

Behandeling van afvalwater en milieu-effecten: een introductie tot de problematiek

Voordracht uit de 15e vakantiecursus in behandeling van afvalwater 'Milieu-effectrapportage', gehouden op 8 en 9 mei 1980 te Delft.

1. Doel en opzet van de voordracht

In deze vakantiecursus wordt beoogd het begrip milieu-effectrapportering (m.e.r.) beter bekend te maken bij degenen die direct of indirect betrokken zijn bij de behandeling van afvalwater. Het is zinvol om de cursus te beginnen met een overzicht van het doel van de behandeling van afvalwater en de daarmee verbonden handelingen in relatie tot de gevolgen voor het milieu ofwel in relatie tot de milieu-effecten in de betekenis van milieuhygiëne. Onder *milieuhygiëne* wordt verstaan de

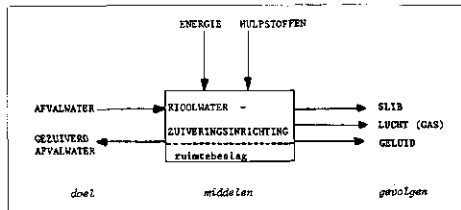


I.R. B. A. HEIDE
 Instituut voor Milieuhygiëne
 en Gezondheidstechniek TNO

zorg voor de toestand van lucht, water en bodem en het voorkomen van geluidhinder, waarbij het gaat om de bescherming van de kwaliteit van het fysieke milieu, met het oog op de mens, flora en fauna, tegen de achtergrond van de inpasbaarheid van het menselijk handelen in een stelsel van evenwicht tussen mens en natuurlijk milieu*. Bij *milieu-effecten* evenwel wordt gedacht aan de verandering van de bestaande toestand van het milieu ten gevolge van een menselijke activiteit.

Aan de hand van een aantal schema's zullen talrijke onderwerpen, die momenteel verbonden zijn met de behandeling van afvalwater, de revue passeren. Vooropgesteld wordt dat toekomstige milieu-effectrapporten (M.E.R.'s) niet alle aangestipte onderwerpen behoeven te bevatten. Bijvoorbeeld in de U.S.A. beschrijven M.E.R.'s betreffende afvalwaterzuivering wel keuzemogelijkheden voor de afzet van slib, maar beschouwen nauwelijks de daarmee verbonden milieu-effecten. Daarnaast worden er soms ook speciale M.E.R.'s opgezet om de gevolgen na te gaan van slibafzet in de landbouw op de accumulatie van zware metalen in gewassen en de produktiviteit van gewassen [2].

In deze voordracht wordt geen diepgaande visie gegeven over de reikwijdte van het milieubegrip in relatie tot de behandeling van afvalwater. Onder *reikwijdte* wordt in dit verband bedoeld die aspecten van het milieu die (in het M.E.R.) in beginsel en volgens afspraak aan de orde dienen te komen. Veeleer wordt echter getracht een indruk te geven van de complexiteit van de problematiek waarop men stuit bij



Afb. 1 - Basisschema van behandeling van afvalwater.

beschouwingen over behandeling van afvalwater en milieu-effecten.

2. Basisschema

In afb. 1 is het schema van de behandeling van afvalwater weergegeven.

Het probleem van de zuivering van afvalwater vangt aan bij de bron (huishoudens, industrie). Het is een gewoonte om het afval met water te transporteren via gecombineerde of gescheiden rioolstelsels, terwijl echter ook vacuümtransport mogelijkheden biedt. In het basisschema wordt uitgegaan van de meest gebruikte werkwijze.

Het verkrijgen van gezuiverd afvalwater (doel) vereist het ter beschikking hebben of krijgen van middelen als een rioolwater-zuiveringsinrichting, energie en hulpstoffen. Behalve het ruimtebeslag zijn als directe gevolgen te vermelden de produktie van slib en geluid alsmede de uitstoot van 'lucht' of gassen. Ook al is het voor de hand liggend, het kan geen kwaad om aan te geven dat de wet van behoud van massa ook op de behandeling van afvalwater van toepassing is.

Vaste, vloeibare en gasvormige materie (afval) kan niet worden vernietigd. Hooguit kan de ondervonden overlast worden teniet gedaan door middel van adequate behandeling van de afvalstoffen. Het verbranden van vast afval (slib) leidt bijvoorbeeld tot gasvormig afval (potentiële luchtverontreiniging), nieuw vast afval (as, potentiële bodem-, grondwaterverontreiniging) en afvalwater (waswater voor rookgassen, potentiële waterverontreiniging).

In een stationaire situatie zullen de stoffen die naar het terrein van de rioolwater-zuiveringsinrichting (rwzi) worden toegevoerd, al of niet omgevormd of van karakter veranderd door biologische, chemische of fysische processen, het terrein weer verlaten. Het inzicht in en de kennis van de biochemische, biologische en/of chemische processen die bij de diverse methoden van de zuivering van afvalwater plaatsvinden is nog steeds vrij beperkt, ondanks jarenlange toepassing van de verschillende zuiveringsmethoden. Algemene parameters als chemisch zuurstofverbruik

(CZV) worden zowel voor influent als voor effluent gebruikt, terwijl nauwelijks informatie bekend is over de verbindingen van influent en effluent die bijdragen tot de CZV-waarden. Wel is bekend dat er sprake is van verschillende typen verbindingen in influent en effluent. Dit betekent dat het milieu-effect van CZV van influent anders zal zijn dan van CZV van effluent.

De aard en hoedanigheid van het afvalwater heeft tezamen met het nagestreefde doel (zuiveringseffect) invloed op de keuze van het type rwzi en het gebruik van hulpstoffen. Achtereenvolgens zal nu in het kort worden ingegaan op de toevoer van stoffen (afvalwater en hulpstoffen), de rwzi, de afvoer van stoffen (gezuiverd afvalwater, slib, lucht/gas) en het geluid.

Ofschoon geïnvesteerde energie (staal, beton) en energieverbruik (beluchting) van een rwzi ook indirect te maken hebben met het milieu zal dit onderwerp in deze voordracht niet verder worden uitgediept.

3. Toevoer van stoffen

In afb. 2 zijn een aantal punten opgenomen die van belang zijn bij de inzameling en behandeling van het afvalwater. Zij zijn

Afb. 2 - Punten van belang betreffende afvalwater

kwantiteit	
• vuillast	• huidige situatie (inwoners, industrie, seizoen, DWA, RWA)
• water	• prognose
	• calamiteit
kwaliteit	
• 'natuurlijke' (voedselresten) resp. andere stoffen	
• BZV, CZV, nutriënten (N, P), pH	
• pathogenen, parasieten	
• zware metalen (Pb, Zn, ...)	
• veel onbekende stoffen in lage conc. (PCB, ...)	
• stankcomponenten (H ₂ S)	
• temperatuur	
inzameling	
• gescheiden rioolstelsel	
• gecombineerd rioolstelsel	
• overstorten (frequentie, omvang)	
• regenwaterbekken	
• verblijftijd water in rioolstelsel (aanrotten)	
• lekkage rioolstelsel	
diversen	
• bestrijding bij de bron (industrie)	
• potentiële (afval) stoffen bij calamiteiten (effect op werking van rwzi, samenstelling en afzet van slib, samenstelling en lozing van effluent)	
• alternatieven	

* De in de voordracht gebruikte definities zijn afkomstig van lit. 1.

afhankelijk van het type rwzi dat wordt overwogen of reeds in gebruik is. Een belangrijke overweging voor wat betreft de samenstelling van het afvalwater is het risico van de toevoer van (afval-)stoffen bij calamiteiten. Als gevolg van een ongewenste (industriële) lozing kan de werking van een rwzi voor lange tijd worden verstoord. De stoffen in kwestie kunnen de zuiveringsinrichting voornamelijk of met het water of met het slib moeten verlaten. Zowel de situatie van een relatief groot risico van de lozing van een vrij ongewenst stof als wel de situatie van een klein risico van de lozing van een zeer ongewenst stof moet zo min mogelijk voorkomen. Veel aandacht dient te worden gegeven aan bestrijding bij de bron en diverse alternatieven ten aanzien van verzameling en lozing. Onder *alternatieven* worden verstaan andere mogelijkheden om hetzelfde doel te bereiken en/of mogelijkheden om andere doelen na te streven. Een industrie kan bijvoorbeeld afvalwater lossen in het stedelijke rioolstelsel of een aparte persleiding naar een rwzi gebruiken. In beide gevallen wordt een mengsel van industrieel afvalwater en huishoudelijk afvalwater gezuiverd (alternatief bij hetzelfde doel). Het industriële afvalwater kan ook apart worden voorbehandeld in een eigen afvalwaterzuiveringsinrichting, waarna het gedeeltelijk gezuiverde industriële afvalwater wordt geloosd in het rioolstelsel voor verdere zuivering (alternatief met een ander doel).

In afb. 3 wordt een overzicht gegeven van hulpstoffen die gebruikt (kunnen) worden bij de zuivering van afvalwater. Afhankelijk van het type rwzi, het beoogde doel (zuiveringseffect), de gekozen wijze van slibverwerking en het optreden van ongewenste situaties (stank, schuim e.d.) kunnen de genoemde en eventueel andere hulpstoffen worden toegepast. Een aantal evenaspecten moeten bij het gebruik van hulpstoffen worden overwogen. In

afb. 3 - Overzicht van gebruik van hulpstoffen.

<p>Zuivering van afvalwater</p> <ul style="list-style-type: none"> • afbraak org.stof (lucht, O₂) • defosfatering (Al-, Fe-, Ca-verbindingen) • desinfectie effluent (Cl₂, e.a.) • chemicaliën t.b.v. fys.-chem. zuiv. (actieve kool, ...) <p>slibverwerking</p> <ul style="list-style-type: none"> • anorg. chemicaliën (FeCl₃, kalk, ...) • org. chemicaliën (polyelektrolyten) <p>overigen</p> <ul style="list-style-type: none"> • stankbestrijding (H₂O₂) • licht slibbestrijding (Cl₂) ijzerzouten! • anti-schuimmiddelen

kwantitatief opzicht kunnen als voorbeeld genoemd worden het gehalte aan zware metalen van afvalbeitszuur of andere afvalstoffen die gebruikt kunnen worden bij defosfatering, alsmede de biologische afbreekbaarheid van organische chemicaliën (polyelektrolyten, anti-schuimmiddelen). Ten aanzien van het effluent moet gerealiseerd worden dat het gebruik van Cl₂ de vorming van organische chloorverbindingen tot gevolg kan hebben en dat defosfatering veelal leidt tot verhoging van het gehalte aan anionen (Cl⁻, SO₄²⁻).

Bij de hulpstoffen die ingezet worden ten behoeve van de slibverwerking speelt de uiteindelijke bestemming of afzet een belangrijke rol. Conditionering met FeCl₃ en kalk vergroot de slibproductie sterk, maar kan onvermijdelijk zijn indien na ontwatering een drogestofgehalte van meer dan 30 % is vereist met het oog op het storten van slib. Het gebruik van anorganische chemicaliën ten behoeve van conditionering en defosfatering vereist bulktransport van genoemde stoffen. Ten aanzien van keuze en toepassing van hulpstoffen wordt ten slotte opgemerkt dat meestal meerdere alternatieven mogelijk zijn. Desinfectie van effluent kan plaatsvinden met Cl₂, O₃, U.V.-licht of langzame zandfiltratie. Thermische conditionering kan worden toegepast in plaats van chemische conditionering met FeCl₃ en kalk, waarbij de daaropvolgende ontwatering ook zal leiden tot een drogestofgehalte van meer dan 30 %.

Bij het opstellen van M.E.R.'s in de U.S.A. is naar voren gekomen dat alternatieven vaak minder grondige aandacht krijgen dan de min of meer gekozen oplossing. Hierop moet gelet worden omdat anders een evenwichtige besluitvorming wordt verstoord [2].

4. Rioolwaterzuiveringsinrichting (RWZI)

Er zijn veel mogelijkheden om afvalwater te behandelen. Een reeks methoden of processen is beschikbaar om afvalwater te zuiveren en slib te verwerken. Hiertoe worden mechanische, biologische (aërobe, anaërobe processen), chemische werkwijzen of combinaties van genoemde werkwijzen gebruikt (afb. 4).

Zowel 'best technical means' (beste bestaande technieken) als 'best practical means' (beste uitvoerbare technieken) zijn beschikbaar. Onder *beste bestaande technieken* moeten in dit kader worden verstaan werkwijzen die de minste milieubelasting veroorzaken

behandeling van afvalwater

- nul-alternatief (geen actie)
- uitgestelde actie
- stapsgewijze actie (eerst BZV-, dan P-reductie)
- nieuw te bouwen rwzi
- sanering kleine rwzi's, septictanks
- uitbreiding bestaande rwzi (capaciteit)
- uitbreiding in functie (defosfatering, slibverwerking)

werkwijzen

- | | |
|---|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • mechanische • biologische • fysisch-chemische | } zuivering van afvalwater |
| <ul style="list-style-type: none"> • aërobe • anaërobe • chemische • thermische • geen | } stabilisatie van slib |
| <ul style="list-style-type: none"> • slibverwerking • beste bestaande technieken (best technical means) • beste uitvoerbare technieken (best practical means) • alternatieven (energieverbruik) | |

punten van belang

- permanente/tijdelijke milieu-effecten (constructie, geluid, stof, toe- en afvoerleidingen)
- ruimtebeslag (mech. ontwateren — droogbedden voor slib)
- locatie (stank, geluidsoverlast, aerosolen, transport)
- visuele aspecten (oxyd. bedden, slijkgisting, stoompluim slibverbranding)
- bescherming grondwater
- economische gevolgen (onroerend goed)

Afb. 4 - De rioolwaterzuiveringsinrichting.

ongeacht mogelijke kostenverschillen met algemeen toegepaste werkwijzen. Onder *beste uitvoerbare technieken* worden werkwijzen begrepen, waarmee rekening houdend met de vigerende economische situatie, de grootste reductie van de milieubelasting wordt verkregen. Tot op heden wordt het begrip milieubelasting in dit verband meestal in engere zin uitgelegd, namelijk in relatie tot het gestelde doel (bijvoorbeeld verbetering kwaliteit van het oppervlaktewater). Tegen de achtergrond van milieueffectrapportering zou deze betekenis juist moeten worden uitgebreid. Als voorbeeld geldt dat zeer vergaande zuivering van afvalwater (extreme situatie: destillatie) leidt tot een nulbelasting van het oppervlaktewater. Dit kan evenwel indirect effect hebben op luchtverontreiniging in verband met het grote energieverbruik (en kosten) ten behoeve van destillatie van afvalwater.

In afb. 4 zijn een aantal mogelijke acties onderscheiden lopend van het nul-alternatief tot de uitbreiding in het zuiveringsresultaat van een bestaande rwzi. De milieu-effecten

van alle genoemde acties zijn van belang. Ook de gevolgen van het nul-alternatief of van een uitgestelde actie dienen zo goed mogelijk te worden aangegeven. Wat zal het effect zijn (op de waterkwaliteit) van de fosfaten die opgeslagen zijn in het bodemslib indien éénmaal tot defosfatering zal worden overgegaan? Heeft het invoeren van defosfatering een grote reductie van de fosfaattoevoer naar het betreffende oppervlaktewater tot gevolg? Hoe is de bijdrage van andere bronnen? Dit soort overwegingen of vragen dienen aan de orde te komen. In de U.S.A. is bijvoorbeeld op een aantal rwzi's *tertiaire zuivering* ingevoerd zonder dat eerst een grondige analyse heeft plaatsgevonden of de aanvullende zuiverings-technische maatregel noodzakelijk was of wat de invloed er van kan zijn op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Tevens is er soms aan voorbijgegaan dat het bedienend personeel de additionele werkwijze ook goed moeten kunnen hanteren of toepassen [3].

Indien een nieuw te bouwen rwzi de sanering van een aantal kleine rwzi's en/of septictanks tot gevolg heeft dient hieraan bij milieu-effectrapportering ook aandacht te worden geschonken bij de omschrijving van de uitgangssituatie. Onder de *uitgangssituatie* wordt verstaan de bestaande toestand van het milieu ten tijde van het opstellen van het M.E.R.

In afb. 4 zijn in willekeurige volgorde een aantal belangrijke punten opgenomen, die een duidelijke plaats kunnen krijgen in een M.E.R. betreffende de bouw van een rwzi. De tijdelijke milieu-effecten die samenhangen met de constructie van de rwzi en de toe- en afvoerleidingen mogen niet onderschat worden. Indien de bouw van een rwzi veel overlast en irritatie bij de plaatselijke bevolking veroorzaakt kan een geringe (tijdelijke) stankoverlast in een later stadium tijdens de bedrijfsvoering veel protesten veroorzaken. Het is te verwachten dat in de toekomst meer aandacht dient te worden geschonken aan de informatie, inspraak e.d. van de bevolking bij de opzet van een nieuwe rwzi. In dit verband volgt een citaat van Canter [2] 'Public participation should be initiated early and should continue throughout the process. A public hearing held after the draft environmental impact statement has been written does not provide an opportunity for effective public participation, which should be characterized by a continuous cycle of information feed forward and feed back between the facility planners and the general public'.

Visuele aspecten (landschapsbeïnvloeding)

samenstelling

- restant afvalstoffen (zie afb. 2)
- restant hulpstoffen (zie afb. 3)
- (bij) produkten biologische zuivering
- (zwevende stof, omzettingsprodukten)
- micro-organismen e.d.

bestemming

- oppervlaktewater
- bodem (infiltratie, beregening, irrigatie)
- hergebruik (direct, indirect)
- bestemming bij calamiteiten (afvalwater, rwzi)
- na transport (persleiding)
- alternatieven

ontvangende water

- belasting door meerdere bronnen (andere rwzi's, landbouw, kwel)
- gebruikdoeleinden (recreatie, drinkwater, transport, agrarische sector)
- kwaliteitseisen (normen, streefwaarden, uitgangspunten)
- kennis omtrent dosis-effectrelaties (P-problematiek)
- effecten op korte en lange termijn

Afb. 5 - Belangrijke aspecten betreffende het gezuiverde afvalwater.

en ruimtebeslag van diverse typen rwzi's zijn eenvoudiger te omschrijven dan de mogelijke economische gevolgen die samenhangen met de locatie van een rwzi. Kan eventuele waardevermindering van woonhuizen (onroerend goed) in de nabijheid van een nieuw te bouwen rwzi door een regeling worden opgevangen?

5. Afvoer van stoffen

In afb. 5 zijn een aantal belangrijke aspecten betreffende het gezuiverde afvalwater samengebracht. Zij betreffen de samenstelling en de bestemming van het gezuiverde afvalwater, alsmede de gebruikdoeleinden van het ontvangende oppervlaktewater.

De samenstelling van het gezuiverde afvalwater is te beïnvloeden omdat de meest uiteenlopende technische middelen voorhanden zijn om de restvervuiling zeer klein te maken. Ten aanzien van de bestemming van het ontvangende water zijn meestal meerdere alternatieven aan te geven. Indien de opnamecapaciteit van een nabij gelegen ontvangend water onder normale omstandigheden juist toereikend is kan toch overwogen worden om het gezuiverde afvalwater via een persleiding naar elders te transporteren. Dit in verband met eventuele langdurige storingen in de werking van een rwzi.

Centraal staat bij deze overwegingen de totale belasting en het gebruik van het ontvangende oppervlaktewater. Hiermede zijn kwaliteitseisen verbonden die het karakter kunnen hebben van normen,

streefwaarden of beleidsuitgangspunten. De kennis omtrent de dosis-effectrelaties, op korte en op lange termijn, van de toevoer van stoffen (restvervuiling e.d.) op de kwaliteit van het aquatisch milieu dient aanzienlijk te worden uitgebreid. Bij milieu-effectrapportering zal de bestaande toestand van het ontvangende water moeten worden beschouwd.

Indien de kwaliteit van het ontvangende water slecht is als gevolg van de toevoer van ongezuiverd afvalwater zal de bouw van een rwzi op kortere of langere termijn resulteren in een verbetering van de waterkwaliteit. Een en ander wordt bepaald door andere factoren als de totale belasting van het ontvangende water en nalevering uit bodemsediment. Een ontvangend water kan ook te maken krijgen met een vergroting van de vuillast, ook al is dit afkomstig van gezuiverd afvalwater.

In beide situaties is te overwegen om de milieu-effecten (waterkwaliteit) op langere termijn te volgen ten einde een terugkoppeling naar de verwachtingen mogelijk te maken.

Bij het opstellen van M.E.R.'s zullen veel leemten in kennis en onzekerheden naar voren komen, die niet alleen gesignaleerd moeten worden maar ook aanleiding moeten vormen tot wetenschappelijk onderzoek.

Overwegingen betreffende verwerking, samenstelling en afzet van slib zijn opgenomen in afb. 6. Mogelijkheden tot hergebruik van materie dienen veel aandacht te krijgen.

Zowel bij de verwerking als bij de afzet

Afb. 6 - Verwerking en afzet van slib.

verwerking

- droogbed
- conditionering
- mechanische ontwatering
- drogen
- verbranden
- alternatieven (centrale verwerking)

afzet

- landbouw
- bodemvorming (lagunes)
- vuilstort
- zwarte grond bedrijf
- compost bedrijf
- hergebruik chemisch slib
- alternatieven

van belang

- samenstelling slib
- dosis-effectrelaties bij nuttig gebruik (zware metalen)
- effecten op korte en lange termijn
- bescherming grondwater
- luchtverontreiniging
- transport van slib

samenstelling

- niet verbruikte lucht (gas)
- produkten (H₂O, CO₂, N₂, NO_x, CH₄)
- aërosolen (micro-organismen)
- vaste delen (vliegast, stof)
- andere stoffen (Hg)
- pathogenen via vogels

bronnen van stank

- influent
- rwzi (oxydatiebedden, ontregeling in werking)
- drogen van slib
- verbranden van slib
- thermische conditionering van slib

diversen

- afstand tot woningen
- hoogte afvoer (schoorsteen)
- windrichting

Afb. 7 - Punten ten aanzien van afvoer van of via lucht (gas).

Van slib kan gedacht worden aan centrale (regionale) of plaatselijke (rwzi) oplossingen. De samenstelling van het slib speelt een belangrijke rol bij de afzetmogelijkheden. Dit geldt bijvoorbeeld ten aanzien van het gehalte aan zware metalen bij toepassing van slib in de landbouw. Ook hierbij moet worden gerealiseerd dat ook via andere bronnen (mest, kunstmest, verslag) zware metalen naar het agrarische land worden toegevoerd.

In afb. 7 zijn enkele punten genoemd betreffende de afvoer van of via lucht (gas) van het terrein van een rwzi.

Ook hier geldt dat een reeks technische maatregelen beschikbaar is om potentiële verlast (milieu-effect) van de bedrijfsvoering van een rwzi inclusief slibverwerking tot een laag niveau terug te brengen.

Geluid

Inslotte worden enige aspecten ten aanzien van de geluidshinder genoemd (afb. 8).

Centraal staat het toelaatbaar geluidsniveau van de grens van het terrein van de rwzi in

Afb. 8 - Geluidshinder.

bronnen

- beluchters, compressoren
- overige mechanische apparatuur
- transport (aan/afvoer)

van belang

- locatie (industrieterrein, woongebied, natuurlijk milieu)
- afstand tot woningen e.d.
- toelaatbaar geluidsniveau

relatie tot de normen voor een bepaald gebied of zônes. Ten aanzien van de produktie van geluid moeten zowel de aard (frequentie, intensiteit) als de omvang van de dagelijkse/nachtelijke produktie worden beschouwd.

Aan het einde van deze inleiding volgt nog een opmerking over behandeling van afvalwater en milieu-effecten die zich over een landsgrens kunnen uitstrekken. Als voorbeeld geldt de eventuele invoering van defosfatering op rwzi's die op de Rijn lozen. Immers omstreeks 45 % van de fosfaattoevoer naar de Nederlandse oppervlaktewateren is afkomstig van grensoverschrijdende rivieren.

7. Samenvatting

Met de behandeling van afvalwater zijn een reeks milieu-effecten op directe of indirecte wijze verbonden. Zij betreffen onder meer water-, bodem-, luchtverontreiniging, ruimtebeslag, toe- en afvoer van stoffen (afvalwater, slib en hulpstoffen), geluidshinder en energieverbruik. Uitgaande van het basisschema van de behandeling van stedelijk afvalwater wordt in deze inleiding een overzicht gegeven van een groot aantal belangrijke milieu-aspecten betreffende het ruwe afvalwater, het gebruik van hulpstoffen, de rioolwaterzuiveringsinrichting, het gezuiverde afvalwater en de verwerking c.q. afzet van slib.

Literatuur

1. P. I. Th. Scheltus. *Oriënterende studie omtrent enige praktische methoden voor de opstelling van milieu-effectrapporten* (samenvattend rapport) juli 1979. Commissie TNO voor het onderzoek ten dienste van het Milieubeheer.
2. L. W. Canter. *Environmental Impacts Statements on Municipal Wastewater Programs 1979*. Information Resources Press, Washington, D.C.
3. Council on Environmental Quality. *The Eight Annual Report of the Council on Environmental Quality*, Washington, D.C., 1977.

**IAWPR-congres 1984 in Amsterdam**

De algemene vergadering van de International Association on Water Pollution Research heeft jl. juni in Toronto besloten het grote tweejaarlijkse congres in 1984 in Amsterdam te houden. Dit congres zal, evenals in 1978 het geslaagde IAWPR-congres over beluchting, gelijktijdig (in september) met de Aquatech plaatsvinden.

KRO-Schoolradio geeft 'Waterwijzer' uit

De sectie Schoolradio van de KRO heeft een 'Waterwijzer' uitgegeven die is bedoeld voor de didactische begeleiding van een serie schoolradioprogramma's die alle water tot onderwerp hebben.

In 8 pagina's worden in totaal 9 onderwerpen behandeld: drinkwater, binnenvisserij, kwaliteits- en kwantiteitsbeheer, binnenvaart, havens, pleziervaart, sportvisserij en rijkspolitie te water.

De Waterwijzer is geschreven en geïllustreerd door Cora Lehman de Lehnfeld.

Inlichtingen: KRO-Schoolradio, Postbus 9000, 1201 DA Hilversum, telefoon (035) - 71 32 63/71 32 64.

Agenda

27 t/m 28 oktober 1980 Cudham, Engeland: Sira-seminar 'Moisture measurement in solids and gases: available techniques and applications'. Inl.: Sira Institute Ltd., South Hill, Chislehurst, Kent, BR7 5EH Engeland.

30 oktober 1980, München: 5. Wasser-technisches Seminar 'Wasserverteilung'. Inl.: Institut für Bauingenieurwesen V. der Technischen Universität München, Am Coulombwall, 8046, Garching, München, BRD.

23 t/m 28 februari 1981, Birmingham: Public Works Congress and Exhibition. Inl.: Sir Leonard Millis, Secretary, The Public Works & Municipal Services Congress & Exhibition, Monaco House, England. Bristol Street, Birmingham B5 7AS,

30 maart t/m 4 april 1981, Berlijn: Wasser Berlin '81. Inl.: AMK Berlin GmbH, Messedam 22, 1000 Berlin 19, BRD.

