

Nieuwe technieken toegepast in de rioolwaterzuiveringsinrichting Zwolle

1. Inleiding

Op 22 februari 1984 is de rwzi Zwolle in bedrijf genomen. Daarmee is een einde gekomen aan de lozing van ongezuiverd Zwols afvalwater in het Zwarte Water die daar tot een ernstige waterverontreiniging leidde. Met de ingebruikneming van de rwzi Zwolle nadert de sanering van de afvalwaterlozingen in het gebied van het zuiveringschap West-Overijssel zijn voltooiing; er resteren nog de bouw van een tweetal kleinere installaties te Genemuiden en Olst.



I.R. M. W. ILSINK
Zuiveringschap
West-Overijssel

De eerste gemeentelijke plannen voor de bouw van een zuiveringsinrichting zijn van omstreeks 1965. Als gevolg van de toen aanstaande reorganisatie op het gebied van het waterkwaliteitsbeheer (het zuiveringschap West-Overijssel werd in 1970 opgericht) en andere belemmerende omstandigheden heeft het daarna ruim 15 jaar geduurd voordat tot de formele bouwopdracht kon worden besloten. Het ontwerp van de zuiveringsinrichting (dat in samenwerking met het ingenieursbureau Witteveen en Bos is ontwikkeld) gaat uit van een conventionele actief-slibinstallatie waarbij voor enige procesonderdelen gebruik wordt gemaakt van minder bekende technieken. Naast een kort historisch overzicht van de totstandkoming van de zuiveringsinrichting zal hierop worden ingegaan.

2. Voorgeschiedenis

2.1. Situering

Aankankelijk zou de installatie van Zwolle gebouwd worden aan de noordkant van Zwolle aan het Zwarte Water, waarop tevens de effluentlozing zou plaatsvinden. De riolering van Zwolle was op deze locatie gericht en de gemeente had hier een terrein voor de installatie bestemd. In overeenstemming hiermee werd in 1973 door het zuiveringschap besloten dat bovenstaande locatie als afleveringspunt voor het Zwolse afvalwater zou gelden. Omstreeks diezelfde tijd werd duidelijk dat om planologische redenen (oprukkende woonbebouwing van Zwolle) de oorspronkelijke locatie minder gewenst was en dat uit waterkwaliteits-oogpunt de effluentlozing op de IJssel (met een veel grotere en meer constante afvoer dan het Zwarte Water) de voorkeur verdiende. Na een uitgebreide studie waarin verschillende alternatieve locaties op financiële, planologische en waterkwaliteitsaspecten werden vergeleken werd in 1974

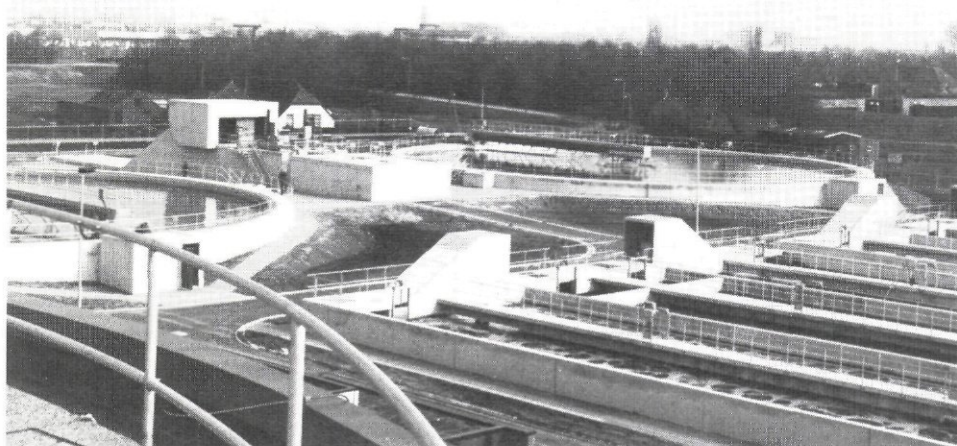


Foto 1 - Overzicht van hoofdgemaal, verdeelwerk, voorbezinktanks en beluchtingstanks.

besloten om de inrichting te bouwen op de Spoolderenk, een terrein grenzend aan de IJssel en het Zwolle-IJsselkanaal, dat deel uitmaakt van het industrieterrein Westenholde.

2.2. Grondverwerving

In 1975 werd het voorontwerp van de installatie vastgesteld en werd met de voorbereidingen tot de aankoop en het regelen van de bestemming van de benodigde grond een aanvang genomen. Hierop werd snel duidelijk dat vele omwonenden bezwaren tegen de komst van de zuiveringsinstallatie hadden, vooral vanwege gevreemde stankoverlast. De grondverwerving via minnelijke schikking verliep moeizaam en er werden zo'n 60 bezwaarschriften uitgebracht tegen het ter inzage gelegde bestemmingsplan. Uiteindelijk is volgens artikel 19 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening en een uitspraak van de AROB-rechter de weg vrijgemaakt voor de bouw van de installatie. De vertraging

die als gevolg van het afhandelen van planologische procedures is opgelopen bedroeg drie jaar. Nadat het oorspronkelijk ontwerp op diverse punten was aangepast (onder andere nieuwe inventarisatie van de afvalwaterstromen en de toepassing van nieuwe technieken) kon op 1 oktober 1981 met de bouw van de zuiveringsinrichting worden begonnen.

2.3. Lozingspunt van het effluent

Zoals vermeld was de mogelijkheid om het effluent op de IJssel te lozen een belangrijke overweging in de uiteindelijke plaatskeuze van de inrichting en is daarmee ook daadwerkelijk rekening gehouden in de hoogteligging van het zuiveringsterrein. Vanwege de hoge kosten die effluentlozing op de IJssel met zich mee zou brengen, de onzekerheid omtrent de beëindiging van de rijksheffing en het ontbreken van een rijksbijdrage in de investeringskosten van de rwzi Zwolle heeft het dagelijks bestuur van

TABEL I - Dimensioneringsgrondslagen van de voornaamste onderdelen van de rwzi Zwolle.

voorbezinktank	oppervlaktebelasting	2 m ³ /m ² · h
	zijwaterdiepte	2 m
beluchtingstank	slibbelasting	0,15 kg BZV/kg d.s. · d
	slibconcentratie	3 kg/m ³
beluchting	OC/load	2,5 kg O ₂ /kg BZV
	spec. zuurstofoverdracht	10 g O ₂ /m ³ · m
nabezinktank	oppervlaktebelasting	0,8 m ³ /m ² · h
	zijwaterdiepte	2 m
retourslibgemaal	capaciteit	0,25 - 0,50 rwa
voorindikker (primaair slib)	droge-stofbelasting	30 kg/d.s. m ² · d
flotatie-indikker (surplus slib)	droge-stofbelasting	3,5 kg/d.s. m ² · h
slibgisting	verblijftijd	20 d
	gasproductie	20 l/i.e. d
	buffercap. gashouder	6 h
na-indikker	droge-stofbelasting	30 kg/m ² · d
slibindiklagune	verblijftijd op afvoer	ca. 90 d
slibdrooglagune	droge-stofbelasting	400 kg/m ² · jaar

het zuiveringschap in 1976 het besluit genomen om zolang de rechtstreekse lozing op de IJssel onderworpen zou zijn aan rijksheffing het effluent te lozen op het Zwolle-IJsselkanaal. Tegen deze beschikking is beroep aangetekend door de inspecteur voor de Volksgezondheid, waarop door Gedeputeerde Staten van Overijssel het besluit van het dagelijks bestuur werd vernietigd. Tegen deze beslissing is het zuiveringschap West-Overijssel in beroep gegaan bij de Kroon die in augustus 1982 het beroep ongegrond verklaarde. Onmiddellijk na deze uitspraak is met de aanleg van de effluentleiding naar de IJssel begonnen waardoor dit onderdeel nog voor de inbedrijfname van de inrichting gereed kon zijn. Dit betekent, dat lozing van het effluent op de IJssel mogelijk wordt, afgezien van zeer hoge waterstanden (boven 1.55 + NAP). In dat geval wordt van de oorspronkelijk ontworpen leiding naar het Zwolle-IJsselkanaal gebruik gemaakt (ongeveer 20 dagen per jaar).

3. Ontwerp

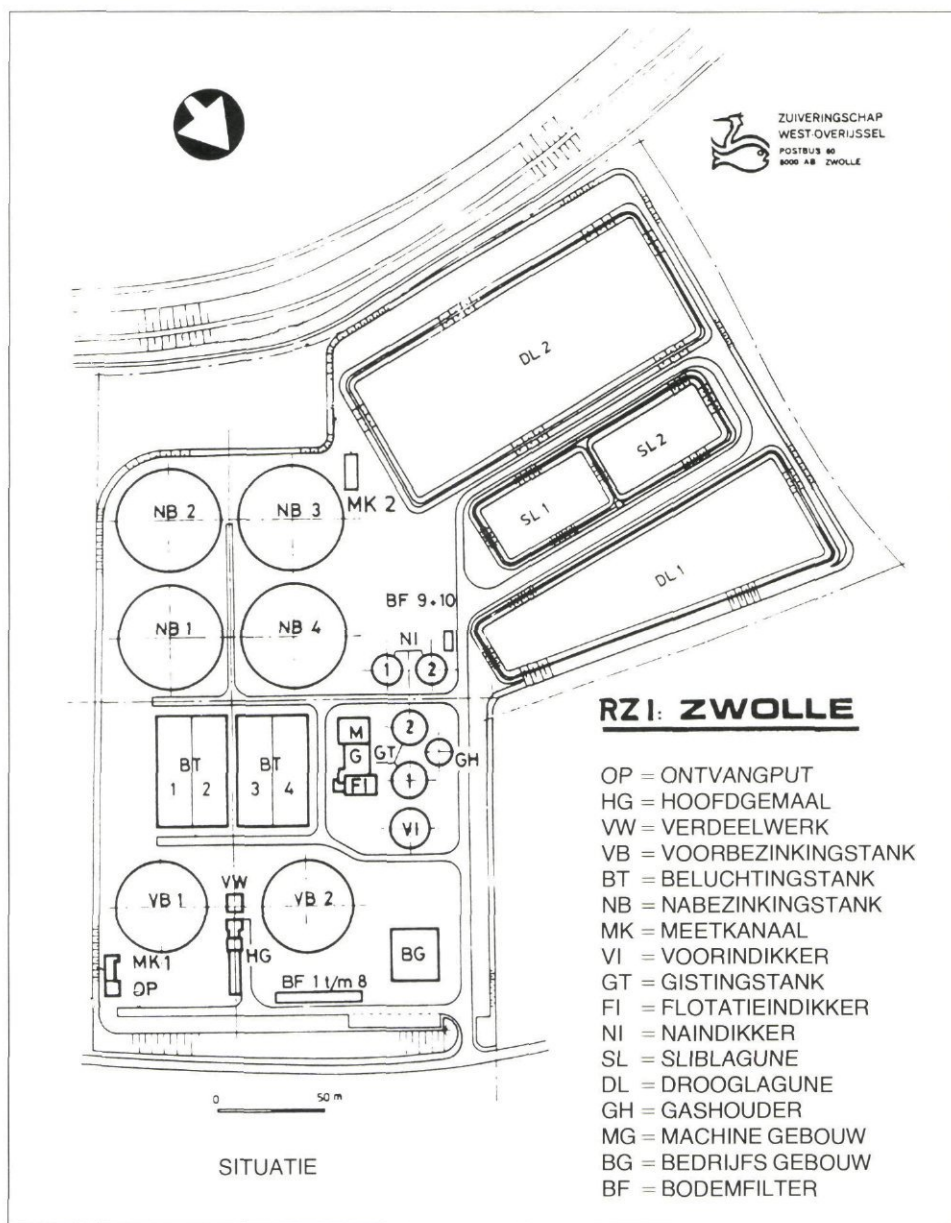
3. Grondslagen

De rioolwaterzuiveringsinrichting is ontworpen voor de behandeling van het huishoudelijk en industrieel afvalwater (inclusief regenwater) van Zwolle en de omliggende plaatsen Wilsum, 's-Heerenbroek en Windesheim. Daarbij is uitgegaan van de te verwachten afvalwaterproduktie in 1995. Hieronder zijn de dimensioneringsgrondslagen van de installatie aangegeven:

Influent		Effluent
<i>vuillast</i>		
huish.	99.000 i.e.	BZV ≤ 15 mg/l
ind.	51.000 i.e.	nitrificatie in de zomer ≥ 75%
totaal	150.000 i.e.	zwev. + bezinkbare stoffen ≤ 15 mg/l
<i>aanvoer</i>		
dwa	2.400 m ³ /u	
regenwater	3.100 m ³ /u	
rwa	5.500 m ³ /u	

3.2. Systeemkeuze

Op grond van de bovenstaande dimensioneringsgrondslagen is gekozen voor een laagbelaste actief-slibinstallatie met fijne bellenbeluchting, slibgisting en eigen energievoorziening. Reeds uit een in 1974 uitgevoerde studie is gebleken dat voor grotere zuiveringsinstallaties een dergelijk systeem uit financieel oogpunt aantrekkelijker is dan een installatie onder oxydatie-sloot condities. Voorlopig ontbreekt een kunstmatige slibontwatering, omdat er vanuit wordt gegaan dat het slib nat naar de landbouw kan worden afgevoerd. In afb. 1 is een overzichtstekening van de inrichting, voorzien van een toelichting op het zuiveringsproces, weergegeven. In tabel I zijn de voornaamste dimensionerings-



Afb. 1 - Het afvalwater wordt aangevoerd in de ontvangput van het hoofdgemaal, wordt met vijzels opgevoerd en passeert de screezers. Via het verdeelwerk wordt het in de voorbezink tanks gevoerd en vervolgens in de beluchtingstanks en nabezink tanks. Na de passage van het meetkanaal wordt het afvalwater geloosd op de IJssel en eventueel het Zwolle-IJsselkanaal. De in de voorbezink tanks verzamelde bezinkbare stoffen worden ingedikt in de voorindikker, het overtollig biologische slib uit de beluchting wordt ingedikt in een flotatie-indikker. Het ingedikte slib wordt verpompt naar de gistingstanks en vervolgens naar de na-indikker. Van hieruit wordt het slib naar keuze in de slibindiklagune of de slibdrooglagune gepompt en tenslotte naar elders afgevoerd. Het in de gistingstanks ontstane methaangas wordt opgeslagen in de gashouder en met behulp van de in het machinegebouw opgestelde gasmotoren aangewend voor elektriciteitsproductie. De afgezogen gassen uit verschillende afgedekte onderdelen worden gezuiverd in bodemfilters. In het bedrijfsgebouw vindt onder meer de besturing van en de controle op het zuiveringsproces plaats.

grondslagen van de onderdelen van de zuiveringsinrichting vermeld.

3.3. Beschrijving van enkele procesonderdelen

Screezers

Op alle grotere installaties bij het zuiveringschap West-Overijssel zijn snijroosters of vuilversnijdende pompen aanwezig. Als nadeel hiervan blijkt vaak dat de versneden delen verderop in het zuiveringsproces weer aangroeien waardoor overlast (verstopte warmtewisselaars en slib-

circulatiepompen etc.) ontstaat. Om dit te voorkomen zijn op de rwzi Zwolle screezers toegepast. De screezer bestaat uit een verticale roterende zeeftrammel waarmee het materiaal wordt afgevangen en een persinstallatie waarmee het roostergoed wordt ontwaterd en samengeperst.

Beluchtingstanks

De beluchtingstanks zijn opgezet volgens het propstroom-concept en bestaan ieder uit een in drie secties opgevouwen goot. Het voorbezonken water wordt normaal aan het begin

van de eerste sectie ingevoerd, evenals het retourslib. In een zogenaamde vlokbeladingsruimte, die van het overig gedeelte van de beluchtingstank is afgescheiden door een diep duikschot, worden het voorbezonden water en het retourslib met elkaar vermengd, om daarmee de vorming van licht slib tegen te gaan. Afwijkend van de normale procesvoering kan het voorbezonden water tevens aan het begin van de tweede en de derde sectie worden ingevoerd (contactstabilisatie, denitrificatie). De beluchting vindt plaats met schijfvormige beluchtingselementen van keramisch materiaal, waarbij het tapered aeration system is toegepast (de luchtinbreng in de drie achtereenvolgende secties is 45%, 32% en 23%). Om denitrificatie in de eerste sectie mogelijk te maken kan daar bovendien ongeveer 80% van de beluchtingselementen worden uitgeschakeld. Voor de benodigde luchttoevoer zijn twee door elektromotoren aangedreven turboblowers (merk Helsingör) geplaatst, waarmee het luchtdebiet traploos kan worden teruggeregeld tot ca. 45%. De luchthoeveelheid wordt gestuurd naar de zuurstofbehoefte in de beluchtingstanks die wordt bepaald met zuurstofmeters.

Flotatie-indikker

Het surplusslib wordt ingedikt in een flotatie-indikker en vervolgens naar de gistingstanks verpompt. Tot deze nieuwe wijze van indikken is besloten omdat het gebruikelijke proces in gravitatie-indikers dikwijls slecht verloopt. Juist op die installaties die zijn uitgerust met een eigen energievoorzorging is het van belang dat het slib zover mogelijk wordt ingedikt om daarmee de warmtebehoefte van de gistingstank te beperken. Bovendien kan door de verminderde volumestroom het gehele slibbedrijf krappert gedimensioneerd worden, hetgeen een behoorlijke besparing oplevert (door toepassing van een flotatie-indikker in plaats van een gravitatie-indikker voor het surplusslib kon de inhoud van de gistingstanks ca. 3.000 m³ kleiner worden).

Op grond van indrukken opgedaan tijdens een studiereis in 1979 naar Zweden en experimenten met een proefinstallatie zijn de dimensioneringsgrondslagen vastgesteld. Gekozen is een zogenaamde daf (dissolved air flotation) installatie volgens het deelstroomprincipe. Hierbij wordt schoon water (effluent) onder verhoogde druk belucht waarna het samen met de surplusslibstroom de flotatietank wordt ingeleid. De door de drukval ontstane luchtbelletjes hechten zich aan de slibvlokken en verplaatsen deze naar het oppervlak van de tank. De ontstane drijfslag wordt met behulp van een schrapermechanisme verwijderd.

Slibverwerking

De eerste jaren na de inbedrijfneming wordt

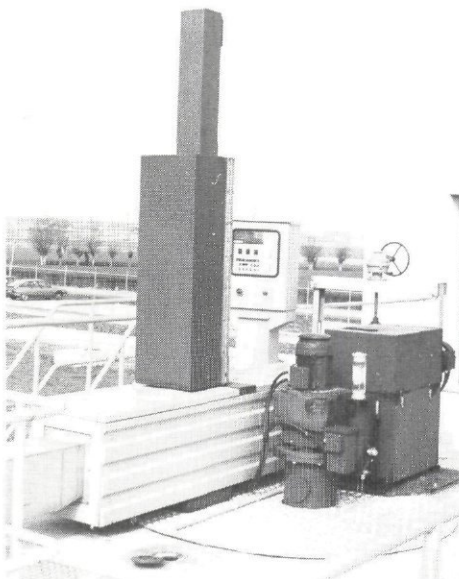


Foto 2 - Screezers geplaatst achter het hoofdgemaal.

de slibproductie geschat op 40.000 m³ à 5% droge stof. Gelet op de resultaten van een onderzoek naar de samenstelling van het Zwolse afvalwater is de verwachting dat de kwaliteit van het slib zodanig is dat een landbouwkundige toepassing conform de Unierichtlijn mogelijk moet zijn. Na een marktonderzoek naar de behoefte aan zuiveringsslib waaruit gebleken is dat vooral in het akkerbouwgebied in NO-Overijssel veel afzetmogelijkheden zijn en een nadere kostenvergelijking tussen transport van nat slib en alternatieve slibverwerkingsmethoden

Foto 3 - Overzicht van slibindiklagune en slibdrooglagune.



is besloten om voorlopig uit te gaan van de afvoer van nat slib naar de landbouw in die regio. Daartoe zijn twee slibindiklagunes aangelegd en is een concept-overeenkomst afgesloten met een loonbedrijf dat voor het transport en de distributie van het slib gaat zorgdragen. Naar de afnemers toe zal door het zuiveringschap een intensieve voorlichting plaatsvinden. Uiteraard kan de definitieve afvoer van het slib naar de landbouw pas plaatsvinden als de daadwerkelijke kwaliteit van het slib bekend is. In het geval een agrarische toepassing niet acceptabel is kan een groot gedeelte van het geproduceerde slib op slibdrooglagunes worden verwerkt, het restant zal eventueel elders moeten worden verwerkt. Het is duidelijk dat in dit geval terstond met de bouw van een kunstmatige slibontwatering moet worden begonnen. Op grond van voorbereidende studies wordt hierbij gedacht aan een slibontwatering met behulp van centrifuges gevolgd door een stabilisatie met ongebluste kalk.

Eigen energie-opwekking

De toepassing van eigen energie-opwekking met behulp van een warmtekrachtinstallatie (gasmotor-blower combinatie) heeft bij het zuiveringschap West-Overijssel zijn intrede gedaan in 1977. Ofschoon hiermee in het algemeen goede ervaringen zijn opgedaan is voor de rwzi Zwolle gekozen voor elektriciteitsopwekking (gasmotor-generator combinatie) in een zogenaamd parallelbedrijf met het openbare net. Dit wil zeggen dat in een deel van de elektriciteitsbehoefte wordt voorzien door de eigen opgewekte stroom, terwijl het overig gedeelte wordt geleverd

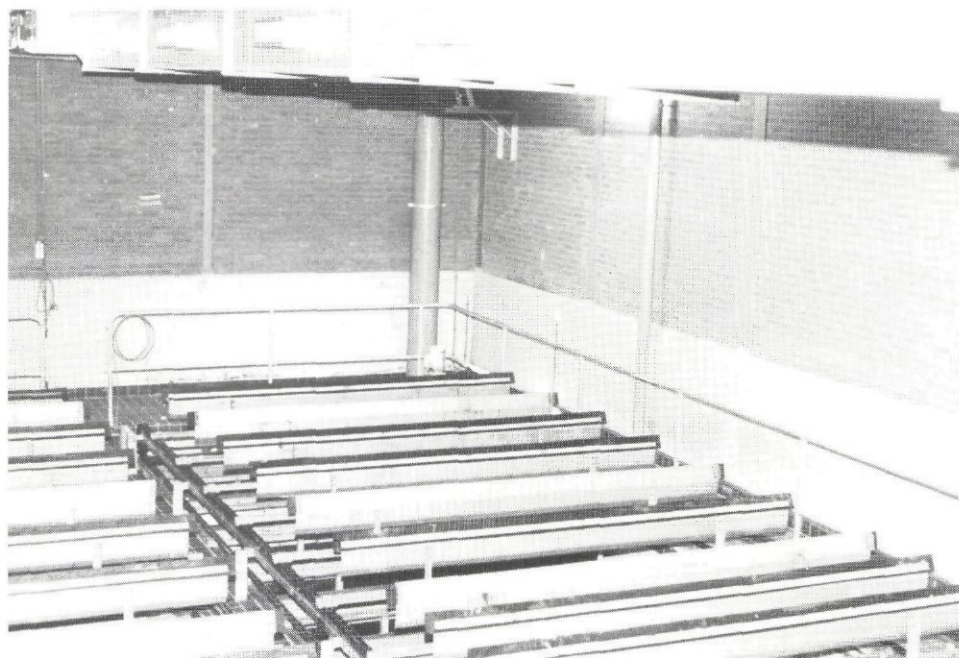


Foto 4 - Kettingruimers van de flotatie-indikker.

door het nutsbedrijf dat op dezelfde hoofdrail is aangesloten. Als brandstof voor de gasmotor wordt het geproduceerde gistingsgas gebruikt, eventueel aangevuld met aardgas. Uit een exploitatiekostenvergelijking tussen beide systemen is gebleken dat elektriciteitsopwekking iets gunstiger is dan het aandrijven van een blower. Dit is voornamelijk het gevolg van het feit dat bij elektriciteitsopwekking de opgewekte energie universeel beschikbaar is op de zuiveringsinstallatie, waardoor te allen tijde het geproduceerde gistingsgas ten nutte gemaakt kan worden. Bij gasmotor-blower combinaties komt het voor dat de energiebehoefte van de beluchtingstanks geringer is dan de beschikbare energie van het geproduceerde gistingsgas. Verwacht wordt dat de totale energiebehoefte voor zo'n 75% gedekt wordt uit het geproduceerde gistingsgas.

Stankbestrijdingsmaatregelen

Op een aantal onderdelen van de zuiveringsinrichting kan onder ongunstige omstandigheden stankontwikkeling plaatsvinden. Om dit te voorkomen en daarmee stankoverlast in de omgeving tegen te gaan zijn onderstaande maatregelen genomen:

- aanleggen van doseerleidingen waarmee chemicaliën die stankstoffen binden in de aanvoerleiding van het afvalwater kunnen worden gepompt;
- afdekken van ontvangput vijzelgemaal, voorindikker en na-indikker en de goten van de voorbezinktanks en nabezinktanks;
- het recirculeren van effluent.

De gassen die ontstaan in de afgedekte onderdelen worden afgezogen en gezuiverd in compostfilters. Ter voorkoming van

betonaantasting in de afgedekte onderdelen is het beton gecoat met een kunstharsmiddel, danwel is een pvc-bekleding aangebracht.

● ● ●

Zorg over gevolgen bruinkoolwinning

Christen-Democratische jongeren uit verschillende Europese landen hebben tijdens een tweedaags congres in Maastricht, hun verontrusting uitgesproken over de gevolgen voor de drinkwatervoorziening van de massale bruinkoolwinning in West-Duitsland.

Jaarlijks wordt, aldus de jongeren, bij de grens bij Limburg 120 miljoen ton bruinkool afgegraven. Dat heeft tot gevolg dat jaarlijks rond 12 miljoen kubieke meter grondwater in het gebied tussen Maas en Rijn wordt weggepompt, hetgeen de grondwaterstand ernstig aantast. In een resolutie zeggen ze begrip te hebben voor de werkgelegenheid bij de bruinkoolwinning die aan circa 20.000 mensen werk biedt, maar dat dat de Duitse en Nederlandse overheid nog niet ontslaat van de verplichting om maatregelen te treffen om een goede drinkwatervoorziening te waarborgen.

Volgens de jongeren loopt op den duur de drinkwatervoorziening van drie miljoen mensen gevaar.

Leden van de CDA- en VVD-fractie in de Tweede Kamer hebben minister Winsemius gevraagd met Duitsland overleg te plegen over de nadelige gevolgen voor ons land van de voorgenomen bruinkoolwinning in het Duitse Nederrijn-gebied. Het overleg moet leiden tot het treffen van maatregelen.

NTA in biologische zuiveringssystemen

● Slot van pagina 275

- Bij het oxydatiebed werden op hetzelfde niveau van restgehalten aan NTA als bij de oxydatiesloot echter geen effecten op de metaalhuishouding waargenomen. Het is mogelijk dat het verschil in pH van de effluenten daarbij een rol speelde.
- Piekbelastingen van NTA veroorzaakten in het algemeen bij de actief-slibinstallatie en het oxydatiebed geen verhoogd metaaltransport. Bij ongunstige omstandigheden, zoals een combinatie van lage temperaturen gedurende lange tijd, grote en langdurige NTA-pieken en korte verblijftijden van het afvalwater in het zuiveringssysteem is beïnvloeding van de zware-metalenhuishouding waarschijnlijk te achten.

Algemene slotconclusie

Uit het onderzoek mag worden geconcludeerd dat bij 20 mg/l NTA in het influent in de praktijk bij oxydatiesloten en actief-slibinstallaties nagenoeg volledige verwijdering van NTA kan worden verwacht. Bij oxydatiebedden zal het verwijderingsrendement voor NTA niet meer dan 75% bedragen. Bij geen van de drie typen installaties is bij deze concentratie van NTA een verhoogd metaaltransport te verwachten. Bij 40 mg/l NTA in het influent zal vooral plaatselijk (type installatie) en seizoensgebonden grote verschillen in NTA-gehalten in het effluent mogen worden verwacht. Bij slechte verwijdering van NTA is de kans op verhoogd metaaltransport en de gevoeligheid voor piekbelastingen groter dan bij goede verwijdering van NTA. De aanwezigheid van NTA in het influent heeft geen invloed op de biologische werking van genoemde zuiveringsinstallaties.

Literatuur

1. Heide, B. A. (1983). *Afbreekbaarheid van NTA en effecten van NTA op de zwaremetalenuishouding in biologische zuiveringsinrichtingen onder Nederlandse omstandigheden*. Rapport A147, september 1983. IMG-TNO, Postbus 214, 2600 AE Delft, f 20,— excl. BTW.
2. Swisher, R. D., Crutchfield, M. M. and Caldwell, D. W. (1967). *Biodegradation of nitrilotriacetic acid in activated sludge*. *Env. Sci. and Technol.* 1 (1967) 10, p. 820-827.
3. Thompson, J. E. and Duthie, J. R. (1968). *The biodegradability and treatability of NTA*. *J. Water Pol. Control Fed.* 40 (1968) 2, p. 306-316.
4. Cleasby, J. L., Hubly, D. W., Land, T. A. and Schon, E. A. *Trickling filtration of a waste containing NTA*. *J. Water Pol. Control Fed.* 46 (1974) 8, p. 1873-1887.
5. Wei, N., Stickney, R., Cruescuolo, P. and Le Clair, B. P. *Impact of nitrilotriacetic acid (NTA) on an activated sludge plant*. Research Report no. 91 of Environmental Protection Service Canada.
6. Eden, G. E., Cully, G. E. and Rootham, R. C. *Effects of temperature on the removal of NTA during sewage treatment*. *Water Research* 6 (1972), p. 877-883.
7. Wijvekate, M. L. (1962). *Verklarende statistiek*. Aula-Boeken Utrecht.

● ● ●