

integrale en modelmatige aanpak van het regelprobleem zullen groter zijn naarmate het actief-slibstelsysteem meer complex is, bijvoorbeeld systemen waarin behalve BZV ook nutriënten verwijderd moeten worden.

4.2. Dynamische matrix regeling

Volgens C. Dailly (Cambridge Control) bestaat de behoefte om actief-slibsystemen te voorzien van meer geavanceerde regelaars dan momenteel het geval is. Actief-slibsystemen zijn meestal uitgerust met regelaars waarin één grootte wordt geregeld door één stuurgrootte te manipuleren. Bekende voorbeelden zijn regeling van de slibconcentratie door manipulatie van het spuidebiet en regeling van zuurstofconcentratie door manipulatie van het luchtdebiet. De instellingen van de regelaars zijn gebaseerd op ervaringsregels en zij worden niet bepaald door het werkelijke doel van een actief-slibstelsysteem: het tegen minimale kosten produceren van effluent dat aan de gestelde eisen voldoet.

Om dit doel te verwezenlijken is er behoefte aan regelaars die uitgaan van een 'overall' prestatie van de actief-slibinstallatie. Bij deze regelaars worden meerdere grootheden tegelijkertijd gemanipuleerd. Een van de mogelijkheden hiertoe is de zogenoemde dynamische matrix regeling (DMC=Dynamic Matrix Control), een techniek die afkomstig is uit de petrochemische industrie. Met DMC wordt de optimale toestand van het actief-slibstelsysteem met behulp van een dynamisch model, bijvoorbeeld GPS-XTM, getest en worden de instellingen bepaald die nodig zijn om het systeem zonder ongewenste interacties op deze toestand te brengen. DMC is nog niet in praktijk getest.

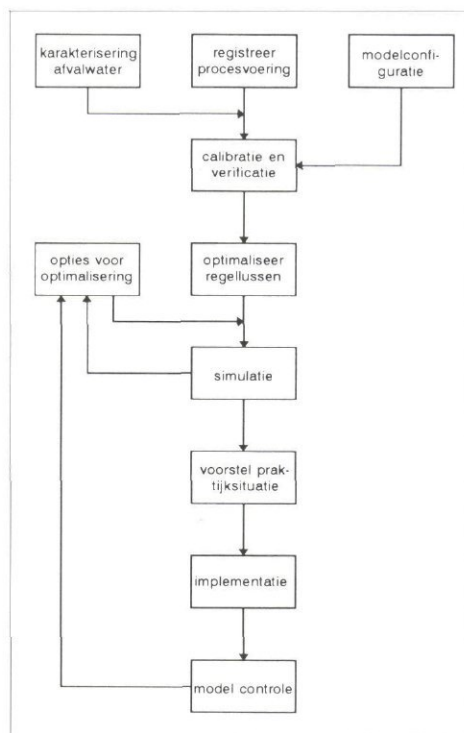
5. Meting maximale groeisnelheid nitrificeerders

Actief-slibmodellen bevatten een groot aantal parameters waarvan de waarde bekend moet zijn voordat de modellen gebruikt kunnen worden. Een deel van de parameters kan geschat worden uit een bestaande set meetgegevens terwijl voor andere parameters speciale metingen noodzakelijk zijn. A. Klapwijk geeft in zijn presentatie als voorbeeld van het laatste een meetmethode voor de maximale groeisnelheid van nitrificeerders [3]. De groeisnelheid wordt bepaald uit het verband tussen de verandering van de gemeten nitrificatiesnelheid en de hoeveelheid verwijderde ammonium. De nitrificatiesnelheid wordt gemeten door een continue respirometer. Het aantrekkelijke van deze methode is dat de actief-slibinstallatie onder NH₄-limiterende

omstandigheden kan worden bedreven en dat de methode betrekkelijk eenvoudig is.

6. Praktijktoeepassingen

6.1. *Praktijkervaringen met STREAMTM*
R. van der Kuij (DHV Water BV) laat zien dat, als het gaat om het effect van structurele beheersmaatregelen, het gebruik van actief-slibmodellen reeds toepasbaar is in de praktijk [4]. Het grote voordeel van het gebruik van deze modellen is dat dure en tijdrovende experimenten met proefinstallaties niet langer noodzakelijk zijn. Afbeelding 2 geeft schematisch weer hoe de simulatieprojecten zijn opgezet. Het simulatiemodel van het IAWQ staat hierbij centraal.



Afb. 2 - Opzet simulatieprojecten.

Een van de praktijktoepassingen is de optimalisatie van de stikstofverwijdering op de rwzi Kralingseveer (300.000 i.e.). Na kalibratie en verificatie met beschikbare meetgegevens en het uitvoeren van simulaties bleek dat de zuivering geoptimaliseerd kon worden door implementatie van vóórprecipitatie, een verbeterde zuurstofregeling, een gewijzigde influentverdeling en een verhoogde slibconcentratie. De eerste twee maatregelen zijn reeds geïmplementeerd en het effect op de stikstofverwijdering is vergeleken met de resultaten van de simulaties. De gemeten stikstofverwijdering komt goed overeen met de voorspelde stikstofverwijdering. Voorts maakt Van der Kuij melding van de werkzaamheden die DHV voor de

STOWA uitvoert in het kader van het project 'modellering van actief-slibsystemen'. Dit project heeft tot doel voor de Nederlandse praktijk een actief-slibmodel te verkrijgen waarmee aan zoveel mogelijk toepassingsmogelijkheden kan worden voldaan. In overleg met waterkwaliteitsbeheerders, universiteiten en ingenieursbureaus is vooralsnog de voorkeur uitgesproken voor het model van het IAWQ. Voor een verbetering van de uitwisseling tussen de verschillende organisaties wordt momenteel de toepassing van één simulatieprogramma onderzocht. Hierover vindt nog overleg plaats.

6.2. *Praktijkervaringen met GPS-XTM*

A. Witteborg (Vertis) geeft een overzicht van een door Senter gesubsidieerd project waarbij Vertis in samenwerking met Ordina Overheid onderzoekt hoe dynamische modellering ingezet kan worden als effectief hulpmiddel van het bedrijven van actief-slibinstallaties. De nadruk ligt op de ontwikkeling van een toepasbare methodologie en een bijbehorend gebruikersvriendelijk simulatiepakket. Als onderdeel van dit onderzoek is een simulatiestudie met GPS-XTM uitgevoerd op een actief-slibinstallatie van 100.000 i.e. Uit een vergelijking met de meetgegevens blijkt dat het simulatiepakket goed in staat is de gemiddelde toestand van het actief-slibstelsysteem te berekenen maar dat de metingen onvoldoende frequent zijn uitgevoerd om eenzelfde conclusie voor het korte termijn dynamische gedrag van het systeem te kunnen trekken. In de nabije toekomst moet de aandacht vooral gericht worden op de ontwikkeling van meetstrategie en standaardprocedures voor modelkalibratie.

7. Nabeschoowing

Het beheer van actief-slibsystemen wordt steeds gecompliceerder. Dynamisch modelleren is een veelbelovend hulpmiddel bij dit beheer en wordt reeds ingezet voor de analyse van regelstrategieën en beoordeling van het effect van structurele beheersmaatregelen. Ter ondersteuning van deze taken is een aantal gebruikersvriendelijke simulatiepakketten beschikbaar. Voor een uitgebreide toepassing van dynamisch modelleren is meer onderzoek nodig dat zich vooral moet richten op de meetstrategie die nodig is om actief-slibmodellen te kunnen kalibreren, standaardmethoden voor kalibraties en schattings- en meetmethoden voor de modelparameters.

Gezien de grote opkomst voor deze

belasting bedraagt 150-300 m³/m² h. Het rendement is 75-80%.

Slotbeschouwing 'stanksymposium'

De heer *W. G. Werumeus Buning*, die als dagvoorzitter de paneldiscussie leidde, sloot het symposium af met de volgende conclusies:

- De nota Stankbeleid is zonder meer een stap in de goede richting voor het stankbeleid in Nederland.
- Het bedrijfstakonderzoek stankbestrijding rwzi's heeft een pragmatische benadering voor het merendeel van de (communale) rwzi's opgeleverd. Op een eenvoudige wijze kan de geuremissie van rwzi's worden vastgesteld.
- In het verlengde van het bedrijfstakonderzoek kan ook de vergunningverlening eenvoudiger worden. Echter het ALARA-principe, waarbij de benadering wat redelijkerwijs te verlangen is centraal staat, zal toch nog de nodige discussie kunnen opleveren.
- Voor die situaties waarbij de handleiding van het bedrijfstakonderzoek niet gevolgd kan worden bestaan voldoende gestandaardiseerde methoden om tot een goede vastlegging van de situatie te komen.
- Het bedrijven van chemische en biologische geurbestrijdingstechnieken (gaswassers en biofilters) lijkt eenvoudiger dan het is. Een betrouwbare werking mogelijk gemaakt door goed uit te voeren onderhoud en robuustheid van de techniek zijn hierbij essentieel.



Actief slib
• Slot van pagina 550

studiedag is er in praktijk behoefte aan een hulpmiddel als dynamisch modeleren. Uit de reacties van de aanwezige mensen bleek duidelijk dat er behoefte is aan een vervolg op deze studiedag.

H. Temmink, A. Klapwijk en H. Spanjers
Vakgroep Milieutechnologie, LUW

Literatuur

1. Hydromantis Inc. (1993). *Simworks - An object-based system for plant simulation, analysis and diagnosis, run-time environment, user's guide, version 1.0*.
2. Straten, G. van, Keesman, K. J. and Klapwijk, A. (1993). *Basis analysis of activated sludge process dynamics and control*. In Proc. 7th Forum for Applied Biotechnology, Gent.
3. Klapwijk, A. and Hamelers, B. (1994). *Estimation of maximum growth rates for nitrifiers*. In: Proceedings IAWQ specialized seminar 'Modelling and Control of Activated Sludge Processes'. 22-24 Augustus 1994, Kopenhagen.
4. Kuij, R. J. van der, Bentem, A. G. N. van en Breukelen, F. T. H. van (1993). *Simulatie; spel of realiteit?* H₂O (26) 1993, nr. 20, blz. 583-587.



OVB: 'Visstand in grote rivieren slecht tot zeer slecht'

De visstand in de grote Nederlandse rivieren is slecht tot zeer slecht. Dit concludeert de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB) in een onderzoek verricht in opdracht van Rijkswaterstaat. De OVB heeft de huidige visstand in de grote rivieren vergeleken met de situatie in 1900. Gebleken is dat het aantal soorten sterk is afgenomen. Belangrijkste oorzaak daarvan is de aantasting van de leefomgeving van diverse vissoorten. De grote rivieren zijn economisch belangrijke watergangen, waarin de mens veelvuldig heeft ingegrepen. Dat is ten koste gegaan van de flora en fauna in en rond het water. Volgens de OVB zijn met name de Rijn en de Waal arm aan vis. In deze rivieren bestaat de visstand uit slechts enkele soorten, waarvan sommige nog maar in geringe aantallen voorkomen. De visstand wordt bestempeld als slecht tot zeer slecht. In de overige grote rivieren omschrijft de OVB de visstand als slecht. Dat betekent dat enkele soorten overheersen. De verscheidenheid van weleer heeft plaatsgemaakt voor eenzijdigheid. Deze kwalificatie geldt voor de Merwede, Neder-Rijn, Lek, IJssel, Grensmaas, Maas, Amer/Biesbosch, het Hollands Diep en het Haringvliet. 'Qua samenstelling bevindt de Nederlandse visstand zich op een dieptepunt', stelt A. van der Spiegel van de OVB. 'Het beeld is zeer eentonig geworden.' Volgens Van der Spiegel hebben de Nederlandse rivieren te weinig nevengeulen, waar het water langzaam stroomt. 'In de hoofdstroom is het voor veel vissen niet goed toeven. Het water stroomt te snel, hetgeen de vissen te veel energie kost.' Volgens Van der Spiegel zijn er tal van maatregelen denkbaar die de visstand ten goede komen. Voor de verschillende vissoorten liggen er scenario's klaar. 'Als je de rivierprik een handje wilt helpen, moet je zanderige bodems aanleggen. Of bodems met grind. Om de snoek terug te krijgen, moet je tenminste een deel van de oever van waterplanten voorzien. In totaal gaat het om een ingewikkeld pakket van maatregelen die moeten worden genomen. De vraag is of het betaalbaar is.' Met name soorten zoals prik, steur, elft, houting, fint en zalm hebben helemaal of nagenoeg helemaal het veld geruimd, zo blijkt uit het OVB-onderzoek. Van sommige daarvan, zoals elft en fint, werden in de vorige eeuw jaarlijks nog miljoenen gevangen. De grote rivieren worden tegenwoordig vooral bevolkt door soorten die minder hoge eisen stellen aan hun omgeving.

Paling, baars, blank- en rietvoorn, snoekbaars, kolblei, brasem en snoek zijn algemeen. Wel zijn de verhoudingen in aantal anders komen te liggen, aldus Van der Spiegel. 'Vroeger was de blankvoorn de meest voorkomende vis, gevolgd door de brasem. Nu is dat andersom. Ook snoek en snoekbaars hebben elkaar afgewisseld. De snoekbaars komt tegenwoordig meer voor dan de snoek.' (ANP)

Extra inspanning nodig voor bescherming grondwater

De Regionale Inspectie Milieuhygiëne Noord-Holland en Flevoland (RIMH-NH/F) heeft in de periode mei/juli 1993 in het Hilversumse deel van het grondwaterbeschermingsgebied 't Gooi een onderzoek verricht naar het door de provincie Noord-Holland uitgevoerde beleid tot bescherming van het grondwater, dat bestemd is voor de drinkwaterwinning. Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat de extra bescherming van het grondwater in grondwaterbeschermingsgebieden nog te beperkt is. Hier zijn diverse oorzaken voor aan te wijzen, onder meer achterstand in de ontheffingverlening, tekortkoming in de wel verleende ontheffingen en in de naleving van die ontheffingen.

Constateringen

In het onderzoek zijn 18 van de 148 (= 12%) in het onderzoeksgebied gelegen bedrijven met een bodembedreigend karakter bezocht en is gekeken naar de naleving van de provinciale ontheffingen door de ontheffinghouders en naar de volledigheid en handhaafbaarheid van de verleende ontheffingen. De RIMH-NH/F constateert dat de provinciale ontheffingen in 60% van de gevallen tekortkomingen vertonen. Deze tekortkomingen hebben onder andere betrekking op het in onvoldoende mate opnemen van voorschriften voor bepaalde activiteiten en op het in onvoldoende mate voorschrijven van bodemonderzoek. Circa 65% van de voorschriften in de ontheffingen worden door bedrijven nageleefd. Daarnaast heeft eenderde deel van de in dit gebied aanwezige inrichtingen met een bodembedreigend karakter geen ontheffing en heeft eenderde deel van fictieve ontheffing (geen aanvullende voorschriften naast de bestaande milieuvergunningsvoorschriften). Een extra inspanning in de uitvoering van het grondwaterbeschermingsgebied door provincie en gemeenten is dan ook noodzakelijk. (Persbericht VROM)