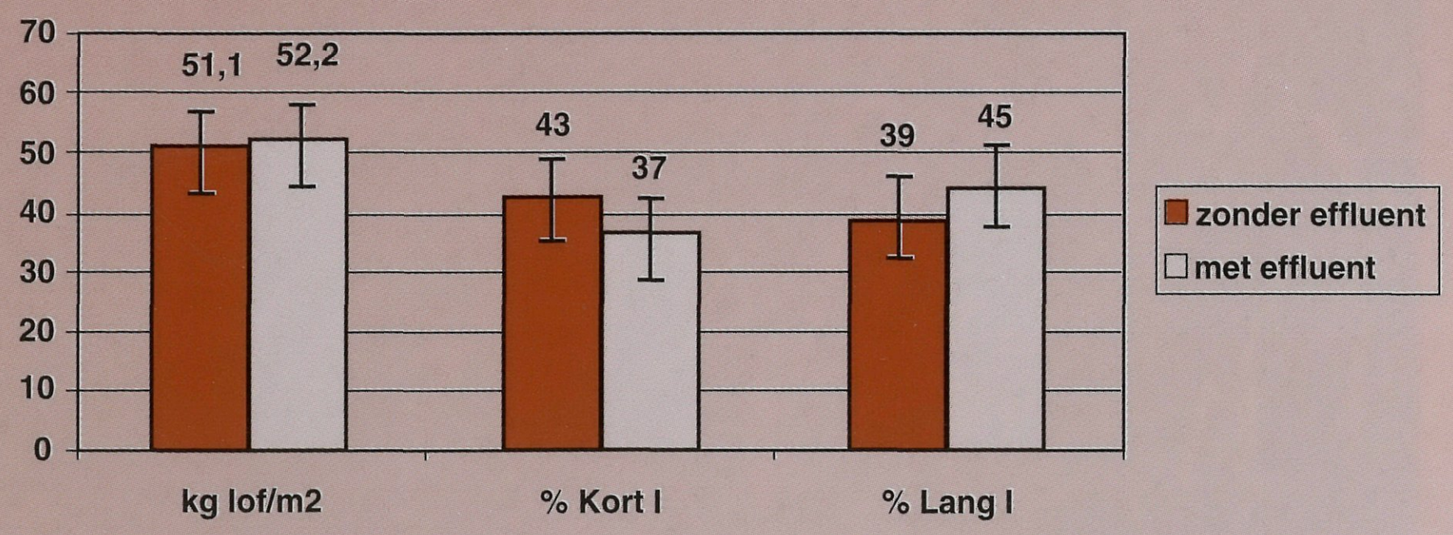
Kwaliteit effluent

Het effluent van het helofytenfilter blijkt in het verloop van de tijd van goede en constante kwaliteit te zijn (tabel 1). Mineralen en ballaststoffen hopen zich niet op. Kalium en stikstof worden tijdens het zuiveringsproces deels opgenomen. Fosfaat wordt sterk

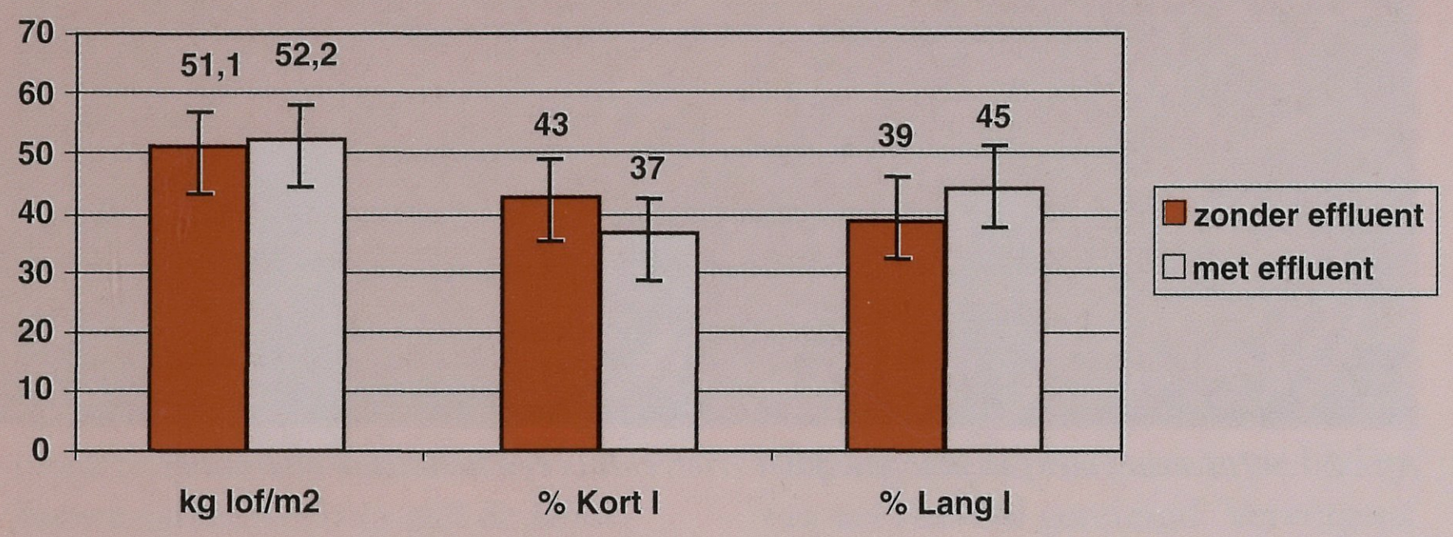
proefperiode	CZV	Nkj	OB	VE
1. jan-mrt 1998	48	2,5	15	0,44
2. jun-aug 1998	66	2,4	11	0,57
3. okt-dec 1998	46	1,4	<10	0,53
4. feb-mei 1998	59	1,6	<10	0,49

Tabel 1. Chemisch Zuurstof Verbruik (CZV) in mg/l, Kjeldahl stikstof (Nkj) in mg/l, Onopgeloste bestanddelen (OB) in mg/l en vervuilingswaarde (VE) per m^3 water in het effluent van het helofytenfilter in 4 proefperioden. Espel, 1998-1999

gebonden doordat aan het substraat van het helofytenfilter extra calcium en ijzer is toegevoegd. Bij hergebruik als proceswater is extra aanzuren met salpeterzuur noodzakelijk om het hoge bicarbonaatgehalte van het effluent te bufferen. Na kunstmatige infectie van het bezinkbassin in maart en juni 1998 kon *Phytophthora cryptogea* duidelijk worden aangetoond in het bezinkbassin en/of de overslagtank vóór bevloeiing op het filter. Het effluent was echter vrij van *Phytophthora* behoudens een zeer zware infectie in voorjaar 1999. De bacterie *Erwinia chrysanthemi* is in juni 1998 op diverse monsterpunten na kunstmatige infectie aangetoond. Na doorloop van het filter was *E. crysanthemi* niet of nauwelijks meer aantoonbaar. Het algemeen aëroob kiemgetal van bacteriën in het effluent wordt door het filter met een factor 100 verlaagd.



Figuur 1. Gehalte aan gewasbeschermingsmiddelen (ug/l) in het influent en effluent van het helofytenfilter, gemiddeld over de periode januari - maart 1998.



Figuur 2. Lofproductie (kg/m² trekoppervlak) en % Kort I en Lang I lof zonder of met hergebruik van effluent uit het helofytenfilter. Espel, oktober 1998 - mei 1999.

Gewasbescherming

De gevonden residuen van de gewasbeschermingsmiddelen Rovral (iprodion), Ronilan (vinchlozolin) en Pirimor (pirimicarp) in de eerste proefperiode zijn weergegeven in figuur 1. De gehalten bij de instroom (influent) van het helofytenfilter kunnen sterk fluctueren. In het effluent is het gehalte aan iprodion en vinchlozolin met meer dan 90 % afgenomen tot respectievelijk 38 en 8 microgram. Het gehalte aan pirimicarb is gehalveerd tot 14 microgram. Pirimicarb wordt minder snel afgebroken. De stof fosethyl-aluminium (Aliette) is in juni/juli 1998 op drie tijdstippen bepaald. In één geval kon in het effluent nog circa 50 microgram van deze stof worden aangetoond.
Vanaf het einde van de derde proefperiode is ook Paraat (dimethomorf) gebruikt in verband met de hoge ziektedruk door *P. cryptogea*. Het gehalte aan dimethomorf in het effluent is met ruim 60 microgram beperkt.

Lofproductie en lofkwaliteit

Per rij trekbakken is de lofproductie en het percentage van klasse I kort en lang lof bepaald. Tijdens de waarnemingsperiode is gewerkt met de rassen Atlas, Focus, Platine, Rinof en Tabor. Het opbrengstniveau wisselde per partij en per ras en was later in het seizoen vanwege de gevolgen van wateroverlast en vorstschade ook veel lager. De spreiding in productie en % klasse I kort en I lang lof was dan ook vrij groot. Gemiddeld over alle partijen was de productie en kwaliteit redelijk tot goed. Hergebruik van gezuiverd afvalwater leidde niet tot vermindering van productie en/of kwaliteit (fig. 2).

Slib

Analyse van het slib uit het bezinkbassin geeft licht verhoogde gehalten van koper, nikkel en chroom te zien. Het gehalte aan zink was echter sterk toegenomen. Zink komt op dit bedrijf vrij bij het schoonspuiten van het frame van de trekbakken. Het gehalte aan Extraheerbare Organohalogeenverbindingen (EOX) is ook wat hoger dan de gestelde grenswaarde. Deze groep van chemische middelen is al aanwezig in de aan de wortels meekomende gronddelen. Het gehalte aan minerale olie is verhoogd door enige vervuiling met olie uit de in de trek gebruikte machines en hydraulische systemen.

Discussie en conclusies

- Bedrijfsafvalwater uit de witloftrekkerij kan met beide toegepaste methoden (UV + Reciclean- ontsmetting of zuivering met een helofytenfilter) weer geschikt worden gemaakt voor hergebruik als proceswater. Hoewel de periode van bemonstering van het helofytenfilter niet meer dan twee seizoenen omvatte, is deze monsterperiode gezien de vrij constante samenstelling van het effluent voldoende lang geweest.
- Door het gezuiverde water in de trek te gebruiken wordt een duurzame oplossing geboden voor de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen die voor hun lozingen aangewezen zijn op het oppervlaktewater. Immers na bezinking en voorzuivering blijft alleen al het gehalte aan N en P doorgaans te hoog om dit water direct op het oppervlaktewater te kunnen lozen. Overigens zijn aan het substraat van het helofytenfilter stoffen (kalk en ijzer) toegevoegd die P sterk binden. Bij hergebruik is P-binding in feite niet noodzakelijk en kunnen deze stoffen worden weggelaten.

- Hergebruik in de trek betekent een geheel gesloten keten waarbij tevens wordt bespaard op water en mineralen. Het gevaar voor accumulatie van ballaststoffen en gewasbeschermingsmiddelen is in dit onderzoek niet aangetoond. Bij gebruik van het gezuiverde water als proceswater tijdens de witloftrek vindt steeds een actieve opname van mineralen en omzetting van gewasbeschermingsmiddelen plaats. Ballaststoffen als NaCl worden door de witlofwortel deels opgenomen en vormen in deze hoeveelheden geen gevaar voor de lofproductie en lofkwaliteit.
- In het onderzoek is het gezuiverde water vanaf trekdag 12 aan het bassin toegevoegd. Vanaf trekdag 12 tot het einde van de trek wordt het meeste water (circa 70 %) voor de kropgroei en verdamping verbruikt. Deze methode van toevoer van gezuiverd water kan worden gehandhaafd en beperkt eventuele risico's zoveel mogelijk. Gezien de kwaliteit van het gezuiverde water kan echter ook direct bij aanvang van de trek worden begonnen met gebruik van afvalwater. Door dit te versnijden met leidingwater kan een vrij constant mengsel worden verkregen waarop een voedingsschema kan worden berekend. Bovendien is correctie op het nog aanwezige middel Paraat mogelijk. Bij aanleg van een systeem voor afvalwaterzuivering kan ook een aparte hemelwateropvang worden gemaakt zodat meerdere waterstromen kunnen worden gecombineerd en verder wordt bespaard op het gebruik van leidingwater. Combinatie van deze waterstromen vereist wel een goede menging conform de normen voor de glastuinbouw. Het coaten van zinken dakgoten bij hemelwateropvang is wenselijk.
- Van groot belang is de aanleg van een goed gedimensioneerd bezinkbassin met vertragingschot(ten) of stroombrekers en overstortdrempel. Afdekking met isolatiepanelen voorkomt bevriezing bij strenge vorst. De wekelijkse hoeveelheid geproduceerd bedrijfsafvalwater moet hierin opgevangen kunnen worden met bij voorkeur een overcapaciteit van 50 % voor extra spui tijdens de trek. Ook is een buffer van belang om het overstromen van het bezinkbassin bij flinke regenval te voorkomen. Het bezinkbassin dient met een graafmachine toegankelijk te zijn voor de halfjaarlijkse reiniging.
- Het slib kan worden vergeleken met baggerspecie uit de sloot en kan naast het bezinkbassin worden uitgereden. Hierbij kan het slib worden gevoegd dat resteert na eventuele dompeling van wortels in een oplossing van calciumchloride. De calciumchloride-oplossing zelf kan worden ontsmet met Reciclean en zo meermalen worden gebruikt. Ook kan deze oplossing indien nodig over het land worden uitgereden.
- De duurzaamheid en storingsgevoeligheid van beide toegepaste zuiveringsmethoden zijn verschillend. Het helofytenfilter zelf heeft een levensduur van circa 20 jaar. Doordat na verloop van tijd preferente waterstromen in het filter kunnen ontstaan, kan de levensduur worden verkort tot 10 jaar. Vervolgens zal het substraat ververst en opnieuw beplant moeten worden. Het af te voeren substraat is naar inschatting aan te wenden als compost. Door het bezinkbassin direct voor en de schoonwateropvang direct na het helofytenfilter te situeren kan verder worden bespaard op de aanlegkosten.
- De technische levensduur van de gebruikte apparatuur voor zuivering en ontsmetting met UV/Reciclean is beperkt tot maximaal 10 jaar. Na enkele kinderziekten draait dit systeem nu naar wens en treden storingen niet of nauwelijks op. De opgetreden storingen waren vooral een gevolg van een niet goed functionerende voorzuivering en het dichtslibben van het VP-filter. Het VP-filter zal wellicht na twee jaar vervangen of schoongemaakt moeten worden. Door het ontwerp van dit filter aan te passen, zodanig dat het fijne kiezel snel verwijderd kan worden, kan dit tegen aanvaardbare kosten gebeuren. Ook zal tenminste tweejaarlijks, afhankelijk van het bereiken van het maximum aantal van 7000 bedrijfsuren, de UV-lamp moeten worden vervangen.