

# Procesregelingen op rwzi's

Reactie en commentaar op  $H_2O$ -artikelen

In de  $H_2O$  nummers 14, 15 en 16 is door de heren Veersma, Van der Roest, Meinema en Van Schagen een drietal artikelen gepresenteerd waarin onder andere verschillende aanpakken voor procesregelingen op rwzi's worden vergeleken. Als basis voor deze vergelijking is het IAWQ model no.1 voor actief-slibprocessen gehanteerd. Graag willen wij hierop reageren.

De uitkomsten van de vergelijking stemmen overeen met onze eigen soortgelijke ervaringen. Wij ondersteunen de bevindingen dan ook in grote lijnen. Echter bij gebruik van geavanceerde regelingen, waarbij gebruik wordt gemaakt van meer procesinformatie dan slechts de zuurstofconcentratie, moet altijd een betere procescontrole mogelijk zijn als de regeling goed is geïmplementeerd. Als aanvulling willen wij nog wijzen op enkele goede alternatieven voor de gepresenteerde regelmogelijkheden, te weten een regeling op basis van respiratiemeting, alsmede regeling op basis van fuzzy-logic.

In de artikelen wordt aangegeven dat gebruik van een zogenaamde multivariabele regeling voordelen biedt ten opzichte van regelingen op basis van zuurstof, ammonium, nitraat of combinaties daarvan. Hoewel de simulaties positieve bevindingen geven, willen wij er op wijzen dat hiervoor in de praktijk een complex meet- en regelsysteem nodig is met on-line meetapparatuur voor zowel zuurstof, ammonium als nitraat.

Een geheel ander alternatief is echter een regeling op basis van respiratiemeting. Ook deze regeling kan leiden tot een verbetering van de prestaties van een rwzi. Op de rwzi Beemster is door Grontmij in samenwerking met het Hoogheemraadschap van Uitwaterende Sluizen onderzoek uitgevoerd naar de ontwikkeling van een dergelijke regeling. De voorlopige resultaten van dit onderzoek zijn zeer positief. De regeling is voorlopig vrij eenvoudig gehouden. Mogelijk kan door optimalisatie van de regeling nog een verdere verbetering van de resultaten worden bereikt. Momenteel wordt in het kader van dit project de regeling op basis van de respiratiemeting geoptimaliseerd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het simulatieprogramma Simba. Een verklaring voor het succes van de aanpak met de respiratiemeter is dat deze een maat geeft voor de actuele behoefte aan zuurstof, en daarmee aan beluchting. Metingen aan de anorganische stikstofcomponenten of een eenvoudige zuurstofmeting geven hier slechts beperkt infor-

matie over. Om deze reden licht een koppeling van juist de respiratiemeting aan de beluchttingsintensiteit voor de hand.

Een praktisch voordeel van respiratiemeting is de eenvoud van de apparatuur in vergelijking tot bijvoorbeeld ammonium- of nitraatmeting. Dit resulteert in potentieel lagere kosten voor de investeringen en het onderhoud van de meetapparatuur, en in een significant geringere kans op storingen in de meetapparatuur. In geval van een multivariabele regeling als gepresenteerd in de artikelen zijn meerdere metingen vereist, en is de storingskans derhalve groter.

Een meer geavanceerde regelmogelijkheid is de toepassing van fuzzy-logic. De fuzzy-regeling is met name geschikt voor systemen die moeilijk modelleerbaar, niet lineair en in de tijd variabel zijn. Rwzi's bezitten allen deze karakteristieken, zodat de keuze voor fuzzy-logic voor de hand ligt. Bij buitenlandse afvalwaterzuiveringsinstallaties zijn fuzzy-regelaars al meerdere malen toegepast. In Nederland staat deze ontwikkeling nog in de startblokken. Een specifiek voordeel van fuzzy regelingen is dat deze gevoed kunnen worden met off-line verkregen informatie (bijvoorbeeld laboratoriumanalyses). Lange termijn tendensen, zoals seizoensinvloeden, kunnen dan deel uit gaan maken van de regelaar.

Tenslotte willen wij los van het bovenstaande nog de aandacht vestigen op een beperking die de modelmatige benadering heeft. In zowel de gepresenteerde artikelen als in onze eigen vergelijkingen wordt gebruik gemaakt van modelsimulatie met het zogenaamde IAWQ model no.1. Dit model beschrijft de (microbiële) omzettingen van CZV en stikstof. Dit model kent echter tevens beperkingen. Een belangrijke beperking in deze is dat geen onderscheid kan worden gemaakt tussen verschillende vlok morfologieën. De benadering dat moet worden gestreefd naar een minimalisatie van de totale stikstofconcentratie kan leiden tot procesomstandigheden met gevaar voor de vorming van lichtslib. Het betreft een effect op langere termijn dat met de beschreven procesregelingen niet ondervangen kan worden. Tijdens praktijkexperimenten is een dergelijk effect al aangetoond, onder andere op de rwzi Reeuwijk. Het is daarom belangrijk om in de regelingen aanvullende randvoorwaarden op te nemen, bijvoorbeeld een maximale ammonium- of een minimale zuurstofconcentratie. Deze randvoorwaarden kunnen gevolgen hebben voor de onder-

linge vergelijking van regelingen. Ook moet rekening worden gehouden met een aanvullende component in de configuratie van de rwzi, zoals een selector. Ook de selector kan van invloed zijn op de bevindingen die met modelberekeningen worden bereikt.

**Ir. H. Draaijer, ir. F. Hermans en ir. J. W. Mulder**  
Grontmij De Bilt

## Naschrift van de auteurs

Met belangstelling hebben wij de reactie van de heren ir. H. Draaijer, ir. F. Hermans en ir. J. W. Mulder (Draaijer c.s.) gelezen op het recent verschenen drieluik over toepassingsmogelijkheden van dynamische simulatie binnen de afvalwaterzuivering. Voordat inhoudelijk op de reactie wordt ingegaan, dient eerst te worden opgemerkt dat in de drie artikelen vooral is getracht de lezer een overzicht te bieden van mogelijkheden, die ons met de recente introductie van SIMBA thans ter beschikking staan. Met betrekking tot de regelingen en regelaars is hierbij ingespeeld op ontwikkelingen en onderzoeken, die in Nederland op dit moment plaatsvinden. Als directe reactie op het drieluik wordt door Draaijer c.s. gesteld dat met een grotere hoeveelheid procesinformatie in principe een betere procescontrole (waarschijnlijk is processturing bedoeld) mogelijk moet zijn. In grote lijnen wordt dit door ons onderschreven. Of het gebruik van meerdere meetsignalen ook in alle gevallen zal leiden tot een significante verbetering van het beoogde resultaat mag echter worden betwijfeld. Dit is onder meer afhankelijk van influentkarakteristiek en procesconfiguratie. Als aanvulling op de artikelen wordt door Draaijer c.s. ingegaan op een viertal aspecten, te weten de complexiteit van een multivariabele regeling, de inzet van fuzzy logic, de toepassingsmogelijkheden van respirometrie en de beperkingen van een modelmatige benadering. Hierna is getracht hierop kort te reageren. Met betrekking tot de complexiteit van een multivariabele regeling wordt door Draaijer c.s. gewezen op een complex meet- en regelsysteem en de hoeveelheid en betrouwbaarheid c.q. storingsgevoeligheid van on-line meetapparatuur. Ten aanzien van het meetsysteem wordt verwezen naar de in Nederland op veel rwzi's reeds toegepaste praktijk (met name voor procescontrole). Ten aanzien van het regelsysteem wordt geadviseerd een vergelijking te maken met de proces-

