

## Ervaringen van een deelnemer aan de NVA-excursie naar Engeland

## deel II

Interessant was de kennismaking met de *Trent Rivers Authority*, een publiek-rechtelijke organisatie met zetel in Nottingham en enigszins vergelijkbaar met de boezembehurende waterschappen in Nederland. Ingesteld op grond van de Water Resources Act van 1953, waarbij het beheer over alle stroomgebieden in het Verenigd Koninkrijk is opgedragen aan 29 zgn. River Authorities, ter vervanging van de Rivers Boards, heeft dit lichaam (het derde in grootte in Engeland) het beheer over de belangrijkste wateren („Main Rivers”) in een gebied groot 1.044.317 ha. Hiervan is de Trent nabij Hull uitmondende in de Humber de hoofdriever. Het territoir omvat het grootste gedeelte van de graafschappen Nottinghamshire, Derbyshire, Staffordshire en Leicestershire en uitgebreide delen van Warwickshire, Lincolnshire en de West Riding of Yorkshire. Het totaal aantal inwoners bedraagt ca. 5,5 million. De aanwezigheid van grote geïndustrialiseerde steden als Stoke on Trent, Birmingham, Leicester en Nottingham, waarvan de drie eerstgenoemde nabij de oorsprong van de Trent dan wel van de belangrijkste zijrivieren zijn gelegen, verzwaart aanmerkelijk het probleem van de vervuiling van de oppervlaktewateren in dit gebied. De oplossing daarvan is dan ook nog niet bereikt.

Alvorens hierop nader in te gaan, zij vermeld, dat ca. 25 km benedenstrooms van Nottingham te Cromwell een sluis en een stuw de Trent van het buitenwater afsluiten. Benedenstrooms van dit punt is de Trent dus getijderivier en de gunstige invloed van de eb- en vloedbeweging laat zich dan ook duidelijk in het vervuilingpatroon van de rivier onderkennen. Ten behoeve van de scheepvaart is de Trent tot aan Nottingham gekanaliseerd. Op dit riviertraject bevinden zich zes sluizen. Met deze sluizen en in het algemeen met scheepvaartbelangen heeft de Trent Rivers Authority merkwaardigerwijze niets van doen. Een en ander wordt verzorgd door de British Waterways Board.

De Trent ontspringt bij Biddulph Moor ten noorden van Stoke on Trent en heeft tot de uitmonding in de Humber een lengte van 286 km. De totale lengte van de „Main Rivers” bedraagt 1.445 km. De Trent Authority bestaat uit 39 leden, waarvan er 9 worden gekozen door de bovengenoemde graafschappen en 11 door de gemeenten in het gebied. De overige leden worden aangewezen door de Ministers van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening (5), van Binnenlandse Zaken (8), van Verkeer (1) en door de

Nationale Coal Board (1). Verreweg de meeste van deze aangewezen leden zijn woonachtig in het stroomgebied van de Trent.

Het budget voor het dienstjaar 1970/71 bedroeg in totaal £ 1.342.410, waarvan in ronde cijfers door de graafschappen 46 %, door de gemeenten 50 % en door 27 „Internal Drainage Boards” 4 % werd opgebracht. Laatstgenoemde organisaties zijn bijna alle in het stroomgebied van de Trent gelegen en hun terreinen wateren af op de „Main Rivers”; zij zijn enigszins vergelijkbaar met de polders in de Nederlandse Hoogheemraadschappen. Met betrekking tot de beschikking over het water voor diverse gebruiksdoelinden wordt in de Water Resources Act 1963 de taak van de Rivers Authorities in section 4 o.m. omschreven als volgt: „... conserving, redistributing or otherwise augmenting water resources in there area, of securing the proper use of water resources in their area ...”. Ofschoon de tekst van de wet de mogelijkheid opent voor de actieve zorg — opgedragen wordt aan de Authorities „action to be taken (whether by way of executing works or...)” — schrikt men er blijkbaar voor terug zelf de zuiveringsmaatregelen te realiseren.

Zoals reeds werd opgemerkt is de verontreinigingsproblematiek in het stroomgebied van de Trent zeer moeilijk en dit geldt in het bijzonder voor de in het bovenstroomse deel gelegen beken. De waterkwaliteit van de hoofdstroom en van enige samenstellende beken, met name van die, welke ontspringen in de omgeving van Birmingham en van Leicester (de Tame en de Soar) is dan ook nauwelijks matig tot slecht te noemen. Tabel VI geeft daarvan een indruk.

Ter verduidelijking zij hierbij aangetekend, dat de Tame ontspringt in het zuidoosten van het gebied en reeds spoedig zwaar belast wordt met kennelijk onvol-

doende gezuiverd water van Birmingham en van de „Black Grounds”. Aangezien het punt van samenvloeiing met de Trent nog 50 km van de bron afligt en de rivier bovendien onderweg schoon tot weinig vervuild water ontvangt van enkele zijbeken, kan met reden worden gesteld, dat de samenstelling gerekend als gemiddelde over het gehele riviertraject nog belangrijk slechter is dan in de cijfers van tabel VI tot uitdrukking komt. In het algemeen geldt dit ook voor de Trent bovenstrooms van Nottingham. Zelfreiniging over een afstand van circa 50 km en toevloeiing van de schone Doove en Derwent hebben het BOD cijfer van 13 mg/l slechts teruggebracht tot 9 mg/l. Uit tabel VII blijkt, dat sedert 1962 wel een belangrijke verbetering in de kwaliteit van het water van de Trent bij Nottingham is opgetreden. Er wordt echter nog niet voldaan aan de door de Wereld Gezondheids Organisatie (WGO) aanbevolen norm voor rivierwater, dat als grondstof moet dienen voor de bereiding van drinkwater. Ter vergelijking zijn nog opgenomen de gemiddelde cijfers voor BOD en ammonium stikstof over 1968 t/m 1970 van de Rijn bij Lobith. De BOD cijfers zijn voor de Rijn lager dan die voor de Trent bij Nottingham; dit geldt eveneens voor de ammonium stikstof voor de jaren 1962 t/m 1966. Vanaf 1968 is echter wat dit bestanddeel betreft de waterkwaliteit van de Trent gunstiger dan die van de Rijn bij genoemde bemonsteringsplaatsen.

Van beide hierboven genoemde zijrivieren is de Derwent beneden Derby bepaald minder goed dan boven deze stad. Deze rivier speelt een belangrijke rol bij de drinkwatervoorziening in het stroomgebied. Evenals in het westen van Nederland zijn in de Midlands de mogelijkheden van waterwinning uit de bodem reeds lang gerealiseerd. Het oppervlaktewater moet hier dan ook de nodige

TABEL VI - Gemiddelde samenstelling over de periode 1968-1970.

	pH	BOD mg/l	Zwev. stof mg/l	NH <sub>4</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	Opg. O mg/l	afvoer in m <sup>3</sup> /s
Trent bovenstrooms van samenvloeiing met de Tame (Yoxall)	6	8	36	1,7	192	7,3	15
Trent benedenstrooms van samenvloeiing met de Tame (Walton)	9	13	48	3,9	128	5,1	37,6
Trent te Nottingham	6	9	33	1,1	97	7,5	89,2
Tame bij samenvloeiing met de Trent (Chetwynd)	12	18	65	6,5	86	3,9	22,2
Dove bij samenvloeiing met de Trent (Monks Bridge)	4	3	29	0,3	32	10,3	18,1
Derwent bij samenvloeiing met de Trent (Wilne)	4	5	24	0,9	62	7,7	21,4

TABEL VII - Gemiddelde samenstelling van de Trent bij Trent Bridge te Nottingham over de periode 1962-1969.

	BOD mg/l	ammonium-N mg/l	afvoer in m <sup>3</sup> /s
1962 - 1964	13,1	3,5	63
1965	11,6	3,0	100
1966	10,7	2,0	120
1967	9,6	1,7	84
1968	9,1	1,4	90
1969	7,9	0,9	94
W.G.O. norm t.a.v. drinkwaterbereiding uit oppervlaktewater	6,0	0,5	
Rijn bij Lobith, gemiddelde over 1968 t/m 1970	7,4	1,4	

supletie verschaffen, maar voor Birmingham en de Black Grounds zijn de rivieren daartoe veel te sterk vervuild. Import uit Worcestershire en uit Wales moet het zuidelijk deel van Staffordshire uit de moeilijkheden helpen. Voor de rest van het gebied is het vooral de Derwent en dan in het bijzonder de bovenloop daarvan, die hier althans voorlopig uitkomst heeft geboden.

Er zijn daar als eerste fase van een samenstel van voorzieningen voor de drinkwatervoorziening twee stuwmeren aangelegd, resp. het Howden Reservoir (in 1912) en plaatselijk vrijwel daarbij aansluitend het Derwent Reservoir (in 1916). Het water van deze bassins wordt voor een deel direct geleid naar Sheffield (buiten het Trentgebied) en voor de rest via een zuiveringsstation te Bamford (langzame zandfiltratie tijdens de eerste fase) naar Nottingham, Derby en Leicester.

De tweede fase omvatte de afleiding van de Ashop en de Alport naar het Derwent reservoirs, alsmede de aanleg van een drukfilter installatie te Yorkshire Bridge ca. 3 km bovenstrooms van Bamford; bovendien een verhoging van de toevoercapaciteit naar laatstgenoemde steden. Met deze werken werd begonnen in 1921; zij werden voltooid in 1930.

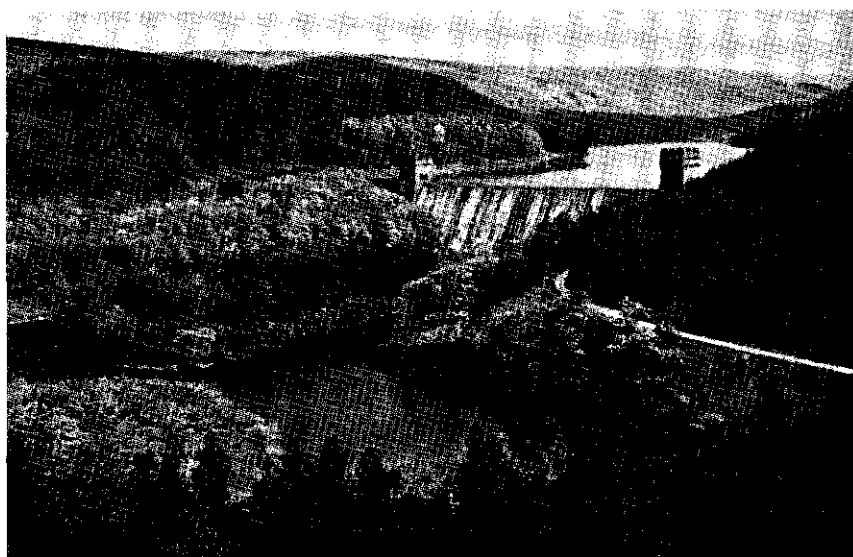
De derde fase van de watervoorzieningswerken van de onder de naam The Derwent Valley Water Board samenwerkende gemeenten en streckwaterleidingen (resp. North en South Derbyshire Water Board) bestond uit de aanleg van het Ladybower Reservoir, dat na een bouwtijd van 8 jaar in 1943 in bedrijf werd gesteld. Een en ander ging gepaard met een adequate vergroting van de toevoerleiding en met een verhoging van de capaciteiten van de zuiveringsstations. Ook de methoden van behandeling van het rivierwater zijn gewijzigd. Te Yorkshire wordt nu krijt en aluminiumsulfaat toegevoegd vóór de filtratie onder druk. Het filtraat vloeit naar Bamford en wordt aldaar gecorrigeerd voor de pH-waarde en vervolgens gechlloreerd. Het ruwe water, dat te Bamford aankomt wordt op overeenkomstige wijze behandeld met dien verstande, dat aldaar i.p.v. drukfilters snelfiltratie onder atmosferische druk wordt toegepast. De toevoer naar het Ladybower Reservoir werd verhoogd door afleiding van de Noe, de Peakshole

81,5 mio m<sup>3</sup> of wel gemiddeld 220.000 m<sup>3</sup> per dag. Hiervan ging 34.000 m<sup>3</sup> naar Nottingham. Deze stad wint thans voorts door middel van 11 pompstations rond 135.000 m<sup>3</sup>/d grondwater; in totaal dus 170.000 m<sup>3</sup>/d. In 1960 werd het evenwel duidelijk, dat deze hoeveelheid in 1970 onvoldoende zou zijn om in de behoeften te voorzien. Aangezien de capaciteit van de voorzieningen met grondwater en die via de beschreven reservoirs niet kon worden opgevoerd, werd overgegaan tot de aanleg van een rivierwaterwerk, dat gevoed wordt vanuit de Derwent te Draycott circa 3,5 km bovenstrooms van de samenvloeiing met de Trent, dus benedenstrooms van de stad Derby. Het water van de Derwent wordt eerst geleid naar een reservoir — het Church Wilne Reservoir — dat een oppervlak heeft van 33 ha en een totale inhoud van 2,8 mio m<sup>3</sup>. Vanuit dit reservoir wordt het water na passage van twee roterende cilindrische zeven no. 40 (1600 openin-

Water en de Bradwell Brook. Al deze bijkomende voorzieningen kregen hun afsluiting in 1960.

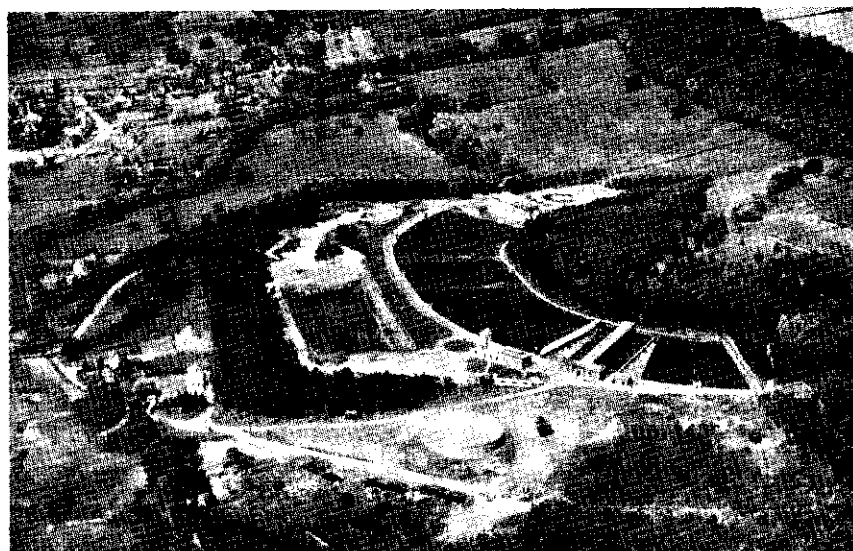
Op 31 december 1970 was in bovengenoemde werken in totaal geïnvesteerd een bedrag van £ 9.893.939.

In 1970 bedroeg de totale waterleverantie door de Derwent Valley Water Board



Afb. 18 - De Howden Dam.

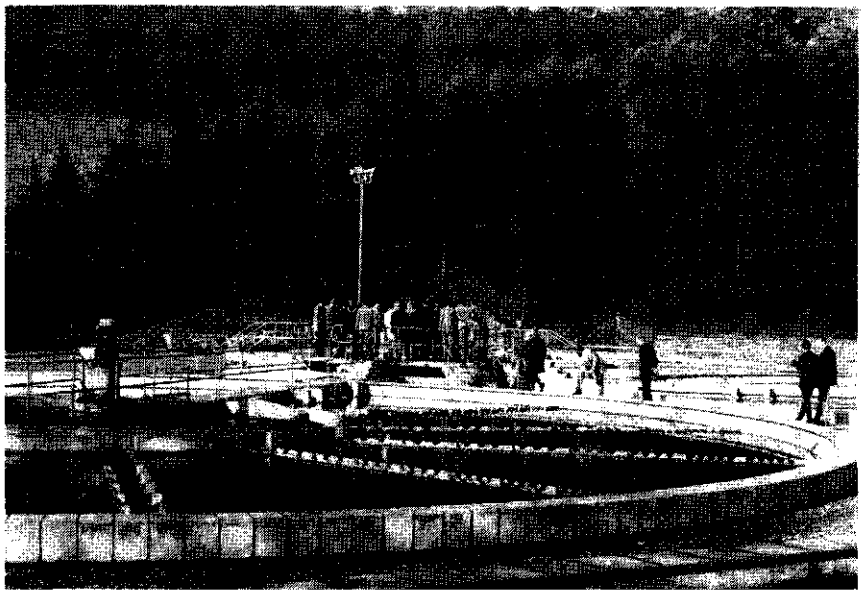
Afb. 19 - Filters te Bamford.



gen per sq. inch = 250 openingen per  $\text{cm}^2$ , maaswijdte 0,43 mm), diameter 6,75 m gepompt naar de op ca. 200 m afstand gelegen zuiveringsinstallatie. Ter voorkoming van algengroei in de persleiding wordt het gezeefde water behandeld met kopersulfaat en chloor. De zuivering is in principe een chemische klaring, waarbij ferrosulfaat, natronloog, soda, kalk, zwavelzuur, actieve kool, chloor, zwavel-dioxyde en chloordioxyde gebruikt worden. Een gedeelte van deze chemicaliën wordt gedoscerd in flash-mixers, een ander deel ten behoeve van de ontharding in de bezinktanks. Hiervan zijn een achttal aanwezig. Zij zijn van het Dortmundtype (oppervlak  $10,5 \times 10,5$  m) met invoer nabij de bodem. Zoveel mogelijk wordt „blanket filtration” toegepast. De overloop passeert vervolgens een zestal snelfilters (elk  $10,5 \times 6,45$  m), waarna het filtraat zwaar wordt gechloreerd. De inwerking van dit desinfectans vindt plaats in een reservoir met een inhoud van  $18.000 \text{ m}^3$ , dat tevens als voorraadbassin voor het daarop aansluitende pompstation dient. Bij het afpompen van dit reservoir wordt het restchloor vernietigd door toevoeging van  $\text{SO}_2$ .

De installatie is zeer modern. Het gebouwencomplex werd evenals dat te Bamford met de voor de drinkwatervoorziening gebruikelijke luxe uitgevoerd. De inrichting werd in april 1972 officieel in gebruik gesteld. De aanlegkosten hebben rond £ 5 mio bedragen voor een capaciteit van  $45.000 \text{ m}^3/\text{d}$ . Met de mogelijkheid van directe uitbreiding tot  $90.000 \text{ m}^3/\text{d}$  is rekening gehouden. De kosten hiervan zijn geraamd op £ 4 mio. Hierop is bereids de goedkeuring van de gemeenteraad verkregen. Een nog verdere vergroting moet evenwel beperkt blijven tot  $180.000 \text{ m}^3/\text{d}$ , aangezien deze hoeveelheid het maximum is, dat door de RTA zal worden toegestaan.

Ofschoon de bovenbeschreven werken de goedkeuring behoeven van het centrale gezag, i.c. de Minister van Housing and Local Government, blijkt uit dit laatste dat de TRA toch wel bepaalde zeggenschap heeft t.o.v. de wateronttrekking aan de onder zijn beheer staande wateren. Hieraan dient onmiddellijk te worden toegevoegd, dat de TRA daar beslist niet afwijzend tegenover staat en dat zelfs van die zijde getracht wordt een positieve bijdrage te leveren aan het vraagstuk van de drinkwatervoorziening in zijn stroomgebied. Dit vraagstuk betreft evenals in Nederland zowel de kwantiteit als de kwaliteit. Een belangrijk verschil met ons land bestaat daarin dat in het gebied van de Trent, althans bovenstrooms van de sluis te Cromwell, zich geen verziltingsbezwaren voordoen, zoals blijkt uit de cijfers van tabel VI. Een prognose van de benodigde hoeveelheden water geeft aan een stijging van totaal  $2,6 \text{ mio m}^3/\text{d}$  in 1965 tot  $7,2 \text{ mio m}^3/\text{d}$  in 2000. Rekening houdende met de mogelijkheid van een stijgende import en enige export naar het gebied van de



Afb. 20 - Flocculatie-bezinkbassins te Bamford.

Lincolnshire Rivers Authority zullen de totale watervoorzieningen in het Trent-gebied de volgende hoeveelheden moeten verschaffen, in  $\text{mio m}^3/\text{d}$ , als extra supplementie uit het stroomgebied.

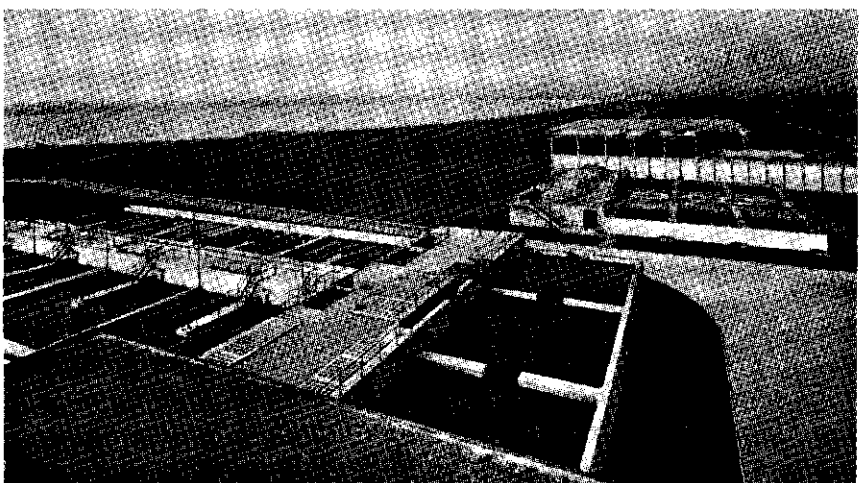
1975	1985	2000
0,21	0,73	1,7

Nottingham kan via de Church Wilne werken zijn aanvoer nog met  $0,13 \text{ mio m}^3/\text{d}$  verhogen, maar de rest moet uit de Trent komen. Daartoe zal de kwaliteit van het water van de hoofdrivier verbeterd moeten worden en voor dit doel zal men in de eerste plaats moeten streven naar verdergaande zuivering van het afvalwater door het stellen van strengere eisen aan de effluenten. Daarnaast verleent de TRA daadwerkelijke hulp bij het onderzoek naar de mogelijkheden van zuivering van het water van de Trent t.b.v. de drinkwatervoorziening. Daartoe is een proefstation te Colwick, ca. 4 km benedenstrooms van Nottingham, in bedrijf, alwaar twee van het nor-

male zuiveringsschema afwijkende procédés worden onderzocht. Zo wordt als voorbehandeling toegepast een oxydatiebed zoals gebruikelijk is bij de afvalwaterzuivering. Een tweede bijzonderheid is de blanket filtratie van het oxydatiebed effluent na toevoeging van aluminiumsulfaat ( $35 \text{ mg/l}$ ) en natriumalginaat ( $0,2 \text{ mg/l}$ ), waarbij merkwaardigerwijze in de vlokkendeken nitrificatie plaats vindt. Deze „biological sedimentation tanks” komen dan in de plaats van het oxydatiebed.

Een geheel andere weg wordt ingeslagen bij de experimenten, die beogen de zelfreinigingscapaciteit van de rivier te verhogen. Men volgt daarbij de gedachte, die destijds ook bij het Ruhrverband heeft voorgezet en die geleid heeft tot de aanleg van stuwmeren in de Ruhr. Evenwel met dit verschil dat de TRA als eerste fase wil zien een verwijdering van de bezinkbare zwevende stof in afzonderlijke bassins. Er wordt namelijk bij hevige

Afb. 21 - Zuiveringsstation te Church Wilne. Links de flocculatie-bezinkbassins; rechts de filters met een deel van de gebouwen; op de achtergrond het Church Wilne Reservoir.



regenbuien veel last ondervonden van de afvoer van water van nooduitlaten van de riolerings en directe afvoer van regenwater uit de omgeving van bebouwing met een hoog gehalte aan zwevende stoffen. Hierdoor kan het gehalte daarvan in het rivierwater oplopen tot 400 mg/l. De verblijftijd in de bezinktanks wordt aangenomen op 1¼ uur en die in stuwbekkens op 5 dagen. In de laatste zouden dan volgens berekening bij temperaturen van 10 en 20° C zuiveringspercentages van resp. 50 en 68 gemeten aan de BOD waarden worden bereikt. Deze stuwbekkens hebben tevens een functie als bufferbassins bij hoge afvoeren.

Dit researchwerk maakt deel uit van het Trent Research Project. De resultaten daarvan vormen een inbreng in een groots opgezet onderzoek, dat het Trent Economic Model wordt genoemd. Hieraan nemen deel het Ministerie van Housing & Local Government, de Water Resource Board, het Water Research Laboratory en de TRA. Het ligt blijkbaar in de bedoeling de kosten van de waterwinning, c.q. die van de verbetering van de daartoe toe te passen methoden af te wegen tegen de daaruit voortvloeiende baten. Dit onderzoek omvat ook een analoge evaluatie van vergroting van de grondwatervoorraad door infiltratie van rivierwater, de recreatie te water, de mogelijkheid van scheiding van de centrale watervoorzieningen in die voor drinkwater en die voor water van lagere kwaliteit. Het zal geen eenvoudige zaak zijn de voor- en nadelen van voorzieningen t.b.v. de drinkwatervoorziening en de recreatie in geld uit te drukken.

De recreatie te water is eveneens een onderwerp van de bemoeiingen van de TRA. Dit is in de eerste plaats een kwestie van de bestrijding van de waterverontreiniging, een vraagstuk, dat zoals reeds is opgemerkt door de ongunstige lozingsomstandigheden grote zorg baart. Volgens het Engelse burgerlijk wetboek heeft iedere oevereigenaar het recht om te verlangen, dat het water zowel kwantitatief als kwalitatief in zijn „natural state” hem bereikt. Daarnaast zijn er bijzondere wetten (de Rivers Prevention of Pollution Acts), die aan de waterbeheerders, dus thans de Rivers Authorities, de bestrijding van de waterverontreiniging opdragen. De daartoe vereiste bevoegdheid is neergelegd in de bepaling, dat voor een lozing van afvalwater een vergunning van de betrokken River Authority is vereist.

Een voorloper van deze wetgeving is de Local Government Act van 1858, waarbij vervuiling van het water werd verboden wanneer belangen van derden daardoor zouden worden geschaad. Op deze wijze werd wel een zeer subjectieve norm, waarover men eindeloos kan discussiëren, geformuleerd. Eerst in 1876 kwam een speciale wet tegen watervervuiling tot stand. In dit verband is het nog van belang op te merken, dat de huidige wet-

geving in het Verenigd Koninkrijk t.w. de Public Health Act van 1936, de beheerders van riolerings dus in het algemeen de gemeenten, verplicht huishoudelijk afvalwater op hun stelsel toe te laten, ook zelfs indien dit rioolstelsel en de zuiveringsinstallatie overbelast zijn. In een brochure over de activiteiten van de TRA wordt in dit verband de verzuchting geslaakt: „A successful prosecution by the Rivers Authority would not stop the pollution”. Als het puntje bij paaltje komt staan ook de Rivers Authorities praktisch machteloos t.o.v. het treffen van de noodzakelijke voorzieningen, niet tegenstaande de door jarenlange ervaring en met zorg samengestelde wetgeving, waarbij zelfs volgens de Public Health Act van 1936 de betrokken autoriteiten de plicht hebben te zorgen voor een behoorlijk rioolstelsel en een adequate zuivering van het rioolwater. Zolang niet aan publiekrechtelijke lichamen de actieve zorg, zoals wij die thans in Nederland kennen en die reeds vanaf het begin van deze eeuw in belangrijke gedeelten van de Bondsrepubliek Duitsland is ingevoerd, is opgedragen, zal een afdoende sanering van het gehele systeem van watergangen in een land slechts met matig succes tot stand gebracht worden.

Het schijnt dat een min of meer overeenkomstige opvatting ook in het Verenigd Koninkrijk in de leidende kringen de aandacht heeft gekregen. Men heeft namelijk een opzienbarende reorganisatie van het gehele waterbeleid in Engeland en Wales opgesteld, die 1 april 1974 zijn beslag moet hebben verkregen. Mede om versnippering op dit terrein tegen te gaan — er zijn thans ca. 1400 instanties in Engeland, die met waterproblemen bemoeienis hebben — zullen volgens dit plan 10 Regional Water Authorities (RWA's, 9 in Engeland en 1 in Wales) worden ingesteld, die het volledige beheer en de verantwoordelijkheid krijgen over het oppervlaktewater en het grondwater en de daarmee verbonden belangen. Zo zullen ook de waterleidingbedrijven en de zuiveringsinstallaties daaronder vallen. Dit betekent dus inderdaad wat het laatste vraagstuk betreft een vorm van actieve zorg. Een en ander is volledig en duidelijk uiteengezet in een artikel in dit tijdschrift, waarnaar kortheidshalve wordt verwezen.

Zoals vrijwel overal elders hangt de bestrijding van de waterverontreiniging hier nauw samen met de recreatiemogelijkheden. Deze zullen noodzakelijk moeten worden vergroot, niet alleen gezien de bevolkingstoename, maar ook als gevolg van de verwachte werktijdverkorting. Een werkweek van 42 uur in 1965 zal volgens de prognose in 2000 zijn ingekrompen tot 30 uur. Om hierin te voorzien heeft men het zgn. Colwick-project opgezet, waarvan het eerste deel namelijk een roeibaan, die aan de internationale wedstrijdeisen voldoet, reeds is gerealiiseerd. Op het program staan verder een

tweetal vijvers, resp. voor zeilsport (groot 32 ha) en voor motorboten (groot 12 ha), een renbaan en een groot gebouwencomplex, waarin aan allerlei faciliteiten, ook voor langer verblijf, is gedacht. Voor de uitvoering van een en ander heeft men in belangrijke mate de medewerking van de TRA nodig. Niet alleen omdat deze ingrijpt in de waterhuishouding ter plaatse, maar ook omdat een groot gedeelte van de benodigde terreinen eigendom is van de Authority. Deze medewerking is echter reeds thans geheel verzekerd.

Ook de sportvisserij neemt onder de activiteiten van de TRA een belangrijke plaats in. Een afdeling — het Pollution Control & Fisheries Department — is o.m. speciaal aangewezen voor de behartiging van visserijbelangen, mede op grond van de taak, die aan de TRA is opgedragen voor de uitvoering van de Salmon & Freshwater Fisheries Act (1923 - 1965).

Deze afdeling beheert bijvoorbeeld een forellenkwekerij te Calverton. Hier worden jaarlijks ca. 200.000 forellen gekweekt. Hiervan worden ca. 20.000 stuks verkocht; de rest wordt uitgezet en wel gratis in de daarvoor geschikte wateren. Ook van andere vissoorten wordt door het uitzetten van pootvis het bestand opgevoerd. Voorts is er een adviesdienst, die over elk visserijprobleem voorlichting verstrekt. Ook onderzoek van visziekten en de therapie daarvan is een taak van deze afdeling. Wanneer ergens vissterfte dreigt wordt een hulpactie ingesteld om de vis in gezond water over te brengen. In de jaren 1968 en 1969 werden door de TRA per jaar gemiddeld ruim 170.000 visakten uitgegeven, die netto gemiddeld £ 41.350,- in het laadje hebben gebracht. Het centrale laboratorium te Nottingham is uitgerust met zeer moderne apparatuur, terwijl het wateronderzoek in sterke mate is geautomatiseerd. Behalve het onderzoek van de watergangen in het gebied, waarvoor stationaire en automatische bemonsteringen en bepalingen in voorbereiding zijn, moeten 636 zuiveringsinstallaties met een dagelijkse d.w.a. van 1,4 mio m<sup>3</sup> worden gecontroleerd. Voor de beoordeling van de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt veel waarde gehecht aan het gehalte aan ammoniakstikstof, waarbij de volgende beoordeling wordt toegepast.

0 — 0,5 mg/l schoon  
0,5—1,0 mg/l matig vervuild  
1,0—4,0 mg/l vervuild  
>4,0 mg/l sterk vervuild.

Ook hydrobiologisch onderzoek behoort tot de werkzaamheden van de afdeling, die een eigen systeem van evaluatie op grond van de waarnemingen van de in het water aanwezige organismen heeft opgesteld. Uiteraard heeft dit systeem dezelfde uitgangspunten als het „Saprobien System” van Kolkwitz en Marson en van de „Güteklassen” van Liebmann en zijn medewerkers. Er is een indeling gemaakt in een aantal klassen, die ge-

TABEL VIII - Classification of biological samples.

CLEAN			Total				
			Number of Groups present.				
			0-1	2-5	6-10	11-15	16*
			BIOTIC INDEX				
As degree of pollution increases organisms in order of tendency to disappear	Plecoptera nymphs present	More than one species	—	7	8	9	10
		One species only	—	6	7	8	9
	Ephemeroptera nymphs present	More than one species *	—	6	7	8	9
		One species only *	—	5	6	7	8
	Trichoptera larvae present	More than one species **	—	5	6	7	8
		One species only **	4	4	5	6	7
	Gammarus present	All above species					
		absent	3	4	5	6	7
	Asellus present	All above species					
		absent	2	3	4	5	6
Tubificid worms and/or Red Chironomid larvae present	All above species						
	absent	1	2	3	4	—	
All above types absent	Some organisms such as <i>Eristalis tenax</i> not requiring dissolved oxygen may be present	0	1	2	—	—	

\* *Baetis thodani* excluded

\*\* *Baetis rhodani* (Ephemeroptera) is counted in this section for purpose of classification.

kenmerkt zijn door het al dan niet aanwezig zijn van een aantal „Key organisms”, die tenderen om te verdwijnen naarmate de vervuiling toeneemt en dan plaats maken voor een klasse van lagere organismen. Afhankelijk van het aantal „groups”, die in een bepaalde klasse worden gevonden, wordt een cijfer (van 0 tot en met 10) toegekend. De cijfer wordt dan de „Biotic Index” genoemd. Tabel VIII verduidelijkt de methode.

Men geeft toe, dat deze indeling en het toekennen van een cijfer uiteraard geheel arbitrair is, doch voor het stroomgebied van de Trent werd een zeer bruikbare overeenstemming gevonden met de resultaten van het chemisch onderzoek, behoudens gevallen van giftige of fysieke vervuiling. Dit dichtbevolkte en sterk geïndustrialiseerde gebied is natuurlijk rijkelijk bedield met elektrische centrales en wordt wel eens genoemd de „Megawatt Valley”. Het probleem van de thermal pollution schijnt evenwel zijn oplossing gevonden te hebben in de bouw van koeltorens, die dan ook in groten getale aanwezig zijn.

Overzien wij de situatie in de Midlands, zoals deze bij het bezoek ter kennis is gekomen, dan valt in de eerste plaats op hoeveel moeite het kost om in het stroomgebied van de Trent tot een redelijke sanering van de watergangen te komen. Enerzijds mag daarbij niet vergeten worden, dat dit gebied een grote bevolkingsdichtheid en een sterk ontwikkelde industrie heeft, terwijl juist bij de oor-

sprong van de riviertjes enige bijzonder grote afvalwaterproducenten zijn gelegen. Anderzijds moet in aanmerking worden genomen, dat Engeland op dit gebied vroeger een onbetwiste koploper was en ook thans nog een vooraanstaande plaats inneemt. Dit geldt zowel wat de administratieve regelingen als wat de ontwikkeling van de zuiveringstechniek betreft.

Dunbar heeft ca. 60 jaar geleden gezegd, dat de beste wetgeving tegen waterverontreiniging geen effect sorteert, wanneer de technische mogelijkheden van zuivering ontbreken. Gezien de huidige omstandigheden moet daaraan worden toegevoegd, dat in de meeste gevallen evenmin het ingrijpen van een publiekrechtelijk lichaam belast met de actieve zorg kan worden gemist. *Ribbius* heeft nog niet zo lang geleden gesteld: „Een volk, dat leeft, produceert afvalwater”. Deze produktie kan onmogelijk worden gestopt en onwil of onmacht van de zijde van de vervuiler om de nodige maatregelen te nemen, kunnen niet worden gecompenseerd door het verbinden van heffingen aan lozingsvergunningen, hoe onmisbaar deze in het huidige administratieve bestel ook mogen zijn. In het bijzonder in Nederland hebben de waterschappen belast met de actieve zorg de afvalwaterzuivering op gang gebracht. Heel duidelijk komt dit naar voren uit het verloop van de strijd tegen de watervervuiling in Twente. In 1928 bracht de eerste Regge-Commissie, ingesteld door de besturen van de drie grote gemeenten

in het gebied, rapport uit over de te treffen voorzieningen, welke voor het opheffen van de bijzonder hinderlijke en schadelijke vervuiling van de beken in het waterschap de Regge noodzakelijk werden geacht. Vrijwel algemeen werd door de Commissie kunstmatige biologische zuivering aanbevolen.

Van de voorstellen van de Commissie is weinig terecht gekomen, totdat niet eerder dan in 1951 de eerste zuiveringsinstallatie van betekenis, namelijk de installatie Enschede West voor 230.000 i.e., tot stand kwam. Tot aan de wijziging van het reglement van het waterschap, waarin de actieve zorg als taak werd vastgelegd in september 1962, werden nog een viertal inrichtingen gebouwd met een gezamenlijke capaciteit van 42.000 inwonerequivalenten.

Thans zijn in bedrijf 24 installaties met een totale capaciteit van 1.012.000 i.e.; daarvan zijn 5 installaties met een totale capaciteit van 84.650 i.e. niet in eigendom en beheer bij het waterschap. Verwacht wordt, dat in het eerste kwartaal van 1973 de zuiveringsinstallatie te Hengelo gereed zal zijn, waardoor de totale capaciteit in het waterschap Regge en Dinkel gebracht wordt op 1.242.000 i.e. Tenslotte zijn in voorbereiding plannen voor 6 nieuwe installaties (voor 300.000 i.e. totaal), alsmede voor een uitbreiding van Enschede West (met 70.000 i.e.). Naar schatting zullen deze projecten uiterlijk in 1975 gerealiseerd zijn. De totale capaciteit van deze installaties zal dan bedragen 1.600.000 i.e., hetgeen praktisch een volledige sanering van de beide stroomgebieden betekent. In beginsel zijn daarbij de door de eerste Regge Commissie aangegeven richtlijnen tot uitdrukking gekomen.

Vergelijkt men hierbij het tempo waarin de bezochte installaties in de Midlands in hun huidige omvang tot stand zijn gekomen en wordt bovendien in aanmerking genomen, dat het waterschap een aanlooptijd heeft nodig gehad voor het organiseren van het technische apparaat en de samenstelling van de heffingsregeling nodig voor de financiering van de uit te voeren werken en bovendien de voorbereiding van grotere werken geruime tijd vergt, dan kan in vergelijking met de voortgang van deze zaken in Engeland worden gezegd, dat het in Twente van een leien dakje is gegaan. Ook andere beheersorganisaties hebben de koe bij de horens gepakt, terwijl aan de oprichting c.q. de opbouw van een aantal anderen met voortvarendheid wordt gewerkt. Thans behoeven wij ons voor Engeland niet meer te schamen.

Het mag opvallend genoemd worden, dat nog steeds, althans in grote lijnen, het standpunt van de RCSD neergelegd in het eindrapport van 1915 wordt gehuldigd. In het bijzonder geldt dit t.a.v. de aanbeveling om driemaal de nominale d.w.a. oxydatief biologisch te zuiveren en daarboven driemaal deze d.w.a. door bezinking in storm water tanks van zwe-

vende delen te bevrijden. Daarbij wordt dan geen rekening gehouden met de invloed van de berging in het rioolstelsel of met bijzondere lokale omstandigheden. De indruk bestaat evenwel, dat bij uitvoering van dit voorschrift geen ruw rioolwater bij de uitmonding van de riolering wordt geloosd. Dit is een gunstige omstandigheid, waarmede althans vroeger in Nederland meestal niet of onvoldoende rekening werd gehouden.

Ook de RCSD „standard” voor biologisch gezuiverd effluent (max. 20 mg/l BOD en 30 mg/l zwevende stof) wordt theoretisch nog steeds in ere gehouden. Daarop is wellicht van toepassing de uitspraak van *Sedgwick*: „Standards are devices to keep the lazy mind from thinking”. Maar in de praktijk blijkt dikwijls, dat deze graad van zuiverheid niet kan worden gehaald. Nog bedenkelijker is, dat blijkbaar aan de uitspraak, dat bij een verdunning van het effluent door het ontvangende water kleiner dan 8 strengere eisen moeten worden gesteld, geen aandacht wordt geschonken. De eerlijkheid gebiedt te vermelden, dat het voorstel van de RCSD om bij een verdunning groter dan 150 maal de BOD eis te laten vallen en voor de zwevende stof als gehalte maximaal 60 mg/l vast te stellen eveneens in het vergeetboek naar het schijnt is geraakt. Mijns inziens terecht, want voor Nederlandse toestanden is gedeeltelijke reiniging ook bij genoemde hogere verdunning niet meer te verdedigen. Voor Engeland liggen de kaarten vrijwel gelijk op dit punt.

Ook t.a.v. de drinkwatervoorziening lopen de zaken in de Midlands en hoogstwaarschijnlijk in het gehele Verenigd Koninkrijk vrijwel parallel met die in ons land: grondwaterhoeveelheden reeds nu meestal ontoereikend, toename dus van oppervlaktewater voor dit doel. Naast de verbetering van de kwaliteit daarvan zal toch ook een zuivering noodzakelijk zijn ter plaatse. Kennelijk wordt in de Midlands de langzame zandfiltratie bij de moderne behandeling vervangen door een chemische uitvlokkings, terwijl als slotfase van de behandeling chloreren nog steeds op het programma staat.

Ook de recreatieproblemen vormen evenals bij ons een van de knelpunten van de waterhuishouding, in het bijzonder wat de kwalitatieve kant betreft. Op grond van de wetgeving moeten de waterbeheerders in het Verenigd Koninkrijk zich t.o.v. visserijbelangen wat positiever opstellen dan hier.

Tenslotte nog een enkel woord over de techniek van de zuivering van afvalwater. Het is wel duidelijk, dat althans in de Midlands de tendens bestaat af te stappen van de luchtdoorblazingsmethode en over te schakelen naar oppervlaktebeluchting, met name naar toepassing van de Simplex conus, van origine en makelij „British”. Evenals in Nederland is sinds lang het

slibvraagstuk de Achillespees van de zuiveringstechniek. De toepassing van slibgisting als hulpmiddel bij de slibverwerking heeft in Engeland een enigszins wonderlijk verloop gehad. Misschien hebben de teleurstellende ervaringen met de septic-tank, die zich mede door de propaganda van de Franse Abt *Moigno* als de panacee voor alle afvalwaterkwalen heeft aangediend, in Engeland de schrik erin gebracht voor elke anaëroobe fase in het zuiveringsbedrijf. In elk geval heeft bijv. de Imhoff-tank in Engeland, in tegenstelling met Noord-Amerika, geen voet aan de grond gekregen. Ook t.a.v. de gescheiden behandeling in gistingstanks heeft men zich in Engeland aarzeland opgesteld, ofschoon reeds in het begin van deze eeuw *Watson* in Birmingham de bruikbaarheid daarvan in de praktijk had aangetoond. Zo zien wij, dat pas in 1937 Manchester is overgegaan tot verwarmde slibgisting c.a., terwijl deze werkwijze reeds veel eerder o.a. in Duitsland voor grotere installaties als normaal werd beschouwd. Nottingham ging zelfs pas in 1954 tot dit systeem over.

Maar wij weten allen, dat het slibprobleem er niet een is van vandaag of gisteren. *Dunbar* spreekt over „ausgesprochene Schlammkalamitäten”, die men reeds in 1884 door invoering van filterpersen in Aylesbury, later in Merton en Wimbledon, onder de knie trachtte te krijgen. Daarna heeft de filterpers voor slibontwatering in Engeland een grote verbreiding gevonden. De grootste en meest spectaculaire installatie is die van *Garfield* te Bradford vanaf het begin van deze eeuw in werking tot op de huidige dag. Het slib wordt heet gefiltreerd en geeft een filtraat, dat rijk is aan vetten en vezuren, afkomstig van de wolindustrie te Bradford. Dit filtraat wordt in een bij de zuiveringsinstallatie behorend chemisch bedrijf op allerlei produkten verwerkt. De perskoek is steriel en vrij van onkruidzaden. Deze wordt grif aan de landbouw afgezet.

Een aanvullende behandeling is ook weer in Engeland ontwikkeld en wel de thermische behandeling bij 180 à 200° C (Porteous Process). Volgens mededelingen van de slib Commissie van de NVA maakt de toepassing van deze methode in Zwitserland een betere indruk dan die van de oudere installaties in het land van oorsprong.

Blijkbaar wordt dus de toekomstige ontwikkeling in Engeland toch wel gezocht in een kunstmatige ontwatering van vers slib; in enkele gevallen tot de ultimale fase: de as. Een dergelijke apparatuur als beschreven van de relatief kleine inrichting te Armsthorpe kan als een aanwijzing voor deze tendens worden beschouwd.

Afvoer naar zee zoals te Manchester en eveneens bij de beide omvangrijke in-

stallaties van Greater London Council geschied, heeft uiteraard maar een beperkte toepassingsmogelijkheid. De mogelijkheid voor Manchester deze afvoer te continueren zal afhangen van de inhoud van het reeds eerder genoemde rapport.

Landbehandeling van uitgegist slib op een eigen landbouwbedrijf met een ruime mogelijkheid van tijdelijke opslag zoals te Nottingham is waarschijnlijk een zeer aantrekkelijke oplossing. Deze stad profiteert thans van het verguisde standpunt van de LGB met betrekking tot de landbehandeling als enig zaligmakende methode. Hierdoor is het vermoedelijk een van de zeer weinige gevallen, zo niet de enige, die voor dit doel over voldoende terrein beschikt. Ongetwijfeld zal een nadere studie van dit project, dat sinds jaar en dag in bedrijf is, door deskundigen op het gebied van de bodemgezondheid waardevolle gegevens verschaffen over de waarde van uitgegist slib voor dat doel.

Gesteld mag worden, dat mede door deze excursie is gebleken, dat in het Verenigd Koninkrijk nog steeds zeer duidelijk het besef levendig is, dat waterverontreiniging als een algemeen en zelfs nationaal kwaad moet worden beschouwd en dat de bestrijding daarvan moet worden geïntensifieerd. Het laat zich echter aanzien, dat ondanks de enorme ervaring en het grote aantal vaklieden het nog geruime tijd zal duren voordat de sanering van de oppervlaktewateren in dat land zijn beslag heeft verkregen.

Dit moge ter overweging worden aangeboden aan diegenen, die menen, dat in Nederland dit onderdeel van de milieubescherming in een vloek en een zucht tot ieders tevredenheid tot klaarheid kan worden gebracht.

Zie voor literatuuroverzicht pag. 565.

## SYSTEMS ANALYSIS FOR ENVIRONMENTAL POLLUTION CONTROL

*Baiersbronn-Tonbach, 9-17 december '72*

Onder auspiciën van het Institut für Siedlungswasserbau und Wassergütwirtschaft van de Universiteit van Stuttgart zal van 9-17 december 1972 te Baiersbronn-Tonbach een Advanced Study Institute worden gehouden onder de titel „Systems Analysis for Environmental Pollution Control”, dat door de NATO wordt gesteund. Nadere inlichtingen: Dipl.-Ing. W. R. Müller van bovengenoemd instituut, Keplerstrasse 11, Stuttgart.

## LITERATUUR BIJ HET ARTIKEL VAN IR. J. J. HOPMANS

(vervolg van pag. 561)

1. *Armthorpe Sewage Disposal Works*; uitg. Rural District Council of Doncaster.
2. Description of the Sheffield Sewage Disposal Works, *Haworth*, Proc. Ass. Man. Sew. Disp. W. 1916, 28.
3. Bio aeration at Sheffield (Detail of Conversion Scheme) *Haworth*, Proc. Ass. Man. Sew. Disp. W. 1922, 83.
4. The Development of the Bio-Aeration Process, *Edmondson*, J. Ins. S.P. 1954, Part 3, 216.
5. The Improved Bio-Aeration Plant, *Edmondson*, J. Ins. S.P. 1954, Part 3, 216.
6. Experimental Work leading to an increased Efficiency in the Bio-Aeration Process, *J. Ins. S.P.* 1947, Part 2, 17; *Edmondson & Goodrich*.
7. „Bio-aeration” (An Introduction to the Description of the Works of the Sheffield Sewage Disposal Department, *Edmondson*, *J. Ins. S.P.* 1951, Part 3, 261.
8. Brief Description of the Works of the Department (Sheffield) *Edmondson*, 1951, Part 3, 274.
9. The Sheffield Filter Pressing Plant, *Holroyd*, *J. Ins. S.P.* 1964, 159.
10. Filter Pressing-1, The Plant at Sheffield, *Water and Waste Treatment*, May/June 1963.
11. Recent Progress in the Blackburn Meadows Reconstruction and Extension Scheme at Sheffield, *Holroyd*, *Wat. Poll. Control* 1969, 357.
12. Blackburn Meadows Sewage Works, *Tench*, *Uitg. Water Pollution Dep. City of Sheffield*.
13. Jaarverslagen van het Rivers Department, City of Manchester.
14. The Oxidation of Sewage without the Aid of Filters, *Ardern and Lockett*, *Journ. Soc. of Chem. Ind.* 1914, nr. 10, 1914; nr. 23 en 1915, nr. 18; het eerste artikel is herdrukt in *J. Ins. S.P.* 1954, Part 3, 175.
15. The Activated Sludge Process of Sewage Purification, *Ardern*, *J. Soc. of Chem. Ind.* 1917, nr. 2.
16. The Activated Sludge Process, Withington Works, *Ardern and Lockett*, *J. Soc. of Chem. Ind.* 1923, nr. 21.
17. Short Period Mesophylic Sludge Digestion. *Ardern, Jepson and Klein*, *J. Ins. S.P.* 1938, 30.
18. Visit to Manchester, Inspection of Plant at Davyhulme Sewage Works; *J. Ins. S.P.* 1946, Part 2, 148.
19. The Evolution of the Activated Sludge Process, *Lockett*, *J. Ins. S.P.* 1954, Part 3, 1954, 189.
20. The Development of the Process using Diffused Air, with special deference to the Manchester pioneering work, *Lockett*, *J. Ins. S.P.* 1954, Part 3, 194.
21. The Operation of Diffused Air, Simplex, and Bio-Aeration Plants at Manchester Sewage Works, *Jepson*, *J. Ins. S.P.* 1954, Part 3, 230.
22. A Review of recent Activated Sludge Research at Manchester, *Mc Nicholas and Tench*, *J. Ins. S.P.* 1959, 425.
23. Visit to Manchester, Davyhulme Sewage Works, *J. Ins. S.P.* 1961, 500.
24. Some Developments in the Activated Sludge Process, *Mc Nicholas*, *Proc. Inst. Civ. Engs*, sept. 1961, vol. 20, 19.
25. Discussion on an Paper, *Proc. Inst. Civ. Engs*, 1962, vol. 23, 435.
26. Some Experiments on the Consolidation of surplus Activated Sludge, *Brown and Thomas*, *Water Pollution Control* 1969, 203.
27. Davyhulme Works, City of Manchester, Rivers Department, mei 1972.
28. Notes on the Nottingham Corporation Sewage Disposal Undertaking, *Stone*, *J. Ins. S.P.* 1956, 167.
29. A Guide Book to the Works and Farms describing the Treatment and Disposal of Sewage for Nottingham and District, *Gill and Fearn*, *Uitg. City of Nottingham*.
30. Stoke Bardolph Sewage Works, Plant Details and Statistics, City Engineer City of Nottingham.
31. Visit to Nottingham, *J. Ins. S.P.* 1961, 502.
32. Official Handbook, *Uitg. Trent Rivers Authority*, 1971.
33. The Work of the Pollution Control and Fisheries Department, *Uitg. Trent Rivers Authority*, febr. 1972.
34. The Derwent Valley Water Board, a Short Description of the Undertaking; 1971.
35. The River Derwent Scheme, *Uitg. City of Nottingham, Water Department*, 1972.
36. Colwick Park, City of Nottingham, Planning Department, 1972.
37. The Sheffield sludge incineration plant, *Tench, Philips en Swanwick*, paper presented to the North Eastern Branch of the Inst. of Water Poll. Control on May 1971.
38. Kunstmatige slibverwerking, *Karper, Scheltinga en Verhaagen*, *Mededeling no. 8 van de slibcommissie NVA. H<sub>2</sub>O*, 1971, no. 17, 388.
39. In 1974 gecentraliseerd waterbeheer in Engeland, *Lfr, H<sub>2</sub>O*, 1972, no. 3, 36.
40. Tien jaar afvalwaterzuivering bij het waterschap Regge en Dinkel, *Van Selm, H<sub>2</sub>O*, 1972, nr. 21, 492.