**Bijlage CO2-reductie, kostenbesparing en waterkwaliteitsverbetering (KRW) door vetzuren uit zeefgoed op rwzi’s**

Datum: 17 september 2021

In deze bijlage vindt u een toelichting op de antwoorden:

Vraag 1 Welk probleem wordt opgelost?

Het probleem van de waterschappen is drieledig:

*1. Dure KRW technieken*

Op een heel aantal rwzi’s zijn extra maatregelen nodig om vooral fosfaatgehaltes naar beneden te krijgen. Echter, deze maatregelen (nageschakelde zandfilters met dosering van metaalzout en/of koolstofbron) zijn duur, voor een rwzi van 100.000 ie gaat dit om investeringen van 4-5 miljoen euro. Omdat ook de operationele kosten van nageschakelde zandfilters hoog zijn (chemicaliën inkoop, extra slibproductie en energieverbruik) zetten sommige waterschappen de filters in de winter zelfs uit. Ook wordt er, om de kosten acceptabel te houden, voor gekozen om maximaal circa 70% van het effluent te behandelen.

*2. Nageschakelde zandfilters (KRW-technieken) zijn niet duurzaam*

Door de dosering van metaalzout (ijzerchloride of aluminiumchloride) of koolstofbron (methanol) stijgt de CO2 emissie van de rwzi fors. De stijging kan oplopen tot 60% en dan is nog geen rekening gehouden met kort cyclische CO2. Daarnaast leidt de dosering van chemicaliën tot 5-10% extra slibproductie.

*3. Cellulosehoudend zeefgoed wordt meestal nog verbrand*

Zeefgoed is in principe een geschikte bron voor cellulose blijkt uit verschillende onderzoeken. Echter, strenge eisen aan de kwaliteit (vooral hygiënische betrouwbaarheid) maken dat terugwinning doorgaans te duur is en het zeefgoed meestal wordt verbrand of vergist. Afzet naar een slibverbrander kost ongeveer 90 euro per ton.

Productie van vetzuren uit het zeefgoed voor verbetering van de effluentkwaliteit is dus een oplossing voor de spagaat waar de waterschappen in zitten: werken aan het ene doel (waterkwaliteit) gaat nu vaak ten koste van het andere doel: betaalbaar en duurzaam. Met het vetzuurproces benutten we een afvalstof voor een betere waterkwaliteit en lage CO2 uitstoot en blijven de kosten acceptabel.

Vraag 2 Wat is er vernieuwend aan uw innovatie?

Fermentatie is op zich niet nieuw. Het vernieuwende van ons concept is de combinatie van vetzuurproductie uit een reststroom ten behoeve van een betere effluentkwaliteit en een duurzamer zuiveringsproces:

* Door de vetzuren toe te voegen aan het zuiveringsproces verbetert de biologische fosfaat en stikstofverwijdering en dalen de gehaltes fosfaat en stikstof in het effluent.
* Door een slimme doseerregeling die rekening houdt met variaties in belasting van de zuivering kan de effluentkwaliteit stabiel goed blijven.
* De extra fosfaat die wordt verwijderd is goed terug te winnen wat leidt tot 10-15% extra fosfaatterugwinning uit rioolwater ten opzichte van wat nu mogelijk is met beschikbare technieken.
* Extra vetzuren leiden tot een betere bezinkbaarheid van het slib in de beluchtingstank. De kans op slibuitspoeling vanuit de nabezinktank wordt hierdoor kleiner wat gunstig is voor de effluentkwaliteit bij regenweer.

NB: niet alle rwzi’s hebben een fijnzeef of een zeeftrommel. Echter als bron voor vetzuren kan ook primair slib worden gebruikt of vezels die uit actief gezeefd worden. Dit laatste is onderzocht in het STOWA project “Actiever Actief slib” (STOWA, 2020-33), circa 10% van het actief slib bestaat uit cellulosevezels die nog om te zetten zijn in vluchtige vetzuren.

Vraag 3 Is uw innovatie kostenefficiënt en levert het een besparing op?

Een terugverdientijd van 7 jaar is berekend voor een situatie waarbij het vetzuurconcept is vergeleken met ijzerdosering aan het actief slib, zie bijlage 2 (STOWA-project 2019-16)

Echter als het concept wordt vergeleken met een investering in een nageschakeld zandfilter dan is sprake van zowel een lagere investering als lagere operationele kosten (groene weide situatie). Kostenberekeningen wijzen op circa 50% lagere kosten in vergelijking met nageschakelde zandfilters.

De effluentkwaliteit is mogelijk niet zo goed als bij een zandfilter maar dit moet nog verder blijken uit modellering en praktijktesten. Eerdere modellering in een STOWA project wees uit dat 45 mg/l extra vetzuren leidde tot een daling van 0,7 mg/l fosfaat in het effluent. Onze inschatting is nu als volgt:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Vetzuurdosering op rwzi: | Zandfilter met ijzer- en methanoldosering |
| N-tot | mg/l | 4 | 3 |
| P-tot | mg/l | 0,4 | 0,3 |

Vraag 4 Wat is er duurzaam aan uw innovatie?

Voorop staat dat de vetzuren worden benut in het zuiveringsproces voor een betere effluentkwaliteit (lage fosfaat- en stikstofgehaltes). Echter, niet op alle rwzi’s is het nodig om de effluentkwaliteit te verbeteren. In die situaties kan er ok voor gekozen worden om de vetzuren te benutten voor de productie van bioplastics waar verschillende waterschappen momenteel aan werken. Een derde spoor is de omzetting naar hogere vetzuren via een proces dat “ketenverlenging” heet. Hogere vetzuren hebben een gunstige marktwaarde en kunnen rendabel worden teruggewonnen. Het bedrijf ChainCraft past dit proces toe voor het verwerken van organische reststromen.

Samengevat biedt vetzuurproductie uit zeefgoed verschillende mogelijkheden om de duurzaamheid van rioolwaterzuivering te vergroten.

Vraag 5 Op welke manier is uw innovatie een voorbeeld van excellente samenwerking?

Er is een breed consortium gevormd van kennisinstellingen, adviesbureau RHDHV en eindgebruikers (STOWA, vier waterschappen en Aquaminerals). De Rijksuniversiteit Groningen was betrokken in het vooronderzoek, nu wordt samengewerkt met de TUDelft. Door de deelname van Aquaminerals is verkenning van alternatieve afzetroutes gewaarborgd.