

# Het gekozen zuiveringsschema en de eerste bedrijfservaringen

## Inleiding

In deze bijdrage wordt vanwege de beperkte ruimte slechts een globale verantwoording gegeven voor het gekozen zuiveringsschema voor de nieuwe Plassenwaterleiding van Gemeentewaterleidingen Amsterdam.

Vervolgens wordt voor elke zuiveringstrap aangegeven uit welke alternatieven een keuze moest worden gemaakt. Tenslotte worden enkele van de belangrijkste resultaten van het nieuwe bedrijf vergeleken met de resultaten verkregen in de proefinstallatie.



DR. IR. A. GRAVELAND  
Technoloog  
Gemeentewaterleidingen

## Grondstoffen

De nieuwe Plassenwaterleiding is gebouwd omdat enerzijds de oude zuiveringswerken te Weesperkarspel, die dateren van 1888 en 1932, door nieuwe installaties dienden te worden vervangen, waarbij grondwater, onttrokken aan de Bethunepolder, als grondstof werd gebruikt. Anderzijds was om aan de toenemende vraag naar goed drinkwater te voldoen uitbreiding van de productiecapaciteit nodig.

Voor deze uitbreiding zou water aan het nabij gelegen Amsterdam-Rijnkanaal worden onttrokken.

Voor de totaal benodigde capaciteit van  $60 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$  zou gemiddeld  $30 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$  water afkomstig uit de Bethunepolder worden gebruikt en  $30 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$  van het Amsterdam-Rijnkanaal.

In verband met de stabiliteit in de grondstofkwaliteit is van belang te vermelden dat de verhoudingen in de hoeveelheden Bethunepolder- en ARK-water niet steeds gelijk blijven, omdat de netto opbrengst van de Bethunepolder in de zomer lager ligt dan in de winter.

Dit houdt in, dat bij topproductie in de zomerperiode ongeveer 30 % Bethunepolderwater en 70 % ARK-water zal worden gebruikt en in de winterperiode deze percentages juist omgekeerd zullen zijn.

Echter niet alleen de verhouding in hoeveelheden varieert sterk, maar ook de kwaliteit van beide watersoorten verschilt aanzienlijk. Bovendien wisselt de kwaliteit van het ARK-water op zichzelf. Daarom zijn menging en afvlakking zeer noodzakelijk teneinde een zo stabiel mogelijke grondstof te verkrijgen en daarmee een stabiel eindproduct. Dit is een van de redenen om de water-

leidingplassen als onderdeel van de gehele behandeling te handhaven. Deze bassins hebben verder het voordeel dat enige buffering (van 1 - 2 weken) mogelijk is en verder dat enige zelfreiniging in de vorm van verwijdering van ammoniak, organische stoffen en bacteriën, zal optreden.

Een nadeel van deze open bassins is het feit, dat de wisselingen in klimatologische omstandigheden hun invloed doen gelden. Dit houdt in dat de grondstof sterk in temperatuur zal variëren, maar ook dat ten gevolge van fotosynthese, algengroei en -bloei kan optreden bij de aanzienlijke fosfaatconcentraties.

Door een voorafgaande koagulatie is de fosfaatconcentratie zodanig te verlagen dat de voordelen de nadelen overtreffen. De waterleidingplassen hebben een zodanige oppervlakte en diepte dat het water een gemiddelde verblijftijd van ca. 100 dagen heeft.

Voor het opstellen van het zuiveringsschema waren derhalve zowel de grondstoffen, water van de Bethunepolder en van het Amsterdam-Rijnkanaal, als ook de open bassins van de waterleidingplassen, uitgangspunten.

## Research

Het verrichte en te verrichten speurwerk is chronologisch globaal als volgt in te delen:

I. 1968 - 1970:

ontwikkeling van het zuiveringsschema.

II. 1970 - 1973:

optimalisatie van elk van de zuiveringsstappen en keuze uit de beschikbare technische alternatieven voor de verschillende zuiveringstrappen.

III. 1973 - 1976:

bijzondere onderzoeken.

IV. 1976 - toekomst:

a. simulatie 1e fase,

b. ontwikkeling zuiveringsschema 2e fase,

c. simulatie 2e fase,

d. bijzondere onderzoeken.

## Ontwikkeling van het zuiveringsschema

### Vóórkoagulatie

Zoals reeds boven besproken, zal zowel het water van de Bethunepolder als dat van het Amsterdam-Rijnkanaal dienen te worden gekoaguleerd om in het algemeen zoveel mogelijk verontreinigingen te verwijderen zoals zwevende stoffen, organische stoffen en zware metalen en in het bijzonder de fosfaten, als belangrijkste nutriënt voor ongewenste algengroei.

Voorafgegaan door een onderzoek in een proefinstallatie wordt reeds vanaf 1972 op provisorische wijze het water van de Bethunepolder gekoaguleerd, omdat dit water steeds meer fosfaten bevatte, die

grotendeel afkomstig zijn van de omringende Loosdrechtse Plassen. Deze plassen worden in de zomer voorzien met water uit de Vecht, dat een stijgend fosfaatgehalte heeft verkregen tot momenteel 6 - 7 mg/l.

Het totaal-fosfaatgehalte in het water van de Bethunepolder dat naar de waterleidingplassen wordt gevoerd, bedraagt ondanks het ijzergehalte van 3 - 5 mg/l, 0,2 - 0,3 mg/l. Dit wordt door genoemde koagulatie verlaagd tot 0,03 - 0,04 mg/l. Het gehalte aan vrij ortho-fosfaat bedraagt 0,010-0,020 mg/l. Het water dat vóór de koagulatie op groene karbolineum geleek, blijkt nadien helder met een dieptezicht van 2 - 3 m, met maximale chlorophylgehalten in de nazomer van 20 µg/l. Voor het geval in de tweede fase ook water van het Amsterdam-Rijnkanaal zal worden aangevoerd, dat een totaal-fosfaatgehalte heeft van 1,5 - 2,0 mg/l, wordt nog onderzocht hoe dan de algengroei in de hand kan worden gehouden.

#### Waterleidingplassen

Ten behoeve van de 1e fase biedt de eerste waterleidingplas voldoende verblijftijd ( $\pm$  100 dagen) voor de afbraak van ammoniak, organische stoffen en bacteriën. Voor de uitbreiding tot 60.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> jaar-capaciteit zal ook de tweede waterleidingplas moeten worden ingeschakeld. Deze plassen zullen verder dienen voor menging en afvlakking van de wisselende kwaliteiten van de ingenomen watersoorten en voor enige buffering.

#### Nazuivering

Aan de ontwikkeling van het schema voor de nazuivering, dat wil zeggen de zuivering van het water dat wordt onttrokken aan de waterleidingplassen, is zeer veel aandacht besteed. Allerlei zuiveringstechnieken in verschillende volgordes zijn bestudeerd.

Leidraad bij deze studie zijn de hoge kleur van het water van de Bethunepolder en de sterke smaak van het ARK-water geweest. Naast experimenten met ozon zijn ook experimenten met filtratie over actieve kool uitgevoerd. Deze laatste leverden echter zodanig teleurstellende resultaten, dat de

koelfiltratie werd verworpen en de ozonisatie gekozen.

Zowel kleur als smaak konden tot acceptabel niveau worden verlaagd met behulp van ozon. Bovendien zou de desinfectie van ozon met betrekking tot bacteriën en virussen een zeer gewenst neveneffect opleveren. De levensduur van ozon in water is echter zeer kort, zodat ook haar desinfecterend vermogen niet lang stand houdt. Daarentegen kunnen vele, weinig biodegradeerbare organische stoffen door ozon tot kleine molekulen worden afgebroken, die helaas door ozonisatie niet worden verwijderd, maar een goede voedingsstof voor een actief bacterieleven vormen.

Bacteriële nagroei in het leidingnet is in de praktijk daarvan een gevreesd gevolg. Dit is de reden geweest om de plaats van de ozonisatie vooraan in het zuiveringsschema te zoeken, zodat de op de ozonisatie volgende zuiveringstrappen zoveel mogelijk van de gezoniseerde produkten kunnen verwijderen. Om echter enerzijds zo weinig mogelijk van deze stoffen door ozon gevormd te laten worden en anderszijds zo weinig mogelijk van de kostbare ozon nodig te hebben, bleek het gewenst de ozonisatie te laten voorafgaan door een snelfiltratie. Deze volgorde heeft bovendien twee nevenvoordelen.

Ten eerste worden hierdoor allerlei zwevende deeltjes, zoals schutkolloïden verwijderd. Door deze kolloïden kunnen bacteriën en virussen worden ingekapseld. Voor de desinfecterende werking van ozon zijn zij daardoor moeilijk toegankelijk. Bovendien kan de nog resterende ammoniak in genoemde snelfilters worden genitrificeerd. Ozon is overigens niet in staat ammoniak te oxideren.

Vooraf in de winterperiode is deze rest-ammoniak bij onttrekking van de waterleidingsplassen het hoogst.

Door ozon worden wel grote organische stoffen in kleinere, beter assimileerbare verbindingen omgezet, maar helaas niet verwijderd.

De verwijdering van o.a. de gezoniseerde produkten vindt plaats door koagulatie, waarbij ferrichloride als vlokmiddel wordt gebruikt. Ook na een optimale dosering van

het vlokmiddel en zondig vlokhulpmiddel, menging en vlokvorming is de bezinking van de vlokken niet volledig.

Deze resterende vlokken dienen vervolgens door een snelfiltratie te worden verwijderd. Na de snelfiltratie volgt nog een langzame zandfiltratie met overdekte filters als algemene barrière voor verontreinigingen, waaronder de afbraak van de nog resterende, goed assimileerbare, gezoniseerde verbindingen, om zoveel mogelijk nagroei te voorkomen en voor de verwijdering van bacteriën in het bijzonder.

Door zowel het organische stofgehalte als ook het aantal bacteriën in het eindprodukt zo laag mogelijk te maken, is ook de hoeveelheid benodigd desinfectans i.c. chloorbleekloog minimaal.

Indien besloten zal worden tot een centrale hardheidskorrektie, dan zal dit in Weesperkarspel worden uitgevoerd door met behulp van natronloog de pH te verhogen. Hierdoor kan in het zeer snelle kristallisatieproces op entkristallen, calciumcarbonaat tot elk gewenst niveau uit het water worden afgescheiden.

In principe kan dit onthardingsproces op elke plaats in het zuiveringsschema worden opgesteld. Uit het oogpunt echter van minimaal gebruik en kosten aan chemicaliën is de plaatsing tussen de ozonisatie en koagulatie optimaal.

Het spontane verval van ozon is lager bij lagere pH. In het geval na de ozonisatie de pH wordt verhoogd ten behoeve van de ontharding, zal de enigszins te hoge pH door de dosering het zure ferrichloride tot ongeveer de juiste pH-waarde worden teruggebracht.

Het gehele zuiveringsschema ziet er derhalve uit zoals in afb. 1 is aangegeven.

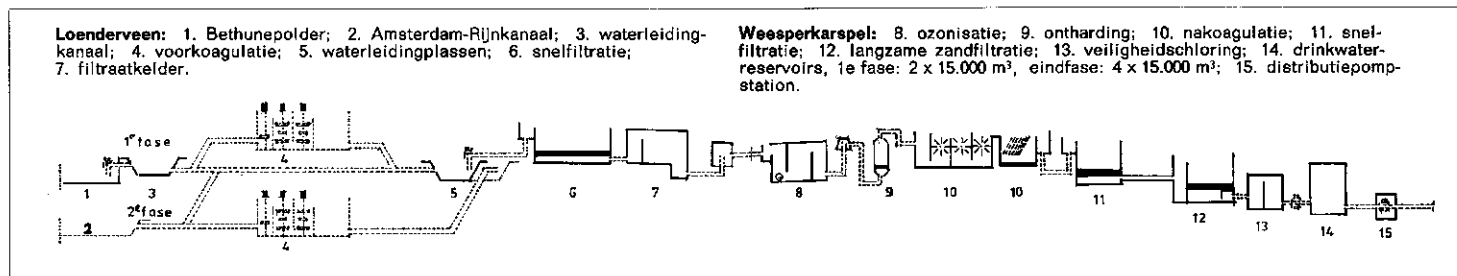
#### Optimalisatie van de zuiveringstrappen en keuze uit de beschikbare alternatieven voor de verschillende zuiveringstrappen

##### 1. Vóórkoagulatie

De huidige provisorische koagulatie van het water van de Bethunepolder verloopt bevredigend. De algengroei op de waterleidingplas blijft zeer beperkt.

Onderzoek is verder nog noodzakelijk om na te gaan of deze voorbehandeling ook

Afb. 1 - Flowschema van de nieuwe Plassenwaterleiding (inclusief ontharding).



voldoende is voor het geval bovendien water van het Amsterdam-Rijnkanaal wordt aangevoerd.

Het ligt in de bedoeling bij de realisering van de tweede fase een professionele koagulatie te bouwen. Hoe deze zal worden uitgevoerd, is nog niet bekend.

Van de vlokmiddelen  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{ aq}$ , AVR en poly-aluminiumchloride, heeft  $\text{FeCl}_3$  de voorkeur om redenen van zuiveringsefficiëntie en kosten. De huidige dosering van  $\text{FeCl}_3$  is afgesteld op 7 mg Fe/l.

## 2. Waterleidingplassen

De eerste waterleidingplas heeft een oppervlak van 123 ha en de tweede van 138 ha. De resp. diepten bedragen momenteel 5,5 m en 1,5 m. Bij het onttrekkingspunt is de plas verdiept tot 15 m. Met een verstelbare buis ter lengte van 100 m kan over deze diepte op alle niveaus water worden onttrokken. De gewenste diepte van onttrekking wordt beoordeeld aan de hand van een drietal parameters: temperatuur, zuurstofconcentratie en troebelheid.

De temperatuur is van belang om te voorkomen dat in de winter onderkoeld water wordt ingenomen, de zuurstofconcentratie om te voorkomen dat water uit het hypolimnion met een te laag zuurstofgehalte wordt onttrokken en de troebelheid om te voorkomen dat in geval van algen water van een niveau wordt aangevoerd waar zich een laag afstervende algen bevindt. Onder invloed van de wind wordt in het epilimnion het water op de plassen nagenoeg ideaal gemengd.

Gedurende het verblijf op de plassen neemt de pH toe van 7,5 naar 8,1 - 8,4.

Vooraf in de zomer wordt als gevolg van de lage evenwichts-pH het water kalkafscheidend van karakter. Een geringe HCl-dosering is dan gewenst.

## 3. Voorfilters

Het doel van de voorfilters is het verwijderen van zwevende stoffen, organische stoffen, bacteriën en ijzer en de oxidatie van ammoniak.

Ten gevolge van deze filtratie wordt vervuiling van de transportleidingen van Loenen naar Weesperkarspel tegengegaan en het gebruik van ozon verminderd. De hoogte van de filterbedden is 1,20 m. De zeeffractie van het zand is 1,0 - 1,7 mm. De filtratiesnelheid is momenteel 5 m/hr en de looptijden van de filters bedragen 400 - 500 uur.

In de proefinstallatie is ook gewerkt met hydro-anthraciet en magnofilt in dubbel-laagsfilters.

Het gunstigst resultaat gedurende het gehele jaar werd met alleen zand verkregen.

## 4. Ozonisatie

In de proefinstallatie is onderzoek verricht aan de volgende zes ozonoplossystemen:

- ejetteur
- gepakte kolom (rashing ringen, WABAG)
- bellenkolom met behulp van keramisch poreuze buizen
- Frings (mechanisch)
- Kerag (mechanisch)
- turbomixer (mechanisch).

De onderlinge vergelijking heeft plaatsgevonden op basis van:

- oplosrendement
- konversie organische stoffen
- oplosrendement en konversie afhankelijk van het debiet
- investeringskosten

De bellenkolom bleek de gunstigste oplosmethode op basis van bovenstaande overwegingen.

De ozon kan in drie fasen, twee in tegenstroom en één in meestroom worden gedoseerd.

Daarna heeft het water nog een verblijftijd van minimaal 20 minuten in de ozon-kontaktkelders.

## 5. Ontharding

In de proefinstallatie is onderzoek verricht aan ontharding door de vorming van  $\text{CaCO}_3$  in de volgende vormen:

- $\text{CaCO}_3$ -slib
- $\text{CaCO}_3$ -kristallen.

Bij beide methoden kan de pH worden verhoogd met NaOH of  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Alleen reeds uit het oogpunt van kosten aan chemicaliën was NaOH te prefereren. Voor de  $\text{CaCO}_3$ -slib-methode is evenals bij de Fe-koagulatie te onderscheiden: een dosering, menging, vlokvorming en sedimentatie.

Daarom is onderzocht of deze  $\text{CaCO}_3$ -vorming in plaats van of gelijktijdig met de Fe-koagulatie kan worden uitgevoerd.

Alleen reeds om redenen van hoeveelheden vrijkomend slib is deze methode van de hand geweest.

De  $\text{CaCO}_3$ -kristallisatie-methode met NaOH, zoals deze is ontwikkeld door Gemeentewaterleidingen Amsterdam, voltrekt zich in 10 tot 20 seconden en levert nagenoeg watervrije marmerkorrels als produkt, die waarschijnlijk een redelijke toepassing kunnen vinden.

## 6. Koagulatie

In de proefinstallatie is veel onderzoek verricht aan de wijze en plaats van dosering van vlokmiddel en vlokhulpmiddel, de wijze en de mate van mengen, de wijze en mate van energie inbrengen tijdens de vlok-

vorming en de wijze van bezinken van de vlokken.

Ten behoeve van de wijze van bezinken zijn in de proefinstallatie de volgende methoden vergeleken:

- horizontaal doorstroomde bezinkbassins;
- lamellenseparatoren volgens Axel Johnson (meestroomprincipe) en
- tiltable plate separators (TPS) van Pielkenrood Vinitex (tegenstroomprincipe).

Onder meer vanwege het beperkt beschikbare grondoppervlak is de keuze gevallen op de lamellenpakketten volgens Axel Johnson.

Vóór de vlokvorming worden of kunnen achtereenvolgens worden gedoseerd:

- $\text{FeCl}_3$
- poederkool (zodanig om smaakstoffen te verwijderen)
- NaOH (voor pH-korrektie)
- Wispro-20 (alleen bij lagere temperaturen).

De minimale vlokvormingstijd bedraagt 24 minuten.

De roerwerken zijn om een horizontale as draaiend en traploos regelbaar.

De maximale oppervlaktebelasting bedraagt 1,05 m/hr.

Onder de lamellenseparatoren van Axel Johnson bevinden zich indikkers, die het koagulatieslib indikken tot ca. 10 % droge stof. Dit slib wordt vervolgens naar slibdroogvelden verpompt, waar het kan ontwateren tot droge stofgehalten van 70 - 80 % droge stof.

Naast onderzoek met droogvelden zijn ook experimenten verricht met:

- filterpers met kalk en zaagsel
- zeefbandpers
- centrifuges
- vriesdooi-proces.

De droogvelden hebben de beste resultaten geleverd.

Tenslotte wordt nagegaan of het residu op vuilstortplaatsen kan worden gedumpt of dat  $\text{FeCl}_3$  uit het  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -slib kan worden teruggewonnen. Hieraan wordt bij Gemeentewaterleidingen met succes onderzoek verricht.

## 7. Nasnelfilters

Op proefinstallatieschaal zijn verschillende filtervullingen onderzocht van verschillende zeeffracties, wel en niet gebroken.

De uiteindelijke keus is gevallen op gebroken zand met een zeeffractie van 0,7 - 1,7 mm.

De filterbedhoogte bedraagt 1,20 m en de maximale filtratie-snelheid 10 m/hr.

De looptijden bedragen momenteel enkele ertalen.

De spoelprogramma's kunnen in werking worden gesteld op basis van troebelheid, filterweerstand en tijd.

8. Langzame zandfilters

Vanwege de intensieve voorzuivering is de verwachting dat de langzame zandfilters niet zwaar zullen worden belast.

In de proefinstallatie is daarom ook gewerkt met hoge snelheden.

Bovendien met verschillende soorten zand, namelijk duin- en rivierzand.

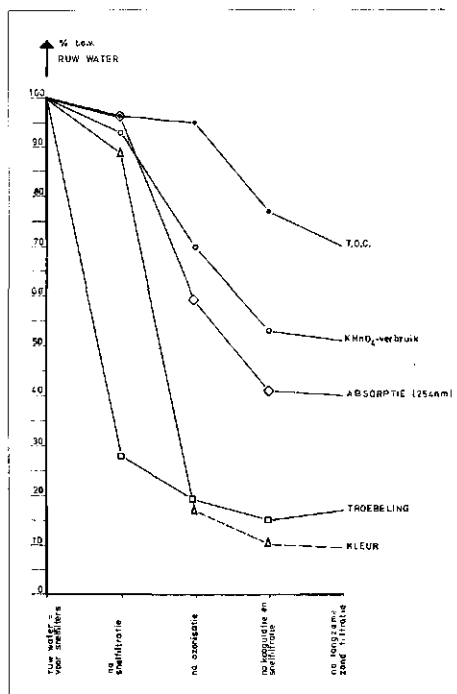
Hier is de keuze gevallen op rivierzand, omdat dit enerzijds eveneens goede zuiveringsresultaten opleverde, anderzijds kan dit zand, waarvan op mechanische wijze de bovenste centimeter wordt verwijderd na vervuiling, worden gewassen en kan daardoor weer worden gebruikt.

De zeefractie is 0,15 - 0,6 mm.

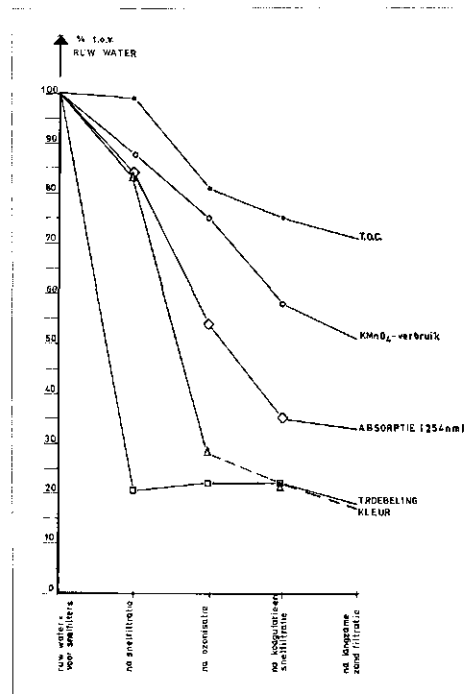
Het zand heeft een maximale hoogte van 1,30 m.

De eerste looptijden blijken ca. 70 dagen te zijn.

Na 50 à 60 maal schoonmaken van de



Afb. 2 - Procentuele kwaliteitsverbetering nieuwe Plassenwaterleiding.



Afb. 3 - Procentuele kwaliteitsverbetering proefinstallatie.

TABEL I - Verloop waterkwaliteit in de verschillende zuiveringstrappen van de nieuwe Plassenwaterleiding (Bethunepolderwater); Fe-dosis bij vóórkoagulatie 7 mg/l, bij nakoagulatie 10 mg/l en netto O<sub>3</sub>-dosis 2 mg/l.

	Uitslagwater Bethunepolder	Vóór koagulatie	Na koagulatie	Vóór snelfilters	Snelfiltraat	Na ozonisatie	Na koagulatie en snelfiltratie	Na langzame zandfiltratie	—Δ% t.o.v. vóór snelfilters
Troebeling (JTU)	32	24	—	1,3	0,36	0,25	0,19	0,22	83
KMnO <sub>4</sub> -verbruik (mg/l)	30	30	23	21,9	20,3	15,4	11,6	11,2	49
Absorptie (254 nm; 1 cm)	0,272	0,268	0,201	0,176	0,169	0,103	0,073	0,070	60
TOC (mg/l)	9,4	9,2	7,8	7,5	7,2	7,1	5,8	5,2	30
Kleur (mg Pt/l)	73	67	21	18	16	< 5	< 5	< 5	> 83
Koloniegetal aantal/ml bij 22 °C op agar.	30.000	20.000	10.000	1.000	300	200	1.000	100	

TABEL II - Verloop waterkwaliteit in de verschillende zuiveringstrappen in de proefinstallatie (Bethunepolderwater).

	Vóór snelfilters	Snelfiltraat	Na ozonisatie	Na koagulatie en snelfiltratie	Na langzame zandfiltratie	—Δ% t.o.v. vóór snelfilters
Troebeling (JTU)	1,3	0,27	0,29	0,29	0,23	82
KMnO <sub>4</sub> -verbruik (mg/l)	21,9	19,3	16,4	12,8	11,1	49
Absorptie (254 nm; 1 cm)	0,176	0,155	0,096	0,062	0,058	67
TOC (mg/l)	7,5	7,4	6,8	5,6	5,3	29
Kleur (mg Pt/l)	18	15	< 5	< 5	< 5	> 83

TABEL III - Verwachte waterkwaliteit na de verschillende zuiveringstrappen in de tweede fase (Bethune : ARK = 1 : 1).

	Bethunepolder	ARK	Na koagulatie	Na waterleidingplassen	Na snelfiltratie	Na ozonisatie	Na koagulatie en snelfiltratie	Na langzame zandfiltratie
Temperatuur (°C)	13	15,5	14	14	14	14	14	14
Troebeling (JTU)	32	38	2,5	2,0	0,4	0,4	0,2	0,2
Kleur (mg Pt/l)	75	30	25	21	17	< 5	< 5	< 5
KMnO <sub>4</sub> -verbruik (mg/l)	32	26	22	21	19	16	11	10
Smaak	7	90	15—31	3	3	1	0,5	0
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	44	165	110	110	110	110	135	135
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	5	18	12	16	20	20	20	20
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (°D)	13	9	11	10	10	10	10	10
Totale hardheid (°D)	13	15	14	14	14	14	14	14
Δ pH	— 0,4	— 0,3	— 0,4	+ 0,3	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,4	+ 0,3
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	1,8	2,5	2,2	1,0	0,05	0,04	0,04	0,04
Totaal PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> (μg/l)	350	1600	190	150	150	150	20	20
Ortho-PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> (μg/l)	120	900	100	60	60	60	10	10
Fe (mg/l)	4,0	2,5	0,3	0,15	0,05	0,05	0,15	0,05
Mn (mg/l)	0,15	0,20	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Koloniegetal aantal/ml bij 22 °C op agar	30.000	40.000	10.000	1.000	250	150	200	50

filters zullen zij weer worden aangevuld met gewassen zand.

In de proefinstallatie is na aanvulling het alom bekende verschijnsel opgetreden van een verstoppende laag op de grenslaag tussen het zand dat in het filter is gebleven en op opnieuw aangebrachte laag gewassen zand. Hierdoor is het mogelijk dat de ontworpen filtratiesnelheid niet meer wordt bereikt.

Daarvoor is een aantal mogelijke verklaringen aan te voeren. Elk van deze wordt onderzocht.

Het ziet er voorlopig naar uit dat het opbrengen van het nieuwe zand in een waterstroom de beste oplossing biedt. Hierdoor zou er geen sprong in de porositeit tussen oude en nieuwe laag optreden.

#### 9. Veiligheidschlooring

Terwijl in het oude bedrijf steeds chloorgas als desinfectans is gebruikt, wordt in het nieuwe bedrijf om redenen van veiligheid, opslag en hanteerbaarheid chloorbleekloog gedoseerd. De dosering in vrij chloor uitgedrukt is ca. 0,5 mg/l, terwijl het restchloor in de drinkwaterreservoirs ca. 0,1 mg/l bedraagt.

#### **Voorlopige beoordeling van het zuiveringsschema**

Ter vergelijking van de resultaten verkregen in de proefinstallatie en het nieuwe bedrijf zijn de procentuele kwaliteitsverbeteringen in het water dat afkomstig is van de Bethunepolder voor enkele belangrijke parameters uitgezet in grafieken van de afb. 2 en 3.

In de tabellen I en II zijn de absolute waarden uitgezet.

Uit zowel de figuren als de tabellen volgt een zeer goede overeenstemming tussen de verkregen resultaten.

De werking van de nieuwe Plassenwaterleiding voldoet hiermee aan de verwachtingen.

Tenslotte zijn in tabel III de waterkwaliteiten van de ruwwaterbronnen vermeld en de verwachte kwaliteiten na de onderscheiden zuiveringstappen in het geval de tweede fase volledig in gebruik zal zijn genomen.

Als de nieuwe Plassenwaterleiding het eerste jaar volledig in bedrijf is geweest, zal uitgebreider informatie worden gegeven.

