

## Onderzoek inzake fosfaatverwijdering uit afvalwater te Elburg en Harderwijk

Volgens de huidige inzichten kan de eutrofiëring van de oppervlaktewateren in belangrijke mate voorkomen worden door het beperken van de fosfaatlozingen op deze wateren.

Voor de problematiek van de eutrofiëring wordt verwezen naar de verschillende publicaties, die gedurende de laatste jaren over dit onderwerp zijn verschenen (zie o.a. [1, 2, 3]).

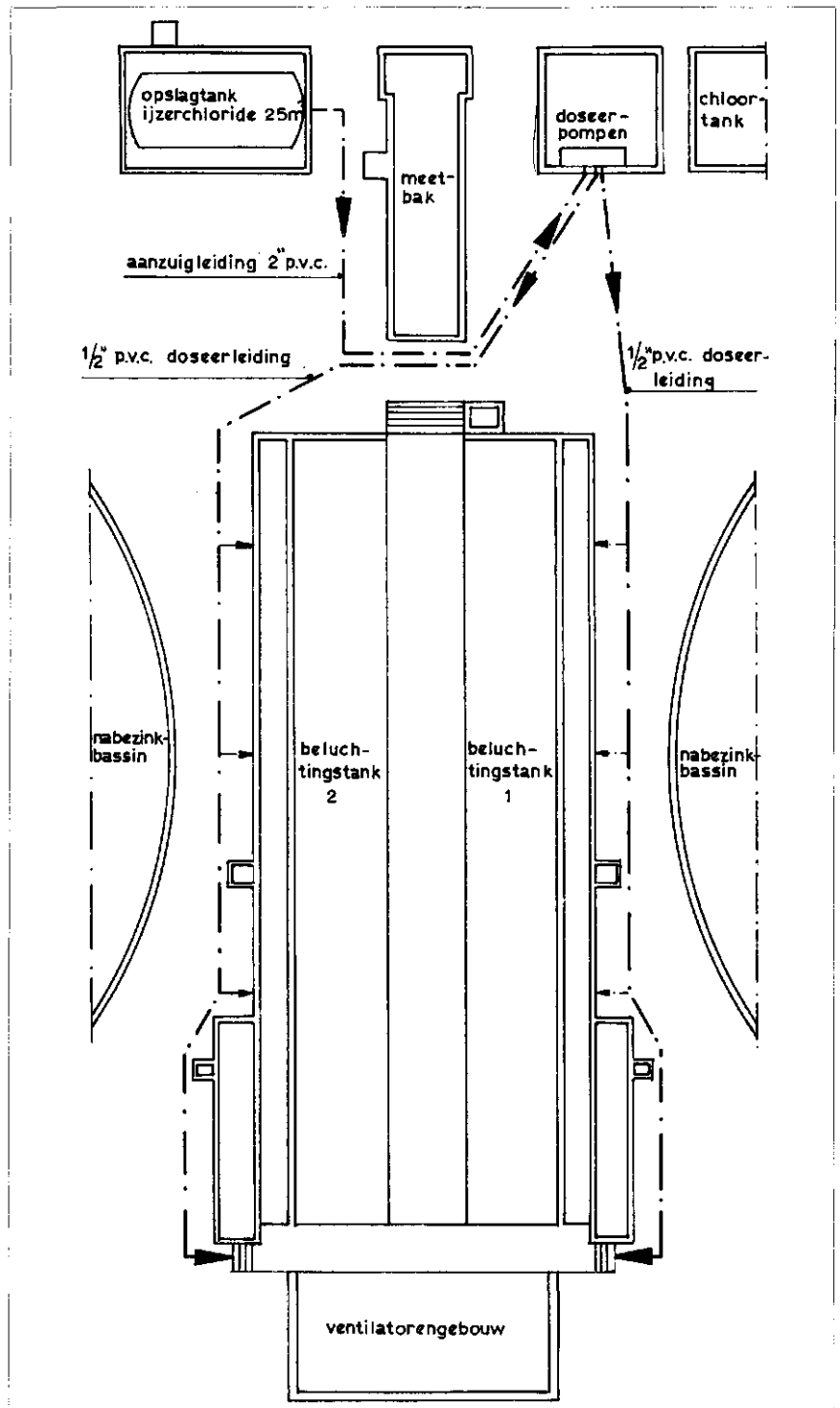
Voor de waterhuishouding van ons land speelt het Rijn- en Maaswater een belangrijke rol. In zomerperioden — vooral droge perioden met veel zonneschijn wanneer optimale omstandigheden voor algenbloei aanwezig zijn — wordt een groot deel van Nederland met Rijnwater gevoed, rechtstreeks of vanuit het IJsselmeer. Het Rijnwater is, evenals het Maaswater, rijk aan fosfaten. De stromende rivieren ondervinden zelf weinig overlast van eutrofiërende stoffen. Algenbloei treedt slechts in stilstaand water op. In de Maas, die in zomerperioden met lage tot zeer lage afvoeren een gestuwde rivier is met vrijwel stilstaand water, wordt de algenbloei wel waargenomen.

Van de vele bronnen die tot een verrijking van de oppervlaktewateren met fosfaten leiden, zijn de effluentlozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties het meest voor de hand liggende voorbeeld, waarbij de technische mogelijkheid van beperking aanwezig is. Uit de studies van de op 12 juni 1970 door de hoofdingenieur-directeur van het RIZA ingestelde werkgroep Coördinatie Kwaliteitsonderzoek Randmeren is naar voren gekomen, dat voor het Veluwemeer-noord de lozingen van de zuiveringsinrichtingen te Elburg en Harderwijk voor ongeveer 80 % van de fosfaattoevoer naar dit meer verantwoordelijk zijn. Het Veluwemeer-noord komt, mede gezien de geringe voeding met rivierwater, derhalve het meest in aanmerking voor onderzoek naar de uitwerking van een fosfaatreductie in het effluent van de beide laatstgenoemde installaties. Uit de literatuurstudie van Dirkzwager en Karper inzake fosfaatverwijdering uit afvalwater [4] is gebleken dat er nog vele vragen bestaan ten aanzien van het defosfateringsproces. Derhalve is besloten in eerste instantie in twee proefinstallaties de mogelijkheden van defosfatering, de optimale omstandigheden en de invloed van het defosfateringsproces op het overige zuiveringsbedrijf te onderzoeken.

De technische mogelijkheden voor de fosfaatverwijdering uit afvalwater zijn beschreven in literatuuropgave [4]. In tegenstelling tot de installaties, waarover in de literatuur wordt gerapporteerd, geschiedt de behandeling van het afvalwater

in Elburg en Harderwijk met biologische filters. De ervaring bij dit type installaties, met name wat betreft de beïnvloeding van de biologie van het zuiveringsproces door de dosering van het chemisch agens voor de fosfaat precipitatie is zeer gering. In Elburg is echter in serie met elk biologisch filter een be-

luchtslibtank geschakeld. Dit brengt met zich mee, dat bij deze installatie wel tot zekere hoogte van de buitenlandse craving gebruik kan worden gemaakt. Op de zuiveringinstallatie te Elburg wordt derhalve een proefneming op ware schaal met het zogenaamde „Simultaan-Verfahren” uitgevoerd. Wanneer het defosfate-



ringsproces geen ongunstige invloed op het overige zuiveringsbedrijf, met name op de werking van de biologische filters, blijkt te hebben, kan dit proces waarschijnlijk ook in Harderwijk worden toegepast. De dosering van chemicalie aldaar zou dan in een mengtank, die tussen de biologische filters en de nabezinktanks wordt bijgebouwd, kunnen plaatsvinden.

Te Harderwijk wordt echter, gezien het voorgaande, de verwijdering van het fosfaat in eerste instantie in een aparte proefinstallatie onderzocht. De hoge kosten van een installatie voor de defosfatering op ware schaal en de twijfels, die ten aanzien van de efficiency van dit proces bij dit type installatie bestaan, wetten een onderzoek vooraf in een proefinstallatie met een veel geringere capaciteit dan die van de zuiveringsinstallatie. Met behulp van deze proefinstallatie kan de optimale dosering aan vlokkingchemicaliën worden vastgesteld, wanneer:

- deze chemicaliën aan het mengsel van water-humus aan de uitloop van de biologische filters worden toegevoegd;
- deze chemicaliën aan het effluent van de bestaande installatie worden toegevoegd. Door het gebruik van een proefinstallatie vervalt hier bij de onder a. aangeduide werkwijze de mogelijkheid de invloed van het gehalte aan restchemicaliën in het effluent na te gaan op de biologische filters, wanneer dit effluent voor recirculatie over de filters wordt gebruikt. Ook de invloed van het chemische slib op het gistingsproces kan niet in het onderzoek betrokken worden. Beide hierboven genoemde effecten worden echter wel op de zuiveringsinstallatie te Elburg onderzocht. Het resultaat er van wordt mede maatgevend geacht voor Harderwijk.

Bij de onder b. vermelde handelwijze is het chemische slib niet gemengd met het zuiveringsslib. In dit geval kan het chemische slib separaat verwerkt worden.

Gegevens zullen worden verzameld over de grootte van deze slibhoeveelheden, terwijl daarnaast aan de mogelijkheid tot separate slibbehandeling de nodige aandacht zal worden besteed.

Uit bedrijfstechnische overwegingen is voor de dosering een oplossing van ferrichloride, die 41 gewichtsprocenten  $\text{FeCl}_3$  bevat, gekozen. In literaturopgave [4] is beschreven, dat behalve de stoichiometrisch benodigde hoeveelheid driewaardig ijzer waarschijnlijk een overdosering vereist is om voldoende neerslagvorming te verkrijgen.

Aan de hand van de resultaten van bemonsteringen werd voor Elburg uitgegaan van een dosis van 145 mg oplossing van 41 gewichtsprocenten  $\text{FeCl}_3$  per liter afvalwater, terwijl voor Harderwijk een dosering van 250 mg oplossing van 41 gewichtsprocenten  $\text{FeCl}_3$  per liter afvalwater is aangehouden. Bij de aangegeven concentraties is rekening gehouden met de eerdergenoemde vereiste overdosering. Vanzelfsprekend kan de optimale toevoeging van vlokkingmiddel onder praktijkomstandigheden aanzienlijk van de vermelde concentraties afwijken. Hierbij speelt de relatie dosering-fosfaatreductie vermoedelijk een belangrijke rol.

Te Elburg is voor de fosfaatverwijdering geïnstalleerd: een polyester voorraadtank met een inhoud van 25  $\text{m}^3$  voor de opslag van de oplossing van ferrichloride; twee doseerpompen van het type dubbelmembraan-zuigerpompen met een regelbare capaciteit van 0 - 120 liter per uur en  $\frac{1}{2}$ " P.V.C. persleidingen die de te doseren  $\text{FeCl}_3$ -oplossing aan de beide aëratietanks toevoegen. De plaats, waar het ijzerchloride gedoseerd wordt, is eenvoudig te variëren. In eerste instantie zullen de leidingen uitmonden in het begin van de twee aëratietanks, zoals op de overzichtstekening is aangegeven. De proefinstallatie te Harderwijk is uit de volgende onderdelen opgebouwd:

een polyester voorraadtank met een inhoud van 2  $\text{m}^3$  voor de opslag van de oplossing van ferrichloride;

één doseerpomp van het type membraanzuigerpomp met een regelbare capaciteit van 0 - 7 liter per uur;

als water-toevoerpomp een verdringerpomp van het type excentrische wormpomp met een regelbare capaciteit van 3 - 7  $\text{m}^3$  per uur;

een mengtank met een inhoud van 3,5  $\text{m}^3$  (diameter = 1,50 m, diepte = 2,00 m), waarin de menging door inblazen van lucht plaats vindt — aan deze tank worden de vlokkingchemicaliën toegevoegd;

een bezinktank met een inhoud van 14  $\text{m}^3$  (diameter = 3,00 m, diepte = 2,00 m) voor het afscheiden van het slib;

een slibpomp met een maximale capaciteit van 1  $\text{m}^3$  per uur voor de afvoer van het bezonken slib uit de bezinktank.

De leidingen, die de onderdelen van de installatie verbinden en die zorgdragen voor de dosering van chemicaliën, zijn van P.V.C. vervaardigd.

De proeven met defosfatering te Elburg zijn in juli 1972 gestart; die te Harderwijk in september 1972. Binnenkort kan een publicatie omtrent de verkregen resultaten tegemoet worden gezien.

#### Literatuur

- Leentvaar, P. *Het probleem van de eutrofiëring*.  $\text{H}_2\text{O}$  (3) 1970, nr. 5, blz. 100 e.v.
- Golterman, H. L. *Mogelijke gevolgen van de fosfaateutrofiëring van het oppervlaktewater*.  $\text{H}_2\text{O}$  (3) 1970, nr. 10, blz. 209 e.v.
- Golterman, H. L. *Eutrofië van het oppervlaktewater. Gevolgen van fosfaat-eutrofiëring van het oppervlaktewater*. De Ingenieur (82) 1970, nr. 46, blz. G 99 e.v.
- Dirkzwager, A. H. en Karper, R. *Fosfaatverwijdering uit afvalwater*.  $\text{H}_2\text{O}$  (4) 1971, nr. 4, blz. 79 e.v.

Overzicht proefinstallatie te Harderwijk (links) en idem te Elburg (rechts).

