



TOETSINGSADVIES OVER  
DE INHOUD VAN HET MILIEU-EFFECTRAPPORT  
DRAAITROMMELOVENINSTALLATIE  
D'0-9 AVR-CHEMIE CV

22 september 1989

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Toetsingsadvies

Toetsingsadvies over de inhoud van het  
milieu-effectrapport DTO 9 AVR-Chemie / [Commissie  
voor de Milieu-effectrapportage]. - Utrecht :  
Commissie voor de Milieu-effectrapportage  
ISBN 90-5237-086-9  
SISO 614.62 UDC 504.064.2:628.474  
Trefw.: milieu-effectrapportering / vuilverbranding.



## commissie voor de milieu-effectrapportage

Aan het College van Gedeputeerde  
Staten van Zuid-Holland  
Postbus 90602  
2509 LP 's-GRAVENHAGE

uw kenmerk  
210280/4  
onderwerp  
Milieu-effectrapportage  
DTO-9 AVR-Chemie C.V.

uw brief  
23 juni 1989

ons kenmerk  
U829-89/Hu/209-99  
utrecht,  
22 september 1989

Met bovengenoemde brief verzocht U de Commissie voor de milieu-effectrapportage (m.e.r.) advies uit te brengen over het milieu-effectrapport (MER) van de AVR-Chemie C.V. over de draaitrommeloven-installatie (DTO-9).

Hierbij bied ik U het advies aan van de Commissie voor de milieu-effectrapportage overeenkomstig artikel 41z van de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne. Dit advies werd opgesteld onder verantwoordelijkheid van de daartoe ingestelde werkgroep van de Commissie onder voorzitterschap van ondergetekende.

Voor de inhoud van het advies verwijs ik korthedshalve naar de samenvatting, waarin de belangrijkste punten uit het advies zijn bijeengebracht. Daarnaast vraag ik in het bijzonder Uw aandacht voor het volgende.

Het MER steunt op een combinatie van twee gedachten:

Ten eerste wordt gesteld dat de samenstelling van de aangeboden partijen afval bekend is door opgave van de cliënten en door bemonstering en analyse bij ontvangst. Door middel van verwerkingsplannen (de zogenaamde menu's) kan gegarandeerd worden dat de gestelde normen te allen tijde zullen worden gehaald.

De tweede gedachte die wordt ontvouwd luidt dat de installatie (oven, rookgasreiniging en waterzuivering) en procesbeheersing een dermate hoge betrouwbaarheid en hoog rendement hebben dat vrijwel alle partijen zonder problemen kunnen worden verwerkt. Gesteld wordt dat er geen bewezen technieken beschikbaar zijn die een verbetering van het milieurendement te zien geven.

De Commissie heeft twijfels over de beide stellingen. Het in het MER beschreven acceptatiebeleid (bemonstering en analyses) geeft onvoldoende garantie dat aan de emissie-eisen te alle tijde kan worden voldaan.

De Commissie heeft echter van de initiatiefnemer aanvullende informatie ontvangen. De Commissie vertrouwt erop dat de hierin beschreven procedures worden betrokken bij de vergunningverlening door bevoegd gezag.

Met betrekking tot de tweede stelling merkt de Commissie op dat zij niet overtuigd is dat de best uitvoerbare technieken ook werkelijk zijn toegepast. De

Commissie wijst in dit verband op het feit dat de voorgenomen installatie niet voldoet aan de nieuwe eisen van de "Richtlijn verbranden", met betrekking tot ondermeer PCDD/PCCF, de zogenaamde grijze lijst zware metalen, stof, zoutzuur, organische fluorverbindingen, zwaveldioxide en stikstofoxiden. Enkele, meer milieuvriendelijke reinigings- en preventietechnieken worden niet of nauwelijks besproken. De voorziene emissies zullen duidelijk boven de verscherpte normen uitkomen.

Met betrekking tot het afvalwater is het de Commissie niet duidelijk hoe met de voorgenomen en beschreven verdergaande technieken binnen enkele jaren de "streefwaarden" kunnen worden benaderd. Alleen door toepassing van andere zuiveringstechnieken als indamping, omgekeerde osmose of ionenwisseling kunnen deze normen worden gehaald. De Commissie had deze technieken tenminste besproken willen zien in het meest milieuvriendelijk alternatief.

De Commissie is zich er van bewust dat de initiatiefnemer door de recent gepubliceerde nieuwe normstelling ten aanzien van luchtverontreiniging in een overmacht-positie is komen te verkeren. Daarom behoeft geen aanvulling op het MER te worden geschreven. Om te voorkomen dat de aanvullende maatregelen die nodig zijn om aan de nieuwe normstelling te voldoen buiten de openbare beoordeling komen te vallen geeft de Commissie in overweging de resultaten van de nadere studies bij de vergunningverlening ter visie te leggen, alsmede de Commissie ter beoordeling voor te leggen en bij de procedurele afwikkeling met het oordeel van de Commissie rekening te houden. Bij deze benadering heeft de Commissie ook de nijpende situatie ten aanzien van de verwijdering van brandbare chemische afvalstoffen in de overweging betrokken.

De Commissie is zich er van bewust dat de beschrijving van de gevolgen voor het milieu in een reeds zwaar belast gebied moeilijk is. De Commissie wijst echter de redenering in het MER af waarin de emissies van de DTO-9 uitsluitend worden gerelateerd aan de heersende achtergrondniveaus. De toename als gevolg van de DTO-9 is dan als gering te kwalificeren (vaak minder dan 1%). In de Botlek is elke toename van de emissies feitelijk ontoelaatbaar. In het MER had aangegeven kunnen worden op welke wijze de in gebruik neming van de DTO-9 de emissies van het gehele AVR-complex in positieve zin kan beïnvloeden.

De Commissie zal gaarne van U vernemen op welke wijze U, bij de verdere besluitvorming over de DTO-9, gebruik zult maken van haar advies.



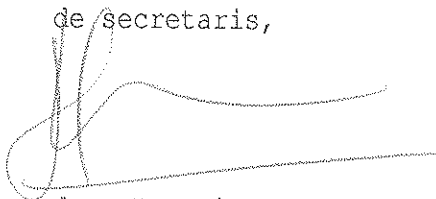
dr. H. Cohen,  
voorzitter.

TOETSINGSADVIES OVER DE  
INHOUD VAN HET MILIEU-EFFECTRAPPORT  
DRAAITROMMELOVENINSTALLATIE DTO-9 AVR-CHEMIE CV

Advies op grond van artikel 41z, lid 1 en 2 van de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne (Wabm) inzake de inhoud van het milieu-effectrapport Draaitrommeloven 9 AVR Chemie CV.  
Uitgebracht aan het College van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland door de Commissie voor de milieu-effectrapportage, namens deze,

de werkgroep m.e.r. Draaitrommeloveninstallatie  
DTO-9 AVR-Chemie CV

de secretaris,



drs. H. Huisman

de voorzitter,



dr. H. Cohen.

Utrecht, 22 september 1989

## INHOUDSOPGAVE

	<u>Pagina</u>
1. INLEIDING	1
2. SAMENVATTING VAN HET ADVIES	3
3. VORM EN PRESENTATIE VAN HET MER	5
4. PROBLEEMSTELLING EN DOEL	5
5. DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN	6
5.1 Algemeen	6
5.1.1 Aanbod van afval	6
5.1.2 Samenstelling van het afval	8
5.1.3 Chemisch afval en bijzonder afval	8
5.2 De voorgenomen activiteit	8
5.2.1 Algemeen	8
5.2.2 Rookgasreiniging	9
5.2.3 Waterzuivering	9
6. TE NEMEN EN EERDER GENOMEN BESLUITEN	12
7. BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN DE TE VERWACHTEN ONTWIKKELING VAN DAT MILIEU	12
8. BESCHRIJVING VAN DE GEVOLGEN VOOR HET MILIEU	13
8.1 Algemeen	13
8.2 Lucht	13
8.3 Water	13
8.4 Geluid	13
8.5 Effecten op de volksgezondheid	14
9. VERGELIJKING VAN DE MILIEU-EFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN	14
10. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE	14
11. SAMENVATTING VAN HET MER	14

## BIJLAGEN

1. Bekendmaking in de Staatscourant van 29 juni 1989.
2. Brief van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland van 23 juni 1989 aan de Commissie voor de milieu-effectrapportage met verzoek om advies.
3. Brief van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland van 13 september 1989 aan de Commissie voor de milieu-effectrapportage over de verlenging van de adviestermijn van de Commissie m.e.r..
4. Samenstelling van de werkgroep van de Commissie voor de milieu-effectrapportage.
5. Lijst van inspraakreacties.
6. Overzicht milieumetingen roosterovens en DTO-8
7. Aanvulling tabel 5.2.1 (blz. 141): Maximale invulling emissienormen
8. Notitie acceptatie asbesthoudend afval en controle op radioactiviteit
9. Notitie zoutlast waswater bij gebruik brak en zoet water



## 1. INLEIDING

AVR-Chemie heeft het voornemen met de bouw van een draaitrommeloven (DTO-9) de capaciteit voor verwerking van chemisch afval met 50.000 ton/jaar uit te breiden, waarmee de totale verwerkingscapaciteit op 205.000 ton/jaar komt.

Ten behoeve van de besluitvorming ingevolge de Afvalstoffenwet (AW), de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO) en de Wet chemische afvalstoffen (WCA) worden de regels toegepast met betrekking tot milieu-effectrapportage (m.e.r.). Bevoegd gezag in het kader van de vergunningverlening zijn Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland (AW), de Minister van Verkeer en Waterstaat (WVO), de Minister van VROM (WCA). Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland treden op als coördinerend bevoegd gezag. Naast genoemde besluiten zal de gemeente Rotterdam een besluit dienen te nemen over de af te geven bouwvergunning.

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben op 29 juni 1989 het door de AVR-Chemie opgestelde milieu-effectrapport (MER) bekendgemaakt (bijlage 1). De inspraakperiode liep van 3 juli tot 13 augustus 1989, terwijl op 27 juli 1989 een openbare zitting plaatsvond. Per brief van 15 juni 1989 (bijlage 2) hebben Gedeputeerde Staten het milieu-effectrapport "Draaitrommeloveninstallatie DTO-9" toegezonden aan de Commissie voor de milieu-effectrapportage, met het verzoek conform artikel 41z, lid 1 van de Wet algemene bepalingen milieu-hygiëne (Wabm) advies uit te brengen over het MER. Per brief van 13 september 1989 heeft het bevoegd gezag de adviestermin van de Commissie met 2 weken verlengd (bijlage 3).

De Commissie voor de m.e.r. dient een oordeel over het MER te geven, waarbij het toetsingskader wordt gevormd door:

- de richtlijnen voor de inhoud van het MER, welke werden vastgesteld door de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, de Minister van Verkeer en Waterstaat en Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland in februari 1989 op grond van artikel 41o, lid 1 van de Wabm;
- het gestelde in artikel 41j van de Wabm;
- de eis dat het MER geen onjuistheden bevat ex artikel 41w, tweede lid van de Wabm.

Het hierbij uitgebrachte toetsingsadvies is opgesteld door een werkgroep van de Commissie voor de m.e.r. (bijlage 4) onder voorzitterschap van dr. H. Cohen. De Commissie voor de m.e.r. bracht op 11 januari 1989 een advies uit aan Gedeputeerde Staten voor de inhoud van het MER.

De werkgroep vertegenwoordigt in deze de Commissie voor de m.e.r. en wordt verder in dit advies aangeduid als "de Commissie".

Op 5 september 1989 werd met vertegenwoordigers van het bevoegd gezag en de initiatiefnemer van gedachten gewisseld naar aanleiding van een concept-toetsingsadvies.

Met de indiening van het MER zijn tevens de vergunningaanvragen ingediend in het kader van de Aw, Wca en de Wvo. Dit toetsingsadvies zal met de ingediende bezwaren op de vergunningaanvragen en de adviezen en reacties op het MER uiteindelijk meewegen in de besluitvorming over de vergunningaanvragen. Nadat de ontwerpbeschikkingen ter inzage zijn gelegd stellen de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, de Minister van Verkeer en Waterstaat en het college van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland de beschikking vast. Eerst na vaststelling en het van kracht worden van de beschikking zal duidelijk zijn aan welke eisen de afvalverwerkingsinstallatie moet voldoen.

Na het gereed komen van het MER en de indiening van de vergunningaanvragen werd de nieuwe richtlijn "Verbranden" 1989 bekendgemaakt, waarin de emissiegrenswaarden voor (huis)vuilverbrandingsinstallaties zijn aangescherpt. Noch de voorgenomen activiteit, noch een van de beschouwde alternatieven blijkt aan deze normen te kunnen voldoen. Aangezien het hier een overmachtsituatie betreft, heeft de Commissie dit bij haar beoordeling van het MER slechts in geringe mate laten wegen (zie aanbiedingsbrief).

In overeenstemming met het gestelde in artikel 41z, tweede lid van de Wabm heeft de Commissie de via Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland ontvangen opmerkingen die schriftelijk werden ingebracht, als ook de bezwaren en opmerkingen die mondeling naar voren zijn gebracht op de openbare zitting van 27 juli 1989, in beschouwing genomen. Voor zover deze reacties (zie bijlage 5) betrekking hebben op de milieu-aspecten van de activiteit, werden zij in dit toetsingsadvies verwerkt.

## 2. SAMENVATTING VAN HET ADVIES

Het ten behoeve van de besluitvorming ingevolge de Afvalstoffenwet (Aw), de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en de Wet chemische afvalstoffen (Wca) opgestelde milieu-effectrapport (MER) voor een installatie voor de verwerking van chemisch afval in Rotterdam-Botlek is, naar het oordeel van de Commissie, begrijpelijk geschreven. De Commissie acht de overzichtstabellen met de huidige en toekomstige emissies moeilijk interpreteerbaar. De initiatiefnemer heeft hieromtrent aanvullende informatie verstrekt (zie bijlage 7).

Alhoewel de richtlijnen dit niet expliciet eisten mist de Commissie in de probleemstelling een beschouwing over de relatie tussen de geplande draaitrommeloven en de bestaande problematiek van de overige installaties op het AVR-complex, zoals de verbranding van chemisch afval in de roosterovens en de installatie van adequate rookgasreiniging bij de bestaande installaties.

### Voorgenomen activiteit en alternatieven

Met betrekking tot de voorgenomen activiteit en de in beschouwing genomen alternatieven heeft de Commissie vragen over het aanbod en samenstelling van het chemisch en bijzonder afval, de bemonstering en standaardanalyses op de partijen, de 'menusamenstelling' voor de ovens, de verbrandingsspecificaties (temperatuurgradiënten, turbulentie, verblijftijden) en de rendementen van de waterzuivering voor verwijdering van zware metalen en andere stoffen.

### Rookgasreiniging

Noch in de voorgenomen activiteit, noch in de beschouwde alternatieven worden de grenswaarden van de nieuwe richtlijn "Verbranden" gehaald. De installatie blijkt ontworpen te zijn op de grenswaarden van de verscherpte TA Luft. De Commissie meent dat onvoldoende aandacht is besteed aan een kritische afweging van verschillende rookgasreinigingstechnieken.

### Afvalwaterbehandeling

Ook in het meest milieuvriendelijk alternatief worden de streefwaarden voor zware metalen gehaald. Indien deze streefwaarden, die het karakter hebben van een inspanningsverplichting, serieus dienen te worden genomen had de initiatiefnemer tenminste in het meest milieuvriendelijk alternatief dienen aan te geven hoe met zuiveringstechnieken als indamping, omgekeerde osmose of ionenwisseling deze streefwaarden in de komende jaren zouden kunnen worden benaderd.

De Commissie heeft kanttekeningen geplaatst bij de filosofie van het MER. Het rapport steunt op een combinatie van twee gedachten:

- De samenstelling van de aangeboden partijen zou voldoende bekend zijn door opgave van de cliënten en bemonstering en analyse bij ontvangst zodat door middel van verwerkingsplannen (de zg menu's) gegarandeerd kan worden dat de gestelde normen te allen tijde zullen worden gehaald.

- De installatie (oven, rookgasreiniging en waterzuivering) en procesbeheersing heeft een dermate hoge betrouwbaarheid en hoog rendement, dat vrijwel alle partijen zonder problemen kunnen worden verwerkt. Er zijn geen bewezen technieken voorhanden die een verbetering van het milieurendement te zien geven.

Aangezien de Commissie twijfels heeft over de eerste stelling (de bekendheid van de input), is de vraag zeer relevant of de installatie gebaseerd is op de laatste stand der techniek. Het MER bevat onvoldoende gegevens om de Commissie te kunnen overtuigen dat de best uitvoerbare technieken ook werkelijk zijn toegepast. De Commissie wijst er op dat de emissieniveaus volgens de vergunningaanvraag voor zware metalen, stof, HCL, HF, SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> niet voldoen aan de eisen van de nieuwe richtlijn "Verbranden", terwijl voor de stoffen PCDD/PCDF, organische verbindingen (als C) en CO in de vergunningaanvraag geen maxima zijn opgegeven. De technische haalbaarheid van de nieuwe grenswaarden zou blijkens de toelichting van de Minister VROM gegarandeerd zijn door enkele leveranciers van rookgasreinigingsinstallaties.

Het MER bevat naar het oordeel van de Commissie in het algemeen een redelijke beschrijving van de bestaande toestand van het milieu (met uitzondering van de bestaande dioxine-belasting) en de autonome ontwikkeling daarvan. Hieruit komt het beeld naar voren van een reeds zwaar belast gebied waar regelmatig overschrijdingen van de grenswaarden voor o.m. NO<sub>x</sub> zijn waar te nemen.

De Commissie betreurt dat de beschrijving van de toekomstige emissies van het gehele AVR-complex gebaseerd is op de maxima volgens de vergunningvoorwaarden. De Commissie had, mede met het oog op de vergelijking met de huidige emissies, een voorkeur voor verwachtingswaarden, die natuurlijk lager zijn dan de vergunningsmaxima.

In het MER wordt voldoende duidelijk uiteengezet voor welk besluit het MER is opgesteld en welke besluiten nog moeten worden genomen. De Commissie constateert dat de verscherpte TA-Luft als toetsingscriterium voor de emissies is gehanteerd. In de praktijk blijken slechts in Zweden strengere eisen te bestaan voor PCDD/PCDF.

De Commissie is zich er van bewust dat een effect-beschrijving in een reeds zwaar belast gebied moeilijk is. De Commissie plaatst kanttekeningen bij de relatieve benadering in het MER, waarin de emissies van de DTO-9 worden gerelateerd aan de heersende achtergrondniveaus. De toename als gevolg van de DTO-9 is dan als gering te kwalificeren (voor SO<sub>2</sub>, HF en stof minder dan 1%). In de Botlek is elke toename van de emissies feitelijk ontoelaatbaar. In het MER had aangegeven kunnen worden op welke wijze de ingebruikneming van de DTO-9 de emissies van het gehele AVR-complex in positieve zin kan beïnvloeden.

Door een onvoldoende beschrijving van enkele belangrijke technieken voor afvalwaterbehandeling en rookgasreiniging is een vergelijking van de milieu-effecten van mogelijke alternatieven onvolledig.

De samenvatting is goed leesbaar en geeft een goede weergave van hetgeen in het MER is behandeld.

## 5. DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

### 5.1 Algemeen

#### 5.1.1 Aanbod van afval

In het MER wordt niet verklaard waar de verschillen op gebaseerd zijn tussen de hoeveelheid verbrandbaar chemisch afval vrijgekomen en verbrand in Nederland enerzijds en de totale hoeveelheid die in Nederland in de jaren 1982 - 1984, respectievelijk bij de AVR in 1987 verbrand is anderzijds; deze laatste zijn namelijk belangrijk hoger (zie MER blz. 12, tabel 2.2) [1]. Heeft de AVR in het jaar 1987 chemisch afval geïmporteerd en is zij dat in de toekomst van plan? In het MER (blz. II, 25, 36) en in de toelichting vergunningaanvraag Wca (blz. 4) zijn hierover tegenstrijdige opmerkingen te vinden.

In tabel 2.7 (blz. 23) wordt een overzicht gegeven van afgewezen partijen afvalstoffen. De Commissie vraagt zich af wat er met deze partijen is gebeurd en wie er voor verantwoordelijk is? De Commissie miste een verbod op radio-actief en asbesthoudend afval. Van de zijde van de initiatiefnemer is hieromtrent aanvullende informatie ontvangen (deze is opgenomen als bijlage 8 bij dit advies). Hieruit blijkt dat de controle op radioactiviteit in geval van "twijfel" wordt uitgevoerd.

#### 5.1.2 Samenstelling van het afval

De AVR verplicht zijn cliënten de samenstelling van het aangeboden afval op te geven. Uit het MER blijkt echter niet dat deze gegevens betrokken worden bij het samenstellen van de menu's [2]. Het aangelever-

- 
- 1 Intussen is het de Commissie duidelijk geworden dat de gesignaleerde verschillen zijn terug te voeren op definitieverschillen tussen boekhoudingen van het Meldingenbureau Wca en de AVR. Hierdoor heeft de AVR-Chemie meer afval gemeld dan het Bureau Meldingen.
  - 2 De Commissie had uit het MER begrepen dat de 24 uren verwerkingsplannen (de z.g. menu's) uitsluitend worden samengesteld op basis van de categorie-indeling van de AVR. Deze indeling is gebaseerd op het al dan niet verpakt zijn van de afvalstoffen, de calorische waarde en de aggregatietoestand en zegt dan ook weinig over de condities waaronder het afval verbrand dient te worden. Zodoende is weinig te zeggen over de belasting van de rookgasreiniging en het optreden van rest-emissies naar water, lucht en as. Dit riep bij de Commissie de vraag op hoe gegarandeerd kan worden dat te allen tijde voldaan kan worden aan de emissie-eisen (zie blz. 7 MER). Blijkens mondelinge informatie van de initiatiefnemer wordt het 'menu' samengesteld op basis van chemische samenstelling van de afvalstoffen; de categorie-indeling wordt gehanteerd voor het bepalen van de stofstromen en hoeveelheden. Indien er zich beperkende elementen (zware metalen, pcb's e.d.) in een aangeleverde partij bevinden dan wordt deze partij niet in de basislast opgenomen, maar gedoseerd toegevoegd. De Commissie heeft van de initiatiefnemer aanvullende informatie over het acceptatiebeleid ontvangen.

### 3. VORM EN PRESENTATIE VAN HET MER

De vorm waarin het MER is gepresenteerd is acceptabel. Het MER draagt evenwel sporen van haast. Teksten uit de samenvatting sporen niet altijd met teksten uit het hoofdrapport (vergelijk bijvoorbeeld blz. VIII en blz. 124 en 127 over het water in de Scheur en de slibkwaliteit in de St. Laurens haven).

De Commissie heeft moeite gehad de gegevens over de milieu-relevante emissies bij elkaar te brengen. Veel van de belangrijke gegevens zijn alleen in het bijlagenrapport te vinden en niet in het hoofdrapport opgenomen. De Commissie heeft van de initiatiefnemer aanvullende informatie gekregen betreffende milieumetingen van de roosterovens en DTO-8 (opgenomen als bijlage 6 van dit advies). De Commissie acht de overzichtstabellen met de huidige en toekomstige emissie van het AVR-complex moeilijk te interpreteren. De Commissie heeft aanvullende informatie verkregen over de op basis van de vergunningen toegestane maximale invulling van de emissienormen (opgenomen als bijlage 7 van dit advies).

In het Bijlagenrapport wordt belangrijke aanvullende informatie gegeven. Met name de garantiemeting van DTO-8 (bijlage 9) van november 1987 is nuttig bij de beoordeling van het voorliggende MER. De Commissie betreurt dat bij deze garantiemeting geen NOx is gemeten. Dit blijkt evenwel samen te hangen met het feit dat in de bestaande vergunningen voor NOx geen emissie-maxima zijn vastgelegd.

### 4. PROBLEEMSTELLING EN DOEL

Alhoewel in de richtlijnen hiernaar niet expliciet is gevraagd mist de Commissie in de probleemstelling een beschouwing over de relatie tussen de geplande draaitrommeloven en de bestaande problematiek van de overige installaties op het AVR-complex, zoals de verbranding van chemisch afval in de roosterovens en het installeren van adequate rookgasreiniging en bijbehorende afvalwaterbehandeling bij de bestaande installaties.

De Commissie moet tot haar teleurstelling constateren dat in het MER de in de richtlijnen gegeven adviezen t.a.v. de categorie-indeling van de chemische afvalstoffen als onmogelijk en niet zinvol ter zijde worden gelegd (zie blz. 7).

de afval wordt bemonsterd (steekmonsters) en geanalyseerd op een beperkt aantal stoffen (F, Cl, S, vlampunt, verbrandingswaarde, zuurgraad en in bepaalde gevallen reactiviteit). Extra analyses vinden zeer incidenteel plaats en dan nog vooral voor de tariefindeling (zie blz. 42). Op blz. 43 wordt gesuggereerd dat er toch vaak analyses plaats vinden: ... "Iedere dagtank wordt ...bemonsterd en geanalyseerd op belangrijke parameters". Niet vermeld wordt om welke parameters het gaat. Het is onduidelijk of partijen die stoffen bevatten die, bij een hogere temperatuur, separaat verbrand dienen te worden (b.v. PCB's) alleen op basis van de aangifte-formulieren kunnen worden geïdentificeerd (blz. 13) of ook uit controlemetingen tevoorschijn kunnen komen (b.v. aangeboden afval waarin PCB's zijn bijgemengd). Dit is extra van belang wanneer men, om capaciteitsredenen besluit zekere partijen in de roosterovens te verbranden (MER, blz. 21). Uit de garantiemetingen van DTO-8 blijkt dat PCB's een stofgroep zijn die bijzondere aandacht vragen. De Commissie vraagt zich af of het AVR laboratorium is ingericht voor bepaling van PCB's in het afval.

De Commissie vraagt zich verder af of tot de standaard-analyses van de monsters niet tevens een bepaling van de radioactiviteit zou dienen te behoren. Als radioactieve stoffen in de ovens terecht komen zou de installatie en de omgeving besmet kunnen raken. Eveneens had de Commissie vragen over de controle op aanwezigheid asbest. De AVR heeft op deze opmerkingen gereageerd door een aanvulling op het MER te schrijven. Deze aanvulling is als bijlage 8 bij dit advies opgenomen.

De Commissie achtte het wenselijk dat meer aandacht was besteed aan de problematiek van het nemen van representatieve afvalmonsters.

Het inzicht in de samenstelling van het aangeboden afval is dus beperkt. Een en ander is alleen te rechtvaardigen als er voldoende zekerheid kan worden gegeven over het rendement van het verbrandingsproces en de effectiviteit van de rookgasreiniging en waterzuivering.

De Commissie durft te stellen dat een volledige controle op de samenstelling van het aangeboden chemisch afval een fictie is. De Commissie had verwacht deze stelling ook in het MER aan te treffen. Nu steunt het MER op een combinatie van twee gedachten:

- over de samenstelling van het afval is voldoende bekend om door middel van de verwerkingsplannen te kunnen garanderen dat te allen tijde de gestelde normen worden gehaald;
- het vernietigingsproces in de oven, de rookgasreiniging en de afvalwaterbehandeling hebben een dermate hoog rendement dat geen schadelijke restemissies ontstaan ("continue analyse van de samenstelling van de rookgassen ...op nagenoeg alle milieu-relevante emissies") (blz. 79). De Commissie twijfelt of dit vertrouwen wel voldoende onderbouwd is. Het aangeboden afval wordt slechts aan een beperkt onderzoek onderworpen, terwijl de continue analyse van de rookgassen slechts voor een beperkt aantal stoffen gebeurt.

De Commissie heeft van de initiatiefnemer aanvullende informatie ontvangen. Hierin wordt het huidige acceptatiebeleid van de AVR-Chemie voor bijzonder en chemisch afval nader beschreven en wordt in de discussie aangegeven op welke punten verbetering wordt nagestreefd. Aan de

hierboven geuite kritiek van de Commissie op de beschrijving van het acceptatiebeleid in het MER (onduidelijk en twijfel of de AVR te alle tijde over voldoende informatie beschikt om de beschreven acceptatiefilosofie in de praktijk uit te voeren) wordt hierin in belangrijke mate tegemoet gekomen. De Commissie adviseert bevoegd gezag de acceptatieprocedure uit deze aanvullende informatie vast te leggen in vergunningvoorschriften.

### 5.1.3 Chemisch afval en bijzonder afval

Aanvankelijk had het voornemen van de AVR-Chemie uitsluitend betrekking op verbranding van chemisch afval (zie openbare bekendmaking Staatscourant nr. 214 van 3 november 1988). In het thans voorliggende MER en vergunningaanvraag (voor de Aw) is de categorie "bijzonder afval" toegevoegd. Deze categorie is niet duidelijk gedefinieerd. Blijkens mondelinge informatie wordt hieronder verstaan alle niet Wca-afvalstoffen die toch op een afvalstroomnummer binnenkomen en dus per partij worden aangemeld en de acceptatieprocedure doorlopen.

## 5.2 De voorgenomen activiteit

### 5.2.1 Algemeen

Hierboven is reeds geconstateerd dat in grote lijnen onbekend is wat de samenstelling is van de pakketten afval die zich op een gegeven moment in de oven bevinden. Deze feitelijke constatering brengt met zich mee dat het uiterste moet worden gedaan om dan de output in ieder geval wel onder controle te hebben. Hierover bestaat bij de Commissie geen duidelijkheid. Het MER geeft geen beeld van "the state of the art" op het gebied van de rookgasreinigingstechnologie.

- Het MER bevat slechts een uiterst summiere procestechnische beschrijving van de werking van de stookinstallaties, als ook van de dimensies en andere specificaties hiervan, als temperatuurgradiënten, turbulentie en verblijftijden.
- In het MER worden de emissiekarakteristieken van de installatie getoetst aan de TA Luft, aan het Besluit Emissie-eisen Wlv en aan de richtlijn "Verbranden" 1985 van de Afvalstoffenwet. De Commissie wil erop wijzen dat de TA-Luft mogelijk niet meer het meest geschikte toetsingskader vormt. In Zweden bestaan voor huisvuilinstallaties strengere eisen ten aanzien van PCCD/PCCF. De nieuwe richtlijn "Verbranden"[3] behoort voor zover de Commissie dit kan overzien tot de strengste richtlijn in de wereld.
- De Commissie constateert dat DTO-8 de totaal-DRE voor PCB's van 99,999% niet bereikt, terwijl de DRE voor uitsluitend de rookgassen een waarde > 99,9995 % vermeld. In de USA zou voor dit laatste

---

3 Richtlijn "Verbranden" 1989 (ex artikel 6 Afvalstoffenwet), Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en milieubeheer, 15 augustus 1989, Kenmerk DGM/A nr. 0779512. De Commissie is er niet van op de hoogte of deze richtlijn reeds definitief is.



99,9999% (6 negens) geëisd worden. Het ontgaat de Commissie in hoeverre deze verschillen reeel zijn of teruggevoerd kunnen worden op verschillen in statistische bewerkingen van de gemeten waarden, in verband met het bestaan van detectie-limieten. De Commissie beveelt aan bij de vaststelling van de uitwerpnormen de statistische benaderingswijze goed te definieren.

- Het is onduidelijk hoe en hoe snel wordt gereageerd bij afwijkende emissies en afwijkende samenstelling van afvalproducten. In hoeverre en hoe snel is bijsturing mogelijk? Het MER bevat geen harde procedure-regeling voor afwijkende omstandigheden (good operating practice) (zie blz. 75 en 79 .. verhoogde emissies over langere tijd kunnen niet onopgemerkt plaatsvinden..).

#### 5.2.2 Rookgasreiniging

De Commissie meent dat onvoldoende aandacht is besteed aan een kritische afweging van verschillende rookgasreinigingstechnieken. De combinatie van kalkinjectie-doeckfilters zou bijvoorbeeld een betere dioxineverwijdering kunnen geven dan natte wassers. De mogelijkheid bestaat dat deze methode voor ander stoffen slechtere resultaten levert. Noch in de voorgenomen activiteit, noch in de beschouwde alternatieven worden de grenswaarden van de nieuwe richtlijn "Verbranden" gehaald: de emissieniveaus volgens de vergunningaanvraag voor zware metalen, stof, HCL, HF, SO<sub>2</sub> en NO<sub>X</sub> voldoen niet aan de eisen van de nieuwe richtlijn, terwijl voor de stoffen PCDD/PCDF, organische verbindingen (als C) en CO in de vergunningaanvraag geen maxima zijn opgegeven. Uit de garantiemeting van de DTO-8 blijkt evenwel dat in deze installatie niet voldaan kan worden aan de norm van 0,1 ng/m<sup>3</sup> TE. Deze grenswaarde wordt onder zware belasting met een factor groter dan 10 overschreden (zie tabel 21, blz. 41, bijlage 9) [4].

De installatie blijkt ontworpen te zijn op de grenswaarden van de verscherpte TA Luft [5].

#### 5.2.3 Waterzuivering

- De voorgenomen zuivering van het zure waswater, door middel van precipitatie met kalkmelk en TMT-15 etc. wordt onderbouwd (bijlage 8 blz. 2), maar dit geldt in mindere mate voor de overige genoemde technieken (blz. 6 en 7 van genoemde bijlage). Over omgekeerde osmose en indampen zijn recent publicaties verschenen. Bovendien zullen deze processen worden toegepast in respectievelijk de kolenvergassingsinstallatie in Buggenum en de Reststoffenverwerking Boeldershoek te

---

4 zie inspraakreactie Stichting Natuur en Milieu, bijlage 4, nr. 6.

5 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitungen zur Reinhaltung der Luft - TA Luft van 27-2-1986). Hierin worden ondermeer de volgende emissiegrenswaarden gegeven (in mg/m<sup>3</sup>): HCL 50, HF 2, SO<sub>2</sub> 100 en totaal stof 30 (vergl. tabel 6.1. blz. 149).

Hengelo[6]. De Commissie realiseert zich dat dit in een andere situatie plaats vindt. Met de inpasbaarheid van indamping is het blijkbaar niet zo slecht gesteld (beoordeling in MER: matig, zie tabel 7, bijlage 8, blad 8). In het MER is te snel toegeschreven naar de keuze van de voorgenomen activiteit. Indampen (variant 4, blz. 99 en bijlage 8) wordt in het MER afgewezen op grond van kosten en aard en omvang van de afvalstoffen.

- In het MER wordt indamping van de afvalwaterstroom ondermeer afgewezen op het argument dat meer dan de helft van de droge reststof uit zouten bestaat (CaCl<sub>2</sub>), waarvan lozing als zodanig in dit brakke gebied feitelijk geen probleem is. Voorts zou deze reststof als C2-afval aangemerkt dienen te worden. Tesaamen met de DTO-8 zou bij indamping jaarlijks ca. 9000 ton C2-afval ontstaan; hiervoor is geen deponee beschikbaar (zie bijlage 8.1, bl. 7).
- De Commissie vraagt zich in dit verband af of overwogen is het proceswater voor de rookgasreiniging uit de Brielse Maas te betrekken in plaats van uit de brakke Nieuwe Maas. Daarmee kan een reductie van het zoutgehalte van het afvalwater worden bewerkstelligd, wat vooral van belang is indien indamping of omgekeerde osmose als voorgenomen zuiveringstechniek zou worden overwogen. De Commissie heeft van de initiatiefnemer hierover aanvullende informatie ontvangen. Hieruit blijkt het additionele Chloride uit het brakke water slechts 5 a 6 % bijdraagt aan het zoutgehalte van het afvalwater (deze informatie is opgenomen als bijlage 9 bij dit advies).
- Er wordt nogal makkelijk over ontwatering van het slib geschreven. Zijn er experimenten uitgevoerd die dit ondersteunen (blz. 63 en bijlage 8)?
- Uit de huidige analyses van het gezuiverde zure waswater van DTO-8 volgt dat de gehalten aan zware metalen gemiddeld aanzienlijk hoger liggen dan de in de komende jaren te benaderen "streefwaarden"[7], te weten 2 x (zink), 14 x (koper), < 10 x (nikkel), < 5 x (chrom), <

---

6 Zie hiervoor respectievelijk Milieu-Effect-Rapport DEMO KV/STEG te Buggenum, Demkolec B.V N.V. EPZ, KEMA, juli 1989, blz. 3.21 e.v en startnotitie Reststoffenverwerking Boeldershoek, Samenwerkingsverband Twente, Grontmij N.V. oktober 1988.

7 Om de streefwaarden te bereiken zijn zuiveringsrendementen nodig van resp. ca. 99,98 (Zn) - 99,95 (Cu) - 99,89 (Ni) - 99,89 (Cr) - 99,996 (Pb) - 99,87 (Cd) en 99,99992% (Hg). De Commissie heeft uit mondelinge informatie van een medewerker van Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland begrepen dat streefwaarden een andere betekenis hebben dan lozingsnormen (waaraan direct voldaan dient te worden). Streefwaarden hebben het karakter van een **inspanningsverplichting**. De initiatiefnemer moet door middel van een plan van aanpak aan geven hoe deze streefwaarden in de toekomst kunnen worden benaderd. De streefwaarden zijn vooral van belang voor het op te stellen evaluatieprogramma.

- 10 x (lood), < 10 x (cadmium) en 8 x (kwik) (blz. 57 MER en blz. 2 bijlage 8). Niettemin wordt gesteld dat de AVR-Chemie in de praktijk zal streven via verbetering van de bestaande zuiveringstechnieken van de voorgestelde normen toe te groeien naar de streefwaarden; dit echter zonder toe te lichten hoe en op welke termijn.
- Als verdergaande zuiveringsstappen achter het voorgenomen systeem worden genoemd (bijlage 8, blz.9):
    - a. precipitatie met sulfide
    - b. ionenwisseling (kwikspecifiek)
    - c. omgekeerde osmose.Ten aanzien van a. kan de vraag worden gesteld hoe een verdergaande zuivering van behandeld water bereikt kan worden met een techniek die naar verwachting precies dezelfde effluentwaarden oplevert (tabel 6, p. 7 van bijlage 8).  
Voor b. kan de kanttekening worden geplaatst dat van alle metalen alleen het kwikgehalte wordt gehalveerd, maar zelfs dan nog een factor boven de in de komende jaren te bereiken streefwaarde ligt.  
Tenslotte wordt c. niet besproken.
  - Als meest milieuvriendelijk alternatief (blz. 10, bijlage 8) wordt gekozen voor dezelfde afvalwaterbehandeling als nu wordt toegepast bij de DTO-8, gevolgd door kwik-specifieke ionenwisseling (zie hierboven onder b.). Hierbij zouden de effluentwaarden naar verwachting respectievelijk 1 x (=gelijk) (zink), 10 x (koper), 10 x (nikkel), 10 x (chromium), 20 x (lood), 10 x (cadmium) en 2 x (kwik) hoger zijn dan de streefwaarden. Gelet op het karakter van de streefwaarden, zijnde een inspanningsverplichting voor de initiatiefnemer deze in de toekomst te bereiken, had tenminste als meest milieuvriendelijk alternatief een techniek uitgewerkt dienen te worden die in staat is deze waarden te bereiken. Bezien vanuit de streefwaarden (vergelijk tabel 6 met tabel 2) komen hiervoor in aanmerking:
    - indampen
    - omgekeerde osmose (alleen lood te hoog) [8]
    - ionenwisseling (lood en nikkel te hoog evenals zwevend stof).Indamping en omgekeerde osmose hebben als voordeel dat geen zwevende stof in het effluent achter blijft; dit kan van groot belang zijn omdat dioxinen geadsorbeerd zullen zijn aan slib; bij de onlangs gepubliceerde strengere eisen ten aanzien van rookgaswassing zullen (meer) dioxines in het waswater terecht komen en heeft het probleem zich vooralsnog alleen verplaatst van gas naar water en slib.

Conclusies met betrekking tot de waswaterbehandeling:

Ook in het meest milieuvriendelijk alternatief worden de streefwaarden voor zware metalen niet gehaald. Indien deze streefwaarden serieus dienen te worden genomen had de initiatiefnemer tenminste op deze plaats

---

8 De Commissie twijfelt of omgekeerde osmose en ionenwisseling voor de onderhavige situatie tot "bewezen techniek" dient te worden beschouwd.

dienen aan te geven hoe door middel van zuiveringstechnieken als indamping, omgekeerde osmose of ionenwisseling in de komende jaren deze streefwaarden benaderd zouden kunnen worden.

## 6 . TE NEMEN EN EERDER GENOMEN BESLUITEN

In het MER wordt voldoende duidelijk uiteengezet voor welk besluit het MER is opgesteld en welke besluiten nog moeten worden genomen.

## 7. BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN DE TE VERWACHTEN ONTWIKKELINGEN

Het MER geeft naar het oordeel van de Commissie over het algemeen een redelijk beeld over de bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkeling daarvan. Hieruit komt het beeld naar voren van een reeds zwaar belast gebied waar regelmatig overschrijdingen van de grenswaarden voor o.m. NOx zijn waar te nemen.

Het voorliggende project is een onderdeel van het grote AVR-complex te Rotterdam-Botlek. De Commissie heeft er in haar advies voor richtlijnen op aangedrongen dat het effect van de uitbreiding van de AVR op het omringende milieu niet los gezien kan worden van de emissies van het gehele complex. Daartoe dienden dezen in ieder geval als referentie gekwantificeerd te worden. De in tabel 5.2.1 (blz. 141) informatie is evenwel moeilijk te interpreteren:

- \* de huidige uitworp betreft gemeten waarden, terwijl de toekomstige emissies als maxima zijn weergegeven: opvulling van de verguuning. De Commissie heeft van de initiatiefnemer een aanvulling ontvangen van de tabel. Deze is als bijlage opgenomen bij dit advies.
- \* De schattingen van de toekomstige emissies zijn niet erg nauwkeurig; gemiddeld ligt er tussen de hoogste en laagst schatting een factor 2.
- \* Meer in het algemeen heeft de Commissie een voorkeur voor een andere weergave van de toekomstige emissies. Ook in andere MER'en is de problematiek van verwachtingswaarden en vergunningswaarden aan de orde geweest. In het MER voor de Kolencentrale Hemweg-8 werd er voor gekozen de verwachte emissies zo nauwkeurig mogelijk te schatten en hierop de verdere beschouwingen te baseren (gevolgen voor milieu, vergelijking alternatieven). Naar het oordeel van de Commissie wordt daarmee een juister beeld gegeven.

Overigens zullen met het van kracht worden van de nieuwe richtlijn "Verbranden" 1989 de toekomstige emissies van het gehele AVR-complex drastisch bijgesteld dienen te worden.

Met betrekking tot de waterkwaliteit in de Scheur en in de St. Laurens-haven wordt vermeld dat deze niet altijd voldoet aan de basiskwaliteit. Hierover merkt de Commissie op dat het brakke water vanwege de hoge chloride concentraties nooit kan voldoen aan de basiskwaliteit.

## 8. BESCHRIJVING VAN DE GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

### 8.1 Algemeen

De Commissie is zich er van bewust dat de beschrijving van de gevolgen voor het milieu in een reeds zwaar belast gebied moeilijk is. In zijn algemeenheid is een effect-benadering inderdaad niet zinvol. De Commissie wil een kanttekening plaatsen bij de relatieve benadering van het MER, waarin de emissies van de DTO-9 worden gerelateerd aan de heersende achtergrondniveaus. De toename als gevolg van de DTO-9 is als gering te kwalificeren (voor SO<sub>2</sub>, HF en stof minder dan 1%). In de Botlek is elke toename van de emissies feitelijk ontoelaatbaar.

Ook had in het MER aangegeven kunnen worden op welke wijze de ingebruikneming van de DTO-9 de emissies van het gehele AVR-complex in positieve zin kan beïnvloeden.

### 8.2 Lucht

Met in acht neming van bovenstaande kan in het algemeen worden gesteld dat het aspect lucht in het MER redelijk is belicht. Karakteristiek in het studiegebied zijn o.a. de normoverschrijdingen van met name NO<sub>x</sub>. De Commissie merkt in verband hiermee op dat het MER door het ontbreken van een opgave van de huidige NO<sub>x</sub>-emissies, een vergelijking tussen de huidige en de toekomstige emissies onmogelijk maakt.

Verder is aan de verspreiding van dioxinen geen aandacht besteed.

### 8.3 Water

Op blz. 152 (tabel 6.4) wordt uitgegaan van een directe en volledige menging van het geloosde effluent van de gaswassers met het water van de Scheur. De Commissie wil hierover opmerken dat dit vrijwel nooit het geval is. Vaak is ook sprake van accumulatie van bepaalde stoffen, mede door bezinking van zwevend stof en daaraan geadsorbeerde stoffen.

Uit een mondelinge toelichting van de initiatiefnemer is evenwel duidelijk geworden dat het effluent eerst op het terrein gemengd wordt met koelwater (300 x verdunning) voordat het geloosd wordt. Dit bevordert weliswaar de menging, maar leidt niet tot de weergegeven instantane concentratieverlaging. Accumulatie blijft onder alle omstandigheden optreden.

De Commissie wil nog wijzen op de gevolgen voor het afvalwater van strengere eisen ten aanzien van rookgaswassing. Vooralsnog verplaatst het probleem zich van gas naar water en slib ("Wet van behoud van ellende").

### 8.4 Geluid

- De maatregelen die nodig zijn om de DTO-9 in te kunnen passen in de bestaande vergunning zijn slechts kwalitatief aangeduid.

## 8.5 Effecten op de volksgezondheid

- Alleen in het hoofdstuk over externe veiligheid wordt het aspect van de volksgezondheid expliciet behandeld. In het MER wordt gesteld dat de bijdrage van de DTO-9 aan de heersende achtergrondniveaus zeer gering is (voor SO<sub>2</sub>, HF, stof minder dan 1%). De Commissie twijfelt niet aan de juistheid van deze bewering maar wil wel opmerken dat het hier gaat om een van de zwaarst belaste gebieden van Nederland. Normoverschrijdingen van m.n. NO<sub>x</sub> komen, zoals gezegd, regelmatig voor. Met het oog hierop wordt een beschouwing gemist over de gevolgen voor de leefbaarheid van woongebieden door de extra luchtverontreiniging, terwijl daarover wel een en ander in de literatuur is te vinden.
  
- De onlangs bekend geworden verontreiniging van melk uit nabijgelegen polders met dioxinen roept de vraag op naar een beschouwing over de effecten op de volksgezondheid van emissies van furanen en dioxines. Het MER beperkt zich tot de mededeling dat "dioxines" alleen in "extrem laag" concentraties voorkomen in de afvalstromen. Een en ander wordt ondersteund door de garantiemetingen DTO-8 (bijlage 9, tabellen 21 en 22). Gelet op de publieke verontrusting over de voornoemde bekendmakingen is het aan te bevelen dat nader wordt aangegeven welke bijdrage DTO-9 levert aan de totale uitworp van dioxines van de AVR. Door onderzoek zouden hieromtrent nader gegevens verzameld dienen te worden. Overigens merkt de Commissie op dat vanwege de lage concentraties TCDD de meetmethoden van doorslaggevend belang zijn.

## 9. VERGELIJKING VAN DE MILIEU-EFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN

Het MER bevat door het ontbreken van enkele belangrijke technieken voor de behandeling van afvalwater en rookgassen een onvoldoende vergelijking van de voorgenumen activiteit en het meest milieuvriendelijk alternatief.

## 10. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

Het onderhavige MER geeft een kort overzicht van leemten in kennis. Hierbij hadden nog vermeld kunnen worden de experimenten in o.a. de BRD voor de reductie van dioxine-vorming na verbranding.

## 11. SAMENVATTING VAN HET MER

De samenvatting is goed leesbaar en geeft een goede weergave van hetgeen in het MER is behandeld. Teksten uit de samenvatting sporen evenwel niet altijd met teksten uit het hoofdrapport. Vergelijk bijvoorbeeld blz. VIII en blz. 124 en 127 over het water in de Scheur en de slibkwaliteit in de St. Laurens haven.

Bijlagen  
bij het toetsingadvies over de inhoud  
van het milieu-effectrapport  
Draaitrommeloveninstallatie DTO-9 AVR-Chemie CV

(bijlagen 1 tot en met 9)

