1010652

Succesvol hergebruik van afvalwater bij de witloftrek

ir. G. van Kruistum, PAV-Lelystad

Sedert oktober 1996 wordt door het PAV onderzoek uitgevoerd naar zuivering en hergebruik van het afvalwater dat bij de witloftrek vrij komt. Op een witlofbedrijf te Kerkwerve is daartoe een proefinstallatie geplaatst waarbij door middel van UV-licht en/of Reciclean het gefilterde afvalwater wordt ontsmet. Inmiddels is ervaring opgedaan met behandeling van alle afvalwaterstromen exclusief dompelbadrestanten van calciumchloride. Ontsmetting met Reciclean èn UV-licht blijkt de meest zekere methode om schadelijke bacteriën en schimmels te doden. In vervolgonderzoek is het gezuiverde afvalwater ook daadwerkelijk weer hergebruikt en vanaf trekdag 12 met succes aan de bassins van de witloftrekkerij toegevoegd. De lofproductie en kwaliteit van het op afvalwater getrokken lof was goed en vergelijkbaar met de gangbare trek.

Gesloten systeem

In de nabije toekomst zal, voortvloeiend uit diverse wettelijke maatregelen, de lozing van afvalwater uit de witloftrek op het oppervlaktewater sterk worden beperkt, zo niet worden verboden. De witlofsector heeft in samenspraak met waterkwaliteitsbeheerders de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen geëvalueerd en een groot aantal saneringsmaatregelen en aanbevelingen neergelegd in een lijvig rapport. Door het PAV is in 1996 een projectplan opgesteld waarbij enkele opties onderzocht zullen worden om te komen tot een gesloten systeem met betrekking tot het afvalwater uit de witloftrekkerij.

Proefopzet en uitvoering

In dit onderzoek worden de perspectieven bestudeerd van afvalwaterzuivering en ontsmetting door middel van Ultraviolet licht (UV), al dan niet gecombineerd met het oxyderende reinigingsmiddel Reciclean of zuivering en hergebruik door middel van een rietveld (helofytenfilter). De eerste methode (UV en/of Reciclean) is begin september 1996 gestart op een witlofbedrijf te Kerkwerve, de tweede methode (rietveld) is in juni 1997 gestart op een witlofbedrijf te Espel. Hier wordt verslag gedaan van het lopende onderzoek te Kerkwerve.

Zuiveringsinstallatie

Het afvalwater wordt centraal opgevangen in een septic tank en een vuilwaterkelder en vervolgens in een biologisch VP-filter gepompt. Dit filter bestaat uit 1 m^3 fijn kiezel en wordt belucht. De temperatuur van dit filter wordt op minimaal 15°C gehouden. Na het passeren van dit VP-filter wordt het water opgeslagen in een vuilwatersilo met een inhoud van ruim 6 m^3. Daarna volgt een microfiltratie door een filter van 50 micron en wordt het afvalwater met lage druk ultraviolet licht (UV), al dan niet in combinatie met Reciclean, ontsmet. Het gezuiverde water wordt opgeslagen in een schoonwatersilo en moet dan geschikt zijn voor hergebruik. De installatie is berekend op een capaciteit van 20 m^3 afvalwater per week. Op dit bedrijf komt nu circa 12 m^3 afvalwater per week vrij.

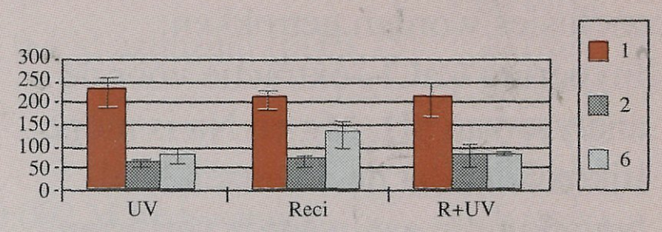
Uitvoering onderzoek

In een drietal perioden zijn proeven uitgevoerd om na te gaan op welke wijze het afvalwater het meest effectief kan worden gezuiverd en ontsmet (alleen UV, alleen Reciclean en de combinatie van 100 ppm Reciclean met UV). In de laatste proefperiode zijn alle afvalwaterstromen, exclusief dompelbadrestanten van calciumchloride, na ontsmetting vanaf trekdag 12 weer aan het bassin toegevoegd. Een groot aantal bemonsteringen en analysen is uitgevoerd om de waterkwaliteit te beoordelen en om na te gaan of nutriënten en/of bestrijdingsmiddelen zich kunnen ophopen.

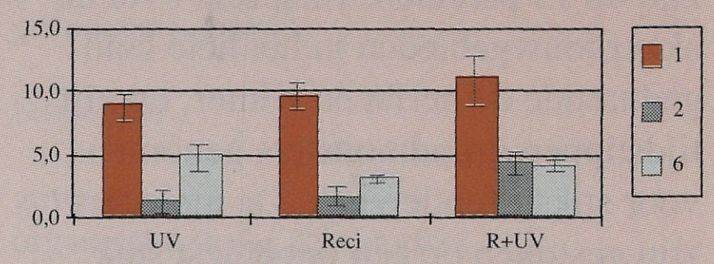
Waarnemingen en resultaten

Werking zuiveringsinstallatie

Uit figuur 1 blijkt dat het CZV-getal (chemisch zuurstofverbruik) door het VP-filter (monsterpunt 1 = direct vóór het filter; monsterpunt 2 = direct ná het filter) met meer dan 50% wordt gereduceerd. Het CZV-getal is een maat voor de organische vervuiling van het water. Het gehalte aan Kjeldahl-stikstof (NKj) wordt door het VP-filter aanzienlijk teruggebracht (figuur 2). NKj is het gehalte aan organisch gebonden stikstof. Op monsterpunt 6 (gezuiverd en ontsmet water) werd bij de eerste twee proe-



Figuur 1. Chemisch zuurstofverbruik (CZV) in mg/l gemiddeld per proef en monsterpunt.



Figuur 2. Kjeldahl-stikstof (mg/l) gemiddeld per proef en monsterpunt.

ven een toename van NKj gemeten. Het gehalte aan onopgeloste bestanddelen (OB) in het afvalwater is bij de inlaat in de septic tank (ST in) met bijna 600 mg per liter zeer hoog. Na bezinking in de septic tank wordt dit gehalte reeds sterk gereduceerd tot circa 100 mg per liter. Na menging met het afgewerkte proceswater neemt het gehalte aan onopgeloste bestanddelen verder af. Door de werking van het VP-filter blijft bij alle uitgevoerde proeven uiteindelijk op monsterpunt 6 helder water over met gemiddeld slechts 5 mg aan onopgeloste bestanddelen per liter.

EC, pH en hoofdelementen

De EC-waarde wordt weinig beïnvloed door de gevolgde methoden van afvalwaterzuivering. Doordat het voor de reiniging van de trekinstallatie gebruikte salpeterzuur ook wordt opgevangen en ontsmet, is de EC-waarde gemiddeld ruim 2,5 mS per cm. De pH van het gezuiverde afvalwater bedraagt circa 6,5. Toevoeging van kaliloog om het in de trekkerij gebruikte salpeterzuur te neutraliseren, verhoogt het K-gehalte in het afvalwater tot 5 à 6 mmol. Ook het Ca-gehalte is vrij hoog: 6 à 7 mmol. Het nitraat- en fosfaatgehalte in het gezuiverde afvalwater schommelt respectievelijk rond de 11 en 2 mmol per liter. Het Na- en het Cl-gehalte schommelt respectievelijk rond 3 en 5 mmol, terwijl het Mg-gehalte beperkt blijft tot ruim 1,5 mmol.

Erwinia chrysanthemi

Door de Landbouw Universiteit te Wageningen, vakgroep Fytopathologie, zijn de watermonsters van punt 1, 2 en 6 specifiek getoetst op de aanwezigheid van *Erwinia crysanthemi*, de bacterie die mergrot of kernrot veroorzaakt. In de tweede proefperiode werd de vuilwaterkelder bij het begin van elke proef éénmalig kunstmatig besmet met *E. chrysantemi*. Bij de eerste proef werden de grootste aantallen van deze bacterie teruggevonden. Na het passeren van het VP-filter neemt het aantal van deze bacteriën sterk af en zijn ze na ontsmetting niet of nauwelijks aantoonbaar.

Phytophthora cryptogea

Door het IPO-DLO te Wageningen zijn watermonsters in een PCR-reactie met specifieke primers getoetst op de aanwezigheid van de schimmel *Phytophthora cryptogea*. In de tweede proefperiode werd de vuilwaterkelder bij het begin van elke proef eenmalig kunstmatig besmet met deze schimmel. Tijdens de eerste twee proeven met UV of Reciclean kon geen besmetting met *P. cryptogea* worden aangetoond. Bij de laatste proef daarentegen werd deze schimmel enkele malen op monsterpunt 1 of 2 sterk positief aangetoond. Na ontsmetting met Reciclean + UV kon de schimmel echter niet meer worden teruggevonden.

Bestrijdingsmiddelen

De gevonden residuen van de bestrijdingsmiddelen Paraat (dimethomorph), Rovral (iprodion) en Ronilan (vinchlozolin) zijn weergegeven in figuur 3. De stof dimethomorph is op alle monsterpunten goed aantoonbaar bij gemiddeld 0,5 mg per liter. Op het einde van de trek neemt het gehalte hiervan niet af zoals bij de andere stoffen iprodion en vinchlozolin. Er is geen duidelijke ophoping van dimethomorph of iprodion waarneembaar.

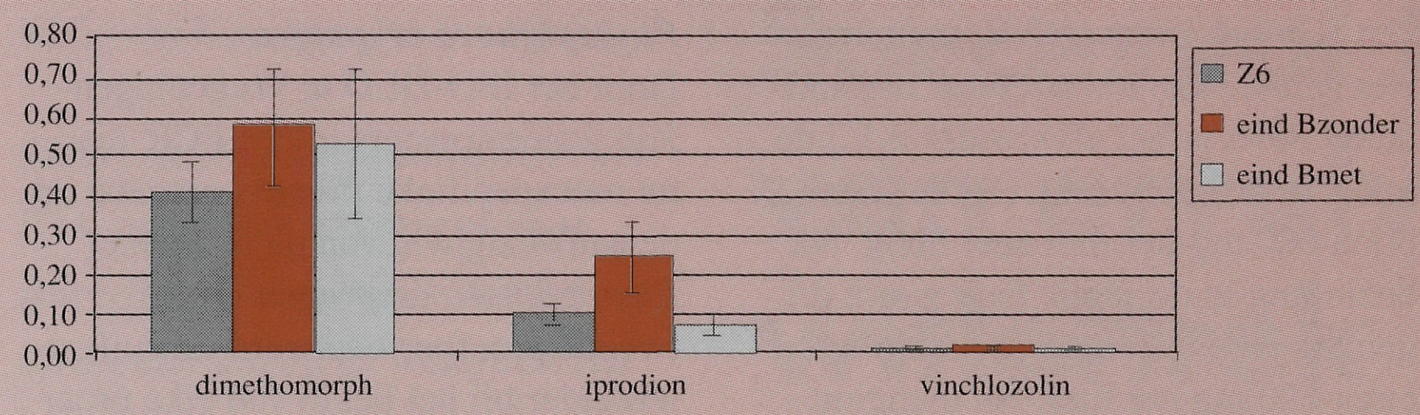
Lofproductie en lofkwaliteit

Per rij trekbakken is de lofproductie en het percentage klasse I lof bepaald. Deze gegevens zijn in figuur 4 weergegeven. Hieruit blijkt dat er geen nadelig effect is geweest van toevoeging van afvalwater aan de bassins. Het uitvallen van de koeling in enkele trekcellen veroorzaakte enkele misoogsten; deze zijn buiten beschouwing gelaten.

Discussie en conclusies

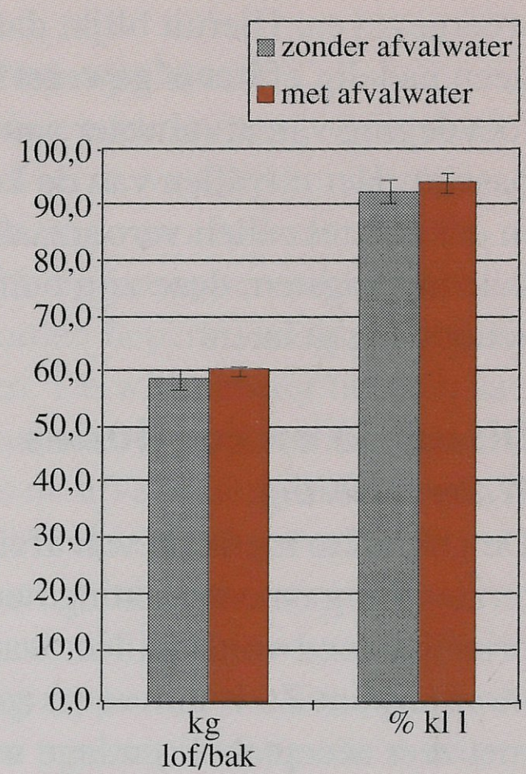
Waterzuivering

De gebruikte methode van afvalwaterzuivering en ontsmetting heeft in principe goed voldaan. Het water op monsterpunt Z6 is zuiver en helder met zeer acceptabele en lage waarden van CZV, Nkj en OB. Gezien de minerale samenstelling kan dit water ook worden aangewend als voedingswater in de trek. Het VP-filter bleek



Figuur 3. Gehalte aan bestrijdingsmiddelen (mg/l), gemiddeld na zuivering (Z6) en in bassins bij einde trek zonder (Bzonder) of met (Bmet) toevoeging van gezuiverd afvalwater.

in de laatste proefperiode verder vol te lopen met een neerslag van Ca-, Fe- en Al-fosfaat. De fijne kiezeldeeltjes kitten aan elkaar en terugspoelen is niet meer mogelijk. Uit de analysecijfers komen hoge gehalten aan Ca en P naar voren, zodat een neerslag van Ca-fosfaat zeker mag worden verwacht. Een neerslag in de vorm van Al-fosfaat is een gevolg van ophoping van aluminum uit het middel Aliette dat naast Paraat ook wordt gebruikt ter bestrijding van *P. cryptogea*. Het ijzer is afkomstig uit de met de witlofwortels meegekomen gronddelen. Net als Al kan Fe met fosfaat een neerslag geven. Het verder beheersen en aanpassen van het gehalte aan calcium en fosfaat in de voedingsoplossing moet dit probleem voor een groot deel kunnen ondervangen. Door toevoeging van diverse, speciaal geactiveerde, gecondenseerde fosfaten (Anti-bloc) aan de voedingsoplossing, zal worden getracht om ongewenste fosfaatneerslagen zoveel mogelijk te voorkómen.



Figuur 4. Lofproductie (kg per trekbak) en % klasse I lof zonder of met toevoeging van afvalwater aan de bassins.

Nutriënten en ballaststoffen

Uit de analysen van de voedingsoplossingen en het afvalwater kan niet worden afgeleid dat mineralen en ballaststoffen zich snel ophopen. Wel is er een kans dat op de langere termijn Ca, Mg en SO_4 in het afvalwater kunnen toenemen. Aanpassing van het voedingsschema is dan ook aan te bevelen, mede gezien het gevaar voor neerslagen van fosfaatzouten in het VP-filter. Aan het einde van de laatste proefperiode daalde het gehalte aan Mg en SO_4 reeds mede door een sterke vermindering van de dosering fosforzuur. In deze proefperiode is een vrij hoge EC-waarde aangehouden. De bicarbonaatbuffer is door het bijzuren met fosforzuur ook (te) laag geweest met als gevolg een vrij lage gemiddelde pH van de voedingsoplossing.

Pathogenen

Problemen met de bekende pathogenen *P. cryptogea* en *E. chrysanthemi* hebben zich niet voorgedaan. De in de monsters aangetoonde aantallen van de mergrotbacterie waren te verwaarlozen. Het gezuiverde afvalwater was vrij van *P. cryptogea*. Het middel Paraat is ook daar nog in grote hoeveelheden aanwezig.

Bestrijdingsmiddelen

De aangetroffen hoeveelheid dimethomorph van bijna 0,5 mg per liter komt overeen met bijna 0,5 gram actieve stof per m^3 of 1 gram Paraat 50%. Dit is nog 40% van de toegelaten dosering. De afbraaksnelheid van Paraat in het proceswater is beperkt. Aangezien Paraat bij het begin van de trek moet worden toegediend om een maximaal effect te verkrijgen, is het niet direct mogelijk om het nog in het gezuiverde afvalwater aanwezige middel hierop in mindering te brengen. Het middel Aliette wordt tevens standaard gebruikt tegen *P. cryptogea* en heeft ook een positief effect op de bestrijding van Pythium. Gezien de neerslag van Al-fosfaat is het gewenst dit middel selectiever te gebruiken. Rovral wordt direct na het opzetten over de wortels gespoten waarbij een flink deel in het proceswater terechtkomt. De actieve stof van Rovral, iprodion, wordt echter vrij vlot in waterig milieu afgebroken. Hoewel Ronilan bij het begin van de bewaring op de wortels wordt gespoten, is de actieve stof van dit middel (vinchlozolin) in de trek nog aantoonbaar. Het middel spoelt tijdens de trek gedeeltelijk van de wortels af. De hoeveelheden zijn zeer gering.

Lofproductie

Uit de verzamelde cijfers van de lofproductie en het aandeel klasse I lof kan worden geconcludeerd dat deze niet zijn gedaald als gevolg van de trek op gezuiverd afvalwater. Producties tot 60 kg per trekbak met ruim 90% in klasse I, is voor deze trekperiode (augustus/september) alleszins acceptabel.

Hoe verder?

Het onderzoek te Kerkwerve zal in 1998 worden afgesloten met een laatste proefperiode, na het oplossen van de verstopping van het VP-filter. Vervolgens zal een eindverslag verschijnen met een economische evaluatie van de gebruikte ontsmettingsapparatuur. De bemonstering van het rietveld is in januari 1998 gestart. Na gebleken geschiktheid van het uit het rietveld stromende water zal dit vanaf medio september 1998 in de trek worden hergebruikt. Vervolgens zal in de herfst van 1999 deze methode van zuivering en hergebruik in een eindrapport worden geëvalueerd.