

De Amerikaan wil chloor ruiken en proeven*

1. Algemeen

Nadat de NVA in de afgelopen jaren een aantal succesvolle excursies naar landen van het Europese continent had gehouden, besloot zij in 1978 tot de organisatie van een dergelijke excursie naar de Verenigde Staten en Canada.

Voor de organisatie van deze excursie zorgden de heren ir. S. P. W. Franses, dr. L. Lyklema en ir. R. A. Ponsen. Zij kregen bij deze organisatie veel steun van de Nederlandse Ambassade te Washington.



IR. J. W. VAN HOEVE
Prov. Waterstaat van Friesland

Op 22 september reisden 32 excursisten af naar de VS. Na zondag 23 september even de sfeer van deze wereldstad met z'n 8 miljoen inwoners en imposante skyline geproefd te hebben, werd de daarop volgende dag aan het programma begonnen. Dit programma zou na New York leiden langs de steden Philadelphia, Washington, Chicago en Toronto. Daarbij werd gebruik gemaakt van bus (Grey-Hound) en vliegtuig. Vooral de grote schaal van zowel de steden als van de bezochte installaties, die zich niet laten vergelijken met de Nederlandse situatie, zal de deelnemers nog lang heugen.

2. Organisatie en doelstellingen van het waterkwaliteitsbeheer

De organisatie van het waterkwaliteitsbeheer vertoont eenzelfde veelkleurigheid als in ons land. (Daarbij dient men echter wel te bedenken dat een staat in Amerika vaak in grootte vergelijkbaar is met een land als Frankrijk).

In grote lijnen komt het er op neer dat de afvalwaterzuivering — in combinatie met inzameling c.q. drinkwatervoorziening — veelal in handen is van de stad of van de county (provincie). Ook kent men mengvormen. Chicago kent 'The Metropolitan Sanitary District of Greater Chicago'. Een organisatie die in 1889 is opgericht met het doel het afvalwater in een gebied van 2300 km², gelegen rond de stad Chicago, te verzamelen en te behandelen. Bestuurlijk deed deze organisatie sterk aan ons zuiveringsschap denken. Het bestuur bestaat uit 9 personen die voor 6 jaar

worden gekozen en uit hun midden een voorzitter kiezen.

Deze organisatie beschikt inmiddels over 6 installaties waarin het afvalwater van 5,5 miljoen inwoners en 4,5 miljoen i.e. van industriële herkomst wordt behandeld. Naast de zuivering van het afvalwater bemoeit men zich ook met de inzameling. Zo is men bezig met de aanleg van grote tunnels — op 60 m diepte — die de berging van het rioleringsstelsel moeten vergroten van 6 mm tot 25 mm regenval, waardoor de overstort op het Lake Michigan teruggebracht wordt van 1 maal per 4 dagen naar 10 à 12 maal per jaar.

Voor de uitvoering van zijn taken heeft het district 2700 personen in dienst. Het exploitatiebudget \$ 120 miljoen in 1979. Voor 1980 staat een investeringsprogramma van \$ 500 miljoen op stapel.

Bij het waterkwaliteitsbeheer speelt de *Environmental Protection Agency (EPA)*, ressorterend onder de Minister van Binnenlandse Zaken, een zeer centrale rol.

De EPA is met betrekking tot de waterkwaliteit belast met het stellen van algemene beleidslijnen en van algemeen geldende normen. Voorts verleent deze overheidsdienst ook vergunningen (bijv. gebruik van slib in de landbouw) en houdt zij toezicht op de naleving van de wet.

De staten zijn belast met de uitvoering van het opgestelde beleid. Zij zijn bevoegd tot het verlenen van lozingsvergunningen zodra de door hen opgestelde programma's door de EPA zijn goedgekeurd. De Staat kan bij haar vergunningverlening in individuele gevallen verder gaan dan de algemeen geldende waterkwaliteitsnormen een en ander afhankelijk van de gebruiksdoel-

einden van het oppervlaktewater.

Zuiveringswerken die aan de door de EPA gestelde eisen voldoen worden voor 75 % door de centrale overheid gesubsidieerd. De overige 25 % moeten door de county of de stad of eventueel door beiden, zoals in New York, worden opgebracht. Ter dekking van de exploitatielasten van de zuiveringswerken wordt vaak een bedrag op het drinkwatertarief gezet. Inzage in de kostenopbouw was evenwel moeilijk te verkrijgen.

In het district Chicago betaalt men per huishouding thans ca. \$ 70. De hoogte van de belasting is hierbij afgestemd op de waarde van het onroerend goed. Dit geldt in principe ook voor de industrieën ofschoon deze daarnaast ook naar hun vuillast kunnen worden aangeslagen.

Daarvoor geldt in het district van Chicago een tarief van \$ 80 per 1000 lb BZV (= 454 kg BZV). In dit verband is men dan ook erg actief met het opsporen, kwantificeren en controleren van de industriële lozingen.

Ook in Canada, waar de provincie Ontario werd bezocht, geschiedt zuivering zowel door de gemeenten (160 installaties) als door de provincie (190 installaties).

De laatste is hiermee begonnen nadat gebleken was dat de gemeenten vaak over

	aantal	m ³ /dag
Mechanische zuivering	39	950.000
Mechanisch/biologische zuivering	165	3.800.000
Tertiaire behandeling	17	130.000
Lagoons	129	160.000
	350	5.040.000
	ofwel	6.500.000 i.e.

Het gezelschap aandachtig luisterend naar een van de Amerikaanse gastheren.



* Verslag van de NVA-excursie naar de Verenigde Staten en Canada in de periode van 22 september - 7 oktober 1979.

onvoldoende financiële middelen beschik-
ten waardoor onvoldoende voortgang werd
gemaakt. De situatie in de provincie
Ontario is thans als volgt.

Het aansluitpercentage bedraagt 80 %.

70 % van de installaties behandelt elk
< 9000 m³/d;

7 % van de installaties behandelt elk
> 45000 m³/d.

In Ontario worden bij het waterkwaliteits-
beheer globaal de volgende uitgangspunten
gehanteerd:

— alleen mechanische zuivering wordt ver-
eist bij lozing in grote rivieren;

— mechanisch/biologische zuivering wordt
vereist bij lozing op grote meren, hierbij
wordt tevens P-verwijdering verlangd
(P < 1 mg/l).

Ten aanzien van de verschillende zuiverings-
systemen stelt men de volgende eisen.

	Reductie van		P
	BZV	Zw. stof	
Mechanische zuivering	35 %	50 %	
Mechanisch/biologische zuivering	90 % (of 15 mg/l)	90 % (15 mg/l)	1 mg/l of 80%
Lagoons	85 % (30 mg/l)	85 % (30 mg/l)	1 mg/l of 80%

De gemiddelde influent- en effluentwaarden
bedragen:

	Influent	Effluent
BZV	200 mg/l	23 mg/l
Zwevende stof	225 mg/l	27 mg/l
P-Totaal	*5—6 mg/l	1,5 mg/l

* Het P-gehalte in wasmiddelen was in het ver-
leden 9—10 mg/l.

Het bodemslib van de Canadese meren
bevat nog veel fosfaat. In sommige meren
is de waterkwaliteit inmiddels belangrijk
verbeterd waardoor o.a. de zichtdiepte
aanmerkelijk is vergroot. Tot slot zij nog
vermeld dat alle recreatie-
vaartuigen van een chemisch toilet zijn
voorzien waarmee ongezuiverde lozing op
de meren wordt voorkomen. Op de wal zijn
voorzieningen getroffen om deze chemische
toiletten te legen.

3. Afvalwaterzuivering

3.1. Algemeen

De situering der zuiveringsinstallaties heeft
in het algemeen tot nu toe weinig aanleiding
tot klachten gegeven. Zelfs in de dicht-
bevolkte gebieden, zoals in New York,
waar een installatie op minder dan 100 m
van een woonwijk is gelegen, heeft men nog
geen problemen met stank of geluidhinder.
Toch wordt het publiek wel kritischer.
Zo moet bijv. de oude 'Westgate Plant'
nabij Fairfax om deze redenen gesloten

worden, terwijl bij de installatie te
Toronto de beluchting en de voorbezinking
afgedekt moet worden.

Aan de uiterlijke vormgeving der gebouwen
wordt in de Ver. Staten veel aandacht
bested. Mogelijke klachtenbronnen zoals
bijv. de affakkeling van het surplusgas
worden op geraffineerde wijze weggewerkt.
(26th Ward Water Pollution Control Plant
in New York).

De energieprijzen speelden tot voor kort
nog nauwelijks een rol. In een enkel geval
wordt het gistingsgas ook voor energie-
opwekking gebruikt (Newton Creek Water
Pollution Control Plant, waar 7 'dual-fuel'-
motoren zijn opgesteld), doch van een
'total-energy-system' is in het geheel nog
geen sprake. Daarin komt nu enige ver-
andering doordat de afgelopen 3 jaar de
energieprijzen, die nu ongeveer \$ 0.02 per
kWh bedragen, meer dan verdubbeld zijn.
De veiligheid op de zuiveringsinstallaties
krijgt ruime aandacht ofschoon hier en
daar nog wel wat valt aan te merken.
Soms is hiervoor een aparte veiligheids-
inspecteur aangesteld.

Ondanks de veelal grote schaal der instal-
laties kon niet aan de indruk worden
ontkomen dat er vaak sprake is van een
zeer zware personele bezetting. Bovendien
wordt er ondanks sterke automatisering
vaak in vijf ploegdiensten gedurende
7 dagen per week gewerkt. (Ruwweg
correspondeert 1 man met 10.000 i.e. zu-
iveringscapaciteit). De ver doorgevoerde
specialisatie leidt er soms toe dat de mensen
nauwelijks meer bekend zijn met het werk
van hun collega's waardoor de persoonlijke
betrokkenheid bij het object grotendeels
verloren gaat. Dit blijkt onder meer uit het
feit dat sommigen niet konden uitleggen
waarom bepaalde voorzieningen zijn ge-
troffen.

Bij de besturing en controle der zuiverings-
installaties wordt in toenemende mate de
hulp van de computer ingeroepen.

3.2. Mechanisch/biologische zuivering

De Amerikaan gebruikt belangrijk meer
water dan wij. In de bezochte stedelijke
gebieden wordt gerekend met ca. 500
l/persoon/dag. Daardoor is het afvalwater
ook tamelijk 'dun'. De BZV van het influent
varieert van 100-200 mg/l.

Het afvalwater wordt voorbezinken in
veelal rechthoekige bassins, met ketting-
ruimers die nogal wat onderhoud vragen.
In enkele gevallen (Newton Creek Water
Pollution Control Plant en John E. Egan Wa-
ter Reclamation Plant) wordt het afvalwater
zonder voorbezinking rechtstreeks naar de
beluchttingsruimte gevoerd.

Bij de bezochte biologische zuiveringen
wordt meestal gebruik gemaakt van hoog-
belaste actief-slib-installaties met bellen-

beluchting. Bij de Westgate Plant te
Fairfax maakt men gebruik van zuivere
zuurstof, doch de ervaringen hiermee zijn
niet erg gunstig.

3.3. Nitrificatie en denitrificatie

Op verschillende zuiveringsinstallaties zijn
ook reeds nitrificatie en denitrificatie inge-
bouwd, dan wel bestaat de mogelijkheid
daartoe. Beide processen vinden in afzon-
derlijke eenheden plaats. Bij de nitrificatie
wordt in enkele gevallen gebruik gemaakt
van overdekte dompelschijven (rwzi te
Guelph). Bij de denitrificatie wordt als
koolstofbron methanol toegevoegd.

3.4. Fosfaatverwijdering

In Canada met zijn belangrijk merengebied
wordt reeds op grote schaal fosfaatverwij-
dering toegepast, waarbij in het effluent
een P-gehalte van minder dan 1 mg/l word
nagestreefd. Ook in de Ver. Staten zijn
meerdere installaties van een fosfaatverwij-
deringstrap voorzien. Daarbij wordt meest
gebruik gemaakt van kalk of aluminium
c.q. ijzerchloride.

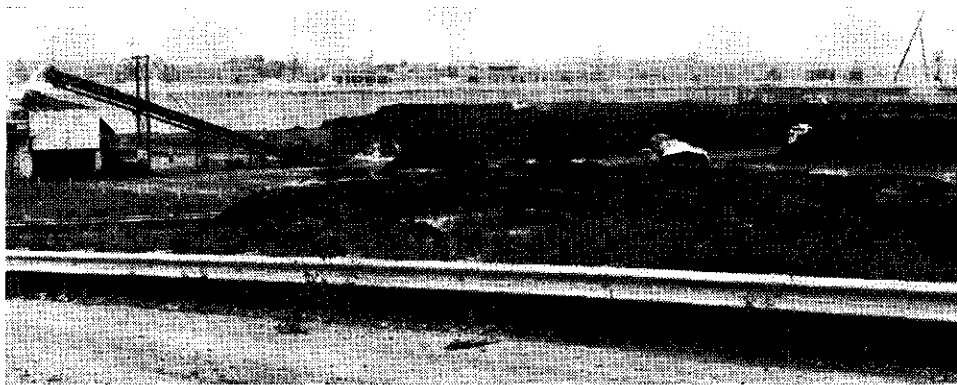
3.5. Chloring, zandfiltratie en actieve koo

Chloring van het effluent vindt vrij alge-
mene toepassing, zowel in gebieden waar
veel gezwommen wordt als op andere
plaatsen. Bij de chloring maakt men meest
gebruik van natriumhypochlorietoplossing.
Bij verschillende installaties zijn ter ver-
mindering van zwevende stofdeeltjes in het
effluent continu werkende zandfilters inge-
bouwd. Het opmerkelijke bij sommige van
deze zandfilters, die opgebouwd zijn uit zar
en anthraciet, is, dat zij sectiegewijs kunner
worden teruggespoeld (het spoelwater wor
m.b.v. een 'stofzuiger' teruggevoerd naar
het influent) en de filtercapaciteit blijft
daardoor gelijk.

Ter eliminering van opgeloste organische
stof laat men het effluent soms nog een
actiefkoolfilter passeren.

3.6. Slibbehandeling

Bij de zuiveringsinstallaties te New York
en Washington wordt het slib na vergisting
per schip afgevoerd naar zee en daar ge-
stort. Een groot deel van het zuiveringsslib
op de installaties te Philadelphia wordt
naar zee afgevoerd, de rest wordt in
gedroogde vorm, onder de naam Philorgani
gebruikt als grondverbeteringsmiddel.
Met de door de EPA in het vooruitzicht
gestelde voorwaarde dat storten in zee
vanaf 1 januari 1981 niet meer is toege-
staan, zijn thans een aantal omvangrijke
onderzoekprogramma's gestart, met het do
alternatieve slibverwerkings- en slibafzet-
methoden te ontwikkelen. Behalve aan de
milieuhygiënische gevolgen wordt ook



Compostering van het zuiverings-slib op de Blue Plains Waste Water Treatment Plant te Washington.

aandacht geschonken aan de financieel-economische.

Bij het Water Department te Philadelphia richt het onderzoek zich op de volgende punten:

- gebruik van het gedroogde slib onder de naam Philorganic;
- mechanische slibontwatering;
- gebruik van vloeibaar en steekvast slib;
- compostering van het slib.

Ad a.

Door actieve reclame en marketing wordt getracht het gebruik van het produkt Philorganic te vergroten. D.m.v. folder-materiaal, deelname aan tentoonstellingen, een speciale film e.d. wordt een grotere afname van dit produkt nagestreefd.

Ad b.

Door onderzoek op praktijkschaal wordt naar de meest optimale mechanische slibontwateringsmethode gezocht. Naast centrifuges en vacuümfilters, die vrij algemeen worden toegepast, zijn op één der installaties ook zeefbandpersen geïnstalleerd. De ontwateringsapparatuur dient een produkt te leveren dat volgens andere slibverwerkingsmethoden verder kan worden verwerkt, bijv. door compostering.

Ad c.

Overeenkomstig de door de staat Pennsylvania gestelde eisen wordt getracht het slib in vloeibare vorm te verwerken op particuliere en openbare terreinen. Dit geschiedt door bodeminjectie met behulp van eigen tankwagens. Ook wordt getracht het gebruik van voorontwaterd slib ingang te doen vinden. Dit stuit evenwel op politieke weerstanden.

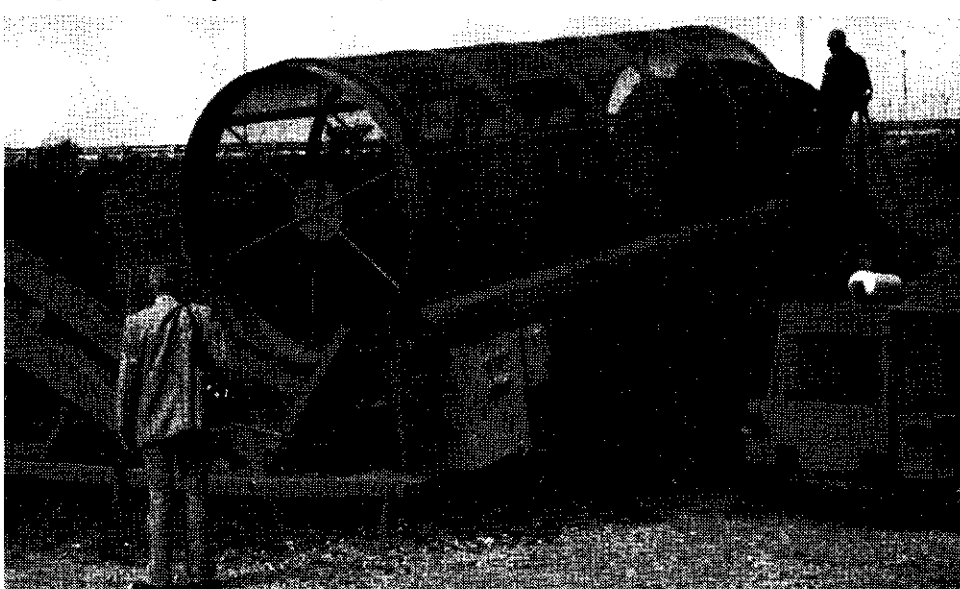
Ruimere toepassingsmogelijkheden worden gezien in het gebruik van slib bij het weer in cultuur brengen van terreinen welke t.g.v. open mijnbouw onbruikbaar zijn geworden voor gewassenteelt. Proefnemingen waarbij slib als bodemverbeteringsmateriaal wordt gebruikt zijn succesvol gebleken.

Ad d.

Een andere methode welke is beproefd om het rioolslib als meststof te gebruiken is de compostering. Deze methode die op vrij grote schaal bij de installaties te Philadelphia en Washington wordt toegepast, is ontwikkeld op het landbouwproefstation te Beltsville in Pennsylvania. In grote lijnen komt dit proces er op neer dat één volume-deel voorontwaterd slib (d.s. 18 à 20 %) intensief wordt gemengd met drie delen houtsnippers en vervolgens in hopen wordt gezet ter compostering. De menging geschiedt nu nog met een shovel. Geautomatiseerde mengapparatuur is in ontwikkeling.

Na menging wordt het slib-houtmengsel in langwerpige ca. 3 m hoge en 15 m lange hopen opgeslagen. In deze hopen worden geperforeerde pijpen gelegd, die aangesloten worden op een ventilator. Deze zuigt de lucht uit de hoop waarna deze lucht door een compostfilter wordt geleid, ter vermijding van stank. Bovendien wordt eveneens ter voorkoming van stank de hoop afgedekt met reeds gecomposteerd slib.

Zeping van het gecomposteerde zuiverings-slib.



Men gebruikt ca. 6 m³ lucht per uur voor 1 ton materiaal.

De eerste composteringsfase, waarbij de temperatuur oploopt tot 70 à 80 °C, duurt 3 weken. Daarna vindt een narijping plaats van 1 à 2 maanden. Vervolgens wordt door zeven de slibcompost gescheiden van de houtsnippers, waarbij 75 % van de houtsnippers wordt teruggewonnen voor hergebruik.

Het hiervoor omschreven composteringsproces, dat ook in kostenopzicht aantrekkelijk is, lijkt goede perspectieven te bieden. De Blue Plains Water Treatment Plant te Washington, waar oorspronkelijk gedacht werd aan uitbreiding van de slibverbranding, is inmiddels op deze composteringmethode overgegaan.

In de omgeving van Chicago, waar afvoer naar zee niet mogelijk is, wordt op de West-Southwest Plant, het primaire slib na behandeling in een koude gisting, gedroogd op droogbedden, waarbij 30 p.p.m. (op droge stof) polymeer wordt toegevoegd. Daarna wordt het afgevoerd naar een stortplaats. Het surplus actief-slib wordt m.b.v. vacuümfilters op 16 % d.s. gebracht en vervolgens middels een 'flash-drying' tot 100 % d.s. gedroogd, waarbij de afgassen door wassing en naverbranding worden gezuiverd. De kosten van dit drogen bedragen \$ 200 per ton. Het produkt wordt voor \$ 20 per ton afgezet aan onder meer graszodenkwekers. Gelet op de hoge kosten zal dit systeem in de toekomst zeer waarschijnlijk worden verlaten. De nieuwe composteringstechniek wordt hier dan ook met veel aandacht gevolgd.

Op de Hanover Water Reclamation Plant, eveneens nabij Chicago, wordt het slib op een eigen boerderij van ca. 50 ha gebruikt als meststof bij de verbouw van o.a. mais

TABEL I.

Naam installatie	Zuiveringscapaciteit		Lozingseisen in mg/l			P
	dwa m ³ /d	inw. i.e. *	BZV	Zwevende stof	N	
1. 26th Ward Water Pollution Control Plant New York	250.000	500.000	30 of 85 %	—	—	—
2. Cedar Creek Plant in Nassau County	300.000	600.000	2	1	3	0,1
3. Newton Creek Plant Pollution Control Plant New York	1.240.000	2.500.000	> 60 %	> 70 %	—	—
4. North East Water Pollution Plant Philadelphia	722.000	1.400.000	> 75 %	> 75 %	—	—
5. Westgate Treatment Plant in Fairfax nabij Washington	45.000	90.000	3	3	1	0,2
6. Lower Potomac Plant in Fairfax nabij Washington	enkele miljoenen		3	3	1	0,2
7. Blue Plain Waste Water Treatment Plant Washington	1.169.000	2.000.000	5	< 7	< 2,4	< 0,22
8. West-Southwest Plant Chicago	3.108.000	6.000.000	< 10	< 12	—	—
9. John E. Egan Water Reclamation Plant nabij Chicago	110.000	160.000	4	5	1,5	—
10. Hannover Water Reclamation Plant nabij Chicago	38.000	50.000	3	3	1,5	—
11. Ashbridges Bay Sewage Treatment Plant Toronto	818.000	1.250.000	15	15	1	—
12. Sewage Plant City of Guelph	55.000	110.000	—	2 à 3	—	—
13. Nassau Recycle Corporation Staten Island	Terugwinning van metalen o.a. goud die bij productie van telefooncentrales vrijkomen		Lozingseisen gemiddeld:			
14. James W. Jardin Water Filtration Plant Chicago	Drinkwaterbereiding 27000 m ³ /h		Cu: 0,25; Fe: 0,20; Pb: 0,10; Zn: 0,25;			
15. Kalvermesterij te Petersburg nabij Guelph	Mesterij voor 4500 stuks vee		Ni: 0,11; S.S. 1,2; olie/vet: 10 en pH 6,5 - 9,5.			

* US 75 g BZV, Canada 90 g BZV.

en gras. Hierbij worden slijbdoseringen van resp. 37 en 20 ton d.s. per ha per jaar toegepast.

Bij de Ashbridge Bay Sewage Plant in Toronto wordt het slib na chemische conditionering en vacuümfiltratie uiteindelijk verbrand in een etage-oven. De rookgassen worden gewassen en middels een hoge schoorsteen afgevoerd. In deze omgeving is geen markt voor het slib te vinden.

Tot slot zij nog vermeld dat voor de slijbindikking bij verschillende installaties van flotatie-inrichtingen gebruik wordt gemaakt. Hiermee heeft men positieve ervaringen.

4. Bezochte objecten

Tijdens deze excursie zijn een 12-tal rioolwaterzuiveringsinstallaties bezocht. Voor een overzicht van deze installaties met de belangrijkste gegevens — voor zover vrijgegeven — zij verwezen naar tabel I. Enkele nog niet eerder genoemde bijzonderheden worden hieronder kort besproken.

26th Ward Water Pollution Control Plant New York.

De installatie kon in het verleden de pieken in de d.w.a. niet verwerken waardoor gemiddeld eenmaal per 4 dagen werd overgestort op oppervlaktewater.

Hierin is verbetering gebracht door op een afstand van een paar km van de installatie bergingstanks te bouwen met een gezamenlijke inhoud van 36.400 m³. Verwacht wordt dat nu in 50 % van de buien geen

overstort meer op de Jamaica Bay zal plaatsvinden. Het nog overstortende water wordt gehoord.

Cedar Creek Plant in Nassau County.

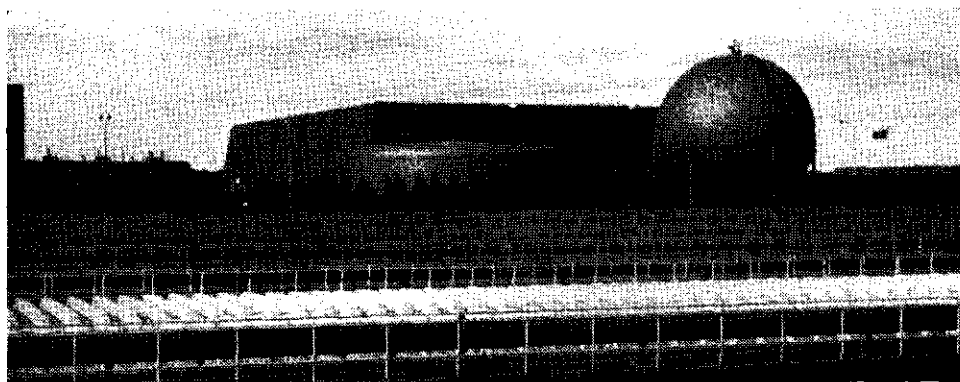
Een deel van deze installatie is opgezet met het doel het effluent in de bodem te infiltreren om daarmee de grondwatervoorraad weer op peil te brengen waardoor de drinkwatervoorziening in dit sterk verstedelijkte gebied wordt veiliggesteld.

De toegepaste zuiveringstechnieken zijn achtereenvolgens voorbezinking met kalktoevoeging, biologische zuivering in meerdere trappen met nitrificatie en denitrificatie onder toevoeging van methanol, filtratie, gevolgd door adsorptie aan actieve kool en chloring.

Rond de toekomstige plaats van infiltratie zullen meetpunten op verschillende diepten worden ingericht ter controle van de grondwaterkwaliteit.

TABEL II - Water Quality Standards For Cedar Creek Reclamation-Recharge Project

Constituent or Characteristic	Desired Limit mg/l		
ABS	0.5 mg/l	Uranylion	5.0
Aluminium	0.1	Zinc	0.3
Arsenic	0.05		
Borium	1.0	<i>Microbiological</i>	
BOD ₅	2.0	Coliform Org.	4/100 ml max. 1/100 ml avg.
Boron	1.0		
Cadmium	0.01	<i>Pesticides</i>	
Calcium	< Sat. Con	Aldrin	0.017
CCE	0.2	Chlordane	0.008
Chloride	250	DDT	0.042
Chlorine Res. (Free)	1.0	Dieldrin	0.017
Chromium (hexavalent)	0.05	Endrin	0.001
Copper	0.2	Heptachlor	0.018
Cyanide	0.1		
Fluoride	1.5	Hep. Epoxide	0.018
Iron & Manganese Combined	< 0.3	Herbicides	0.1
Lead	0.05	Methoxychlor	0.035
Mercury	0.005	Org. PO ₄ +Carbomates	0.1
Nitrogen, Total	3.0	Toxaphene	0.005
O ₂ Consumed	2.0		
Phenols	0.001	<i>Physical</i>	
Phosphorus	0.1	Color	15 units
Selenium	0.01	TON	3 units
Silver	0.05	TOS	500
Sodium	50 % of Cations	Turbidity	0.5 J.T.U.
	or 20 mg/l	Entrained Air	None
Sulfate	250	SS	1.0
TOC	3.0	pH	6.5 - 8.5 units



Fraaie architectuur van de Cedar Creek Plant in Nassau Country.

De experimenten stagneren bij gebrek aan voldoende financiële middelen. Bovendien moeten ook psychologische weerstanden worden overwonnen.

Voor de effluenteisen zij verwezen naar tabel II.

Newton Creek Water Pollution Plant New York.

De lozingseisen zijn hier nogal ruim gesteld vanwege de lozing op de East River waardoor een sterke verdunning optreedt.

Lower Potomac in Fairfax nabij Washington.

Voor deze installatie, zo dicht bij het regeringscentrum van Washington, zijn zeer strenge lozingseisen gesteld door de EPA (mogelijk wel om als voorbeeld voor het gehele land te dienen). De installatie die nog deels in aanbouw is, wordt dan ook uitgerust met alle mogelijk denkbare zuiveringstrappen.

Na een traditionele zuivering (met voorbezinking, bellenbeluchting en nabezinking) komt het effluent met een BZV van 11 mg/l in een bufferreservoir. Daarna volgt de tertiaire behandeling. Daarbij worden de volgende trappen doorlopen:

- toevoeging van kalk waardoor pH stijgt tot ca. 11 en fosfaat neerslaat;
- toevoeging van CO₂ waardoor pH wordt verlaagd tot ca. 9 en overmaat aan kalk wordt weggenomen;
- m.b.v. CO₂ wordt pH verder verlaagd tot 6 à 7;
- meerlaags-filtratie waarbij het filter is opgebouwd uit anthraciet, zand en graniet;
- breekpunt chloring ter verwijdering van de stikstofverbindingen waarbij opgemerkt zij dat er geen nitrificatie in de installatie plaatsvindt;
- actieve kool ter verwijdering van opgeloste organische stof;
- desinfectie m.b.v. chloor.

Jammer is het dat na al deze zuiverings-trappen, dit zeer zuivere effluent via de

Potomac River naar de oceaan verdwijnt.

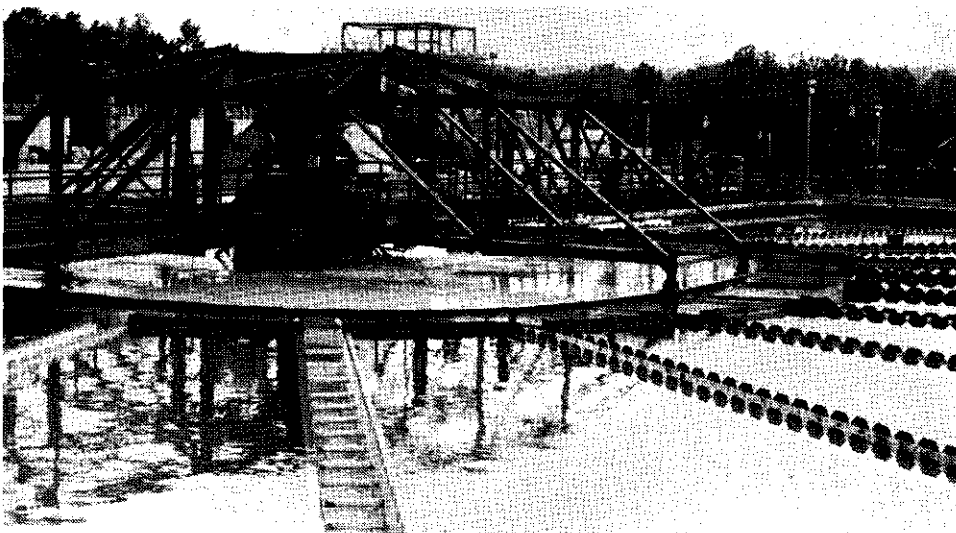
Blue Plains Waste Water Treatment Plant Washington.

Ook op deze installatie vinden nog grote

Slibontwatering m.b.v. vacuümfilters op de West-Southwest Plant te Chicago.



Tertiaire behandeling van het effluent op de Lower Potomac Plant in Fairfax nabij Washington.



uitbreidingswerkzaamheden plaats. De tweede beluchtingsfase specifiek voor de nitrificatie gevolgd door denitrificatie is bijna gereed, terwijl de fosfaattrap zijn voltooiing nadert. De fosfaatverwijdering zal hier simultaan plaatsvinden met aluminium- en/of ijzerchloride.

West-Southwest Plant Chicago.

Na voorbezinking wordt in een conventioneel propstroom actief silbproces (2,5 gr. droge stof per liter, verblijftijd 4 uur) de BZV van 100 - 120 mg/l verlaagd tot ongeveer 4 mg/l. De nitrificatie is 's zomers volledig. De hoge druk Zimpro-installatie voor natte oxydatie van het slib is wegens technische storingen reeds een jaar of acht geleden buiten bedrijf gesteld.

John E. Egan Water Reclamation Plant nabij Chicago.

De lozingseisen die hier door het district zijn gesteld zijn strenger dan de eisen van de E.P.A. Er is sprake van een mogelijke verruiming der eisen (BZV ~ 10 mg/l en zwevende stof ~ 12 mg/l) omdat ook andere installaties in dit gebied niet aan deze eisen kunnen voldoen.

Hanover Water Reclamation Plant nabij Chicago.

De fosfaatverwijdering is hier buiten bedrijf gesteld omdat er geen verbetering in de eutrofiëring van het oppervlaktewater werd geconstateerd en de kosten nogal hoog zijn.

Ashbridges Bay Sewage Treatment Plant Toronto.

Nadat het afvalwater is voorbezonden vindt de aeratie plaats in met betonplaten afgedekte tanks door middel van bellenbeluchting. De beluchtingstanks zijn 'steploaded'.

De afgezogen lucht wordt rechtstreeks afgevoerd via een 180 m hoge schoorsteen waardoor ook de afvoer van de gasen van de slibverbrandingsinstallatie plaats vindt.

Mogelijkheden voor ozonisatie en gaswassing zijn voorhanden. Wegens technische problemen kan de lucht voor de ozonproductie niet goed voorgedroogd worden (een hoog vochtgehalte leidt tot een geringe ozonproductie). Bovendien is in het algemeen nog onvoldoende bekend over de gezondheidsaspecten verbonden aan het gebruik van ozon.

De gaswassing die eveneens buiten bedrijf is, bestaat uit een tweetrapscrubber met chemicaliënbehandeling (natronloog of chloorbleekloog).

Nassau Recycle Corporation Staten Island.

Het afvalwater (60 m³/h) wordt met kalk en caustic soda geneutraliseerd. Vervolgens wordt het met Fe SO₄ gemengd en laat men het slib bezinken.

Het slib wordt in een Eimco vacuümfilter ontwaterd met als bescherm laag diatomeënaarde. Het goud (concentratie enkele p.p.m.'s) wordt middels verbranding van het slib teruggewonnen. Het slib wordt opgeslagen om er in later stadium de metalen koper en lood uit terug te winnen wanneer dit technisch en economisch mogelijk wordt.

James W. Jardin Water Filtration Plant Chicago.

Dit station produceert voor tweederde deel het drinkwater van de stad Chicago. Als grondstof dient het water uit het Lake Michigan.

Kalvermesterij te Petersburg nabij Guelph.

De kalveren komen op 1-jarige leeftijd op dit bedrijf om gedurende een periode van 90 dagen verder te worden gemest. Daarbij

James W. Jardin Water Filtration Plant te Chicago.



TABEL III - *Metal criteria for sewage sludge application.*

1	2	3	4	5	6	7
metal	mean metal content of uncontaminated ontario soils (ppm)	maximum recommended metal content in soil (ppm)	maximum recommended metal addition to soil (kg/ha)	Phase I minimum ammonium plus nitrate nitrogen (NH ₄ +N plus NO ₃ --N) to metal rations required in sewage sludge	Phase I applications sewage sludge number of to give maximum recommended metal content in soil (col. 3) *	Phase II ammonium plus nitrate nitrogen (NH ₄ +N plus NO ₃ --N) to metal ratios required to give maximum recommended metal content in soil (col. 3) in 50 applications
Arsenic	6.5	13	15	100	10	500
Cadmium	0.7	1.4	1.6	500	5	5000
Cobalt	4.5	18.0	30	50	10	250
Chromium	14.0	112	220	6	10	30
Copper	25.0	100	168	10	10	50
Mercury	0.08	0.5	0.9	1500	10	7000
Molybdenum	1.7	3.4	3.8	180	5	1800
Nickel	16.0	32	36	40	10	200
Lead	14.0	56	94	15	10	75
Selenium	0.4	1.6	2.7	500	10	2500
Zinc	54.0	216	363	4	10	20

* Based on 135 kg ammonium plus nitrate nitrogen per application and sewage sludge having minimum ratios. Number of applications for cobalt and copper are rounded off to 10.

worden afvalprodukten als aardappelschillen, pulp, maïsschilsel, proteïnen etc. gevoerd.

De toekomstige plannen zijn om via centrifugering van de mest en een thermofiele anaerobe behandeling van het centrifugaat de proteïnen uit het ontstane slib weer aan het vee te voeren. De ingedikte mest wordt gecomposteerd.

5. Bezochte instituten

USDA Africultural Research Service te Beltsville.

Hier werd kennis genomen van de hiervoor reeds beschreven nieuwe slibcomposteringsmethode. Naast de techniek van het composteren wordt bij het onderzoek ook aandacht besteed aan de mogelijke effecten

van zware metalen op het gewas en het dier, alsmede op de mogelijke verontreiniging van het grondwater. Uit het onderzoek zijn tot nu toe geen nadelige effecten gebleken.

Ontario Ministry of the Environment (Research Development) te Toronto.

Inleidingen zijn gehouden over:

a. 'Proposed models for urban drainage-management'.

Bij deze studie gaat het er om middelen vast te stellen om de bestrijding van de regenwateroverstorten te versnellen. Als taak heeft men zich gesteld:

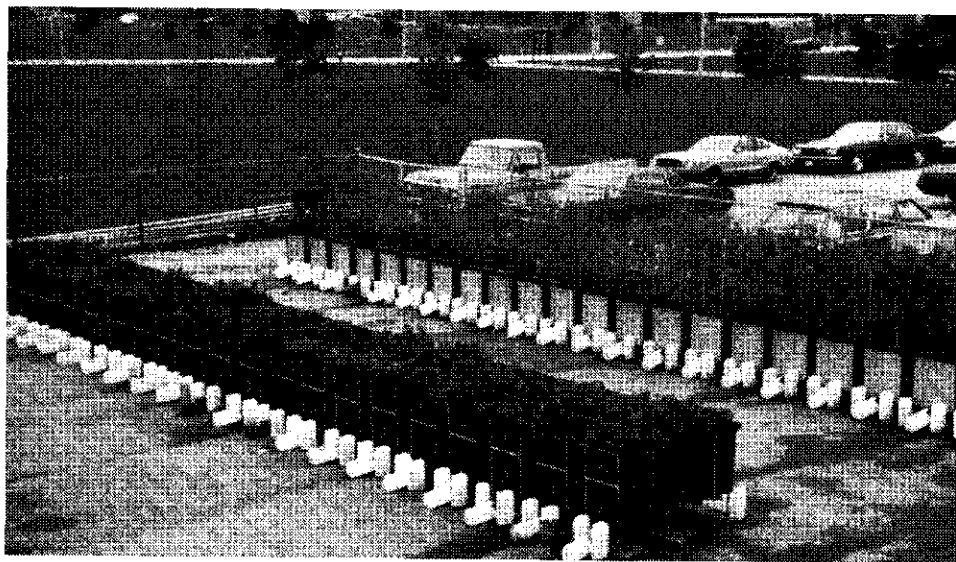
- het vaststellen van de grootte van de vervuiling door regenwateroverstorten;
- het verzamelen van de benodigde controle-technieken;
- eventuele voorstellen voor wetgeving.

Het geheel doet sterk denken aan het in ons land door VOMIL geëntameerde onderzoek van het IAAP (Integraal Afvalwater Afvoer Plan).

b. Guidelines for Sewage sludge Utilisation on Agricultural Lands.

De belangrijkste punten zijn:

- slib bevat stikstof, dus moeten afzethoeveelheden gerelateerd worden aan de stikstofbehoefte van het gewas op het betreffende perceel;
- gewassen die zich het best lenen voor slibstikstofopname zijn: maïs, hooigras en graszoden. Andere gewassen die echter de



Poetproeven op het WTC te Burlington.

stikstof niet geheel opnemen zijn: peulvruchten en sojabonen;

— slib mag niet gebruikt worden bij fruit en groenten of voor beweiding van schapen en varkens binnen 6 maanden na toepassing. Voor paarden en koeien is de beperking 2 maanden;

— slib bevat ook fosfor en mag alleen worden toegepast als de betreffende grond een fosforbehoefte heeft;

— om ophoping van metalen te voorkomen is een minimale stikstof tot metaal-verhouding vastgesteld, die niet mag worden overschreden (tabel III en IV);

— alleen gestabiliseerd slib (aerob of anaerob) is toegestaan;

— er mag nooit meer dan 130 m³/ha worden toegepast.

FABEL IV - Acceptable metal concentrations in dried and composted sewage sludge.

Metal	Maximum Acceptable Metal Addition to Soil (kg/ha)	Maximum Acceptable Metal Concentration in sludge and composts containing 5% N or less (ppm)
Arsenic	15	32.5
Cadmium	1.6	3.5
Cobalt	30	67.5
Chromium	220	490
Copper	168	375
Mercury	0.9	2
Molybdenum	3.8	8
Nickel	36	80
Lead	94	210
Selenium	2.7	6
Zinc	363	810

Canada Centre for Inland Waters (CCIW) te Burlington.

In dit centrum zijn het Waste Water Technology Centre (WTC) en het National Water Research Institute (NWRI) samengebracht die onderzoek-, controle- en

advieswerkzaamheden verrichten voor het Department of Fisheries and the Environment. Door deze samenvoeging wordt een betere onderlinge afstemming van onderzoekprogramma's en het gebruik maken van elkaars kennis en onderzoekfaciliteiten mogelijk gemaakt. In totaal zijn er 600 personeelsleden werkzaam. Het totale budget (exclusief gebouw en uitrusting) bedraagt thans \$ 25 miljoen per jaar. De taak van het WIC is hoofdzakelijk het ontwikkelen en voor de praktijk toepasbaar maken van waterzuiveringssystemen, zowel voor industrieel als huishoudelijk afvalwater. Het WIC beschikt daarvoor over een grote proefhal.

Studie-objecten zijn: de werking van biodiscs-contactors, fluidbed reactor, diepshaft belichting, nitrificatie-denitrificatie systemen, luxury uptake van fosfaat, behandeling van het afvalwater van goudlood- en zinkmijnen, zuiveringsslib in de landbouw en de mogelijke gevolgen op grondwater en gewas.

Het NWRI verricht in eerste instantie alleen onderzoek ten behoeve van het Inland Waters Directorate. Later is hier ook de controle van het oppervlaktewater aan toegevoegd, zodat de verhouding nu ongeveer 50 % research en 50 % bewaking is. Het onderzoek is vnl. gericht op verdieping van het inzicht in de chemische, fysische en biologische processen van het oppervlaktewater, teneinde daarmee beleidsplannen voor de korte en lange termijn te kunnen opstellen. Naast de kwaliteitsaspecten wordt eveneens op kwantitatieve aspecten gelet.

Het geheel maakte een zeer doelmatige indruk en kan als voorbeeld dienen voor de wat verbrokkelde situatie in ons land.



Agenda

20 maart 1980, Londen: Congres 'Aeration of waste-water'. Inl.: BHRA Fluid Engineering, Cranfield, Bedford MK43 OAJ, England.

25 - 26 maart 1980, Zaria, Nigeria: Zesde congres 'Water and waste-water engineering for developing countries (WEDC)'. Inl.: John Pickford, WEDC, University of Technology, Loughborough, Leics., England.

26 en 27 maart 1980, Düsseldorf: Düsseldorf Hygienetage. Inl.: Henkel KGaA, Postfach 1100, 4000 Düsseldorf 1.

14 t/m 17 april 1980, Manchester: Congres 'Biological fluidised bed treatment of water and waste water'. Inl.: Water Research Centre, Medmenham Laboratory, Henley Road, Medmenham, P.O. Box 16, Marlow, Bucks, SL7 2HD, England.

15 t/m 19 april 1980, Oxford: Symposium 'Hydrological forecasting'. Inl.: Celia Kirby Institute of Hydrology, Crowmarsh Gifford, Wallingford, Oxon OX10 8BB, England.

29 april t/m 2 mei 1980, München: Analytica '80. Inl.: Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messengelände, Postfach 12 10 09, D-8000 München 12.

19 t/m 23 mei 1980, Corrientes (Argentinië): seminar 'Wetlands planning and management'. Inl.: IWRA, Arenales 2040-7B, 1124 Buenos Aires, Argentinië.

20 t/m 22 mei 1980, Frankfurt: Haupttagung BGW/DVGW. Inl.: BGW, Euskirchener Strasse 80, 5300 Bonn-Duisdorf, of bij DVGW, Frankfurter Allee 27-29, 6236 Eschborn 1.

3 t/m 7 juni 1980, RAI-gebouw, Amsterdam: Sanitair & Hygiëne. Inl.: Intradex, Hoogstraat 111, 3011 PL Rotterdam, tel. (010) 130311.

Directeur RIZA met pensioen

De hoofd-ingenieur-directeur van het RIZA, ir. K. C. Zijlstra, neemt op 27 maart a.s. afscheid.

De heer Zijlstra zal, gebruikmakend van de mogelijkheid die de regering biedt met vervroegd pensioen te gaan, de dienst per 1 april 1980 verlaten.

De afscheidsbijeenkomst zal worden gehouden op donderdag 27 maart 1980 in het informatiecentrum 'Nieuw Land', Oostvaardersdijk te Lelystad van 15.00 - 18.30 uur. Van 15.00 - 16.15 uur zullen enkele toespraken worden gehouden. Daarna bestaat er gelegenheid om afscheid te nemen van de heer Zijlstra en kennis te maken met zijn opvolger, ir. W. H. Barentsen.