



Arjan Dekker, Witteveen+Bos  
 Henry van Veldhuizen, Waterschap Vallei & Eem  
 Jan Wout Koelewijn, Waterschap Vallei & Eem  
 Arjen van Nieuwenhuijzen, Witteveen+Bos

# Nieuwe inzichten geavanceerde voorzuivering door polymeerdosering aan de voorbezinktank

**Polymeerdosering voor verdergaande voorbezinking biedt mogelijkheden voor het kosteneffectief realiseren van een energieneutrale rwzi. Daarom heeft Witteveen+Bos in opdracht van het Waterschap Vallei & Eem een praktijkproef uitgevoerd op de rwzi Soest. De resultaten zijn gebruikt om de economische haalbaarheid van geavanceerde voorzuivering in het kader van het energie-fabriek-concept te toetsen. Uit de resultaten blijkt dat voor installaties met goed presterende voorbezinktanks (rendement zwevende stofverwijdering van meer dan 60 procent), zoals die van rwzi Soest, de terugverdientijd voor een dergelijk concept onacceptabel lang is. Anderzijds laat de proef ook zien dat polymeerdosering tot het laaghangende fruit behoort om het energieverbruik van rwzi's te neutraliseren wanneer de voorbezinktank gemiddeld tot matig presteert en de aanvoer van zwevende stof naar de rwzi voldoende hoog is. Dit artikel licht het onderzoek op rwzi Soest nader toe en maakt duidelijk wanneer polymeerdosering wel mogelijkheden biedt.**

Geavanceerde voorzuivering van influent is niet nieuw getuige de reeks STOWA-rapporten die zijn verschenen tussen 1998 en 2006<sup>(1),2),3),4),5),6)</sup>, maar heeft binnen het energiefabriek-concept hernieuwde aandacht gekregen als energie-optimalisatiestap. Het voordeel van verdergaande verwijdering van zwevende stof in de voorzuivering is een hogere productie van primair slib en een daaraan gerelateerde hogere productie van biogas. Tevens wordt het actiefslibproces ontlast door een verlaging van de belasting van zwevende stof en het organisch zuurstofverbruik.

Waterschap Vallei & Eem wil in zijn beheergebied minimaal één energieneutrale rwzi realiseren die als 'energiefabriek' fungeert. Het waterschap koos rwzi Amersfoort en werkte het één en ander uit in een casus om de maatregelen voor en de haalbaarheid van een energieneutrale rwzi vast te stellen. De praktijkproef om deze casus te onderbouwen, is uitgevoerd op de vergelijkbare rwzi Soest. Dit had enkele voordelen: ten eerste bestaat rwzi Soest uit twee identieke volledig te scheiden zuiveringsstraten, ten tweede is rwzi Soest kleiner waardoor voor de praktijkproef minder

polymeer nodig is. In de derde plaats heeft rwzi Soest een uitstekende effluentkwaliteit (6 mg/l stikstof en 0,8 mg/l fosfaat). Dit biedt ten opzichte van de effluenteis enige ruimte om te experimenteren.

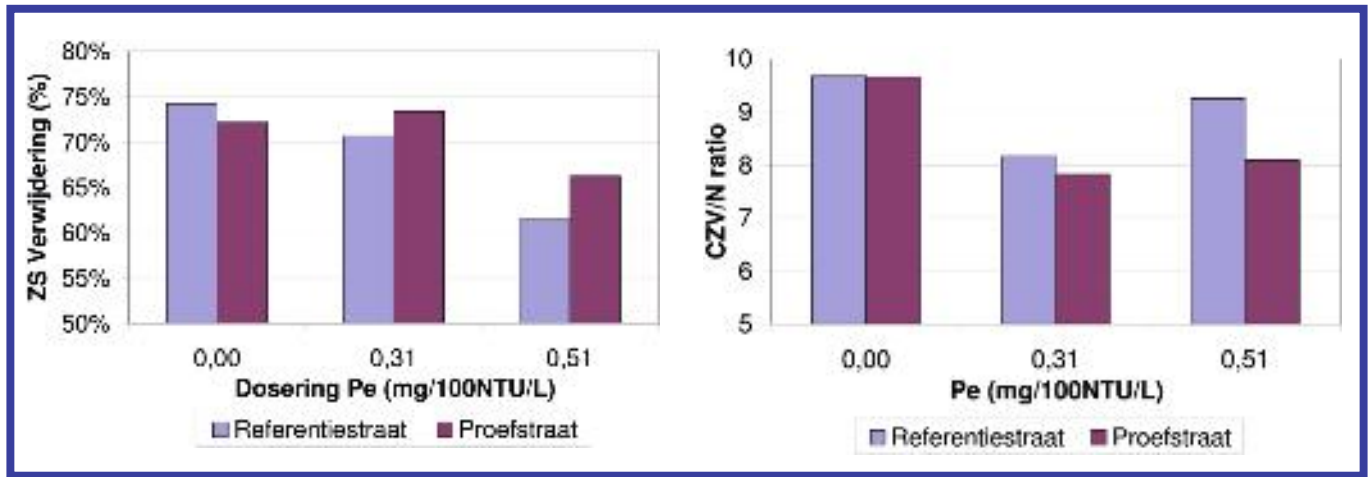
## Theorie

Door het doseren van polymeer aan het influent worden grotere, sterkere en

zwaardere primairslibvlokken gevormd die effectiever afgevangen worden in de voorbezinktank. Deze methode van voorbezinking heeft een aantal potentiële voordelen, zoals een hogere primairslibproductie, een lagere belasting van de biologische zuiveringsstraten, een kleinere hoeveelheid benodigde beluchtingsenergie, een lagere secundairslibproductie, overall

## Rwzi Soest.





Afb. 1: Verwijdering van zwevende stof over voorbezinktank en CZV/N-ratio in afloop voorbezinktank.

een grotere biogasproductie (meer goed te vergisten primair slib, minder matig te vergisten secundair slib) en een lagere totale slibafvoer.

De potentiële voordelen liggen op energetisch vlak bij de besparing op beluchtingsenergie en een hogere biogasproductie. De reden waarom primair slib meer biogas produceert, is de lagere mineralisatiegraad ten opzichte van actief slib uit de nabezinktank. Daarom geeft de vergisting van primair slib een organisch drogestof afbraak van ongeveer 60 procent (circa 40 procent op basis van het totaal aan droge stof) en slib uit de nabezinktank ongeveer 40 procent (circa 25 procent op basis van het totaal aan droge stof)<sup>7</sup>.

Aan deze manier van voorbezinken is een risico verbonden. Door het doseren van polymeer wordt niet alleen zwevende stof maar ook het daaraan gerelateerde organisch materiaal verwijderd, waardoor de CZV/N-verhouding van het afvalwater daalt. Hierdoor ontstaat het risico dat het denitrificatieproces minder goed verloopt. Mede daarom is het toepassen van polymeerdosering op de voorbezinktank maatwerk en is voorafgaande aan de realisatie een praktijkproef met een eenvoudige doseerinstallatie sterk aan te bevelen.

Verdergaande voorbezinking door ondersteuning met polymeren is eerder toegepast op de rwzi Amstelveen en wordt in combinatie met metaalzoutdosering in Scandinavië, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten toegepast. In Nederland zijn soortgelijke doseerstrategieën gebruikt op de rwzi's Tollebeek, Dokhaven en Garmerwolde. De redenen voor toepassing van geavanceerde voorzuivering zijn hierbij divers.

### Selectie van polymeren

Polymeren zijn organische flocculanten of poly-elektrolyten die een lading dragen wanneer ze zijn opgelost in water. De verscheidenheid aan polymeren en de oplosbaarheid en lading ervan zorgen ervoor dat bij elk type influent met kleine batchtests de meest effectieve polymeer moet worden bepaald. Bij dit project zijn verschillende leveranciers uitgenodigd om de effectiviteit

van hun polymeren op het influent van rwzi Soest te testen.

Het polymeer wordt gebruikt als een vlokhelpmiddel wat het flocculatie- en bezinkproces versneld. Dit gebeurt door de binding tussen zwevende stofdeeltjes in het afvalwater elektrochemisch te versterken en door de kleinere deeltjes in de ontstane matrix van polymeer en zwevende stof af te vangen. Na flocculatie kunnen deze vlokken van het water worden gescheiden door bezinking zoals bij rwzi Soest, (membraan) filtratie of flotatie.

Voor het uitvoeren van het praktijkonderzoek is polymeer type 71403 van de leverancier Melspring geselecteerd. Een eenvoudige doseerinstallatie doseerde een constante hoeveelheid van dit polymeer in het influentgemeen in een turbulente zone bij het verdeelwerk naar straat 2. Straat 1 diende als referentiestraat. Het nadeel van constante dosering is dat de hoeveelheid gedoseerd polymeer niet altijd evenredig is aan de binnenkomende zwevendestofvracht.

### Resultaten

Gedurende een periode van ruim een half jaar zijn metingen uitgevoerd om het effect van polymeerdosering te monitoren. De meest waardevolle metingen waren die van: troebelheid, zwevende stof, CZV en Kjeldahlstikstof in het influent en het overloopwater van de voorbezinktank. Ook het stikstofverwijderingsrendement over de biologische zuivering en de nitraatconcentratie in het effluent gaven nuttige inzichten. Zonder polymeerdosering hebben de voorbezinktanks van rwzi Soest al een zeer hoog zwevende stofverwijderingsrendement van 60 tot 75 procent, afhankelijk van het aanvoerdebiet. De resultaten staan in afbeelding 1 en zijn verdeeld in drie periodes: een blanco, een periode met een dosering van gemiddeld 0,31 mg PE/ 100 NTU.L en een periode met 0,51 mg PE/100 NTU.L. Door de onvergelykbare aanvoerdebieten tijdens de drie periodes kunnen de resultaten alleen tussen de voorbezinktanks onderling vergeleken worden.

Ondanks de reeds goed presterende voorbezinktanks is een effect van polymeerdosering zichtbaar, dat echter maar beperkt

significant is. Bij 0,31 mg PE/100 NTU.L ligt het verwijderingsrendement van zwevende stof ongeveer drie procent hoger en bij 0,51 mg PE/100 NTU.L ongeveer zes procent (zie afbeelding 1). De verschillen zijn niet groot maar de effecten zijn waargenomen in alle eerder genoemde parameters. Omdat polymeerdosering relatief meer effect had op CZV-verwijdering dan op Nkj-verwijdering nam de CZV/N ratio in de afloop van de voorbezinktank af. Het resultaat was een hoger nitraatgehalte in het effluent van de proefstraat. Bij een dosering van 0,31 mg PE/100 NTU.L lag het nitraatgehalte in de proefstraat 1 mg N/l hoger en bij 0,51 mg PE/100 NTU.L 1,5 mg N/l. In de blanco periode lag de nitraat effluentconcentratie van de proefstraat juist 1 mg N/l lager.

Bij het energieverbruik van de beluchting zijn geen substantiële verschillen waargenomen tussen de proef- en referentiestraat waarschijnlijk doordat het verschil in zwevendestofverwijdering te beperkt was. Op basis van de metingen, historische meetgegevens van de rwzi Soest en een aantal standaard technologische uitgangspunten is een kosten-batenanalyse uitgevoerd. De kostenposten zijn: polymeer, aanmaakwater (leidingwater) en kapitaalslasten van de doseerinstallatie. De baten zijn: extra biogas, lagere slibafzet en vermindering van beluchtingsenergie (berekend aan de hand van extra CZV-verwijdering over de voorbezinktank). In afbeelding 2 is de economische haalbaarheid weergegeven als functie van het aanvullende verwijderingsrendement van zwevende stof op de rwzi Soest voor 2007, 2008 en 2009 ten opzichte van de verwijderde kilo's primair slib in deze jaren. Dit verschilt omdat de aanvoer van zwevende stof naar de rwzi over deze jaren toenam, terwijl het voorbezinkrendement ongeveer gelijk bleef. Hierdoor wordt de polymeerdosering economisch ook steeds meer haalbaar. Maar omdat het voorbezinkrendement met 60 tot 75 procent al zeer hoog is, geldt voor geavanceerde voorzuivering op de rwzi Soest een lange terugverdientijd.

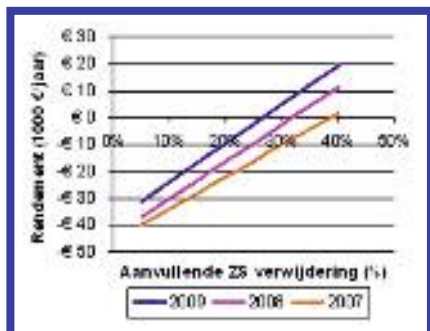
Het aanvullende verwijderingsrendement voor zwevende stof, waarbij polymeerdosering op rwzi Soest economisch haalbaar wordt, komt overeen met 600 tot 750 kg

ODS extra primairslibproductie per dag. Bij rwzi's met een gemiddelde of ondermaats presterende voorbezinktank waarbij deze extra primairslibproductie mogelijk is, kan geavanceerde voorzuivering met polymeerdosering economisch goed haalbaar zijn. De energieproductie van een rwzi kan dan kosteneffectief worden verhoogd en de energieneutraliteit een stap dichterbij worden gebracht.

### Conclusie en aanbeveling

Polymeerdosering voor verdergaande voorbezinking en het daarmee realiseren

**Afb. 2: Kosten- en batenanalyse polymeerdosering aan de voorbezinktank.**



van een energieneutrale rwzi is economisch oninteressant wanneer de voorbezinktank al goed presteert (TSS-verwijdering > 60 procent) en de mogelijke aanvullende primairslibproductie laag is. Dit ligt anders bij rwzi's waar de voorbezinktank gemiddeld tot matig functioneert. De algemene conclusie is dat wanneer het mogelijk is om circa 600 tot 750 kg ODS per dag extra primairslib te produceren het aanbeveling verdient om de haalbaarheid van polymeerdosering voor deze rwzi's nader te onderzoeken.

### LITERATUUR

- 1) STOWA (2006). Geavanceerde voorzuivering van afvalwater. Rapport 2006-13.
- 2) STOWA (2003). Vergaande voorzuivering van afvalwater. Haalbaarheidsstudie voor praktijktoepassing. Rapport 2003-20.
- 3) STOWA (2001). Fysisch/chemische voorzuivering van afvalwater. Deel I: evaluatie van zuiveringsscenario's gebaseerd op fysisch/chemische voorzuivering door berekeningen met DEMAS. Deel II: resume van vier jaar onderzoek naar fysisch/chemische voorzuivering van afvalwater. Rapport 2001-21.
- 4) STOWA (2001). Fysisch/chemisch voorzuivering van afvalwater. Flocculatie van stedelijk afvalwater met organische polymeren, gevolgd door biologische nabehandeling. Rapport 2001-20.
- 5) STOWA (2001). Fysisch, chemische voorzuivering van afvalwater. Onderzoek naar fysisch/chemische voorzuiveringstechnieken. Rapport 2001-07.
- 6) STOWA (1998). Fysisch/chemische voorzuivering van afvalwater; identificatie en evaluatie van zuiveringsscenario's gebaseerd op fysisch/chemische voorzuivering. Rapport 1998-29.
- 7) Agentschap NL (2010). NL energie en klimaat. Biogasinventarisatie rwzi's verdieping en analyses.

advertentie

## grondwaterstanden

## & overstortgegevens

- grondwaterstanden en overstort gegevens per email tot uw beschikking
- tot 5 sensoren per modem
- luchtdrukgecompenseerd dus geen extra barsensoren nodig
- batterijlevensduur 10 jaar @ 1meting / uur en 1 email / dag
- op afstand herprogrammeerbaar
- dataopslag in uw eigen beheer op basis van SQL database
- conversie naar stijghoogte (NAP)
- volautomatische of handmatige export naar Delft FEWS, Hydras, CSV etc

**KELLER GSM2 modemlogger, life can be so simple....**

KELLER Meettechniek BV  
Postbus 59  
2810AB REEUWIJK

[WWW.KELLER-HOLLAND.NL](http://WWW.KELLER-HOLLAND.NL)

Tel +31 182 399840  
Fax +31 182 399841  
E sales@keller-holland.nl