

Het project zuivering van afvalwater

Inleiding en doelstellingen

Volgens het Indicatief Meerjarenprogramma 1975-1979 'De bestrijding van de verontreiniging van het oppervlaktewater', opgesteld door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, is het noodzakelijk dat de kwaliteitseisen, te stellen aan het effluent van een rioolwaterzuiveringsinrichting, aangepast worden aan de functie die het ontvangende oppervlaktewater in het milieu vervult. Op grond van deze formulering mag verwacht worden dat in de toekomst van overheidswege uit strengere eisen aan



DR. IR. TH. J. NIEUWSTAD
Laboratorium voor
Gezondheidstechniek
Afdeling der Civiele Techniek
Technische Hogeschool Delft

de effluentkwaliteit gesteld zullen gaan worden dan met een optimaal werkend biologisch proces haalbaar is. Hierdoor ontstaat de noodzaak biologisch behandeld afvalwater te onderwerpen aan één of meer verdere zuiveringsprocessen zoals (nitrificatie)/denitrificatie, fosfaatverwijdering, filtratie, desinfectie, actiefkooladsorptie en wellicht ontzouting, waarbij de keus van de aard van de uiteindelijk in serie te schakelen processtappen ingegeven wordt door de bovengenoemde kwaliteitseisen. Op grond van deze ontwikkelingen heeft de Vakgroep Gezondheidstechniek gemeend het onderzoek op het gebied der afvalwaterzuivering vooral te moeten richten op de voortgezette zuivering van biologisch behandeld afvalwater. Daar bij Gezondheidstechniek het accent zal liggen op de op de praktijk gerichte civieltechnische en procestechnologische aspecten van de afvalwaterzuivering, is voor een meer fundamentele inbreng samenwerking gezocht en gevonden met de Vakgroepen Analytische Scheikunde en Chemische Technologie en met de Sectie Biochemische Reactoren, alle behorend tot de Afdeling der Scheikundige Technologie.

Het onderzoek, verder aangeduid als het 'Project Zuivering van Afvalwater', wordt begeleid door een projectgroep waarin vertegenwoordigers van bovengenoemde vakgroepen en sectie zitting hebben.

De hoofddoelstellingen zijn door de projectgroep als volgt geformuleerd:

1. Het verkrijgen van inzicht in de civieltechnische en procestechnologische factoren die de effluentkwaliteit en de kosten van het zuiveringsproces bepalen.
2. Het ontwikkelen van wiskundige

modellen die het dynamisch gedrag van de zuiveringstrappen beschrijven.

3. Het ontwikkelen van processturingssystemen teneinde de zuiveringstrappen optimaal te laten werken zodat, onafhankelijk van de influentkwaliteit, een effluent van konstant hoge kwaliteit wordt geproduceerd.

4. Onderzoek naar de mogelijkheden het effluent op biologische grondslag te waarden teneinde de invloed van lozingen op het oekosysteem van het ontvangende oppervlaktewater te kunnen schatten.

5. Onderzoek naar de noodzaak om het afvalwater bepaalde zuiveringstrappen te laten doorlopen gezien de uiteindelijke bestemming van het effluent.

6. Onderzoek naar het lot van organische stoffen in de verschillende zuiveringstrappen.

Daar de resultaten van het Project Zuivering van Afvalwater zo goed mogelijk vertaalbaar moeten zijn naar de praktijk, acht de projectgroep het noodzakelijk dat voor het realiseren van de doelstellingen duurproeven worden genomen met een proefinstallatie op flinke schaal (10 m³ afvalwater uur⁻¹).

Opzet van de proefinstallatie

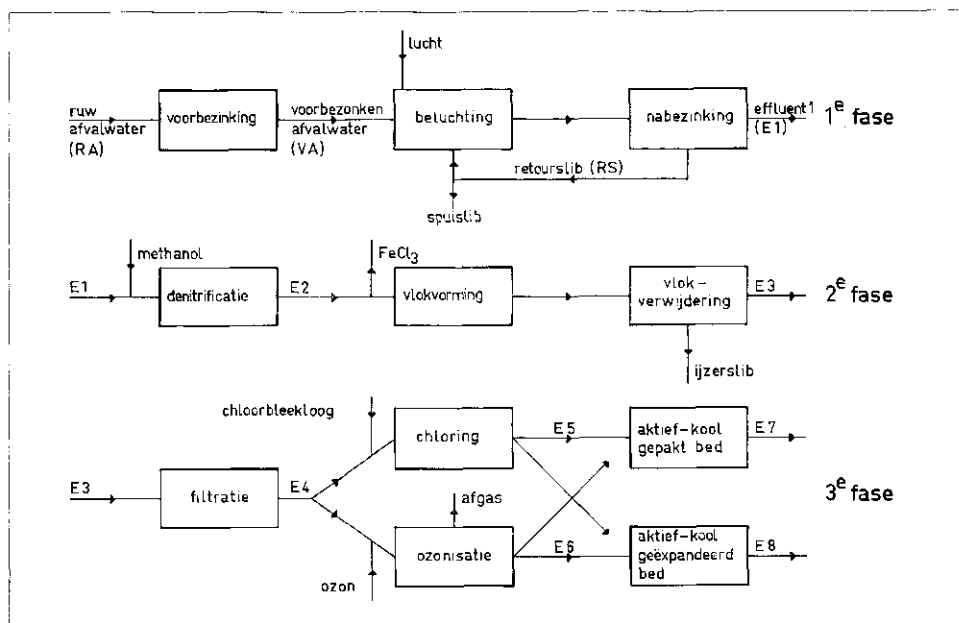
De bouw van de in afb. 1 schematisch weergegeven installatie is verdeeld in een drietal fasen die hier kort beschreven worden. De eerste fase bestaat uit een voorbezinkingstank, een beluchtingstank en een nabezinkingstank. Dit gedeelte van de proefinstallatie, ontworpen voor het actief-

slibproces, was reeds bij het Laboratorium voor Gezondheidstechniek aanwezig voordat het Project Zuivering van Afvalwater een aanvang nam, en is elders uitvoerig beschreven [1, 2].

De tweede fase, die zuiveringstrappen voor de verwijdering van fosfor- en stikstofverbindingen omvat, is in ontwerp gereed. Teneinde ook in de wintermaanden zeker te zijn van nitrificatie wordt de beluchtingsruimte van het actief-slibproces verdubbeld. Denitrificatie zal plaatsvinden in een opwaarts doorstroomd gefluidiseerd bed waarin de biomassa zich heeft gehecht aan zandkorrels [3 - 5]. Fosfaten worden verwijderd door dosering van ijzer(III)chloride, vlokvorming en vlokverwijdering in een lamellenseparator. De civieltechnische details van de tweede fase zullen in een afzonderlijk artikel besproken worden.

De eerste trap van de derde fase is een snelfilter waarover het effluent van de tweede fase wordt gefiltreerd. Daarna wordt de vloeistofstroom gesplitst in twee gelijke delen van 4 m³ uur⁻¹, waarvan er een behandeld zal worden met chloorbleekloog en de andere met ozon. Na de desinfectie/oxydatie trap stroomt het water door een actiefkoolinstallatie, waarbij het mogelijk is te kiezen uit een neerwaarts doorstroomd vast bed en een opwaarts doorstroomd geëxpandeerd bed. Het ligt in de bedoeling de derde fase zo op te bouwen dat de adsorptietrap ook voor de desinfectie/oxydatietrap kan worden geschakeld. De derde fase verkeert nog in het ontwerp stadium. Zodra de installatie in bedrijf is, zullen nadere mededelingen over de constructieve details gedaan worden.

Afb. 1 - Blokschema van de proefinstallatie voor de zuivering van afvalwater.



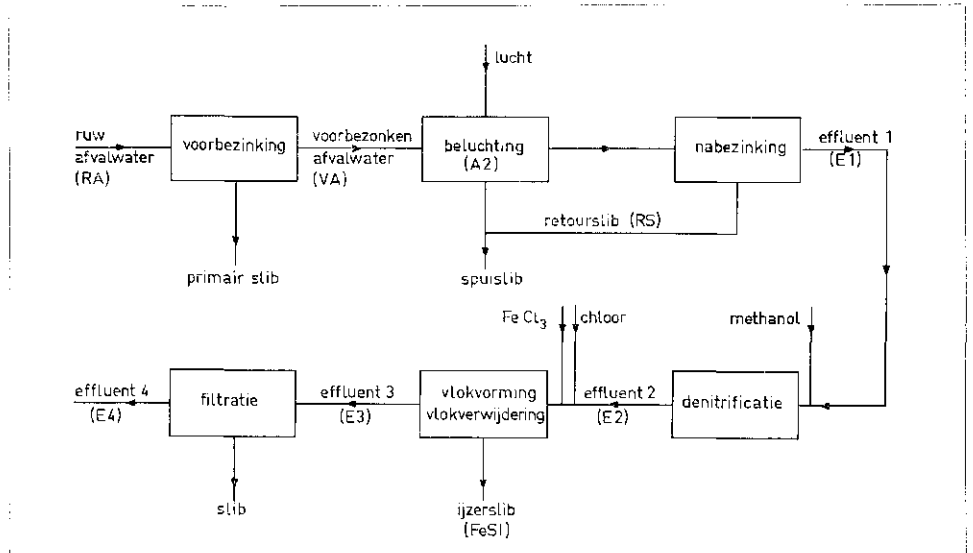
Opgemerkt moet worden dat de zuiverings-trappen over het algemeen geen nieuwe technologische ontwerpen zijn. De project-groep is van mening dat aansluiting met de praktijk het best behouden blijft als voor een combinatie van de meest geschikte bekende technieken of daaraan nauw ver-wante werkwijzen gekozen wordt. De volgorde van de zuiveringstrappen is zodanig gekozen dat de biologische behan-delingen — het actief-slibproces met nitrificatie en denitrificatie — gevolgd worden door chemische en fysisch-chemische werk-wijzen. In het gehele ontwerp is er naar gestreefd de opvolgende zuiveringstrappen zoveel mogelijk te richten op de verwijde-ring van één 'type' verontreiniging. Dit biedt als voordeel dat elk proces afzonder-lijk geoptimaliseerd kan worden. Een nadeel kan zijn dat bij storing in een trap een bepaald type verontreiniging in de latere bewerkingen niet meer wordt verwijderd.

Oriënterend onderzoek in een kleine proefinstallatie

De projectgroep was van mening dat ter ondersteuning van het ontwerp van de grote proefinstallatie oriënterend onderzoek op zijn plaats was. Daartoe werd het zuiveringsproces in het laboratorium op kleine schaal (ca. 400 l uur⁻¹) opgebouwd waarbij uit kostenooptpunt zoveel mogelijk gebruik werd gemaakt van aanwezige apparatuur. Dit had evenwel tot gevolg dat de uitvoeringsvorm in de zgn. kleine installatie op enkele punten wat verschilt van de uiteindelijke vorm die voor de grote proefinstallatie is gekozen. Dit geldt met name voor de fosfaatverwijdering en de chloring die tijdens het oriënterend onder-zoek plaatsvinden in een vlokkendeken-kolom en een gepakt bed, maar op grote schaal resp. zullen bestaan uit een vlok-vormingstank met lamellenseparator en een goot. De kleine installatie is momenteel in bedrijf tot en met de oxydatie/ desinfectietrap, waar chloring en ozonisatie (bellenkolom) naast elkaar bedreven worden. De actiefkooladsorptietrap verkeert nog in de aanbouwfase. De bedrijfsvoering van de kleine installatie heeft inzicht verschaft in civieltechnische en procestechnologische factoren waarmee bij het ontwerp van de grote installatie rekening gehouden moest worden. Vooral het gefluidiseerde bed voor denitrificatie is intensief onderzocht en zal onderwerp zijn van een elders te verschijnen publicatie.

Resultaten

Onder dit hoofd zal een indruk gegeven worden van de werking van de kleine proef-installatie die tot en met de filtratie schema-tisch is weergegeven in afb. 2. Het afval-



Afb. 2 - Blokschema van de kleine installatie.

TABEL I - Algemene gegevens over het zuiveringsproces in de kleine installatie over de maand november 1976.

| | | |
|---------------------|-------------------------------------|---|
| Aktief slib | Debiet voorbezonden afvalwater | 0,375 m ³ . uur ⁻¹ |
| | Volume beluchtingstank | 2,5 m ³ |
| | Gemiddelde verblijftijd | 6,40 uur |
| | Slibgehalte beluchting (droge stof) | 7,0 kg . m ⁻³ |
| | Slibbelasting | 0,18 kg BOD . kg droge stof ⁻¹ . dag ⁻¹ |
| | Retourslibdebiet | 0,734 m ³ . uur ⁻¹ (195 %) |
| | Slibgehalte retourslib | 9,7 kg . m ⁻³ |
| | Zuurstofgehalte beluchting | 4,7 g . m ⁻³ |
| | Spuislibdebiet | 0,2 m ³ . dag ⁻¹ |
| | Slibproductie | 0,65 kg . kg BOD ⁻¹ |
| | Temperatuur | 17 °C |
| | Luchtdebiet | 15,3 m ³ . uur ⁻¹ |
| Denitrificatie | Methanoldosering | 91 g . m ⁻³ |
| Fosfaatverwijdering | Ijzer(III)chloridedosering | 20,1 g Fe . m ⁻³ |
| | Chloorbleekloogdosering | 5,1 g Cl . m ⁻³ |

water is afkomstig uit het gemeenteriool te Delft en is grotendeels huishoudelijk van karakter. Voorbezinking vindt plaats in een der semi-technische tanks, waarna het voorbezonden afvalwater naar het labora-torium wordt gepompt. Algemene gegevens en analysesresultaten over de maand november 1976 zijn samen-gevat in de tabellen I, II en III. De getallen zijn gemiddelden van analyses in 24 uur verzamelmonsters. Metingen van pH, tem-peratuur en droge stof alsmede de analyses van het ruwe afvalwater zijn verricht in steekmonsters.

Het actief-slibproces

De verblijftijd in de beluchtingstank van de kleine installatie (6.40 uur) is iets hoger dan die in de semitechnische proefinstallatie in zijn huidige vorm. De slibbelasting (0,18 kg BOD . kg droge stof⁻¹ . dag⁻¹) is aan de hoge kant om bij lage winter-temperaturen redelijk zeker te zijn van nitrificatie. De beluchtingsruimte van de grote proefinstallatie zal verdubbeld worden

TABEL II - Het gemiddelde zuiveringsresultaat in de kleine installatie gedurende de maand november 1976.

| Grootheid | Waterstroma | | | | | |
|--|-------------|------|------|------|------|------|
| | RA | VA | E1 | E2b | E3 | E4 |
| Temperatuur, °C | 16,4 | 16,9 | 17,6 | 18,4 | 18,0 | 18,3 |
| pH | 7,3 | 7,3 | 7,2 | 8,0 | 6,8 | 7,0 |
| Droge stof, g.l ⁻¹ | 0,4 | 0,17 | 0,09 | 0,09 | — c | — c |
| BOD, g O ₂ .m ⁻³ | 544 | 346 | 20 | 65 | 14 | 16 |
| COD, g O ₂ .m ⁻³ | 956 | 529 | 108 | 189 | — | 91 |
| TOD, g O ₂ .m ⁻³ | 1251 | 763 | 81 | 209 | 94 | 109 |
| Kj-N, g N.m ⁻³ | 113 | 88 | 7 | 9 | — | 3,5 |
| NH ₄ ⁺ , g N.m ⁻³ | 22 | 42 | 1,5 | 1,5 | 1,1 | 1,0 |
| NO ₃ ⁻ , g N.m ⁻³ | 0,9 | 0,4 | 31 | 1,3 | 2,3 | 3,5 |
| NO ₂ ⁻ , g N.m ⁻³ | 0,3 | 0,04 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| N-totaal, g N.m ⁻³ | 114 | 88 | 38 | 10,5 | — | 7,2 |
| P-totaal, g P.m ⁻³ | 9,5 | 8,3 | 2,2 | 3,4 | 0,4 | 0,4 |

a voor de betekenis van de codering zie afb. 2.
 b voor een toelichting op de toename van BOD, COD en TOD zie de tekst.
 c te laag voor goede meting; te stellen op minder dan 0,01 g . l⁻¹.
 zodat een lagere slibbelasting haalbaar is.

TABEL III - Procentuele verwijdering van verontreinigingen ten opzichte van het ruwe afvalwater over de maand november 1976.

| Grootheid | Verwijderd t.o.v. ruw afvalwater, % | | | | |
|-----------|-------------------------------------|----|-----|----|----|
| | VA | E1 | E2 | E3 | E4 |
| BOD | 36 | 96 | 88a | 97 | 97 |
| COD | 45 | 88 | 80a | — | 90 |
| TOD | 39 | 93 | 83a | 92 | 91 |
| N-totaal | 23 | 67 | 91 | — | 94 |
| P-totaal | 13 | 77 | 64 | 96 | 96 |

a zie tabel 2, voetnoot b.

De slibproductie van 0,65 kg slib (org. stof) per kg verwijderde BOD is, gezien de belasting, aan de lage kant. Wordt de hoeveelheid slib die over de rand van de nabezinkingstank met het effluent verdwijnt meegerekend, dan wordt een productie van 0,77 kg per kg BOD gevonden, wat ongeveer te verwachten is. Echter, bepaling van het slibgehalte in het effluent is onnauwkeurig door de lage waarde en de onregelmatige ongewenste slibozing via het effluent (zie onder).

Het retourslibdebiet is hoog: een slibrecirculatie van 195 % is beslist onvoordelig te noemen. De noodzaak hiertoe ontstaat doordat in de nabezinkingstank denitrificatie op gaat treden als de verblijftijd van het slib te lang is. Door gasontwikkeling gaan dan grote slibvlokken drijven en deze kunnen over de rand verdwijnen. Door tweemaal per week het slib in de nabezinkingstank op te roeren bleek de vorming van drijfslib aanzienlijk af te nemen en kon de slibrecirculatie verminderd worden tot 100 %.

Uit de tabellen II en III kan worden afgelezen dat met het actief-slibproces een tamelijk goed gezuiverd effluent wordt geproduceerd. Bij de voorgenomen verlaging van de slibbelasting zal verdere verbetering optreden.

Denitrificatie

Het gefluïdiseerde bed voor denitrificatie bestaat uit een opwaarts doorstroomde kolom van 5 m hoogte bij een diameter van 0,11 m waarin zich een op zand afgezette denitrificerende biomassa bevindt die door de waterstroom — snelheid 0,011 - 0,017 m sec⁻¹ — in gefluïdiseerde toestand wordt gehouden. In totaal is 6 liter zand met een korrelgrootte van ongeveer 1 mm aanwezig. Het geëxpandeerde bed heeft een hoogte van ongeveer 4,5 m. Het systeem is gebouwd naar aanleiding van publicaties die zich zeer positief over deze werkwijze uitlaten [3, 4, 5]. Belangrijk voordeel van dit type installatie is een hoog zuiveringsrendement dat een compacte bouw mogelijk maakt. De wijze van opvang en afvoer van surplus-slib is zeer eenvoudig. In tabel II is te zien dat de denitrificatie in

het bed met methanol als koolstofbron goed verloopt, vooral in aanmerking genomen de korte verblijftijd van ongeveer 6 min.

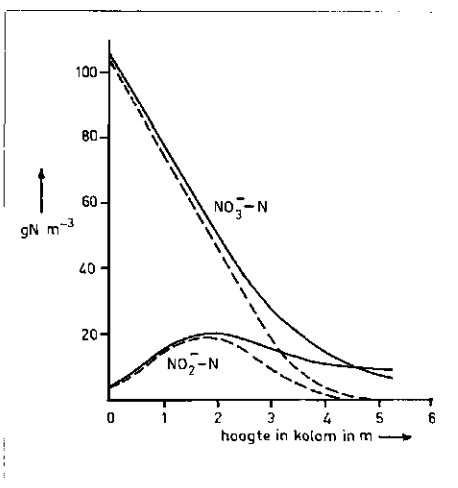
De hoge omzettingssnelheid is voor een belangrijk deel een gevolg van de hoge slibconcentratie in de kolom, die 5 à 10 maal hoger is dan in een anaerobe geroerde tank.

In afb. 3 is een nitraat-nitriet profiel over de kolom weergegeven tijdens een experiment waarbij extra nitraat werd gedoseerd.

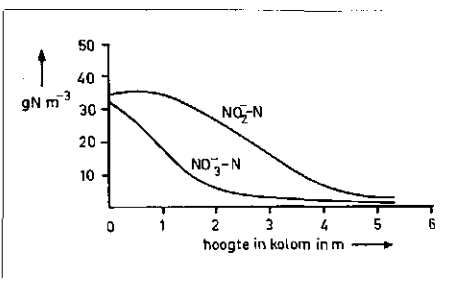
De nitraatafbraak blijkt, althans voor een deel, via nitriet te verlopen. Bij dosering van extra nitriet blijkt uit het profiel (afb. 4) dat nitraat preferent wordt afgebroken, waarbij een klein deel aanwezig blijft als nitriet (de nitrietconcentratie stijgt aanvankelijk iets). Uit een vergelijking tussen experimenten bij lage en hoge nitrietconcentraties lijkt het er op dat de nitraatafbraak niet door nitriet wordt gestoord. Het is mogelijk gebleken de denitrificatie in een gefluïdiseerd bed in een wiskundig model te beschrijven. Nadere gegevens hierover zullen nog gepubliceerd worden. In afb. 3 zijn de uitkomsten van het mathematische model naast de experimenteel bepaalde nitraat- en nitrietprofielen weer gegeven.

Uit tabel II blijkt dat, afgezien van de

Afb. 3 - Nitraat- en nitrietprofiel over de gefluïdiseerd-bed denitrificatiekolom.
— experimentele curven
- - - - - theoretische curven



Afb. 4 - Nitraat- en nitrietprofiel bij extra dosering van nitriet.



afname van de nitraatconcentratie, de waterkwaliteit nogal verslechterd is (E2 t.o.v. E1). Dit is deels een gevolg van de niet gestuurde dosering van methanol, waardoor van tijd tot tijd een overmaat hiervan in E2 aanwezig blijft. Ontwikkeling van een goed systeem om dosering van de koolstofbron op de nitraatconcentratie te sturen is duidelijk gewenst.

De aangroei van denitrificerend slib op de zandkorrels leidt er toe dat op een gegeven moment de kolom vol raakt. Sterk aangegroeide deeltjes — voor deze kolom enkele liters per dag — verlaten de kolom en kunnen eenvoudig in een zandvang verzameld worden. Dit houdt in dat nieuw zand aan de kolom moet worden toegevoegd. Men kan nu drie wegen bewandelen:

1. Het afgevangen zand met slib afvoeren en geleidelijk nieuw zand in de kolom brengen.
2. Het afgevangen zand regenereren, bijv. door het slib af te branden en daarna het zand weer in de kolom te brengen.
3. Het afgevangen zand min of meer regenereren door een deel van het slib langs mechanische weg te verwijderen.

Binnen het laboratorium is voor de laatste weg gekozen. Het effluent van de kolom doorloopt een kleine zandvang van waaruit het bezonken zand met slib met een slangpomp wordt teruggepompt naar de kolom. Tijdens dit proces worden door het kneden in de pomp stukjes biomassa van het zand verwijderd. Nadeel van deze procedure is dat het slib in het effluent terechtkomt en de kwaliteit hiervan vermindert, hetgeen blijkt uit een toename van de diverse grootheden in E2, tabel II. In de kleine installatie wordt dit slib weer afgevangen in de fosfaatverwijderingstrap.

Fosfaatverwijdering en filtratie

In de vlokkendeken kolom wordt bij een ijzer(III)chloride dosering van 20,1 g Fe m⁻³ de fosfaatconcentratie verlaagd tot 0,4 g P m⁻³. Mogelijk wordt in de grote proefinstallatie, waar meer aandacht besteed zal worden aan de vlokvorming, een lagere waarde bereikt.

De dosering van chloor tijdens de fosfaatverwijdering diende om bacteriologische activiteit van de uit de denitrificatiekolom meegevoerde bacteriën (slib) te onderdrukken. Ten gevolge van deze activiteit in dit anaerobe milieu werden de ijzervlokken zwart en werd de vlokkendeken zo instabiel dat zij regelmatig uit de kolom spoelde. Wordt het denitrificerende slib op een der andere methoden uit de denitrificatiekolom afgevoerd, dan is chloordosering tijdens de

fosfaatverwijdering niet nodig. De chloor-dosering had mede tot gevolg dat het effluent na filtratie reeds vrij goed was gedesinfecteerd. Nauwkeurige gegevens hierover zijn echter nog niet beschikbaar. De volgens tabel II in E4 toegenomen nitraatconcentratie vindt zijn oorzaak in het feit dat een relatief kleine stroom E1, die voor het gefluïdiseerde bed werd afgetakt voor ander denitrificatieonderzoek, na het filter doch voor de monstername weer werd bijgemengd.

Slotwoord

De voor het oriënterend onderzoek noodzakelijke analyses zijn uitgevoerd door een analyseteam bestaande uit mevrouw M. A. Th. Verhoeff-Korpel, de heren A. Alink, A. G. A. van der Meer en stagiair J. P. van der Burg. De heer A. G. A. van der Meer heeft samen met de klaarmeester J. H. de Wit zorg gedragen voor de dagelijkse procesvoering en de technologische begeleiding.

Literatuur

1. Veldkamp, R. G., *De proefinstallatie voor zuivering van afvalwater van het Laboratorium voor Gezondheidstechniek te Delft, H₂O 1977*, 10 (24), 541-545, 551.
2. Veldkamp, R. G., *Proefinstallatie voor betere zuivering van afvalwater*, Chem. Weekblad 1977, december, m 663.
3. Jeris, J. S., Beer, C., and Mueller, J. A., *High rate biological denitrification using a granular fluidized bed*, J. Water Pollut. Control Fed. 1974, 46 (9), 2118-2128.
4. Jeris, J. S., Owens, B. W., *Pilot-scale, high rate biological denitrification*, J. Water Pollut. Control Fed. 1975, 47 (8), 2043-2557.
5. Jeris, J. S., Owens, R. W., Hickey, R., and Flood, F., *Biological fluidized-bed treatment for BOD and nitrogen removal*, J. Water Pollut. Control Fed. 1977, 49 (5), 816-831.

• • •



Nederlandse Vereniging voor Afvalwaterbehandeling en Waterkwaliteitsbeheer

NVA-jaarprijs 1978 uitgereikt

In de NVA-vergadering van 17 mei jl. heeft dr. P. G. Meerman als voorzitter van de beoordelingscommissie de jaarprijs van de NVA voor het beste artikel over afvalwaterzuivering in het tijdschrift H₂O in de jaren 1975 en 1976 uitgereikt. De prijs ging naar de heren ir. M. K. H. Gast en

ir. A. E. van Giffen, beiden van het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland, die in H₂O 1976 no's 23 en 24 schreven over Bestrijding stankbezwaar op de RWZI Beemster. Dr. Meerman zei niet te zullen vertellen waarom hij en zijn medecommissieleden Postma, Rensink en Witvoet dit artikel boven andere die ook waardevol waren, uitverkoren hebben, maar wel de grondslagen van deze keuze te willen geven. Daar is dan de belangrijkheid van het onderwerp, zo begon dr. Meerman. Dat



Ir. M. K. H. Gast
en
ir. A. E. van Giffen

heeft met de ontwikkelingen in de bouw van zuiveringsinrichtingen te maken: in de jaren 70 is men op grond van technische en economische beschouwingen er toe overgegaan om het afvalwater via persleidingen naar centrale punten te transporteren en het aldaar in relatief grote installaties te zuiveren. De lange verblijftijd nu in de pijpleidingen, waarin anaerobe omstandigheden heersen, heeft tot gevolg dat het afvalwater aangerot op het centrale punt aankomt. De bij het rottingsproces ontstane gassen, die een zeer onaangename geur hebben, ontwijken uit het water en veroorzaken sterke overlast in de omgeving van de zuiveringsinstallatie.

Gevoelig

Stank, ook al worden er geen MAC- of MIC-waarden overschreden, is voor de omwonenden een uitermate gevoelige zaak; zelf weet ik door schade en schande hoe dat feit je maatregelen tot het verhinderen van andere milieuverontreinigingen, wat het waterzuiveren immers is, in diskrediet kan brengen. Een wezenlijke bijdrage tot de bestrijding van bovenstaande problematiek levert het artikel van Gast en Van Giffen. De auteurs gaan systematisch na, wat hun eerst principieel, daarna ook praktisch voor mogelijkheden ten dienste staan om het probleem onder de knie te krijgen. In het door Van Giffen beschreven laboratoriumwerk worden een aantal van deze mogelijkheden op kleine schaal kwantitatief getoetst en verder zijn door provisorische voorzieningen sommige bestrijdingsmethoden 'levensgroot' bekeken. Het geheel is duidelijk en begrijpelijk opgeschreven, zodanig dat collega's die met het probleem zitten het rijtje mogelijkheden kunnen aflopen en misschien andere alternatieven dan de in het specifieke geval van Beemster gekozen de eerste aandacht kunnen geven. In Beem-

ster bijvoorbeeld is verdunning tot een veelvoud van het volume als een zich nogal aantrekkelijk voordoend soelaas onderzocht: voor een industrie die de volumecorrectie-oude stijl zou hebben moeten opbrengen zou deze oplossing niet zo vanzelfsprekend zijn geweest!

Eerder

Het is de commissie niet ontgaan, dat al eerder, namelijk in 1969, een artikel over een stankhinderprobleem is bekroond en nog wel een artikel van een medewerker van hetzelfde zuiverende lichaam als dat waaraan de heren Gast en Van Giffen hun medewerking geven. De commissie meent evenwel, dat de problemen, die de toenmalige prijswinnaar, de heer Vermey, behandelde, zodanig los staan van die welke door Gast en Van Giffen worden aangepakt, dat de bekroning van de een die van de beide anderen niet in de weg staat. De Uitwaterende Sluizen hechten groot belang aan een goede relatie tot omwonenden, zij geven daarvan blijk en in het bekroonde artikel komt naast alle techniek ook dit facet naar voren, wat mij persoonlijk zeer verheugt.

dr. P. G. Meerman



Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland

Vergaderingen

- 26 mei 1978, 9.00 uur: RIG 'Zuid', Gemeentebedrijven Eindhoven.
- 30 mei 1978, 10.00 uur: RIG 'Oost', WOG, Doetinchem.
- 31 mei 1978, 10.00 uur: Werkgroep Aansluitvoorschriften, Jaarbeurs, Utrecht.
- 31 mei 1978, 10.30 uur: Centraal Plancollege, DWL, Rotterdam.
- 5 juni 1978, 10.30 uur: Dagelijks Bestur VEWIN, Hoog-Brabant, Utrecht.
- 5 juni 1978, 14.00 uur: Bestuur VEWIN, Hoog-Brabant, Utrecht.
- 6 juni 1978, 10.30 uur: RIG 'Oost', VEWIN-kantoor.
- 6 juni 1978, 12.30 uur: Werkgroep Herziening Aanbevelingen VEWIN, Jaarbeurs, Utrecht.
- 7 juni 1978, 9.30 uur: RIG 'West', VEWIN-kantoor.