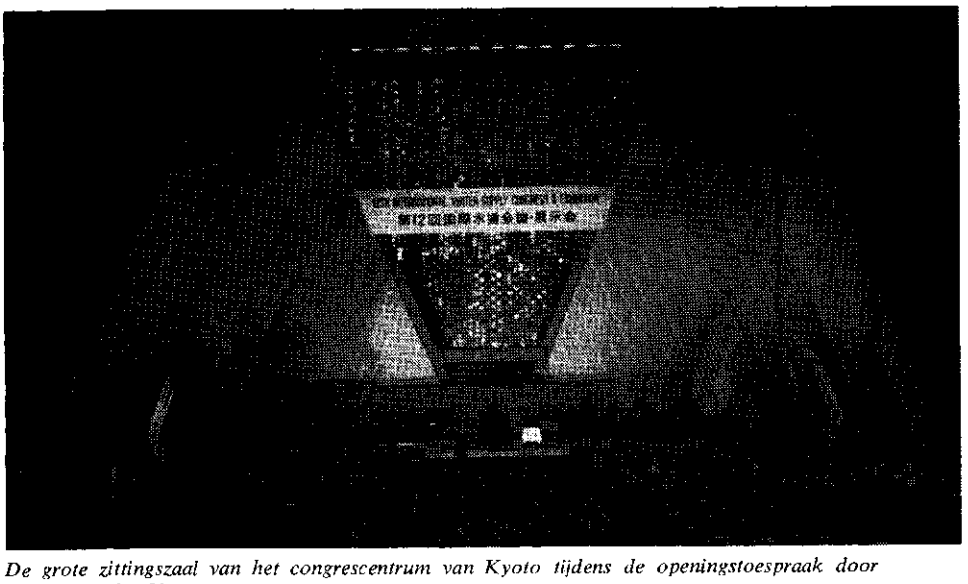
12e Internationale Waterleidingcongres van de IWSA te Kyoto

Meer bezoekers dan ooit, meer landen-leden

De IWSA blijft groeien, zowel wat betreft haar ledental als het aantal deelnemers aan congressen. Was het 11e congres, twee jaar geleden in Amsterdam, reeds beter bezocht dan enig voorgaand congres, in Kyoto meldden zich bijna 2000 deelnemers, van wie weliswaar de helft Japanners waren, maar bijna duizend buitenlandse deelnemers uit 50 landen is toch geen gering getal.
Ook het aantal leden blijft toenemen en dat is vooral te danken aan de persoonlijke activiteiten van de Nederlandse president, ir. C. van der Veen, die in de twee jaren waarin hij de IWSA heeft geleid, erin is geslaagd het aantal corporate members — men zou kunnen zeggen: landen-leden — uit te breiden met Australië, Brazilië, India, Indonesia, Korea, Seychelles, Tanzania en Thailand tot 46, terwijl ook anderszins sprake is van versterkte banden met de derde wereld. Er zijn regionale congressen gehouden in Tunesië en Bangkok en in februari a.s. is er een regionale conferentie in Singapore.



De grote zittingszaal van het congrescentrum van Kyoto tijdens de openingstoespraak door ir. C. van der Veen.

Ir. Van der Veen maakte dit laatste bekend in zijn openingstoespraak op het congres, voordat hij de keten van zijn presidentiële waardigheid overdroeg aan prof. T. Ishibashi van Japan, een plechtig moment in de stampvolle grote zittingszaal van het congrescentrum in Japans tempelstad Kyoto. Het centrum is een schitterend voorbeeld van moderne bouwkunst, gesitueerd aan een verstilde vijver met statige zwanen en grote rode vissen zoals men (met recht) in Japan mag verwachten.

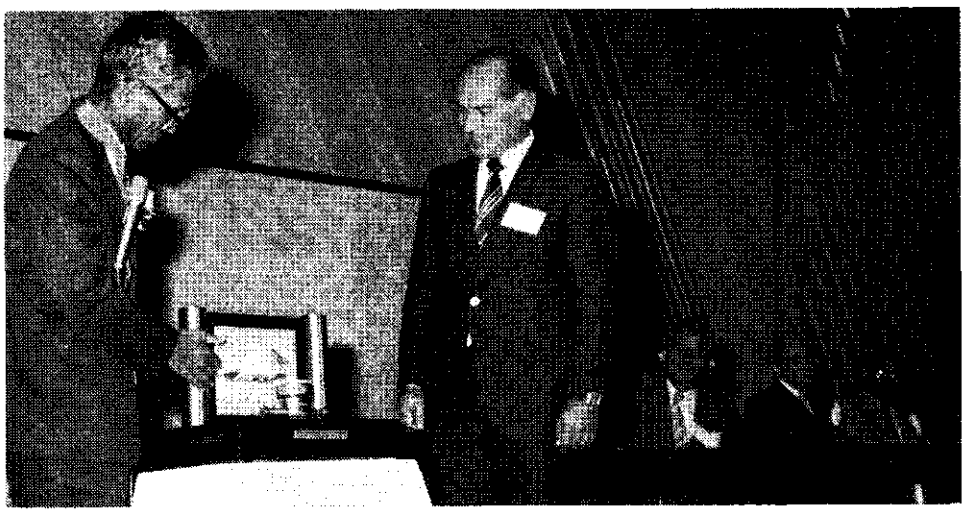


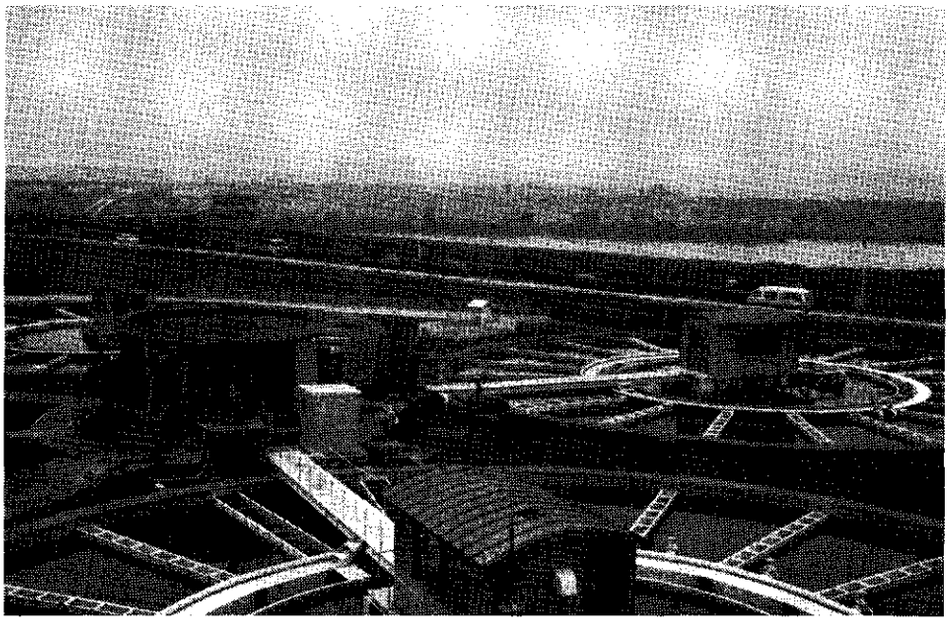
De nieuwe president van de IWSA, prof. Ishibashi, speldt de ereleden hun onderscheiding op. V.l.n.r. ir. C. van der Veen, mr. Nishikata, Eric Johnson, prof. Chevelev, secretaris-generaal Ron Fairall en prof. Ishibashi.

Waterdecade

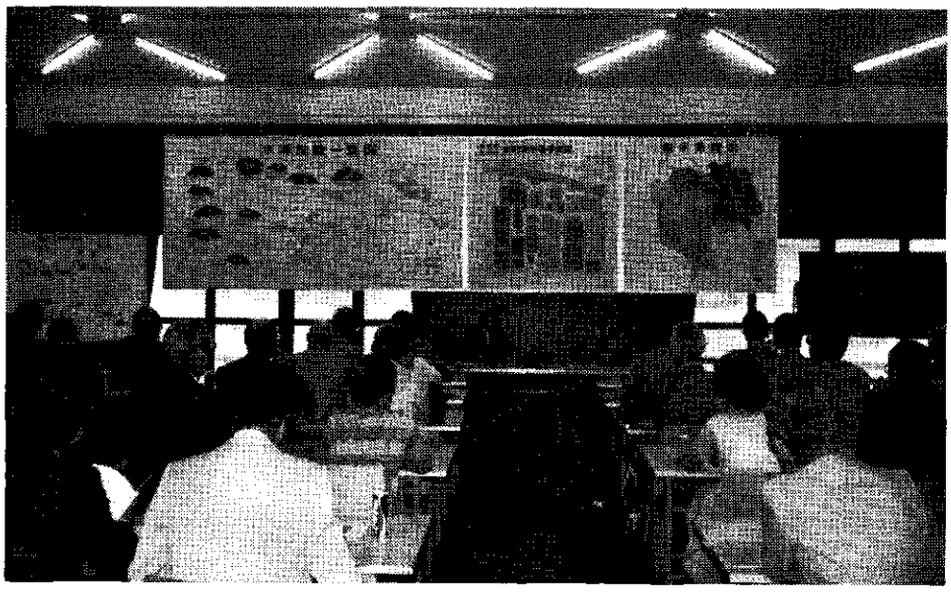
Prof. Ishibashi schetste in zijn rede de situatie met betrekking tot de openbare drinkwatervoorziening: Voor 38 % van de wereldbevolking is er water uit de kraan beschikbaar, zij het dat die kraan lang niet altijd thuis is. Hierbij is de bevolking in de steden sterk in het voordeel tegenover die op het land: van die 38 % woont 77 % in de steden. Op de Water-conferentie van de Verenigde Naties te Mar del Plata in 1977 is besloten, dat de jaren tachtig de internationale decade voor de openbare watervoorziening zal zijn, met het doel om in tien jaar tijd de gehele wereldbevolking van betrouwbaar drinkwater te voorzien.
De IWSA vraagt haar leden nu hun regeringen ertoe aan te sporen, dat er ernst wordt gemaakt met die waterdecade.
Probleem nummer twee in prof. Ishibashi's toespraak betrof de droogteperioden die van tijd tot tijd in de wereld voorkomen: in New York in 1949 en 1965, in Tokio in 1961 en 1964, in West-Europa en Zuid-Engeland in 1976, in het Midden-Westen van de Verenigde Staten in 1977 en in 1973 en in 1977 in Japan. Het zijn natuurlijk

Prof. Ishibashi met mr. Zander, die namens de Duitse delegatie de gouden watermeter in ontvangst nam.





Een deel van de Kanamachi Plant in Tokyo.



Tijdens de ontvangst in de Kanamachi Plant. Ook de dames waren meegegaan.

De Nederlandse groep voor een gebouw van het nieuwe zuiveringsbedrijf van de waterleiding van Delhi.



vooral klimatologische omstandigheden, die de oorzaak zijn van deze droogteperioden, maar prof. Ishibashi riep zijn toehoorders op er bij hun regeringen op aan te dringen voorzichtig te zijn met verdere urbanisering, omdat uit een oogpunt van volksgezondheid grote bevolkingsconcentraties uiterst kwetsbaar zijn in droogteperioden. Als derde grote probleem noemde hij de vervuiling der oppervlaktewateren, een levensgroot gevaar voor de mensheid.

Ere-leden

Prof. Ishibashi maakte voorts bekend dat de IWSA vier nieuwe ereleden heeft benoemd, van wie hij er drie het ereteken opspeldde: de Russische prof. dr. Firs A. Chevelev, de scheidende directeur van de American Water Works Association Eric Johnson, de Japanse waterleiding-veteraan Mr. Nishikata en (niet aanwezig) de oud-directeur van de Waterleiding van Kopenhagen Wilfred Cristensen. Onder passend bazuingeschal van de brandweerharmonie van Kyoto — men schuwt de pathos niet in Japan — werden de heren onderscheiden.

Voordat de openingszitting werd besloten met Japanse dansen, overhandigde de president de PR Award 1978 aan Gelsenwasser's directeur Zander, representant van de Duitse waterleiding, winnaar van de Gouden Watermeter die door Japan was beschikbaar gesteld. In tegenstelling tot de Golden Taps van vorige jaren hadden de Japanners een watermeter in (klater)goud laten vervaardigen tegen een achtergrond van de Fuji-berg (in emaille) met ingebouwde tape-recorder waarop slogans over water in verschillende talen — ook Nederlands — ten gehore werden gebracht. Voorwaar een pronkstuk.

Nederlandse bijdrage

Aan het congres nam een groot aantal Nederlanders deel, van wie de volgende personen (in alfabetische volgorde) een bijdrage in voordracht en discussie gaven: ir. P. Haverkamp Begemann (Amsterdam), ir. J. Haijkens (WHO IRC), drs. K. Kleijwegt (Rotterdam), prof. ir. P. L. Knoppert (TH Delft), dr. E. J. M. Kobus (KIWA), dr. D. van der Kooij (KIWA), J. Lieffering (VEWIN), ir. A. A. Romeijn (PZEM), dr. J. J. Rook (Rotterdam), ir. H. F. Struiksma (Amsterdam), ir. P. Stoter (ZW Nederland), ir. K. D. Venhuizen (Waprog), ir. W. C. Wijntjes (Groningen) en dr. B. C. J. Zoeteman (RID). Een relatief groot aantal voor een klein land.

Tot vice-president werd gekozen de directeur van de Compagnie Général des Eaux

uit Parijs, mr. G. Dejouany, die de voorbereidingen gaat leiden voor het congres 1980 dat in Parijs wordt gehouden. Aangezien het daaropvolgende congres 1982 in Zürich is gepland, stond Frankrijk zijn zetel in de board — waarvan mr. Dejouany nu vice-voorzitter is — af aan Zwitserland. Insiders weten al wel wie die plaats zal innemen.

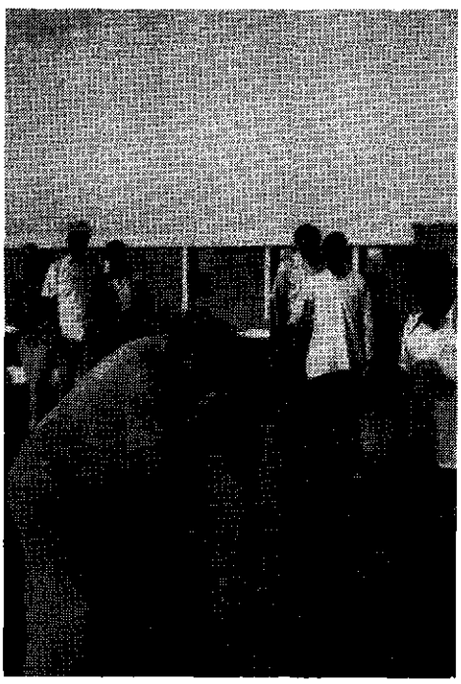
Tokyo

Een grote groep Nederlandse deelnemers aan het Congres die met een door de VEWIN voorbereide reis vlogen, bezocht voorafgaande aan het congres in Tokyo de Kanamachi Filtration Plant. Dit gigantische bedrijf, overigens één van de tien die de 11 miljoen tellende bevolking van deze metropool van betrouwbaar drinkwater voorzien, viel vooral op door zijn grote capaciteit op een klein grondoppervlak en de (als gevolg daarvan noodzakelijke) slibverwerking. De gastheer sprak geen Engels en de tolk wist niets van waterleiding, zodat de mondelinge informatie beperkt bleef.

Hartelijke ontvangst in Delhi

In scherpe tegenstelling daarmee stond het bezoek, dat de groep in de week volgend op het congres, op weg naar huis, bracht aan een nieuw zuiveringsbedrijf van de waterleiding te Delhi in India.
Het water wordt 200 km stroomopwaarts van Delhi aan de rivier onttrokken en

Drs. G. Drost, chemicus van de DWL van 's-Gravenhage, waagt een slok uit de kraan.





Twee vice-voorzitters van de VEWIN, ir. F. N. Sikkes (rechts) en dr. C. J. Verplanke, plantten een boom(pje) in Delhi.

komt via een irrigatiekanaal naar het bedrijf. Men heeft niet geprobeerd met geavanceerde zuiveringsmethoden technische hoogstandjes te maken, maar met beproefde methoden en beperkte middelen bereikt wat er te bereiken was. Prof. ir. P. L. Knoppert, die namens de Nederlandse groep de gastheer mr. J. Prakash — die de ontwerper van de plant bleek te zijn — bedankte voor zijn gastvrijheid, roemde dit aspect van de nieuwe plant dan ook met name. De legendarische (voor Westerlingen) onbetrouwbaarheid van het leidingwater in India vindt haar oorzaak niet in slechte grondstof of onvoldoende zuivering, zo werd in Delhi gesteld.
De besmetting blijkt in het distributienet te moeten worden gezocht.
De deskundige gasten ontkwamen niet aan een slok uit de kraan. Dáárvan hebben zij geen nadelige gevolgen ondervonden.
De ontvangst was hartverwarmend en het bezoek werd kennelijk door de gastheren op hoge prijs gesteld. Aan het slot van de rondleiding over het complex was een soort boomplant-séance georganiseerd, waarbij tal van Nederlanders werden betrokken. Het bezoek toonde aan, dat de waarde van een excursie voor een belangrijk deel wordt bepaald door de goede voorbereiding en de hartelijkheid waarmee men zijn gasten tegemoet treedt. Iets om over na te denken door beroeps-ontvangers in moderne waterfabrieken in rijke landen. Zoals in Tokyo. Of in Nederland. Lf.

● ● ●

• *vervolg van pag. 533*

De toepassing van aktieve kool bij de drinkwaterbereiding

Literatuur

1. Burg, L. van der: H_2O *1970,* 3 (14) 330.
2. De volgende handboeken worden aanbevolen: Hasler, J. W.: Activated Carbon, New York, 1963. M. Smisek, S. Cerny: Active carbon, Manufacture, Properties and Applications, Amsterdam, 1970. Mattson, J. S., Mark Jr., H. B.: Chemistry and Adsorption from Solutions, New York, 1971.
3. Kuzin, I. A.: Zhurn. Vses. Khim. Obshchest. *1968,* 13 (5) 551.
Akatsu, E., Ono, R., Tsukuechi, K., Uchiyama, H.: J. Nucl. Sci. Technol. 1965, 2 (4) 141.
4. Lier, W. C. van, Graveland, A., Rook, J. J., Schultink, L. J.: Ref. 7, blz. 142.
5. Sontheimer, H.: IWSA (Internation Water Supply Association), 10th Congress, Brighton, 1974.
6. Fuchs, F., Kühn, W.: Ref. 7, blz. 160.
7. Engler-Bunte-Institut der Universität Karlruhe: Veröffentlichungen des Bereichs und des Lehrstuhls für Wasserchemie, Heft 9, 1975.
8. Knopp, P. V., Gitschell, W. B.: Proc. 25th Industrial Waste Conf., Engin. Ext. Ser. No. *137,* 687.
9. Smith, S. B.: Proc. Phys.-chem. Treatm. Activ. Carbon Ads. in Pollut. Contr. Technol. Transfer Semin., Ontario 1975.
10. Burns, D. E., Shell, G. L.: J. Water Pollut. Contr. Fed., *1974,* 46 (1) 148.
11. Poggenburg, W.: Ref. 7, blz. 75.
12. Strack, W.: Ref. 7, blz. 248.
13. Juhola, A. J.: Regeneration of activated carbon, WRA-Conference on activated carbon in water treatment, Reading 1973.
14. Friessinger, F., Richard, Y.: Techniques et Sciences Munic. de l'Eau, 1975, 70 (7) 271.
15. Schalekamp, M.: Ref. 7, blz. 119.
16. Deutsche Normen: DIN 19063, 1969.
17. AWWA B 600-66: Standard for powdered activ. carbon, 1966.
18. AWWA B 604-74: Standard for granular activated carbon, 1974.
19. Lier, W. C. van, Wenink, J.: Wordt gepubliceerd in tijdschrift van het BECEWA, 1978.
20. Rook, J. J.: Water Treatment Exam. *23* (1974) 234.
21. Sontheimer, H.: Zbl. Bakt. Hyg. I Abt. Orig. *A 227* (1974) 33.
Middleton, F. M.: Proc. Water Quality Conf. 15th, 1973.
U.S. Environm. Protection Agency: Preliminary assesment of suspected carcinogenics in drinking water.
Interim Report to Congress, Cincinatti 1975.
Meijers, A. P.: 4. Arbeitsstagung IAWR, Stuttgart, 1974.

● ● ●

Vergelijkend onderzoek tussen defosfatering met ijzerchloride en met aluminiumbeits op de RWZI Elburg



IR. K. VISSCHER
Zuiveringsschap Veluwe,
Apeldoorn



ING. R. VAN DALEN
Rijksinstituut voor Zuivering
van Afvalwater,
Lelystad



T. WILLEMS
Reijnolds Aluminium bv,
Harderwijk

1. Inleiding

Op de rioolwaterzuiveringsinrichting te Elburg wordt voor de defosfatering het produkt ijzerchloride toegepast. Al eerder zijn proeven ondernomen met andere produkten zoals AVR en Hoogoven-beits met het doel inzicht te verkrijgen in de werking van genoemde vlokmiddelen [1].
Met het produkt AVR bleek het in Elburg niet mogelijk om met gelijke of lagere chemicaliënkosten vergelijkbare resultaten te verkrijgen, terwijl dit met het Hoogovenbeits wel mogelijk was. Het aluminiumbeits kwam in de belangstelling omdat bij Reijnolds Aluminium bv te Harderwijk bij het fabrikage-proces grote hoeveelheden aluminiumbeits vrijkomen. Momenteel wordt dit afvalprodukt door het bedrijf door middel van een neutralisatieproces, gevolgd door een ontwatering met een kamerfilterpers verwerkt tot een aluminiumslib, dat op stortplaatsen gedumpt wordt. Aluminium is in principe geschikt als fosfaatverwijderingsmiddel in de afvalwaterzuivering. De vraag kan echter gesteld worden in hoeverre de concentraten van een anodiseerbedrijf, welke opgemengd ca. 20 g/l aluminium bevatten, hiervoor geschikt zijn. Hiermee zou kunnen worden bereikt, dat:

— het bewerkelijke en kostbare ontwateringsproces van het dumpen van aluminiumkoek als afvalprodukt achterwege zou kunnen blijven;
— de concentraten van aluminiumanodiseerbedrijven weer een nuttige bestemming kan worden gegeven.

Door het zuiveringsschap Veluwe, Reijnolds Aluminium bv en het RIZA is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd op de rwzi Elburg, waarbij de defosfaterende werking van aluminiumbeits van Reijnolds Aluminium bv getoetst is aan die van ijzerchloride.

2. Doel en opzet van het onderzoek

Doel van het onderzoek was het uittesten van de mogelijkheid om de aluminiumoplossingen van de firma Reijnolds te benutten voor defosfateringsdoeleinden.
Het onderzoek moet een indicatie geven over het wel of niet toepasbaar zijn van de aluminiumoplossingen als defosfateringsmiddel. Ruime aandacht is besteed aan de hoeveelheden zware metalen die met de aluminiumoplossing in het zuiveringsproces gebracht worden.
Teneinde een vergelijkingsmogelijkheid te hebben met de dosering van ijzerchloride is er op één van de twee gescheiden straten van de rioolwaterzuiveringsinstallatie gedoseerd. Van beide straten is het effluent op de gebruikelijke parameters onderzocht, terwijl ook de slibproduktie van beide straten apart gemeten en vergeleken werd.
Opgemerkt moet worden, dat door gedeeltelijke recirculatie en afvoer van spuislib via de voorbezinktanks wel beïnvloeding van beide straten op elkaar mogelijk was.
Van de installatie Elburg is het biologisch gedeelte, oxydatiebedden en aktiefslibinstallatie, zodanig hoog belast, dat geen nitrificatie optreedt. De invloed van de dosering van de chemicaliën op de nitrificatie kan dan ook niet worden onderzocht.
Gepland was in eerste instantie te doseren met een mengsel van het zure en het basische aluminium houdende beits.
De samenstelling is vastgesteld door Reijnolds, bij welke firma ook het mengen plaatsvindt. De mogelijkheid was opengehouden om in een later stadium het meer geconcentreerde basisch produkt te beproeven.
Ten aanzien van de te doseren hoeveelheid is getracht globaal dezelfde molaire verhouding metaal-fosfaat aan te houden als bij de dosering van ijzerchloride. Bij onvoldoende resultaat zou dan de dosering opgevoerd kunnen worden totdat met ijzerchloride vergelijkbare resultaten zijn verkregen.

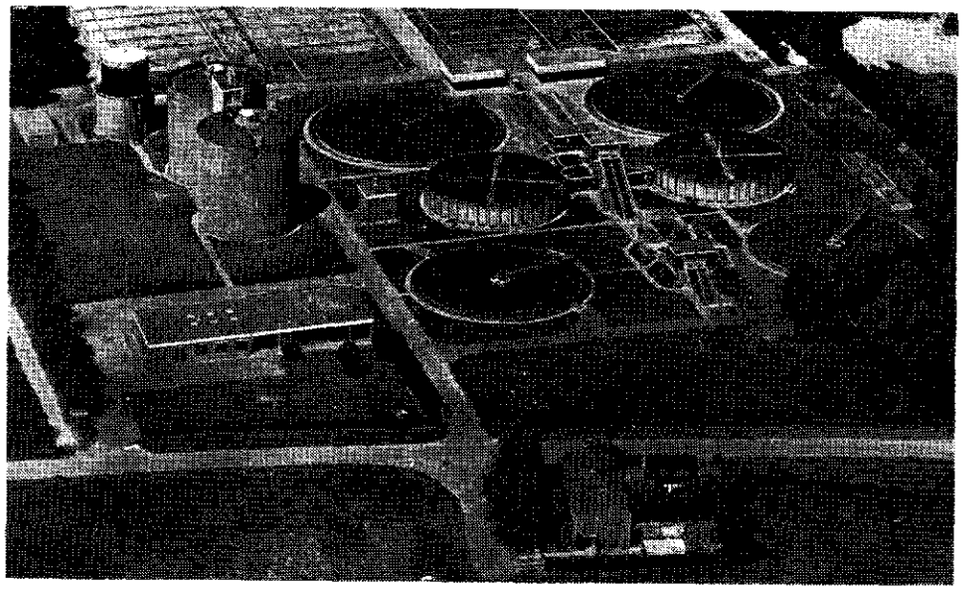
3. Produktbeschrijving

Als dochteronderneming van het Aluminiumconcern Reijnolds International produceert Reijnolds Aluminium Holland bv in Harderwijk halffabrikaten en eindprodukten door middel van het aluminiumextrusieproces, dat wil zeggen het persen van aluminiumprodukten bij hoge temperatuur (± 500 °C) uit gegoten aluminium blokken. Deze produkten worden toegepast onder andere in de aluminium ramenindustrie en de automobielindustrie.
Alvorens deze produkten bij de afnemer toegepast kunnen worden, ondergaan deze een zgn. anodiseerbehandeling. Dit om de buitenduurzaamheid van het aluminium te vergroten en de esthetische waarde te verhogen.
Het anodiseren is een elektrochemisch, anodisch proces, waarbij het aluminium aan het oppervlak geoxydeerd wordt tot aluminiumoxyde. Als voorbehandeling voor het anodiseren wordt onder andere een beitsbewerking uitgevoerd om:

a. oneffenheden die nu eenmaal ontstaan bij een technisch proces, zoals het extruderen, weg te nemen of te maskeren;

b. te matteren, hetgeen in de meeste gevallen, waar profielen in de ramenindustrie toegepast worden, wenselijk is.

Afb. 1 - Overzicht rioolwaterzuiveringsinstallatie Elburg.



TABEL I - *Resultaten van steekmonsters van de toegepaste aluminiumoplossing.*

		data	15/2	14/3	18/3	28/3	1/4	6/4	25/5
Cr	mg/l		4,2	7	0,7	3,6	3,6	4,1	2,5
Cu	mg/l		0,77	1,45	0,5	1,6	1,9	1,5	0,3
Cd	mg/l		<0,01	<0,01	<0,01	0,0015	0,0035	0,002	<0,01
Zn	mg/l		4,9	9	5	7,6	6,75	6,25	22
Ni	mg/l		1,3	2,8	1,4	3,2	3,0	3,6	0,5
Pb	mg/l		0,37	0,8	0,3	0,105	0,09	0,095	0,2
Hg	µg/l		1,1			3,8	3,3	4,1	
As	mg/l		1,5						
Fe	mg/l			80	44				64

Bij voornoemde voorbehandeling en het elektrochemisch proces wordt een hoeveelheid aluminium opgelost in sterke alkaliën en zuren. Deze vloeistoffen zijn tot een gelimiteerd aluminiumgehalte bruikbaar; boven dit gehalte dienen ze verwisseld te worden. Hierdoor is bij Reijnolds per jaar ± 2.000 ton aluminiumhoudend zwavelzuur en ± 2.000 ton aluminiumhoudend natronloog beschikbaar. Indien deze twee componenten in een bepaalde verhouding gemengd worden, ontstaat er een vloeistof met de navolgende samenstelling:

sulfaat	130	—175 g/l
pH	1,8	— 3,3
aluminium	16	— 24 g/l
s.g.	1,150	— 1,200

Periodiek werd deze aluminiumoplossing op zware metalen onderzocht, waarvan de resultaten in tabel I vermeld staan.
Voor de beproeving in Elburg is bewust gezocht naar een produkt met een zo hoog mogelijk aluminiumgehalte in een zo neutraal mogelijk milieu.
De beproefde samenstelling is in eerste instantie op het laboratorium vastgesteld. In de praktijk blijkt het mogelijk wat hogere aluminiumgehaltes te leveren, zonder dat het zgn. uitvlokkingsrisico onaanvaardbaar toeneemt.

4. Uitvoering

4.1. *Algemeen*

De rwzi Elburg bestaat uit twee identieke parallel geschakelde straten, die elk bestaan uit een voorbezinktank, oxydatiebed, aëratietank en nabezinktank (afb. 2).
Momenteel wordt simultaan gedefosfateerd met ijzer-(III) chloride in de aëratietank.
De BZV-slib-belasting van de aëratietank is relatief hoog, namelijk 0,3 - 0,5 kg BZV/kg dr.st. De slibleeftijd is ongeveer 1 dag.
Om beide produkten zo goed mogelijk met elkaar te kunnen vergelijken is aan het begin van één van beide aëratietanks de ijzerchloridedosering vervangen door een dosering van de aluminiumoplossing, terwijl de dosering op de andere aëratietank gehandhaafd bleef op 30 l/h 41 gew. % ijzerchloride. De per tankwagen aangevoerde aluminiumoplossing werd overgepompt in de op het terrein aanwezige opslagtank voor de chloorbleekloogdosering (inhoud 25 m³), die in deze periode niet gebruikt werd. Van hieruit werd de beitsoplossing met behulp van een regelbare membraanpomp in de aëratietank gedoseerd (afb. 3).
Aangezien de aluminiumoplossing een variërend gehalte aan aluminium bevat (16 - 24 g/l Al) werd door de leverancier het gehalte bij elke lading opgegeven, zodat door bijstelling van de doseercapaciteit een constante aluminiumdosering mogelijk was. Periodiek is eveneens het gehalte aan zware metalen in de aluminiumoplossingen vastgesteld.

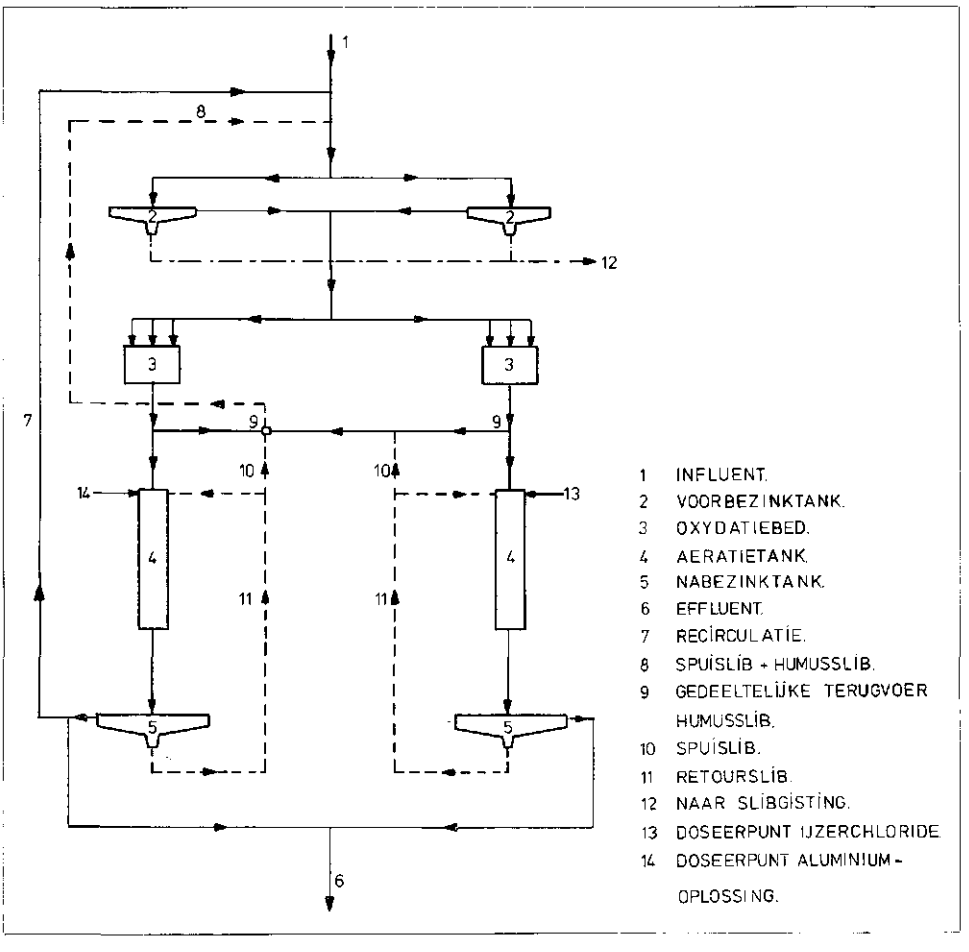
4.2. *Bemonstering en analyses*

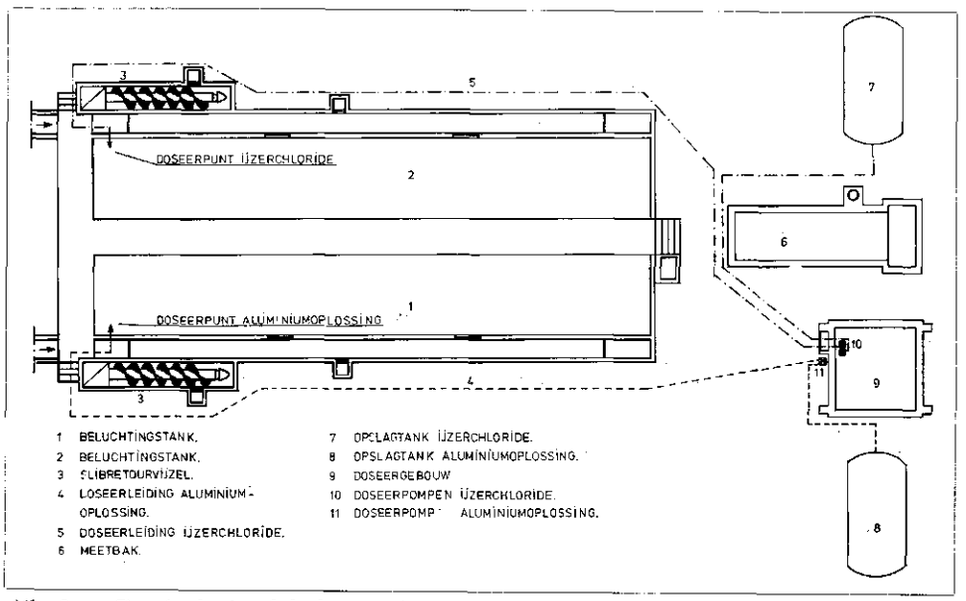
Tijdens het onderzoek werd het influent en de beide effluenten (van de ijzertrap en de aluminiumtrap) volume proportioneel bemonsterd.
Hiertoe stonden bemonsteringsapparaten opgesteld, die gedirigeerd werden door de effluentdebietmeter. Op deze wijze werd van elke ± 15 m³ geloosd effluent een monster van 55 ml genomen. De verzamelde etmaalmonsters werden dagelijks onderzocht op de volgende parameters (van de weekendmonsters werden alleen de fosfaatanalyses uitgevoerd):

influent:
- totaalfosfaat als zodanig,
- BOD_5^{20} als zodanig,
- COD als zodanig,
- pH,
- chloride,
- sulfaat;

effluent:
- totaalfosfaat als zodanig,
- orthofosfaat na filtratie,
- BOD_5^{20} als zodanig,
- COD als zodanig,
- pH,
- chloride,
- sulfaat,
- zwevende stof,
- ijzer,
- aluminium.

Afb. 2 - Schematisch overzicht rwzi te Elburg.





Afb. 3 - Situatietekening beluchtingstanks met doseerinstalaltie.

Het actief slib uit beide aëratietanks werd door middel van steekbemonstering ca. driemaal per week onderzocht op:
— bezinking,
— droge stof,
— slibindex,
— gloeirest.

Naast de kwalificatie werd eveneens getracht de spuislibproduktie van beide aëratietanks te kwantificeren.
Hiertoe is tevoren een grafiek samengesteld, die het verband weergeeft tussen de opening van de schuif achter de V-vormige spuislibaflaat en de spuislibhoeveelheid.
Drie à vier maal per week werd het drogestofgehalte en één maal per week eveneens het gehalte aan ijzer, aluminium en zware metalen in steekmonsters van beide spuislibstromen bepaald. Periodiek is van de afloop van de oxydatiebedden het bezinksel en het totaalfosfaatgehalte na bezinken en dekanteren bepaald.

4.3. *Methodieken betreffende de metaalanalyses*

Aluminiumoplossing:
het aluminiumgehalte werd titrimetrisch bepaald volgens een interne Reijnolds-methodiek. Voor de meting van de overige metalen werd vóór de bepaling een destructie uitgevoerd met salpeterzuur en perchloorzuur in het onverdunde monster. Vervolgens werd gemeten volgens atoomabsorptiespectrometrie (AAS).

Spuislib:
na destructie met salpeter- en perchloorzuur werd met behulp van AAS chroom, koper, cadmium, lood, nikkel, zink, ijzer en aluminium gemeten. Tevens werd het gehalte aan drogestof bepaald.

Effluent:
van de effluenten ijzer- en aluminiumtrap werden na destructie met behulp van AAS ijzer, resp. aluminium gemeten.

Alle AAS-metingen werden uitgevoerd met de vlamtechniek.
Bij de aluminiummeting werd om de ionisatie te onderdrukken aan monsters en standaardoplossingen voor de meting een hoeveelheid kaliumchloride toegevoegd tot een K^+-concentratie van 2 mg/ml.

5. Resultaten

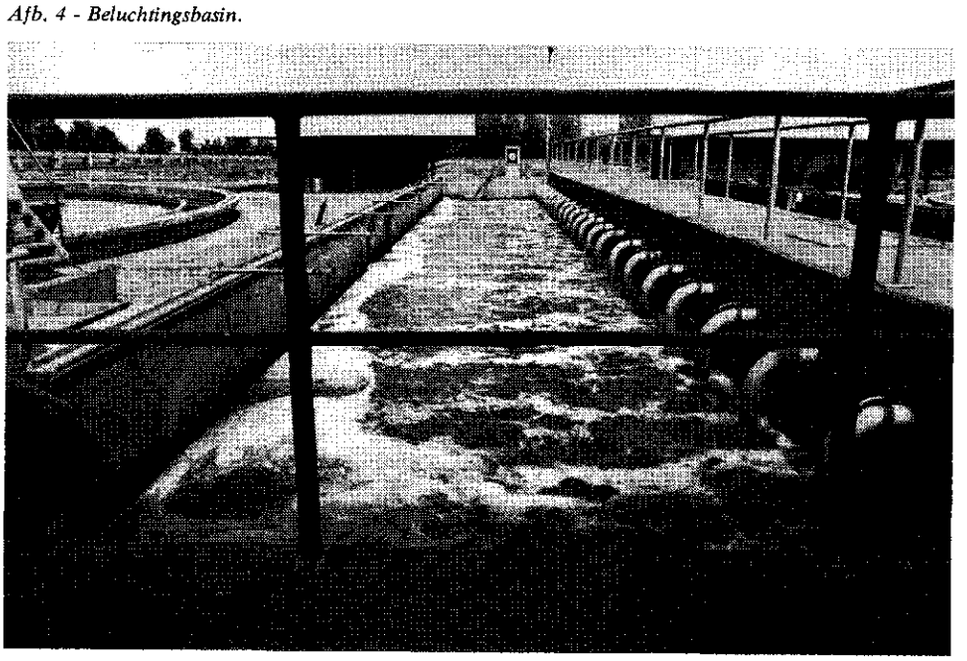
5.1. *Watergedeelte*

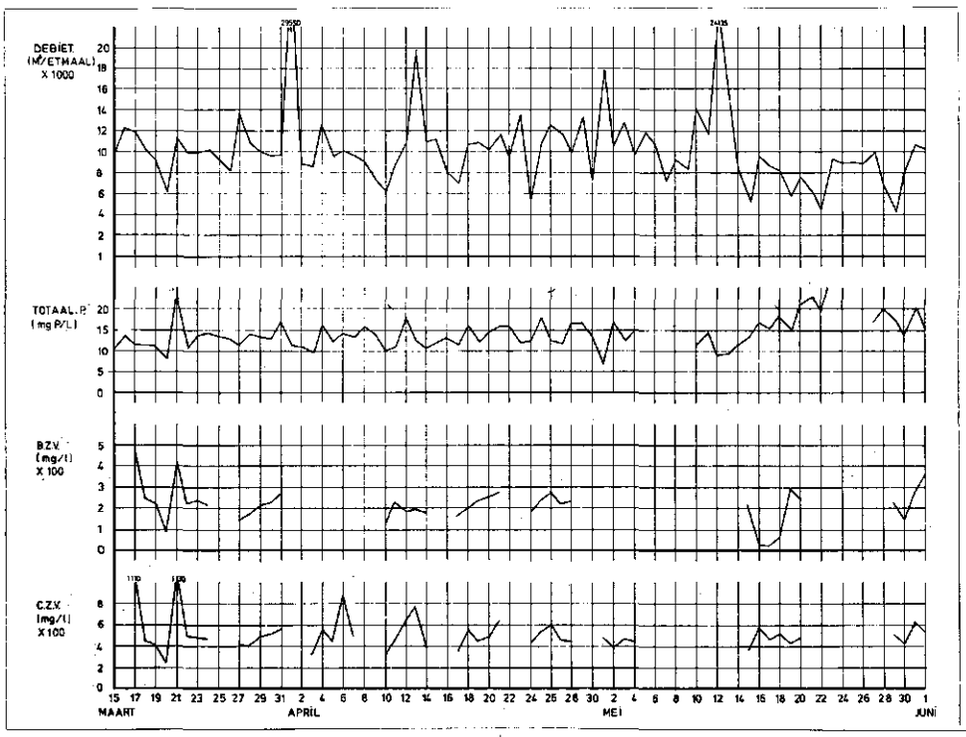
In de kwaliteit van het influent blijken grote variaties voor te komen. Tevens wijkt de uiteindelijke fofsaataanvoer af van eerder aangenomen waarden.
In afb. 5 zijn de influentgegevens samengevat. De totale fosfaataanvoer op de installatie vertoont een stijgende lijn, wat te zien is in onderstaand overzicht, waarin de gemiddelde P-aanvoer per periode van gelijkblijvende aluminiumdosering is weergegeven.

Periode	P-aanvoer
15 maart t/m 23 maart	134 kg P/etmaal
24 maart t/m 18 april	134 kg P/etmaal
19 april t/m 6 mei	148 kg P/etmaal
7 mei t/m 24 mei	154 kg P/etmaal

Een gevolg hiervan was, dat de moleculaire verhouding metaalionen-fosfaationen (Me/P-verhouding) voor de ijzerdosering enigszins daalt en dat geen optimale waarde voor de huidige omstandigheden aanwezig was. De Me/P-verhouding voor de aluminiumdosering stijgt door deze verhoogde P-aanvoer minder dan was gepland.
Omdat een merkbare en niet constante invloed vermoed werd van het spuislib van de actiefslibinstallatie en het recirculatiewater op de fosfaatverwijdering in de voorbezinktanks en op de oxydatiebedden is de Me/P-verhouding gerelateerd aan de P-aanvoer van het influent en niet aan de P-aanvoer op de aëratietanks.
Uit metingen blijkt, dat de P-reductie over de voorbezinktanks en de oxydatiebedden inderdaad sterk varieert. Gemeten is een gemiddelde reductie van 18 ± 6 % (bij 95 % betrouwbaarheid). In deze waarnemingen is geen stijgende of dalende tendens te bespeuren.
Uit vergelijkende metingen tussen de afloop van beide oxydatiebedden blijkt, dat de gemiddelde P-aanvoer op de aluminiumtrap

Afb. 4 - Beluchtingsbasin.





Afb. 5 - Influentgegevens gedurende de proefperiode.

TABEL II - *Eindconcentraties (gemiddeld) van metaalionen in het effluent.*

periode	effluent ijzertrap Fe (mg/l)	effluent ijzertrap Al (mg/l)	effluent aluminiumtrap Fe (mg/l)	effluent aluminiumtrap Al (mg/l)
15/3—23/3	3,8	0,3	2,0	3,0
24/3—18/4	1,8	0,4	0,7	3,0
19/4— 6/5	2,3	0,5	0,8	3,4
7/5—24/5	1,8	—	—	3,9

Uit dit overzicht blijkt, dat na de eerste periode de invloed van het ijzer op de aluminiumtrap nagenoeg verdwenen is. Aan het eind van de beproevingsperiode met gemengd produkt is gedoseerd met het basisch aluminiumprodukt. Uit de resultaten in afb. 6 (periode 24/5—1/6) blijkt dosering van dit produkt tot matige resultaten voor zowel de concentratie aan P-totaal als de O-P gefiltreerd in het effluent te leiden. Ook de zwevende stofconcentraties waren erg hoog. Verhoging

Afb. 6 - Effluentgegevens gedurende de proefperiode.

5 % kleiner is dan de gemiddelde P-aanvoer op de ijzertrap.
De BZV_5^{20}-aanvoer op de aluminiumtrap is ca. 20 % kleiner, dan de aanvoer op de ijzertrap. De waargenomen verschillen qua P-belasting zijn niet zo groot, dat ze als essentieel voor een vergelijking van de resultaten van de beide defosfateringstrappen beschouwd moeten worden.
De effluentgegevens zijn weergegeven in afb. 6.
Van de verschillende parameters, P-totaal, O-P-gefiltreerd, zwevende stof, BZV_5^{20} en CZV zijn de waarnemingen per bemonsteringsdatum uitgezet.
De Me/P-verhouding ten opzichte van het influent is gemiddeld over de perioden, dat de aluminiumdosering bewust is gewijzigd. De variaties in de Me/P-verhouding voor de ijzertrap worden alleen veroorzaakt door wijzigingen in de P-aanvoer op de installatie. Behalve de parameters weergegeven in de afb. 5 en 6 zijn nog een aantal bepalingen verricht, als chloride, sulfaat, ijzer en aluminium.

Het gehalte aan chloride en sulfaat is zowel in het influent als effluent bepaald, om een indruk te krijgen van de invloed van de zoutionen bij de defosfatering.
Er kon echter geen relatie gelegd worden tussen de gemeten waarden en de gedoseerde hoeveelheden zoutionen.
Betreffende de eindconcentraties van de metaalionen in het effluent zijn de gevonden waarden gemiddeld. Deze staan vermeld in tabel II.

TABEL III - *Resultaten actief slib over vier perioden.*

Periode	Al-dosering	ijzertrap droge stof g/l	ijzertrap slibindex ml/g	ijzertrap gloeirest %	aluminiumtrap droge stof g/l	aluminiumtrap slibindex ml/g	aluminiumtrap gloeirest %
15/3 t/m 23/3	1,9 kg Al/h	2,7	102	45	2,0	73	41
24/3 t/m 18/4	2,8 kg Al/h	2,5	99	49	2,9	67	42
19/4 t/m 6/5	3,7 kg Al/h	3,5	99	48	3,8	72	45
7/5 t/m 24/5	4,1 kg Al/h	3,9	88	53	3,5	63	51

TABEL IV - *Overzicht spuislibhoeveelheden.*

Periode	Al-dosering	ijzertrap Q m^3/dag	ijzertrap droge stof g/l	ijzertrap droge stof kg/dag	aluminiumtrap Q m^3/dag	aluminiumtrap droge stof g/l	aluminiumtrap droge stof kg/dag
15/3 t/m 23/3	1,9 kg Al/h	226	4,2	958	211	3,1	639
24/3 t/m 18/4	2,8 kg Al/h	204	4,5	887	133	5,6	745
19/4 t/m 6/5	3,7 kg Al/h	170	6,1	1035	133	6,3	840
7/5 t/m 24/5	4,1 kg Al/h	170	6,4	1090	133	5,7	765

van de dosering was ook om die reden niet wenselijk. Vanwege pH-verhogingen was verhoging van de dosering niet mogelijk, daar pH = 8 maximaal werd aangehouden. Dit omdat door plotselinge pH-verhogingen tot boven pH = 8 storingen in het zuiveringsproces verwacht werden. De dosering van het basisch produkt bleek bovendien technisch veel problemen op te leveren o.a. door het uitkristalliseren van aluminium en de daardoor optredende verstoppingen.

5.2. *Slibgedeelte*

In tabel III zijn de resultaten betreffende het actief slib van beide aëratietanks samengevat. Ook voor de beschouwing van de gegevens ten aanzien van het slib is het onderzoek in een viertal perioden verdeeld, waarin een bewuste verhoging van de aluminiumdosering heeft plaatsgevonden. Hiervan zijn de laatste twee perioden (van 19/4 t/m 24/5) het belangrijkste, vanwege de voor het aluminium meest optimale dosering.
Gemiddeld bedroeg het drogestofgehalte in deze perioden voor beide aëratietanks 3,7 g/l. De slibindex van het actief slib in de aluminiumtrap ligt echter lager (gemiddeld 68 ml/g) dan die van het actief slib in de ijzertrap (gemiddeld 94 ml/g). De gloeiresten liggen in dezelfde orde van grootte; voor aluminiumslib gemiddeld 48 % en voor het ijzerslib gemiddeld 50 %.
Tabel IV geeft een overzicht van de spuislibhoeveelheden met de daarbij behorende drogestofgehalten en de daaruit berekende drogestofproduktie.

Ook hier worden alleen de gegevens van de laatste twee periodes in beschouwing genomen. De drogestofgehalten van de spuislibstromen van de aluminium- en ijzertrap zijn gemiddeld nagenoeg gelijk (resp. 6,0 en 6,2 g/l), maar vanwege het lagere spuislibdebiet van de aluminiumtrap ligt de drogestofproduktie hiervan gemiddeld ca. 20 % lager dan die van ijzertrap.

Hierbij dient wel opgemerkt te worden, dat uit de bedrijfsgegevens van de rwzi van vóór deze proefperiode blijkt, dat de aëratietank, waarin tijdelijk het aluminium gedoseerd is altijd al een lagere slibproduktie opleverde. Ook na afloop van het onderzoek, waarbij weer is overgegaan op ijzer III-dosering in beide aëratietanks bleek de spuislibproduktie van de aëratietank, waarin tijdens het onderzoek de aluminiumdosering plaatsvond, over het algemeen lager te zijn dan de spuislibproduktie van de andere aëratietank.
Het aantal bedrijfsgegevens van deze periode is echter te gering om deze spuislibhoeveelheden in een getalwaarde uit te drukken. Duidelijk was wel, dat de slibindex na het overschakelen van de aluminium- op de ijzerdosering weer steeg naar de voor de ijzertrap gebruikelijke waarde van rond de 100 ml/g.
In tabel V zijn de analyses van de metalen in de spuislibstromen samengevat. Van de laatste twee meetperiodes zijn de gemeten waarden gemiddeld.

TABEL V - *Zware metalen in het spuislib.*

Periode 19/4 t/m 24/5	Al	Fe	Cr	Cu	Cd	Pb	Ni	Zn
	gr/kg d.st.		mg/kg d.st.					
ijzertrap	22	141	79	155	2	133	15	750
aluminium-trap	82	28	56	130	2	128	16	740

Uit deze tabel blijkt, dat er weinig verschil te constateren is tussen de zware metalen in het spuislib bij de aluminium- en de ijzerdosering.

6. Interpretatie

6.1. *Watergedeelte*

6.1.1. Effluentkwaliteit

Uit de grafieken van afb. 6 volgt, dat in het effluent van de aluminiumtrap bij een dosering van 1,5 à 1,7 een gemiddelde P-totaal concentratie van 3,3 mg P/l wordt gehaald. Bij de ijzertrap is deze efflentconcentratie 2,6 P/l bij een Fe/P-verhouding van 1,2 à 1,3.
De Ortho P-concentraties in de gefiltreerde monsters liggen bij deze doseringen op 0,9 resp. 1,5 mg P/l. Blijkbaar verdwijnt nog fosfaat wel of niet aan aluminium gebonden uit de installatie in de vorm van zwevende stof. Opvallend was ook de visueel duidelijk waarneembare vertroebeling van het effluent bij de aluminiumdosering.
De vertroebeling nam toe bij verhoging van de dosering. Ook de zwevende stofconcentratie in het effluent bij de aluminiumtrap is in het algemeen hoger dan bij de ijzertrap. Ten aanzien van de BZV_5^{20} en de CZV-concentratie blijken er geen opmerkelijke verschillen op te treden tussen beide methoden van defosfatering.

6.1.2. Rendement P-verwijdering

Ten aanzien van het rendement van de P-verwijdering geeft afb. 7, waar dit rendement als functie van de Al/P-verhouding is uitgezet, een overzicht. Het rendement is hier gemiddeld over perioden met een vast ingestelde aluminiumdosering.
Bij de berekening van deze gemiddelde waarden zijn de resultaten bij hoge afvalwateraanvoer (groter dan 15.000 m^3/etmaal) weggelaten, omdat de dan duidelijk slechtere resultaten een onevenredige invloed kunnen hebben op het gemiddelde van een bepaalde periode.

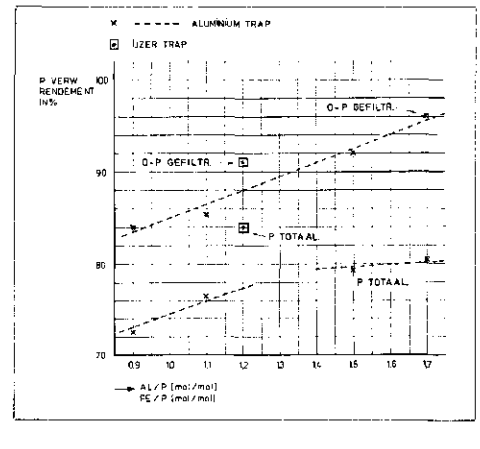
Uit afb. 7 volgt, dat:

— het rendement betrokken op O-P (bepaald in gefiltreerd monster) bij aluminiumdosering bij benadering lineair stijgt met een toenemende Al/P-verhouding;

— het rendement betrokken op P-totaal bij aluminiumdosering stijgt met toenemende Al/P-verhouding. Dit rendement blijft bij hogere Al/P-verhouding constant, zodat verhoging van de dosering niet tot een verbetering van het rendement zal leiden;

— het rendement bij de ijzerdosering ten

Afb. 7 - Rendement P-verwijdering.



aanzien van de totaal-P-bepaling in het gefiltreerde monster ca. 90 % is;

— bij hogere doseringen van aluminium is ten aanzien van O-P (bepaald in het gefiltreerde monster) een rendement van 92 % mogelijk. Ten aanzien van de P-totaal lijkt waarschijnlijk door het verdwijnen van fosfaat met de zwevende stof in het effluent een rendement hoger dan 80 % niet haalbaar.

Opgemerkt moet worden, dat door de toename van de fosfaatvracht op de installatie de ingestelde dosering van ijzerchloride niet meer optimaal was. Uit eerder verricht onderzoek is gebleken, dat bij hogere ijzerdoseringen betere rendementen mogelijk zijn, waarbij totaal fosfaat-concentraties van minder dan 1 mg P/l haalbaar bleken.

6.2. *Slibgedeelte*

Uit de resultaten blijkt, dat geen opmerkelijk verschil tussen de spuislibhoeveelheid van de aluminiumtrap en de ijzertrap kon worden aangetoond. Een gemeten verschil van 20 % kan verklaard worden uit het feit, dat verschillen van deze orde van grootte ook voor de proefnemingen aanwezig waren. Ook na afloop van het onderzoek, waarbij weer is overgegaan op ijzerdosering in beide aëratietanks, bleek de spuislibproduktie van de aëratietank waarin tijdens het onderzoek de aluminiumdosering plaatsvond, over het algemeen lager te zijn, dan de spuislibproduktie van de andere tank. Overigens moeten deze resultaten in verband met een beperkt aantal waarnemingen en variaties in het droge stofgehalte in beide aëratietanks met enige reserve worden bezien. De slibindex bleek na het overschakelen van de aluminium- op ijzerdosering te stijgen naar de voor de ijzertrap gebruikelijke waarden van rond de 100 ml/g.
De concentratie aan zware metalen van beide spuislibstromen vertonen geen aanzienlijke verschillen.

Het is wenselijk dat in slib bij landbouwkundig gebruik hoogstens de volgende gehalten aan zware metalen voorkomen: Zn - 2000, Pb - 500, Cr - 500, Cu - 500, Cd - 10, Ni - 50 en Hg - 10 mg/kg droge stof [2]. De gevonden concentraties liggen ruimschoots beneden deze aanbeveling. Overigens zullen de uiteindelijke concentraties in het slib dat afgevoerd wordt naar de landbouw, door het opmengen met primair slib en door het gistingsprocédé enigermate veranderd zijn.

Uit een overzicht van zware metalen in uitgegist slib, dat afgevoerd wordt naar de landbouw (tabel VI) blijkt, dat de gehaltes tijdens de proefperiode nauwelijks zijn veranderd.

TABEL VI - *Zware metalen (mg/kg droge stof) in uitgegist slib.*

	Monsterdatum							
	22/9 1976	9/12 1976	4/4 1977	19/4 1977	27/4 1977	10/5 1977	8/6 1977	30/9 1977
zink	1.725	1.640	1.840	1.820	1.700	1.800	1.645	1.540
kwik	5	5	5	5	5	5	5	5
chroom	100	85	86	86	75	80	72	64
koper	280	305	208	208	202	240	200	224
cadmium	5	5,3	8,2	5,6	5,2	8	8	5
nikkel	15	15	10	10	10	10	20	20
lood	285	360	352	352	320	345	310	332

6.3. *Bedrijfservaringen*

De dosering van het aluminiumconcentraat leverde aanvankelijk wat moeilijkheden op. Vermoedelijk door verontreinigingen in het aluminiumconcentraat of door een onvoldoende schone tankauto zijn in het begin herhaaldelijk verstoppingen opgetreden. Na een grondige reiniging van de tankauto zijn geen moeilijkheden meer ondervonden. Om hevelen uit de opslagtank naar het doseerpunt te voorkomen, moest voor een goede regelbaarheid van de pomp een tegendrukventiel van 1 ato in de persleiding worden ingebouwd. Uiteindelijk bleek na deze aanpassingen het opgemengde aluminiumconcentraat goed te verwerken zijn.
Wel moeten in verband met de relatief lage concentratie aan aluminium grote hoeveelheden aluminium-oplossing worden gedoseerd. Zo wordt bij een dosering van 4 kg Al/uur ongeveer 4,8 m^3/dag gedoseerd. Dosering van het basische aluminiumprodukt leverde zoveel problemen op, dat besloten werd de beproevingen voortijdig te beëindigen. Herhaaldelijk raakte namelijk het doseer-systeem verstopt door kristallisatie van het aluminium.

7. **Conclusies**

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

— Dosering van het door Reijnolds geleverd mengsel van zure en basische aluminiumbeitsbaden was praktisch mogelijk en gaf geen ontoelaatbare pH-dalingen van het belucht slibmengsel.

— Bij een dosering met een Al/P-verhouding van 1,5 à 1,7 wordt in het effluent van de aluminiumtrap een P-totaal-concentratie van 3,3 mg P/l gehaald. Bij de ijzertrap is een effluent-concentratie van 2,6 mg P/l bij een Fe/P-verhouding van 1,2 à 1,3 gemeten.

— De Ortho-P-concentraties in de gefiltreerde monsters liggen bij deze doseringen op 0,9 resp. 1,5 mg P/l.

— Verhoging van de aluminiumdosering van 1,1 tot 1,7 (Al/P-verhouding) geeft vrijwel geen verbetering ten aanzien van het totaal-fosfaat-rendement (blijft ca. 80 %), echter wel ten aanzien van het orthofosfaat-rendement bepaald in het gefiltreerde monster (neemt toe van 85 % naar 95 %).

— Bij de aluminiumdosering trad een visueel duidelijk waarneembare vertroebeling van het effluent op.

— Ten aanzien van de BZV_5^{20} en CZV-concentraties in het effluent blijken er geen opmerkelijke verschillen op te treden tussen beide methoden van defosfatering.

— Bij dosering van aluminium in plaats van ijzer aan het actiefslib in één van beide aëratietanks op de rwzi te Elburg trad een verlaging op van de slibindex.

— Ten aanzien van de spuislibprodukties van de aluminiumtrap en de ijzertrap konden geen opmerkelijke verschillen worden aangetoond.

— Dosering van de aluminiumoplossing in plaats van ijzerchloride in de aëratietank heeft geen verhogende invloed op het gehalte aan zware metalen in het spuislib.

— Dosering met alleen het basisch aluminiumprodukt bleek bij de bedrijfsvoering wegens verstoppingen door kristallisatie van aluminium problemen op te leveren. Ook de defosfateringsresultaten van deze dosering waren weinig hoopvol.

Literatuur

1. Karper, R., Dirkzwager, A. H. *Onderzoek inzake de fosfaatverwijdering te Elburg en Harderwijk*, rapport no. 4, H_2O (8), 1975, no. 4; 66.

2. Haan, ir. S. de. *De landbouwkundige waarde van zuiveringsslib*. Stichting Postakademiale Vorming Gezondheidstechniek, Cursus Slibverwerking 1973 - 1974.

● ● ●

Fosfaatsymposium Unie van Waterschappen inventariseerde fosfaatprobleem

Omdat ongeveer de helft van het fosfaatgehalte in huishoudelijk afvalwater afkomstig is uit wasmiddelen, zou het invoeren van fosfaatvrije middelen niet alleen de kwaliteit van het oppervlaktewater verbeteren, maar tevens de kosten van zuivering. De totale jaarlijkse kosten per inwonerequivalent van defosfatering zouden in dat geval met twee tot vier gulden kunnen worden verlaagd. Aldus RIZA-directeur ir. K. C. Zijlstra op het symposium van de Unie van Waterschappen over: 'Fosfaatverwijdering: waar en hoe?'.
Van de in ons land geloosde hoeveelheid fosfaten is 40 % afkomstig van wasmiddelen, 31 % van menselijke faeces en urine, 12 % van de industrie, 10 % van de landbouw en de overige 7 % van bodem en neerslag. Bij het terugbrengen van de fosfaatbelasting worden de mogelijkheden van vervanging van fosfaten in wasmiddelen en van het zuiveren van afvalwater van fosfaten overwogen. Regionale aanpak van defosfatering is vereist, aldus het standpunt van de Unie van Waterschappen.
Omdat het te verwachten resultaat van fosfaatverwijdering niet voor alle oppervlaktewateren in ons land gelijk is, moet men komen tot defosfateringsmaatregelen volgens een gefaseerd landelijk plan met prioriteit voor gebieden, die door hun hydrologische situatie en mogelijkheden de beste verwachtingen bieden. Uit oogpunt van spreiding en kosten verdient volgens ir. Zijlstra deze aanpak de voorkeur.
Hij achtte het nodig, dat er een landelijk programma wordt opgesteld voor defosfatering, waarin alle waterkwaliteitsbeheerders hun inbreng leveren. Daarnaast moeten er fosfaatbalansen worden opgesteld voor afgeronde beheergebieden en staatkundige eenheden en fondsen worden gevormd, waaruit de kosten worden gefinancierd, bijv. door een heffing op alle fosfaatlozingen. Er moet ook naar worden gestreefd om met het invoeren van defosfateringsmaatregelen gelijktijdig de fosfaattoevoer te verminderen door invoering van fosfaatvrije wasmiddelen, aldus ir. Zijlstra.
De technische adviseur van de Nederlandse Vereniging van Zeepfabrikanten, ir. A. L. de Jong (werkzaam bij Unilever) zei dat afvalwaterzuivering met inbegrip van defosfatering daar een eerste vereiste is, waar de 'uitstoot' van fosfaten in het stedelijk afvalwater problemen gaat opleveren voor het gebruik van oppervlaktewater. Het stoppen met het gebruik van fosfaten in wasmiddelen is hiervoor geen alternatief. De kosten van de fosfatering kunnen met één tot twee gulden per inwoner per jaar dalen afhankelijk van het gebruik van fosfaten in wasmiddelen.
Al zou bij de beperking van het fosfaatgebruik in wasmiddelen maar weinig van de kwaliteit van het wasmiddel verloren gaan, de extra kosten voor textiel, wasmachines of energieverbruik kunnen zo snel oplopen, dat de consument een veelvoud moet betalen van de besparing op de zuiveringskosten. Reeds 1 % aantasting van de gebruiksduur van textiel of één tot twee wasjes extra per jaar door een minder goed wasmiddel, kost de consument meer dan de kosten van de verwijdering van een vergelijkbare hoeveelheid wasmiddelfosfaat uit afvalwater.
Hij wees op de maatregelen van de industrie zelf, maar dacht dat de mogelijkheden om aan de intentie van de overheid te voldoen om voor 1985 tot fosfaatloze wasmiddelen te komen, nog ver achter de horizon lijken te liggen. Gezien de geweldige vooruitgang in de technologie van defosfatering van het afvalwater kan het forceren van fosfaatvrije wasmiddelen een dwaalspoor worden, meende ir. De Jong.
Op dit ogenblik werken in Nederland 530 afvalwaterzuiveringsinstallaties met een totale capaciteit van 18 miljoen i.e. per jaar. Fosfaatverwijdering wordt thans slechts toegepast op zes installaties met een capaciteit van 355.000 i.e., terwijl plannen bestaan voor de defosfatering op nog 8 installaties met een capaciteit van 446.000 i.e. Aldus ir. H. A. Meijer, voorzitter van de werkgroep fosfaten van de Unie van Waterschappen en werkzaam bij het Hoogheemraadschap van Rijnland.
Hij wees op een uitgebracht advies, waarin heeft gestaan dat in 1980 een aantal van twee miljoen i.e. zou moeten worden gezuiverd.
De werkgroep fosfaten stelt zich positief op tegenover de regionale aanpak van onderhavige problemen als tegenover de financiering door de Rijksoverheid in de aanloopfase. De werkgroep noemt het pas zinvol om tot defosfatering in deelgebieden met de hoogste prioriteit over te gaan, als onderzoek ter plaatse en het opstellen van fosfaatbalansen hebben aangetoond, dat defosfatering een gunstig effect kan hebben op het terugdringen van de eutrofiëring.
Verder is volgens de werkgroep de aanpak van de fosfaatproblematiek een onderdeel van de regionale waterkwaliteitszorg. Na de kosten in de aanloopfase, waarin een stimuleringssubsidie van het rijk kan worden ingebouwd, moeten de kosten in de normale heffing worden opgenomen. Tenslotte acht de werkgroep het nodig, dat het vervangingsprogramma van fosfaten in wasmiddelen even tijdig moet worden opgesteld als dat van de fosfaatverwijdering op zuiveringsinstallaties.
Het symposium waaraan ca. 200 personen deelnamen, werd 's middags voortgezet met coreferaten van dr. ir. D. W. Scholte Ubing, hoofd van de afdeling Water en bodem van het IG TNO en prof. ir. A. C. J. Koot, buitengewoon hoogleraar in de civiele gezondheidstechniek aan de TH Delft en voorzitter van de Commissie Waterkwaliteitsbeheer in de provincie Utrecht.
Tenslotte werd een tiental vragen beantwoord door een forum bestaande uit de vijf bovengenoemde sprekers.
In een extra-nummer van Waterschapsbelangen, het blad van de Unie, zullen de integrale teksten der voordrachten worden afgedrukt.

In Memoriam prof. dr. Otto Jaag

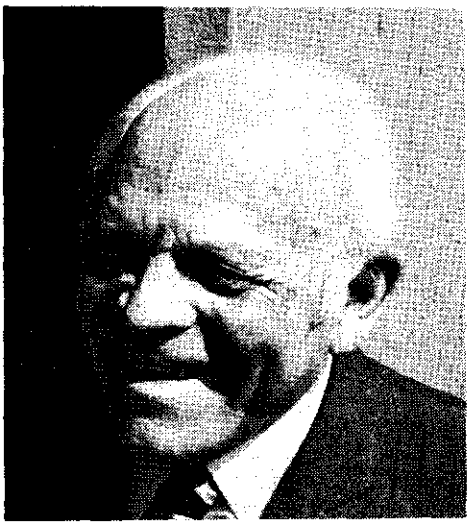
Een baanbreker voor internationale waterbescherming

Op 31 mei 1978 is in Zürich prof. dr. Otto Jaag overleden. Hij was vele jaren directeur van de Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz van de Eidg. Technische Hochschule en tegelijkertijd hoogleraar in de hydrobiologie, afvalwaterzuivering en waterbescherming. Met hem verliest Zwitserland een ook internationaal bekende, onverzettelijke strijder en baanbreker voor de waterbescherming.

Hij heeft de waterbeschermingsgedachte overal op de wereld bekendheid gegeven en tevens de bereidheid gewekt om niet geringe financiële offers te brengen voor dat doel.
Met grote energie heeft Otto Jaag gedurende vele tientallen jaren een harde strijd gevoerd voor het schoonhouden van de Zwitserse wateren, terwijl hij tegelijkertijd op de grote internationale betekenis van de waterbescherming wees. Daarbij stond bij hem vooral de Rijn met zijn grote internationale betekenis voor omliggende staten, vooral ook voor de drinkwatervoorziening, primair. In een groot aantal publikaties en enthousiaste voordrachten in de kleinste dorpen, maar ook in de grootste steden ter wereld heeft hij op de gevaren gewezen, die onze wateren en ook onze toekomst bedreigen wanneer niet door grootscheepse waterbeschermingsmaatregelen hulp verschaft wordt.

Otto Jaag werd op 29 april 1900 in het dorpje Berlinge geboren. Na zijn studie natuurwetenschappen aan de universiteit te Genève, werkte hij bij het plantenfysiologische Instituut en bij het Instituut voor speciale Botaniek van de ETH, waar hij een waardevolle wetenschappelijke activiteit ten toon spreidde. Hij promoveerde op het gebied van de hydrobiologie en kryptogamenkunde en werd in 1941 titularis. In 1946 werd hij tot buitengewoon hoogleraar aan de ETH benoemd. Zijn colleges omvatten hydro-

Mededelingen



biologie, kryptogamenkunde, plantpathologie en botanie en later ook afvalwaterzuivering en waterbescherming.
Een groot aantal gedurende deze tijd verschenen publicaties verbreidde de wetenschappelijke roep van Otto Jaag. In het jaar 1937 onderbrak hij zijn werkzaamheden aan de ETH om een onderzoekingsreis van een jaar naar het toenmalige Nederlands Oost-Indië te maken.
Reeds vroeg concentreerde zijn interesse zich meer en meer op de problemen en de taken van de waterbescherming. In 1952 volgde door de Bundesrat zijn benoeming tot directeur van de EAWAG, waar hij zich nu met de inzet van zijn gehele persoonlijkheid aan deze levensopgave kon wijden.
Hij slaagde erin, dankzij zijn interesse in grote onderzoekingen in nauwe verbinding met de praktijk der waterbescherming, de EAWAG binnen enkele jaren een groot aanzien in binnen- en buitenland te verschaffen.
Zichtbare bewijzen zijn daarvoor het nieuwe EAWAG-gebouw met de modern ingerichte laboratoria in Dübendorf en het grote onderzoekingslaboratorium in Kastanienbaum aan het Vierwoudstedenmeer.
Naast zijn werk als directeur van de EAWAG en als hoogleraar was Otto Jaag zowel op nationaal als internationaal gebied werkzaam.
Hij gaf in 1949 de stoot tot de oprichting van de Zwitserse Vereniging voor Waterbescherming, welke hij tot 1970 presideerde. Tevens was hij voorzitter van de commissie, die een richtlijn opstelde voor de bescherming van de wateren.
Zijn grootste resultaat behaalde hij in 1953 met de overweldigende instemming van het Zwitserse volk met opname van deze grondregel in de Bondswetten.
Ook in het buitenland groeide de betekenis van Otto Jaag steeds meer. Hij stichtte en leidde vele jaren de Federatie van Europese Waterbescherming en de Internationale Werkgemeenschap voor Milieubescherming. Tevens was hij in talrijke grote internationale organisaties werkzaam.
In 1970 werd hij, na 40 jaar werkzaam te zijn geweest in dienst van de ETH, gepensioneerd te Zürich. Toch was hij tot zijn dood nog dagelijks op zijn kantoor en werkte verder voor de Internationale Water- en Milieubescherming.
Zijn naam zal onafscheidelijk verbonden blijven met de bescherming van ons milieu.

Wasserversorgung Zürich

● ● ●

Nederlandse Vereniging voor Afvalwaterbehandeling en Waterkwaliteitsbeheer

NVA-symposium Slibverbranding

Symposium op 24 november 1978 in de 'Buitensociëteit' te Zwolle (tegenover NS-station). Aanvang 10.00 uur.
Onderwerp: 'Slibverbranding waarom, wanneer, hoe en ervaring'.
Programma:
Dr. J. J. Quarles van Ufford, min. Volksgezondheid en Milieuhygiëne: 'Zuiveringsslib als afvalstof'.
Ir. R. L. van der Ven, Stichting Verwijdering Afvalstoffen: 'Mogelijkheden van slibverbranding'.
Dr. ing. W. Vater, Baudirektor Tiefbauamt Stuttgart: 'Ervaring met slibverbranding in Duitsland'.
Ir. L. van der Burg, Gevudo Dordrecht: 'Slibverbranding in Dordrecht'.
Ing. A. J. van der Sande, Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant: 'Verbranding van zuiveringsslib in een wervelbedoven'.
De deelnemerskosten bedragen *f* 30,—.
Aan de leden is inmiddels een uitnodiging tot het deelnemen aan het symposium toegezonden.

Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland

Vergaderingen

10 november 1978, 9.50 uur:
Commissie Leerprogramma's Waterleidingtechniek, WMN, Utrecht.
15 november 1978, 9.30 uur:
Regionale Inspectiegroep 'West', VEWIN-kantoor.
16 november 1978, 10.30 uur:
Dagelijks Bestuur, Hoog-Brabant, Utrecht.
16 november 1978, 14.00 uur:
Bestuur, Hoog-Brabant, Utrecht.
23 november 1978, 9.50 uur:
Commissie Opleiding in de Waterleidingtechniek, WMN, Utrecht.
6 december 1978, 9.50 uur:
Commissie Leerprogramma's Waterleidingtechniek, WMN. Utrecht.
7 december 1978, 10.15 uur:
College van Bedrijfsdirecteuren, VEWIN-kantoor.
7 december 1978, 14.30 uur:
Raad van Advies voor de Redactie van H_2O, WMG, Velp.
8 december 1978, 10.00 uur:
Contactcentrum olie-industrie - openbare watervoorziening, VEWIN-kantoor.
12 december 1978, 10.30 uur:
Inspectie Volksgezondheid/VEWIN, VEWIN-kantoor.
14 december 1978, 10.30 uur:
Dagelijks Bestuur, Jaarbeurs, Utrecht.
14 december 1978, 14.00 uur:
Ledenvergadering, Jaarbeurs, Utrecht.

Openbaar gemaakte octrooi-aanvragen

Nadere inlichtingen zijn verkrijgbaar bij de Octrooiraad, Patentlaan 2, Rijswijk, tel. 070 - 907616.

158084 - Inrichting voor het zuiveren van water of voor het behandelen van afvalwater. Firma Passavant-Werke te Michelbacher Hütte b. Michelbach Nassau, BRD.

Regencijfers

	Neerslag in mm tijdvak 20 sept. t/m 3 okt. '78
Valkenburg (ZH)	52,0
Den Helder (De Kooy)	56,7
Schiphol	64,4
De Bilt	54,2
Leeuwarden	80,4
Groningen	54,8
Twente (vliegveld)	54,6
Vlissingen	73,0
Gilze Rijen	67,0
Eindhoven	56,6
Maastricht	27,7

Bron: KNMI.

● ● ●