

**Beste Beschikbare Technieken (BBT)
voor het inwendig reinigen van tanks en vaten**

Finaal rapport

D. Huybrechts, P. Vercaemst en R. Dijkmans

**Studie uitgevoerd door het Vlaams Kenniscentrum
voor Beste Beschikbare Technieken (Vito)
in opdracht van het Vlaams Gewest**

Vito



November 2002

De gegevens uit deze studie zijn geactualiseerd tot juni 2002.

Ten geleide

In opdracht van de Vlaamse Regering is bij Vito, de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek, in 1995 een Vlaams kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken opgericht. Dit BBT-kenniscentrum heeft als taak informatie te verspreiden over milieuvriendelijke technieken in bedrijven. Doelgroepen voor deze informatie zijn milieuverantwoordelijken in bedrijven en bij de overheid. De uitgave van dit boek kadert binnen deze opdracht. Het BBT-kenniscentrum wordt, samen met het zusterproject EMIS (<http://www.emis.vito.be>) begeleid door een stuurgroep van het Vlaams Gewest met vertegenwoordigers van de Vlaamse ministers van Leefmilieu en Energie, de administraties Leefmilieu (AMINAL), Economie (ANRE) en Wetenschapsbeleid (AWI) en de instellingen IWT, OVAM, VLM en VMM.

Milieuvriendelijke technieken zijn erop gericht de milieuschade die bedrijven veroorzaken, te beperken. Het kunnen technieken zijn om afvalwater en afgassen te zuiveren, afval te verwerken of bodemvervuiling op te ruimen. Veel vaker betreft het echter preventieve maatregelen die de uitstoot van vervuilende stoffen voorkomen en het energie- en grondstoffenverbruik reduceren. Indien dergelijke technieken, in vergelijking met alle gelijkaardige technieken, het best scoren op milieugebied én indien ze bovendien betaalbaar blijken, spreken we over Beste Beschikbare Technieken of BBT.

Milieunormen die aan bedrijven worden opgelegd, zijn in belangrijke mate gebaseerd op de BBT. Zo zijn de Vlarem II sectorale normen vaak een weergave van de mate van milieubescherming die met de BBT haalbaar is. Het bepalen van de BBT is daarom niet alleen nuttig als informatiebron voor bedrijven, maar ook als referentie waarvan de overheid nieuwe milieunormen kan afleiden. In bepaalde gevallen verleent de Vlaamse overheid ook subsidies aan bedrijven als deze investeren in de BBT.

Het BBT-kenniscentrum werkt BBT-studies uit per bedrijfstak of per groep van gelijkaardige activiteiten. Deze studies beschrijven de BBT en geven achtergrondinformatie. De achtergrondinformatie laat milieu-ambtenaren toe de dagelijkse bedrijfspraktijk beter aan te voelen en geeft bedrijfsverantwoordelijken aan wat de wetenschappelijke basis is voor de verschillende milieuvoorwaarden. De BBT worden getoetst aan de vergunningsnormen en ecologiesteunregels die in Vlaanderen van kracht zijn. Soms zijn suggesties gedaan om deze normen en regels te verfijnen. Het verleden heeft geleerd dat de Vlaamse Overheid de gesuggereerde verfijningen vaak effectief gebruikt voor nieuwe Vlarem-reglementering en regels voor ecologiesteun. In afwachting hiervan moeten ze echter als niet-bindend worden beschouwd.

BBT-studies zijn het resultaat van een intensieve zoektocht in de literatuur, bezoeken aan bedrijven, samenwerking met sectorexperts, het bevragingen van leveranciers, uitgebreide contacten met bedrijfsverantwoordelijken en ambtenaren, enz. Het spreekt voor zich dat de geschetste BBT overeenkomen met een momentopname en dat niet alle BBT -nu en in de toekomst- in dit werk opgenomen kunnen zijn.

LEESWIJZER

Hoofdstuk 1 Inleiding

licht eerst het begrip “Beste Beschikbare Technieken” toe en de invulling ervan in Vlaanderen en schetst vervolgens het algemene kader van voorliggende BBT-studie. Ondermeer het voornemen, de hoofddoelstellingen en de werkwijze van deze BBT-studie worden hierbij verduidelijkt.

Hoofdstuk 2 Socio-economische en milieu-juridische situering van de sector

is een socio-economische doorlichting van de sectoren tank- en vatenreiniging. In dit hoofdstuk wordt het belang weergegeven van de sectoren met betrekking tot het aantal en omvang van de bedrijven, de tewerkstelling en de omzet. Ook worden de economische gezondheid en de draagkracht van de sectoren ingeschat, wat van belang is bij het beoordelen van de haalbaarheid van de voorgestelde maatregelen. Daarnaast worden de voornaamste wettelijke bepalingen opgesomd die op de tank- en vatenreinigers van toepassing (kunnen) zijn.

Hoofdstuk 3 Procesbeschrijving

beschrijft in detail de procesvoering bij tank- en vatenreiniging. Speciale aandacht gaat hierbij naar de milieuaspecten, met name de afvalwaterproblematiek en de mogelijke emissies naar lucht.

Hoofdstuk 4 Beschikbare milieuvriendelijke technieken

licht de verschillende maatregelen toe die bij tank- en vatenreiniging voorzien zijn of geïmplementeerd kunnen worden om milieuhinder te voorkomen of te beperken. Er worden maatregelen beschreven met betrekking tot het acceptatiebeleid, het eigenlijke reinigingsproces, de afvalwaterzuivering en de omgang met afvalstoffen, alsook maatregelen ter beperking van bodemverontreiniging, emissie van vluchtige stoffen, geur- en geluidshinder.

Hoofdstuk 5 Selectie van de Beste Beschikbare Technieken

evalueert de milieuvriendelijke maatregelen die in hoofdstuk 4 beschreven zijn naar hun impact op milieu, technische haalbaarheid en kostprijs. De hieruit geselecteerde technieken worden als BBT beschouwd voor de sector, haalbaar voor een gemiddeld bedrijf.

Hoofdstuk 6 Aanbevelingen op basis van de Beste Beschikbare Technieken

geeft suggesties om de bestaande milieuregelgeving te concretiseren en/of aan te vullen. In dit hoofdstuk wordt onderzocht welke van de milieuvriendelijke technieken in aanmerking komen voor investeringssteun in het kader van het ecologiecriterium. Enkele innovatieve technieken worden aangegeven waarvoor bijkomend onderzoek en/of technologische ontwikkelingen vereist zijn vooraleer ze toegepast kunnen worden in de sectoren tank- en vatenreiniging.

INHOUD

INHOUD	V
SAMENVATTING	VIII
ABSTRACT	X
HOOFDSTUK 1: INLEIDING	1
1.1 Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen	1
1.1.1 Definitie	1
1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid	1
1.1.3 Het Vlaams kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken	3
1.2 De BBT-studie voor het inwendig reinigen van tanks en vaten	3
1.2.1 Doelstellingen van de studie	3
1.2.2 Inhoud van de studie	3
1.2.3 Begeleiding en werkwijze	4
HOOFDSTUK 2: SOCIO-ECONOMISCHE EN MILIEU-JURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR	5
2.1 Omschrijving en afbakening van de bedrijfstak	5
2.1.1 Afbakening van de sector	5
2.1.2 De bedrijfskolom	6
2.2 Socio-economische kenmerken van de sector	8
2.2.1 Aantal en omvang van de bedrijven	8
2.2.2 Tewerkstelling	11
2.2.3 Omzet	11
2.2.4 Marktaspecten	12
2.2.5 Beoordeling van de draagkracht aan de hand van het MIOW ⁺ model	14
2.3 Milieu-juridische aspecten	17
2.3.1 Vlarem I	17
2.3.2 Vlarem II	17
2.3.3 Regelgeving in Nederland	21
HOOFDSTUK 3: PROCESBESCHRIJVING	23
3.1 Tankreiniging	23
3.1.1 Ingangscontrole	23
3.1.2 Ontluchting	23
3.1.3 Verwijderen van restlading	24
3.1.4 Eigenlijke reiniging	24
3.1.5 Controle en nabehandeling	26
3.1.6 Afvalwaterbehandeling	26
3.2 Vatenreiniging	28
3.2.1 Ingangscontrole en sortering	29
3.2.2 Spoelen	29
3.2.3 Uitbranden	30
3.2.4 In vorm brengen	31
3.2.5 Stralen	31
3.2.6 Passiveren	31

3.2.7	Ontroesten	31
3.2.8	Lakken en afwerken	32
3.2.9	Controle en nabehandeling	32
3.2.10	Opslag van vaten	33
3.2.11	Afvalwaterbehandeling	33
HOOFDSTUK 4: BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN 35		
4.1	Tankreiniging	35
4.1.1	Acceptatiebeleid	35
4.1.2	Reinigingsmethodes	37
4.1.3	Afvalwaterzuivering	44
4.1.4	Maatregelen bij het reinigen van vluchtige en/of sterk geurende stoffen	54
4.1.5	Omgang met afvalstoffen	56
4.1.6	Maatregelen tegen bodemverontreiniging	57
4.2	Vatenreiniging	59
4.2.1	Acceptatiebeleid	59
4.2.2	Vatenopslag	60
4.2.3	Reinigingsmethodes	61
4.2.4	Afvalwaterbehandeling	66
4.2.5	Luchtbehandelingstechnieken	68
4.2.6	Omgang met afvalstoffen	68
4.2.7	Maatregelen tegen bodemverontreiniging	69
4.2.8	Maatregelen tegen geluidshinder	70
HOOFDSTUK 5: SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT) 71		
5.1	Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken	71
5.2	Conclusies	99
5.3	Economische gevolgen van de BBT	102
5.3.1	Kostprijs milieumaatregelen	102
5.3.2	MIOW ⁺ -analyse	102
HOOFDSTUK 6: AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN 105		
6.1	Suggesties m.b.t. lozingsvoorwaarden	105
6.2	Suggesties m.b.t. maatregelen ter beperking van luchtverontreiniging	105
6.2.1	Maatregelen bij het reinigen van tanks die vluchtige stoffen bevatten	105
6.2.2	Maatregelen bij het reinigen van tanks die sterk geurende stoffen bevatten (b.v. methylacrylaat, ethylacrylaat, butylacrylaat)	105
6.2.3	Maatregelen bij het reinigen van vaten die vluchtige organische stoffen en/of sterk geurende stoffen bevatten	105
6.3	Suggesties voor ecologiesteun	106
6.3.1	Inleiding	106
6.3.2	Toetsing van de BBT aan de criteria voor ecologiesteun	108
6.4	Suggesties m.b.t. verder onderzoek naar innovatieve technologieën	110
BIBLIOGRAFIE 119		
LIJST DER AFKORTINGEN 121		
BEGRIPPENLIJST 123		

BIJLAGEN	125	
Bijlage 1:	Medewerkers BBT-studie.....	127
Bijlage 2:	Het MIOW ⁺ -model.....	133
Bijlage 3:	Nederlandse milieuregelgeving voor tankreinigingsbedrijven	139
Bijlage 4:	Gemiddelde effluentkwaliteit bij Vlaamse tankreinigers	147
Bijlage 5:	Tertiaire zuivering van afvalwater van tankreiniging op pilootschaal.....	152
Bijlage 6:	Kostprijsberekeningen geavanceerde zuiveringstechnieken.....	164
Bijlage 7:	Randvoorwaarden m.b.t. lozing op riolering en lozing op oppervlaktewater	169
Bijlage 8:	VOS emissies bij het reinigen van tankwagens met KWS.....	172

SAMENVATTING

Het BBT-kenniscentrum, opgericht in opdracht van de Vlaamse Regering bij Vito, heeft tot taak het inventariseren, verwerken en verspreiden van informatie rond milieuvriendelijke technieken. Tevens moet het centrum de Vlaamse overheid adviseren bij het concreet maken van het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT).

Het doel van dit BBT-rapport is het opsporen van de BBT binnen de sectoren tank- en vatenreiniging. Tankwagens en vaten worden gebruikt voor transport van een groot aantal uiteenlopende producten. Tank- en vatenreinigers hebben zich gespecialiseerd in het reinigen van deze tankwagens en vaten tussen twee transportbeurten in. De reiniging gebeurt meestal door de tanks en vaten inwendig en uitwendig te wassen en te spoelen. Bij de reiniging ontstaan relatief zwaar belaste afvalwaterstromen met een sterk wisselende en moeilijk voorspelbare samenstelling. De zuivering van deze afvalwaters is een belangrijk onderdeel van de bedrijfsvoering van tank- en vatenreinigers.

Een groot gedeelte van de voorgestelde BBT-maatregelen is gericht op een kwaliteitsverbetering van de geloosde afvalwaters bij tank- en vatenreiniging. Hiertoe worden in eerste instantie een aantal preventieve maatregelen op het gebied van het acceptatiebeleid en het eigenlijke reinigingsproces voorgesteld. Daarnaast gaat ook de nodige aandacht naar de nageschakelde waterzuivering. Zo wordt voor tankreinigers die chemicaliën reinigen, de inzet van geavanceerde zuiveringstechnieken zoals een actieve koolfiltratie, een membraanbioreactor of dosering van actieve kool in de biologische waterzuivering als BBT beschouwd. De inzet van deze technieken zal voor een gemiddeld bedrijf een extra kost van +/- 3 EUR per uitgevoerde reiniging met zich mee brengen. Ter vergelijking: voor een reiniging wordt op dit moment een kostprijs van +/- 100 EUR aangerekend.

Ook wordt in de BBT-studie aandacht besteed aan de mogelijkheden voor waterbesparing door gebruik van regenwater en/of hergebruik van gezuiverd afvalwater. Deze maatregelen worden als BBT beschouwd voor het extern reinigen van tanks, alsook voor het intern reinigen van niet-voedingswagens in nieuwe installaties en voor vatenreiniging. Tot slot worden nog BBT-maatregelen voorgesteld ter beperking van luchtverontreiniging, geurhinder, bodemverontreiniging en geluidshinder, en maatregelen met betrekking tot de omgang met afvalstoffen.

Op basis van de geselecteerde BBT werd een advies verleend met betrekking tot de vergunningsverlening en het aanmoedigen van technieken via ecologiesteun. Ondermeer worden suggesties gemaakt m.b.t. lozingsvoorwaarden. Het is duidelijk dat mits toepassing van de BBT een verbetering van de effluentkwaliteit bij tankreiniging mogelijk is, zij het niet voor alle parameters tot op het niveau dat wenselijk zou zijn vanuit milieukwaliteitsoogpunt (richtinggevende oppervlaktewaternormen).

De BBT-selectie en de adviesverlening is tot stand gekomen op basis van o.a. een socio-economische sectorstudie, kostprijsberekeningen, een vergelijking met buitenlandse BBT-documenten, bedrijfsbezoeken en overleg met vertegenwoordigers van de federaties, leveranciers, specialisten uit de administratie en adviesbureaus. Het formeel

overleg gebeurde in het begeleidingscomité, waarvan de samenstelling terug te vinden is in bijlage 1.

ABSTRACT

The Centre for Best Available Techniques (BAT) is founded by the Flemish Government, and is hosted by Vito. The BAT centre collects, evaluates and distributes information on environment friendly techniques. Moreover, it advises the Flemish authorities on how to translate this information into its environmental policy. Central in this translation is the concept “BAT” (Best Available Techniques). BAT corresponds to the techniques with the best environmental performance that can be introduced at a reasonable cost.

The aim of this BAT report is to identify the BAT for the tank and barrel cleaning industries. Tank and barrels are used to transport a variety of products. The tank and barrel cleaning industries are specialised in cleaning these tanks and barrels between two transports. The cleaning is generally performed by washing and rinsing the tanks and barrels both internally and externally. The cleaning gives rise to relatively heavily contaminated waste waters with a varying and unpredictable composition. The treatment of the waste waters is an important part of the activities performed by the tank and barrel cleaning industries.

A large part of the proposed BAT is aimed at improving the quality of the waste waters discharged by the tank and barrel cleaning industries. Firstly, some prevention measures related to the acceptance policy and to the cleaning process itself are proposed as BAT. Secondly, attention is paid to the waste water treatment. For tank cleaners who clean chemicals, the use of advanced waste water treatment techniques, such as activated carbon filtration, membrane filter bioreactor or addition of powdered activated carbon during biological water treatment, is considered as BAT. The implementation of such techniques will, for a typical company, result in an additional cost of +/- 3 EUR per tank cleaned. This should be compared to a typical price setting of +/- 100 EUR for tank cleaning.

On the basis of the BAT selection, recommendations are formulated with respect to the environmental permit regulation and the eco-investment support policy. This includes a proposal for discharge standards to be used in environmental permits. It is clear that implementation of the BAT will result in an improved effluent quality in the tank cleaning industry, although not to the extent that would be desirable from an environmental quality perspective.

BAT selection was brought about on the basis of, among other things, a literature survey, a technical and socio-economic study, cost calculations, foreign BAT reports, plant visits and discussions with industry experts, representatives of the federation, suppliers and specialists from (semi) public institutes. The formal consultation was organised by means of an advisory committee of which the composition is given in Annex 1.

HOOFDSTUK 1: INLEIDING

1.1 Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen

1.1.1 Definitie

Het begrip “Beste Beschikbare Technieken”, afgekort BBT, wordt in Vlarem I¹, artikel 1 29°, gedefinieerd als:

“het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van de activiteiten en exploitatiemethoden, waarbij de praktische bruikbaarheid van speciale technieken om in beginsel het uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden te vormen is aangetoond, met het doel emissies en effecten op het milieu in zijn geheel te voorkomen of, wanneer dat niet mogelijk blijkt algemeen te beperken;

a) “technieken”: zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld;

b) “beschikbare”: op zodanige schaal ontwikkeld dat de technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van het Vlaamse Gewest worden toegepast of geproduceerd, mits ze voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn;

c) “beste: het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel.”

Deze definitie vormt het vertrekpunt om het begrip BBT concreet in te vullen voor tank- en vatenreiniging in Vlaanderen.

1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid

a *Achtergrond*

Bijna elke menselijke activiteit (vb. woningbouw, industriële activiteit, recreatie, landbouw) beïnvloedt op de één of andere manier het leefmilieu. Vaak is het niet mogelijk in te schatten hoe schadelijk die beïnvloeding is. Vanuit deze onzekerheid wordt geoordeeld dat iedere activiteit met maximale zorg moet uitgevoerd worden om het leefmilieu zo weinig mogelijk te belasten. Dit stemt overeen met het zogenaamde *voorzichtigheidsprincipe*.

In haar milieubeleid gericht op het bedrijfsleven heeft de Vlaamse overheid dit voorzichtigheidsprincipe vertaald naar de vraag om de “Beste Beschikbare Technieken” toe te passen. Deze vraag wordt als zodanig opgenomen in de algemene voorschriften

¹ Vlarem I: Besluit van de Vlaamse Regering van 12 januari 1999 tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams Reglement betreffende de milieuvergunning (B.S. 11 maart 1999)

van Vlarem II² (art. 4.1.2.1). Het toepassen van de BBT betekent in de eerste plaats dat iedere exploitant al wat technisch en economisch mogelijk is, moet doen om milieuschade te vermijden. Daarnaast wordt ook de naleving van de vergunningsvoorwaarden geacht overeen te stemmen met de verplichting om de BBT toe te passen.

Ook in de meeste andere geïndustrialiseerde landen kan het BBT-principe worden teruggevonden in de milieuregelgeving, zij het soms met een andere klemtoon. Vergelijkbare begrippen zijn o.a.: BAT (Best Available Techniques), BATNEEC (Best Available Techniques Not Entailing Excessive Costs), de Duitse ‘Stand der Technik’, het Nederlandse ALARA-principe (As Low as Reasonably Achievable) en ‘Beste Uitvoerbare Technieken’.

Binnen het Vlaamse milieubeleid wordt het begrip BBT in hoofdzaak gehanteerd als basis voor het vastleggen van milieuvergunningvoorwaarden. Dergelijke voorwaarden die aan inrichtingen in Vlaanderen worden opgelegd steunen op twee pijlers:

- de toepassing van de BBT;
- de resterende milieu-effecten mogen geen afbreuk doen aan de vooropgestelde milieu-kwaliteitsdoelstellingen.

Ook de Europese “IPPC” Richtlijn (96/61/EC), schrijft de lidstaten voor op deze twee pijlers te steunen bij het vastleggen van milieuvergunningvoorwaarden.

b Concretisering van het begrip

Om concreet inhoud te kunnen geven aan het begrip BBT, dient de algemene definitie van Vlarem I nader verduidelijkt te worden. Het BBT-kenniscentrum hanteert onderstaande invulling van de drie elementen.

“Beste” betekent “beste voor het milieu als geheel”, waarbij het effect van de beschouwde techniek op de verschillende milieucompartimenten (lucht, water, bodem, afval) wordt afgewogen;

“Beschikbare” duidt op het feit dat het hier gaat over iets dat op de markt verkrijgbaar en redelijk in kostprijs is. Het zijn dus technieken die niet meer in een experimenteel stadium zijn, maar effectief hun waarde in de bedrijfspraktijk bewezen hebben. De kostprijs wordt redelijk geacht indien deze haalbaar is voor een ‘gemiddeld’ bedrijf uit de beschouwde sector én niet buiten verhouding is tegenover het behaalde milieuresultaat;

“Technieken” zijn technologieën én organisatorische maatregelen. Ze hebben zowel te maken met procesaanpassingen, het gebruik van minder vervuilende grondstoffen, end-of-pipe maatregelen, als met goede bedrijfspraktijken.

Het is hierbij duidelijk dat wat voor het ene bedrijf een BBT is dat niet voor een ander hoeft te zijn. Toch heeft de ervaring in Vlaanderen en in andere regio’s/landen aangetoond dat het mogelijk is algemene BBT-lijnen te trekken voor groepen van

² Vlarem II: Besluit van de Vlaamse Regering van 19 januari 1999 tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne van 1 juni 1995 (B.S. 31 maart 1999)

bedrijven die dezelfde processen gebruiken en/of gelijkaardige producten maken. Dergelijke sectorale of bedrijfstak-BBT maken het voor de overheid mogelijk *sectorale vergunningsvoorwaarden* vast te leggen. Hierbij zal de overheid doorgaans niet de BBT zelf opleggen, maar wel de milieuprestaties die met BBT haalbaar zijn als norm beschouwen.

Het concretiseren van BBT voor sectoren vormt tevens een nuttig referentiepunt bij het toekennen van steun bij milieuvriendelijke investeringen door de Vlaamse overheid. Dit *ecologiecriterium* bepaalt dat bedrijven die milieu-inspanningen leveren die verdergaan dan de wettelijke vereisten, kunnen genieten van een investeringssubsidie.

1.1.3 Het Vlaams kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken

Om de overheid te helpen bij het verzamelen en verspreiden van informatie over BBT en om haar te adviseren in verband met het BBT-gerelateerde vergunningenbeleid, heeft Vito (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) op vraag van de Vlaamse overheid een Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken uitgebouwd. Dit BBT-kenniscentrum inventariseert informatie rond beschikbare milieuvriendelijke technieken, selecteert daaruit de beste beschikbare technieken en vertaalt deze naar vergunningsvoorwaarden en ecologiesteun. De resultaten worden op een actieve wijze verspreid, zowel naar de overheid als naar het bedrijfsleven, onder meer via sectorrapporten, informatiesessies en het Internet (<http://www.emis.vito.be/BBT>).

Het BBT-kenniscentrum wordt gefinancierd door het Vlaams gewest en begeleid door een *stuurgroep* met vertegenwoordigers van de Vlaamse overheid (kabinet Leefmilieu, kabinet Wetenschapsbeleid, AMINAL, ANRE, IWT, OVAM, VMM en VLM).

1.2 De BBT-studie voor het inwendig reinigen van tanks en vaten

1.2.1 Doelstellingen van de studie

De sector van de tank- en vatenreiniging staat in Vlaanderen vooral gekend omwille van de afvalwaterproblematiek. Directe aanleiding voor deze BBT-studie is de mogelijke herziening (verstrenging) van de in Vlaamse opgenomen lozingsvoorwaarden. Een belangrijke doelstelling van deze studie bestaat er dan ook in om na te gaan welke lozingsnormen voor de sector haalbaar zijn door toepassing van de BBT op het gebied van procesvoering en afvalwaterzuivering.

Aan het aspect luchtverontreiniging heeft de wetgevende en vergunningsverlenende overheid in Vlaanderen tot op heden relatief weinig aandacht besteed met betrekking tot de tank- en vatenreiniging. In het buitenland daarentegen legt men aan tank- en vatenreinigers soms wel luchtbeschermende maatregelen op. Een tweede belangrijke doelstelling van deze studie bestaat erin om na te gaan of dergelijke maatregelen al dan niet als BBT kunnen beschouwd worden, en of het Vlaamse milieubeleid ten aanzien van de tank- en vatenreinigers meer aandacht moet besteden aan het aspect lucht.

1.2.2 Inhoud van de studie

Vertrekpunt van het onderzoek naar de Beste Beschikbare Technieken voor het inwendig reinigen van tanks en vaten is een socio-economische doorlichting (hoofdstuk 2). Dit laat ons toe de economische gezondheid en de draagkracht van de sector in te schatten, wat van belang is bij het beoordelen van de haalbaarheid van de voorgestelde maatregelen.

In het derde hoofdstuk wordt de procesvoering in detail beschreven en wordt de milieuproblematiek geschetst.

Op basis van een uitgebreide literatuurstudie, aangevuld met gegevens van leveranciers en bedrijfsbezoeken, wordt in hoofdstuk vier een inventaris opgesteld van milieuvriendelijke technieken voor de sector. Vervolgens, in hoofdstuk vijf, vindt voor elk van deze technieken een evaluatie plaats, niet alleen van het globaal milieurendement, maar ook van de technische en economische haalbaarheid. Deze grondige afweging laat ons toe de Beste Beschikbare Technieken te selecteren.

De BBT zijn op hun beurt de basis voor een aantal suggesties om de bestaande milieureggeving te evalueren, te concretiseren en aan te vullen (hoofdstuk 6). Tevens wordt in hoofdstuk 6 onderzocht welke van deze technieken in aanmerking komen voor investeringssteun in het kader van het ecologiecriterium, en worden suggesties voor verder onderzoek geformuleerd.

1.2.3 Begeleiding en werkwijze

Voor de wetenschappelijke begeleiding van de studie werd een begeleidingscomité samengesteld met vertegenwoordigers van industrie en overheid. Dit comité kwam 2 keer bijeen om de studie inhoudelijk te sturen (27 november 2001, 2 mei 2002). De namen van de leden van dit comité en van de externe deskundigen die aan deze studie hebben meegewerkt, zijn opgenomen in bijlage 1. Het BBT-kenniscentrum heeft voor zover mogelijk rekening gehouden met de opmerkingen van het begeleidingscomité. Dit rapport is evenwel geen compromistekst maar komt overeen met wat het BBT-kenniscentrum op dit moment als de stand der techniek en de daaraan gekoppelde meest aangewezen aanbevelingen beschouwt.

HOOFDSTUK 2: SOCIO-ECONOMISCHE EN MILIEU- JURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR

In dit hoofdstuk worden de sectoren tank- en vatenreiniging gesitueerd en doorgelicht, zowel socio-economisch als milieu-juridisch.

Vooreerst wordt getracht de bedrijfstak te omschrijven en het onderwerp van de studie zo precies mogelijk af te bakenen. Daarna wordt een soort barometerstand van de sector bepaald, enerzijds aan de hand van een aantal socio-economische kenmerken en anderzijds door middel van een inschatting van de draagkracht van de bedrijfstak. In een derde paragraaf wordt dieper ingegaan op de belangrijkste milieu-juridische aspecten voor de tank- en vatenreinigende bedrijven.

2.1 Omschrijving en afbakening van de bedrijfstak

2.1.1 Afbakening van de sector

Deze studie heeft betrekking op bedrijven die op eigen terrein, meestal in opdracht van derden, tanks en vaten inwendig reinigen door wassen. Onder tanks en vaten worden verstaan: alle recipiënten die gebruikt worden voor het vervoer en de opslag over de weg, over het spoor of over water van bulkproducten, voedingsstoffen en chemicaliën.

Voorbeelden van tanks en vaten zijn:

- transportwagens (met een typische inhoud van 30 m³);
- spoorwegwagons;
- scheepsruimen;
- IBC's, Intermediate Bulkcontainers met inhoud van 450 tot 3.000 liter, o.a. de zogenaamde cubitainers (recipiënten van 1 m³);
- metalen vaten (met inhoud van 10 tot 450 liter), o.a. het API³-vat met een inhoud van 55 US Gallon (208,175 liter);
- kunststof verpakkingen (met typische inhoud van 30 tot 200 liter).

Voorbeelden van getransporteerde producten zijn:

- bulkproducten: cement, kalk, krijt, steengruis, meststoffen, actieve kool, korrels (b.v. PVC korrels), anorganische zouten (b.v. strooikorrels, sulfaat, fosfaat), ...
- voedingsstoffen: veevoeders, beendermeel, zetmeel, plantaardige en dierlijke oliën, glucosestroop, chocolade, ...
- chemicaliën: solventen, minerale oliën, verven, ...

Activiteiten die NIET behandeld worden in deze studie, zijn:

- het wassen bij de vuller of gebruiker van verpakkingen die bestemd en ontworpen zijn om binnen hun levensduur een aantal omlopen te maken, dat wil zeggen die opnieuw gevuld worden of gebruikt worden voor hetzelfde doel als waarvoor zij zijn ontworpen (b.v. het spoelen van herbruikbare drankverpakkingen): deze activiteiten maken deel uit van de normale procesvoering binnen de betrokken

³ API: American Petroleum Institute

bedrijven (b.v. drankenproducenten) en zijn onderhevig aan de voor de betrokken sector geldende milieuvorwaarden⁴;

- het reinigen van metalen recipiënten door uitbranden: deze activiteit wordt conform de Vlarem I indelingslijst beschouwd als afvalverbranding;
- het uitwendig reinigen van wagens (car- en truckwash): hierover wordt een aparte BBT-studie voorbereid;
- het reinigen van opslagtanks, b.v. in de chemische industrie: deze reinigingen gebeuren op het terrein van de opdrachtgever, het afvalwater wordt ofwel ter plaatse behandeld in de waterzuiveringsinstallatie van de opdrachtgever en dient in dit geval na zuivering te voldoen aan de sectorale lozingsnormen van het betrokken bedrijf, of wordt afgevoerd naar een externe verwerker.

Verder in dit rapport wordt een onderscheid gemaakt tussen tankcleaning en vatenreiniging. Tot de tankcleaningsector worden die bedrijven gerekend die in hoofdzaak transportwagens (tankwagens of bulkwagens) spoorwegwagens of scheepsruijnen reinigen. Tot de vatenreiniging worden die bedrijven gerekend die in hoofdzaak metalen vaten, kunststofverpakkingen of IBC containers reinigen.

2.1.2 De bedrijfskolom

a Tankcleaning

De tankcleaning sector is sterk verbonden met de transportsector, waarvoor zij een dienstverlener is. De transportsector is op zijn beurt een dienstverlener voor de producenten van de getransporteerde producten. Een groot aantal vaste, vloeibare en gasvormige producten wordt getransporteerd in tank- of bulkwagens. Voorbeelden van getransporteerde producten zijn:

- bulkproducten: cement, kalk, krijt, steengruis, meststoffen, actieve kool, korrels (b.v. PVC korrels), anorganische zouten (b.v. strooikorrels, sulfaat, fosfaat), ...
- voedingsstoffen: veevoerders, beendermeel, zetmeel, plantaardige en dierlijke oliën, glucosestroop, chocolade, ...
- chemicaliën: solventen, minerale oliën, verven, ...

Op deze manier zijn een groot aantal sectoren, waaronder de chemische industrie en de voedingsindustrie, rechtstreeks of onrechtstreeks betrokken bij de tankreiniging.

Een reiniging van de tank tussen twee transportbeurten kan vereist zijn omwille van verschillende redenen:

- om hygiënische redenen, b.v. in geval van transport van bederfelijke voedingswaren;
- in geval van ladingswissel om contaminatie van één product met een ander te voorkomen;
- om aangekoekte productresten uit de tank of de leidingen te verwijderen;
- in geval de tank een technische keuring dient te ondergaan;
- in geval reparatiewerkzaamheden aan de tank moeten uitgevoerd worden.

⁴ Bij het spoelen van eigen retourverpakkingen heeft men, in vergelijking met de in dit rapport behandelde tank- en vatenreiniging, te maken met een beperkter aantal typen residuen van gekende aard. Deze residuen zijn "bedrijfseigen" en kunnen op de gebruikelijke wijze verwerkt of gebruikt worden.

Een aantal transportbedrijven heeft zelf tankcleaning activiteiten ontwikkeld. Sommige van deze bedrijven reinigen uitsluitend eigen materiaal, anderen reinigen ook voor derden. Andere tankcleaning installaties maken geen deel uit van een transportfirma en leggen zich uitsluitend toe op het reinigen voor derden.

Naast de band met de transportsector hebben tankcleaning bedrijven ook banden met leveranciers van apparatuur (tankreinigingsapparatuur, waterzuiveringsinstallaties), hulpstoffen (detergenten en chemicaliën) en nutsvoorzieningen, en met de afvalverwerkende bedrijven aan wie zij hun afvalstromen aanbieden.

Tot slot wordt opgemerkt dat sommige tankcleaning bedrijven naast de eigenlijke tankreiniging nog één of meerdere nevenactiviteiten hebben. De meest voorkomende nevenactiviteiten zijn (naast de eerder genoemde transportactiviteiten): reiniging van IBC's, truck-wash en verwerking van externe afvalwaters.

b ***Vatenreiniging***

Metalen vaten, IBC's en/of kunststofverpakkingen worden gebruikt voor transport en opslag van een grote verscheidenheid aan stoffen, zoals minerale oliën, oplosmiddelen, zepen, voedingsmiddelen, bestrijdingsmiddelen, chemicaliën, verven en harsen. Een gedeelte van deze vaten wordt hergebruikt in een gesloten circuit tussen gebruiker en producent van de getransporteerde stof. Deze vaten worden gespoeld bij de vuller⁵ of bij een externe vatenreiniger. Het merendeel van de vaten wordt na ledigen door de gebruikers afgestoten naar vatenreconditioneringsbedrijven, hetzij rechtstreeks, hetzij via vatenhandelaren. Er zijn dus een drietal categorieën bedrijven betrokken bij vatenreiniging:

- vatenspoelers: deze spoelen vaten met het oog op hergebruik of afvoer naar vatenreconditioneringsbedrijven of vatenhandelaren;
- vatenreconditioneringsbedrijven: deze ontdoen de vaten inwendig en uitwendig van restanten, en, in geval van metalen vaten, van corrosie, uitwendige verflagen en labels, brengen vaten terug in hun oorspronkelijke vorm en inspecteren tot slot de vaten op beschadigingen, wanddikte en overige defecten b.v. aan de schroefdraad;
- vatenhandelaren: deze kopen nieuwe of gebruikte vaten in, slaan deze op en verkopen ze door aan de industrie of aan vatenreconditioneringsbedrijven.

Deze studie heeft met name betrekking op de vatenreconditioneringsbedrijven. Een aantal aspecten kunnen evenwel ook van toepassing zijn op vatenspoelers en vatenhandelaars.

Zoals tankcleaningbedrijven hebben vatenreingsbedrijven ook banden met leveranciers van apparatuur (vatenreinigingsapparatuur, waterzuiveringsinstallaties), hulpstoffen (chemicaliën, detergenten) en nutsvoorzieningen, en met de afvalverwerkende bedrijven aan wie zij hun afvalstromen aanbieden.

⁵ Deze spoelactiviteiten maken deel uit van de normale procesvoering binnen de betrokken bedrijven en zijn onderhevig aan de daar geldende milieuvorwaarden. Zij worden niet expliciet behandeld in deze BBT-studie (zie paragraaf 2.1.1).

2.2 Socio-economische kenmerken van de sector

In deze paragraaf wordt de toestand van de sector geschetst aan de hand van enkele socio-economische indicatoren. Deze geven ons een algemeen beeld van de structuur van de sector en vormen de basis om de gezondheid van de sector in te schatten.

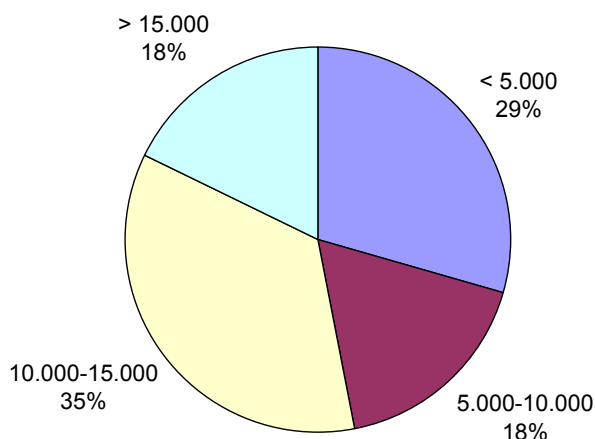
2.2.1 Aantal en omvang van de bedrijven

a Tankcleaning

In Vlaanderen zijn een 30-tal bedrijven vergund voor tankcleaning, waarvan een 20-tal in klasse I en een 10-tal in klasse II (Ghyoot et al, 1999). 15 van deze bedrijven zijn aangesloten bij de Commissie Tank Cleaning (CTC), die de belangen van de sector in België verdedigt. CTC telt naast de 15 Vlaamse ook nog 2 Waalse leden.

De omvang van de sector kan worden uitgedrukt aan de hand van het aantal reinigingen per jaar. Het totaal aantal reinigingen dat jaarlijks in Vlaanderen plaatsvindt wordt geschat op 290.000. Dit cijfer is bekomen door extrapolatie van gegevens van 19 tankreinigers (17 klasse I en 2 klasse II bedrijven) die antwoorden op een schriftelijke enquête⁶. Deze 19 bedrijven voeren gezamenlijk +/- 185.000 reinigingen per jaar uit, hetzij gemiddeld bijna 10.000 per bedrijf.

Voor klasse I bedrijven kan op basis van de enquête een indeling van de bedrijven volgens het aantal uitgevoerde reinigingen gemaakt worden (zie Figuur 1). Voor klasse II bedrijven was de respons op de enquête te laag om dergelijke indeling te maken.

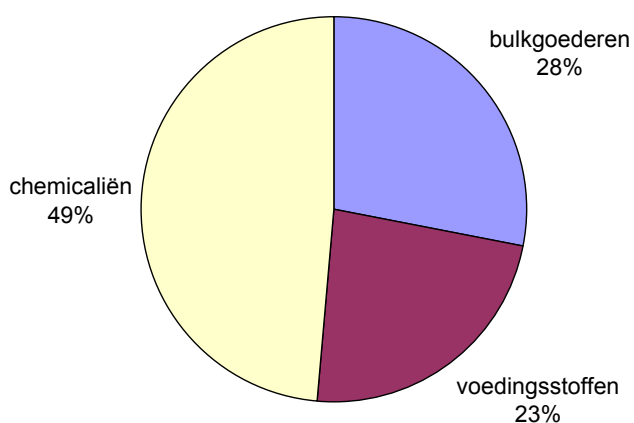


⁶ BBT-kenniscentrum, schriftelijke enquetering van tankreinigers, oktober 2001

Figuur 1: Indeling klasse I bedrijven volgens jaarlijks aantal reinigingen

Elk bedrijf hanteert bepaalde aanvaardingscriteria. De klasse II bedrijven zijn overeenkomstig de indelingslijst in Vlarem I (zie ook paragraaf 2.3.1) enkel vergund voor het reinigen van recipiënten die stoffen hebben bevat die als afvalstoffen bij de inerte of niet-gevaarlijke biologische afvalstoffen zijn gerangschikt. De klasse I bedrijven reinigen meestal een heterogeen pakket aan producten. Deze kunnen zowel voedingsstoffen, bulkproducten, chemicaliën, externe afvalwaters als andere producten omvatten.

Voor klasse I bedrijven kan op basis van de eerder genoemde enquête het totaal aantal reinigingen ingedeeld worden volgens productcategorie (bulkgoederen, voedingsstoffen, chemicaliën) (zie Figuur 2). Ongeveer 20 % van de klasse I bedrijven accepteert tevens externe afvalwaters voor reiniging. Voor klasse II bedrijven was de respons op de enquête te laag om een indeling van het aantal reinigingen per productcategorie (bulkgoederen en voedingsstoffen) te maken.



Figuur 2: Aantal reinigingen per productcategorie (uitsluitend klasse I bedrijven)

b Vatenreiniging

Uitgesproken marktleider in deze sector in Vlaanderen is Blagden Packaging, dat dagelijks +/- 10.000 metalen vaten, 200 IBC's en 800 kunststofverpakkingen reinigt op haar vestigingen te Rumbeke en Wichelen. De vestiging te Rumbeke reinigt uitsluitend metalen vaten en beschikt hiervoor over een spoellijn en een brandlijn. De vestiging te Wichelen beschikt over een spoellijn voor reiniging van kunststofvaten en containers (IBC's) en over een brandlijn voor metalen vaten. Beide vestigingen maken deel uit van de 8 vatenreconditioneringsbedrijven van de Europese Blagden groep. De groep is

ook een belangrijke producent van nieuwe metalen vaten, met o.a. een vestiging te Gent.

Naast Blagden Packaging zijn in Vlaanderen nog 2 kleinere bedrijven gekend die vaten reinigen. Het gaat om Meplapack, gevestigd te Vilvoorde, en Dumon, gevestigd te Oostkamp. Zij reinigen beiden uitsluitend kunststofvaten en containers (IBC's), geen metalen vaten. Beide bedrijven voeren typisch een 100-tal reinigingen per dag (2000 per maand) uit.

Naast de 3 genoemde vatenreinigers staan onder de rubriek 'Tonnen en vaten' in de Gouden Gids nog 8 Vlaamse bedrijven vermeld, doch deze hebben hetzij via fax hetzij telefonisch verklaard geen vaten te reinigen.

2.2.2 Tewerkstelling

a Tankcleaning

De rechtstreekse tewerkstelling in de sector in Vlaanderen wordt geschat op +/- 320 personen. Dit cijfer is bekomen door extrapolatie van gegevens van 17 tankreinigers (15 klasse I en 2 klasse II bedrijven) die antwoordden op een schriftelijke enquête⁷. Deze 17 bedrijven hadden een gezamenlijk personeelsbestand van 180 personen, hetzij gemiddeld een 10-tal mensen per bedrijf.

b Vatenreiniging

De vestiging van Blagden Packaging te Rumbeke telt een 120-tal werknemers, de vestiging te Wichelen 70-tal⁸. De tewerkstelling bij de overige Vlaamse reinigingsbedrijven samen wordt geschat op een 10-tal, zodat de sector in zijn geheel een 200-tal werknemers telt.

2.2.3 Omzet

a Tankcleaning

De totale jaarlijkse omzet van de tankcleaning sector in Vlaanderen wordt geschat op 45.000.000 EUR. Dit cijfer is bekomen door extrapolatie van gegevens van 11 tankreinigers (10 klasse I bedrijven en 1 klasse II bedrijf) die antwoordden op een schriftelijke enquête⁹. Deze 11 bedrijven hadden een gezamenlijke omzet van 16.000.000 EUR, hetzij gemiddeld ongeveer 1.500.000 EUR per bedrijf. Het gaat hier uitsluitend om de omzet uit de tankcleaning activiteiten. Omzet uit andere bedrijfsactiviteiten (b.v. transport, opslag, ...) is niet inbegrepen.

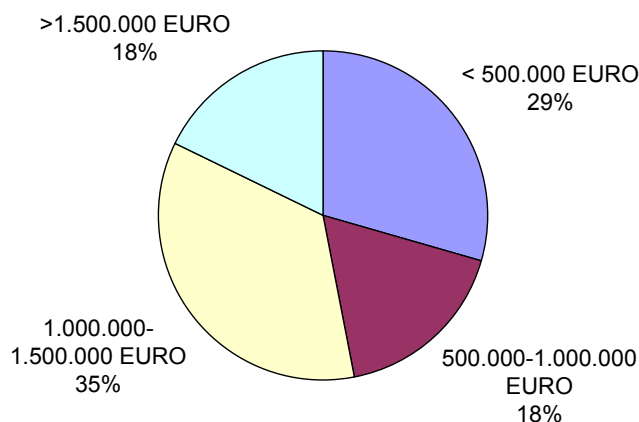
Een alternatieve schatting van de omzet van een tankcleaningbedrijf wordt bekomen door het aantal reinigingen (zie paragraaf 2.2.1a) te vermenigvuldigen met een typische prijs per reiniging (100 EUR¹⁰). Op deze manier wordt een gemiddelde omzet van +/- 1.000.000 EUR per bedrijf en een totale omzet van 30.000.000 EUR voor de ganse sector bekomen. Deze benadering laat ook toe om een indeling van de klasse I bedrijven volgens de jaarlijkse omzet te maken (zie Figuur 3). Voor klasse II zijn onvoldoende gegevens voorhanden om dergelijke indeling te maken.

⁷ BBT-kenniscentrum, schriftelijke enquetering van tankreinigers, oktober 2001

⁸ Bron: CD Kompas Benelux – Uitgave 19 – November 2001

⁹ BBT-kenniscentrum, schriftelijke enquetering van tankreinigers, oktober 2001

¹⁰ Bron: E. Seliaerts, persoonlijke communicatie



Figuur 3: Indeling klasse I bedrijven volgens jaarlijkse omzet¹¹

b *Vatenreiniging*

De vestiging van Blagden Packaging te Rumbeke heeft een jaarlijkse omzet van +/- 18.600.000 EUR, die te Wichelen een omzet van +/- 10.400.000 EUR¹². Deze cijfers zijn inclusief de kosten voor transport (aan- en afvoer van vaten). De omzet van de overige Vlaamse reinigingsbedrijven wordt geschat op enkele honderdduizenden euro's, zodat de sector in zijn geheel een jaarlijkse omzet van +/- 30.000.000 EUR heeft.

2.2.4 Marktaspecten

a *Tankcleaning*

De sector tankreiniging is sterk afhankelijk van de ontwikkelingen in de transportsector. De vraag naar tankreiniging is immers in hoge mate een afgeleide van de vraag naar tankvervoer. Dit betekent dat aanhoudend lage marges in de transportsector een weerslag kunnen hebben op de tankreinigingssector.

Een transportbedrijf of vervoerder zal zich bij de keuze van een tankreinigingsbedrijf laten leiden door een aantal factoren, zoals:

- de kwaliteit van de reiniging;
- de dienstverlening (o.a. minimale wacht- en behandelingstijd);
- de kostprijs van de reiniging;

¹¹ Het gaat hier uitsluitend om de omzet uit de tankcleaning activiteiten. Omzet uit andere bedrijfsactiviteiten (b.v. transport, opslag, ...) is niet inbegrepen.

¹² Bron: CD Kompas Benelux – Uitgave 19 – November 2001

- de afstand die moet overbrugd worden tussen los/laadlocaties en het reinigingsstation.

Het laatste aspect verklaart de concentratie van tankreinigingsbedrijven in de nabijheid van b.v. de Antwerpse haven en de Gentse kanaalzone. Het betekent ook dat reinigingsbedrijven vooral concurrentie te vrezen hebben van bedrijven in de eigen regio. Naarmate de kostprijsverschillen voor de reiniging groter zijn, zal de regio waarbinnen geconcurrereerd wordt, groter worden. Vlaamse tankcleaning bedrijven uit de grensstreek geven aan concurrentie te ondervinden met Franse en/of Nederlandse reinigingsstations. Deze zouden dankzij minder strenge milieuverplichtingen¹³ aan een lagere kostprijs kunnen werken.

Met betrekking tot tankreiniging bestaan in de transportsector ook illegale praktijken, zoals:

- het laten verdampen van vluchtige stoffen tijdens transport door mangaten en kleppen open te zetten;
- het zich ontdoen van restlading op een andere wijze dan bij een erkend reinigingsstation of verwerker met de nodige milieuvergunningen.

De vrees bestaat bij tankreinigers dat dergelijke illegale praktijken zullen toenemen naarmate de milieuverplichtingen en bijgevolg de kostprijs voor tankreiniging zullen toenemen.

b ***Vatenreiniging***

Vatenreconditioneringsbedrijven werken in hoofdzaak volgens een marktprincipe: lege vaten worden op de markt ingekocht en na reconditionering weer op de markt gebracht, afhankelijk van vraag en aanbod. Het kan ook voorkomen dat vaten in opdracht worden gereconditioneerd: de vaten blijven dan eigendom van de opdrachtgever en worden na reconditionering aan hem terugbezorgd. In dit geval is sprake van closed loop contracten.

Wat betreft het reinigen van metalen vaten is op de Vlaamse markt slechts één bedrijf actief, met name Blagden Packaging. Ook voor het reinigen van kunststof verpakkingen is Blagden Packaging marktleider in Vlaanderen, doch ook 2 kleinere bedrijven leggen zich specifiek toe op deze reinigingsactiviteit. Bovendien zijn er ook een aantal tankreinigingsbedrijven die als nevenactiviteit kunststofvaten (IBC containers) reinigen.

Zoals bij tankreiniging, bestaan ook op het gebied van vatenreiniging vermoedens van illegale praktijken, zoals het spoelen van vaten in bedrijven die niet beschikken over de nodige milieuvergunningen.

¹³ In Nederland bijvoorbeeld lost het merendeel van de tankreinigers zijn afvalwater na een voorbehandeling (bezinken en afscheiden van drijfslagen) rechtstreeks op riolering. Slechts een minderheid van de bedrijven (vooral grote bedrijven, met een aandeel van ca. 25% in het totaal aantal tankreinigingen dat in Nederland wordt verricht) beschikt over een meer uitgebreide waterzuiveringsinstallatie (N., CIW, 2002).

Tot slot ondervinden vatenreinigers concurrentie van producenten van nieuwe vaten. Bij gelijke prijs geeft de klant de voorkeur aan een nieuw vat boven een gereconditioneerd vat. Om concurrentieel te blijven dient de prijs van een gereconditioneerd vat dus steeds lager te zijn dan dat van een nieuw vat.

2.2.5 Beoordeling van de draagkracht aan de hand van het MIOW⁺ model

a Opzet van het model

In de definitie van BBT is duidelijk aangegeven dat de voorgestelde maatregelen economisch haalbaar moeten zijn voor de sector. In voorgaande paragrafen werd al een algemeen beeld gegeven van de economische situatie van de sectoren tank- en vatenreiniging. Voor de economische analyse in het kader van de BBT is het ook nodig om een beeld te hebben van de economische *draagkracht* van de individuele ondernemingen.

Om die draagkracht te toetsen maakt het BBT-kenniscentrum gebruik van het Nederlandse MIOW⁺-model¹⁴. Dit (eenvoudig) model laat toe de bedrijfseconomische gevolgen van een pakket milieu-investeringen objectief in te schatten, voor een *individuele* onderneming. Om het model toe te passen voor de beoordeling of een bepaalde investering haalbaar is voor een *sector*, wordt getracht een ‘*gemiddeld bedrijf*’ voor de bestudeerde sector te bepalen.

In eerste instantie wordt voor dat ‘gemiddeld bedrijf’ het weerstandsvermogen W_1 weergegeven, dit is het weerstandsvermogen van het bedrijf zonder dat er sprake is van extra milieu-investeringen. Daarna wordt het weerstandsvermogen opnieuw berekend, indien die milieu-investeringen wel uitgevoerd moeten worden (W_2). Daarbij wordt rekening gehouden met zowel de marktsituatie (M) als met de druk van de internationale omgeving (IO).

Voor een uitvoerige beschrijving van het MIOW⁺-model wordt verwezen naar bijlage 2.

In dit hoofdstuk wordt enkel de waarde van W_1 bepaald, om de huidige draagkracht van de bedrijfstak te beoordelen. Het weerstandsvermogen W_1 is een gewogen gemiddelde van een aantal interne en externe kengetallen, die in bijlage 2 in detail worden beschreven. Door de score van W_1 te vergelijken met de kritische grenzen van het model, kan de bedrijfstak ingedeeld worden in de *veilige*, de *onzekere* of de *onveilige* zone.

De MIOW⁺-analyse wordt enkel uitgevoerd voor de tankreingssector. Voor de vatenreinigers wordt de analyse niet uitgevoerd, en wel om volgende redenen. Enerzijds gaat het hier om een zeer klein aantal bedrijven, en het is niet de bedoeling van deze studie om de economische toestand van individuele bedrijven bloot te leggen. Anderzijds zal, zoals verder in het rapport zal blijken, de toepassing van de BBT relatief weinig bijkomende kosten met zich mee brengen voor de vatenreinigingssector, met

¹⁴ Het MIOW⁺-model is de opvolger van het MIOW-model dat in 1986 door het Instituut voor Milieuvraagstukken (IvM) van de Vrije Universiteit van Amsterdam ontwikkeld werd. Het MIOW⁺-model kwam tot stand in 1995, in opdracht van de Nederlandse Provincies en het RIZA.

name voor de grotere bedrijven, zodat de noodzaak tot toetsing aan de economische draagkracht zich minder stelt.

b *Het weerstandsvermogen van de tankreinigers*

Om de MIOW⁺-analyse te kunnen uitvoeren op sectorniveau, wordt gebruik gemaakt van de jaarrekening van de “gemiddelde onderneming”. Daarvoor werd bij de Balanscentrale de balans en de resultaatrekening opgevraagd van een aantal representatieve ondernemingen uit de sector. In totaal werden 8 ondernemingen geselecteerd, die in 1997, 1998, 1999 en 2000 een jaarrekening volgens volledig schema hebben neergelegd (i.e. de grotere bedrijven) en die een breed productengamma (inclusief chemicaliën) reinigen. Van hun financiële gegevens werd vervolgens een gemiddelde gemaakt om de “gemiddelde onderneming” van de sector te definiëren. In onderstaande tabel wordt de balans en de resultatenrekening (gedeeltelijk) van deze gemiddelde onderneming weergegeven. Opgemerkt wordt dat deze gegevens betrekking hebben op het totaal activiteitenpakket van de betrokken ondernemingen (inclusief b.v. transportactiviteiten), en niet enkel op de eigenlijke tankcleaning.

Tabel 1: Balans en resultatenrekening van de gemiddelde onderneming (in EUR)

	1997	1998	1999	2000
ACTIVA	9.409.338	9.767.721	10.659.944	11.480.799
VASTE ACTIVA	6.148.596	6.332.620	7.086.893	6.971.545
I. Oprichtingskosten	1.134	685	390	195
II. Immat. Vaste activa	8.881	9.972	7.617	5.042
III. Mat. Vaste activa	5.090.983	5.279.652	6.034.900	5.878.792
IV. Financ. Vaste activa	1.047.598	1.042.312	1.043.986	1.087.516
VLOTTENDE ACTIVA	3.260.742	3.435.101	3.573.051	4.509.254
V. Vorderingen > 1j	0	0	0	232.400
VI. Voorraden	85.991	73.525	78.132	67.938
VII. Vorderingen < 1j	2.803.645	2.675.248	3.066.576	3.434.015
VIII. Geldbeleggingen	26.029	287.866	12.754	192.072
IX. Liquide middelen	269.541	341.129	329.295	513.593
X. Overlopende rekeningen	75.536	57.332	86.294	69.236
PASSIVA	379.572	394.029	430.021	463.134
Eigen Vermogen	2.071.572	2.169.524	2.020.041	2.005.240
VII. Voorzieningen	80.020	90.648	107.159	188.990
VIII. Schulden > 1j	3.715.679	3.777.600	3.731.170	3.653.655
IX. Schulden < 1 j	3.448.286	3.630.078	4.683.089	5.512.367
X. Overlopende rekeningen	93.781	99.870	118.484	120.548
RESULTATEN				

I. Bedrijfsopbrengsten	11.086.127	11.539.747	12.029.999	12.954.202
II. Bedrijfskosten	10.166.572	10.651.356	11.486.161	12.272.140
IV. Financiële opbrengsten	60.523	182.629	44.017	39.695
V. Financiële kosten	319.673	423.399	278.878	329.534

Bron: eigen berekeningen op basis van Balanscentrale (2002)

Op basis van bovenstaande financiële gegevens wordt W_1 , het weerstandsvermogen op van de gemiddelde onderneming vóór additionele investeringen, bepaald. Algemeen wordt de beoordeling “veilig” toegekend indien de W_1 -LT score $> 2,5$, indien deze lager is dan 1,5 wordt de situatie als “onveilig” bestempeld en een score tussen 1,5 en 2,5 krijgt “onzeker” als beoordeling.

Onderstaande tabel vat de resultaten samen voor W_1 korte termijn en W_1 lange termijn, op basis van de $MIOW^+$ -benadering.

Tabel 2: $MIOW^+$ -beoordeling vóór additionele investeringen

	1997	1998	1999	2000
W_1 – Korte Termijn	3,67	3,76	2,67	3,34
$MIOW^+$ -beoordeling	veilig	veilig	veilig	veilig
W_1 – Lange Termijn	3,22	2,89	2,55	2,55
$MIOW^+$ -beoordeling	veilig	veilig	veilig	veilig

Uit de tabel blijkt dat, op basis van het $MIOW^+$ -model, het weerstandsvermogen van de gemiddelde onderneming zowel op korte als op lange termijn als “veilig” kan beoordeeld worden voor de vier voorbije boekjaren. Dit wordt verklaard door *degelijke* scores voor alle parameters – er zijn geen uitschieters in positieve of in negatieve zin.

Wel blijkt het weerstandsvermogen op lange termijn af te nemen, te verklaren door lagere winstmarges en de minder goede solvabiliteitsscore. In 1999 en 2000 ligt W_1 -LT nog net boven de grens van de “onzekere” zone.

De conclusie hieruit is dat de sector nog economische ruimte heeft voor bijkomende investeringen. Dit dient echter met de nodige voorzichtigheid beschouwd te worden. Vooreerst is het zo dat de gemiddelde onderneming afgeleid is uit de jaarrekeningen van een beperkt aantal ondernemingen. Daarnaast weerspiegelen de gebruikte financiële cijfers *alle* activiteiten van de beschouwde ondernemingen en zou het kunnen dat de financiële armslag specifiek voor de activiteiten uit voorliggende BBT-studie, minder gunstig is.

2.3 Milieu-juridische aspecten

2.3.1 Vlare I

In bijlage 1 ‘Lijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen’¹⁵ vallen de tank- en vatenreinigers onder *Rubriek 2.2.6*. Deze rubriek wordt als volgt omschreven en verder ingedeeld:

Opslag en reinigen van recipiënten (verpakkingen en containers) door inwendig wassen van:

- a) recipiënten die stoffen hebben bevat die als afvalstoffen bij de inerte afvalstoffen¹⁶ zijn gerangschikt (klasse II bedrijven);
- b) recipiënten die biologische stoffen hebben bevat die als afvalstoffen bij de niet-gevaarlijke biologische afvalstoffen zijn gerangschikt (klasse II bedrijven);
- c) recipiënten die stoffen hebben bevat die als afvalstoffen bij de andere niet-gevaarlijke afvalstoffen zijn gerangschikt (klasse I bedrijven);
- d) recipiënten die stoffen hebben bevat die als afvalstoffen bij de gevaarlijke afvalstoffen zijn gerangschikt (klasse I bedrijven).

In *Rubriek 2.2.6* van *Vlare I* worden de begrippen ‘recipiënten’ en ‘containers’ als volgt verduidelijkt:

- recipiënten: verpakkingen en containers;
- containers: laadkisten voor vervoer, maar ook tankwagens, bulkwagens, spoorwegwagens, scheepsruimen.

Inrichtingen voor het reinigen van metalen recipiënten door uitbranden vallen niet onder *Rubriek 2.2.6*, maar onder *Rubriek 2.3.5* ‘Opslag en reiniging van metalen recipiënten door uitbranden’. Deze inrichtingen zijn steeds ingedeeld in klasse I.

2.3.2 Vlare II

Met betrekking tot de activiteiten tank- en vatenreiniging zijn in *Vlare II* sectorale voorwaarden opgenomen op volgende plaatsen:

¹⁵ Lijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen tot vaststelling, overeenkomstig het bedoelde in artikel 3 van het decreet van 28 juni 1985 betreffende de milieuvergunning, bij welke van de drie klassen van inrichtingen zij worden ingedeeld, naargelang van de graad waarin zij geacht worden belastend te zijn voor de mens en het leefmilieu

¹⁶ ‘Inerte afvalstoffen zijn afvalstoffen die geen significante fysische, chemische of biologische veranderingen ondergaan. Inerte afvalstoffen lossen niet op, verbranden niet en vertonen ook geen andere fysische of chemische reacties, worden niet biologisch afgebroken en hebben geen zodanige negatieve effecten op andere stoffen waarmee zij in contact komen dat milieuverontreiniging of schade aan de volksgezondheid dreigt te ontstaan. De totale uitloogbaarheid en het gehalte aan verontreinigende componenten van de afvalstoffen, en de ecotoxiciteit van het percolaat mogen niet significant zijn en met name de kwaliteit van het oppervlaktewater en/of grondwater niet in gevaar brengen’ (*Vlare II*, artikel 1.1.2). Merk op dat kunststoffen en kunststofgranulaten overeenkomstig deze definitie NIET beschouwd worden als inerte afvalstoffen (o.a. wegens hun brandbaarheid), maar wel tot de andere niet-gevaarlijke afvalstoffen.

- *Subafdeling 5.2.2.9*: ‘inrichtingen voor het reinigen van recipiënten waarin stoffen werden opgeslagen of vervoerd’: geeft een aantal algemene bepalingen, ondermeer inzake aard van de vergunde reinigingen, behandeling van afvalwater, omgang met afvalstoffen, en vloeistofdichte uitvoering van vloeren;
- *Bijlage 5.3.2 °36*: geeft sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater voor ‘het reinigen van wagens en binnenschepen welke vloeibare producten transporteren’;
- *Bijlage 5.3.2 °48*: geeft sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater voor ‘vatenreiniging’.

Opgemerkt wordt dat het begrip ‘recipiënten’ in Artikel 5.2.2.9.2.§1 van Vlarem II als volgt wordt verduidelijkt:

- recipiënten: vaten, tanks, tankwagens, spoorwegwagens, bulkwagens, schepen.

Deze omschrijving verschilt van de omschrijving die in Vlarem I wordt gegeven (zie Tabel 3).

Tabel 3: Omschrijving van het begrip ‘Recipiënten’ in Vlarem I en II

<i>Vlarem I, Rubriek 2.2.6</i>		<i>Vlarem II, Art. 5.2.2.9.2.§1</i>
verpakkingen		vaten
containers	laadkisten voor vervoer	tanks
	tankwagens	tankwagens
	bulkwagens	bulkwagens
	spoorwegwagens	spoorwegwagens
	scheepsruimen	schepen

Een aantal belangrijke bepalingen uit bovengenoemde Vlarem II artikels worden hieronder milieucompartiment per milieucompartiment besproken.

a Water

Overeenkomstig Art. 5.2.2.9.3.§2 moet de exploitant van een inrichting voor het reinigen van recipiënten beschikken over een voldoende uitgebouwde waterzuiveringsinstallatie om de bij het reinigen vrijkomende afvalwaters te zuiveren *om in alle omstandigheden aan lozingsnormen geldend voor het lozen in oppervlaktewater te voldoen*. Afvalwater dat niet kan behandeld worden in de afvalwaterbehandelingsinstallatie dient te worden afgevoerd naar een geschikte verwerkingsinrichting.

In bijlage 5.3.2 van Vlarem II worden voor *zowel lozing in oppervlaktewater als voor lozing in riolering* gegeven (zie Tabel 4). Gezien de bepaling in Art. 5.2.2.9.3.§2 kunnen de lozingsvoorwaarden voor lozing in riolering in feite als niet van toepassing beschouwd worden. Tank- en of vatenreinigers die toch vergund zouden zijn volgens de normen voor lozing op riolering hebben m.a.w. een milieuvergunning die niet conform is aan Vlarem II.

Tabel 4: Lozingsnormen voor het reinigen van wagens en binnenschepen welke vloeibare producten transporteren en voor vatenreiniging

Parameter	Eenheid	Lozing in oppervlaktewater		Lozing in riolering	
		Reinigen van wagens en binnenschepen welke vloeibare producten transporteren ¹⁷	Vatenreiniging ¹⁸	Reinigen van wagens en binnenschepen welke vloeibare producten transporteren ¹⁷	Vatenreiniging ¹⁸
ondergrens pH	Sörensens	6,5	6,5	6,0	6,0
bovengrens pH	Sörensens	9,0	9,0	9,5	9,5
temperatuur	°Celsius	30,0	30,0	45,0	45,0
afmeting zwevende stoffen	mm			10,0	10,0
zwevende stoffen	mg/l	60,0	60,0	1000,0	1000,0
petroleum ether extr. stoffen	mg/l			500,0	500,0
bezinkbare stoffen	ml/l	0,50	0,50		
CCl ₄ extraheerbare stoffen	mg/l	5,0	30,0		
detergent	mg/l	3,0	3,0		
olie en vet		n.v.w.b. ¹⁹	n.v.w.b.		
BZV	mg/l	50,0	15,0 of 30,0		
boraten	mg/l		3,0		
chloor oxydeerbare cyanide	mg/l	0,10	0,10	0,10	0,50
chrom VI	mg/l	0,20	0,05	0,30	0,10
CZV	mg/l	1200,0	150,0		5000,0
fenolen	mg/l	1,0	0,50	200,0	1,0
Kjeldahl stikstof	mg/l	60,0		v.g.t.g. ²⁰	
ammoniakale stikstof	mg/l				v.g.t.g.
TOC	mg/l	350,0			
fluoride	mg/l		10,0		
gechloreerde koolwaterstoffen	mg/l		0,50		
organische fosforesters	mg/l		verbod		
organochloorpesticiden	mg/l		0,003		
totaal aluminium	mg/l	6,0	2,0		25,0
totaal arseen	mg/l		0,10		0,50
totaal chroom	mg/l	2,0	0,50	4,0	1,0
totaal fosfor	mg/l		2,0		
totaal ijzer	mg/l	10,0	2,0		25,0
totaal koper	mg/l		0,50		1,0
totaal lood	mg/l	0,10	0,50	1,0	1,0
totaal mangaan	mg/l		1,0		
totaal nikkel	mg/l		0,50		1,0
totaal tin	mg/l		2,0		
totaal zilver	mg/l		0,10		
totaal zink	mg/l	3,0	2,5		5,0

¹⁷ Vlarem II, bijlage 5.3.2.°36

¹⁸ Vlarem II, bijlage 5.3.2.°48

¹⁹ niet visueel waarneembaar

²⁰ in de vergunning toegelaten gehalte

totaal cadmium	mg/l	0,20	0,60	0,20	0,6
totaal kwik	mg/l	0,00100	0,010	0,00500	0,010
Co+Ni+Zn+Cr+Pb	mg/l		6,0		8,0
chloroform	mg/l		1,0		1,0

De in Tabel 4 vermelde emissiegrenswaarden gelden voor een specifiek referentievolume van het effluent. Voor reiniging van wagens en binnenschepen bedraagt dit referentievolume 2,5 m³ per reiniging van een tankinhoud van 10 m³. Voor vatenreiniging bedraagt het referentievolume 0,012 m³ per gereinigd vat. In de praktijk blijkt dat in de meeste milieuvergunningen geen rekening wordt gehouden met dit referentievolume.

Opgemerkt wordt dat in Vlarem II geen sectorale lozingsvoorwaarden zijn opgenomen voor het reinigen van wagens welke *vaste* producten transporteren (zogenaamde bulkwagens). Voor deze activiteit zijn bijgevolg in principe de algemene lozingsvoorwaarden van toepassing.

Tevens is wegens het ontbreken van een definitie van het begrip 'vat' in Vlarem onduidelijk of het reinigen van b.v. IBC containers al dan niet tot 'vatenreiniging' moet gerekend worden, en dus onder de betrokken sectorale voorwaarden valt.

b ***Lucht***

Met betrekking tot het aspect lucht zijn in Vlarem II geen sectorale voorwaarden voor tank- en vatenreiniging opgenomen.

c ***Bodem***

Art. 5.2.2.9.2.§1 van Vlarem II stelt ondermeer dat de vloeren van de reinigingsinrichting, de reinigingsbanen, de opvanggoten en de afvoerkanalen vloeiendicht en chemisch inert moeten zijn ten overstaan van de afvalstoffen die ermee in contact komen.

d ***Afvalstoffen***

Overeenkomstig Art. 5.2.2.9.3.§3 van Vlarem II moeten de restladingen en de spoelwaters die niet kunnen worden behandeld in de afvalwaterbehandelingsinstallatie, en de afvalstoffen die ontstaan na de behandeling, worden afgevoerd naar een geschikte verwerkingsinrichting.

In Art. 5.2.2.9.3.§4 t.e.m. 6 worden maatregelen opgelegd m.b.t. de opslag van de afvalstoffen van de reinigingsactiviteiten. Ondermeer zijn volgende bepalingen van toepassing:

- er dient te worden voorkomen dat afvalstoffen die met elkaar kunnen reageren tot ongecontroleerde reacties leiden of tot de vorming van schadelijke gassen of dampen;

- de containers of vaten waarin de afvalstoffen van de reinigingsactiviteiten zijn opgeslagen dienen te worden opgeslagen in daartoe bestemde opslagruimten op een oppervlak dat vloeistofdicht is en chemisch inert t.o.v. de opgeslagen afvalstoffen;
- de containers of vaten waarin de afvalstoffen van de reinigingsactiviteiten zijn opgeslagen dienen te worden geplaatst in een inkuiping die vloeistofdicht is en chemisch inert t.o.v. de opgeslagen afvalstoffen; de inhoud van deze inkuiping dient zodanig te zijn dat deze al de erin opgeslagen vloeistoffen kan bevatten;
- de containers of vaten waarin de afvalstoffen van de reinigingsactiviteiten zijn opgeslagen dragen een duidelijke vermelding van de aard van de afvalstof en de bijhorende gevaarsymbolen.

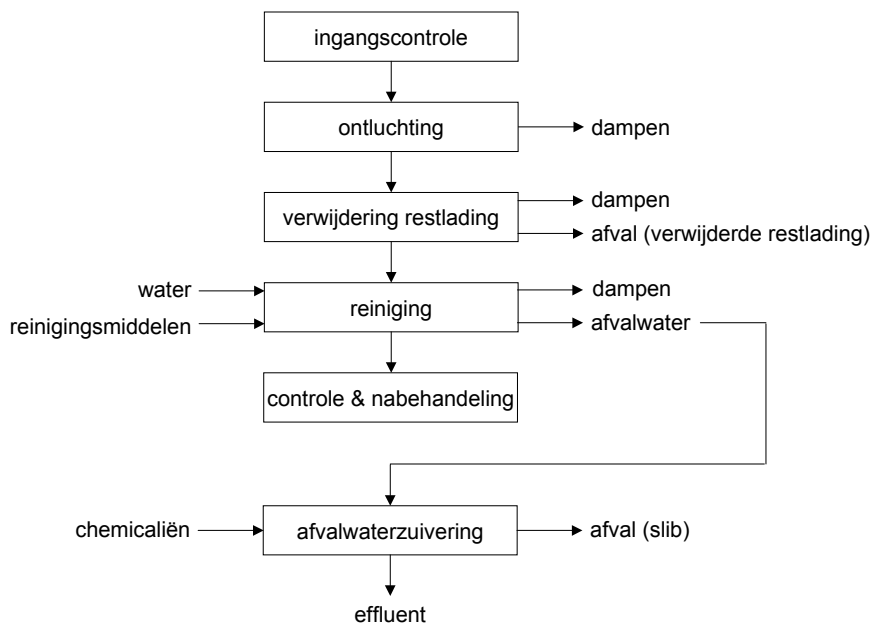
2.3.3 Regelgeving in Nederland

Een overzicht van de Nederlandse regelgeving m.b.t. tankreiniging wordt gegeven in bijlage 3.

HOOFDSTUK 3: PROCESBESCHRIJVING

3.1 Tankreiniging

De procesvoering in een tankreinigingsbedrijf wordt schematisch voorgesteld in Figuur 4.



Figuur 4: Schema van de procesvoering in een tankreinigingsbedrijf

3.1.1 Ingangscontrole

Op basis van informatie die geleverd wordt door de transporteur over de aard van het laatst vervoerde product, wordt nagegaan of een aangeboden tank al dan niet gereinigd kan worden. Een tank kan b.v. worden geweigerd indien de te reinigen stof niet is opgenomen in de milieuvergunning, of met de aanwezige technieken niet of onvoldoende kan gereinigd worden.

Indien de tank voor reiniging wordt aanvaard, worden de nodige gegevens (o.a. klantgegevens, containernummer, kenteken, stofgegevens) geregistreerd en bewaard. Hierna wordt een opdracht naar de reinigungsstraat gegeven zodat de feitelijke reiniging kan worden voorbereid.

3.1.2 Ontluchting

Vooraleer de tank geopend wordt, wordt gecontroleerd of er al dan niet een overdruk bestaat in de containerruimte. Dit is meestal niet het geval. Indien het wel zo is, dient de tank ontlucht te worden om ze drukvrij te maken. Ontluchting gebeurt in de meeste

tankreinigingsbedrijven rechtstreeks in de omgevingsatmosfeer. Om vrijstelling van schadelijke stoffen in de lucht te vermijden kan ook gebruik gemaakt worden van een ontluchtleiding die b.v. is aangesloten op een gaswasser (zie hoofdstuk 4).

3.1.3 Verwijderen van restlading

In principe moet een tank die ter reiniging wordt aangeboden zo volledig mogelijk gelost zijn. Toch bevat de tank vrijwel steeds nog een restant van de lading. Om dit na te gaan wordt, na het openen van de tankdeksels, een visuele controle van de tankinhoud uitgevoerd. Indien de tank geen overmatige hoeveelheid restlading blijkt te bevatten, wordt overgegaan tot de eigenlijke reiniging. Indien wel een overmatige hoeveelheid restlading wordt waargenomen, kan, afhankelijk van de situatie, besloten worden om de tank alsnog voor reiniging te weigeren, of om de restlading uit de tank te verwijderen en op te vangen. Het verwijderen van restlading kan gebeuren door aftappen, uitscheppen, of leegzuigen met behulp van een vacuümwagen (zie paragraaf 4.1.2a). De verwijderde restlading is een afvalstof, en moet worden afgevoerd naar een erkend verwerker.

De vraag stelt zich tot op welk punt er nog sprake is van een restlading, en vanaf wanneer de tank voldoende leeg is, zodat tot de eigenlijke reiniging kan worden overgegaan. Dit is ondermeer afhankelijk van de aard het getransporteerde product en van de constructie van de tank (zie paragraaf 4.1.2a). In elk geval is de tank na het verwijderen van de restlading nooit 100 % leeg. Om begripsverwarring te vermijden zal datgene wat na eventuele verwijdering van de restlading nog in de tank aanwezig blijft, verder aangeduid worden als ‘verontreiniging van de tank’, en niet langer als ‘restlading’.

3.1.4 Eigenlijke reiniging

De tankopeningen, -deksels en de omringende lekbak worden manueel schoongespoten met een spuitpistool. Vervolgens wordt gestart met het reinigen van de tankbinnenwanden. Hiertoe worden hoge druksproeikoppen in de tank neergelaten via de openingen in de bovenwand, en wordt de afvoeropening naar de bodem geopend. Vervolgens wordt de tank met water schoongesproeid en -gespoeld. Indien nodig wordt hierbij ook gebruik gemaakt van reinigingsmiddelen. Voor het reinigen van een tank wordt typisch 1 tot 2,5 m³ water verbruikt, meestal leidings- of grondwater. Een beperkt aantal bedrijven maakt ook gebruik van regenwater en/of gezuiverd afvalwater (zie paragraaf 4.1.2g en 4.1.2h). Het spoelwater met de verontreinigingen verlaat de tank via de afvoeropening in de tankbodem en stroomt over de vloer in de afvoergoten. Vaak worden de gereinigde tanks ook uitwendig gereinigd.

Afhankelijk van de aard van de verontreiniging wordt voor de reiniging een keuze gemaakt uit een groot aantal mogelijke reinigingsprogramma's. In het reinigingsprogramma wordt de aard, de volgorde en de tijdsduur van de opeenvolgende reinigingsstappen vastgelegd. Parameters die in het reinigingsprogramma worden ingesteld zijn (N., CIW, 2002):

- druk:
Naarmate gewerkt wordt met hogere drukken, heeft de waterstraal bij het verlaten van de sproeikop meer snelheid en kracht, zodat aan de tankwand gehechte verontreinigingen beter los komen. De gangbare drukken variëren tussen 50 en 200 bar.
- temperatuur:
In het algemeen worden betere reinigingsresultaten bekomen bij hogere temperatuur. Het gebruik van warm water is echter niet voor alle producten noodzakelijk. In sommige gevallen is reinigen met warm water af te raden, b.v. omdat de verhoogde temperatuur aanleiding geeft tot productaanslag op de wand, of omdat de coating aan de binnenzijde van de container niet tegen verhoogde temperaturen bestand is. De gangbare temperaturen variëren van leidingwatertemperatuur tot +/- 80 °C.
- tijdsduur:
De tijdsduur van de reiniging wordt zo kort mogelijk gekozen, waarbij wel een voldoende kwaliteit van de reiniging moet gegarandeerd zijn. De tijdsduur voor een totaal reinigingsprogramma, inclusief tussentijdse pauzes, varieert, afhankelijk van de verontreiniging, van 6 tot +/- 15 minuten. Soms wordt voorgespoeld. De voorspoeltijd bedraagt typisch 2 tot 4 minuten.
- dosering reinigingsmiddelen:
Om de reiniging effectiever te maken, kunnen aan het sproeiwater reinigingsmiddelen worden toegevoegd. Deze hebben een vuil- en vetoplossend vermogen. De keuze van de gebruikte reinigingsmiddelen is afhankelijk van de aard van de tankverontreiniging. Toegepaste reinigingsmiddelen of ingrediënten ervoor zijn: zuren (b.v. mierenzuur, HF), basen (b.v. NaOH), organische oplosmiddelen (b.v. aceton, MEK), surfactanten (zeep), complexvormers en geurverdelgende middelen. In 90% van de gevallen wordt gebruik gemaakt van een combinatie van een oppervlakte-actieve stof met loog en een complexvormer. Typische doseringen zijn 5-10 % loog, 5-10% complexvormer en <1 % oppervlakte-actieve stof.

In moderne bedrijven wordt het reinigingsprogramma volledig computergestuurd, en wordt voor de keuze van het reinigingsprogramma gebruik gemaakt van een uitgebreide stoffendatabank. Er zijn echter ook nog bedrijven die niet beschikken over dergelijke computersturing. Deze passen in het algemeen minder complexe reinigingsprogramma's toe, die meer manuele tussenkomsten vereisen, b.v. voor het toevoegen van de reinigingsmiddelen.

Het reinigen van tanks die vluchtige of sterk geurende stoffen bevatten, alsook het gebruik van organische oplosmiddelen als reinigingsmiddel, kan aanleiding geven tot VOS- en/of geuremissies ter hoogte van de reinigungsstraat. In een onderzoek in Nederland wordt de VOS emissie die vrijkomt ter hoogte van de wasstraat geschat op 1,8 kg per gereinigde tankauto met KWS lading (Keuken et al, 2000). Daarnaast wordt ook een belangrijke hoeveelheid KWS (ca. 9 kg per gereinigde tankauto met KWS lading) tijdens de reiniging in de wasvloeistoffen opgelost en samen met het waswater afgevoerd. Deze KWS kunnen gedurende het verdere traject van de afvalwaterstroom vervluchtigen en alsnog aanleiding geven tot VOS-emissies (zie bijlage 8).

3.1.5 Controle en nabehandeling

Na afronden van het spoelprogramma wordt de tank inwendig geïnspecteerd. In sommige gevallen kan het nodig zijn (N., CIW, 2002):

- hardnekkige verontreinigingen handmatig te verwijderen door schuren;
- de tankbodem te drogen met een dweil of met warme lucht.

3.1.6 Afvalwaterbehandeling

De verontreinigde reinigings- en spoelwaters alsook de verontreinigde regenwaters worden via de afvoergoten en kanalisatie naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie gevoerd. Zij bevatten de verontreinigingen die bij het reinigen uit de tanks werden verwijderd, alsook de bij de reiniging toegepaste reinigingsmiddelen. De verontreinigingsgraad en –aard kunnen sterk variëren van bedrijf tot bedrijf en van tijdstip tot tijdstip, afhankelijk van de inhoud van de gereinigde tanks.

De technieken die kunnen toegepast worden om deze afvalwaters te behandelen, worden besproken in hoofdstuk 4.

Voor 26 Vlaamse tankreinigers zijn de kenmerken van de waterzuiveringsinstallatie zoals deze operationeel was in 1998-1999 gekend (Ghyoot et al, 1999). Tabel 5 geeft hiervan een overzicht. In bijlage 4 van dit rapport wordt informatie gegeven over de gemiddelde effluentkwaliteit bij de Vlaamse tankreinigers in functie van de aard van de gereinigde producten en de configuratie van de waterzuiveringsinstallatie.

Tabel 5: Waterzuiveringsinstallaties bij 26 Vlaamse tankreinigers anno 1998²¹

Aantal bedrijven	Bedrijven die uitsluitend bulk- en/of voedingsstoffen reinigen (meestal vergund in klasse II, soms ook in klasse I)	Bedrijven die chemicaliën of een breed productgamma reinigen, mogelijk met inbegrip van externe afvalwaters (klasse I)
geen eigen waterzuiveringsinstallatie	0	2 ²²
enkel voorbehandeling ²³	4 ²⁴	0
voorbehandeling + fysicochemische zuivering	2 ²⁵	1

²¹ op basis van gegevens uit Ghyoot et al, 1999

²² Eén bedrijf voerde zijn afvalwater af naar ander tankreinigingsbedrijf met waterzuivering, maar had plannen voor de bouw van een eigen waterzuiveringsinstallatie. Voor het andere bedrijf werd de milieuvergunning geweigerd.

²³ meestal een olie-afscheider of vetvanger en/of bezinkingsbekken gevolgd door een bufferbekken

²⁴ Eén van deze 4 bedrijven heeft in 1999 een waterzuiveringsinstallatie gebouwd.

²⁵ Eén van deze 2 bedrijven had in 1998-1999 een biologische waterzuiveringsinstallatie in aanbouw.

voorbehandeling + biologische zuivering	4	1
voorbehandeling + fysicochemische zuivering + biologische zuivering	0	7
voorbehandeling + fysicochemische zuivering + biologische zuivering + zandfilter	0	3
voorbehandeling + fysicochemische zuivering + biologische zuivering + zandfilter + actief koolfilter	1	1

Uit de overzichtstabel blijkt het volgende:

Bedrijven die enkel bulk- en/of voedingsstoffen reinigen, hebben in het algemeen een minder uitgebreide waterzuiveringsinstallatie dan bedrijven die chemicaliën of een breed productgamma reinigen.

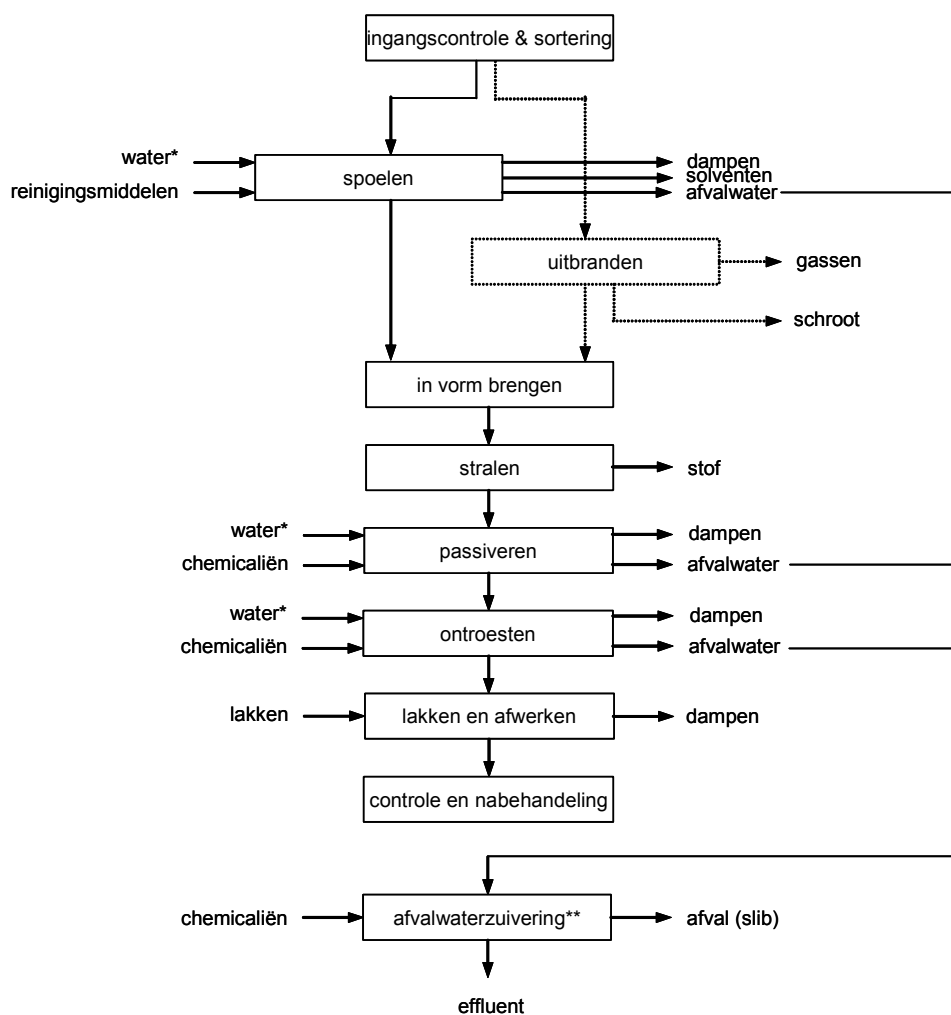
Het merendeel van de bedrijven die enkel bulk- en/of voedingsstoffen reinigen, beschikt ofwel uitsluitend over een voorbehandeling (meestal een olie-afscheider of vetvanger en/of bezinkingsbekken gevolgd door een bufferbekken), ofwel over een fysicochemische waterzuivering (meestal een coagulatie/flocculatie eenheid gevolgd door een bezinkings- of een flotatie eenheid), ofwel over een biologische waterzuivering (meestal conventioneel actief slib of SBR). De combinatie van fysicochemische en biologische zuivering alsook het gebruik van tertiaire zuiveringstechnieken is in dit segment van de sector eerder uitzonderlijk.

Bedrijven die chemicaliën of een breed productgamma reinigen (mogelijk met inbegrip van verwerking van externe afvalwaters) beschikken allen minimaal over een fysicochemische of een biologische waterzuiveringsinstallatie. In de meeste gevallen is een combinatie van een fysicochemische en een biologische zuiveringsinstallatie aanwezig. In een aantal bedrijven is deze nog aangevuld met een zand en/of actief koolfiltratie of met een flotatie.

3.2 Vatenreiniging

De wijze waarop vaten worden gereinigd is ondermeer afhankelijk van de laatste inhoud van het vat, en varieert van bedrijf tot bedrijf. De nu volgende procesbeschrijving omvat de meest voorkomende processen en handelingen. Deze processtappen worden niet altijd allemaal of in deze volgorde uitgevoerd. Sommige processtappen, zoals het stralen, het passiveren, het ontroesten, alsook het uitbranden zijn enkel van toepassing voor metalen vaten en worden niet toegepast op kunststofvaten.

De diverse processtappen worden schematisch voorgesteld in Figuur 5.



*: eventueel effluent van de waterzuivering

** : en/of afvoer naar externe verwerker

Figuur 5: Schema van de procesvoering in een vatenreinigingsbedrijf

3.2.1 Ingangscontrole en sortering

De te reinigen vaten worden aangevoerd per vrachtwagen. De vrachtwagens worden op het terrein van de reconditioneur gelost en de vaten worden onmiddellijk gecontroleerd en uitgesorteerd. Gelet wordt o.a. op de afmetingen, de mate van beschadiging en de laatst bekende inhoud.

Vaten die niet voldoen aan de acceptatievoorwaarden, bijvoorbeeld omwille van een toxische of reactieve inhoud, worden op kosten van de leverancier teruggestuurd of voor verwerking naar een erkende afvalverwerker gestuurd. In de sector worden in het algemeen volgende voorwaarden voor de acceptatie van lege vaten gehanteerd:

- De verpakkingen moeten leeg zijn.
- De originele etiketten mogen niet verwijderd of onleesbaar gemaakt worden.
- Er mag geen ander restant product in het vat aanwezig zijn dan het etiket aangeeft.
- De vaten moeten goed gesloten zijn (bondelvaten moeten voorzien zijn van stoppen, dekselvaten moeten voorzien zijn van deksel en ring).

De sortering heeft tot doel om voor elk vat de meest aangewezen reinigingsmethode te selecteren. In principe zal de reiniger steeds kiezen voor de goedkoopste reinigingsmethode die toelaat het vat effectief te reinigen. De sortering gebeurt ondermeer op basis van de toestand (afmetingen, beschadigingen) en de laatste inhoud van het vat. Een optimale sortering is van groot belang voor de rendabiliteit van de reiniging. Om deze reden wordt de kennis van de sorteringsprocedure als concurrentieel gevoelige informatie beschouwd.

Voor metalen vaten gebeurt de keuze tussen uitbranden en reinigen door spoelen (al dan niet met voorspoelen) in grote lijnen als volgt. Vaten die niet meer in aanmerking komen voor hergebruik, bijvoorbeeld omwille van beschadigingen of afwijkende afmetingen, worden uitgebrand en als schroot verkocht. Vaten die wel voor hergebruik in aanmerking komen, worden, indien de inhoud het toelaat, gereinigd door spoelen, hetzij met water en/of loog, hetzij met oplosmiddelen. Vaten die productresten bevatten die door spoelen moeilijk te verwijderen zijn, worden niet gespoeld doch uitgebrand. Dekselvaten worden steeds uitgebrand, daar zij in hoofdzaak gebruikt worden voor viskeuze producten die door spoelen moeilijk te verwijderen zijn.

Kunststofvaten worden steeds gespoeld. Kunststofvaten die niet voor hergebruik in aanmerking komen, worden, al dan niet gespoeld, voor recyclage afgevoerd.

De uitgesorteerde vaten worden, nadat de stoppen en deksels zijn verwijderd, op lopende banden geplaatst en worden op deze manier doorheen de opeenvolgende processtappen geleid. In tegenstelling tot tankreiniging is vatenreiniging, met name in grotere bedrijven, een continu proces.

3.2.2 Spoelen

De spoeling bestaat uit een inwendige en een uitwendige reiniging van de vaten. Het spoelen kan manueel gebeuren, maar gebeurt in grotere bedrijven veelal automatisch. Nadat men de restinhoud van de vaten heeft laten uitlekken, passeren de vaten doorheen

één of meerdere wastunnels. Hierin worden een aantal was- en spoelstappen uitgevoerd. Veelal kan onderscheid gemaakt worden tussen een voorspoeling, een hoofdspoeling en een naspoeling. Een voorspoeling wordt voornamelijk toegepast voor sterk verontreinigde vaten. Minder sterk verontreinigde vaten worden meestal rechtstreeks naar de hoofdspoeling geleid.

Bij het spoelen kan gebruik gemaakt worden van diverse wasvloeistoffen en temperaturen. Meestal wordt gewassen en gespoeld met:

- (hete) logen (oplossing van NaOH, eventueel met bijgedoseerde toeslagstoffen, b.v. detergents);
- organische oplosmiddelen (b.v. gasolie, methylethylketon, aceton, toluen);
- stoom;
- heet water;
- koud water.

De wasvloeistoffen worden in en op de te reinigen vaten gespoten. Na iedere spoeling druipen de vaten uit, waarbij de wasvloeistof naar het voorraadvat terugvloeit. Bij het verversen van de baden ontstaan afvalwaters met diverse graden van verontreiniging. Geconcentreerde afvalstromen, b.v. diegenen die ontstaan bij het uitlekken en voorspoelen, kunnen apart worden opgevangen en, eventueel na opconcentreren, worden afgevoerd naar een erkende verwerker. Minder geconcentreerde afvalwaters worden meestal behandeld in de eigen waterzuiveringsinstallatie.

Het waterverbruik bij vatenreinigingsbedrijven varieert van 15 m³ tot ruim 200 m³ per 1000 gespoelde vaten (N., CUWVO, 1993). Om het watergebruik en het volume afvalwaters te beperken, kan gebruik gemaakt worden van waterhergebruik en van cascade-tegenstroom spoeltechnieken. Meer informatie hierover wordt gegeven in hoofdstuk 4.

Bij gebruik van organische solventen als reinigingsmiddel ontstaan tijdens het spoelproces solventdampen. Ook bij het reinigen met warm en heet water en/of loog kan de lucht verontreinigd worden met vluchtige stoffen door verdamping van nog achtergebleven residuen uit de vaten. Om emissies naar de omgevingslucht te beperken, kan de lucht in de wastunnels worden afgezogen naar een luchtbehandelingsinstallatie (zie hoofdstuk 4).

Na het spoelen worden de vaten in een droogtunnel gedroogd met hete lucht.

3.2.3 Uitbranden

Als alternatief voor het reinigen door spoelen kunnen metalen vaten ook gereinigd worden door uitbranden. Uitbranden wordt toegepast voor het reinigen van nog herbruikbare vaten die wegens de aard van de laatste inhoud niet of moeilijk te reinigen zijn door spoelen. Anderzijds worden ook vaten die niet meer voor hergebruik in aanmerking komen uitgebrand en vervolgens naar de staalnijverheid afgevoerd voor recyclage.

In Vlaanderen wordt het uitbranden van vaten enkel toegepast bij Blagden Packaging. De overige Vlaamse vatenreinigers beschikken niet over uitbrandapparatuur. Ook in Nederland wordt het uitbranden van vaten niet toegepast.

De afvalwarmte van een vatenbrandlijn kan gerecupereerd worden door er in een stoomketel stoom mee op te wekken. Deze stoom kan o.a. ingezet worden als energiebron in de spoellijn, b.v. voor het opwarmen van wasvloeistoffen of voor het indampen van afvalwaters.

Het uitbranden van vaten wordt conform de Vlarem I indelingslijst beschouwd als afvalverbranding en is onderhevig aan de overeenkomstige Vlarem II milieuvoorwaarden. Om aan deze voorwaarden te voldoen zijn de vatenbrandlijnen van Blagden Packaging uitgerust met een naverbrander en een stoffilter. Het reinigen van vaten door uitbranden maakt geen deel uit van het onderwerp van deze BBT-studie en wordt in de volgende hoofdstukken van dit rapport niet verder behandeld (zie ook paragraaf 2.1.1).

3.2.4 In vorm brengen

Gespoelde en/of uitgebrande metalen vaten worden door middel van mechanische behandelingen opnieuw in de juiste vorm gebracht. Deze mechanische behandelingen hebben o.a. tot doel de vaten uit te deuken (b.v. d.m.v. expanders), te kimmen (d.i. het rondmaken van de fels), of op de juiste hoogte te brengen (door ze af te korten).

3.2.5 Stralen

Zowel gespoelde als gebrande metalen vaten kunnen worden gestraald. Bij het stralen wordt ondermeer de oude laklaag verwijderd. In een spoellijn heeft het stralen veelal plaats tussen de hoofdspoeling en de naspoeling, in een brandlijn onmiddellijk na het branden. Bij het stralen ontstaat straalstof, dat via stoffilters wordt afgescheiden. Het ontlakken van vaten maakt geen deel uit van het onderwerp van deze BBT-studie en zal in de volgende hoofdstukken van dit rapport niet verder worden behandeld. Het komt wel aan bod in de BBT studie voor de metaalbewerkende nijverheid (in voorbereiding).

3.2.6 Passiveren

Metalen vaten worden veelal na het spoelen gepassiveerd. Het passiveren kan zowel met anorganische als met organische passivermiddelen worden uitgevoerd. Een veelgebruikt passivermiddel is natriumnitriet. Bij het verversen van de passiverbaden ontstaan afvalwaters. Het passiveren van vaten maakt geen deel uit van het onderwerp van deze BBT-studie en zal in de volgende hoofdstukken van dit rapport niet verder worden behandeld. Het komt wel aan bod in de BBT studie voor het elektrolytisch behandelen, chemisch behandelen en ontvetten met oplosmiddelen van metalen oppervlakten (Vaesen et al, 1998).

3.2.7 Ontroesten

Geroeste vaten kunnen door inwerking van zoutzuur ontdaan worden van de roestlaag. Deze behandeling heeft meestal plaats in een zogenaamde zuurtunnel. Na de zuurbehandeling is steeds een passiveringsstap noodzakelijk. De afgewerkte zuurbaden bevatten ijzer tot een concentratie van enkele tientallen grammen per liter. Het ontroesten van vaten maakt geen deel uit van het onderwerp van deze BBT-studie en zal in de volgende hoofdstukken van dit rapport niet verder worden behandeld. Het komt wel aan bod in de BBT studie voor het elektrolytisch behandelen, chemisch behandelen en ontvetten met oplosmiddelen van metalen oppervlakten (Vaesen et al, 1998).

3.2.8 Lakken en afwerken

Op het einde van de spoellijn worden metalen vaten in- en uitwendig gelakt en afgewerkt. Bij het inwendig lakken wordt, indien vereist, een coating aangebracht die b.v. kan bestaan uit een kleurloze vernis, een epoxycoating of een alimentaire coating, geschikt voor levensmiddelen. Bij het uitwendig lakken wordt gebruik gemaakt van verven met de gewenste kleur. Het lakken van vaten maakt geen deel uit van het onderwerp van deze BBT-studie en zal in de volgende hoofdstukken van dit rapport niet verder worden behandeld. Het komt wel aan bod in de BBT studie voor de metaalbewerkende nijverheid (in voorbereiding).

Bij de afwerking worden doppen aangebracht in bondelvaten, en worden dekselvaten voorzien van deksels en ringen. Soms wordt gebruik gemaakt van gereconditioneerde deksels en ringen, soms worden ook nieuwe deksels en ringen gebruikt. De afgewerkte vaten worden tot slot hetzij gestockeerd, hetzij op vrachtwagens geladen en naar de klant gevoerd.

3.2.9 Controle en nabehandeling

Op diverse plaatsen in de procesvoering kunnen vaten een controle ondergaan. De eerste controlestep bestaat meestal uit een visuele inspectie na de inwendige reiniging. Indien nodig kan beslist worden het vat een speciale behandeling te geven. In geval van metalen vaten kan bijvoorbeeld beslist worden om een extra anti-roestbehandeling uit te voeren, of om het vat naar de schroothandel af te voeren. Kunststofvaten kunnen indien nodig met een kettingmachine verder worden gereinigd. In een kettingmachine wordt een hoeveelheid water samen met spoelmiddel en kettingen in het vat ingebracht. Vervolgens wordt het vat geschud tot het de gewenste reinigingsgraad heeft bekomen. Verdere kwaliteitscontroles kunnen o.a. bestaan uit het pneumatisch testen van de sterkte van het vat, het testen van de vaten op de aanwezigheid van lekken, het meten van de wanddikte, het gewicht, enz. Vaten die de kwaliteitscontrole niet doorstaan worden afgevoerd als schroot (metalen vaten) of als kunststof afval (kunststof vaten).

3.2.10 Opslag van vaten

Een vatenreconditioneringsbedrijf vergt relatief veel grondoppervlak voor de opslag van vaten. Zowel nog te reinigen als reeds gereconditioneerde vaten worden opgeslagen. Overeenkomstig de Vlarem II bepalingen dient de opslag te gebeuren op een vloeistofdichte vloer die chemisch inert is t.o.v. de afvalstoffen die ermee in contact komen.

Opslag van niet gereinigde vaten kan steeds aanleiding geven tot luchtverontreiniging door verdamping van vluchtige en/of giftige stoffen, en tot waterverontreiniging door het meespoelen van productrestanten met regenwater (bij niet overdekte opslag). Deze verontreinigingen ontstaan enerzijds door het lekken van productrestanten uit defecte of slecht gesloten vaten, en anderzijds doordat vaten meestal ook uitwendig, met name bij de vuldop, verontreinigd zijn. Indien de opslag niet op een vloeistofdichte vloer gebeurt, is er bovendien risico op bodemverontreiniging.

3.2.11 Afvalwaterbehandeling

Het afvalwater van een vatenreinigingsbedrijf bestaat hoofdzakelijk uit het afvalwater van de eigenlijke vatenreiniging alsook uit verontreinigd regenwater. De samenstelling en de concentratie van de geproduceerde afvalwaters is zeer divers. De diverse mogelijkheden voor behandeling en –afvoer van afvalwaters worden besproken in hoofdstuk 4.

In de huidige praktijk verschilt de verwerking en bestemming van afvalwater van bedrijf tot bedrijf.

Bij de vestiging van Blagden Packaging evolueerde de waterbehandeling en –afvoer in de richting van:

- verzameling en afvoer van de meest geconcentreerde afvalstromen naar een erkend verwerker, eventueel nadat zij verder werden opgeconcentreerd;
- behandeling van de meer verdunde afvalwaterstromen en het verontreinigde terreinwater in een fysicochemische installatie; het effluent van de fysicochemische zuivering wordt deels gebruikt als voor de aanmaak van wasvloeistoffen en als spoelwater (zgn. recuperatiewater) en wordt deels geloosd, na zuivering over een actieve koolfilter (voornamelijk in regenachtige periodes);
- rechtstreekse lozing van dakenafvoer en niet-verontreinigd terreinwater (op oppervlaktewater en/of riolering).

Van de twee overige kleinere vatenreinigers in Vlaanderen behandelt één bedrijf zijn verontreinigde spoelwaters door middel van een fysicochemische waterzuivering. Het gereinigde afvalwater wordt vervolgens geloosd. Het andere bedrijf beschikt niet over een eigen waterzuivering maar voert zijn afvalwater af naar een externe verwerker.

HOOFDSTUK 4: BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN

4.1 Tankreiniging

4.1.1 Acceptatiebeleid

a Weigeren van kritische ladingen

Het weigeren van bepaalde ladingen die kritisch kunnen zijn voor de reiniging zelf (geurhinder, arbeidsomstandigheden), voor de werking van de waterzuivering of voor het behalen van de lozingsnormen, is een preventieve maatregel. Dit houdt ondermeer in dat het acceptatiebeleid zo veel mogelijk dient afgestemd te worden op de in het bedrijf aanwezige voorzieningen (of omgekeerd), zodat slechts die stoffen gereinigd worden waarvoor een adequate behandelingstechniek aanwezig is. Zo dienen ladingen die bij de reiniging aanleiding kunnen geven tot geurhinder, slechts aanvaard te worden door bedrijven die beschikken over de nodige luchtafzuig- en behandelingsapparatuur (zie paragraaf 4.1.4). Ladingen die een voorbehandeling van de spoelvlloeistoffen met actief kool vergen (zie paragraaf 4.1.3b), dienen enkel aanvaard te worden door bedrijven die ook over dergelijke actief kool filter beschikken.

Hierdoor kan in de sector een zekere mate van specialisatie ontstaan, waarbij bepaalde kritische ladingen slechts aanvaard worden door een beperkt aantal bedrijven die hiervoor ook specifiek zijn uitgerust. Voor ladingen die dermate kritisch zijn dat de tankreinigungssector in zijn geheel hen niet wil of kan aanvaarden (b.v. toxische of gevaarlijke stoffen), vormt gespecialiseerd transport (zgn. ‘dedicated’ transport, d.i. transport van steeds hetzelfde product in de tankwagen) of transport in vaten of IBC’s in plaats van in tankwagens een alternatief. In geval van gespecialiseerd transport vervalt de noodzaak om de wagens na elke transportbeurt te reinigen, doch verhogen de transportkosten. In geval van transport in vaten of IBC’s bestaan andere verwerkingsmogelijkheden dan reiniging door spoelen (namelijk uitbranden van vaten, ontmantelen van IBC’s).

In de praktijk is het weigeren van kritische ladingen voor een bedrijf niet vanzelfsprekend omwille van volgende redenen:

- Het definiëren van een kritische lading is complex. Of een lading al dan niet kritisch is voor de waterzuivering of voor het behalen van de lozingsnormen, wordt immers mede bepaald door het aanbod aan overige ladingen. Ook kan de mate waarin restlading wordt opgevangen (zie paragraaf 4.1.2a) en waarin de tank wordt voorgespoeld (zie paragraaf 4.1.2b) bepalen of een lading al dan niet kritisch is. Als algemene regel kan enkel gesteld worden dat sterk biotoxische stoffen best worden geweigerd. Het kwantificeren van de biotoxiciteit van een lading is echter vaak moeilijk.
- De samenstelling van de lading is niet altijd voldoende gekend. Vaak wordt immers gewerkt met merknamen of productnamen. Van additieven die slechts in kleine concentraties aanwezig zijn, en die soms kritisch kunnen zijn voor de waterzuivering of voor het behalen van de lozingsnormen, is de aard en de aanwezigheid vaak niet gekend.

- De concurrentie binnen de sector maakt het moeilijk voor een individueel bedrijf om bepaalde ladingen te weigeren, te meer daar deze ladingen vaak deel uitmaken van een globaal pakket dat door een transporteur wordt aangeboden. Het weigeren van een specifieke lading kan tot gevolg hebben dat de transporteur met zijn globale pakket overstapt naar een concurrent die wel alle ladingen reinigt.

Het gebruik van een productdatabank (zie paragraaf 4.1.1b) kan het identificeren van kritische ladingen vergemakkelijken.

b ***Aanleg en gebruik van een productdatabank***

Vooraf bij tankreinigers die een breed productgamma reinigen kan het gebruik van een productdatabank voordelen bieden. In dergelijke databank zijn voor een groot aantal producten met uiteenlopende eigenschappen en milieuschadelijkheid aangepaste reinigingsvoorschriften opgenomen. Indien deze voorschriften niet alleen gericht zijn op het optimaliseren van de kwaliteit van de reiniging, doch ook rekening houden met toe te passen milieumaatregelen (BBT-maatregelen), zorgt het gebruik van dergelijke databank ervoor dat elk type product op optimale wijze gereinigd wordt, zodanig dat een kwalitatief goede reiniging gerealiseerd wordt met zo weinig mogelijk milieubelasting tot gevolg. Bovendien wordt het bedrijf door het gebruik van de databank verplicht zich bewust te informeren omtrent de fysico-chemische en ecotoxicologische eigenschappen van de gereinigde ladingen, en is een eventuele terugkoppeling tussen calamiteiten in de waterzuivering, geurproblemen en gereinigde ladingen mogelijk. Op deze manier vormt de productdatabank ook een hulpmiddel bij het identificeren van kritische ladingen.

In Nederland werd het initiatief genomen om een centrale stoffendatabank op te stellen voor de gehele tankreinigingssector (zie bijlage 3). De databank zal gevuld worden met ecotoxicologische gegevens over een groot aantal stoffen. Het is verder de bedoeling om aan de databank een verwerkingsmatrix te koppelen, zodat voor elke stof een zuiveringsprocedure voor het afvalwater wordt voorgeschreven.

c ***Aanbod van restladingen ontmoedigen***

Een tank die voor reiniging wordt aangeboden, moet in principe reeds zo ver mogelijk geledigd zijn. Het gebeurt echter dat een transporteur een tank niet volledig gelost heeft (b.v. om tijd te besparen), en deze met het restant van de lading bij een tankreiniger aanbiedt. De restlading degradeert op dit moment in feite van een waardevol product naar een afvalstof. De tankreiniger kan de restlading immers wel verwijderen vooraleer tot de eigenlijke reiniging over te gaan (zie paragraaf 3.1.3), maar dient deze als afvalstof af te voeren naar een erkend verwerker. Indien de tankreiniger de restlading niet vooraf verwijdert (of kan verwijderen), komt ze volledig terecht in de spoelwaters.

Om milieu- en economische redenen verdient het aanbeveling dat de tanks zo ver mogelijk geledigd worden bij het lossen, zodat het getransporteerde product maximaal kan gebruikt worden en minimaal bijdraagt tot de afvalstoffen- en afvalwaterproblematiek. De tankreiniger kan hierbij een stimulerende rol spelen door in zijn acceptatiebeleid ontmoedigend op te treden tegenover aangeboden restladingen.

Dit kan ondermeer gebeuren door voor tanks met een overmatige hoeveelheid restlading een verhoogde wachttijd te voorzien (nodig voor het verwijderen van de restlading, zie paragraaf 3.1.3), en een verhoogde prijszetting te hanteren (minimaal gelijk aan de kosten voor afvoer van de verwijderde restlading naar een erkend verwerker).

d Selectiviteit bij het aanvaarden en verwerken van externe afvalwaters

Een aantal tankreinigers verwerkt in de waterzuivering ook externe afvalwaters. Deze externe afvalwaters vormen een extra belasting voor de waterzuivering. Ook kunnen zij de werking van de waterzuivering beïnvloeden doordat zij een invloed hebben op de samenstelling van het influent. Deze beïnvloeding kan in theorie zowel positief als negatief zijn, afhankelijk van de samenstelling van de externe afvalwaters en de spoelwaters van de tankreiniging.

Het aanvaardingsbeleid voor externe afvalwaters dient erop gericht te zijn negatieve effecten op de zuiveringsresultaten te vermijden. Verwerking van externe afvalwaters is vanuit milieutechnisch standpunt enkel verantwoord indien de waterzuiveringsinstallatie voldoende groot gedimensioneerd is, zodat de belastingsgraad voldoende laag blijft. Verder dient bij het aanvaarden van externe afvalwaters ook rekening gehouden te worden met de samenstelling ervan. Door het oordeelkundig samenbrengen van diverse soorten afvalwaters (externe en eigen spoelwaters) kan een voor de waterzuivering gunstigere samenstelling verkregen worden. Hierbij kan bijvoorbeeld gestreefd worden naar een voor de biologische waterzuivering optimale C/N/P verhouding (grootte-orde 100/5/1).

4.1.2 Reinigingsmethodes

a Verwijderen van restladingen

In principe worden de te reinigen tanks leeg aan een tankreinigingsbedrijf aangeboden. Toch bevatten zij vrijwel steeds nog een restant van de lading. Deze restlading kan in bepaalde gevallen uit de tank worden verwijderd en opgevangen vooraleer tot de eigenlijke reiniging wordt overgegaan. Het verwijderen van restlading kan gebeuren door aftappen, uitscheppen, of leegzuigen met behulp van een vacuümwagen. Door het verwijderen van restladingen wordt voorkomen dat waswater onnodig wordt verontreinigd. Hierdoor kan bespaard worden op het gebruik van spoelwater en reinigingsmiddelen, en kan zowel de hoeveelheid als de verontreinigingsgraad van het te zuiveren afvalwater worden gereduceerd. Indien de restlading uit vluchtige stoffen bestaat wordt door de verwijdering bovendien vermeden dat deze stoffen met het afvalwater worden meegevoerd en vervolgens hieruit vervluchtigen en aanleiding geven tot VOS- of andere luchtmissies²⁶.

Verwijderde restladingen zijn geconcentreerde afvalstromen die niet als afvalwaters doch als vloeibare (soms vaste) afvalstoffen dienen beschouwd te worden. Zij dienen

²⁶ Uit een TNO-studie (Keuken et al, 2000) blijkt dat bij tankauto's die koolwaterstoffen hebben vervoerd gemiddeld ca. 4 liter koolwaterstoffen als restlading kan afgetapt worden.

bijgevolg afgevoerd te worden naar een erkend afvalverwerker (zie paragraaf 4.1.5c) en mogen in geen geval worden verwerkt in de eigen waterzuiveringsinstallatie. Dit zou immers bijkomende eisen stellen aan deze waterzuivering, en zou een stijging van de hoeveelheid afvalwaterzuiveringsslib en een vermindering van de kwaliteit van het effluent tot gevolg hebben. Hierdoor zou het voordeel van het verwijderen van de restlading grotendeels verloren gaan.

Technisch gezien is het niet mogelijk om elke restlading even vergaand te verwijderen. De mate waarin restlading kan verwijderd worden, is ondermeer afhankelijk van de constructie van de tank (oppervlakte-eigenschappen van de binnenwanden, aanwezigheid van tussenschotten) en van de aard van het product. Sterk viskeuze of kleverige producten laten zich bijvoorbeeld moeilijk of niet uit de tank verwijderen. Poedervormige producten kunnen moeilijk worden afgetapt vanwege het vrijkomende stof. Het verwijderingsrendement kan geoptimaliseerd worden door:

- voor vloeibare restladingen een voldoende grote uitlektijd te voorzien;
- voor viskeuze restladingen de tank te verwarmen;
- voor droge producten de tank mechanisch te reinigen (“stofzuigen”);
- voor poedervormige restladingen gebruik te maken van een vacuümwagen;
- voor granulaten gebruik te maken van een zeef.

Het verwijderen van restlading kent niet alleen de bovengenoemde technische beperkingen, maar vergt ook tijd. Dit vertaalt zich in een stijgende wachttijd voor de klant, hetgeen tot ontevredenheid kan leiden. Om tijd te besparen kan overwogen worden om de restlading te verwijderen op een aparte aangelegde vloeistofdichte vloer in plaats van op de reinigingsbaan zelf. In vele gevallen moet een tankwagen immers toch wachten tot de reinigingsbaan vrij is. De wachttijd kan nuttig gebruikt worden voor het verwijderen van de restlading.

Tot slot dienen in het bedrijf ook de nodige voorzieningen getroffen te worden om de verwijderde restladingen op een milieuverantwoorde en veilige manier op te slaan en af te voeren. Dit vergt niet alleen bijkomende opslagcapaciteit, doch ook bijkomende opleiding van het personeel.

De voor- en nadelen van vergaande verwijdering van restlading dienen steeds tegenover elkaar te worden afgewogen. In het algemeen is vergaande verwijdering het meest aangewezen voor relatief grote, weinig viskeuze en/of kleverige restladingen, die moeilijk te behandelen zijn in de waterzuivering. Voor kleinere restladingen alsook voor grotere viskeuze en/of kleverige restladingen of restladingen die zich makkelijk laten behandelen in de waterzuivering is vergaande verwijdering van restlading moeilijker haalbaar en/of minder voordelig. Samenvattend kan gesteld worden dat enkel ‘overmatig’ grote restladingen dienen verwijderd te worden. Of een restlading al dan niet overmatig groot is, dient geval per geval bekeken. Bij vloeibare ladingsresten kan als richtlijn gehanteerd worden dat de resterende hoeveelheid op de tankbodem een spoorbreedte van niet meer dan 40 cm mag achterlaten (N., CIW, 2002).

Uit een preventiestudie in Nederland blijkt dat 20 tot 30% van de Nederlandse tankreinigers de restlading niet verwijdert, maar direct tot reiniging overgaat (N., CIW, 2002).

b Voorspoelen van tanks die kritische ladingen hebben bevat

Door een tank voor te spoelen met water of oplosmiddelen kan een groot gedeelte van de te verwijderen verontreiniging geconcentreerd worden in een kleine hoeveelheid spoelvoeistof. Door voor te spoelen met ca. 10% van de totale hoeveelheid kan ca. 90% van de tankverontreiniging worden verwijderd (N., CIW, 2002). Na het voorspoelen blijft in de tank slechts een beperkte hoeveelheid verontreiniging achter. Hierdoor wordt bij de hoofdwassing een minder belast afvalwater bekomen.

De opgevangen voorspoelvoeistoffen kunnen afgevoerd worden naar een erkend afvalverwerker (zie paragraaf 4.1.5c), of kunnen een specifieke voorbehandeling ondergaan vooraleer zij samen met de overige afvalwaterstromen in de waterzuiveringsinstallatie verwerkt worden (zie paragrafen 4.1.3b en 4.1.3c).

Voorspoelen is vooral zinvol voor tanks die kritische ladingen hebben bevat, b.v. (N., CIW, 2002):

- bij het reinigen van stoffen die aanleiding kunnen geven tot problemen bij de bedrijfsvoering (b.v. bij het reinigen van zepen);
- bij het reinigen van stoffen die moeilijk te verwerken zijn in de eigen waterzuiveringsinstallatie.

Een moeilijkheid bij het identificeren van tanks die moeten voorgespoeld worden is dat niet van alle ladingen geweten is of zij al dan niet kritisch zijn, enerzijds omdat de samenstelling van een lading niet altijd voldoende gekend is, b.v. door het gebruik van merknamen of het ontbreken van informatie omtrent additieven, en anderzijds omdat het feit of een lading al dan niet kritisch zal zijn mede bepaald kan worden door het aanbod aan overige ladingen. Een productdatabank (zie paragraaf 4.1.1b) kan een hulpmiddel zijn bij het identificeren van kritische ladingen.

c Gebruik van milieuvriendelijke reinigingsmiddelen en hulpstoffen

Bij tankreiniging worden heel wat reinigingsmiddelen en hulpstoffen toegepast (zie paragraaf 3.1.4). Sommige van deze stoffen bevatten schadelijke componenten die niet of onvoldoende in de waterzuivering worden tegengehouden. O.a. volgende stoffen hebben bezwaarlijke eigenschappen (van de Wall et al, 1998):

- Alkylfenoethoxylaten (APE's), b.v. NPE (nonylfenoethoxylaet)
Deze worden toxischer bij afbraak en worden verdacht van hormonale effecten op waterorganismen. Overeenkomstig afspraken gemaakt in OSPAR-verband²⁷ wordt nonylfenoethoxylaet sinds 2000 in principe niet langer gebruikt in industriële reinigingsmiddelen.
- Schuimremmers
Deze worden gebruikt in industriële reinigingsmiddelen om overmatige schuimvorming te voorkomen. Sommige typen (hoogmoleculaire of sommige surfactanten op basis van propyleenoxide) zijn slecht afbreekbaar en worden minder goed verwijderd bij biologische zuivering.

²⁷ PARCOM Recommendation 92/8 on nonylphenol-ethoxylates

- **Complexvormers**
Deze stoffen zijn vaak matig tot slecht afbreekbaar (EDTA, fosfonaten) en worden soms bijzonder slecht verwijderd bij biologische zuivering. Geloosde complexvormers kunnen mogelijk zware metalen mobiliseren.
- **Niet-ionische surfactanten**
Sommige niet-ionische surfactanten zijn minder goed afbreekbaar. Vooral indien er sprake is van een groot aantal ethyleenoxide eenheden in deze detergenten (20-30) neemt de afbreekbaarheid snel af. Vertakking van de alkylketen en/of toepassing van een keten waarin ook in sterke mate propyleenoxide is verwerkt, heeft eveneens een negatief effect op de afbreekbaarheid. Niet alle niet-ionische surfactanten zijn echter slecht afbreekbaar. AEO (Alkylpolyethyleenglycolether) bijvoorbeeld, een veel gebruikt surfactant in industriële reinigingsmiddelen, is wel goed afbreekbaar.

Met het oog op eventuele nadelige effecten op de werking van de waterzuivering en/of op het behalen van de lozingsnormen is een oordeelkundige keuze van reinigingsmiddelen en hulpstoffen van belang. Hierbij dient ondermeer gelet te worden op een hoge biologische afbreekbaarheid en een kort-emulgerende werking (belangrijk voor de goede werking van de KWS afscheider). Minimaal dienen de producten te voldoen aan de Europese regelgeving²⁸. De gemiddelde biologische afbreekbaarheid van de aanwezige oppervlakte-actieve stoffen moet dus minimaal 90 % bedragen voor elk van de volgende categorieën: de anionactieve, de kationactieve, de niet-ionische en de amfolitische oppervlakte-actieve stoffen. Alle op de markt beschikbare middelen moeten in principe voldoen aan deze eis.

Detailinformatie over de samenstelling en ecotoxicologische gegevens over de commerciële reinigingsmiddelen is meestal niet beschikbaar. Dit maakt het moeilijk voor bedrijven om bij de keuze voor een reinigingsmiddel rekening te houden met de milieu-aspecten. Alternatieven die als sterk biologische afbreekbaar op de markt worden aangeboden, zouden reinigingstechnisch niet steeds even effectief zijn als de traditionele middelen, zodat langer of bij een hogere temperatuur moet gespoeld worden, en/of een hogere dosering moet toegepast worden om hetzelfde reinigingsresultaat te bereiken²⁹.

Zeker voor klasse I bedrijven die een groot gamma aan producten reinigen, waaronder detergenten, dient opgemerkt dat de gebruikte reinigingsmiddelen slechts een beperkte bijdrage leveren tot de totale vracht aan detergenten in het afvalwater. Deze wordt immers in de eerste plaats bepaald door de gereinigde detergentladingen. Voor deze bedrijven kan keuze voor milieuvriendelijke reinigingsmiddelen dan ook slechts tot een beperkte verbetering van de effluentkwaliteit leiden.

d Oordeelkundige dosering van reinigingsmiddelen en hulpstoffen

Overdosering van hulpstoffen en detergenten leidt tot onnodige watervervuiling. Door een oordeelkundige dosering, aangepast aan de aard van de verontreiniging, kan een

²⁸ Europese Richtlijn betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten inzake detergenten (73/404/EEG, gewijzigd door richtlijnen 82/242/EEG en 96/94/EEG)

²⁹ Bron: E. Seliaerts, persoonlijke communicatie

verbetering van de effluentkwaliteit gerealiseerd worden. Eventueel kan hierbij gebruik gemaakt worden van computergestuurde systemen.

e **Temperatuur spoelvoelstoffen zo laag mogelijk houden**

Het gebruik van warm water is niet voor alle producten noodzakelijk. Door in de mate van het mogelijke te reinigen met koud water (leidingwatertemperatuur) kan energie bespaard worden. Voor producten die met koud water niet of moeilijk reinigbaar zijn is deze maatregel niet geschikt, daar hij ofwel de kwaliteit van de reiniging negatief zou beïnvloeden, ofwel het verbruik aan water en reinigingsmiddelen zou doen toenemen. Een ander nadeel van deze maatregel is dat een verlaagde temperatuur van het afvalwater nadelig kan zijn voor de werking van de biologische zuivering, waardoor deze eventueel extra moet bijverwarmd worden.

f **Gespecialiseerde reinigingsbanen**

Bedrijven die over meerdere reinigingsbanen beschikken kunnen bepaalde reinigingsbanen reserveren voor het reinigen van bepaalde producten of productcategorieën. De afval(water)stromen van deze gespecialiseerde (zgn. ‘dedicated’) reinigingsbanen kunnen dan gescheiden worden opgevangen en bijgevolg doelmatiger worden verwerkt. Op reinigingsbanen die specifiek voorzien voor het reinigen van sterk geurende stoffen kunnen passende maatregelen getroffen worden m.b.t. luchtafzuiging en –behandeling (zie paragraaf 4.1.4). Het aanleggen van gespecialiseerde reinigingsbanen is enkel haalbaar indien het aanbod aan te reinigen tanks in elk van de productcategorieën voldoende groot is.

g **Gebruik van regenwater**

Regenwater kan onder bepaalde voorwaarden aangewend worden in het reinigingsproces. Hierdoor kan bespaard worden op het gebruik van grond- en/of leidingwater.

Om in aanmerking te komen voor gebruik in het reinigingsproces, dient het regenwater te voldoen aan een aantal kwaliteitseisen. Deze zijn in principe gelijkaardig aan de eisen die gesteld worden in geval van hergebruik van water (zie paragraaf 4.1.2h), en zijn afhankelijk van de toepassing waarin regenwatergebruik beoogd wordt. De minst strenge kwaliteitseisen worden gesteld voor het extern reinigen van wagens, en voor de eerste spoelstappen bij het intern reinigen van niet-voedingswagens. Deze processen lenen zich dan ook het best tot gebruik van regenwater. Voor de laatste spoelingen bij een interne reiniging worden strengere kwaliteitseisen gesteld en is gebruik van regenwater minder vanzelfsprekend. Ook voor het intern reinigen van tanks die voedingsmiddelen transporteren worden strengere kwaliteitsvoorwaarden gesteld, nl. drinkwaterkwaliteit. Dit omvat o.a. een absolute kiemvrijheid van het gebruikte water.

Het is raadzaam enkel regenwater afkomstig van de daken van de tankreinigingsinstallatie en/of van daken van naastliggende gebouwen te gebruiken.

Regenwater afkomstig van verharde oppervlakken zoals parkeerplaatsen kan vervuild zijn met koolwaterstoffen e.d. en is hierdoor minder geschikt voor gebruik in het reinigingsproces. Omdat dakwater meestal zwevende stof bevat is minimaal een filtratiestap vereist om het water in het reinigingsproces te kunnen gebruiken. Eventueel kan nog een actief koolfiltratie nageschakeld worden om nog resterende organische vervuiling te verwijderen.

Een mogelijk probleem bij regenwatergebruik is dat zich na verloop van tijd biofouling (biologische groei in leidingwerk en sproeinozzles) en eventueel biocorrosie kan voordoen. Dit kan voorkomen worden door het water te desinfecteren. Desinfectie vereist niet steeds een bijkomende behandeling. In vele gevallen immers hebben de voor de cleaning gebruikte reinigingsmiddelen reeds een desinfecterende werking (b.v. sterke loogconcentraties).

De mogelijke besparingen tengevolge van regenwatergebruik wegen niet altijd op tegen de kosten van de aan te brengen voorzieningen (filter, opslagtank, pompen, leidingen, ...). In het algemeen zal de kostprijs om een bestaande installatie geschikt te maken voor regenwatergebruik, zeker voor interne cleaning, hoger zijn dan de kostprijs om regenwatergebruik te voorzien bij een nieuw te bouwen installatie. Ook de beschikbare hoeveelheid regenwater (beschikbaar dakoppervlakte, van de eigen installatie en/of van naastliggende gebouwen) bepaalt de haalbaarheid van regenwatergebruik. Veelal zal wel voldoende regenwater beschikbaar zijn om voor de externe reiniging geheel of gedeeltelijk gebruik te maken van regenwater, doch niet voldoende om daarnaast ook nog regenwater te gebruiken voor de interne reiniging. De mogelijkheden moeten dus steeds geval per geval onderzocht worden.

Gebruik van regenwater wordt door een klein aantal Vlaamse tankreinigingsbedrijven toegepast. Meestal wordt het regenwater uitsluitend gebruikt voor het extern reinigen van de voertuigen. Minstens één bedrijf gebruikt ook regenwater voor interne reiniging.

h Hergebruik van water

Effluent van de waterzuivering kan onder bepaalde voorwaarden toegepast worden in het reinigingsproces. Hierdoor kan bespaard worden op het gebruik van grond- en/of leidingwater, en wordt de te lozen hoeveelheid afvalwater verminderd. Bovendien kan mogelijk ook bespaard worden op reinigingsmiddelen (detergenten) doordat de restanten die nog in het effluent aanwezig zijn, hergebruikt kunnen worden.

Om in aanmerking te komen voor hergebruik, dient het water te voldoen aan een aantal kwaliteitseisen. *Minimaal* worden volgende randvoorwaarden opgelegd:

- Zwevend stof moet maximaal verwijderd worden (< 5 mg/l) aangezien resterend stof in het spoelwater aanleiding kan geven tot afzettingen op de tanks en tot verstopping van de sproeinozzles.
- Hardheidscomponenten moeten in die mate verwijderd worden dat geen precipitaties op de tanks ontstaan.

- Het ingebrachte Al en Fe uit de fysicochemische zuivering moet maximaal verwijderd worden aangezien anders gekleurde neerslagen op de tanks kunnen gevormd worden.
- Een opconcentratie van anionen als Cl^- en SO_4^{2-} moet vermeden worden, ondermeer om corrosieverschijnselen te verhinderen.
- De aanvaardbare CZV concentratie is minder duidelijk. In elk geval mag deze parameter niet onbeperkt in concentratie stijgen.

De vereiste kwaliteit is bovendien afhankelijk van de toepassing waarin het hergebruik beoogd wordt (b.v. externe of interne reiniging, voedings- en niet-voedingswagens) (zie paragraaf 4.1.2g). Omdat de gestelde kwaliteitseisen vaak strenger zijn dan de geldende lozingsvoorwaarden, hangen de mogelijkheden tot waterhergebruik samen met de toegepaste (tertiaire) waterzuiveringstechnieken (zie paragraaf 4.1.3). De mogelijkheden tot waterhergebruik hangen ook samen met de kwaliteit van het te zuiveren afvalwater. Weinig verontreinigde afvalwaters, b.v. van granulaatreiniging, kunnen in vergelijking met zwaar verontreinigde afvalwaters van chemicaliënreiniging relatief gemakkelijker gezuiverd worden tot op een kwaliteitsniveau dat hergebruik toelaat.

Membraanfiltratie (nanofiltratie, niet als BBT geselecteerd, zie verder) laat technisch gesproken vrijwel steeds toe om het afvalwater te zuiveren tot op een hoog kwaliteitsniveau dat uitermate geschikt is voor hergebruik, zowel voor externe reiniging als voor interne reiniging van niet-voedingswagens. Voor het intern reinigen van voedingswagens dient een bijkomende behandelingsstap (b.v. UV-behandeling, ozonisatie of chlorering) toegepast te worden om de vereiste kiemvrijheid te garanderen.

Ook zonder nanofiltratie wordt het effluent van de fysicochemische en biologische waterzuivering, mits bijkomende verwijdering van zwevende stoffen (b.v. d.m.v. ultrafiltratie), geschikt geacht voor hergebruik, zij het in eerder laagwaardige toepassingen. Bij het intern reinigen van niet-voedingswagens kan effluent van de waterzuivering bijvoorbeeld gebruikt worden als voorspoelwater. Het naspoelen dient om kwaliteitsredenen steeds te gebeuren met zuiver water. Ook voor externe cleaning kan hergebruik van effluent als voorspoelwater (afspuiten van modder ...) overwogen worden, op voorwaarde dat finaal nagespoeld wordt met zuiver water. Zonder naspoeling met zuiver water verhoogt het risico dat resterende CZV (vaak recalcitrante componenten) op de wagens achterblijft en achteraf via de regen afspoelt en zo ongecontroleerd in het milieu terecht komt. Ook de kwaliteit van de reiniging zal mogelijk onvoldoende zijn indien niet nagespoeld wordt met zuiver water.

Een mogelijk probleem bij waterhergebruik is dat zich na verloop van tijd biofouling (biologische groei in leidingwerk en sproeinoozles) en eventueel biocorrosie kan voordoen. Dit kan voorkomen worden door het water te desinfecteren. Desinfectie vereist niet steeds een bijkomende behandeling. In vele gevallen immers hebben de voor de cleaning gebruikte reinigingsmiddelen reeds een desinfecterende werking (b.v. sterke loogconcentraties).

De mogelijke besparingen ten gevolge van waterhergebruik wegen niet altijd op tegen de kosten van de aan te brengen voorzieningen. In het algemeen zal de kostprijs om een

bestaande installatie geschikt te maken voor waterhergebruik aanzienlijk hoger zijn dan de kostprijs om waterhergebruik te voorzien bij een nieuw te bouwen installatie. Om deze reden wordt waterhergebruik vooral voor nieuwe installaties haalbaar geacht.

Hergebruik van water wordt op dit moment nog relatief weinig toegepast binnen de Vlaamse tankreinigungssector. Er zijn slechts twee bedrijven gekend die waterhergebruik toepassen. Het eerste bedrijf reinigt een breed productengamma (inclusief chemicaliën), reinigt het afvalwater door middel van een membraanbioreactor (zie paragraaf 4.1.3h) en hergebruikt een gedeelte van het effluent voor het intern reinigen van niet-voedingswagens. Het tweede bedrijf reinigt hoofdzakelijk kunststoffen (geen gevaarlijke producten), behandelt het effluent van de biologische waterzuiveringsinstallatie door middel van ultramembraanfiltratie, en hergebruikt het permeaat bij de interne reiniging.

4.1.3 Afvalwaterzuivering

Het afvalwater van een tankreinigungsbedrijf omvat zowel het afvalwater van de eigenlijke tankreiniging alsook verontreinigd regenwater. Het afvalwater van de eigenlijke tankreiniging wordt gekenmerkt door een sterk wisselende en moeilijk voorspelbare aard en hoeveelheid verontreinigingen, vooral in bedrijven die een breed productengamma reinigen. De hoeveelheid en de verontreinigungsgraad van de te reinigen afvalwaters kan tot op zekere hoogte gunstig beïnvloed worden door preventieve maatregelen (zie paragrafen 4.1.1 en 4.1.2), doch de nood aan afvalwaterzuivering blijft bestaan.

In het algemeen bestaat een afvalwaterzuiveringsinstallatie van een tankreinigungsbedrijf uit een aaneenschakeling van opeenvolgende technieken. Hieronder wordt een korte beschrijving gegeven van de verschillende zuiveringstechnieken die in de tankreinigungssector kunnen toegepast worden, en van de resultaten die hiermee kunnen bereikt worden. Het gaat zowel om technieken die op dit moment reeds door de Vlaamse tankreinigers worden toegepast (zie ook hoofdstuk 3, paragraaf 3.1.6), als om technieken die op dit moment (nog) niet ingeburgerd zijn in de sector. Voor een meer uitgebreide technische beschrijving van de diverse technieken wordt verwezen naar de Gids Waterzuiveringstechnieken (Derden et al, 2001).

a Gescheiden opvang van verontreinigd en niet-verontreinigd regenwater

Regenwater dat afkomstig is van een terrein waar tanks worden gereinigd, is in het algemeen verontreinigd met productrestanten. Dergelijk regenwater dient behandeld te worden in de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Regenwater dat niet in aanraking komt met productrestanten, b.v. regenwater dat van de daken en de parkeerterreinen afloopt, is in principe niet verontreinigd en kan normaliter (indien het niet in het spoelproces wordt gebruikt) zonder voorafgaande zuivering geloosd worden, bij voorkeur over een olie-afscheider met het oog op onvoorziene verontreinigingen. Gezamenlijke behandeling van niet verontreinigd regenwater met verontreinigd regen- en proceswater is in het algemeen niet gewenst (N., CUWVO, 1993). Door niet verontreinigd water met verontreinigd water te mengen vindt er immers een verdunning plaats, waardoor

oplosbaarheden en evenwichtscoëfficiënten verschuiven. Met name voor een fysicochemische zuivering (zie paragraaf 4.1.3f) kan dit de effectiviteit van de behandeling van het afvalwater verlagen.

Scheiding van regenwaterstromen dient overwogen bij nieuwe bedrijven of bij renovatie van bedrijfsterreinen. Hierbij kan gedacht worden aan het gebruik van ringriolen.

b Voorbehandeling van (voor)spoelvoelstoffen met hoge concentratie aan micropolluenten (b.v. EOX) d.m.v. actief kool filtratie

(Voor)spoelvoelstoffen die apart zijn opgevangen (zie paragraaf 4.1.2b) kunnen, vooraleer zij samen met de overige afvalwaterstromen in de waterzuiveringsinstallatie verwerkt worden, voorbehandeld worden door middel van actief kool filtratie (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W46). Dergelijke voorbehandeling is aangewezen voor (voor)spoelvoelstoffen die vrij hoge concentraties (micro)polluenten bevatten die moeilijk verwijderbaar zijn in de fysicochemische en/of biologische waterzuivering, maar wel goed verwijderbaar zijn door actief kool filtratie. Dit is bijvoorbeeld het geval voor EOX. Actief kool filtratie van EOX en/of andere micropolluenten bevattende (voor)spoelwaters wordt op dit moment door een beperkt aantal Vlaamse tankreinigingsbedrijven toegepast.

In vergelijking met een actief kool filtratie die wordt toegepast als effluent polishing (zie paragraaf 4.1.3l) biedt een actief koolfiltratie als voorbehandeling het voordeel dat de behandeling wordt toegepast op een minder volumineuze en sterker geconcentreerde deelstroom in plaats van op de totaliteit van de afvalwaters. Dit verhoogt in principe de efficiëntie van de behandeling.

Een moeilijkheid bij het identificeren van (voor)spoelvoelstoffen waarvoor een voorbehandeling door middel van actief kool filtratie wenselijk is, is dat de aanwezigheid van EOX en andere micropolluenten in de gereinigde producten en dus in de spoelvoelstoffen niet altijd voldoende gekend is, b.v. door het gebruik van merknamen of het ontbreken van informatie omtrent additieven (zie ook bijlage 4 m.b.t. de EOX problematiek bij tankreiniging). Gebruik van een productdatabank (zie paragraaf 4.1.1b) kan een hulpmiddel zijn bij het selecteren van spoelvoelstoffen die door middel van actief koolfiltratie worden voorbehandeld.

c Voorbehandeling van (voor)spoelvoelstoffen met een lage BZV/CZV verhouding d.m.v. chemische oxidatie

Zowel in Vlaanderen als in Nederland werd pilootonderzoek verricht naar de mogelijkheden van chemische oxidatie voor het zuiveren van afvalwater van tankreinigingsbedrijven (zie paragraaf 4.1.3m). In het Nederlands onderzoek werd gesuggereerd dat deze techniek mogelijk geschikt is om deelstromen met een hoge CZV/BZV verhouding voor te behandelen vooraleer zij samen met de overige afvalwaterstromen in de waterzuiveringsinstallatie verwerkt zouden worden. Bij ozonisatie van het voorwaswater werd een verbetering van de BZV/CZV verhouding vastgesteld indien deze initieel lager was dan 0,3. De verbeterde biologische

afbreekbaarheid van het voorspoelwater kwam echter niet tot uiting in de nageschakelde biologische zuivering. Het verwijderingsrendement voor CZV in het systeem met geozoneerd water was niet groter dan in het referentiesysteem zonder ozonisatie (+/- 80-85 %). Als oorzaak hiervoor werd aangegeven dat het voorwaswater gemengd wordt met een zekere hoeveelheid goed afbreekbaar hoofdwaswater vooraleer het de biologie ingaat.

d Afscheiden van olie en/of vet

Afvalwater van tankreinigingsbedrijven kan, afhankelijk van de gereinigde producten, olie- en/of vetachtige verontreinigingen bevatten (b.v. lijmen, paraffinen, ...). Deze kunnen eenvoudig verwijderd worden door volgende technieken:

- olie/water afscheider (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W32)
- vetvanger (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W31)

Frequente verwijdering van slib- en drijfslagen is aangewezen ter voorkoming van geuremissies en slibdoorslag.

e Voldoende buffering van de te zuiveren afvalwaters

Voor het reinigen van een tankwagen wordt typisch 1 tot 2,5 m³ water verbruikt. Dit geeft telkens aanleiding tot een hoeveelheid van 1 tot 2,5 m³ afvalwater die verontreinigd is met één specifieke product. Indien het afvalwater niet of onvoldoende gebufferd wordt, ontstaan hierdoor in het influent van de waterzuivering piekconcentraties van bepaalde componenten, afhankelijk van de aard van de gereinigde tanks. Dit geeft aanleiding tot schokbelastingen van de waterzuiveringsinstallatie en heeft een negatieve invloed op de zuiveringsresultaten. Door het afvalwater voldoende te bufferen (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, Techniekblad W24) worden deze piekconcentraties afgevlakt en ontstaat een afvalwaterstroom met een meer gelijkmatige samenstelling. Ook wordt door het bufferen de variatie in het debiet van het afvalwater beperkt, waardoor de waterzuivering meer gelijkmatig belast wordt (b.v. dag/nacht).

f Fysicochemische hoofdzuivering

Bij fysicochemische zuivering wordt in hoofdzaak de colloïdale, geëmulgeerde en gesuspendeerde verontreiniging verwijderd door middel van fysicochemische technieken, afgestemd op een afscheiding van bestanddelen door sedimentatie of flotatie (eventueel na voorafgaandelijke uitvlokkings). Mogelijke technieken hiervoor zijn:

- coagulatie/flocculatie (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W15);
- electrocoagulatie/electroflotatie (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W16);
- precipitatie (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W17);
- flotatie door middel van lucht (DAF – Dissolved Air Flotation) (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W33).

Als reststof van een fysicochemische zuivering komt gecoaguleerde of geflocculeerde verontreiniging (slib) vrij. Dit slib dient verder verwerkt en/of afgevoerd te worden (zie paragraaf 4.1.5).

De werking van een fysicochemische zuiveringsinstallatie is sterk afhankelijk van een groot aantal factoren in het water. In de praktijksituatie kan dan ook niet bij voorbaat een verwijderingsrendement genoemd worden. Specifiek voor de tankreinigungssector kan de nadelige invloed van in het afvalwater aanwezige detergenten (afkomstig van het reinigen van wagens met detergentladingen) op de vlokvorming vermeld worden.

De werking van een fysicochemische zuiveringsinstallatie kan ondermeer geoptimaliseerd worden door volgende maatregelen:

- dosering van hulpstoffen (b.v. coagulans, flocculans) aanpassen naargelang de samenstelling van het influent, hetzij manueel, hetzij via een continu sturing;
- pH sturen op optimaal niveau;
- overdosering van hulpstoffen vermijden;
- een voldoende lange verblijftijd voorzien;
- de werking van de installatie continu opvolgen en eventueel bijsturen³⁰.

Een meerderheid van de Vlaamse tankreinigers beschikt op dit moment over een fysicochemische zuiveringsinstallatie (zie paragraaf 3.1.6). In de meeste gevallen wordt deze gecombineerd met een nageplaatste biologische zuivering.

g ***Biologische hoofdzuivering***

Bij biologische zuivering wordt de biodegradeerbare opgeloste verontreiniging verwijderd door middel van aërobe of anaërobe biologische zuiveringstechnieken. Een biologische waterzuivering kan op diverse manieren uitgevoerd zijn. Veelgebruikte uitvoeringsvormen in de tankreinigungssector zijn:

- actief slib tank (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekbladen W1 t.e.m. W4 voor respectievelijk gewoon actief slib, nitrificerend actief slib, nitrificerend/denitrificerend actief slib en actief slib met nutriëntverwijdering);
- SBR (Sequencing Batch Reactor) (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W5).

Ook een MBR (membraanbioreactor) en het PACT-proces kunnen tot de biologische waterzuiveringstechnieken gerekend worden. Deze technologieën worden verderop in aparte paragrafen besproken (zie paragraaf 4.1.3h en 4.1.3i).

Als reststof van een biologische zuivering komt biologisch slib vrij. Dit slib dient verder verwerkt en/of afgevoerd te worden (zie paragraaf 4.1.5).

Normaal gesproken wordt met een biologische zuivering meer dan 95 % van het biologische afbreekbaar CZV verwijderd. Bij nitrificerend slib kan tevens tot meer dan

³⁰ Het verdient sterk de voorkeur dat één centraal persoon binnen het bedrijf zich deze taak toeigent. Hierdoor verwerft deze persoon ook de nodige ervaring om bij calamiteiten accuraat in te grijpen en de nodige acties te ondernemen.

95 % verwijdering van Kjeldahl stikstof optreden. Bij nitrificerend/denitrificerend slib wordt bijkomend nitraat verwijderd, en bij actief slib met nutriëntverwijdering tevens P. Het is gekend dat afvalwaters van tankreiniging een inhiberend effect kunnen hebben op nitrificatie/denitrificatie en op defosfatatie, en dat ook de hydrolyse van organisch gebonden stikstof vaak niet volledig doorgaat. Verregaande N- en P-verwijdering in de biologische waterzuivering is hierdoor meestal moeilijk realiseerbaar. Gebruik van een membraanbioreactor (zie paragraaf 4.1.3h) kan op dit gebied wel voordelen bieden.

De werking van een biologische zuiveringsinstallatie kan ondermeer geoptimaliseerd worden door:

- indien nodig P of N bij te doseren om tot een geschikte C/N/P verhouding (grootteorde 100/5/1) te komen;
- te werken onder laagbelaste omstandigheden;
- de beluchtingsgraad voldoende hoog in te stellen (belangrijk voor nitrificatie);
- pH te sturen op optimaal niveau;
- indien nodig bij te verwarmen in de winter;
- de werking van de installatie continu op te volgen en eventueel bij te sturen³¹.

Een meerderheid van de Vlaamse tankreinigers beschikt op dit moment over een biologische zuiveringsinstallatie (zie paragraaf 3.1.6). In vele gevallen wordt deze gecombineerd met een voorgeplaatste fysicochemische zuivering.

h Membraanbioreactor

Een membraanbioreactor (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W8) is een afvalwaterzuiveringssysteem waarbij het actief slib (zie paragraaf 4.1.3g) gekoppeld wordt met een membraanfiltratie (meestal ultrafiltratie). De membranen worden gebruikt voor het scheiden van biomassa en gezuiverd afvalwater en vervangen de nabezinktank die bij klassieke actief slib systemen gebruikt wordt. Membraanbioreactoren kunnen worden opgedeeld in twee types naargelang de opstelling van de membraanfilters. Bij het integrale systeem zijn de membranen ondergedompeld in het actief slib systeem en wordt het effluent via onderdruk onttrokken. Bij het externe systeem is de membraanfiltratie buiten het actief slib systeem opgesteld, en wordt het actief slib continu gerecirculeerd over de membranen.

Membraanbioreactoren bieden in vergelijking met klassieke actief slib systemen een aantal voordelen, waaronder een lagere spuislibproductie (in beperkte mate), mogelijkheid tot een optimale regeling van slibverblijftijd, zodat ook traaggroeiende micro-organismen (b.v. nitrificerende bacteriën) optimaal weerhouden worden, en een relatief schoner effluent (o.a. vrij van zwevende stoffen) dat eventueel mogelijkheden biedt voor hergebruik. Ook hebben zij in vergelijking met een klassiek actief slib systeem een kleiner volume, hetgeen b.v. interessant kan zijn voor bedrijven die kampen met een beperkte hoeveelheid ruimte, of in geval van geurhinder (kleiner volume om af te zuigen). Daartegenover staat dat een membraanbioreactor duurder is

³¹ Het verdient sterk de voorkeur dat één centraal persoon binnen het bedrijf zich deze taak toeigent. Hierdoor verwerft deze persoon ook de nodige ervaring om bij calamiteiten accuraat in te grijpen en de nodige acties te ondernemen.

dan een klassieke biologische zuivering, zowel wat betreft de investering als wat betreft de werkingskosten. Een inschatting van de bijkomende kosten bij ombouw van een klassieke biologische zuivering naar een MBR wordt gemaakt in bijlage 6.

Membraanbioreactoren worden steeds meer toegepast voor industriële waterzuivering. Ze worden typisch gebruikt voor het behandelen van relatief zwaar belaste afvalwaters (enkele 1000-en mg CZV/l en/of enkele 100-en mg N/l) met beperkte debieten (10-100 m³/dag). Ook in de tankreinigungssector doet de techniek haar intrede. In Nederland is bij minstens 4 tankcleaners een membraanbioreactor geïnstalleerd (Van Den Brand, 2001). In Vlaanderen is één tankreiniger gekend die een membraanbioreactor gebruikt. Het effluent van deze biomembraanreactor wordt deels hergebruikt, deels geloosd (zie ook paragraaf 4.1.2h).

i PACT-proces

In het PACT-proces (Powdered activated carbon treatment, zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W48) wordt poedervormige actief kool aan een actief slib biologie toegevoegd. De dosering van actief kool heeft tot doel toxische stoffen of moeilijk biodegradeerbaar materiaal uit het afvalwater te verwijderen. Het principe is gebaseerd op de adsorptie van deze componenten aan de actieve kool. Het PACT-proces kan vooral voordelig zijn als het behandelde afvalwater een remmende werking heeft op de biologische activiteit. Doordat de storende stoffen worden vastgelegd op de actieve kool, zal de activiteit van de micro-organismen stijgen.

Als reststof komt actief kool en biologisch slib vrij.

Er zijn op dit moment in de tankreinigungssector geen praktijktoepassingen van het PACT proces gekend. Wel werden recent een beperkt aantal proeven met deze techniek uitgevoerd op het afvalwater van tankreinigungsbedrijven (Geuens, 2001). Uitgaande van een typische CZV-concentratie in het influent van 4.000 – 5.000 mg/l werden hierbij CZV-waarden van 400 tot 600 mg/l in het effluent bekomen. Dit is naar schatting +/- 200 mg/l lager dan wat voor deze afvalstromen verwacht wordt door middel van een biologische zuivering zonder actief kooldosering³².

j Zandfiltratie als effluent polishing

Zandfiltratie (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W34) wordt toegepast na een biologische zuivering voor het verwijderen van zwevende stoffen (o.a. residuen van biomassa uit de biologische zuivering). Het verwijderingsprincipe is gebaseerd om de filterende werking van het zandbed. BZV/CZV, zware metalen, nutriënten en detergenten zullen slechts in zoverre verwijderd worden dat ze voorkomen onder niet-opgeloste vorm.

Verwijdering van zwevende stoffen kan nodig zijn om aan de lozingsnormen te voldoen, doch is ook vaak noodzakelijk om het afvalwater geschikt te maken voor

³² Prof. Geuens, persoonlijke communicatie

hergebruik (zie paragraaf 4.1.2h) of voor verdere behandeling door middel van actief kool filtratie (zie paragraaf 4.1.3l) of membraanfiltratie (zie paragraaf 4.1.3n). Eventueel kan voor de zandfilter een vlokmiddel gedoseerd worden (zgn. post-flocculatie) om residuele gesuspendeerde stoffen te laten uitvlokken, zodat zij door de zandfilter kunnen verwijderd worden. Hierbij moet wel overdosering van flocculant alsook slechte menging vermeden worden daar dit aanleiding kan geven tot vlokvorming na de filter.

Bij een klassieke (discontinue) zandfilter moet het zandbed regelmatig gereinigd worden door de filter terug te spoelen met een spoelvoeistof. Tijdens dit terugspoelproces moet de filtratie van het afvalwater tijdelijk worden stopgezet. In grotere systemen kan het filtratieproces tijdens het terugspoelen overgenomen worden door een tweede filter die in parallel staat opgesteld. Bij een continue zandfilter wordt continu, tijdens het filtratieproces, een kleine fractie vervuild zand verwijderd, gewassen, weer in het zandbed gebracht. Hierdoor kan het filtratieproces ononderbroken plaatsvinden.

Zandfilters worden op dit moment door een beperkt aantal bedrijven binnen de Vlaamse tankreinigingssector gebruikt.

k Flotatie als effluent polishing

Flotatie (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W33) kan worden toegepast voor het verwijderen van zwevende stoffen (o.a. residuen van biomassa) als alternatief voor een zandfilter (zie paragraaf 4.1.3j). Indien nodig kan voor de flotatie coagulans en flocculans bijgedoseerd worden om residuele gesuspendeerde stoffen te laten uitvlokken. Vooral wanneer regelmatig grote hoeveelheden zwevend materiaal uit het effluent moeten verwijderd worden (tot 600 mg/l of meer, b.v. in geval van problemen bij de nabezinking van effluent van de biologische zuivering), kan een flotatie voordelen bieden t.o.v. een zandfilter. Een zandfilter is in deze omstandigheden wegens zijn beperkte bergingscapaciteit immers minder geschikt. De keuze voor een flotatie of een zandfilter moet geval per geval gemaakt worden, en zal ondermeer afhankelijk zijn van de aard van het afvalwater (en dus van het gereinigde productengamma).

Flotatie als effluent polishing wordt op dit moment voor zover geweten door 1 Vlaams tankreinigingsbedrijf gebruikt.

l Actief koolfiltratie als effluent polishing

Door middel van actief kool filtratie (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W46) kunnen diverse organische stoffen, o.a. fenolen, aromaten en gechloreerde koolwaterstoffen, uit het afvalwater verwijderd worden. Het verwijderingsprincipe is gebaseerd op de adsorberende werking van het actieve kool.

Actieve kool heeft een beperkte beladingscapaciteit, variërend van 10 tot 80 % van het eigen gewicht. Eénmaal het actieve kool verzadigd is, dient dit te worden vervangen en afgevoerd voor verwerking (voor regeneratie - meestal thermisch, of voor verbranding).

Omwille van het hoge koolverbruik is deze techniek vrij duur (aankoopkosten van verse kool + afvoerkosten voor het verzadigde kool), zeker voor behandeling van effluënten met nog vrij hoge CZV-gehalten (zie bijlage 6 voor een kostprijsberekening).

Naast de klassieke actief koolfiltratie, waarin uitsluitend gebruik gemaakt wordt van de adsorberende werking van actief kool, kan ook een beluchte actief koolfilter ingezet worden. Door het actieve kool te beluchten, treedt de actieve kool niet alleen als adsorbens op, maar ook als katalysator voor chemische oxidatieprocessen. Verder wordt een aërobe bacteriegroei op de kool mogelijk. Hierdoor kunnen de geadsorbeerde en zelfs de niet-geadsorbeerde moleculen biologisch afgebroken worden. Er heeft hierbij een soort van biologische regeneratie van de kool plaats, waardoor de standtijd van de filter verlengd wordt. De beluchting gebeurt in een extern watercirculatiecircuit, waarin perslucht geïnjecteerd wordt, zodat het water verzadigd raakt met zuurstof (Geuens, 2001, Desotec, 2002).

Om een goede werking van een actief kool filter te garanderen, dient het zwevende stof gehalte in het influent beperkt te zijn (bij voorkeur niet hoger dan 1 mg/l). Een te hoge concentratie van zwevende stoffen kan immers resulteren in een snelle verstopping van de filter. Meestal dient vooraf een voorfiltratie (b.v. d.m.v. een zandfilter) plaats te vinden.

In het kader van het HOBU-Fondsproject IWT 990051 (Geuens, 2001) werd het effluent van 4 Vlaamse tankreinigers op pilotschaal onderworpen aan een beluchte actief koolfiltratie³³. Een overzicht van de bekomen resultaten wordt gegeven in bijlage 5 van dit rapport. Bij de testen werden reducties van 44-82 % voor CZV, 50-74 % voor niet-ionische detergenten, en 72-90 % voor zwevende stoffen. Bij een aanvullende test kon > 95 % van de aanwezige CZV, niet-ionische detergenten en zwevende stoffen verwijderd worden door het effluent te hercirculeren over de actief koolfilter.

Actief koolfiltratie wordt door een 2-tal Vlaamse bedrijven in de tankreinigungssector toegepast. Het gaat om één klasse 2 en één klasse 1 bedrijf. In geval van het klasse 1 bedrijf wordt gebruik gemaakt van een cascade-opstelling van een zandfilter, een beluchte en een niet-beluchte actief koolfilter. Bij CZV-waarden van 650 tot 1390 mg/l aan de ingang van de actief koolfilters werden CZV-waarden van 300 tot 600 mg/l bekomen na de actief koolfilters.

m Chemische oxidatie als effluent polishing

Het doel van chemische oxidatie is het oxideren van organische stoffen in het afvalwater door middel van zuivere zuurstof, chloorbleekloog, ozon, waterstofperoxide, UV, of een combinatie ervan (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W22).

³³ indien nodig geacht voorafgegaan door zandfiltratie om zwevende stoffen te verwijderen, de ingangconcentratie aan zwevende stoffen bedroeg echter regelmatig > 150 mg/l, en lag hiermee buiten de normale werkingsvoorwaarden voor actieve kool filtratie.

Er zijn op dit moment in de tankreinigungssector geen praktijktoepassingen van chemische oxidatie gekend. Wel werd zowel in Vlaanderen als in Nederland pilootonderzoek omtrent de toepasbaarheid van deze techniek verricht.

In Nederland werd onderzoek verricht naar de mogelijkheden van chemische oxidatie met ozon (Saft, 1997). Toegepast op het effluent van een biologische zuivering leverde deze techniek een beperkte CZV-reductie op (van 432 mg O₂/l tot 367 mg O₂/l), maar een belangrijke stijging van de BZV/CZV verhouding (van 0,01 tot 0,22). Op het effluent van de chemische oxidatie werd vervolgens nogmaals een biologische zuivering toegepast. Hierbij daalde het CZV gehalte verder tot 173 mg O₂/l. Uit deze proeven kan besloten worden dat met ozonisatie op zich slechts beperkte reducties in CZV-concentraties te bereiken zijn. De techniek laat echter wel toe om de biologische afbreekbaarheid van het afvalwater te verhogen. Het is hierdoor eerder geschikt als voorbehandeling van deelstromen met een hoge CZV/BZV verhouding (zie paragraaf 4.1.3c), of als nabehandeling van het effluent van een biologische zuivering. In dit geval wordt het effluent van de ozonisatie bij voorkeur nogmaals onderworpen aan een biologische zuivering. Chemische oxidatie kan in principe aanleiding geven tot vorming van biotoxische verbindingen door afbraak van gehalogeneerde stoffen. In het Nederlands onderzoek werd echter geen toename van de acute toxiciteit vastgesteld. Ook werd geen remming van de nitrificatie/respiratie van de biologische zuivering ten gevolge van de ozonisatie waargenomen. Verdere conclusie van het onderzoek was dat ozonisatie nauwelijks effect had op andere parameters als EOX, Kj-N en fosfaat.

In het kader van het HOBU-Fondsproject IWT 990051 (Geuens, 2001) werd het effluent van 4 Vlaamse tankreinigers op pilotschaal onderworpen aan chemische oxidatie met javel, waterstofperoxide, en Fentonreagens. Bij deze testen werden zeer variabele en moeilijk interpreteerbare resultaten bekomen (zie bijlage 5 voor een overzicht van de bekomen resultaten). Mogelijke oorzaak hiervan zijn analyseproblemen (interferentie van het oxidans bij de CZV-bepaling).

n Membraanfiltratie als effluent polishing

Bij membraanfiltratie wordt het effluent gescheiden in twee stromen, een concentraat en een permeaat. Het principe is gebaseerd op het selectief transport van stoffen door een membraan en op scheiding op grootte van de moleculen. Op basis van de poriëngrootte van het membraan kan men onderscheid maken tussen:

- microfiltratie (MF) (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W35);
- ultrafiltratie (UF) (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W36);
- nanofiltratie (NF) (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W37);
- omgekeerde osmose (RO – Reversed Osmosis) (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W38).

Bij microfiltratie worden gesuspendeerde deeltjes in het concentraat weerhouden. Zouten en macromoleculen echter worden door het membraan doorgelaten en blijven dus in het permeaat aanwezig. Bij ultrafiltratie worden ook kleinere deeltjes (macromoleculen met een molecuulgewicht van meer dan 500 en deeltjes groter dan 0,2 µm) door het membraan tegengehouden. Bij nanofiltratie blijven ook microverontreinigingen en tweewaardige zouten in het concentraat aanwezig. Bij

omgekeerde osmose tot slot worden alle opgeloste stoffen verwijderd en bestaat het permeaat uit zuiver water.

Ultrafiltratie vindt ondermeer toepassing in membraanbioreactoren (zie paragraaf h4.1.3h). Nanofiltratie of omgekeerde osmose komen voor de tankreinigungssector in beeld als mogelijke technieken om waterhergebruik te realiseren. In het kader van het HOBU-Fondsproject IWT 990051 (Geuens, 2001) werd het effluent van 4 Vlaamse tankreinigers op pilotschaal onderworpen aan nanofiltratie (voorafgegaan door actief koolfiltratie). Hierbij werden in het algemeen zeer goede permeaatkwaliteiten bekomen die hergebruik toelaten (zie bijlage 5 voor een overzicht van de bekomen resultaten). Ook door Vito werden in opdracht van meerdere tankreinigungsbedrijven testen uitgevoerd om de haalbaarheid van membraanfiltratie te onderzoeken. Hieruit bleek eveneens dat het voor dergelijke bedrijven technisch mogelijk is om door middel van nanofiltratie (voorafgegaan door ultrafiltratie), een permeaatkwaliteit te bekomen die voldoet aan de vooropgestelde normen voor hergebruik voor interne reiniging van (niet-voedings)wagens.

Als reststoffen van de membraanfiltratie komen concentraatstromen (ca. 20 % van de behandelde afvalwaterstroom) en eventueel gebruikte reinigungsvloeistoffen (voor het reinigen van vervuilde membranen) vrij. De verwerking van de concentraatstromen vormt een knelpunt voor de toepassing van nanofiltratie en omgekeerde osmose. Het terugsturen van de onbehandelde concentraatstroom naar de biologische waterzuivering is niet aangewezen daar dit op termijn zal leiden tot opconcentratie van bepaalde niet-biologisch afbreekbare organische stoffen en zouten, die na verloop van tijd de biologische waterzuivering kunnen remmen. Afvoer van de concentraatstromen naar een externe verwerker resulteert in extra kosten die de economische haalbaarheid van de techniek ondermijnen (zie bijlage 6 voor een kostprijsberekening). Verder onderzoek naar de verwerkingsmogelijkheden van de gevormde concentraatstromen, b.v. d.m.v. chemische oxidatie, is nodig om nanofiltratie of omgekeerde osmose een economisch haalbare technologie te maken om waterhergebruik in de tankreinigungssector te realiseren.

Naast de eventuele kosten voor verwerking van concentraatstromen, wordt de kostprijs voor membraanfiltratie vooral bepaald door de investeringskost, de membraanreinigungs- en vervangingskost, en het energieverbruik (in het bijzonder in het geval van omgekeerde osmose). De prijzen van membranen vertonen echter een dalende trend. De kostprijs van de membraanfiltratie kan geheel of gedeeltelijk gecompenseerd worden door de besparingen tengevolge van het waterhergebruik (verminderde waterinname + vermeden lozingstaks) (zie bijlage 6 voor een kostprijsberekening).

o Indamping

Het doel van indampen (zie Gids Waterzuiveringstechnieken, techniekblad W50) is het concentreren van opgeloste vervuiling en het destilleren van gezuiverd afvalwater uit het afvalwater.

Indamping van afvalwaterstromen vereist grote hoeveelheden energie en is hierdoor erg duur. In specifieke gevallen, b.v. wanneer vertrokken kan worden van reeds sterk geconcentreerde stromen (b.v. concentraatstromen uit membraanfiltratie) en/of wanneer gebruik gemaakt kan worden van goedkope restwarmte, kan de techniek wel interessant zijn. Toepassing van deze techniek in de tankreinigungssector lijkt echter niet voor de hand liggend.

4.1.4 Maatregelen bij het reinigen van vluchtige en/of sterk geurende stoffen

Het reinigen van tanks die vluchtige en/of sterk geurende producten hebben bevat, kan aanleiding geven tot VOS-emissies en tot geurhinder. In een onderzoek in Nederland wordt de VOS emissie die vrijkomt ter hoogte van de wasstraat geschat op 1,8 kg per gereinigde tankauto met KWS lading (Keuken et al, 2000). Daarnaast wordt ook een belangrijke hoeveelheid KWS (ca. 9 kg per gereinigde tankauto met KWS lading) tijdens de reiniging in de wasvloeistoffen opgelost en samen met het waswater afgevoerd. Deze KWS kunnen gedurende het verdere traject van de afvalwaterstroom vervluchtigen en alsnog aanleiding geven tot VOS-emissies (zie bijlage 8 voor een VOS massabalans).

Het optimaal verwijderen van de restlading (zie paragraaf 4.1.2a) is reeds een belangrijke brongerichte maatregel om VOS- en geuremissies te beperken en is in het algemeen goed toepasbaar op tanks die vluchtige organische stoffen hebben vervoerd. Daarnaast kunnen nog volgende maatregelen worden genomen.

a Lucht afzuigen en behandelen tijdens het reinigungsproces

Om emissies van vluchtige stoffen en geurhinder te vermijden kunnen vluchtige stoffen op diverse manieren uit de tank worden verwijderd:

- door gebruik te maken van een vacuümpomp;
- door de tank leeg te drukken met stikstof;
- door stoomdestillatie.

In plaats van de dampen rechtstreeks uit de tank aan te zuigen, kan ook een afzuiging van de lucht in de reinigungsstraat voorzien worden. In dit geval is het aan te bevelen de reinigungsstraat tijdens de reiniging af te sluiten.

De opgevangen vluchtige stoffen kunnen door middel van één of meer nageschakelde technieken, b.v. een gaswasser, een actief koolfilter, een naverbrander of een biofilter, verwijderd worden. De moeilijkheid bij het selecteren van de juiste techniek voor een tankreinigungsbedrijf is het grote aantal verschillende stoffen met telkens andere eigenschappen. Een luchtbehandelingsinstallatie die voldoet voor de ene stof heeft vaak onvoldoende effect op een andere stof. Op bedrijfsniveau zou dit betekenen dat verschillende luchtbehandelingsinstallaties moeten geïnstalleerd worden (hetgeen vanzelfsprekend de nodige kosten met zich mee brengt) of dat het acceptatiebeleid zo is dat slechts die stoffen gereinigd worden waarvoor een adequate behandelingstechniek aanwezig is (N., CIW, 2002). Ook dient rekening gehouden worden met de veiligheidsrisico's die kunnen ontstaan door het mengen van diverse chemicaliën in de gasfase.

Slechts een zeer beperkt aantal Vlaamse tankreinigers beschikt op dit moment over een luchtbehandelingsinstallatie, en wel voor het reinigen van sterk geurende producten. In Nederland is bij een belangrijk aantal tankreinigers de aanwezigheid van een dampverwerkings- of dampvernietigingsinstallatie als eis in de milieuvergunning opgenomen, doch het overgrote deel van deze bedrijven beschikt in de praktijk NIET over een luchtbehandelingsinstallatie (een doelmatig voorspoelproces werd ook als dampverwerking beschouwd) (N., CIW, 2002). In een demonstratieproject bij Rotterdam Tank Transport waarbij gebruik gemaakt werd van stoomdestillatie gevolgd door nabehandeling van de gecondenseerde stoom door middel van een gaswasser en een biofilter, werd aangetoond dat met deze maatregel een VOS-emissiereductie van gemiddeld 90% worden bereikt (N., KWS2000, 1995). De Nederlandse sectororganisatie vond deze maatregel echter niet algemeen toepasbaar, omdat de huidige wijze van tankautoreinigingsbedrijven sterk afwijkt van de werkwijze waarop de maatregel was gebaseerd. In overleg met de sector heeft de Nederlandse overheid beslist deze maatregel niet op te leggen, maar te vervangen door een aantal alternatieve maatregelen (zie bijlage 3) (N., CIW, 2002). Deze alternatieve maatregelen worden in volgende paragrafen opgesomd.

Rekening houdend met bovenstaande beschouwingen, wordt luchtafzuiging en -behandeling tijdens het reinigingsproces enkel aanbevolen voor het reinigen van stoffen die een sterke geurhinder in de omgeving kunnen veroorzaken, zoals methyl-, ethyl- of butylacrylaat.

b Koud voorspoelen van tanks die vluchtige stoffen hebben bevat

Bij het reinigen van tanks die vluchtige stoffen hebben bevat, kunnen VOS en/of geuremissies optreden tijdens het openen van de tank en tijdens de eerste fase van het spoelproces. Om deze emissies zoveel mogelijk te beperken, kan de tank koud worden voorgespoeld. Door het koud voorspoelen worden de vluchtige stoffen zoveel mogelijk meegevoerd met de koude voorspoelvloeistof (water) en wordt vervluchtiging beperkt.

c Gesloten afvoer van het (voor)spoelwater uit de tank naar de afvoergoot

Gesloten afvoer van het spoelwater naar de afvalwatergoot is mogelijk door aan de uitstroomopening van de tank een afvoerslang te koppelen die uitmondt onder het waterniveau van de goten. De tankreiniger moet hiervoor verschillende soorten koppelstukken beschikbaar hebben. Door de gesloten afvoer wordt vermeden dat vluchtige stoffen uit het spoelwater verdampen terwijl dit uit de tank stroomt. Bij toepassing van deze maatregel blijven de vluchtige stoffen wel nog in het afvalwater aanwezig en kunnen hieruit in een latere fase (ter hoogte van de waterzuivering en/of slibopslag) nog steeds verdampen. Zij zullen echter ook minstens gedeeltelijk afgebroken worden in de waterzuivering en/of gebonden blijven aan het slib. In Nederland is gesloten afvoer van het (voor)spoelwater in 2001 als maatregel in de NeR opgenomen (zie bijlage 3).

d Lucht afzuigen en behandelen ter hoogte van de fysicochemische zuiveringsinstallatie (FFU)

Onderzoek in Nederland (Keuken et al, 2000, zie bijlage 8) geeft aan dat een aanzienlijk gedeelte van de met het spoelwater meegevoerde VOS vervluchtigen ter hoogte van de fysicochemische zuiveringsinstallatie (FFU: flocculatie flotatie unit). Om deze VOS emissies te vermijden, werd in 2001 afzuiging en VOS-verwijdering bij FFU als maatregel in de NeR opgenomen bij het reinigen van tanks die VOS hebben vervoerd (zie bijlage 3).

Met betrekking tot deze maatregel kan dezelfde opmerking gemaakt worden als voor het afzuigen en behandelen van de lucht tijdens het reinigingsproces. Ook hier wordt namelijk de keuze van een geschikte reinigingstechniek voor de afgezogen gassen bemoeilijkt door de grote variëteit aan producten die voor reiniging kunnen worden aangeboden. Vaak zal een combinatie van meerdere technieken het beste resultaat geven (b.v. meertraps natte water + actieve koolfilter of biofilter), doch dit drijft de kostprijs vanzelfsprekend de hoogte in. Vermits er tot op heden voor zover geweten weinig of geen ervaring bestaat met het afzuigen van de FFU bij tankreingers, en omdat de te behalen VOS emissiereductie onduidelijk is, lijkt verder onderzoek naar de efficiëntie van deze maatregel aangewezen.

e Afgedekte opslag en regelmatige afvoer van zuiveringsslib

Ook deze maatregel is van belang voor bedrijven die tanks reinigen die vluchtige koolwaterstoffen hebben bevat. Uit Nederlands onderzoek (Keuken et al, 2000) blijkt immers dat een belangrijke hoeveelheid van de met het spoelwater meegevoerde VOS achterblijft in het slib dat in de diverse reinigingsstappen ontstaat (zie bijlage 8). Om te voorkomen dat deze VOS alsnog vrijkomen, moet met zorgvuldigheid worden omgegaan met dit slib. In Nederland werd daarom in 2001 in de NeR de maatregel opgenomen dat het slib via gesloten systemen moet worden getransporteerd en in gesloten opvangvoorzieningen moet worden bewaard. In de praktijk echter wordt het moeilijk realiseerbaar geacht om de slibtransport- en opslagvoorzieningen volledig (hermetisch) gesloten te houden. Er kan zelfs gevreesd worden voor explosierisico's indien er onvoldoende ventilatie plaatsvindt. Het opslaan van slib in afgedekte containers alsook het regelmatig afvoeren van de volle containers wordt echter wel als een haalbare maatregel beschouwd.

4.1.5 Omgang met afvalstoffen

In een tankreinigingsbedrijf ontstaan volgende categorieën afvalstoffen (niet limitatieve lijst):

afvalstoffen die ontstaan bij de tankreiniging zelf

- verwijderde restlading;
- voorspoelwaterstoffen die in de eigen waterzuivering niet voldoende kunnen verwerkt worden;
- lege verpakkingen;

- restanten van reinigingsmiddelen (logen, zuren, passivermiddelen, oplosmiddelen enz.);
- gemorste reinigingsmiddelen, inhoud lekbakken, veegvuil, absorptiepoeder;
- verontreinigde poetsdoeken, afgewerkte olie;
- roest, verf, slijpstof.

afvalstoffen die ontstaan bij de waterzuivering

- olie, water, slib, vet uit afscheiders;
- drijfslagen van flocculatie;
- filterslib van coagulatie;
- zuiveringsslib van biologische zuivering;
- overige slibs;
- verzadigd actief kool uit actief koolfilter;
- concentraatstromen uit membraanfiltratie.

afvalstoffen die ontstaan bij de luchtbehandeling

- afgewerkte gaswasvloeistoffen;
- verzadigd actief kool uit actief koolfilter.

Met betrekking tot de omgang met deze afvalstoffen kunnen volgende maatregelen toegepast worden:

a ***Indikken van slib***

Het indikken van slib dat ontstaat bij de waterzuivering heeft tot gevolg dat er kleinere hoeveelheden dienen afgevoerd te worden.

b ***Gescheiden opslag van afvalstoffen***

Opslag van afvalstoffen dient niet volledig gescheiden plaats te vinden, maar wel met inachtneming van de chemische eigenschappen en de afvoer- en verwerkingsmogelijkheden. Voor afvalstoffen die in grote hoeveelheden vrijkomen dient een gescheiden opslag overwogen te worden.

c ***Afvoer naar een erkend verwerker***

Alle afvalstoffen dienen afgevoerd te worden naar een erkend verwerker. De kostprijs voor afvoer van afvalstromen naar een erkend verwerker bedraagt typisch +/- 100 EUR/m³, maar kan afhankelijk van de aard van de af te voeren afvalstroom veel hoger oplopen, tot b.v. 2.200 EUR/m³.

4.1.6 Maatregelen tegen bodemverontreiniging

Overall waar geen vloeistofdichte vloeren aanwezig zijn kan in principe bodemverontreiniging optreden. Bij kritische bedrijfsonderdelen zijn vloeistofdichte

vloeren, die chemisch inert zijn t.o.v. de afvalstoffen die ermee in aanraking komen, noodzakelijk. De vloeistofdichte vloer dient te worden omgeven door greppels met afvoer zodat accidentele verontreinigingen kunnen opgevangen en passend behandeld worden. Kritische bedrijfsonderdelen zijn:

- plaatsen waar de reiniging plaatsvindt;
- opslagplaatsen voor chemicaliën en reststoffen.

4.2 Vatenreiniging

4.2.1 Acceptatiebeleid

a Weigeren van kritische ladingen

Het weigeren van bepaalde ladingen die kritisch kunnen zijn voor de reiniging zelf (geurhinder, arbeidsomstandigheden), voor de werking van de waterzuivering of voor het behalen van de lozingsnormen, is een preventieve maatregel. Dit houdt ondermeer in dat het acceptatiebeleid dient afgestemd te worden op de in het bedrijf aanwezige voorzieningen (of omgekeerd), zodat slechts die stoffen gereinigd worden waarvoor een adequate behandelingstechniek aanwezig is. Zo dienen producten die bij de reiniging aanleiding kunnen geven tot geurhinder, slechts aanvaard te worden door bedrijven die beschikken over de nodige luchtafzuig- en behandelingsapparatuur (zie paragraaf 4.2.5). Vaten met productrestanten die kritisch zijn voor het spoelproces, voor de werking van de waterzuivering of voor het behalen van de lozingsnormen, kunnen op andere manieren verwerkt worden dan door spoelen (namelijk uitbranden van vaten, ontmantelen van IBC's).

b Aanbod van onvoldoende geledigde vaten ontmoedigen

Een vat dat voor reiniging wordt aangeboden, moet in principe bij de gebruiker zo ver mogelijk geledigd zijn. Een vat kan als 'leeg' worden beschouwd als alle restanten die verwijderd kunnen worden met behulp van de gebruikelijke technieken (gieten, pompen, zuigen, schudden, schrapen enz.) daadwerkelijk verwijderd zijn. Als vuistregel kan gesteld worden dat de hoeveelheid productrestant in een 'leeg' vat minder dan 1% van het volume van het vat mag bedragen (Hulskotte et al, 1990). Het gebeurt echter dat vaten met aanzienlijke hoeveelheden productrestant bij een vatenreiniger worden aangeboden. Het productrestant degradeert op dit moment in feite van een waardevol product naar een afvalstof. De vatenreiniger kan het productrestant immers wel verwijderen vooraleer tot de eigenlijke spoeling over te gaan (zie paragraaf 4.2.3b), maar dient deze als afvalstof af te voeren naar een erkend verwerker. Indien de vatenreiniger het productrestant niet voor het spoelen verwijdert (of kan verwijderen), komt het volledig terecht in de spoelwaters.

Om milieu- en economische redenen verdient het aanbeveling dat de vaten zo ver mogelijk geledigd worden bij de gebruiker, zodat het product maximaal kan gebruikt worden en minimaal bijdraagt tot de afvalstoffen- en afvalwaterproblematiek bij de vatenreiniging. De vatenreiniger kan hierbij een stimulerende rol spelen door in zijn acceptatiebeleid ontmoedigend op te treden tegenover het aanbod van onvoldoende geledigde vaten. Dit kan ondermeer gebeuren door voor vaten met een overmatige hoeveelheid productrestant een verhoogde prijszetting te hanteren (minimaal gelijk aan de kosten voor afvoer van de verwijderde restlading naar een erkend verwerker).

c *Aanbod van defecte of niet-gesloten vaten ontmoedigen*

Een vat dat voor reiniging wordt aangeboden, moet in principe gesloten en intact en zijn. Vaten die niet-gesloten of defect zijn, kunnen bij opslag aanleiding geven tot luchtverontreiniging door verdamping van vluchtige stoffen, en tot waterverontreiniging door het meespoelen van uitgelekte productrestanten met regenwater (bij niet overdekte opslag). Indien de opslag niet op een vloeistofdichte vloer gebeurt, is er bovendien risico op bodemverontreiniging.

Om deze problemen te vermijden, dient een vatenreiniger in zijn acceptatiebeleid ontmoedigend op te treden tegenover aangeboden defecte of niet-gesloten vaten. Dit kan ondermeer gebeuren door voor defecte of niet-gesloten vaten een verhoogde prijszetting te hanteren.

4.2.2 Vatenopslag**a *Opslagplaatsen van niet-gereinigde vaten overdekken***

Door vatenopslagplaatsen te overdekken wordt vermeden dat de opgeslagen vaten een verontreiniging van regenwater kunnen veroorzaken.

Overdekken van opslagplaatsen is vooral het overwegen waard bij de opslag van vaten die een groot risico op verontreiniging van regenwater met zich mee brengen, b.v. omdat zij zeer schadelijke productrestanten bevatten of in slechte staat zijn. Opslag van dergelijke vaten dient echter maximaal te worden vermeden door een voldoende streng acceptatiebeleid (zie paragraaf 4.2.1).

Bij opslag van vaten die geen of minder schadelijke restanten bevatten stelt de noodzaak tot overdekken van de opslagplaats zich minder, en dient de kostprijs van de overdekking (geschat op 100 à 125 EUR/m² (Van Eyck et al, 1997)) afgewogen te worden t.o.v. de eventueel vereiste bijkomende kosten voor waterzuivering bij niet-overdekte opslag.

b *Niet-gereinigde vaten gesloten houden gedurende opslag*

Bij het opslaan van vaten met vluchtige en/of sterk geurende productrestanten, kan luchtverontreiniging optreden door verdamping van productrestanten uit niet-gesloten vaten. Tevens kan opslag van niet-gesloten vaten aanleiding geven tot waterverontreiniging door het meespoelen van productrestanten met het regenwater (bij niet-overdekte opslag). Dit alles kan vermeden worden door de vaten tijdens de opslag afgesloten te houden met de bijhorende stoppen en sluitingen.

4.2.3 Reinigingsmethodes

a Reinigen van vaten met toxische, sterk irriterende of geurende productrestanten in een aangepaste installatie

Bij reiniging van vaten met restanten van toxische producten, komen toxische³⁴ stoffen vrij in de afval(water)stromen van het vatenreinigingsbedrijf. Tevens kunnen door vervluchtiging toxische stoffen in de omgevingslucht terecht komen, hetgeen problemen kan stellen m.b.t. arbeidsveiligheid. Reiniging van vaten die sterk irriterende of geurende producten hebben bevat, kan analoge problemen stellen.

Om dergelijke vaten op een veilige en milieuverantwoorde manier te kunnen reinigen, dienen aangepaste maatregelen genomen te worden m.b.t. arbeidersbescherming, dampafzuiging en –behandeling. Ook dienen aangepaste reinigingsmiddelen te worden gebruikt, en dienen de ontstane afvalstromen op een milieuverantwoorde manier te worden verwerkt. Slechts indien aangepaste voorzieningen aanwezig zijn is het reinigen van vaten met toxische, sterk irriterende of sterk geurende productrestanten verantwoord. Indien dergelijke voorzieningen niet in het bedrijf aanwezig zijn, dienen de betrokken vaten geweigerd te worden (zie paragraaf 4.2.1a).

b Optimale verwijdering van productrestanten door uitlekken en/of uitzuigen

Vaten die zogenaamd leeg aan een vatenreinigingsbedrijf worden aangeboden, bevatten nog uiteenlopende hoeveelheden productrestanten. Onderzoek naar achterblijvende hoeveelheden vloeistof in een aantal typen 200-liter vaten toonde aan dat in een vat dat ‘lekkeeg’ is, nog enkele tientallen milliliters tot zo’n 2,3 liter product aanwezig kan zijn (Hulskotte et al, 1990). Blagden Packaging schat dat de geaccepteerde vaten gemiddeld nog 2 liter restproduct bevatten (Van Eyck et al, 1997).

Door deze productrestanten uit het vat te verwijderen voordat het vat wordt gespoeld, kan bespaard worden op het gebruik van spoelwater en reinigingsmiddelen, en kan zowel de hoeveelheid als de verontreinigingsgraad van afgewerkte spoelbaden (afvalwaters) worden gereduceerd. Indien het productrestant uit vluchtige stoffen bestaat wordt door de verwijdering bovendien vermeden dat deze stoffen tijdens het spoelen vervluchtigen en aanleiding geven tot VOS- of andere luchtemissies. Verwijdering van productrestanten kan gebeuren door de vaten te laten uitlekken voordat ze worden gespoeld. In geval van viskeuze producten kan het uitlekrendement verhoogd worden door de vaten vooraf op te warmen. Blagden Packaging schat dat door uitlekken +/- 50 % van de productrestanten (d.i. +/- 1 liter restproduct per vat) uit de vaten wordt verwijderd. Een alternatief voor het laten uitlekken is het uitzuigen van vaten. Uit praktijkproeven blijkt dat het uitzuigen van een vat een reductie van de restmassa in de afvalwaters met een factor twee oplevert in vergelijking met het leegstorten (N., CUWVO, 1993).

³⁴ Onder toxische stoffen wordt verstaan: producten die volgens de ADR/RID wetgeving of de Europese richtlijn 67/548/EEG (gewijzigd door 92/37/EEG) als giftig of zeer giftig geklasseerd zijn.

Uitlek- en/of uitzuigresiduen zijn geconcentreerde afvalstromen die niet als afvalwaters doch als vloeibare (soms vaste) afvalstoffen dienen beschouwd te worden. Zij dienen bijgevolg afgevoerd te worden naar een erkend afvalverwerker en mogen in geen geval worden verwerkt in de eigen waterzuiveringsinstallatie. Dit zou immers bijkomende eisen stellen aan deze waterzuivering, en zou een stijging van de hoeveelheid afvalwaterzuiveringsslib en een vermindering van de kwaliteit van het effluent tot gevolg hebben. Hierdoor zou het voordeel van het uitlekken en/of uitzuigen grotendeels verloren gaan.

c Voorspoelen van vaten met hardnekkige productrestanten

Vaten die omwille van een problematische inhoud na uitlekken en/of uitzuigen nog sterk verontreinigd blijken, kunnen b.v. met organische oplosmiddelen worden voorgespoeld. Voorspoelen heeft het voordeel dat een groot deel van de verontreinigingen geconcentreerd wordt in een relatief klein volume afvalstroom. Hierdoor kan bespaard worden op het gebruik van spoelwater en reinigingsmiddelen, en kan zowel de hoeveelheid als de verontreinigingsgraad van afgewerkte spoelbaden (afvalwaters) worden gereduceerd.

Volgens modelberekeningen (N., CUWVO, 1993) komt zonder voorspoelen en/of uitzuigen (wel met uitlekken) per 1000 gereinigde vaten ca. 300 kg productrestant terecht in afgewerkte logen en spoelwaters. Door een combinatie van voorspoelen en/of uitzuigen zou deze hoeveelheid kunnen gereduceerd worden tot ca. 110 kg (verontreiniging in voorspoelvroestof niet meegerekend), hetgeen een reductie met bijna een factor 3 betekent. Voor individuele stofgroepen (b.v. sterk viskeuze stoffen) is de reductie aanzienlijk groter.

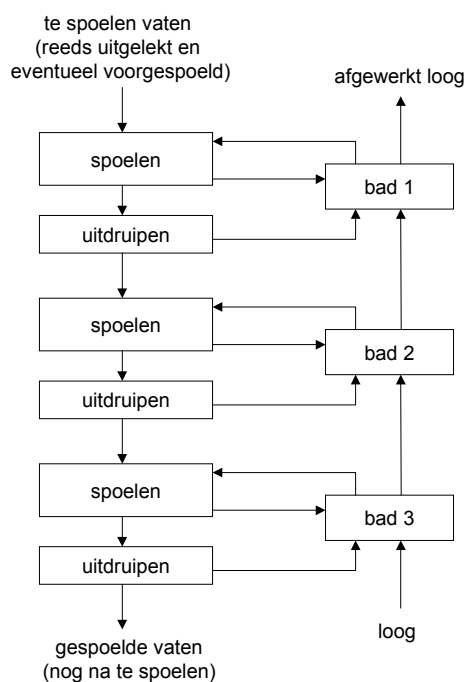
Bij het voorspoelen met organische oplosmiddelen moet wel rekening gehouden worden met emissies van oplosmiddelen naar lucht.

Gebruikte voorspoelvroestoffen op basis van organische solventen dienen niet als afvalwaters doch als vloeibare afvalstoffen beschouwd te worden. Zij dienen bijgevolg afgevoerd te worden naar een erkend afvalverwerker (zie paragraaf 4.2.6c) en mogen in geen geval worden verwerkt in de eigen waterzuiveringsinstallatie. Dit zou immers bijkomende eisen stellen aan deze waterzuivering, en zou een stijging van de hoeveelheid afvalwaterzuiveringsslib en een vermindering van de kwaliteit van het effluent tot gevolg hebben. Hierdoor zou het voordeel van het voorspoelen grotendeels verloren gaan. Ook waterige voorspoelvroestoffen worden best afgevoerd naar een erkend afvalverwerker.

d Cascade-tegenstroom spoeltechnieken

Bij toepassing van cascade-tegenstroom technieken in het spoelproces worden de vaten in meerdere geschakelde baden gespoeld volgens het tegenstroomprincipe. De eerste spoeling gebeurt hierbij met reeds verontreinigde spoelvroestoffen (logen), de laatste spoeling met verse spoelvroestoffen. Om dit te realiseren worden bij de verversing van

de spoelbaden de afgewerkte spoelmiddelen telkens overgebracht naar een vorig spoelbad.



Figuur 6: Schema van een cascade-tegenstroom spoellijn met 3 baden

Een bestaande spoellijn kan worden omgevormd tot een cascade-tegenstroom spoellijn door de bestaande baden te compartimenteren.

Door toepassing van cascade-tegenstroom spoeltechnieken wordt een minimaal verbruik aan spoelvloeistoffen gerealiseerd en worden de onzuiverheden geconcentreerd in een klein volume afvalstroom. Deze geconcentreerde afvalstromen (CZV-waarden +/- 500.000 mg/l) kunnen, eventueel na indamping, afgevoerd worden naar externe verwerkers. Hierdoor kan de verontreinigingsgraad van het te zuiveren afvalwater beperkt worden, zodat de hoeveelheid afvalwaterzuiveringsslib zal verminderen en de kwaliteit van het effluent zal verbeteren. Volgens modelberekeningen (N., CUWVO, 1993) kan door het inzetten van cascade-tegenstroom spoelsystemen en het afvoeren van de geconcentreerde wasvloeistoffen naar een externe verwerker, de hoeveelheid productrestant die nog in de eigen waterzuivering moet behandeld worden beperkt worden tot ca. 0,5 kg per 1000 gereinigde vaten.

Voor een modelbedrijf met een spoelcapaciteit van 1000 vaten per dag wordt de kostprijs voor het aanpassen van een bestaande spoellijn tot een cascade-tegenstroom spoellijn geschat op 28.600 EUR³⁵ (N., CUWVO, 1993). Bij toepassing van cascade-tegenstroom technieken treden bijkomende kosten op doordat concentraatstromen dienen te worden afgevoerd naar een extern verwerker. Daar staat tegenover dat minder

³⁵ ter vergelijking: de kostprijs voor een totaal nieuwe spoellijn met een spoelcapaciteit van 1000 vaten per dag wordt geschat op 227.000 euro (N., CUWVO, 1993).

afvalwater moet gezuiverd en geloosd worden, waardoor bespaard wordt op kosten voor waterzuivering en heffingen op afvalwater.

Cascade-tegenstroom spoeltechnieken worden ondermeer toegepast bij de twee Vlaamse vestigingen van Blagden Packaging.

e Overlopen en/of lekken van baden vermijden

Uit analyses blijkt dat een belangrijk gedeelte van de verontreiniging in het afvalwater van een vatenreinigingsbedrijf van diffuse oorsprong kan zijn (Van Eyck et al, 1997). Deze diffuse verontreinigingen worden vermoedelijk veroorzaakt door het overlopen en/of het lekken van baden. Op deze manier worden geconcentreerde wasvloeistoffen die normaliter naar een externe verwerker zouden worden afgevoerd, naar de eigen waterzuivering geleid. Door te vermijden dat baden overlopen en/of lekken, wordt de waterzuivering niet onnodig belast en zal de kwaliteit van het effluent verbeteren.

f Vaten die voor recyclage worden afgevoerd vooraf reinigen

Vooraleer metalen of kunststofvaten voor recyclage worden afgevoerd, b.v. omdat zij omwille van beschadigingen of afwijkende afmetingen niet voor hergebruik in aanmerking komen, dienen zij te worden gereinigd door spoelen en/of uitbranden. Het is niet gewenst dat vaten die nog productrestanten bevatten in het recyclagecircuit terecht komen.

g Gebruik van milieuvriendelijke reinigingsmiddelen en hulpstoffen

Bij vatenreiniging worden heel wat reinigingsmiddelen en hulpstoffen toegepast (zie paragraaf 3.2.2). Sommige van deze stoffen bevatten schadelijke componenten die niet of onvoldoende in de waterzuivering worden tegengehouden. Met het oog op eventuele nadelige effecten op de werking van de waterzuivering en/of op het behalen van de lozingsnormen is een oordeelkundige keuze van reinigingsmiddelen en hulpstoffen van belang. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar paragraaf 4.1.2c aangaande het gebruik van milieuvriendelijke reinigingsmiddelen en hulpstoffen bij tankreiniging. Opgemerkt wordt dat de keuze van reinigingsmiddelen en hulpstoffen bij vatenreiniging wellicht minder kritisch is dan bij tankreiniging, tenminste bij toepassing van cascade-tegenstroom spoeltechnieken (zie paragraaf 4.2.3d). In dit geval immers komen de gebruikte reinigingsmiddelen en hulpstoffen grotendeels terecht in de geconcentreerde afvalwaterstromen die afgevoerd worden naar een erkend verwerker, en slechts in beperktere mate in de eigen afvalwaters.

h Oordeelkundige dosering van reinigingsmiddelen en hulpstoffen

Overdosering van hulpstoffen en detergenten leidt tot onnodige watervervuiling. Door een oordeelkundige dosering, aangepast aan de aard van de verontreiniging, kan een verbetering van de effluentkwaliteit gerealiseerd worden. Opgemerkt wordt dat de

dosering van reinigingsmiddelen en hulpstoffen bij vatenreiniging wellicht minder kritisch is dan bij tankreiniging, tenminste bij toepassing van cascade-tegenstroom spoeltechnieken (zie paragraaf 4.2.3d). In dit geval immers komen de gebruikte reinigingsmiddelen en hulpstoffen grotendeels terecht in de geconcentreerde afvalwaterstromen die afgevoerd worden naar een erkend verwerker, en slechts in beperktere mate in de eigen afvalwaters.

i ***Temperatuur spoelvoeistoffen zo laag mogelijk houden***

Door de temperatuur van de spoelvoeistoffen zo laag mogelijk te houden, kan energie bespaard worden. Een te lage temperatuur is vanzelfsprekend ook niet wenselijk, daar dit ofwel de kwaliteit van de reiniging negatief zou beïnvloeden, ofwel het verbruik aan water en reinigingsmiddelen zou doen toenemen.

j ***Gebruik van regenwater***

Regenwater kan gebruikt worden voor de aanmaak van de wasvloeistoffen (logen) en voor de eerste (na)spoelingen. Gebruik van regenwater biedt het voordeel dat bespaard wordt op het gebruik van grond- en/of leidingwater.

De randvoorwaarden gekoppeld aan het gebruik van regenwater zijn voor vatenreiniging in principe analoog aan deze voor tankreiniging. Voor meer informatie wordt dan ook verwezen naar de bespreking in paragraaf 4.1.2g. In het algemeen is het gebruik van regenwater goed te combineren met de bij vatenreiniging toegepaste cascade-tegenstroom spoeltechnieken (zie paragraaf 4.2.3d). Voor de finale naspoelstap is gebruik van regenwater echter minder vanzelfsprekend.

k ***Hergebruik van water***

Het effluent van de waterzuivering kan gebruikt worden voor de aanmaak van de wasvloeistoffen (logen) en voor de eerste (na)spoelingen. Voor de laatste naspoelingen is gebruik van recuperatiewater minder aanbevolen, omdat dit de kwaliteit van de reiniging negatief kan beïnvloeden. Hergebruik van gezuiverd afvalwater biedt niet alleen het voordeel dat bespaard wordt op het waterverbruik, ook de hoeveelheid te lozen afvalwater vermindert.

In geval GEEN cascade-tegenstroom spoeltechnieken (= BBT) worden toegepast, zijn de randvoorwaarden voor waterhergebruik bij vatenreiniging in principe analoog aan deze bij tankreiniging. Voor meer informatie wordt dan ook verwezen naar de bespreking in paragraaf 4.1.2h.

In geval WEL cascade-tegenstroom spoeltechnieken (= BBT) worden toegepast, vindt hergebruik van water in feite reeds plaats door het systeem van de cascadespoeling zelf. In dit geval kan nog een bijkomende waterbesparing gerealiseerd worden door het effluent van de waterzuivering te gebruiken voor de aanmaak van wasvloeistoffen (logen) en voor de eerste (na)spoelingen. Dit is het geval voor de Vlaamse vestigingen

van Blagden Packaging. In droge periodes kan het effluent van de fysicochemische zuivering volledig hergebruikt worden (er is een opslagtank voorzien om schommelingen op te vangen), zodat, behalve in regenachtige periodes, tot een nullozing van industrieel afvalwater gekomen wordt.

Randvoorwaarde voor hergebruik van water is wel dat vaten met kleurstoffen niet voor reiniging door spoelen aanvaard worden, dit om verkleuring van de gereinigde vaten te voorkomen.

4.2.4 Afvalwaterbehandeling

Het afvalwater van een vatenreinigingsbedrijf bestaat hoofdzakelijk uit het afvalwater van de eigenlijke vatenreiniging (hoofdzakelijk afgewerkte loogbaden en spoelwaters), alsook uit verontreinigd regenwater (b.v. afkomstig van terreinen waar vaten worden gemanipuleerd). Een bijzonder geval wordt gevormd door het regenwater afkomstig van vatenopslagterreinen (in geval van niet-overdekte opslag). Dergelijk regenwater kan in principe verontreinigingen bevatten, b.v. door het meespoelen van productrestanten uit defecte of slecht gesloten vaten, en omdat de vaten soms ook uitwendig, met name bij de vuldop, verontreinigd zijn. Mits een voldoende streng acceptatiebeleid (zie paragraaf 4.2.1), kan de eerste (en belangrijkste) bron van waterverontreiniging echter vermeden worden. Indien uit metingen blijkt dat het regenwater van het vatenopslagterrein als niet verontreinigd kan beschouwd worden, kan het zonder voorafgaande zuivering, bij voorkeur over een olie-afscheider met het oog op onvoorziene verontreinigingen, geloosd worden. Indien het wel verontreinigd blijkt, dient men het samen met de spoelwaters en overige verontreinigde regenwaters te behandelen.

De hoeveelheid en de verontreinigingsgraad van de te reinigen afvalwaters kan in belangrijke mate beperkt worden door preventieve maatregelen (zie paragrafen 4.2.1, 4.2.2 en 4.2.3), doch de nood aan afvalwaterzuivering blijft bestaan.

Voor vatenreinigers die GEEN cascade-tegenstroom spoeltechnieken toepassen, is de afvalwaterproblematiek in principe analoog aan deze bij tankreiniging. Voor een bespreking van de waterzuiveringstechnieken die in dergelijk geval kunnen worden toegepast, wordt dan ook verwezen naar paragraaf 4.1.3. Opgemerkt dient wel dat cascade-tegenstroom spoeltechnieken voor vatenreiniging als BBT beschouwd worden (zie hoofdstuk 5).

Ook voor bedrijven die WEL cascade-tegenstroom spoeltechnieken toepassen zijn in principe dezelfde waterzuiveringstechnieken toepasbaar als bij tankreiniging. De afvalwaterproblematiek van deze bedrijven is echter enigszins anders. Door de cascade-tegenstroom spoeling worden de uit de vaten verwijderde verontreinigingen immers grotendeels geconcentreerd in een relatief klein volume afvalstroom (CZV-waarden +/- 500.000 mg/l) die, eventueel na indamping, afgevoerd kan worden naar een externe verwerker. In de eigen waterzuiveringsinstallatie dienen enkel relatief kleine hoeveelheden meer verdunde afvalwaterstromen (verdunde spoelwaters en verontreinigd regenwater) behandeld te worden, met een typische CZV belasting van 4.000 tot 8.000 mg/l (Van Eyck et al, 1997). Deze afvalwaterstroom kan, na zuivering,

geheel of gedeeltelijk hergebruikt worden in het eigen proces (zie paragraaf 4.2.3k). De voor hergebruik vereiste kwaliteit kan in principe bereikt worden door middel van een fysicochemische zuivering. Voor het gedeelte afvalwater dat moet geloosd worden, kan inzet van bijkomende zuiveringstechnieken (biologische en/of tertiaire zuivering) noodzakelijk zijn. Hieronder worden een aantal mogelijke combinaties besproken die bij Blagden Packaging hetzij in gebruik zijn, hetzij op laboschaal onderzocht werden. Voor een beschrijving van de vermelde technieken wordt verwezen naar paragraaf 4.1.3 van dit rapport en naar de Gids Waterzuiveringstechnieken

- coagulatie/flocculatie + actief koolfilter (in gebruik);
 - coagulatie/flocculatie + aërobe biologische zuivering (actief slib) (onderzocht op laboschaal);
 - coagulatie/flocculatie + aërobe biologische zuivering (actief slib) + actief koolfilter (onderzocht op laboschaal).
-
- *coagulatie/flocculatie + actief koolfilter*

De vestigingen van Blagden Packaging te Rumbeke en Wichelen beschikken beide over een fysicochemische waterzuiveringsinstallatie. De zuivering omvat een coagulatie met metaalzouten (ijzerchloride), gevolgd door een polyelektrolietdosering, indien nodig na pH correctie. De gevormde neerslag wordt vervolgens afgescheiden in een bezinkingsbekken. Het afgescheiden slib wordt na ontwatering afgevoerd naar een erkende afvalverwerker. Aangezien een belangrijk deel van de organische verontreiniging in de afvalwaters van Blagden Packaging onder niet-opgeloste vorm aanwezig is, zijn met de fysicochemische zuivering CZV reducties van +/- 85% haalbaar. Deze rendementen worden ook in de praktijk behaald, zodat CZV gehalten in het effluent van de fysicochemie in normale omstandigheden lager zijn dan 1000 mg/l (het betreft hier hoofdzakelijk opgeloste CZV). Het effluent van de fysicochemische zuivering wordt bij Blagden Packaging grotendeels gebruikt als proceswater (zie paragraaf 4.2.3k). Tijdens droge periodes kan het effluent volledig hergebruikt worden (er is een opslagtank voorzien om schommelingen op te vangen). Bij langere regenperiodes echter kan het effluent niet volledig worden opgeslagen. Overtollig effluent wordt geloosd over een actief koolfilter om de CZV concentraties verder te reduceren.

- *coagulatie/flocculatie + aërobe biologische zuivering*

Na fysicochemische zuivering (coagulatie/flocculatie) bevat het effluent hoofdzakelijk nog opgeloste verontreinigingen. Deze kunnen gedeeltelijk verwijderd worden door middel van een nageschakelde biologische zuivering. Uit labotesten op het afvalwater van Blagden Packaging (Van Eyck et al, 1997) bleek dat +/- 27% van de opgeloste stof niet of weinig biodegradeerbaar is, en dat de CZV concentraties in het effluent van de biologische zuivering (toegepast op het effluent van de fysicochemische zuivering) typisch 200 tot 300 mg/l bedroegen. Door bij de biologische zuivering bijkomend een dosering van actieve kool toe te passen (PACT-proces, zie paragraaf 4.1.3i) kon de CZV belasting van het effluent teruggebracht worden tot 150 – 200 mg/l. Ook het gehalte aan zwevende stoffen in het effluent bleef vrij hoog (+/- 120 mg/l). Naschakeling van een zandfilter zou het gehalte zwevende stoffen moeten kunnen reduceren.

- *coagulatie/flocculatie + aërobe biologische zuivering + actief koolfilter*

Door naschakeling van een actief koolfilter na de biologische zuivering kon bij laboratoriumproeven het CZV gehalte in het effluent worden teruggebracht tot minder dan 50 mg/l (Van Eyck et al, 1997).

4.2.5 Luchtbehandelingstechnieken

Om emissies van vluchtige stoffen en geurhinder naar de omgeving te vermijden, kan op diverse plaatsen in een vatenreinigingsbedrijf gebruik gemaakt worden van luchtafzuig- en luchtbehandelingsapparatuur, bijvoorbeeld een actief koolfilter, een natte wasser, een naverbrander of een biofilter. Hieronder worden een aantal processtappen uit de vatenreiniging opgesomd waarbij aan luchtafzuiging en –behandeling kan gedacht worden.

a Luchtafzuiging en -behandeling bij het spoelen en/of voorspoelen met organische oplosmiddelen

Bij het gebruik van organische solventen als reinigingsmiddel kan luchtverontreiniging optreden door verdamping van solventen. Dit kan vermeden worden door passende luchtafzuiging en –behandeling.

b Luchtafzuiging en -behandeling bij het spoelen van vaten die vluchtige en/of sterk geurende stoffen bevatten

Bij het spoelen van vaten met warm of heet water of loog kan luchtverontreiniging optreden door verdamping van nog achtergebleven residuen uit de vaten. Dit kan vermeden worden door passende luchtafzuiging en –behandeling.

c Afzuigen en neutraliseren van lucht uit de zuurtunnel

De lucht van de zuurtunnels, waarin geroeste vaten worden behandeld, kan worden afgezogen en geneutraliseerd door middel van een alkalische gaswasser.

4.2.6 Omgang met afvalstoffen

In een vatenreinigingsbedrijf ontstaan volgende categorieën afvalstoffen (niet limitatieve lijst):

afvalstoffen die ontstaan bij de vatenreiniging zelf

- uitlek- en/of uitzuigresiduen;

- geconcentreerde voorspoelvoeistoffen;
- geconcentreerde wasvoeistoffen, afkomstig van de eerste spoelstappen in een cascade-tegenstroom spoelsysteem;
- lege verpakkingen;
- restanten van reinigingsmiddelen (logen, zuren, passieveermiddelen, oplosmiddelen enz.);
- gemorste reinigingsmiddelen, inhoud lekbakken, veegvuil, absorptiepoeder;
- verontreinigde poetsdoeken, afgewerkte olie;
- roest, verf, slijpstof;

afvalstoffen die ontstaan bij de waterzuivering

- olie, water, slib, vet uit afscheiders;
- drijfslagen van flocculatie;
- filterslib van coagulatie;
- zuiveringslib van biologische zuivering;
- overige slibs;
- verzadigd actief kool uit actief koolfilter;

afvalstoffen die ontstaan bij de luchtbehandeling

- afgewerkte gaswasvoeistoffen;
- verzadigd actief kool uit actief koolfilter.

Met betrekking tot de omgang met deze afvalstoffen kunnen volgende maatregelen toegepast worden:

a *Indikken van slib*

Het indikken van slib dat ontstaat bij de waterzuivering heeft tot gevolg dat er kleinere hoeveelheden dienen afgevoerd te worden.

b *Gescheiden opslag van afvalstoffen*

Opslag van afvalstoffen dient niet volledig gescheiden plaats te vinden, doch wel met inachtneming van de chemische eigenschappen en de afvoer- en verwerkingsmogelijkheden. Voor afvalstoffen die in grote hoeveelheden vrijkomen dient een gescheiden opslag overwogen te worden.

c *Afvoer naar een erkend verwerker*

Alle afvalstoffen dienen afgevoerd te worden naar een erkend verwerker. De kostprijs voor afvoer van afvalstromen naar een erkend verwerker bedraagt typisch +/- 100 EUR/m³, maar kan afhankelijk van de aard van de af te voeren afvalstroom veel hoger oplopen, tot b.v. 2.200 EUR/m³.

4.2.7 **Maatregelen tegen bodemverontreiniging**

Overall waar geen vloeistofdichte vloeren aanwezig zijn, kan in principe bodemverontreiniging optreden. Bij kritische bedrijfsonderdelen zijn vloeistofdichte vloeren, die chemisch inert zijn t.o.v. de afvalstoffen die ermee in aanraking komen, noodzakelijk. De vloeistofdichte vloer dient te worden omgeven door greppels met afvoer zodat accidentele verontreinigingen kunnen opgevangen en passend behandeld worden. Kritische bedrijfsonderdelen zijn:

- plaatsen waar aangevoerde vaten gelost worden;
- de ruimten waar de eigenlijke reiniging plaatsvindt;
- het vatenopslagterrein;
- opslagplaatsen voor chemicaliën en reststoffen.

4.2.8 Maatregelen tegen geluidshinder

In een vatenreconditioneringsbedrijf zijn heel wat geluidsbronnen aanwezig. Naast het geluid van stommelende (holle) vaten, leveren o.a. ook de vele ventilatoren, de straalmachines, en de hoge drukpompen van de sproeitunnels een bijdrage aan het totale geluidsniveau. De geluidshinder doet zich voornamelijk binnen de bedrijfsruimten voor, maar kan zich in de omgeving van het bedrijf verspreiden via venster- en/of deuropeningen, uitblaaspijpen voor de afzuiging van machines, en dies meer. Om eventuele hinder te beperken kunnen volgende algemene maatregelen genomen worden:

- lossen van aangevoerde vaten op geluiddempende flexibele matten (rubber matten);
- voorzichtig lossen van de aangevoerde vaten, met zo min mogelijk lawaai;
- regelmatig onderhoud van kritische machine-onderdelen;
- zo min mogelijk ventilatie-openingen aanbrengen in gevels van bedrijfsgebouwen met een hoog geluidsniveau;
- aanbrengen van geluidsdempers op ventilatie-openingen;
- kiezen voor geluidsarme apparatuur;
- apparatuur zodanig opstellen dat zo min mogelijk vaten met hand over de (betonnen) vloer hoeven gerold te worden;
- machines die geluidshinder kunnen veroorzaken omringen door geluidsisolerende omkastingen;
- indien voorgaande maatregelen onvoldoende blijken om hinder voor de omgeving te vermijden: deuren van bedrijfsgebouwen met een hoog geluidsniveau zoveel mogelijk gesloten houden.

HOOFDSTUK 5: SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT)

5.1 Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken

In Tabel 6 en Tabel 7 worden de in hoofdstuk 4 beschreven beschikbare milieuvriendelijke technieken voor respectievelijk tankreiniging en vatenreiniging getoetst aan een aantal criteria. Deze multi-criteria analyse laat toe te oordelen of een techniek als Beste Beschikbare Techniek (BBT) kan beschouwd worden. De criteria hebben niet alleen betrekking op de milieuvoordelen, maar ook de technische haalbaarheid en de economische kant worden beschouwd. Dit maakt het mogelijk een *integrale* evaluatie te maken, conform de definitie van BBT (cf. hoofdstuk 1).

Toelichting bij de inhoud van de criteria:

Technische haalbaarheid

- bewezen: geeft aan of de techniek zijn nut bewezen heeft in de industriële praktijk;
- veiligheid: risico's op brand, ontploffing en arbeidsveiligheid in het algemeen;
- kwaliteit: invloed op de kwaliteit van de reiniging (inclusief wachttijd);
- globaal: schat de globale technische haalbaarheid van de techniek in.

Milieuvoordeel

- waterverbruik: beperking van het totale verbruik aan grond- en/of leidingwater;
- afvalwater: inbreng van verontreinigde stoffen in het water tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- lucht: inbreng van verontreinigde stoffen en/of geurhinder in de atmosfeer tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- bodem: bronnen van verontreiniging van de bodem;
- afval: het voorkomen en beheersen van afvalstromen;
- energie: energiebesparingen, inschakelen van milieuvriendelijke energiebronnen en hergebruik van energie;
- hulpstoffen: invloed op de gebruikte hulpstoffen (chemicaliën) en de hoeveelheid;
- geluid: voorkomen of beperken van geluidshinder;
- globaal: geeft de ingeschatte invloed op het gehele milieu weer.

Per techniek wordt voor elk criterium een kwalitatieve beoordeling gegeven, waarbij:

- : negatief effect;
- 0: geen/verwaarloosbare impact;
- +: positief effect;
- ±: soms een positief effect, soms een negatief effect.

Deze beoordeling is onder meer gebaseerd op:

- ervaring van exploitanten met deze techniek;
- BBT-selecties uitgevoerd in andere (buitenlandse) vergelijkbare studies;
- adviezen gegeven door het begeleidingscomité.

Waar nodig, wordt in een voetnoot bijkomende toelichting verschaft.

Economische beoordeling

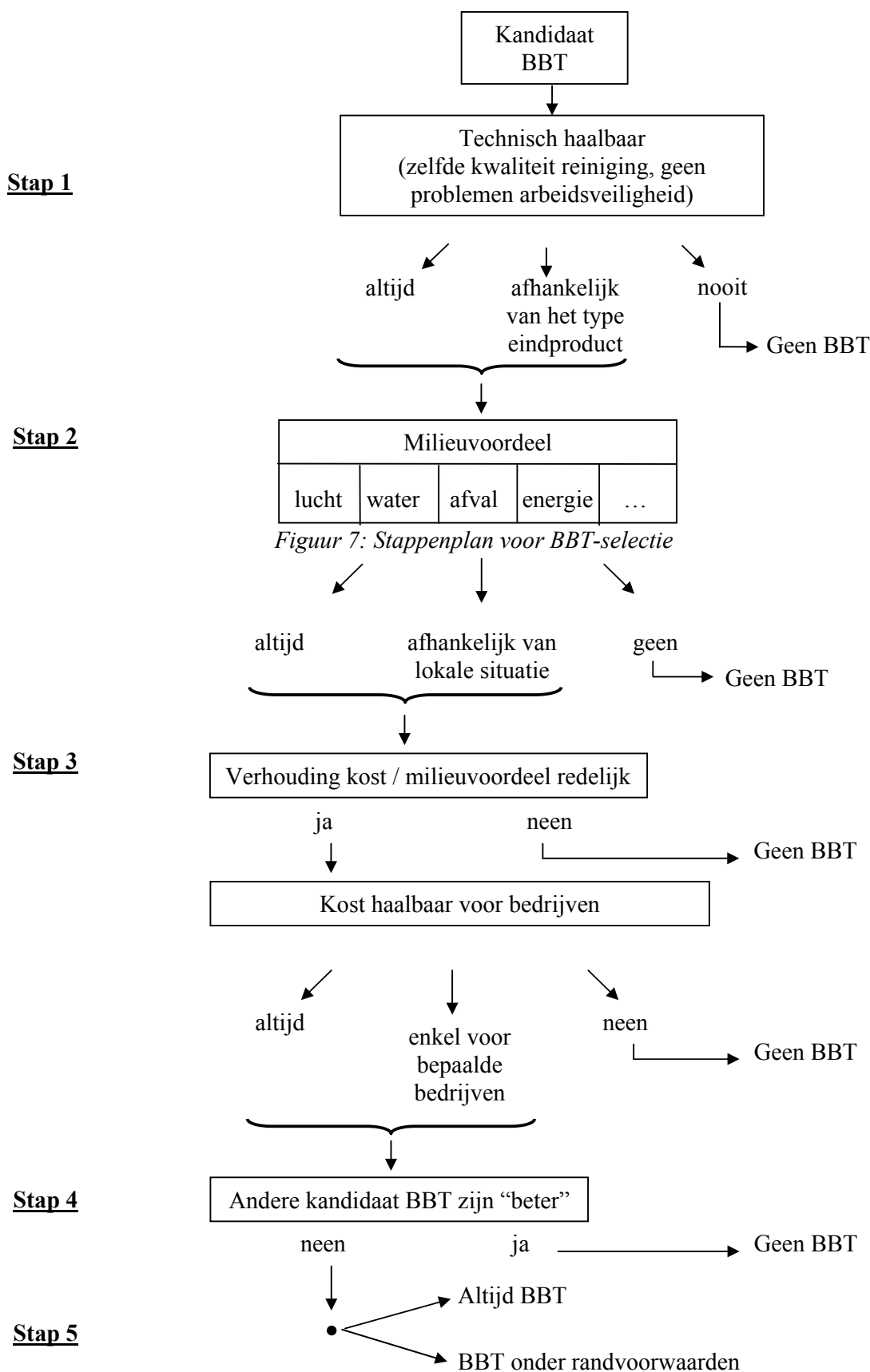
- een positieve (+) economische beoordeling betekent dat de techniek kostenbesparend werkt;
- een “-“ duidt op een relatief kleine verhoging van de kosten;
- een “- - “ duidt op een relatief grote stijging van de kosten, waardoor de techniek als economisch onhaalbaar voor de betrokken bedrijven wordt beschouwd.

Opgemerkt wordt dat bij de economische beoordeling in Tabel 6 en Tabel 7 geen rekening gehouden is met eventuele besparingen ten gevolge van verminderde milieueffingen.

Uiteindelijk wordt in de laatste kolom telkens beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek kan geselecteerd worden (**BBT: ja** of **BBT: nee**). Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden wordt **BBT: vgtg** (van geval tot geval) als beoordeling gegeven.

Bij het selecteren van de BBT op basis van de scores voor verschillende criteria, worden een aantal principes gehanteerd (zie Figuur 7):

- Eerst wordt nagegaan of een techniek *technisch* haalbaar is.
- Wanneer de techniek technisch haalbaar is, wordt nagegaan wat het effect is op de verschillende milieucompartimenten. Door een afweging van de effecten op de verschillende milieucompartimenten te doen, kan een globaal milieuoordeel geveld worden. Om dit laatste te bepalen worden de volgende elementen in rekening gebracht:
 - Zijn één of meerdere milieuscores positief en geen negatief, dan is het globaal effect steeds positief;
 - Zijn er zowel positieve als negatieve scores dan is het globaal milieu-effect afhankelijk van de volgende elementen:
 - de verschuiving van een minder controleerbaar naar een meer controleerbaar compartiment (bijvoorbeeld van lucht naar afval);
 - relatief grotere reductie in het enige compartiment ten opzichte van toename in het andere compartiment;
 - de wenselijkheid van reductie gesteld vanuit het beleid; onder andere afgeleid uit de milieukwaliteitsdoelstellingen voor water, lucht,...(bijvoorbeeld “distance-to-target” benadering).
- Technieken die een verbetering brengen voor het milieu (globaal gezien), technisch haalbaar zijn en met een economische beoordeling “-“ of hoger worden als BBT weerhouden.



Figuur 7: Stappenplan voor BBT-selectie

Belangrijke opmerking bij het gebruik van Tabel 6 en Tabel 7

Bij het gebruik van onderstaande tabel mag men volgende aandachtspunten niet uit het oog verliezen:

- De tabel mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening dient te houden met de beschrijving van de milieuvriendelijke technieken in hoofdstuk 4 als met de vertaling van de tabel naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.
- De tabel geeft een algemeen oordeel of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al of niet als BBT aanzien kunnen worden in de sectoren tank- en vatenreiniging. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan of moet toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.
- Aan de hand van deze en volgende tabel samen met de aanbevelingen in hoofdstuk 6 kunnen vergunningsvoorwaarden afgeleid worden, doch elke BBT moet per bedrijf geëvalueerd worden en is niet steeds algemeen geldig.

Tabel 6: Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van de BBT bij tankreiniging

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Acceptatiebeleid</i>														
1. Weigeren van kritische ladingen ³⁶	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0/-	ja
2. Aanleg en gebruik van een productdatabank	+	+	+	+	+	+	+	0	+/-	+	+	+	-	ja
3. Aanbod van restladingen ontmoedigen	+	0	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0	ja
4. Selectiviteit bij het aanvaarden en verwerken van externe afvalwaters	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+	0	ja

³⁶ ladingen die, rekening houdend met de in het bedrijf aanwezige voorzieningen en voor zover geweten (het identificeren van kritische ladingen is complex (zie paragraaf 4.1.1a)), kritisch kunnen zijn voor de reiniging zelf (geurhinder, arbeidsomstandigheden), voor de werking van de waterzuivering of voor het behalen van de lozingsnormen

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Reinigingsmethodes</i>														
5. Verwijdering van overmatig grote restladingen ³⁷	+	0	0/- ³⁸	+	+	+	0/+ ³⁹	0	-	0	+	+	-	ja
6. Voorspoelen van tanks die kritische ladingen ⁴⁰ hebben bevat	+	0	0	+	+	+	0	0	0/- ⁴¹	0	0	+	0/-	ja

³⁷ Of een restlading al dan niet 'overmatig groot' is, dient geval per geval beoordeeld te worden, rekening houdend met o.a. het technisch haalbare verwijderingsrendement (b.v. lager voor sterk visceuze stoffen), de tijd die nodig is voor het verwijderen van de restlading, de behandelbaarheid van het product in de waterzuivering. Bij vloeibare restladingen kan als algemene richtlijn gehanteerd worden dat de restlading overmatig groot is als zij op de tankbodem een spoorbreedte van meer dan 40 cm achterlaat.

³⁸ Wachtijd voor de klant kan verhogen.

³⁹ '+' in geval van restladingen die vluchtige organische stoffen bevatten

⁴⁰ ladingen die, rekening houdend met de in het bedrijf aanwezige voorzieningen en voor zover geweten (het identificeren van kritische ladingen is complex (zie paragraaf 4.1.2b)), kritisch kunnen zijn voor de werking van de waterzuivering of voor het behalen van de lozingsnormen

⁴¹ '0' indien de voorspoelvoelstof wordt afgevoerd naar een erkend verwerker, '-⁴¹' indien ze, na voorbehandeling, wordt verwerkt in de eigen waterzuiveringsinstallatie

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
7. Gebruik van milieuvriendelijke reinigingsmiddelen en hulpstoffen	+	0	0/-	+/-	0/-	+	0	0	0	0/-	+	0/+	0/-	ja ⁴²
8. Oordeelkundige dosering van reinigingsmiddelen en hulpstoffen	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	+	0	+	ja
9. Temperatuur spoelvoelstoffen zo laag mogelijk houden	+	0	0/-	+/-	0/-	0	0	0	0	+	0	0/+	+	ja ⁴³
10. Gespecialiseerde reinigingsbanen	+	0	0	+	0	+	0/+ ⁴⁴	0	0	0	0	+	-/--	vgtg ⁴⁵

⁴² voor zover de kwaliteit van de reiniging gegarandeerd blijft bij een gelijkaardig water- en energieverbruik

⁴³ voor zover de kwaliteit van de reiniging gegarandeerd blijft bij een gelijkaardig water- en reinigingsmiddelenverbruik

⁴⁴ in geval van afzuiging en luchtbehandeling op banen die voorbehouden zijn voor het reinigen van b.v. sterk geurende producten

⁴⁵ enkel indien het aanbod van te reinigen tanks in diverse productcategorieën voldoende groot is

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
11. Gebruik van (dak)regenwater voor externe cleaning	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	+	0/-	ja
12. Gebruik van (dak)regenwater als voorspoelwater bij interne cleaning van niet-voedingswagens	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	+	-/--	vgtg ⁴⁶
13. Gebruik van (dak)regenwater voor interne cleaning van voedingswagens	-	0	-	-	+	0	0	0	0	0	0	+	-/--	nee
14. Hergebruik van water als voorspoelwater bij externe cleaning	+	0	0	+	+	0/- ⁴⁷	0	0	0	0	0/+	+	-/--	vgtg ⁴⁸

⁴⁶ BBT voor nieuwe inrichtingen op voorwaarde dat voldoende regenwater beschikbaar is (rekening houdend met het regenwaterverbruik voor externe cleaning), geen BBT voor bestaande inrichtingen

⁴⁷ vermindering van het lozingsdebiet, niet noodzakelijk van de geloosde vuilvracht, mogelijke stijging van concentraties in het effluent

⁴⁸ BBT voor nieuwe inrichtingen indien onvoldoende regenwater beschikbaar is, én op voorwaarde dat wordt nagespoeld met zuiver water, geen BBT voor bestaande inrichtingen

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
15. Hergebruik van water als voorspoelwater bij interne cleaning van niet-voedingswaters	+	0	0	+	+	0/- ⁴⁷	0	0	0	0	0/+	+	-/--	vgtg ⁴⁹
16. Hergebruik van water voor interne cleaning van voedingswaters	-	0	-	-	+	0/- ⁴⁷	0	0	0	0	0/+	+	-/--	nee

⁴⁹ BBT voor nieuwe inrichtingen én op voorwaarde dat wordt nagespoeld met zuiver water, geen BBT voor bestaande inrichtingen

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Afvalwaterbehandeling</i>														
17. Gescheiden opvang van verontreinigd en niet-verontreinigd regenwater	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+	-	ja
18. Voorbehandeling van o.a. EOX ⁵⁰ bevattende (voor)spoelwaterstoffen d.m.v. actief kool filtratie	+	0	0	+	0	+	0	0	- ⁵¹	0	-	+	-	ja
19. Voorbehandeling van spoelwaterstoffen met lage BZV/CZV verhouding d.m.v. chemische oxidatie	-	0	0	-	0	+	0	0	0	-	-	+	-/--	nee ⁵²

⁵⁰ alsook andere micropolluenten die moeilijk verwijderd worden in de fysicochemische en biologische afvalwaterzuivering, maar goed adsorbeerbaar zijn op actief kool, voor zover de aanwezigheid van deze componenten in de spoelwaterstoffen gekend is (het identificeren van waterstoffen die een voorbehandeling met actief kool vergen is complex, zie paragraaf 4.1.3b)

⁵¹ De verzadigde actieve kool is een afvalstof die na regeneratie kan worden hergebruikt.

⁵² mogelijk BBT in de toekomst (mits de technische en economische haalbaarheid van de techniek in de betrokken bedrijfstak aangetoond kan worden)

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
20. Afscheiden van olie en/of vet	+	0	0	+	0	+	0	0	-	0	0	+	-	ja
21. Voldoende buffering van de te zuiveren afvalwaters	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+	-	ja
22. Fysicochemische hoofdzuivering	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja
23. Biologische hoofdzuivering	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	0	+	-	ja

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
24. Membraanbioreactor	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja ⁵³
25. PACT-proces	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja ⁵⁴
26. Zandfiltratie als effluent polishing	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja ⁵⁵
27. Flotatie als effluent polishing	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja ⁵⁵

⁵³ Afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie kan de voorkeur gegeven worden aan een membraanbioreactor of een klassieke biologische zuivering (zie paragraaf 4.1.3h voor de voor- en nadelen van membraanbioreactoren).

⁵⁴ Afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie kan de voorkeur gegeven worden aan een PACT-proces of een klassieke biologische zuivering. Vooral bedrijven die kampen met remming van de biologische activiteit door aanwezigheid van toxische componenten in het afvalwater kunnen baat hebben bij het PACT-proces.

⁵⁵ Afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie kan de voorkeur gegeven worden aan zandfiltratie of aan flotatie voor verwijdering van zwevende stoffen (zie paragrafen 4.1.3jen 4.1.3k voor de voor- en nadelen van zandfiltratie en flotatie).

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Gloobaal		
28. Actief kool filtratie als effluent polishing	+	0	0	+	0	+	0	0	- ⁵⁶	-	-	+	-	ja ⁵⁷
29. Chemische oxidatie als effluent polishing	-	0	0	-	0	+	0	0	0	-	-	+	-	nee ⁵⁸
30. Membraanfiltratie (nanofiltratie of omgekeerde osmose) als effluent polishing	+/- ⁵⁹	0	0	+/-	+	+/ ⁰ ⁶⁰	0	0	0	-	-	+	-/ ⁻ ⁶⁰	nee ⁶¹
31. Indamping van effluent	+	0	0	+	0	+	-	0	-	--	0	-	--	nee ⁶²

⁵⁶ De verzadigde actieve kool is een afvalstof die na regeneratie kan worden hergebruikt.

⁵⁷ meestal niet noodzakelijk voor bedrijven die uitsluitend inerte bulk- en/of voedingsstoffen reinigen, wel voor bedrijven die chemicaliën en/of een breed productgamma reinigen

⁵⁸ mogelijk BBT in de toekomst (mits de technische en economische haalbaarheid van de techniek in de betrokken bedrijfstak aangetoond kan worden)

⁵⁹ '+' voor de membraanfiltratie als dusdanig, '-' voor de verwerking van de gegenereerde concentraatstromen

⁶⁰ afhankelijk van de verwerkingsmogelijkheden van de concentraatstromen

⁶¹ mogelijk BBT in de toekomst (mits ontwikkeling van technieken voor verwerking van concentraatstromen)

⁶² tenzij in bijzondere gevallen, b.v. bij beschikbaarheid van restwarmte, of voor behandeling van sterk geconcentreerde deelstromen

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Maatregelen bij het reinigen van tanks die vluchtige en/of sterk geurende stoffen hebben bevat</i>														
32. Lucht afzuigen en behandelen tijdens het reinigen van vluchtige stoffen	+/-	- ⁶³	0	+/-	0/- ⁶⁴	0/- ⁶⁴	+	0	0/- ⁶⁵	-	-	+	-/--	nee ⁶⁶
33. Lucht afzuigen en behandelen tijdens het reinigen van stoffen die sterke geurhinder veroorzaken ⁶⁷	+	-	0	+	0/- ⁶⁴	0/- ⁶⁴	+	0	0/- ⁶⁵	-	-	+	-	ja
34. Koud voorspoelen van tanks die vluchtige stoffen hebben bevat	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	ja

⁶³ mogelijk veiligheidsrisico's door menging van chemicaliën in de gasfase

⁶⁴ '0' in geval van behandeling met vaste adsorbentia, '-' in geval van behandeling met gaswasser

⁶⁵ '0' in geval van behandeling met gaswasser, '-' in geval van behandeling met vaste adsorbentia

⁶⁶ behalve bij het reinigen van sterk geurende producten (zie onder)

⁶⁷ b.v. methylacrylaat, ethylacrylaat, butylacrylaat

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
35. Gesloten afvoer van vluchtige stoffen bevattend (voor)spolwater uit de tank naar de afvoergoot	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	ja
36. Lucht afzuigen en behandelen ter hoogte van de FFU (fysicochemische zuiveringsinstallatie)	+/-	0	0	+/-	0/- ⁶⁴	0/- ⁶⁴	+	0	0/- ⁶⁵	-	-	+	-/--	nee ⁶⁸
37. Afgedekte opslag van het zuiveringslib	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	ja
38. Regelmatige afvoer ⁶⁹ van het zuiveringslib	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	ja

⁶⁸ mogelijk BBT in de toekomst mits efficiëntie van de maatregel kan worden aangetoond

⁶⁹ Afvoer van halfvolle containers wordt echter om economische en milieutechnische redenen niet zinvol geacht.

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Gloobaal		
<i>Omgang met afvalstoffen</i>														
39. Indikken van slib	+	0	0	+	0	-	0	0	+	-	0	+	0	ja
40. Gescheiden opslag van afvalstoffen ⁷⁰	+	+	0	+	0	0	0	0	+	0	0	+	0/-	ja
41. Afvoer naar een erkend verwerker	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	+	-	ja
<i>Maatregelen tegen bodemverontreiniging</i>														
42. Vloeistofdichte vloeren ter hoogte van de reinigingsstraat	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	+	-	ja
43. Vloeistofdichte vloeren ter hoogte van de opslagplaatsen voor chemicaliën en reststoffen	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	+	-	ja

⁷⁰ Opslag van afvalstoffen dient niet volledig gescheiden plaats te vinden, maar wel met inachtneming van de chemische eigenschappen en de afvoer- en verwerkingsmogelijkheden.

Tabel 7: Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van de BBT bij vatenreiniging

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Acceptatiebeleid</i>														
1. Weigeren van kritische ladingen ⁷¹	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0/-	ja
2. Aanbod van onvoldoende geledigde vaten ontmoedigen	+	0	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0	ja
3. Aanbod van defecte of niet-gesloten vaten ontmoedigen	+	+	0	+	0	+	+	+	+	0	0	+	0	ja

⁷¹ ladingen die, rekening houdend met de in het bedrijf aanwezige voorzieningen en voor zover geweten (het identificeren van kritische ladingen is complex), kritisch kunnen zijn voor de reiniging zelf (geurhinder, arbeidsomstandigheden), voor de werking van de waterzuivering of voor het behalen van de lozingsnormen

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Vatenopslag</i>														
4. Opslagplaatsen van niet-gereinigde vaten overdekken	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+	-/--	vgtg ⁷²
5. Niet-gereinigde vaten gesloten houden gedurende opslag	+	0	0	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	ja

⁷² BBT voor vaten die o.w.v. inhoud of slechte staat een groot risico op regenwaterverontreiniging met zich mee brengen. In overige gevallen dient de kostprijs van de overdekking afgewogen te worden t.o.v. de eventueel vereiste bijkomende kosten voor waterzuivering bij niet-overdekte opslag.

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Reinigingsmethodes</i>														
6. Reinigen van vaten met toxische, sterk irriterende of geurende producten in een aangepaste installatie	+	+	0	+	0	+	+	0	+	0	-	+	-	ja
7. Optimale verwijdering van productrestanten door uitlekken en/of uitzuigen	+	0	0	+	+	+	0/+ ⁷³	0	-	0	0	+	-	ja
8. Voorspoelen van vaten met hardnekkige productrestanten	+	0	0	+	+	+	0/- ⁷⁴	0	-	0	-	+	-	ja

⁷³ '+' in geval van vluchtige productrestanten

⁷⁴ '-' bij gebruik van organische solventen als voorspoelvoelstof

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
9. Cascade-tegenstroom spoeltechnieken	+	0	0	+	+	+	0	0	-	0	0	+	-	ja
10. Overlopen en/of lekken van baden vermijden	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	ja
11. Vaten die voor recyclage worden afgevoerd vooraf reinigen	+	0	0	+	-	-	0	0	+	0	0	+	-	ja
12. Gebruik van milieuvriendelijke reinigingsmiddelen en hulpstoffen	+	0	0/-	+/-	0/-	+	0	0	0	0/-	+	0/+	0/-	ja ⁷⁵

⁷⁵ voor zover de kwaliteit van de reiniging gegarandeerd blijft bij een gelijkaardig water- en energieverbruik

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
13. Oordeelkundige dosering van reinigingsmiddelen en hulpstoffen	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	+	0	+	ja
14. Temperatuur spoelvoelstoffen zo laag mogelijk houden	+	0	0/-	+/-	0/-	0	0	0	0	+	0	0/+	+	ja ⁷⁶
15. Gebruik van (dak)regenwater voor aanmaak van spoelvoelstoffen bij cascade-tegenstroom spoeling	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	ja
16. Hergebruik van water voor aanmaak van spoelvoelstoffen bij cascade-tegenstroom spoeling	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	+	+	ja ⁷⁷

⁷⁶ voor zover de kwaliteit van de reiniging gegarandeerd blijft bij een gelijkaardig water- en reinigingsmiddelenverbruik

⁷⁷ Randvoorwaarde voor hergebruik van water is wel dat vaten met kleurstoffen niet voor reiniging door spoelen aanvaard worden, dit om verkleuring van de gereinigde vaten te voorkomen.

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Afvalwaterbehandeling (bij toepassing van cascade-tegenstroom spoeltechnieken)⁷⁸</i>														
17. Gescheiden opvang van verontreinigd en niet-verontreinigd regenwater	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+	-	ja
18. Afscheiden van olie en/of vet	+	0	0	+	0	+	0	0	-	0	0	+	-	ja
19. Voldoende buffering van de te zuiveren afvalwaters	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+	-	ja

⁷⁸ Indien geen cascade-tegenstroom spoeltechnieken (=BBT) worden toegepast, is de afvalwaterproblematiek bij vatenreiniging gelijkaardig aan die bij tankreiniging.

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
20. Fysicochemische hoofdzuivering	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja ⁷⁹
21. Biologische hoofdzuivering	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	0	+	-	ja ⁸⁰
22. Membraanbioreactor	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	nee ⁸¹
23. PACT-proces	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja ^{80, 82}

⁷⁹ zowel voor het te hergebruiken als voor het te lozen afvalwater

⁸⁰ enkel voor het te lozen (niet voor het te hergebruiken) afvalwater

⁸¹ Membraanbioreactoren worden typisch gebruikt voor relatief zwaar belaste afvalwaters (enkele 1000-en mg CZV/l en/of enkele 100-en mg N/l). De afvalwaters van vatenreiniging zijn (na fysicochemische zuivering) eerder licht belast, waardoor meestal de voorkeur zal gegeven worden aan een klassieke biologische zuivering boven een membraanbioreactor.

⁸² Afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie kan de voorkeur gegeven worden aan een PACT-proces of een klassieke biologische zuivering. Vooral bedrijven die kampen met remming van de biologische activiteit door aanwezigheid van toxische componenten in het afvalwater kunnen baat hebben bij het PACT-proces.

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
24. Zandfiltratie als effluent polishing	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja ^{80, 83}
25. Flotatie als effluent polishing	+	0	0	+	0	+	0	0	-	-	-	+	-	ja ^{80, 83}
26. Actief kool filtratie als effluent polishing	+	0	0	+	0	+	0	0	- ⁸⁴	-	-	+	-	ja ⁸⁰
27. Chemische oxidatie als effluent polishing	-	0	0	-	0	+	0	0	0	-	-	+	-	nee

⁸³ Afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie kan de voorkeur gegeven worden aan zandfiltratie of aan flotatie voor verwijdering van zwevende stoffen (zie paragrafen 4.1.3jen 4.1.3k voor de voor- en nadelen van zandfiltratie en flotatie).

⁸⁴ De verzadigde actieve kool is een afvalstof die na regeneratie kan worden hergebruikt.

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Gloobaal		
28. Membraanfiltratie (nanofiltratie of omgekeerde osmose) als effluent polishing	+/- ⁸⁵	0	0	+/- ⁸⁵	+	+/ ⁰ ⁸⁶	0	0	0	-	-	+	-/ ⁻ ⁸⁶	nee
29. Indamping van effluent	+	0	0	+	0	+	-	0	-	--	0	-	--	nee ⁸⁷
Luchtbehandelingstechnieken														
30. Lucht afzuigen en behandelen bij het spoelen en/of voorspoelen met organische oplosmiddelen	+	0	0	+	0/ ⁻ ⁸⁸	0/ ⁻ ⁸⁸	+	0	0/ ⁻ ⁸⁹	-	-	+	-	ja
31. Lucht afzuigen en behandelen bij het spoelen van vluchtige en/of sterk geurende productrestanten	+	0	0	+	0/ ⁻ ⁸⁸	0/ ⁻ ⁸⁸	+	0	0/ ⁻ ⁸⁹	-	-	+	-	ja
32. Afzuigen en neutraliseren van lucht uit de zuurtunnel	+	0	0	+	0/ ⁻ ⁸⁸	0/ ⁻ ⁸⁸	+	0	0/ ⁻ ⁸⁹	-	-	+	-	ja

⁸⁵ '+' voor de membraanfiltratie als dusdanig, '-' voor de verwerking van de gegenereerde concentraatstromen

⁸⁶ afhankelijk van de verwerkingsmogelijkheden van de concentraatstromen

⁸⁷ uitgezonderd indamping van geconcentreerde reststromen van cascade-tegenstroomspoeling, in het bijzonder indien de indamping kan gebeuren met restwarmte

⁸⁸ '0' in geval van behandeling met vaste adsorbentia, '-' in geval van behandeling met gaswasser

⁸⁹ '0' in geval van behandeling met gaswasser, '-' in geval van behandeling met vaste adsorbentia

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Omgang met afvalstoffen</i>														
33. Indikken van slib	+	0	0	+	0	-	0	0	+	-	0	+	0	ja
34. Gescheiden opslag van afvalstoffen ⁹⁰	+	+	0	+	0	0	0	0	+	0	0	+	0/-	ja
35. Afvoer naar een erkend verwerker	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	+	-	ja

⁹⁰ Opslag van afvalstoffen dient niet volledig gescheiden plaats te vinden, maar wel met inachtneming van de chemische eigenschappen en de afvoer- en verwerkingsmogelijkheden.

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Hulpstoffen	Globaal		
<i>Maatregelen tegen bodemverontreiniging</i>														
36. Vloeistofdichte vloeren op losplaatsen van aangevoerde vaten	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	+	-	ja
37. Vloeistofdichte vloeren ter hoogte van de reinigingsplaatsen	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	+	-	ja
38. Vloeistofdichte vloeren op het vatenopslagterrein	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	+	-	ja
39. Vloeistofdichte vloeren ter hoogte van de opslagplaatsen voor chemicaliën en reststoffen	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	+	-	ja

Techniek	Technisch				Milieu								Economisch	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Bodem	Afval	Energie	Geluid	Globaal		
<i>Maatregelen tegen geluidshinder</i>														
40. Lossen van vaten op geluiddempende flexibele matten	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0/-	ja
41. Voorzichtig lossen, met zo min mogelijk lawaai	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	ja
42. Regelmatig onderhoud van kritische machine-onderdelen	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0/-	ja
43. Zo min mogelijk ventilatie-openingen in gevels van bedrijfsgebouwen met een hoog geluidsniveau	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	ja
44. Aanbrengen van geluidsdempers op ventilatie-openingen	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0/-	ja
45. Kiezen voor geluidsarme apparatuur	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0/-	ja
46. Apparatuur zodanig opstellen dat zo min mogelijk vaten over de vloer moeten gerold worden	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0/-	ja
47. Machines die geluidshinder kunnen veroorzaken omringen door geluidsisolerende omkastingen	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	-	ja
48. Deuren van bedrijfsgebouwen met een hoog geluidsniveau zoveel mogelijk gesloten houden	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	ja

5.2 Conclusies

Zowel voor tankreiniging als voor vatenreiniging worden in eerste instantie een aantal BBT's op het domein van het *acceptatiebeleid* voorgesteld. Door deze maatregelen moet zo veel mogelijk voorkomen worden dat het reinigingsproces aanleiding geeft tot milieuproblemen die met de bestaande installaties (b.v. aanwezige waterzuiveringsinfrastructuur) niet doeltreffend kunnen aangepakt worden. Het acceptatiebeleid dient hiervoor afgestemd te worden op de in het bedrijf aanwezige voorzieningen (of omgekeerd).

Vervolgens worden een aantal BBT's voorgesteld voor het eigenlijke *reinigingsproces*. Het gaat om maatregelen bij de procesvoering die o.a. leiden tot een verminderd waterverbruik, verminderde emissies naar water, verminderde emissies naar lucht. Het verwijderen van overmatig grote restladingen bij tankreiniging en het voldoende laten uitlekken van vaten bij vatenreiniging zijn hier twee belangrijke BBT's. Voor vatenreiniging worden verder ook cascade-tegenstroom spoeltechnieken als BBT beschouwd.

Verder is aandacht besteed aan de mogelijkheden voor waterbesparing door *gebruik van regenwater en/of hergebruik van gezuiverd afvalwater* in het reinigingsproces. Alhoewel hier een duidelijk milieuvoordeel aan verbonden is, worden deze maatregelen voor de tankreinigungssector niet in alle omstandigheden als BBT beschouwd. De technische en economische haalbaarheid ervan is immers afhankelijk van vele randvoorwaarden, en moet bedrijf per bedrijf onderzocht worden. Hierbij moet ondermeer rekening gehouden worden met:

- de toepassing waarin het water kan worden gebruikt en de kwaliteitseisen die hieraan verbonden zijn (de minst strenge kwaliteitseisen worden gesteld voor het extern reinigen van wagens, en voor de eerste spoelstappen bij interne reiniging van niet-voedingswagens, voor interne reiniging van voedingswagens is drinkwaterkwaliteit noodzakelijk);
- de kwaliteit van het te zuiveren afvalwater (weinig verontreinigde afvalwaters van b.v. granulaatreiniging kunnen in vergelijking met zwaar verontreinigde afvalwaters van chemicaliënreiniging relatief gemakkelijker gezuiverd worden tot een kwaliteitsniveau dat hergebruik toelaat);
- de kostprijs om een installatie geschikt te maken voor gebruik van regenwater of hergebruik van afvalwater (de kostprijs om een bestaande installatie om te bouwen is hoger dan deze voor een nieuwe installatie, zeker voor interne reiniging).

Rekening houdend met deze beschouwingen wordt gebruik van regenwater of gezuiverd afvalwater als BBT beschouwd voor het extern reinigen van wagens, mits finaal wordt nagespoeld met zuiver water. Voor interne reiniging van niet-voedingswagens wordt gebruik van regenwater of gezuiverd afvalwater als BBT geselecteerd voor nieuwe installaties, doch niet voor bestaande. Ook hier dient voor de laatste spoelstappen zuiver water gebruikt te worden. Voor interne reiniging van voedingswagens tot slot wordt gebruik van regenwater of gezuiverd afvalwater omwille van kwaliteitsredenen niet als BBT weerhouden.

Bij vatenreiniging is gebruik van regenwater en hergebruik van gezuiverd afvalwater goed combineerbaar met het gebruik van cascade-tegenstroom spoeltechnieken, zodat beide maatregelen voor deze sector als BBT kunnen beschouwd worden.

Een belangrijk aantal BBT's hebben betrekking op de toe te passen *waterzuiveringstechnieken*. Voor tankreiniging wordt een combinatie van een olie/vet afscheider, een fysicochemische en een biologische zuivering, eventueel aangevuld met een zandfilter of flotatie, als basisuitrusting beschouwd (vrijwel steeds BBT). Bedrijven die enkel inerte bulk- en/of voedingsstoffen reinigen moeten met deze basisuitrusting hun effluent in principe vergaand kunnen zuiveren.

Voor bedrijven die ook chemicaliën reinigen en/of externe afvalwaters verwerken, worden bovenop de basisuitrusting nog een aantal meer geavanceerde waterzuiveringstechnieken als BBT voorgesteld, met name een membraanbioreactor, het PACT-proces en actief koolfiltratie. Deze technieken laten toe om de kwaliteit van het te lozen effluent verder te verbeteren en eventueel waterhergebruik toe te laten. Afhankelijk van de bedrijfsspecifieke context kan de voorkeur gegeven worden aan één of meerdere van deze technieken. Actief koolfiltratie wordt niet alleen voorgesteld voor het verder zuiveren van het effluent van de biologische zuivering, doch ook voor het voorbehandelen van bepaalde deelstromen, b.v. EOX bevattende voorspoelwaters. Tot slot bieden ook chemische oxidatie en membraanfiltratie (nanofiltratie of omgekeerde osmose) in principe interessante mogelijkheden om het effluent van tankreiniging verder te zuiveren. Deze technieken worden echter voor de tank- en vatenreinigungssector als onvoldoende bewezen beschouwd om op dit moment als BBT geselecteerd te worden. Voor membraanfiltratie vormt met name de verwerking van de gegenereerde concentraatstromen een knelpunt.

Voor vatenreiniging kan het afvalwater na fysicochemische zuivering hergebruikt worden voor het reinigingsproces door toepassing van de als BBT geselecteerde cascade-tegenstroom spoeltechnieken. Verdere waterzuivering, b.v. biologisch en/of via actief koolfiltratie, wordt slechts noodzakelijk geacht én als BBT beschouwd voor de deelstroom die moet geloosd worden.

Zowel voor tankreiniging als voor vatenreiniging worden een aantal maatregelen ter *beperking van luchtverontreiniging en geurhinder* als BBT voorgesteld. Deze maatregelen zijn met name van toepassing op bedrijven die tanks en/of vaten reinigen welke vluchtige stoffen of sterk geurende stoffen hebben bevat. Voor tankreiniging omvatten de voorgestelde BBT's het afzuigen en behandelen van lucht bij het reinigen van stoffen die sterke geurhinder veroorzaken, zoals diverse acrylaten. Voor het reinigen van vluchtige stoffen die geen sterke geurhinder veroorzaken dient de tank koud te worden voorgespoeld en dient het (voor)spoelwater gesloten te worden afgevoerd naar de afvoergoot. Door deze maatregelen wordt verkregen dat de vluchtige stoffen zo min mogelijk vervluchtigen bij de reiniging, en maximaal met het afvalwater naar de waterzuivering gevoerd worden. Hier zullen zij gedeeltelijk afgebroken worden en gedeeltelijk gebonden worden aan het slib. Zij zullen echter ook gedeeltelijk uit het afvalwater of uit het slib verdampen en alsnog aanleiding geven tot emissies van vluchtige stoffen. Deze emissies kunnen in principe gereduceerd worden door luchtafzuiging en –behandeling te voorzien ter hoogte van de waterzuivering, b.v. ter hoogte van de FFU. Deze maatregel wordt echter voorlopig niet als BBT voorgesteld aangezien de effectiviteit ervan onvoldoende aangetoond is.

Voor vatenreiniging wordt luchtafzuiging en –behandeling ter hoogte van de wasstraten en de zuurtunnel als BBT voorgesteld.

Verder worden nog een aantal maatregelen ter voorkoming van bodemverontreiniging (vloeistofdichte vloeren), en een aantal maatregelen m.b.t. de omgang met afvalstoffen als BBT voorgesteld. Voor vatenreiniging zijn tot slot nog een aantal BBT met betrekking tot vatenopslag en m.b.t. het vermijden van geluidshinder voorgesteld.

5.3 Economische gevolgen van de BBT

5.3.1 Kostprijs milieumaatregelen

De implementatie van de BBT zal bijkomende kosten met zich meebrengen voor de betrokken bedrijven.

In de tankreinigungssector zullen bedrijven die uitsluitend bulk en/of voedingsstoffen reinigen, bijkomende kosten moeten doen om hun bestaande waterzuiveringsinstallatie (fysicochemische en/of biologische zuivering) uit te breiden en/of te optimaliseren. Investerings in tertiaire waterzuivering of in luchtbehandelingstechnieken worden in het algemeen niet noodzakelijk geacht deze bedrijven. Wel kunnen in sommige gevallen investeringen in apparatuur voor gebruik van regenwater noodzakelijk zijn. Het totale kostenpakket voor implementatie van de BBT is voor dit type bedrijven moeilijk in te schatten, en kan sterk uiteen lopen van bedrijf tot bedrijf, afhankelijk van de mate waarin de BBT op dit moment reeds toegepast wordt.

Bedrijven die ook chemicaliën en/of externe afvalwaters reinigen, zullen niet alleen kosten moeten doen om hun bestaande waterzuiveringsinstallatie (fysicochemische en/of biologische zuivering) uit te breiden en/of te optimaliseren. Zij zullen tevens moeten investeren in tertiaire waterzuivering en, indien ook sterk geurende producten voor reiniging aanvaard worden, in luchtbehandelingstechnieken. Vooral de kost voor tertiaire waterzuivering kan vrij hoog oplopen. De combinatie van een zandfilter en een beluchte actief koolfilter b.v. brengt voor een gemiddeld bedrijf naar schatting een extra kost met zich mee van 1,15 EUR/m³ afvalwater, hetzij 34.546 EUR/jaar of 2,88 EUR/reiniging. Voor de ombouw van een bestaande biologische waterzuiveringsinstallatie naar een membraanbioreactor worden de bijkomende kosten geschat op 1,91 EUR/m³ afvalwater, hetzij 57.376 EUR/jaar of 4,78 EUR/reiniging (zie bijlage 6 voor details van de kostenberekeningen). Ter vergelijking: voor een reiniging wordt op dit moment een kostprijs van +/- 100 EUR aangerekend. Indien de kosten van de milieumaatregelen volledig worden doorgerekend aan de klant, kan bijgevolg een kostprijsstijging van +/- 3 tot 5 % verwacht worden.

In de vatenreinigungssector zullen vooral de kleinere bedrijven die nu nog geen cascade-tegenstroom technieken toepassen, bijkomende kosten moeten doen om de BBT toe te passen. Voor de grotere bedrijven die wel reeds cascade-tegenstroom technieken toepassen zullen de bijkomende kosten wellicht beperkt blijven.

5.3.2 MIOW⁺-analyse

Om de gevolgen van de bijkomende kosten voor de als BBT geselecteerde milieumaatregelen op het weerstandsvermogen van een gemiddeld bedrijf in te schatten, werd een MIOW⁺-analyse uitgevoerd. Voor een algemene bespreking van het MIOW⁺-model wordt verwezen naar bijlage 2.

In hoofdstuk 2 van dit rapport werd aan de hand van het MIOW⁺-model reeds een inschatting gemaakt het weerstandsvermogen van een gemiddeld Vlaams

tankreinigingsbedrijf zonder dat er sprake is van bijkomende milieu-investeringen. In dit hoofdstuk wordt nu nagegaan hoe dit weerstandsvermogen evolueert indien bijkomende milieu-investeringen gedaan worden. Als bijkomend kostenpakket wordt hier uitgegaan van 1/ een combinatie van een zandfilter en een beluchte actief koolfilter, met een totale jaarlijkse kost van 34.546 EUR/jaar en 2/ de ombouw van een bestaande biologische waterzuiveringsinstallatie naar een membraanbioreactor, met een jaarlijkse kost van 57.376 EUR/jaar.

In de doorrekening van beide scenario's wordt het weerstandsvermogen van de sector beschouwd (i) indien 50%, (ii) indien 25% van en (iii) indien 0% van de bijkomende kosten kan doorgerekend worden naar de klanten. Enkel het weerstandsvermogen op lange termijn ($W_2 - LT$) wijzigt, zoals aangegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8: Invloed scenario's op het weerstandsvermogen van een gemiddeld tankreinigingsbedrijf

$W_2 - LT$	50% afwenteling	25% afwenteling	0% afwenteling
Referentie (zonder bijkomende investeringen)	2,55 veilig	2,55 veilig	2,55 veilig
Scenario 1	2,22 onzeker	2,22 onzeker	2,16 onzeker
Scenario 2	2,22 onzeker	2,16 onzeker	1,83 onzeker

In beide scenario's neemt het weerstandsvermogen af tot in de "onzekere" zone. De daling wordt veroorzaakt door een zwakkere score voor de rendabiliteitsparameters (winstmarge, rendement totaal vermogen). De gemiddelde onderneming blijft wel winstgevend.

Uit de MIOW⁺-analyse kan als conclusie getrokken worden dat de sector een gezonde financiële basis heeft, en dat er in zekere mate ruimte is voor bijkomende investeringen. Implementatie van de voorgestelde BBT zal voor de tankreinigingssector weliswaar aanzienlijke bijkomende kosten vergen, en dit zal de rendabiliteit van de bedrijven ontegensprekelijk negatief beïnvloeden. De vereiste investeringen en bijkomende werkingskosten kunnen echter nog als economisch aanvaardbaar beschouwd worden, zeker indien zij voor een stuk kunnen doorgerekend worden naar de klanten.

De conclusies van deze analyse moeten met de nodige voorzichtigheid bekeken worden. Vooreerst is het zo dat de gemiddelde onderneming afgeleid is uit de jaarrekeningen van een beperkt aantal ondernemingen. Daarnaast weerspiegelen de gebruikte financiële cijfers alle activiteiten van de beschouwde ondernemingen, en zou het kunnen dat de financiële armslag specifiek voor de activiteiten uit voorliggende BBT-studie, minder gunstig is. Tot slot dient nog rekening gehouden te worden met de onzekerheidsmarge op de gehanteerde investerings- en werkingskosten.

HOOFDSTUK 6: AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN

6.1 Suggesties m.b.t. lozingsvoorwaarden

In deze paragraaf worden de bestaande sectorale lozingsnormen voor lozing in oppervlaktewater⁹¹ en de richtinggevende oppervlaktewaternormen⁹² getoetst aan de BBT, en worden suggesties gedaan voor BBT-gerelateerde lozingsvoorwaarden. De gemaakte suggesties kunnen b.v. door de vergunningsverlener gebruikt worden als uitgangspunt bij het vastleggen van bijzondere vergunningsvoorwaarden⁹³. Indien dit nuttig/nodig mocht blijken, kunnen zij ook door de wetgever als basis gebruikt worden om aanpassingen aan de regelgeving te formuleren. In geen geval hebben de gemaakte suggesties een juridisch bindende waarde.

De gesuggereerde lozingsvoorwaarden betreffen waarden die voor de sector in zijn geheel, d.i. voor elk bedrijf binnen de sector, haalbaar worden geacht mits toepassing van de BBT. Hierbij dient opgemerkt dat toepassing van de BBT voor de bedrijven ingrijpende maatregelen kan vereisen (optimalisatie + uitbreiding van de bestaande waterzuivering), zodat de nodige tijd moet gegund worden om aan de voorgestelde normen te voldoen. Voor een aantal parameters wordt bij de BBT-suggesties een diversificatie doorgevoerd in functie van de aard van de gereinigde producten (tanks, IBC's of vaten, chemicaliën, voeding of inerte bulkproducten). Omdat de afvalwaterproblematiek sterk varieert van bedrijf tot bedrijf, hetgeen in belangrijke mate samenhangt met de aard van de gereinigde producten, is in individuele gevallen en voor bepaalde parameters wellicht een betere effluentkwaliteit haalbaar dan wat gesuggereerd wordt voor de sector in zijn geheel. Dit geldt in het bijzonder voor bedrijven die uitsluitend voedingsstoffen of inerte bulkstoffen reinigen.

De suggesties zijn gebaseerd op expertbeoordelingen op basis van:

- 1) kennis van de huidige effluentkwaliteiten van een aantal bedrijven en de verwachte rendementen van de bijkomend in te zetten BBT-maatregelen;
- 2) kennis opgebouwd door pilootonderzoek door Prof. Geuens, Karel de Grote-Hogeschool;

⁹¹ Vlare II, bijlage 5.3.2 °36 en °48 voor respectievelijk 'het reinigen van wagens en binnenschepen welke vloeibare producten transporteren' en 'vatenreiniging'

⁹² omzendbrief m.b.t. de verenigbaarheid van de lozing van bedrijfsafvalwater op de openbare riolering met de beleidsaanpak inzake RWZI-exploitatie, B.S. 14/12/2001

⁹³ In dit kader is tevens de algemene beleidsaanpak inzake effluentnormering van P-bedrijven (zoals verwoord in de omzendbrief m.b.t. de verenigbaarheid van de lozing van bedrijfsafvalwater op de openbare riolering met de beleidsaanpak inzake RWZI-exploitatie, B.S. 14/12/2001) van belang. Door de VMM wordt uitdrukkelijk gesteld dat tankcleaners door de aard van de activiteit allemaal relevante P-bedrijven zijn – hetzij op basis van de BZV/CZV/N/P-vracht, hetzij op basis van de aanwezige gevaarlijke stoffen, hetzij omwille van de potentiële impact op oppervlaktewater. Om die reden is de VMM van oordeel dat voor elke van de vermelde parameters een bedrijfsmatige toets dient uitgevoerd te worden na te gaan in welke mate de richtinggevende oppervlaktewaternormen al dan niet gefaseerd kunnen opgelegd worden.

- 3) kennis opgebouwd door uitvoering van projecten bij diverse tankreinigers door de afdeling Prodem van Vito.

Voor een aantal parameters worden de richtinggevende oppervlaktewaternormen op dit moment niet haalbaar geacht mits toepassing van de BBT. Dit betekent dat de op dit moment beschikbare technieken (BBT) niet steeds toelaten om de vanuit milieukwaliteitsoogpunt gewenste effluentkwaliteiten te bereiken, en dat de lozingsafkomstig van tankreinigingsbedrijven, zelfs met toepassing van de BBT, de kwaliteit van de ontvangende waterloop negatief kunnen beïnvloeden⁹⁴. Daarom worden in paragraaf 6.4 suggesties geformuleerd voor verder onderzoek. Dit verder onderzoek kan in de toekomst leiden tot nieuwe BBT's, waardoor een verstrenging van de lozingsvoorwaarden tot op het niveau van de richtinggevende oppervlaktewaternormen op termijn mogelijk wel haalbaar wordt.

Er worden in dit rapport geen suggesties geformuleerd voor voorwaarden bij lozing op riolering. Enerzijds wordt in het overheidsbeleid het uitgangspunt gehanteerd dat tank- en vatenreinigers, zoals andere afvalverwerkers, een totaaloplossing moeten aanbieden en dat lozing op riolering van ongezuiverde afvalwater uit deze sector niet aanvaardbaar is. Zo is in Vlarem II (Art. 5.2.2.9.3§2) de verplichting opgenomen bedrijven uit deze sectoren moeten beschikken over een voldoende uitgebouwde waterzuiveringsinstallatie om de bij het reinigen vrijkomende afvalwaters te zuiveren om in alle omstandigheden aan lozingsnormen voor het lozen in oppervlaktewater te voldoen. Anderzijds moet volgens de criteria die geschetst worden in de 'omzendbrief m.b.t. de verenigbaarheid van de lozing van bedrijfsafvalwater op de openbare riolering met de beleidsaanpak inzake RWZI-exploitatie' het merendeel van de bedrijven uit de sectoren tank- en vatenreiniging als P-bedrijf beschouwd worden, en dus in beginsel verplicht tot zelfzuivering en lozing op oppervlaktewater. Meer informatie over het beleid m.b.t. lozing op oppervlaktewater en riolering wordt gegeven in bijlage 7.

BZV

Huidige sectorale norm tankreiniging (Vlarem II) ⁹⁵ :	50 mg O ₂ /l
Huidige sectorale norm voor vatenreiniging (Vlarem II) ⁹⁶ :	15 of 30 mg O ₂ /l
Richtinggevende oppervlaktewaternorm (omzendbrief) ⁹² :	25 mg O ₂ /l

Toetsing aan de BBT

Met een goed gedimensioneerde en goed bedreven fysicochemische en biologische zuiveringsinstallatie (= BBT) wordt voor tank- en vatenreiniging een grenswaarde van 30 mg O₂/l haalbaar geacht in de zomer, en een grenswaarde van 40 mg O₂/l in de winter. De richtinggevende oppervlaktewaternorm van 25 mg O₂/l wordt als niet haalbaar beschouwd voor bedrijven die chemicaliën en/of een breed productgamma

⁹⁴ Voor bedrijven die lozen op een bijzonder kwetsbaar oppervlaktewater, kan het daarom vanuit milieukwaliteitsoogpunt wenselijk zijn om strengere lozingsnormen op te leggen dan wat haalbaar geacht wordt mits toepassing van de BBT.

⁹⁵ Vlarem II, bijlage 5.3.2 °36, sectorale lozingsvoorwaarden voor 'het reinigen van wagens en binnenschepen welke vloeibare producten transporteren'

⁹⁶ Vlarem II, bijlage 5.3.2 °48, sectorale lozingsvoorwaarden voor 'vatenreiniging'

reinigen. Voor bedrijven die uitsluitend voedingsproducten en/of inerte bulkstoffen reinigen, wordt een grenswaarde van 25 mg O₂/l wel haalbaar geacht.

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

Bedrijven die chemicaliën reinigen	30/40 mg O ₂ /l (zomer/winter)
Bedrijven die uitsluitend voedingsstoffen reinigen	25 mg O ₂ /l
Bedrijven die uitsluitend inerte bulkstoffen reinigen	25 mg O ₂ /l

CZV

Huidige sectorale norm tankreiniging (Vlarem II) ⁹⁵ :	1200 mg O ₂ /l
Huidige sectorale norm vatenreiniging (Vlarem II) ⁹⁶ :	150 mg O ₂ /l
Richtinggevende oppervlaktewaternorm (omzendbrief) ⁹² :	125 mg O ₂ /l

Toetsing aan de BBT

De haalbare CZV waarde is sterk afhankelijk van de aard van de gereinigde producten.

Tankreinigers die een breed productengamma reinigen, inclusief chemicaliën, hebben in het algemeen afvalwaters die grote hoeveelheden niet of moeilijk biologisch afbreekbare CZV bevatten. Er wordt ingeschat dat dergelijke bedrijven met een goed gedimensioneerde en goed bedreven fysicochemische en biologische waterzuivering *gemiddeld* een CZV concentratie van 450 mg O₂/l in het effluent moeten kunnen realiseren (bij een BZV-waarde < 30 mg O₂/l). De CZV concentratie zal echter sterk schommelen in functie van de tijd, hetgeen samenhangt met de aard van de uitgevoerde reinigingen. Deze schommelingen kunnen gedeeltelijk, doch niet volledig, opgevangen worden door een aantal BBT-maatregelen, zoals het verwijderen van overmatige restlading en het voldoende bufferen van de afvalwaters. De CZV *bovengrenswaarde* die haalbaar is met fysicochemische en biologische zuivering wordt hierdoor geschat op 700 mg O₂/l. Door inzet van de als BBT geselecteerde geavanceerde zuiveringstechnieken (actief koolfiltratie, membraanbioreactor of PACT proces) wordt een bijkomende CZV-reductie van 30-40 % haalbaar geacht, zodat gekomen wordt tot een *gemiddeld* haalbare CZV-waarde van 300 mg O₂/l, en een haalbare CZV *bovengrenswaarde* van 500 mg O₂/l. De richtinggevende oppervlaktewaternorm van 125 mg O₂/l wordt voor dit type van bedrijven als niet haalbaar beschouwd met de op dit ogenblik beschikbare BBT.

Tankreinigers die enkel inerte bulk- en/of voedingsstoffen reinigen, hebben in het algemeen afvalwaters die minder belast en/of beter biologisch afbreekbaar zijn. Zij moeten hierdoor door middel van goed gedimensioneerde en goed bedreven fysicochemische en biologische zuiveringsinstallatie (= BBT) een CZV-waarde van 150 mg O₂/l kunnen behalen. Een CZV-norm van 150 mg O₂/l wordt eveneens haalbaar bij het reinigen van vaten of IBC containers, mits toepassing van cascade-tegenstroom spoeltechnieken met hergebruik van het effluent (= BBT).

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

Tankreinigers die chemicaliën reinigen	300 mg O ₂ /l gemiddeld
--	---------------------------------------

	500 mg O ₂ /l maximum ⁹⁷
Tankreinigers die uitsluitend voedingsstoffen reinigen	150 mg O ₂ /l
Tankreinigers die uitsluitend inerte bulkstoffen reinigen	150 mg O ₂ /l
Vatenreinigers ⁹⁸	150 mg O ₂ /l

Ter vergelijking: In Nederland heeft de overheid in samenspraak met de industrietak recent een voorstel tot eenduidige lozingseisen voor de tankreinigingssector voorgesteld (zie bijlage 3). Voor CZV werd, in geval van lozing in oppervlaktewater, een eis van 200 mg/l als 10-daags voortschrijdend gemiddelde voorgesteld met een maximum piek (één waarneming) van 500 mg/l. De industrietak vindt deze normen op dit moment echter niet haalbaar. De mogelijkheid is voorzien dat bedrijven die niet aan deze eisen kunnen voldoen tijdelijk een minder strenge norm kunnen krijgen. Zij dienen dan wel een verbeterprogramma voor te leggen om in de toekomst aan de vooropgestelde lozingseisen te kunnen voldoen.

N_{tot}

Huidige sectorale norm tankreiniging (Vlarem II) ⁹⁵ :	/ (60mg/l voor Kj-N)
Huidige sectorale norm vatenreiniging (Vlarem II) ⁹⁶ :	/
Richtinggevende oppervlaktewaternorm (omzendbrief) ⁹² :	15 mg/l

Toetsing aan de BBT

De concentratie en aard van de N-verbindingen in de afvalwaters van tank- en/of vatenreinigers is sterk afhankelijk van de aard van de gereinigde producten en van de eventueel verwerkte externe afvalwaters. N kan in de biologische zuivering verwijderd worden via 4 mechanismen:

- inbouw in nieuwe biomassa (opname van N door aangroei van slib);
- hydrolyse (omzetting van organisch gebonden N tot NH₄⁺-N);
- nitrificatie (oxidatie van NH₄⁺-N tot NO₂-N en verder tot NO₃-N);
- denitrificatie (omzetten van NO₃-N tot N₂).

Het is gekend dat afvalwaters van tankreiniging een inhiberend effect kunnen hebben op nitrificatie/denitrificatie, en dat ook de hydrolyse van organisch gebonden stikstof vaak niet volledig doorgaat. Verregaande N-verwijdering in de biologische waterzuivering is hierdoor zeer moeilijk realiseerbaar. Gebruik van een membraanbioreactor kan in theorie een gunstig effect hebben op de nitrificatie/denitrificatie, doch in de praktijk blijkt dit niet steeds het geval. Actief koolfiltratie moet in principe de concentratie aan sommige organische stikstofverbindingen kunnen reduceren, doch heeft weinig of geen effect op NH₄⁺ stikstof.

⁹⁷ Het opleggen van normen voor de gemiddelde vervuilingsgraad enerzijds en de toegelaten piekvervuiling anderzijds impliceert dat de tankreinigers bijkomende kosten zullen moeten dragen voor analyse van het effluent.

⁹⁸ Inclusief IBC-reiniging. Voor tankreinigers die IBC's reinigen als nevenactiviteit wordt voorgesteld de lozingsnormen voor tankreiniging te verstrengen richting die voor vatenreiniging, naarmate meer IBC's gereinigd worden.

Rekening houdend met deze beschouwingen, wordt de richtinggevende oppervlaktewaternorm voor N_{tot} (15 mg/l) niet haalbaar beschouwd voor de tank- en vatenreinigungssector in zijn geheel mits toepassing van de op dit moment beschikbare BBT. Een waarde van 60 mg/l wordt voor de meeste bedrijven uit de sector wél haalbaar geacht. In specifieke gevallen, b.v. voor bedrijven die wegens de aard van de gereinigde producten een afvalwater hebben met een lagere N-belasting en/of een beperkter inhiberend effect op nitrificatie/denitrificatie, kan de norm van 15 mg/l wel haalbaar zijn. Voor bedrijven met een relevante N-lozing verdient het daarom aanbeveling de haalbaarheid van een lozingsnorm strenger dan 60 mg N/l geval per geval te onderzoeken.

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

Tank- en vatenreiniging 60 mg/l

P_{tot}

Huidige sectorale norm tankreiniging (Vlarem II) ⁹⁵ :	/
Huidige sectorale norm vatenreiniging (Vlarem II) ⁹⁶ :	2 mg/l
Richtinggevende oppervlaktewaternorm (omzendbrief) ⁹² :	2 mg/l

Toetsing aan de BBT

De concentratie aan P_{tot} in de afvalwaters van tank- en/of vatenreinigers is sterk afhankelijk van de aard van de gereinigde producten, van de eventuele verwerking van externe afvalwaters, en van de eventuele biodosering van P in de waterzuivering (overdosering dient vanzelfsprekend vermeden te worden). Het is gekend dat afvalwaters van tankreiniging een inhiberend effect kunnen hebben op defosfatatie, zodat verregaande P-verwijdering in de biologische waterzuivering moeilijk realiseerbaar is. Ook tertiaire zuivering (actief koolfiltratie) biedt hier geen afdoende oplossing. Toevoeging van chemicaliën (coagulatie/flocculatie gevolgd door b.v. flotatie of zandfiltratie) biedt wel een mogelijkheid om P te verwijderen, doch resulteert in een aanzienlijk bijkomend chemicaliënverbruik en een grote slibproductie.

Rekening houdend met deze beschouwingen wordt de richtinggevende oppervlaktewaternorm voor P_{tot} (2 mg/l) zeker niet voor elk bedrijf uit de sector haalbaar geacht. Een waarde van 5 mg/l wordt voor de meeste bedrijven uit de sector wél haalbaar geacht. Voor vatenreiniging wordt de norm van 2 mg/l haalbaar geacht.

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

Tankreiniging	5 mg/l
Vatenreiniging	2 mg/l

Zwevende stoffen

Huidige sectorale norm tankreiniging (Vlarem II) ⁹⁵ :	60 mg/l
Huidige sectorale norm vatenreiniging (Vlarem II) ⁹⁶ :	60 mg/l
Richtinggevende oppervlaktewaternorm (omzendbrief) ⁹² :	60 mg/l

Toetsing aan de BBT

De norm van 60 mg/l wordt haalbaar geacht mits toepassing van de BBT (indien nodig zandfiltratie of flotatie).

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

Tankreiniging	60 mg/l
Vatenreiniging	60 mg/l

Metalen

Huidige sectorale norm tankreiniging (Vlarem II) ⁹⁵ :	zie Tabel 2 (p. 27)
Huidige sectorale norm vatenreiniging (Vlarem II) ⁹⁶ :	zie Tabel 2 (p. 27)
Richtinggevende oppervlaktewaternorm (omzendbrief) ⁹² :	/

Toetsing aan de BBT

De sectorale lozingsnormen voor de diverse metalen worden in het algemeen als haalbaar beschouwd bij toepassing van de BBT. Een gelijkschakeling tussen de normen voor tankreiniging en vatenreiniging dient overwogen te worden, zowel wat betreft de waarde van de lozingsnorm (op dit moment: nu eens strenger voor vatenreiniging, dan weer strenger voor tankreiniging), als wat betreft het aantal genormeerde parameters (op dit moment meer parameters voor vatenreiniging dan voor tankreiniging). Bij een gelijkschakeling van de lozingsnormen voor tank- en vatenreiniging kan in principe voor de diverse metalen steeds de strengste van de 2 normen overgenomen worden. Uitzondering wordt gemaakt voor Hg en Fe. De Hg-norm voor tankreiniging (0,001 mg/l) wordt als moeilijk haalbaar beschouwd. Een versoepeling, b.v. tot 0,005 mg/l (= 10 keer basiskwaliteit oppervlaktewater), lijkt aangewezen. Dit is strenger dan de huidige Hg-norm voor vatenreiniging (0,01 mg/l). Ook de Fe-norm voor vatenreiniging (2 mg/l) wordt als moeilijk haalbaar beschouwd. Hier wordt een versoepeling tot op het niveau van de sectorale norm voor tankreiniging (10 mg/l) voorgesteld. Voor As, Cd en Zn wordt, op basis van de beschikbare effluentanalyses, een verstrenging t.o.v. de huidige sectorale lozingsvoorwaarden haalbaar geacht, met name tot 0,05 mg/l voor As, 0,05 mg/l voor Cd en 1,5 mg/l voor Zn.

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

totaal aluminium	2 mg/l
totaal arseen	0,05 mg/l
totaal chroom	0,5 mg/l
totaal ijzer	10 mg/l
totaal koper	0,5 mg/l
totaal lood	0,1 mg/l
totaal mangaan	1 mg/l
totaal nikkel	0,5 mg/l
totaal tin	2 mg/l
totaal zink	1,5 mg/l
totaal cadmium	0,05 mg/l
totaal kwik	0,005 mg/l

Detergenten

Huidige sectorale norm tankreiniging (Vlarem II) ⁹⁵ :	3 mg/l
Huidige sectorale norm vatenreiniging (Vlarem II) ⁹⁶ :	3 mg/l
Richtinggevende oppervlaktewaternorm (omzendbrief) ⁹² :	/

Toetsing aan de BBT

De oorsprong van detergenten in het effluent van tankreinigingsbedrijven is tweeërlei. Enerzijds zijn detergenten aanwezig in de reinigingsmiddelen die ten behoeve van de tankreiniging aan het spoelwater worden toegevoegd. Anderzijds worden in veel bedrijven ook regelmatig wagens gereinigd die detergenten als laatste lading gehad hebben. Vooral bij deze laatste categorie worden regelmatig zeer hoge detergentconcentraties in het effluent gemeten (zie bijlage 4).

In een fysicochemische + biologische zuivering worden detergenten slechts beperkt afgebroken. Vooral de fractie niet-ionische detergenten is moeilijk verwijderbaar. Door actief koolfiltratie kunnen de detergentconcentraties in principe wel gereduceerd worden. Op basis van pilootonderzoek (zie bijlage 5) wordt het haalbare verwijderingspercentage geschat op 50-75 % voor de fractie niet-ionische detergenten. Dit is onvoldoende om de norm van 3 mg/l haalbaar te maken, zeker voor bedrijven die detergenten reinigen⁹⁹. Vanuit BBT-standpunt is een versoepeling van de sectorale detergentnorm dus aangewezen. Omdat er nog heel wat onzekerheden bestaan rond de aanwezigheid van detergenten in het afvalwater en de zuiveringsmogelijkheden, lijkt verder onderzoek rond dit thema aangewezen. Ook de bepalingmethoden voor detergenten dienen hierbij de nodige aandacht te krijgen, daar zich bij de bepaling van detergenten analytische problemen voor doen (Ghyoot et al, 1999).

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

Gezien de vermelde onzekerheden m.b.t. de bepalingmethoden voor detergenten in het afvalwater én de zuiveringsmogelijkheden, is het niet mogelijk om een gefundeerd voorstel voor detergentnormen te formuleren. In Ghyoot et al, 1999, wordt voorgesteld om de fracties anionische en kationische en niet-ionische detergenten apart te normeren tot elk 5 mg/l. De haalbaarheid van deze normen is echter niet duidelijk, met name voor de fractie niet-ionische detergenten.

EOX

Voor EOX is noch voor tankreiniging, noch voor vatenreiniging, een sectorale lozingsnorm vastgelegd in Vlarem II. Deze parameter is wel opgenomen in de vergunningsvoorwaarden van een aantal tankreinigers. Een frequent opgelegde lozingsnorm is 0,03 mg/l.

Toetsing aan de BBT

⁹⁹ Bij pilootonderzoek van Prof. Geuens uitgevoerd op het effluent van een tankreiniger die op regelmatige basis detergenten reinigt (zie bijlage 5) werden na actief koolfiltratie nog detergentconcentraties van gemiddeld 40 mg/l (max. 80 mg/l) gemeten bij COD-waarden beneden 500 mg/l.

Voor de parameter EOX worden bij een aantal tankreinigers waarden gemeten die ver boven de norm van 0,03 mg/l liggen. De herkomst van deze EOX concentraties is niet steeds duidelijk (zie bijlage 4).

Door biologische zuivering kan EOX slechts beperkt gereduceerd worden. Actief koolfiltratie moet in principe wel een verdere reductie van EOX mogelijk maken, doch de haalbare verwijderingsrendementen zijn onduidelijk bij gebrek aan praktijkervaring en meetgegevens. De haalbaarheid van de norm van 0,03 mg/l is dan ook moeilijk in te schatten.

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

Omdat er nog heel wat onzekerheden bestaan rond de aanwezigheid van EOX in het afvalwater en de zuiveringsmogelijkheden, lijkt verder onderzoek rond dit thema aangewezen. Dit geldt tevens voor de parameters AOX/VOX.

Ter vergelijking: In Nederland heeft de overheid in samenspraak met de industrietak recent een voorstel tot eenduidige lozingseisen voor de tankreinigingssector voorgesteld (zie bijlage 3). Voor EOX wil de overheid, in geval van lozing in oppervlaktewater, een eis van 0,1 mg/l als voortschrijdend gemiddelde en een piekwaarde van 0,2 mg/l hanteren. De industrietak vindt deze normen op dit moment echter niet haalbaar. De mogelijkheid is voorzien dat bedrijven die niet aan deze eisen kunnen voldoen tijdelijk een minder strenge norm kunnen krijgen. Zij dienen dan wel een verbeterprogramma voor te leggen om in de toekomst aan de vooropgestelde lozingseisen te kunnen voldoen.

Aromatische koolwaterstoffen

Voor aromatische koolwaterstoffen is noch voor tankreiniging, noch voor vatenreiniging, een sectorale lozingsnorm vastgelegd in Vlarem II. De parameters MAK en PAK zijn wel opgenomen in de vergunningsvoorwaarden van een aantal bedrijven uit de sector. De opgelegde lozingsnormen variëren tussen 0,006 en 0,200 mg/l voor MAK en tussen 0,0006 en 0,010 mg/l voor PAK.

Toetsing aan de BBT

Bij toepassing van de BBT wordt verwacht dat de concentratie aan aromatische koolwaterstoffen kan teruggebracht worden tot op een aanvaardbaar concentratieniveau (= 10 keer basiskwaliteit) (Ghyoot et al, 1999).

BBT-suggesties voor lozingsvoorwaarden

MAK	0,020 mg/l
PAK	0,001 mg/l

6.2 Suggesties m.b.t. maatregelen ter beperking van luchtverontreiniging

Op dit moment zijn in Vlarem II geen sectorale voorwaarden met betrekking tot het aspect lucht opgenomen voor de sectoren tank- en vatenreiniging. Het wordt wenselijk geacht dat volgende maatregelen in de vergunningsvoorwaarden worden opgenomen.

6.2.1 Maatregelen bij het reinigen van tanks die vluchtige stoffen bevatten

- koud voorspoelen van tanks
- gesloten afvoer van het (voor)spoelwater uit de tank naar de afvoergoot (door aan de uitstroomopening van de tank een afvoerslang te koppelen die uitmondt onder het waterniveau van de goten)
- afgedekte opslag van het zuiveringsslib
- regelmatige afvoer van het zuiveringsslib¹⁰⁰

6.2.2 Maatregelen bij het reinigen van tanks die sterk geurende stoffen bevatten (b.v. methylacrylaat, ethylacrylaat, butylacrylaat)

- lucht afzuigen en behandelen¹⁰¹ tijdens het reinigingsproces

6.2.3 Maatregelen bij het reinigen van vaten die vluchtige organische stoffen en/of sterk geurende stoffen bevatten

- lucht afzuigen en behandelen ter hoogte van de spoeltunnels
- lucht afzuigen en behandelen ter hoogte van de zuurtunnels

¹⁰⁰ Afvoer van halfvolle containers wordt echter om economische en milieutechnische redenen niet zinvol geacht.

¹⁰¹ b.v. d.m.v. een gaswasser, een actief koolfilter, een naverbrander of een biofilter

6.3 Suggesties voor ecologiesteun

6.3.1 Inleiding

Bedrijven die investeren in Vlaanderen kunnen daarvoor subsidies krijgen van de Vlaamse overheid. De voorwaarden die gelden bij het toekennen van deze steun worden beschreven in de richtlijnen VL7¹⁰² en MGB3¹⁰³ ter uitvoering van de economische expansiewetgeving. Naast algemene investeringssteun, kan specifieke steun worden toegekend aan ondernemingen indien zij ecologie-investeringen doen.

De praktische uitwerking van de ecologie-investeringssteun is toevertrouwd aan de Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie (ANRE) van de Administratie Economie van het Vlaams Gewest¹⁰⁴. Op 1 januari 2002 werden nieuwe richtlijnen terzake van kracht.

Een *ecologie-investering* wordt omschreven als “*een milieu-investering gericht op een vermindering van de belasting van het milieu door het invoeren van een verbeterde techniek in het productieproces of door het toepassen van zuiveringstechnieken. Deze investering moet een duidelijke meerkost hebben ten opzichte van een klassieke of standaardinvestering en de meerinvestering moet betrekking hebben op één van volgende technieken:*

- *end-of-pipe technieken*
- *energiebesparende technieken*
- *procesgeïntegreerde technieken.*”

In de richtlijnen staan een aantal criteria vermeld die gehanteerd worden om te besluiten of een investering al dan niet van ecologiesteun kan genieten. De belangrijkste worden hieronder toegelicht:

1. Enkel de meerkosten komen in aanmerking voor ecologiesteun. Meerkosten zijn de extra investeringskosten die noodzakelijk zijn om het vereiste milieubeschermingsniveau te bereiken. De meerkost kan berekend worden door:
 - bepaling van de extra opties die bovenop een standaardinstallatie werden aangeschaft en die een duidelijk milieuvoordeel opleveren;
 - prijsverschil tussen 2 offertes waarbij de duurdere offerte, die effectief wordt uitgevoerd, duidelijk te maken heeft met een extra milieuvoordeel.
2. Komen in aanmerking:
 - investeringen die gedaan worden om te voldoen aan nieuwe Europese normen (gedurende een periode van 3 jaar te rekenen vanaf de goedkeuring van de nieuwe Europese norm, onafhankelijk van het tijdstip waarop de norm verplicht wordt)¹⁰⁵;

¹⁰² De administratieve richtlijnen VL7 gelden voor kleine ondernemingen en zijn opgesteld ter uitvoering van de Economische Expansiewet van 4 augustus 1978.

¹⁰³ De administratieve richtlijnen MGB3 gelden voor middelgrote en grote ondernemingen en zijn opgesteld ter uitvoering van de wet van 30 december 1970 betreffende de economische expansie en het decreet van 15 december 1993 tot bevordering van de economische expansie in het Vlaamse Gewest.

¹⁰⁴ ANRE, Markiesstraat 1, 1000 Brussel, tel.: 02/507.31.11

¹⁰⁵ enkel voor kleine en middelgrote ondernemingen

- investeringen die verder reiken dan de Europese normen (investeringen om te voldoen aan nieuwe nationale of Vlaamse normen die strenger zijn dan de Europese normen komen in aanmerking indien de investeringen worden uitgevoerd vóór de strengere norm van kracht wordt);
 - in gevallen waar verplichte Europese normen ontbreken: investeringen die gedaan worden om de prestaties van de onderneming op milieugebied aanmerkelijk te verbeteren of deze in lijn te brengen met die van ondernemingen van andere lidstaten waar verplichte normen gelden.
3. Komen niet in aanmerking:
 - investeringen die gedaan worden om te voldoen aan bestaande Europese normen.
 4. Kostenbesparingen (o.a. grondstoffenbesparing, energiebesparing) en opbrengsten gedurende de eerste vijf jaar van de gebruiksduur van de ecologie-investering dienen in rekening gebracht te worden aan de hand van hun geactualiseerde waarde.
 5. Er mogen in principe geen zwartelijststoffen als actieve stof (d.i. als grondstof, als halffabricaat, hulpstof of eindproduct) in de onderneming aangetroffen worden.

De hoogte van de steun wordt bepaald als een percentage van de subsidiabele investeringen (= meerkost met aftrek van geactualiseerde jaarlijkse kostenbesparingen en opbrengsten). Afhankelijk van het soort onderneming en het type investering onderscheidt men volgende gevallen:

	Kleine ondernemingen	Middelgrote ondernemingen	Grote ondernemingen
Aanpassing aan strengere, Europese normen			
	15%	8%	0% (geen steun)
Beter doen dan de Europese normen of geen normen van toepassing			
end-of-pipe-technieken	20%	8%	8%
energiebesparende technieken	20%	10%	10%
procesgeïntegreerde technieken	20%	12%	12%

Op de aanvaarde ecologie-investeringen wordt tevens een vrijstelling van onroerende voorheffing gedurende 5 jaar toegekend op voorwaarde dat de totale gecumuleerde steun niet meer bedraagt dan de steunintensiteiten die zijn toegestaan volgens de communautaire kaderregeling inzake staatssteun ten behoeve van het milieu (nr. 2001/C 37/03).

De aanvraag wordt negatief beoordeeld als de ecologiesteun lager is dan de volgende minimumbedragen:

Tewerkstelling (TWS) (in personen)	Minimum ecologiesteun (in euro)
$TWS \leq 50$	2.500 (startende KO : 1.500)
$50 < TWS \leq 100$	7.500
$100 < TWS \leq 150$	15.000
$150 < TWS \leq 200$	22.500
$200 < TWS \leq 250$	30.000
$TWS > 250$	37.500

6.3.2 Toetsing van de BBT aan de criteria voor ecologiesteun

Voor tankreiniging en vatenreiniging bestaan geen Europese normen. Dit betekent dat in principe alle investeringen die gedaan worden om de prestaties van de onderneming op milieugebied aanmerkelijk te verbeteren of deze in lijn te brengen met die van ondernemingen van andere lidstaten waar wel verplichte normen gelden, in aanmerking kunnen komen voor ecologiesteun. Investerings die gedaan worden om te voldoen aan de huidige Vlaamse normen komen vanzelfsprekend niet in aanmerking. Het is steeds de meerkost die in aanmerking komt, d.i. de extra kost t.o.v. een standaardinstallatie. Hieronder worden een aantal technieken opgesomd die een duidelijke meerwaarde hebben op milieugebied t.o.v. een standaardinstallatie en die dus in aanmerking kunnen komen voor ecologiesteun (op voorwaarde dat ook voldaan is aan de overige randvoorwaarden, o.a. minimum bedrag van de steun).

a Procesgeïntegreerde maatregelen

De meeste procesgeïntegreerde BBT-maatregelen voor de tank- en vatenreinigungssector (maatregelen op het gebied van acceptatiebeleid en reinigingsmethodes) vergen relatief weinig investeringen, en komen hierdoor niet in aanmerking voor ecologiesteun. Uitzondering kan mogelijk gemaakt worden voor volgende technieken, die in aanmerking kunnen komen voor ecologiesteun:

- investeringen voor opvang, behandeling en gebruik van regenwater;
- investeringen voor hergebruik van afvalwater (dit hangt samen met de toegepaste waterzuiveringstechnieken).

b Waterzuiveringsinstallaties

Als standaardinstallatie wordt voor de tank- en vatenreinigungssector beschouwd: een fysicochemische en/of een biologische waterzuivering.

Investerings in meer geavanceerde waterzuiveringstechnieken (effluent polishing) kunnen in aanmerking komen voor ecologiesteun:

- membraanbioreactor (meerkost t.o.v. klassieke biologische zuivering);

- PACT-proces (meerkost t.o.v. klassieke biologische zuivering);
- membraanfiltratie;
- actieve koolfilter;
- chemische oxidatie installatie.

c Luchtafzuig- en behandelingsinstallaties

Luchtafzuig- en behandelingsapparatuur behoort op dit moment nog niet tot de standaardapparatuur van een tankreinigingsbedrijf. Elke investering in luchtbehandelingsapparatuur kan hierdoor in aanmerking komen voor ecologiesteun.

6.4 Suggesties m.b.t. verder onderzoek naar innovatieve technologieën

Een aantal van de milieuvriendelijke technieken die beschreven werden in hoofdstuk 4 worden op dit moment (nog) niet als BBT beschouwd omdat zij niet of onvoldoende technisch bewezen geacht worden in het algemeen of voor de sectoren tank- en vatenreiniging in het bijzonder. Voor een aantal andere technieken stellen zich nog een aantal technische en/of milieukundige knelpunten of bestaat, gezien de geringe praktijkervaring en de beperkte beschikbaarheid van meetgegevens, onzekerheid over de haalbare milieurendementen (b.v. m.b.t. verwijdering van micropolluenten).

Voor deze technieken wordt verder onderzoek wenselijk geacht om de haalbaarheid binnen de sectoren tank- en vatenreiniging aan te tonen, de resterende knelpunten op te lossen en haalbare milieurendementen beter in kaart te brengen. De resultaten van dergelijk onderzoek kunnen op termijn leiden tot een herziening van de BBT en de haalbare lozingsvoorwaarden voor de betrokken sectoren. Specifiek worden volgende suggesties geformuleerd voor verder onderzoek:

- chemische oxidatie als voorbehandeling van spoelwaterfracties met beperkte biologische afbreekbaarheid (haalbaarheidsonderzoek);
- chemische oxidatie als nabehandeling van het effluent van de biologische hoofdzuivering, waarbij het behandelde effluent mogelijk teruggevoerd wordt naar de biologische hoofdzuivering (haalbaarheidsonderzoek);
- membraanfiltratie: onderzoek naar de mogelijkheid tot verwerking van de gegeneerde concentraatstromen;
- actieve koolfiltratie (als voorbehandeling of nabehandeling): onderzoek naar de haalbare verwijderingsrendementen voor specifieke micropolluenten (b.v. EOX, detergenten).

BIBLIOGRAFIE

Derden A., Van den Broeck E., Vergauwen P., Vancolen D. en Dijkmans R., *Gids Waterzuiveringstechnieken*, Vlaams BBT-Kenniscentrum, Academia Press, 2001

Geuens L., *Optimalisatie van de fysico-chemische en biologische zuivering van tankcleaningbedrijven via sturing van deze processen op toxiciteitsmetingen en respiratiemetingen*, Eindverslag HOBU -Fondsproject IWT 970131, 1999

Geuens L., *Tertiaire en kwaternaire zuivering van het afvalwater van tankcleaningbedrijven met het oog op (gedeeltelijk) hergebruik van afvalwater*, Eindverslag HOBU-Fondsproject IWT990051, 2001

Ghyoot W., Kinnaer L. en Geuzens P., *Voorstel voor lozingsvoorwaarden voor afvalwater van tankcleaning-bedrijven*, Studie uitgevoerd door Vito in opdracht van AMINAL – Afdeling Milieu-Inspectie, Vito-rapport 1999/DIA/R/016, maart 1999

Hulskotte J.H.J., Uijting L.F.J. en Schreur E.A., *Informatiebundel Vatenreconditioneringsbedrijven*, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1990

Keuken, M.P., Verhagen, H.C.M. en Walraven S.A.C.M., *Vervolgonderzoek naar emissies van vluchtige koolwaterstoffen bij tankautoreiniging in Nederland*, TNO-rapport R 2000/280, TNO, 2000

Lambert K., *Ombouw van SBR naar MBR - Zin en onzin*, Studiedag 'Biologische Batch Reactoren in de industriële afvalwaterzuivering – Wat kunnen ze en wat kunnen ze niet?'; KVIV, Antwerpen, 16 mei 2002

N., *Abwasseranfall bei der Straßentankwageninnenreinigung*, Aus: Stand der Abwassertechnik in verschiedenen Branchen, Umweltbundesamt 1995, Texte 72/95, 1995 (UBA)

N., *Actieve kool-filtratie*, Desotec, www.desotec.be, 2002 (Desotec)

N., *Afvalwaterproblematiek bij vatenwasserijen*, Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, Werkgroep VI, 1993 (CUWVO)

N., *Emissiebeperking bij het inwendig reinigen van tankopleggers en tankcontainers*, KWS2000, D18, 1995 (KWS2000)

N., *Integrale Bedrijfstakingstudie Tankautoreiniging*, Concepteindrapportage versie maart 2002, Commissie Integraal Waterbeheer, 2002 (CIW)

N., *Omzendbrief met betrekking tot de beoordeling van de verenigbaarheid van de lozing van bedrijfsafvalwater op de openbare riolering met de beleidsaanpak inzake RWZI-exploitatie*, BS 14/12/2001, p. 43245

Saft R.J., *Partiële oxydatie van afvalwater: praktijkonderzoek, Verkenning van de mogelijkheden van ozon als oxydatiemiddel bij tankautoreinigingsbedrijven*, RIZA-rapport 97.080, 1997

Vaesens A., Danneels L., Derden A., Van den Steen P., De Bonte M. en Dijkmans R., *BBT studie voor het elektrolytisch behandelen, chemisch behandelen en ontvetten met oplosmiddelen van metalen oppervlakten*, Vlaams BBT-Kenniscentrum, Academia Press, 1998.

Van Den Brandt P., *Procesgeïntegreerde toepassingen van MBR-technologie bij bedrijven zijn veelbelovend*, Milieumagazine 1/2, p. 26-27, 2001

van de Wall C.G.J., Baars P., Niebeek G., Meijerink J., Zeegers I. en Berbee R.P.M., *Een blik in de wereld van de industriële reinigingsmiddelen*, RIZA-rapport 98.044, 1998

Van Eyck L. en Van Meenen P., *Studie van de afvalwaterproblematiek: identificatie en evaluatie van mogelijke zuiveringsstrategieën*, Studie i.o.v. Blagden Packaging Rumbeke, EPAS n.v., 1997

LIJST DER AFKORTINGEN

ADR	Accord Européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
AMINAL	Administratie voor Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer
AOX	Adsorbeerbare Organische Halogeenverbindingen
ATCN	Association of Tankcleaning Companies (Nederland)
BAT	Best Available Techniques
BBT	Beste Beschikbare Technieken
BOD	Biological Oxygen Demand (zie ook BZV)
BS	Belgisch Staatsblad
BTEX	Aromatische koolwaterstoffen (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen)
BZV	Biologische Zuurstof Verbruik
CTC	Commissie Tank Cleaning (België)
CIW	Commissie Integraal Waterbeheer (Nederland)
COD	Chemical Oxygen Demand (zie ook CZV)
CUWVO	Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (Nederland)
CZV	Chemisch ZuurstofVerbruik
DAF	Dissolved Air Flotation
DS	Droge Stof
EOX	Extraheerbare Organische Halogeenverbindingen
FFU	Flocculatie/flotatie unit
Kj-N	Kjeldahl-stikstof
KWS	Koolwaterstoffen
MAK	Mono-Aromatische Koolwaterstoffen
MBR	MembraanBioReactor
MEK	MethylEthylKeton
MF	Microfiltratie
MIOW	Marktsituatie, Internationale Omgeving en Weerstandsvermogen
NF	Nanofiltratie
n.v.t.	niet van toepassing
n.v.w.b.	niet visueel waarneembaar
OVAM	Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse Gewest
PAC	Powdered Activated Carbon
PACT	Powdered Activated Carbon Treatment
PAK	Poly-Aromatische Koolwaterstoffen
RID	Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail
RIZA	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (Nederland)
RO	Reversed Osmosis
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SBR	Sequencing Batch Reactor
TOC	Totaal Organisch Koolstof gehalte
UF	Ultrafiltratie

v.g.t.g.	in de vergunning toegelaten gehalte <i>of</i> van geval tot geval
Vito	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
VOS	Vluchtige Organische Stoffen
VOX	Vluchtige Organische Halogeenvverbindingen

BEGRIPPENLIJST

afvalwater	verontreinigd water waarvan men zich ontdoet, zich moet ontdoen of de intentie heeft zich van te ontdoen, met uitzondering van regenwater dat niet in aanraking is geweest met verontreinigende stoffen
API-vat	metalen vat met standaardafmetingen vastgelegd door het API (American Petroleum Institute), met een inhoud van 55 US Gallon (208,175 liter)
bondelvat	cilindervormig metalen vat dat voorzien is van een drietal openingen die met een schroefdop kunnen worden afgesloten: een vulopening en een ontluchtingsopening op het vlakke gedeelte, en eventueel een extra opening in de zijwand
bulkwagen	auto voor het vervoer van vast stoffen in een grote opgebouwde container
container	grote, gestandaardiseerde bak voor het transport van goederen
cubitainer	container met een volume van 1 m ³
dekselvat	cilindervormig metalen vat dat wordt afgesloten door middel van een deksel en een ring
detergent	elk product waarvan de samenstelling speciaal werd ontworpen om een bijdrage te leveren tot de ontwikkeling van de reinigingsverschijnselen en dat essentiële bestanddelen (oppervlakte-actieve stoffen) en, doorgaans, aanvullende bestanddelen (hulpstoffen, versterkers, vulstoffen, toevoegsels en andere bijkomende bestanddelen) bevat
IBC	Intermediate Bulk Container, containers bestaande uit een stalen omhulsel (kooi of dicht) aangebracht op een pallet, waarin een kunststof zak of vat is geplaatst
laadkist	grote kist van gestandaardiseerde afmetingen waarin goederen vervoerd kunnen worden
opslagtank	reservoir voor het opslaan van een grote hoeveelheid vloeistof
reconditionering van vaten	het geschikt maken van vaten voor hergebruik door reinigen, uitdeuken, verven en kwaliteitsinspectie

restlading	het na lossen in een tank of vat achtergebleven restant van de lading
tank	reservoir voor het opslaan of vervoer van een grote hoeveelheid vloeistof
tankauto	auto uitgerust met een grote tank (vast opgebouwd of afneembaar) voor het bulktransport van vloeistoffen over de weg
tankwagen	tankauto
transporttank	reservoir voor het vervoer van een grote hoeveelheid vloeistof
transportwagen	tankwagen of bulkwagen
verontreiniging van de tank	het na verwijderen van de restlading in de tank achtergebleven restant van de lading

BIJLAGEN

OVERZICHT VAN DE BIJLAGEN

- Bijlage 1: Medewerkers BBT-studie
- Bijlage 2: Het MIOW⁺-model
- Bijlage 3: Nederlandse milieuregelgeving voor tankreinigingsbedrijven
- Bijlage 4: Gemiddelde effluentkwaliteit bij Vlaamse tankreinigers
- Bijlage 5: Tertiaire zuivering van afvalwater van tankreiniging op pilotschaal
- Bijlage 6: Kostprijsberekeningen geavanceerde zuivering
- Bijlage 7: Beleid m.b.t. lozing op riolering en lozing op oppervlaktewater
- Bijlage 8: VOS-emissies bij het reinigen van tankwagens met KWS

Bijlage 1: Medewerkers BBT-studie

Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken

- Diane Huybrechts
Roger Dijkmans
Peter Vercaemst
BBT-kenniscentrum
p/a Vito
Boeretang 200
2400 Mol
Tel. 014 33 58 68
Fax 014 32 11 85
E-mail: diane.huybrechts@vito.be

Contactpersonen bedrijfswereld

- De heer Stefan Embregts
ADPO
Steenlandlaan, Haven III
9130 Beveren
Tel. 03 570 63 00
- De heer Koen Goossens
Tankterminal n.v. – Unidet n.v.
Dijkstraat 7
9160 Lokeren
Tel. 09 348 49 25
- De heer Erwig Seliaerts
Hoyer België N.V.
Haven 200 – 12, Transcontinentaalweg
2030 Antwerpen
Voorzitter CTC (Commissie Tank Cleaning)
Tel. 03 540 52 00
- De heer Francis Vermeulen en De heer Dirk Seghers
Silo Cleaning Antwerpen
Hazopweg – Haven 1227
9120 Kallo
Tel. 03 570 66 84
- De heer Dominique Zyde
MTD
Pantserstraat 9a
8800 Roeselare
Tel. 051 24 35 70

- De heer Erwin Lamot
Amylum
Burchtstraat 10
9300 Aalst
Tel. 053 73 34 89
- Mevrouw Cindy De Bruyne en mevrouw Ingrid Volckaert
Barry Callebaut
Aalstersestraat 122
9280 Wieze

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de tankcleaningbedrijven in het begeleidingscomité voor deze studie.

- De heer Dumon
Dumon
Legeweg 163
8020 Oostkamp
Tel. 050 37 08 05
- De heer H. Peeters
Meplapack
Haresesteenweg 486
1800 Vilvoorde
Tel. 02 252 40 87
- De heer Eddy Schuer
Blagden Packaging
Industrieweg 20
9032 Gent (Wondelgem)
Tel. 09 254 28 00

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de vatenreinigers in het begeleidingscomité voor deze studie.

Contactpersonen administraties/overheidsinstellingen

- Mevrouw Annik Cools
VMM – Buitendienst Gent
Maaltecenter Blok E, 1^e verdieping
Derbystraat 135
9050 Gent
Tel. 09 221 80 86

- De heer Kurt Despierre
VMM
A. Van de Maelestraat 96
9320 Erembodegem
Tel. 053 72 65 16

- Mevrouw Lieve Gielis
AMINAL – AMV Hoofdbestuur
Graaf de Ferrarisgebouw, Koning Albert II-laan 20 bus 8
1000 Brussel
Tel. 02 553 79 97

- Mevrouw Linda Vanden Broecke
OVAM
Stationsstraat 110
2800 Mechelen
Tel. 015 28 43 57

- De heer Walter Van Houtte
ANRE
North Plaza B – 2e verdieping
Koning Albert II-laan 7
1210 Brussel
Tel. 02 553 46 30

- Mevrouw Kathleen Vanmaele
VMM – Buitendienst Oostende
Zandvoordestraat 375
8400 Oostende
Tel. 059 56 26 11

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de administraties en andere overheidsinstellingen in het begeleidingscomité voor deze studie.

Lectoren

- Prof. Luc Geuens
Karel de Grote-Hogeschool
Departement Industriële Wetenschappen en Technologie
Campus Hoboken
Salesianenlaan 30
2660 Hoboken
Tel. 03 820 67 67

- Dhr. Mon Gysen
PRODEM
p/a Vito
Boeretang 200
2400 Mol
Tel. 014 33 69 00

Het BBT-rapport (of delen ervan) werd aan bovenstaande personen voorgelegd ter kritisch nazicht.

Bedrijven die bezocht werden tijdens het uitvoeren van de studie

Tankcleaning

- De Vleeschauwer (reiniging van bulkwagens)
Industriepark Rosteyne 2
9060 Zelzate
Contactpersoon: mevrouw Sabine De Vleeschauwer
- Hoyer België N.V.
Haven 200 – 12, Transcontinentaalweg
2030 Antwerpen
Contactpersonen: de heer Erwig Seliaerts
de heer Martin Cornelissnes
- HTC
Moerbroek 10
2270 Herenthout
Contactpersoon: de heer Dominique Zyde
- Tank Terminal N.V.
Dijkstraat 7
9160 Lokeren
Contactpersoon: de heer Koen Goossens
- Tank Terminal N.V.
John Kennedylaan 30
9000 Gent
Contactpersoon: de heer Koen Goossens
- Truck- en tankcleaning TACK
Ingelmunstersteenweg 58
8780 Oostrozebeke
Contactpersoon: de heer Nick Vandekerckhove

Vatenreiniging

- Blagden Packaging
Schaapsbruggestraat 37
8800 Rumbeke
Contactpersonen: de heer E. Schuer
- Meplapack
Haresesteenweg 486
1800 Vilvoorde
Contactpersonen: de heren H. en J.-P. Peeters

Bijlage 2: Het MIOW⁺-model

Het MIOW⁺-model¹⁰⁶ werd in 1995 door het Instituut voor Milieuvraagstukken (IvM) van de Vrije Universiteit van Amsterdam uitgewerkt in opdracht van de Nederlandse Provincies en het RIZA¹⁰⁷. Het bouwt verder op het MIOW-model dat in 1986 ontwikkeld werd door het IvM.

Het MIOW⁺-model is een hulpmiddel dat het BBT-kenniscentrum gebruikt voor de evaluatie van bedrijfseconomische effecten van milieumaatregelen. Het maakt het mogelijk om op individueel bedrijfsniveau de bedrijfseconomische gevolgen van een pakket milieu-investeringen in beeld te brengen en daarover een objectief oordeel te geven. Deze informatie kan gebruikt worden om de vraag te beantwoorden of het pakket milieumaatregelen dat voorgesteld wordt, van een bedrijf verlangd kan worden. Om te oordelen of een bepaalde investering haalbaar is voor een *sector*, wordt getracht een *'gemiddeld bedrijf'* voor de bestudeerde sector te bepalen.

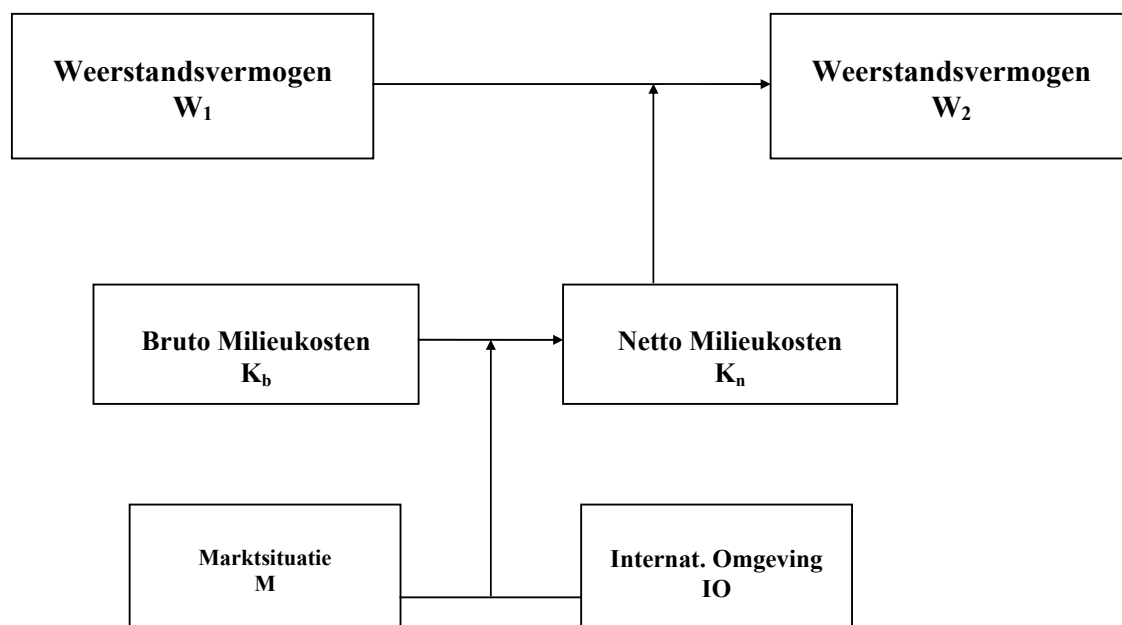
1 Opzet van het MIOW⁺-model

In de MIOW⁺-methode wordt de huidige en toekomstige bedrijfseconomische situatie van de onderneming bestudeerd met en zonder extra milieu-investeringen. MIOW⁺ geeft op die wijze een oordeel over de gevolgen van milieukosten voor de bedrijfscontinuïteit. Karakterisering van de economische situatie gebeurt aan de hand van een aantal bedrijfsinterne en -externe kengetallen. Na weging resulteren die in een score voor het Weerstandsvermogen (W) en de Marktsituatie (M). Tevens wordt een inschatting gemaakt van de druk van de Internationale Omgeving (IO). Kern van de methode is dat aan de hand van de waarden van M en IO bepaald kan worden in hoeverre de extra milieukosten voor eigen rekening genomen kunnen worden en in welke mate doorrekening naar de afnemers kan plaatsvinden.

Onderstaand figuur geeft de algemene opzet van het model weer. MIOW⁺ begint met het bepalen van het weerstandsvermogen van het bedrijf zonder dat sprake is van extra milieu-investeringen (W_1). W_1 is een gewogen gemiddelde van een aantal interne kengetallen. Door de score van W_1 te vergelijken met vooraf ingevoerde normen of kritische grenzen, is te bepalen of dit Weerstandsvermogen zich in een *veilige, onzekere* of *onveilige* situatie bevindt.

¹⁰⁶ MIOW staat voor Marktsituatie, Internationale concurrentie, Omvang en Weerstand.

¹⁰⁷ RIZA: Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling



W_1 : Weerstandsvermogen van de onderneming voor het invoeren van de milieu-investeringen;

W_2 : Weerstandsvermogen van de onderneming na het invoeren van de milieu-investeringen;

K_b : Bruto milieukosten, de milieukosten zonder doorrekening naar de afnemer;

K_n : Netto milieukosten, de milieukosten na doorrekening naar de afnemer;

M : Marktsituatie;

IO : Internationale Omgeving.

Figuur: Opzet van het MIOW⁺-model

Bron: van der Woerd e.a., 1996.

MIOW⁺ bepaalt vervolgens de score voor de Marktsituatie (M). M is een gewogen gemiddelde van een aantal externe kengetallen. De M -score bepaalt welk percentage van de milieukosten aan de consumenten kunnen worden doorgerekend, zonder het risico te lopen dat de omzet zal dalen (0 %, 25 % of 50 % van de milieukosten). Alvorens het definitieve doorrekeningspercentage vast te leggen, wordt nog rekening gehouden met de Internationale Omgeving (IO). Een sterke internationale concurrentie beperkt de mogelijkheid om extra kosten door te rekenen aan de consument.

Aan de hand van het doorrekeningspercentage worden de bruto milieukosten (K_b , de totale jaarlijkse kosten) vertaald in netto milieukosten (K_n , de jaarlijkse kosten verminderd met het deel dat doorgerekend kan worden aan de afnemers).

Indien de opbrengsten van de milieu-investeringen opwegen tegen de kosten ervan, stelt het probleem van de doorrekening zich uiteraard niet. Het risico van een omzetsdaling is er niet meer vermits de doorrekening van deze (netto) opbrengsten enkel een prijsverlaging met zich kan brengen. Indien sprake is van opbrengsten in plaats van

kosten, worden de bruto milieupbrengsten (O_b) gewoon in rekening gebracht, zonder dat doorrekening plaatsvindt.

Nadat de milieukosten en opbrengsten (al dan niet na doorrekening) bepaald zijn, berekent MIOW⁺ opnieuw het weerstandsvermogen van het bedrijf (W_2), waarbij rekening wordt gehouden met de te verwachten extra milieukosten (K_n) of opbrengsten. Ook voor W_2 wordt bepaald of het bedrijf zich in een veilige, onzekere of onveilige situatie bevindt.

Tenslotte wordt de score van het Weerstandsvermogen inclusief milieumaatregelen (W_2) vergeleken met de score van het Weerstandsvermogen exclusief milieumaatregelen (W_1). Op deze wijze wordt inzicht verkregen in de invloed van milieumaatregelen op de bedrijfscontinuïteit.

a Het weerstandsvermogen

Het Weerstandsvermogen (W_1 en W_2) van de bestudeerde onderneming kan opgedeeld worden in een weerstandsvermogen op korte termijn (liquiditeit) en een weerstandsvermogen op lange termijn (overige kengetallen). Daarbij worden de volgende kengetallen gebruikt:

Weerstandsvermogen op korte termijn

- quick ratio (liquiditeit in enge zin);
- current ratio (liquiditeit in ruime zin);

Weerstandsvermogen op lange termijn

- solvabiliteit (eigen vermogen / totaal vermogen);
- rentedekking (bedrijfsresultaat / financiële baten en lasten);
- rendabiliteit van het totaal vermogen (RTV; bedrijfsresultaat / totaal vermogen);
- winstmarge (bedrijfsresultaat / netto omzet);
- omloopsnelheid activa (netto omzet / totale activa);
- kapitaalintensiteit (materiële vaste activa / netto omzet).

Het weerstandsvermogens op korte en op lange termijn worden door MIOW⁺ naast elkaar vermeld. Bij de bepaling van de totaal score voor W-korte termijn is de invloed van de quick ratio (67 %) dubbel zo groot als die van de current ratio (33 %). De score van W-lange termijn wordt bepaald door de solvabiliteit (11 %), rentedekking (6 %), RTV (33 %), winstmarge (17 %), omloopsnelheid activa (22 %) en kapitaalintensiteit (11 %).

b De marktsituatie

Het Marktsituatie (M) van de bestudeerde onderneming kan opgedeeld worden in 'concurrentiescore' en 'marktpositie'. Om deze te bepalen worden de volgende kengetallen gebruikt:

Concurrentiescore

- machtspositie leveranciers (aantal leveranciers, alternatieve leveranciers, overschakelingskosten);
- machtspositie afnemers (aantal afnemers, omzetpercentage bij de vier grootste afnemers);
- potentiële concurrentie (aantal substituu-producten, overschakelingskosten naar substituu-producten);
- dreiging nieuwe toetreders (toetreders afgelopen vijf jaren, toetreders komende vijf jaren, problemen door nieuwe toetreders);
- marktaandeel vier grootste aanbieders (omzetpercentage bij vier grootste aanbieders).

Marktpositie

- omzetverandering eigen bedrijf voor de afgelopen vier en de komende vijf jaren (in procenten per jaar);
- verandering marktaandeel eigen bedrijf voor de afgelopen vier en de komende vijf jaren (in procenten per jaar).

Het rekenkundig gemiddelde van de scores op het gebied van de machtspositie leveranciers, machtspositie afnemers, potentiële concurrentie, dreiging van nieuwe toetreders en marktaandeel vier grootste aanbieders bepaalt de *concurrentiescore*. De score voor de *marktpositie* wordt bepaald door het rekenkundig gemiddelde te nemen voor de score met betrekking tot de omzetverandering en de verandering van het marktaandeel voor de afgelopen vier en de komende vijf jaren. De marktsituatie wordt bepaald door het rekenkundig gemiddelde te nemen van de concurrentiescore en de marktpositie.

c De internationale omgeving

De score met betrekking tot de Internationale Omgeving (IO) wordt bepaald door de omvang van de omzet die het bedrijf haalt in het buitenland en door het relatief belang van de milieueisen in deze afzetlanden. Indien een zeer groot deel van de omzet (bijvoorbeeld > 80%) gerealiseerd wordt in een ander land waar minder strenge milieueisen zijn, spreekt het voor zich dat de mogelijkheid om extra milieukosten door te rekenen aan de (buitenlandse) afnemers, zonder dat een omzetzaling optreedt, erg beperkt zal zijn.

De bepaling van de toestand van de internationale omgeving gebeurt niet door middel van een score¹⁰⁸ maar wordt vastgelegd op basis van een aantal algemene vragen met betrekking tot de export en de kenmerken van de landen naar waar geëxporteerd wordt.

2 De scores voor het Weerstandsvermogen en de Marktsituatie

Zowel bij de individuele kengetallen als bij het Weerstandsvermogen en de Marktsituatie werkt MIOW⁺ met scores: getallen worden, aan de hand van vooraf bepaalde kritische grenzen, omgezet in scores tussen 1 en 5. Een score van 1 betekent dat de waarde van het kengetal te omschrijven is als "zeer slecht", een score van 2 "slecht", score 3 "redelijk", score 4 "goed" en score 5 "zeer goed".

Het Weerstandsvermogen wordt bepaald door het gewogen gemiddelde te nemen van de afzonderlijke kengetallen. Op basis van de eindscore van het Weerstandsvermogen wordt bepaald of de onderneming zich in een onveilige, onzekere of veilige situatie bevindt. De eerste kolom van onderstaande tabel geeft de waarden van het Weerstandsvermogen en de scores die daaraan gekoppeld worden.

De eindscore van de Marktsituatie wordt bepaald door het rekenkundig gemiddelde te nemen van de scores van de markt- en de concurrentiekenmerken. Op basis van deze eindscore wordt dan het doorrekeningspercentage van de milieukosten bepaald. De tweede kolom van onderstaande tabel geeft de omschrijving van de in MIOW⁺ opgenomen scores met de bijhorende kritische grenzen.

Tabel: Scores voor de kengetallen van het Weerstandsvermogen (W) en de Marktsituatie (M)

Bron: van der Woerd e.a., 1996.

Weerstandsvermogen (W1 en W2)	Marktsituatie (M) en doorrekening ¹⁰⁹
score < 1,5 onveilig	Score < 2,5 0% van de milieukosten doorrekenen
score 1,5 - 2,5 onzeker	Score 2,5 - 3,5 25% van de milieukosten doorrekenen
score > 2,5 veilig	Score > 3,5 50% van de milieukosten doorrekenen

¹⁰⁸ Het enige element waar een score aan toegekend wordt, is het percentage van de omzet dat behaald wordt in landen met minder strenge milieueisen.

¹⁰⁹ Alvorens dit doorrekeningspercentage toe te passen wordt eerst nog gekeken naar de Internationale Omgeving.

Bijlage 3: Nederlandse milieuregelgeving voor tankreinigings-bedrijven

Stoffenaanpak, stoffenbank en verwerkingsmatrix

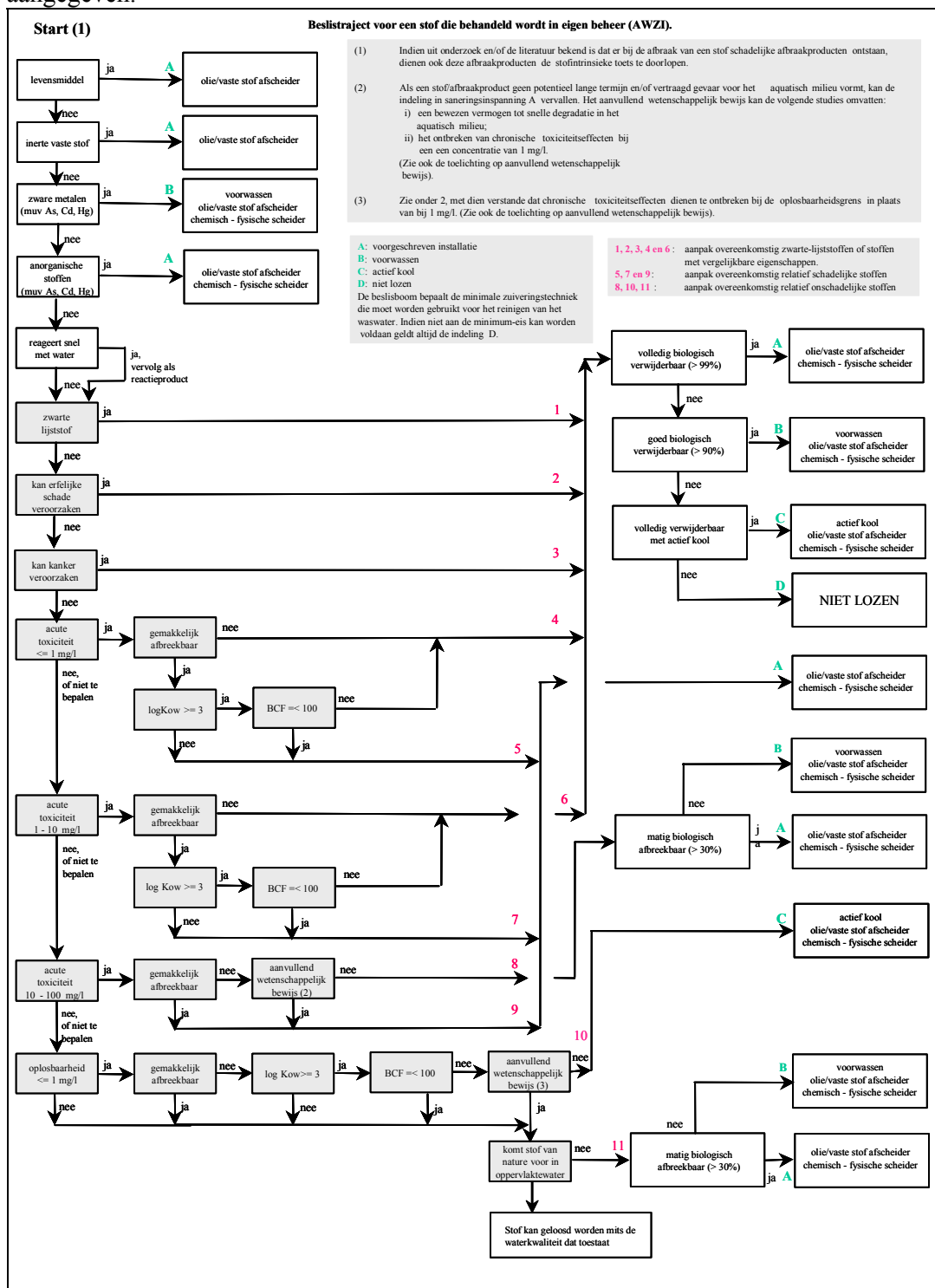
In Nederland is in 1984 gekozen om voor tankreiniging een ‘stoffenaanpak’ te hanteren. Een stoffenaanpak houdt in dat de producten die bij een bedrijf worden aangeboden, op grond van de in die producten voorkomende stoffen en hun eigenschappen, worden ingedeeld in een aantal groepen (lijstindelingen) welke verbonden zijn aan de mogelijkheden van verwerking bij dat bedrijf. Over het algemeen is de wijze van toewijzing van elke stof vastgelegd in het acceptatiebeleid of de –procedures van het betrokken bedrijf en weergegeven in de vergunningsaanvraag en in de vergunning. Daarbij behoort de volgende lijstindeling gehanteerd te worden (N., CIW, 2002).

- A. Het product is niet waterbezwaarlijk en/of kan met voldoende rendement worden behandeld in de afvalwaterzuiveringsinstallatie van het bedrijf.
- B. Het product is waterbezwaarlijk en/of wordt met onvoldoende rendement verwijderd in de installatie van het bedrijf. Er moet eerst een ‘voorwas’ worden uitgevoerd. Het voorwaswater wordt afgevoerd naar een erkend afvalverwerker. Het hoofdwasserwater kan worden verwerkt in de afvalwaterzuiveringsinstallatie van het bedrijf.
- C. Het product is waterbezwaarlijk en kan niet worden verwerkt door de installatie van het bedrijf. Eerst moet worden voorgewassen. Het voorwaswater wordt afgevoerd naar een erkend afvalverwerker. Het overige waswater moet worden voorbehandeld via een actief kool alvorens kan verwerkt worden in de zuiveringsinstallatie.
- D. Het product is waterbezwaarlijk en wordt met onvoldoende rendement verwijderd in de installatie van het bedrijf. Zowel het voorwas- als het hoofdwasserwater worden afgevoerd naar een erkend afvalverwerker.

Door het invoeren van de stoffenaanpak is een zekere correlatie ontstaan tussen het stoffenaanbod en de technische uitrusting (de aanwezige zuiveringstechnieken) waar het tankautoreinigingsbedrijf over beschikt. Echter, het ontbreken van een consistente beoordelingsmethode, alsmede het gebruik van verschillende bronnen voor stofgegevens en in veel gevallen ook het ontbreken van stofgegevens, heeft in de loop der jaren ook geleid tot onderlinge ‘rechtsongelijke’ verschillen tussen bedrijven met overeenkomstige zuiveringstechnische voorzieningen.

Om tot meer gelijkvormigheid te komen, werd in Nederland door het ATCN (Association of Tankcleaning Companies) in samenwerking met RIZA (Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling) een databank ontwikkeld op het gebied van stoffen, hun eigenschappen en tankreiniging. In januari 2002 is het eerste exemplaar van de stoffenbank gepubliceerd. Door de stoffendatabank te koppelen aan een beoordelingsmethodiek en verwerkingsmatrix kan de relatie tussen een stof en de vereisten voor zuivering worden gelegd. De uiteindelijke indeling van een stof (A, B, C of D) dient hierbij per bedrijf bekeken te worden daar dit afhangt van de zuiveringsfaciliteiten die op een individueel bedrijf aanwezig zijn. De voorbereidingen voor het ontwikkelen een beslisboom op basis van het ATCN

stoffendatabank-systeem zijn in volle gang. Een voorstel tot beslistraject voor een bedrijf dat beschikt over een eigen waterzuiveringsinstallatie wordt gegeven in bijgaande figuur (N., CIW, 2002). In de figuur wordt aangegeven of de afvalwaters in de biologische zuiveringsinstallatie kunnen behandeld worden en zo ja, welke voorbehandelingen zij moeten ondergaan. De biologische zuiveringsstap zelf is niet aangegeven.



Lozingsvoorwaarden

Nederland telt een 50-tal tankreinigers die uitsluitend levensmiddelen en inerte stoffen reinigen. Deze bedrijven lozen allen op riool (zogenaamde 'indirecte' lozers). Zij beschikken over een basisbehandeling (olie- en slibafscheiding en bezinking). Enkele bedrijven beschikken tevens over een flocculatiestap. De huidige vergunningseisen en effluentconcentraties voor deze bedrijven zijn samengevat in onderstaande tabel (N. CIW, 2002).

Tabel: Emissieprofiel tankautoreinigingsbedrijven welke tankauto's met levensmiddelen, inerte stoffen, etc. inwendig reinigen en het afvalwater indirect lozen

Parameter	Vergunningeisen Opgenomen eis (uitschieters)	Effluentconcentratie Gemiddeld per bedrijf in mg/l
CZV (Chemisch zuurstof verbruik)	incidenteel wordt een vrachteis opgenomen	150 - >10.000
Totaal stikstof	incidenteel 50 – 100 mg/l	3 - 300
Onopgeloste bestanddelen	incidenteel 20 – 30 (600) mg/l	20 - >1500
Som Metalen	incidenteel 3 - 5 mg/l	0,2 - 3
EOX (organohalogenen)	er wordt in de regel geen eis opgenomen	<0,1
Minerale olie	in de regel 100 - 200 mg/l	1 - 30
Olie levensmiddelen	incidenteel 200 (500) mg/l	1 – 1000
BTEX	incidenteel 0,1 - 10 mg/l	<0,1
Chloride	incidenteel 300 - 1000 mg/l	50 – 1000
<i>Bescherming riolering</i>		
Sulfaat	incidenteel 200 - 300 mg/l	30 - 150
PH	incidenteel 6,5 – 10	geen informatie
Temperatuur	incidenteel <30°C	geen informatie

Daarnaast telt Nederland ook een 20-tal (overwegend grotere) tankreinigers die ook chemicaliën reinigen. Deze bedrijven passen een grote diversiteit aan zuiveringstechnieken toe (basisbehandeling, flocculatie, actief kool filters, zandfilters, biologische zuivering, biomembraanreactoren, indampen). Bedrijven die op riool lozen (zogenaamde 'indirecte' lozers) beschikken minimaal over een basisbehandeling. Bedrijven die op oppervlaktewater lozen (zogenaamde 'directe' lozers) beschikken allen over een oxidatief biologische zuiveringsinstallatie. De huidige vergunningseisen en effluentconcentraties voor deze bedrijven zijn samengevat in onderstaande tabel (N. CIW, 2002).

Tabel: Emissieprofiel tankautoreinigingsbedrijven welke tankauto's met chemicaliën inwendig reinigen en het afvalwater indirect lozen

Parameter	Vergunningeisen In de regel opgenomen eis in mg/l	Effluentconcentratie gem. in mg/l
CZV (Chemisch zuurstof verbruik)	in de regel wordt geen eis opgenomen	500 - 6.500
Totaal stikstof	in de regel wordt geen eis opgenomen	35 - 350
Onopgeloste bestanddelen	30 - 50 (200)	2 - 650
Som Metalen	3 - 5 (10)	0,7 - 2 (6)
EOX (organohalogenen)	0,1 - 2	0,1 - 5
Minerale olie	20 - 200	10 - 200
BTEX	<0,1 - 5	0,01 - 2
Chloride	in de regel wordt geen eis opgenomen	100 - >1.000

Tabel: Emissieprofiel tankautoreinigingsbedrijven welke tankauto's met chemicaliën inwendig reinigen en het afvalwater direct lozen.

Parameter	Vergunningeisen In de regel opgenomen eis in mg/l	Effluentconcentratie gemiddeld per bedrijf in mg/l
Chemisch zuurstof verbruik	650 - 1000	100 - 600
Totaal stikstof	50	30 - 300
Onopgeloste bestanddelen	30 - 50	40 - 60
Som Metalen	3 - 5	Ca. 2
EOX (organohalogenen)	0,2 - 1	0,1 - 1,5
Minerale olie	5	<2,5
BTEX	in de regel wordt geen eis opgenomen	<0,01

Recent werd door de Nederlandse overheid in samenspraak met de industrietak een voorstel tot eenduidige lozingseisen voor de tankreinigingssector voorgesteld. Voor CZV werd een norm 200 mg/l als 10-daags voortschrijdend gemiddelde met een piekwaarde (één waarneming) van 500 mg/l naar voor geschoven voor directe lozers. Voor EOX wil de overheid een eis van 0,1 mg/l als voortschrijdend gemiddelde en een piekwaarde van 0,2 mg/l hanteren. De industrietak vindt deze normen op dit moment echter niet haalbaar. De mogelijkheid is voorzien dat bedrijven die niet aan deze eisen kunnen voldoen tijdelijk een minder strenge norm kunnen krijgen. Zij dienen dan wel een verbeterprogramma voor te leggen om in de toekomst aan de vooropgestelde lozingseisen te kunnen voldoen.

Maatregelen ter beperking van VOS-emissies

In januari 2001 werd volgende regeling m.b.t. het reinigen van tankauto's opgenomen in de NeR (Nederlandse emissierichtlijn Lucht).

Reinigen van tankauto's NeR §3.4.25 - 1 - versie 2, 27 februari 2001

Bij het vaststellen van maatregelen ter beperking van de VOS-emissie wordt onderscheid gemaakt tussen twee typen bedrijven: bedrijven zonder en bedrijven mét een eigen zuiveringsinstallatie voor het spoelwater.

Bedrijven zonder afvalwaterzuivering

Bij dit type bedrijven wordt het afvalwater, zonder verdere nabehandeling anders dan een zandvangervang en/of een olie-water-slibafscheider, op de riolering geloosd. Deze bedrijven voeren een minderheid van de totale hoeveelheid VOS-reinigingen uit. Meestal hebben de VOS-reinigingen een klein aandeel in de totale hoeveelheid reinigingen bij deze bedrijven.

Bedrijven met afvalwaterzuivering

Deze bedrijven beschikken over een eigen waterzuiveringsinstallatie (met minstens een flocculatieflootatie-unit/FFU of flocculatie-sedimentatie-unit/FSU), eventueel aangevuld met een biologische zuiveringsinstallatie. Deze bedrijven, naar schatting ongeveer tien, nemen volgens de brancheorganisatie ATCN bijna 70% van de VOS-reinigingen voor hun rekening. De aanwezige voorzieningen voor afvalwaterbehandeling hebben óók invloed op de VOS-emissie, reden waarom voor deze twee typen bedrijven een verschillend pakket aan maatregelen is vastgesteld.

Hierna zijn de verschillende maatregelen voor de beide typen bedrijven vermeld.

Alternatieve maatregelen met vergelijkbaar rendement

In alle gevallen is het zo, dat het nemen van alternatieve maatregelen, mits met een vergelijkbaar rendement, eveneens is toegestaan. Het bedrijf zal overigens zelf moeten aantonen dat inderdaad een vergelijkbaar rendement wordt behaald.

TR1 Aftappen achtergebleven vloeibare lading

WERKINGSSFEER	Alle tankautoreinigingsbedrijven
ACTIVITEIT	Het inwendig reinigen van tankauto's, reinigen van tankopleggers en tankcontainers waar vluchtige organische stoffen (VOS) in zijn vervoerd.
MAATREGEL	Het aftappen van de achtergebleven vloeibare lading. Deze lading wordt zodanig opgevangen, opgeslagen en afgevoerd dat emissies van VOS zo veel mogelijk worden voorkomen.
STATUS MAATREGEL	Zeker
TOELICHTING	Het aftappen van de achtergebleven lading moet worden beschouwd als onderdeel van het reinigingsproces. In de Integrale Bedrijfstakingstudie wordt uitgebreid aandacht besteed aan de bij tankautoreiniging optredende discussie of de restlading moet worden beschouwd als afvalstof die van buiten de inrichting afkomstig is. Het rendement van deze maatregel bedraagt gemiddeld circa 26%.
RELATIE ANDERE REGELGEVING	Het reinigen van tankauto's valt niet onder de werkingssfeer van de Europese Oplosmiddelenrichtlijn.

TR2 Opvangen voorspoelwater

WERKINGSSFEER ACTIVITEIT	Tankautoreinigingsbedrijven zonder afvalwaterzuiveringsinstallatie Het inwendig reinigen van tankauto's, reinigen van tankopleggers en tankcontainers waar vluchtige organische stoffen (VOS) in zijn vervoerd.
MAATREGEL	Voorspoelen. Het voorspoelwater wordt apart opgevangen en zodanig opgeslagen en afgevoerd dat emissies van VOS zo veel mogelijk worden voorkomen.
STATUS MAATREGEL	Zeker
TOELICHTING	Bedrijven zonder afvalwaterzuiveringsinstallatie beschikken niet over de mogelijkheid om emissie van VOS uit het spoelwater te voorkomen. Bij deze bedrijven is het daarom ongewenst dat VOS in het spoelwater terechtkomt. Om deze reden moeten deze bedrijven bij VOS-reinigingen voorspoelen en het met VOS verontreinigde voorspoelwater apart opvangen, opslaan en afvoeren. Het rendement van deze maatregel bedraagt gemiddeld circa 66%.
RELATIE ANDERE REGELGEVING	Het reinigen van tankauto's valt niet onder de werkingssfeer van de Europese Oplosmiddelenrichtlijn.

TR3 Gesloten afvoer spoelwater

WERKINGSSFEER ACTIVITEIT	Tankautoreinigingsbedrijven met afvalwaterzuiveringsinstallatie Het inwendig reinigen van tankauto's, reinigen van tankopleggers en tankcontainers waar vluchtige organische stoffen (VOS) in zijn vervoerd.
MAATREGEL	Gesloten afvoer van het spoelwater naar de afvalwatergoot door middel van het koppelen van een afvoerslang aan de uitstroomopening van de tank, waarbij het uiteinde van de slang uitmondt onder het waterniveau in de goten.
STATUS MAATREGEL	Zeker
TOELICHTING	In de situatie zonder maatregelen komt circa 16% van de in de tankauto aanwezige VOS vrij op de wasplaats. Met deze maatregel wordt het uitdampen van VOS uit het warme spoelwater dat vanuit de tankauto op de wasplaats uitstroomt tegengegaan. Het rendement van deze maatregel bedraagt gemiddeld circa 12%.
RELATIE ANDERE REGELGEVING	Het reinigen van tankauto's valt niet onder de werkingssfeer van de Europese Oplosmiddelenrichtlijn.

TR4 Afzuiging en VOS-verwijdering bij FFU

WERKINGSSFEER ACTIVITEIT	Tankautoreinigingsbedrijven met afvalwaterzuiveringsinstallatie Het inwendig reinigen van tankauto's, reinigen van tankopleggers en tankcontainers waar vluchtige organische stoffen (VOS) in zijn vervoerd.
MAATREGEL	Afzuiging van een fysisch/chemische afvalwaterzuiveringsinstallatie, zoals een flocculatie/flotatie unit (FFU), waarbij de afgezogen lucht via een luchtbehandelingsinstallatie met een rendement van ten minste 75 % worden afgevoerd.
STATUS MAATREGEL	Zeker
TOELICHTING	Het rendement van deze maatregel bedraagt gemiddeld circa 33%. Wanneer in plaats van een FFU gebruik wordt gemaakt van een flocculatie/sedimentatie unit (FSU) die niet geforceerd wordt afgezogen, kan luchtbehandeling om VOS te verwijderen achterwege blijven. Dit laatste laat onverlet dat nabehandeling om andere redenen, zoals bijvoorbeeld in geval van geurhinder, wel nodig kan zijn.

RELATIE ANDERE REGELGEVING	Het reinigen van tankauto's valt niet onder de werkingssfeer van de Europese Oplosmiddelenrichtlijn.
-------------------------------	--

TR5 Gesloten opvang, opslag en afvoer zuiveringsslib

WERKINGSSFEER ACTIVITEIT	Tankautoreinigingsbedrijven met afvalwaterzuiveringsinstallatie Het inwendig reinigen van tankauto's, reinigen van tankopleggers en tankcontainers waar vluchtige organische stoffen (VOS) in zijn vervoerd.
MAATREGEL	Het slib dat gevormd wordt in een waterzuiveringsinstallatie (zowel FFU als FSU) moet zodanig worden opgeslagen en afgevoerd (naar een daartoe bestemde verwerker) dat emissies van VOS zo veel mogelijk worden voorkomen.
STATUS MAATREGEL	Zeker
TOELICHTING	Uit het TNO-onderzoek blijkt, dat circa 42% van de in het afvalwater aanwezige VOS achterblijft in het slib dat bij de verschillende reinigungsstappen ontstaat. Om te voorkomen dat deze VOS alsnog vrijkomt, moet met dit slib zorgvuldig worden omgegaan. Dit houdt in, dat dit slib via een gesloten systeem moet worden getransporteerd en in gesloten opvangvoorzieningen moet worden bewaard. Het rendement van deze maatregel ligt rond de 40%.
RELATIE ANDERE REGELGEVING	Het reinigen van tankauto's valt niet onder de werkingssfeer van de Europese Oplosmiddelenrichtlijn.

Bijlage 4: Gemiddelde effluentkwaliteit bij Vlaamse tankreinigers

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde effluentkwaliteit bij Vlaamse tankreinigers. Een eerste gedeelte heeft betrekking op de heffingsparameters. In een tweede gedeelte worden een aantal micropolluenten (detergenten, EOX) besproken.

Heffingsparameters

Voor 20 Vlaamse tankreinigende bedrijven is tegelijk informatie voorhanden betreffende de opbouw van de waterzuiveringsinstallatie én over de effluentkwaliteit. Deze informatie is samengevat in onderstaande figuren.

De gegevens over de opbouw van de waterzuiveringsinstallatie werden door Vito geïnventariseerd in opdracht van AMINAL Milieu-Inspectie (Ghyoot et al, 1999). Gegevens over de gemiddelde effluentkwaliteit per bedrijf zijn afkomstig van VMM. De gemiddelde effluentkwaliteit van een bedrijf is berekend als de gemiddelde waarde van alle dagresultaten die voor het bedrijf beschikbaar waren voor het jaar 2000. Indien onder- en bovengrensgemiddelden niet identiek zijn, werd van beide waarden het gemiddelde gehanteerd. De in de figuren aangegeven spreiding heeft betrekking op de bedrijven met de laagste respectievelijk hoogste gemiddelde waarde voor de betrokken parameter.

Voor de opbouw van de waterzuivering wordt volgende codering gebruikt:

- O enkel voorbehandeling¹¹⁰
- FYS voorbehandeling + fysicochemische zuivering
- BIO voorbehandeling + biologische zuivering
- FYS-BIO voorbehandeling + fysicochemische zuivering + biologische zuivering
- FYS-BIO-ZAND voorbehandeling + fysicochemische zuivering + biologische zuivering + zandfilter
- FYS-BIO-ZAND-KOOL voorbehandeling + fysicochemische zuivering + biologische zuivering + zandfilter + actief koolfilter

Verder wordt steeds een onderscheid gemaakt tussen twee groepen van bedrijven:

- Groep 1 reinigen uitsluitend bulk- en/of voedingsstoffen
- Groep 2 reinigen chemicaliën of een breed gamma aan producten

¹¹⁰ meestal een olie-afscheider of vetvanger en/of bezinkingsbekken gevolgd door bufferbekken

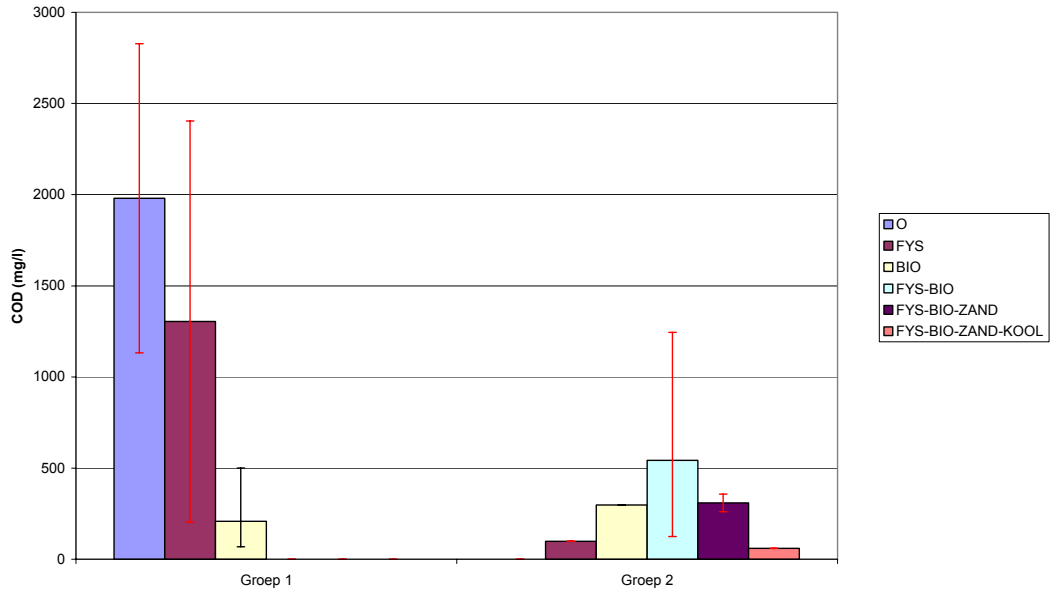
Het aantal bedrijven waarop de gegevens betrekking hebben is relatief klein, en wordt gegeven in onderstaande tabel:

Aantal bedrijven	Groep 1	Groep 2
O	2 ¹¹¹	0
FYS	2 ¹¹²	1
BIO	4	1
FYS-BIO	0	7
FYS-BIO-ZAND	0	2
FYS-BIO-ZAND-KOOL	1	1

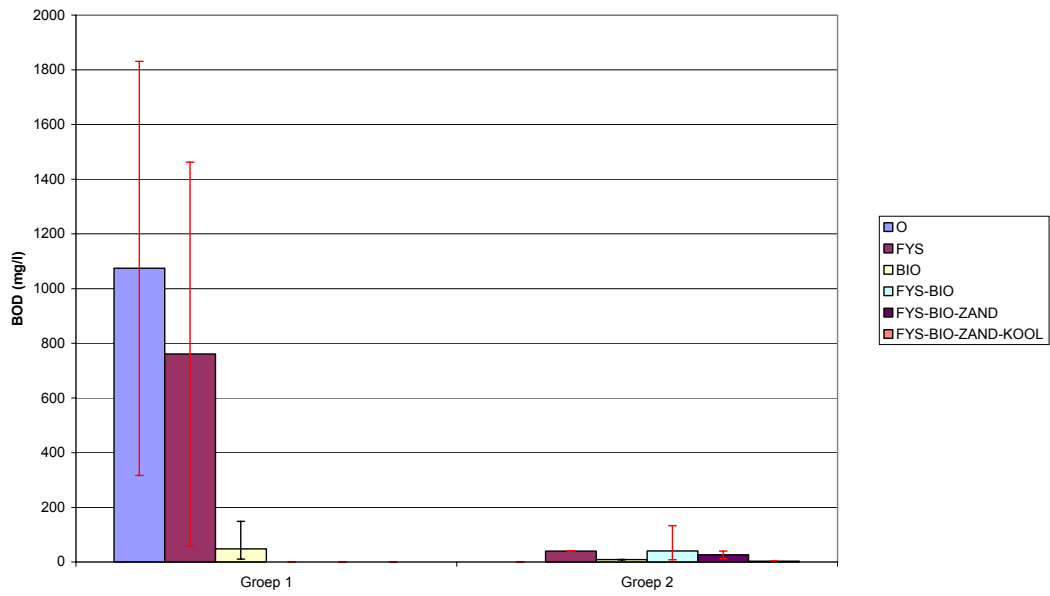
¹¹¹ 1 voor de parameter Ntot

¹¹² 1 voor de parameter Ntot

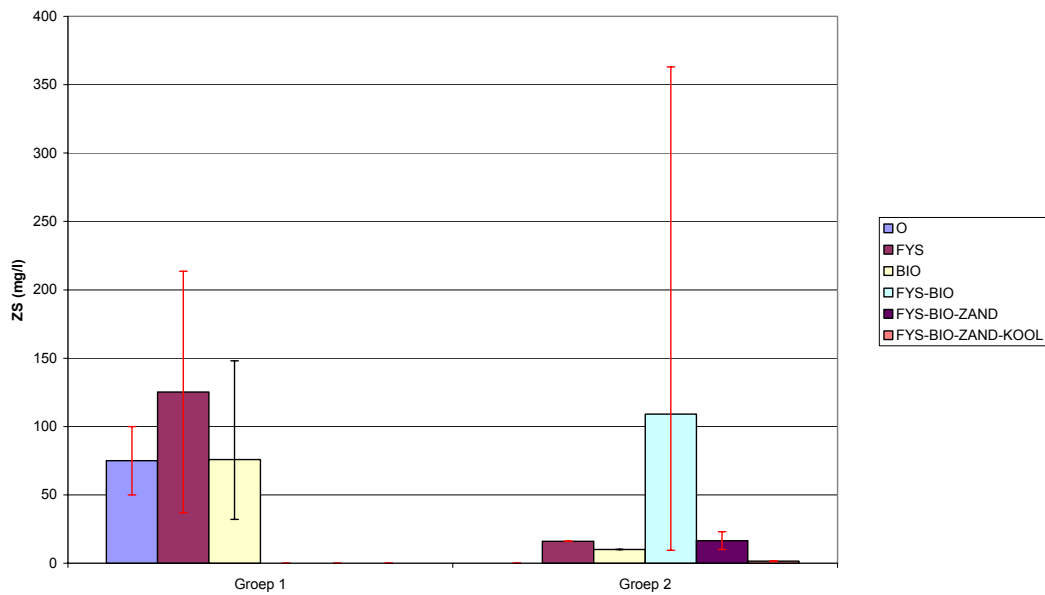
• CZV



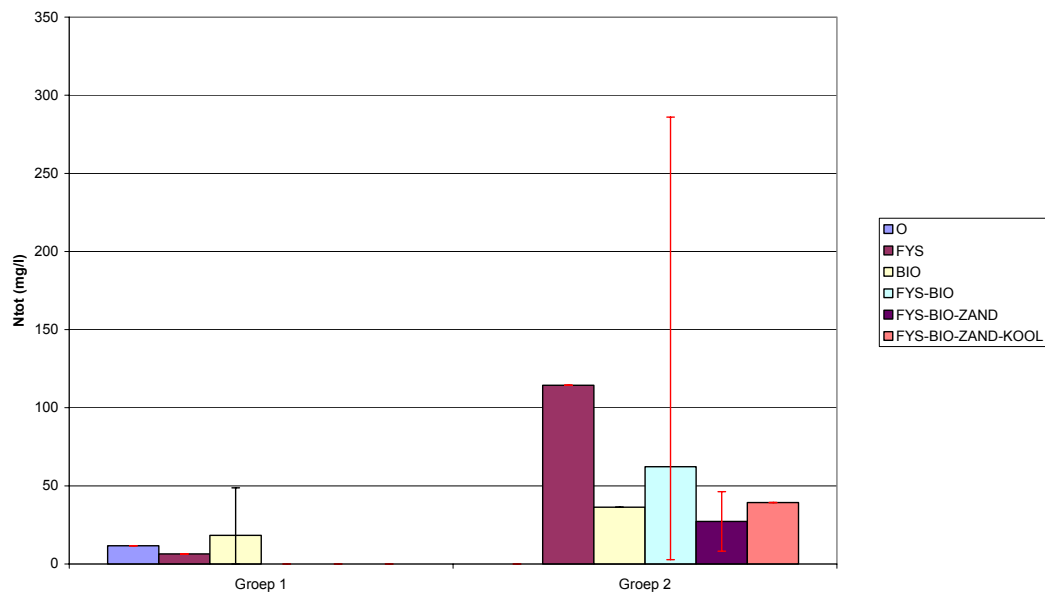
• BZV



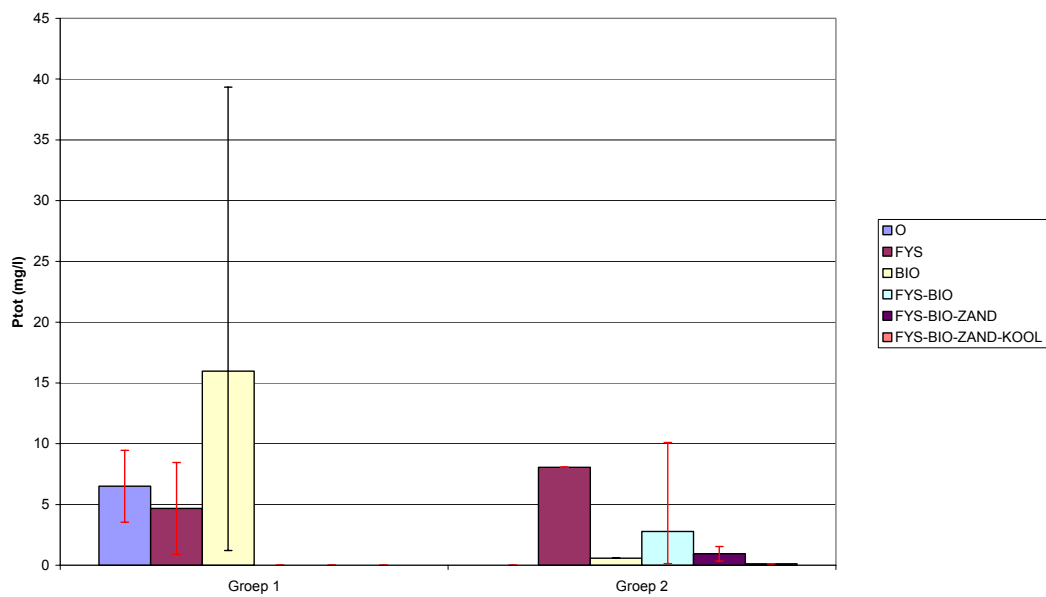
• Zwevende stoffen



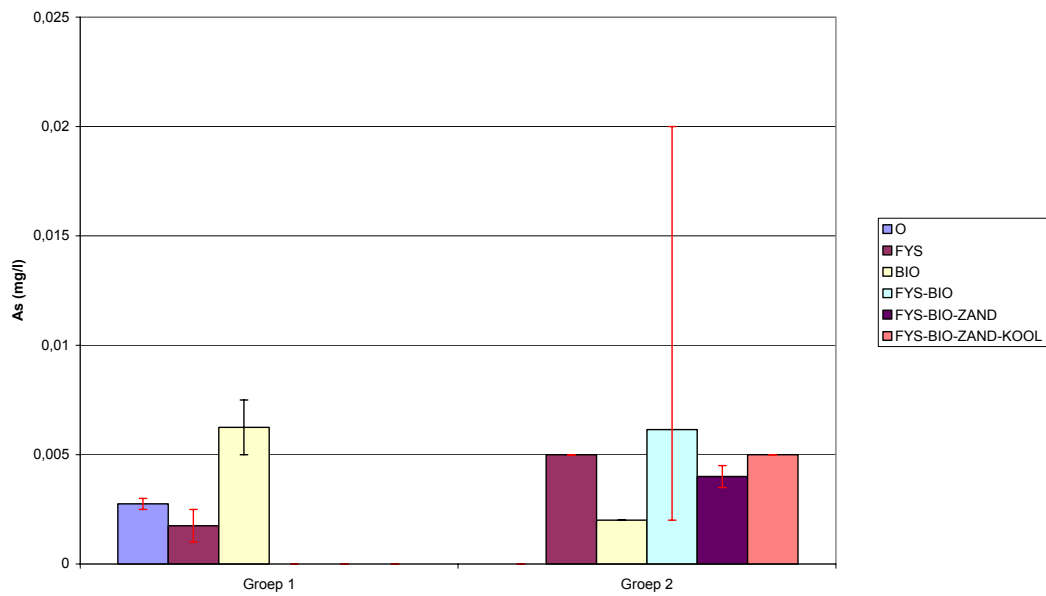
• Totaal N



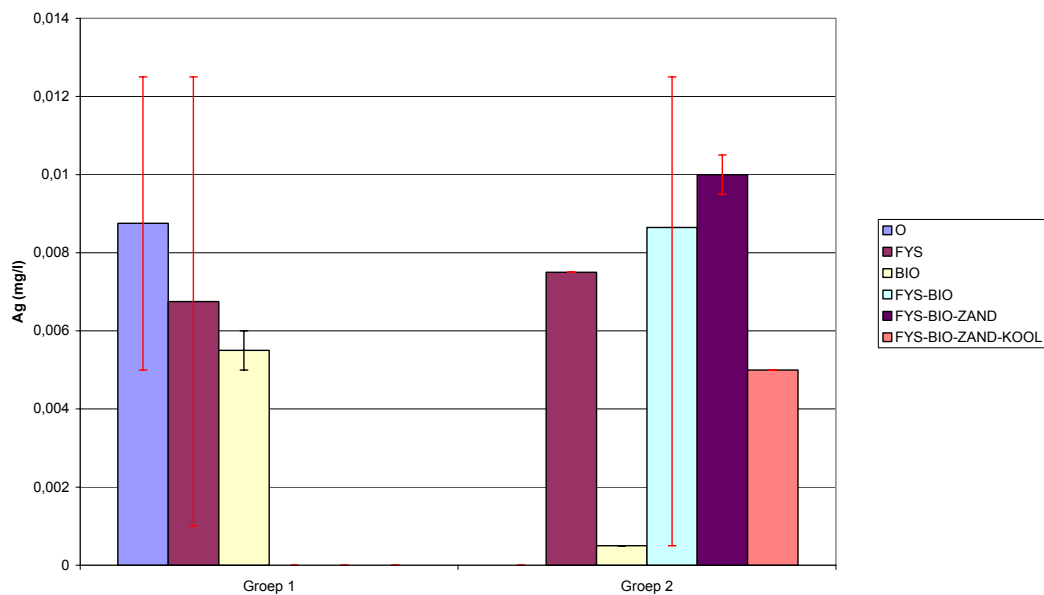
• Totaal P



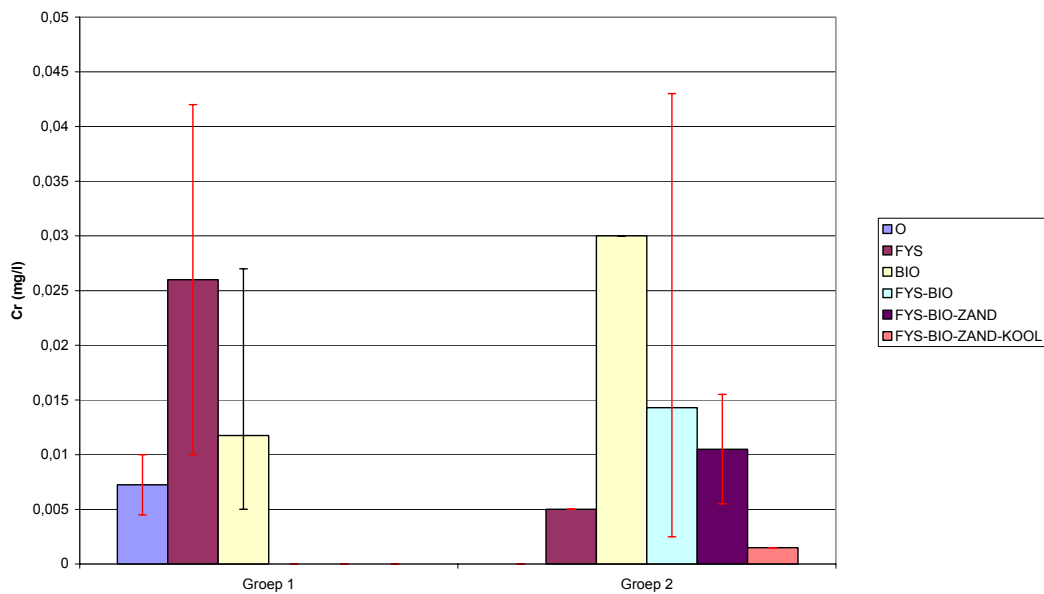
• As



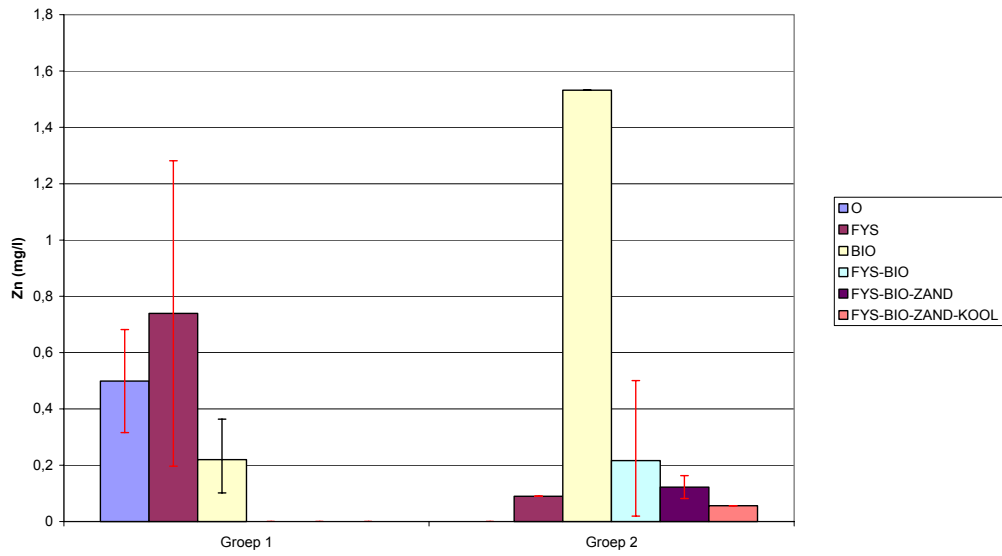
• Ag



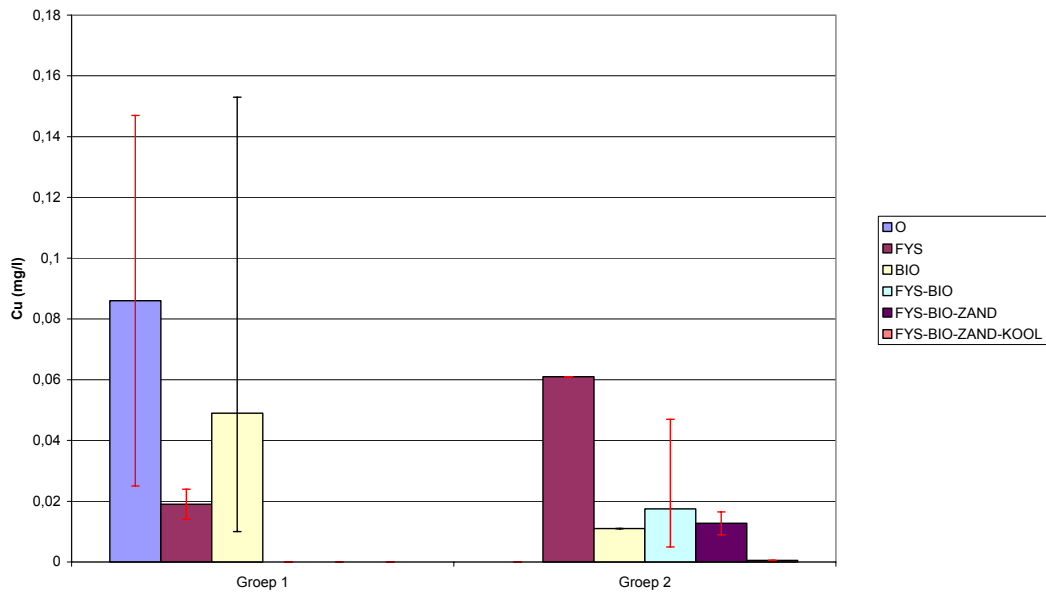
• Cr



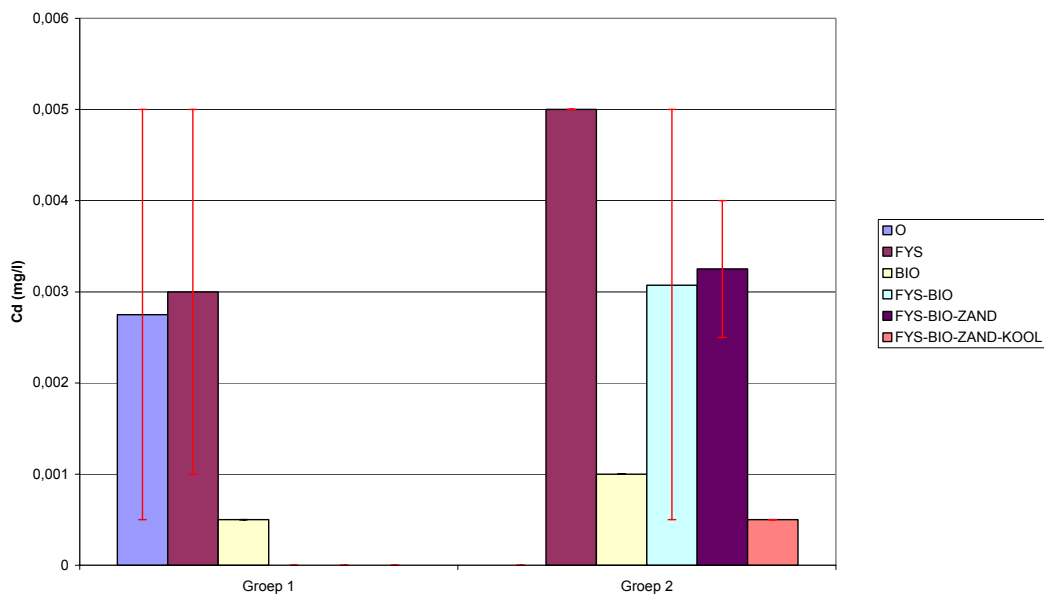
• Zn



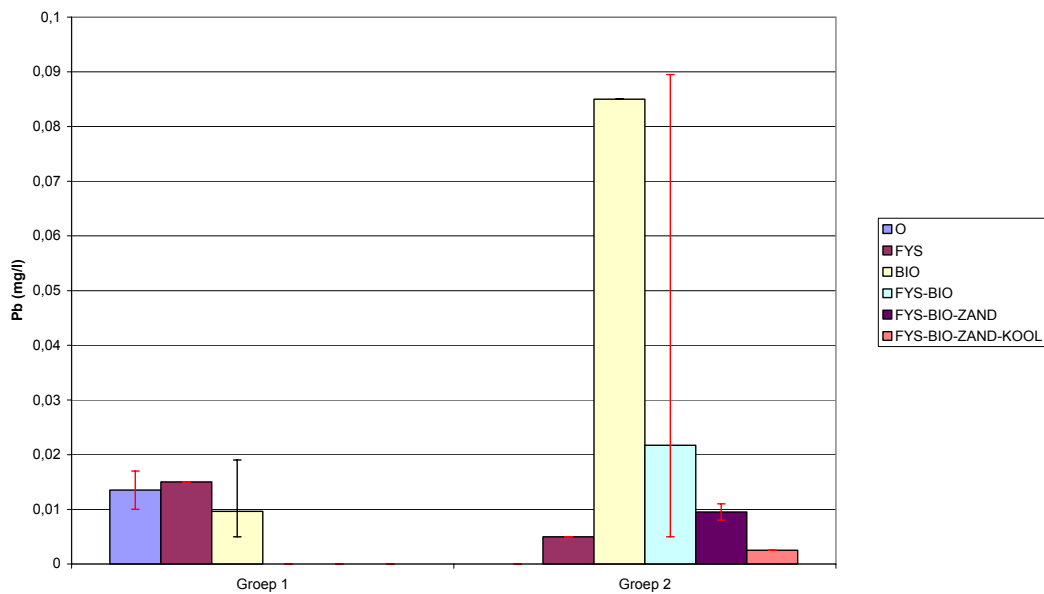
• Cu



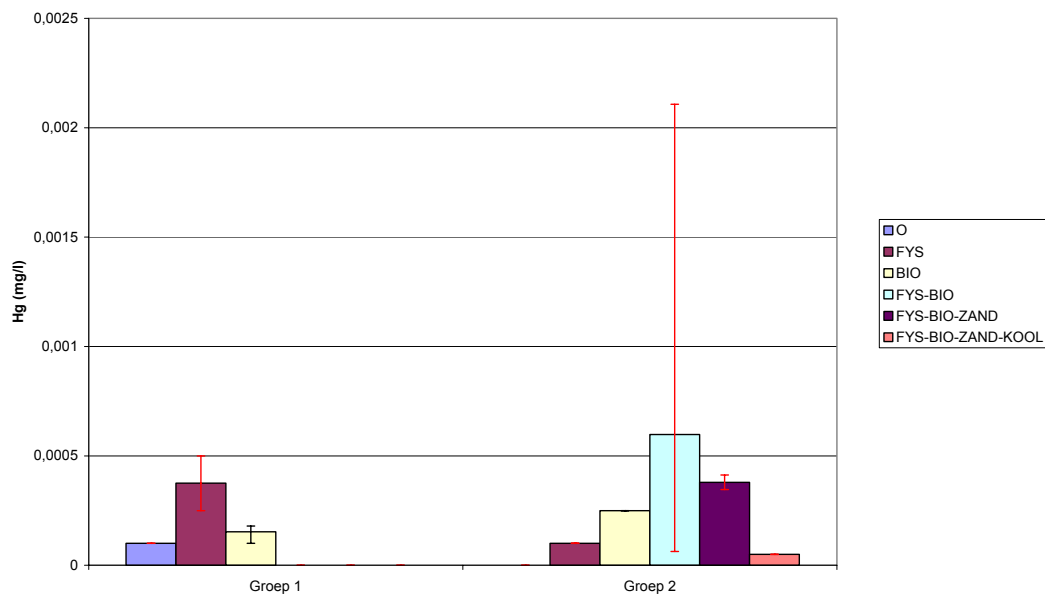
• Cd



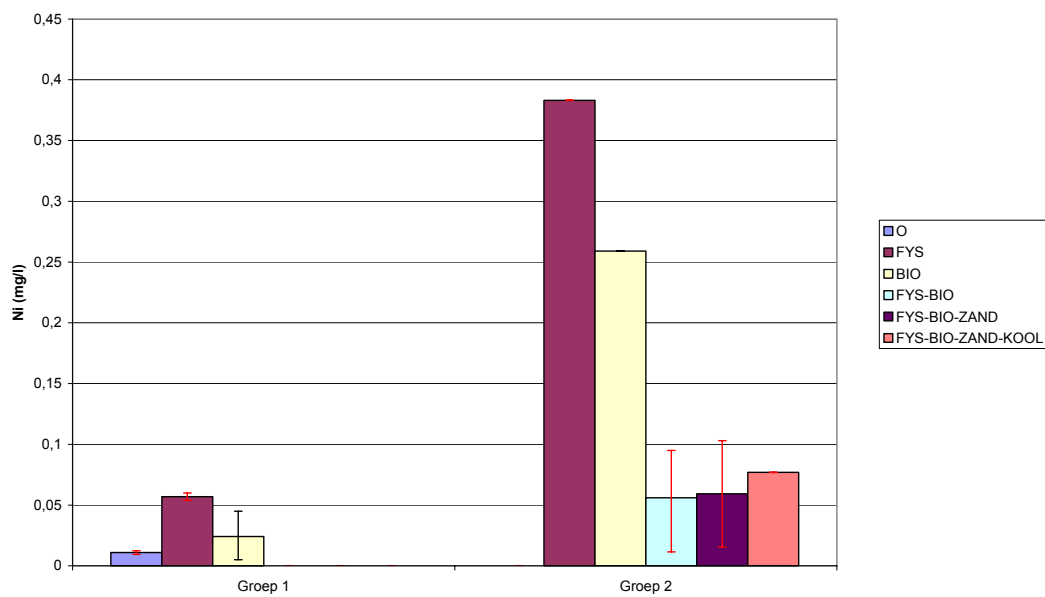
• Pb



• Hg



• Ni



- CZV en BZV

Bij bedrijven die NIET beschikken over een biologische zuivering kunnen de CZV en BZV concentraties in het effluent hoog oplopen (CZV: 100 - 3000 mg/l, BZV: 40 – 2000 mg/l). Bij bedrijven die WEL beschikken over een biologische zuivering liggen CZV en BZV concentraties duidelijk lager (CZV: 70 – 700¹¹³ mg/l, BZV: 10 – 150 mg/l). Indien na de biologische zuivering nog een tertiaire zuivering door middel van actief koolfiltratie wordt toegepast, worden de CZV en BZV concentraties verder gereduceerd tot respectievelijk < 100 en < 20 mg/l. Deze laatste cijfers dienen met de nodige omzichtigheid gehanteerd te worden daar zij slechts betrekking hebben op een momentopname bij één bedrijf. Bij navraag liet het bedrijf weten dat dergelijke lage CZV en BZV concentraties niet continu behaald worden. Wel kan continu voldaan worden aan de vergunningsvoorwaarden (CZV: 450 mg/l met pieken tot 700 mg/l).

- Zwevende stoffen

Bij bedrijven die GEEN tertiaire zuivering door middel van zandfiltratie toepassen, lopen de concentraties aan zwevende stoffen in het effluent sterk uiteen (10 – 400 mg/l). Bij bedrijven die WEL tertiaire zuivering door middel van zandfiltratie liggen de gemiddelde concentraties aan zwevende stoffen beneden 30 mg/l. Dit laatste cijfer heeft betrekking op 4 bedrijven.

- Totaal N

De concentraties aan N-verbindingen is systematisch hoger bij bedrijven die chemicaliën en/of een breed gamma aan producten reinigen (N_{tot} : 1 – 300 mg/l) dan bij bedrijven die uitsluitend voedingsstoffen en/of bulkstoffen reinigen (N_{tot} : <1 – 50 mg/l). De aanwezigheid van een biologische zuivering heeft mogelijk een gunstige invloed op de N_{tot} emissies, doch deze invloed is duidelijk ondergeschikt aan de algemene variabiliteit die veroorzaakt wordt door verschillende productgamma's die gereinigd worden. Een verklaring hiervoor is de aanwezigheid van moeilijk biologische afbreekbare N-verbindingen in het effluent van bedrijven die b.v. amines reinigen. Anderzijds bevat het afvalwater van bedrijven die chemicaliën reinigen stoffen (o.a. detergents) met een mogelijk inhiberend effect op nitrificatie¹¹⁴. Een aantal bedrijven reinigt bovendien externe afvalwaters (o.a. perswaters van slibontwatering) die veel stikstof bevatten. Actief koolfiltratie moet in principe de concentratie aan organische stikstofverbindingen kunnen reduceren. NH_4^+ stikstof daarentegen kan door actief koolfiltratie nauwelijks worden gereduceerd. Bij het enige bedrijf dat actief koolfiltratie toepast én een breed productgamma (inclusief externe afvalwaters) reinigt, worden effectief N_{tot} gehalten < 50 mg/l gemeten. Het is echter niet geweten in hoeverre dit het effect is van de actief koolfiltratie. Ook bij bedrijven die geen actief koolfiltratie toepassen, worden immers soms dergelijke N_{tot} gehalten gemeten.

- Totaal P

Voor de concentratie aan P-verbindingen geldt een analoge vaststelling als voor N-verbindingen. De concentraties aan deze verbindingen variëren sterk van bedrijf tot bedrijf, en de invloed van de aanwezige waterzuiveringsinstallatie lijkt ondergeschikt

¹¹³ 1 bedrijf heeft een CZV waarde van +/- 1300 mg/l

¹¹⁴ Bron: Prof. Geuens, Dhr. Geysen, persoonlijke communicatie

aan de algemene variabiliteit binnen de sector. De gemeten waarden variëren tussen <1 en 40 mg/l.

- **Metalen**

Ook voor metalen is de algemene variabiliteit tussen emissies van verschillende bedrijven zeer groot. De aard van het gereinigd productengamma is ook hier wellicht een sterk bepalende factor. Voor de 4 bedrijven die over een combinatie van een fysicochemische, biologische en tertiaire zuivering beschikken, zijn de metaalconcentraties wel relatief laag in vergelijking met de algemene spreiding binnen de sector. Het is niet duidelijk in hoeverre dit effect eventueel gedeeltelijk mee veroorzaakt wordt door een verschil in het gereinigde productengamma.

Niet-heffingsparameters

- Detergenten

Voor de parameter detergenten werden een aantal meetwaarden ter inzage gesteld door AMINAL Milieu-Inspectie en VMM. Hieruit blijkt dat de bij een bedrijf gemeten detergentconcentraties sterk kunnen uiteenlopen van tijdstip tot tijdstip. Bij heel wat bedrijven werden bij één of meerdere metingen erg hoge detergentconcentraties in het effluent geregistreerd (tot meer dan 100 mg/l), vooral voor de fractie niet-ionische detergenten. Bij analyses uitgevoerd in het kader van het HOBU-Fondsproject IWT 990051 (Geuens, 2001), werden in het effluent van 2 tankreinigers nog veel hogere waarden gemeten (tot 680 mg/l voor de fractie niet-ionische detergenten).

De oorsprong van detergenten in het effluent van tankreinigingsbedrijven is tweërlei. Enerzijds zijn detergenten aanwezig in de reinigingsmiddelen die ten behoeve van de tankreiniging aan het spoelwater worden toegevoegd. Anderzijds worden in veel bedrijven ook regelmatig wagens gereinigd die detergenten als laatste lading gehad hebben.

Ten aanzien van de detergentconcentraties afkomstig van de gebruikte reinigingsmiddelen kan volgende berekening gemaakt worden. Bij een lozingsdebiet van 1320 m³/maand, een reinigingsmiddelverbruik van 1000 l/maand, en een concentratie van niet-ionische detergenten van 0,5 % wordt in het influent van de waterzuivering een concentratie van 3,8 mg/l niet ionische detergenten verwacht. Concentraties die een factor 10 of meer hoger liggen zijn normaliter niet afkomstig van de bij de reiniging gebruikte detergenten, maar van de gereinigde tankwagens met detergenttransporten.

In een fysicochemische + biologische zuivering worden detergenten slechts beperkt afgebroken. Vooral de fractie niet-ionische detergenten is moeilijk verwijderbaar. Door actief koolfiltratie kunnen de detergentconcentraties in principe wel gereduceerd worden. Voor een bedrijf dat actief koolfiltratie toepast op het effluent zijn de beschikbare detergentmetingen (4 metingen uit de periode 2000-2001) steeds lager dan 10 mg/l. Het is gekend dat dit bedrijf op regelmatige basis detergenten reinigt, doch het is niet geweten of de staalnames voor de detergentanalyses gebeurd zijn op een tijdstip kort nadat detergenten gereinigd werden.

- EOX

Voor de parameter detergenten werden een aantal meetwaarden ter inzage gesteld door AMINAL Milieu-Inspectie en VMM. Hieruit blijkt dat in een aantal bedrijven hoge waarden gemeten werden (tot 0,22 mg/l). Uit persoonlijke contacten met individuele bedrijven is geweten dat soms nog hogere EOX-waarden (tot > 3 mg/l) voorkomen, en dat de meetwaarden sterk schommelen in functie van de tijd.

Bij onderzoek in Nederland werden in het effluent van tankreinigers twee verbindingen geïdentificeerd die een verklaring kunnen vormen voor hoge EOX concentraties: trichloorethylfosfaat en trichloorpropylfosfaat. Deze twee verbindingen zijn beide toxisch en slecht afbreekbaar en kunnen in concentraties van milligrammen per liter aangetroffen. Het is niet duidelijk wat de herkomst van deze stoffen is, temeer omdat zij niet alleen worden aangetroffen bij reinigers die organohalogenen verwerken, maar ook bij reinigers die geen organohalogenen verwerken. Vermoedelijk zijn deze stoffen als hulpstoffen in andere producten aanwezig (b.v. in polyolen) of worden deze stoffen

op een of andere manier (bijvoorbeeld via toevoegingen) aan het afvalwater toegevoegd (N., CIW, 2002).

In een biologische zuivering worden EOX slechts beperkt afgebroken. Door actief koolfiltratie kunnen de EOX concentraties in principe wel gereduceerd worden. Voor een bedrijf dat actief koolfiltratie toepast op het effluent Voor het bedrijf dat actief koolfiltratie toepast op het effluent is 1 EOX-analyse, uitgevoerd door AMINAL Milieu-inspectie in 1998, beschikbaar. Deze meetwaarde was < 0,02 mg/l.

Bijlage 5: Tertiaire zuivering van afvalwater van tankreiniging op pilotschaal

Resultaten van piloottesten uitgevoerd in het kader van het HOBU-fondsproject IWT 990051 'Tertiaire en kwaternaire zuivering van het afvalwater van tankcleaningbedrijven met het oog op (gedeeltelijk) hergebruik van afvalwater' (Geuens, 2001)

- beluchte actief koolfiltratie (indien nodig geacht voorafgegaan door zandfiltratie)

	BEDRIJF 1	BEDRIJF 2	BEDRIJF 3	BEDRIJF 4
CZV (mg O₂/l)				
influent	79-598	51,5-620	930-2726	420-1500
effluent	4-75	1-90	208-1430	150-636,5
reductie	82,5 %	75,4 %	57,6%	43,9 %
SS (mg/l)				
influent	5-37	2-382 ¹¹⁵	50-620 ¹¹⁵	12 – 772 ¹¹⁵
effluent	0-9	0-34	13-93	0-149
reductie	69,0 %	90 %	71,6 %	71,9 %
Niam¹¹⁶ (mg/l)				
influent	9,8-50	5,1-27,61	222,1-736	44-188,4
effluent	2-7,1	2,2-6,9	86-416,7	28,2-56,3
reductie	74,0 %	67,9 %	55,3 %	50,4 %
BZV (mg O₂/l)				
influent	12-91	+/- 10		
effluent	0-4		+/- 48	
reductie	91,0 %			37 %

- chemische oxidatie met javel

	BEDRIJF 1	BEDRIJF 2	BEDRIJF 3	BEDRIJF 4
CZV (mg O₂/l)				
influent	95-877	54-182	1322-2258	885-1191
effluent	95-320	26-128	1301-2172	850-1500
reductie	17,8 %	46,5 %	3,66 %	-4,8 %
SS (mg/l)				
influent	11-79	6-36	120-253	19-1340
effluent	4-33	5,2-23	126-281	17-680
reductie	36,3 %	36,5 %	4,40 %	23,6 %
Niam¹¹⁶ (mg/l)				

¹¹⁵ ingangconcentraties > 150 mg/l liggen buiten de normale werkingsvoorwaarden voor actieve koolfiltratie

¹¹⁶ niet-ionische detergents

influent	18-36	6,7-22,9	222,1-343	17-680
effluent	12-29,2	2,8-13,3	231,2-281	125,7-140,5
reductie	25,2 %	24,4 %	18,26 %	18,5 %
BZV (mg O₂/l)				
influent	16-30	+/- 10		
effluent	12-28			
reductie	15,8 %			

- chemische oxidatie met H₂O₂

	BEDRIJF 1	BEDRIJF 2	BEDRIJF 3	BEDRIJF 4
CZV (mg O₂/l)				
influent	72-127	128-620	2038->3000	950-1150
effluent	96-164	51-565	2024-2270	950-1400
reductie	- 23,7 % ¹¹⁷	-62,6 % ¹¹⁷	-2,38 % ¹¹⁷	-7,9 % ¹¹⁷
SS (mg/l)				
influent	10-32	45-388	63-891	43-184
effluent	5-30	41-344	63-729	38-177
reductie	15,4 %	21,2 %	-35,33 %	6,6 %
Niam¹¹⁶ (mg/l)				
influent	8,7-19,1	13,5-27,61	338-721,9	147,9
effluent	7,8-16,5	13,6-20,05	410,5-564	150,2
reductie	17,5 %	15,2 %	17,30 %	-1,6 %
BZV (mg O₂/l)				
influent	23	+/- 10		
effluent	15			
reductie	34,8 %			

- chemische oxidatie met Fentonreagens

	BEDRIJF 1	BEDRIJF 2	BEDRIJF 3	BEDRIJF 4
CZV (mg O₂/l)				
influent		111-252	1332-1332	520-1000
effluent		160-174	1594-1850	920-1500
reductie		-21,2 % ¹¹⁷	-26,73 % ¹¹⁷	-53,2 % ¹¹⁷
SS (mg/l)				
influent		23-340	107-107	73-189
effluent		115-299	110-207	112-226
reductie		5,7 %	-28,74 %	-27,8 %
Niam¹¹⁶ (mg/l)				

¹¹⁷ toename i.p.v. afname, vermoedelijk het gevolg van de interfererende werking van H₂O₂ bij de CZV-bepaling

influent		8-12	264,7-264,7	48,8-53,2
effluent		6,9-7,5	218,6-241,3	
<i>reductie</i>		13,8 %	14,18 %	
BZV (mg O₂/l)				
influent		+/- 10		
effluent				
<i>reductie</i>				

- flotatie

	BEDRIJF 1	BEDRIJF 2	BEDRIJF 3	BEDRIJF 4
CZV (mg O₂/l)				
influent	95-877		1234-2722	755-1600
effluent	81-598		857-2412	700-1089
<i>reductie</i>	16,6 %		8,03 %	18,4 %
SS (mg/l)				
influent	4-79		63-729	48 – 680
effluent	0-33		75-263	23-211
<i>reductie</i>	44,3 %		19,53 %	59,6 %
Niam¹¹⁶ (mg/l)				
influent	7,8-48,5		231,3-686,2	
effluent	11-46,8		206,8-668	
<i>reductie</i>	13,4 %		-5,16 %	
BZV (mg O₂/l)				
influent	10-54			
effluent	6-40		+/- 212	
<i>reductie</i>	33,4 %			

- membraanfiltratie (voorafgegaan door actief koolfiltratie)

	BEDRIJF 1	BEDRIJF 2	BEDRIJF 3	BEDRIJF 4
CZV (mg O₂/l)				
influent	8-63			200-580
effluent	0-2			0-65
<i>reductie</i>	99,7 %			98,5 %
SS (mg/l)				
influent	0-9			4-36
effluent	0			0-3
<i>reductie</i>	100 %			93,5 %
Niam¹¹⁶ (mg/l)				
influent	2-7,5			28,2
effluent	1,8-4,8			0
<i>reductie</i>	37,8 %			100 %

BZV (mg O₂/l)				
influent	0-3			
effluent	0			+/- 29
<i>reductie</i>	<i>100 %</i>			

- zandfiltratie (mogelijk als voorbehandeling voor actief koolfiltratie)

	BEDRIJF 1	BEDRIJF 2	BEDRIJF 3	BEDRIJF 4
CZV (mg O₂/l)				
influent	85-603		1302-2564	430-1700
effluent	79-475		930-2726	420-1500
<i>reductie</i>	<i>19,5 %</i>		<i>1,96 %</i>	<i>9,8 %</i>
SS (mg/l)				
influent	9-46		63-891	26-1340
effluent	3-18		50-620	11-772
<i>reductie</i>	<i>60,9 %</i>		<i>19,95 %</i>	<i>54,7 %</i>
Niam¹¹⁶ (mg/l)				
influent	12,8-32,5		245,6-767	45,2-211,3
effluent	9,3-40		233,1-736	44-188,4
<i>reductie</i>	<i>16,7 %</i>		<i>-0,41 %</i>	<i>8,0 %</i>
BZV (mg O₂/l)				
influent	15-44			
effluent	11-22		+/- 83	+/- 64
<i>reductie</i>	<i>34,7 %</i>		<i>30,6 %</i>	<i>31 %</i>

Bijlage 6: Kostprijsberekeningen geavanceerde zuiveringstechnieken

In deze bijlage wordt de kostprijs ingeschat voor toepassing van geavanceerde zuiveringstechnieken op het effluent van een gemiddeld (klasse I) tankreinigingsbedrijf in Vlaanderen. Bij deze kostprijsberekening worden volgende aannames gemaakt m.b.t. het gemiddeld bedrijf:

- aantal reinigingen per jaar: 12.000 reinigingen
- totaal volume afvalwater per jaar 30.000 m³/jaar

Verder moeten volgende bemerkingen worden gemaakt:

- De kostprijsgegevens hebben een louter indicatief karakter. Zij worden gebruikt in de MIOW⁺-analyse (zie paragraaf 5.3.2) om na te gaan of de voorgestelde BBT haalbaar zijn voor een gemiddeld bedrijf uit de sector. Op individueel bedrijfsniveau is een nauwkeurigere en gedetailleerde kostenraming aangewezen.
- Bij toepassing van de BBT zal veelal een combinatie van onderstaande technieken worden toegepast. Zo zal een actieve koolfiltratie in het algemeen een zandfiltratie (of een flotatie) als voorbehandeling eisen. Het spreekt voor zich dat bij een totale kostprijsraming de kosten van de gecombineerde technieken moeten opgeteld worden. Dit is ook gebeurd in de MIOW⁺-analyse in paragraaf 5.3.2.

Zandfiltratie

Investeringskosten: 12.500 EUR

De investeringskosten voor een zandfilter zijn afhankelijk van de grootte van de installatie. Volgende kostprijsgegevens werden teruggevonden:

- zandfilter van 5 m³/h: 11.200 EUR (Geuens, 2001)
- zandfilter van 10 m³/h: 16.100 EUR (Geuens, 2001)
- zandfilter van 15 m³/h: 18.600 EUR (Geuens, 2001)
- zandfilter van 20 m³/h: 19.800 EUR (Geuens, 2001)
- zandfilter van 100 m³/h: 100.000 EUR (Derden et al, 2001)

Op basis van deze gegevens wordt voor een gemiddeld tankreinigingsbedrijf met een afvalwaterstroom van 30.000 m³/jaar (3,42 m³/u indien continu geloosd wordt) de installatiekost geschat op 12.500 EUR.

Werkingskosten: 0,055 EUR/m³ of 1.650 EUR/jaar

Voor de werkingskosten van een zandfilter werden volgende gegevens teruggevonden:

- 0,06 EUR/m³ (Geuens, 2001)
- 0,05 EUR/m³ (Derden et al, 2001)

Op basis van deze gegevens worden voor een gemiddeld bedrijf met een afvalwaterstroom van 30.000 m³/jaar de totale werkingskosten geschat op 1.650 EUR/jaar.

Totale kosten: 0,109 EUR/m³ of 3.270 EUR/jaar

Bij een afschrijvingstermijn van 10 jaar en een interestvoet van 5% wordt de investeringskost berekend als 1.620 EUR/jaar of 0,054 EUR/m³. Samen met de werkingskosten geeft dit een totale jaarlijkse kostprijs van 0,109 EUR/m³ of 3.270 EUR/jaar. Dit komt overeen met een meerkost van 0,272 EUR per uitgevoerde reiniging. Ter vergelijking: voor een reiniging wordt een kostprijs van +/- 100 EUR aangerekend.

Beluchte actief kool filtratie**Investeringskosten: 69.500 EUR**

De investeringskosten voor een actieve koolfilter zijn afhankelijk van de grootte van de installatie. Volgende kostprijsgegevens zijn beschikbaar (Geuens, 2001):

- beluchte actief kooleenheid van 5 m³/h: 69.500 EUR (inclusief 7 ton actieve kool)
- beluchte actief kooleenheid van 20 m³/h: 203.500 EUR (inclusief 28 ton actieve kool)

Op basis van deze gegevens wordt voor een gemiddeld bedrijf met een afvalwaterstroom van 30.000 m³/jaar (3,42 m³/u indien continu geloosd wordt) de installatiekost geschat op 69.500 EUR (inclusief eerste lading actieve kool).

Werkingskosten: 0,742 EUR/m³ of 22.275 EUR/jaar

De werkingskosten van een actief kool filter bestaan voornamelijk uit de kosten voor verversing van het actieve kool. De kostprijs van actieve kool (inclusief de kosten voor afname van de gebruikte kool) bedraagt ca. 1,5 EUR/kg (Geuens, 2001).

Het verbruik aan actieve kool wordt bepaald door de standtijd. Bij een niet-beluchte actief kool filter kan uitgegaan worden van een verbruik van 2,5 kg actieve kool per kg verwijderde CZV. Bij een beluchte actief kool filter kan dit gereduceerd worden tot ca. 1,5 kg actieve kool per kg verwijderde CZV. Voor een gemiddeld tankreinigingsbedrijf met een afvalwaterstroom van 30.000 m³/jaar en een CZV-vracht (in het effluent van de fysicochemische en biologische hoofdzuivering) van 15.000 kg/jaar¹¹⁸, waarvan 50% of 7.500 kg verwijderd wordt door de actieve koolfiltratie, kan het actieve koolgebruik bijgevolg geschat worden op 11.250 kg/jaar (in geval van beluchte actief koolfilter). Dit komt neer op ca. 1,6 verversingen per jaar in geval van een installatie met een inhoud van 7 ton actieve kool. De totale kosten voor actief kool verversing worden voor dergelijk geval geschat op 16.875 EUR/jaar, of 0,562 EUR/m³ afvalwater.

¹¹⁸ rekenend met een CZV gehalte van gemiddeld 500 mg/l, te bereiken door middel van een (geoptimaliseerde) fysicochemische en biologische zuivering

Naast de kosten voor actieve kool verversing dienen ook nog de energiekosten (pompen, beluchting), de onderhouds- en personeelskosten in rekening gebracht te worden. Deze worden geschat op 0,18 EUR/m³. Voor een gemiddeld bedrijf met een afvalwaterstroom van 30.000 m³/jaar geeft dit 5.400 EUR/jaar.

De totale werkingskosten van een (beluchte) actief koolfilter komen hierdoor op 0,742 EUR/m³ of 22.275 EUR/jaar voor een gemiddeld tankreinigingsbedrijf.

Totale kosten: 1,042 EUR/m³ of 31.276 EUR/jaar

Bij een afschrijvingstermijn van 10 jaar en een interestvoet van 5% wordt de investeringskost berekend als 9.001 EUR/jaar of 0,300 EUR/m³. Samen met de werkingskosten geeft dit een totale jaarlijkse kostprijs van 1,042 EUR/m³ of 31.276 EUR/jaar. Dit komt overeen met een meerkost van 2,61 EUR per uitgevoerde reiniging. Ter vergelijking: voor een reiniging wordt een kostprijs van +/- 100 EUR aangerekend.

Membraanbioreactor

Investeringskosten: 250.000 EUR

Als investeringskost voor een membraanbioreactor (MBR) wordt in deze studie enkel de kostprijs voor ombouw van een bestaande biologische waterzuivering (SBR) naar een MBR beschouwd. Dit omvat ondermeer de kosten voor aankoop en installatie van membranen, circulatiepompen, leidingwerk, meet- en sturingsapparatuur. Voor deze ombouwkosten zijn volgende cijfers beschikbaar:

- 175.000 EUR voor een systeem met externe membranen, een debiet van 3,9 m³/h en een membraanoppervlak van 54 m² (Bron: D. Zyde, persoonlijke communicatie)
- 425.000 EUR voor een systeem met ondergedompelde membranen, een debiet van 12 m³/h en een membraanoppervlak van 1666 m² (Lambert, 2002)

Op basis van deze gegevens wordt voor een gemiddeld tankreinigingsbedrijf met een afvalwaterstroom van 30.000 m³/jaar (3,42 m³/u indien continu geloosd wordt) de installatiekost geschat op 250.000 EUR.

Werkingskosten: 0,833 EUR/m³ of 25.000 EUR/jaar

Ook voor de werkingskosten wordt enkel het gedeelte in aanmerking genomen dat rechtstreeks gerelateerd is aan het membraangedeelte. Dit omvat ondermeer de membraanvervangingskost (levensduur membranen wordt geschat op 3 tot 5 jaar), verbruik van reinigingsproducten en elektriciteit. Voor het totaal van de operationele kosten zijn volgende cijfers beschikbaar:

- 24.900 EUR voor een systeem met externe membranen, een debiet van 3,9 m³/h en een membraanoppervlak van 54 m² (Bron: eigen berekeningen op basis van gegevens van D. Zyde, persoonlijke communicatie)

- 23.428 EUR/jaar voor een systeem met ondergedompelde membranen, een debiet van 12 m³/h en een membraanoppervlak van 1666 m² (Lambert, 2002)

Op basis van deze gegevens wordt voor een gemiddeld tankreinigingsbedrijf met een afvalwaterstroom van 30.000 m³/jaar (3,42 m³/u indien continu geloosd wordt) de bijkomende werkingskost (enkel gerelateerd aan het membraangedeelte van de MBR) geschat op 0,833 EUR/m³ of 25.000 EUR/jaar.

Totale kosten: 1,912 EUR/m³ of 57.376 EUR/jaar

Bij een afschrijvingstermijn van 10 jaar en een interestvoet van 5% wordt de investeringskost berekend als 32.376 EUR/jaar of 1,079 EUR/m³. Samen met de werkingskosten geeft dit een totale jaarlijkse kostprijs van 1,912 EUR/m³ of 57.376 EUR/jaar. Dit komt overeen met een meerkost van 4,78 EUR per uitgevoerde reiniging. Ter vergelijking: voor een reiniging wordt een kostprijs van +/- 100 EUR aangerekend.

Membraanfiltratie (combinatie ultrafiltratie - nanofiltratie)

Totale kosten: 1,2 tot 1,5 EUR/m³ afvalwater of 36.000 tot 45.000 EUR/jaar (exclusief bijkomende kosten voor verwerking van concentraatstromen, deze kunnen oplopen tot naar schatting 40 EUR/m³ afvalwater of 1.200.000 EUR/jaar in geval van afvoer naar een extern verwerker)

Voor een combinatie van ultrafiltratie en nanofiltratie uitgevoerd op het effluent van de biologische zuivering van een tankreinigingsbedrijf worden de kosten geraamd op 1,2 tot 1,5 EUR/m³ behandeld afvalwater¹¹⁹, hetzij 36.000 tot 45.000 EUR/jaar of 3,00 tot 3,75 EUR per reiniging. Ter vergelijking: voor een reiniging wordt op dit moment een kostprijs van +/- 100 EUR aangerekend. Voor een gemiddeld bedrijf met een afvalwaterstroom van 30.000 m³/jaar geeft dit een totale kostprijs van 36.000 tot 45.000 EUR/jaar.

In deze kostenraming zijn inbegrepen:

- de investeringskosten
- de membraanvervangingskosten
- de energiekosten
- de chemicaliënkost (voor reiniging van membranen)
- de onderhouds- en personeelskosten.

Niet inbegrepen zijn de bijkomende kosten voor verwerking van de gegenereerde concentraatstromen. Indien de concentraatstromen afgevoerd moeten worden naar een externe verwerker, resulteert dit in een extra kost van naar schatting 200 EUR/m³ afgevoerde concentraatstroom. Rekenend met een concentratiefactor 5 (vorming van 200 l concentraatstroom en 800 l permeaatstroom uit een totale stroom van 1000 l),

¹¹⁹ kostenraming uitgevoerd in het kader van een haalbaarheidsstudie in opdracht van een Vlaams tankreinigingsbedrijf, Vito, 1999

komt dit overeen met een meerkost van 40 EUR/m³ behandeld afvalwater, of 100 EUR/reiniging, hetgeen de economische haalbaarheid van membraanfiltratie duidelijk ondermijnt.

Tegenover de extra kosten voor de membraanfiltratie staan de besparingen als gevolg van het te realiseren waterhergebruik. Deze besparingen bedragen minimaal 1,0 EUR/m³ hergebruikt water (verminderde aankoop van water). Hier bovenop kunnen ook nog besparingen komen tengevolge van vermeden lozingstaksen.

Bijlage 7: Randvoorwaarden m.b.t. lozing op riolering en lozing op oppervlaktewater

In deze bijlage wordt ingegaan op de randvoorwaarden die in het huidig beleid gesteld worden m.b.t. het lozen van bedrijfsafvalwater op riolering en oppervlaktewater. Hiertoe worden een aantal beleidslijnen uit de ‘omzendbrief m.b.t. de verenigbaarheid van de lozing van bedrijfsafvalwater op de openbare riolering met de beleidsaanpak inzake RWZI-exploitatie¹²⁰’ toegelicht. De volledige tekst van de omzendbrief is consulteerbaar via de website van de VMM (www.vmm.be).

Randvoorwaarden voor zelfzuivering en lozing op oppervlaktewater

Er zijn economische en ecologische argumenten om het bedrijfsafvalwater te zuiveren op de plaats waar het ontstaat:

- geen transport van afvalwater
- scheiding hemelwater-afvalwater kan zonder problemen worden doorgevoerd
- voorkomen van vervuiling van oppervlaktewater via overstorten
- optimalisering van de toegepaste zuiveringstechniek op het productieproces en de kenmerken van de afvalwaterstromen
- mogelijkheid tot hergebruik van het effluent
- duidelijke verantwoordelijkheden, b.v. inzake gevaarlijke stoffen
- voorkomen van onrendabele RWZI investeringen bij wijzigende productiecapaciteit.

Overeenkomstig de omzendbrief zijn alle zogenaamde ‘P-bedrijven’ *in beginsel* verplicht tot zelfzuivering. Een bedrijf wordt als P-bedrijf of prioritair bedrijf beschouwd indien het voldoet aan één of meerdere van volgende criteria:

- Het bedrijfsafvalwater heeft een nadelige invloed op de exploitatie van de RWZI waar het afvalwater wordt behandeld: dit betreft zowel de verstoring van het biologisch zuiveringsproces als de aanvoer van verdund (al dan niet voorgezuiverd) afvalwater, alsook de negatieve invloed op de slibkwaliteit;
- Het geloosde afvalwater heeft een wezenlijke invloed op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater, hetzij rechtstreeks (impact lozing gezuiverd effluent) hetzij onrechtstreeks (cfr. overstortproblematiek van zwaar belast rioolwater en gevaar bij verstoring bedrijfszuivering);
- Het bedrijf loost een vuilvracht die hoger ligt dan de toepasselijke Vlaremdrempel(s) om een emissiejaarverslag op te maken;
- De geloosde vuilvracht overschrijdt één of meer van volgende forfaitaire N-drempels van de huidige heffingenformule:
 - o N1 (indicator voor zuurstofbindende en zwevende stoffen) > 600
 - o N2 (indicator voor zware metalen) > 200
 - o N3 (indicator voor nutriënten) > 400
- Het bedrijf valt onder toepassing van de IPPC-richtlijn.

De lijst der P-bedrijven is consulteerbaar op de website van de VMM (www.vmm.be) en zal regelmatig geactualiseerd worden. In de lijst zijn op dit moment een aantal, doch niet alle tank- en vatenreinigers opgenomen.

¹²⁰ Belgisch Staatsblad 14.12.2001

Ook niet P-bedrijven wiens afvalwater niet vergelijkbaar is met huishoudelijk afvalwater én niet voldoet aan de basiscriteria voor lozing op riool (zie verder) kunnen verplicht worden tot zelfzuivering en lozing op oppervlaktewater. De verplichting kan ook opgelegd worden indien geen ecologisch transport naar de RWZI mogelijk is.

In geval van zelfzuivering moet het effluent steeds geloosd worden in een geschikt oppervlaktewater in plaats van in de openbare riolering. Ten behoeve van zelfzuiverende bedrijven die geen oppervlaktewater in de directe omgeving kunnen bereiken wordt in de omzendbrief voorzien dat Aquafin kan tussenkomen bij de aanleg van speciale effluentleidingen.

Voor de lozing zijn de oppervlaktewaternormen van toepassing waarbij als richtinggevend effluentnormen volgende waarden worden gehanteerd:

- BZV \leq 25 mg/l
- CZV \leq 125 mg/l
- Zwevende stoffen \leq 60 mg/l
- N \leq 15 mg/l
- P \leq 2 mg/l

De haalbaarheid van deze normen voor bedrijven die tanks en vaten reinigen werd besproken in paragraaf 6.1.

Randvoorwaarden voor zuivering van bedrijfsafvalwater in een RWZI

Lozing van bedrijfsafvalwater op riolering is overeenkomstig de omzendbrief aanvaardbaar voor niet P-bedrijven wiens afvalwater gelijkaardig is aan huishoudelijk afvalwater. Voor niet P-bedrijven wiens afvalwater *niet* gelijkaardig is aan huishoudelijk afvalwater, en voor alle P-bedrijven, is lozing op riolering slechts aanvaardbaar onder welbepaalde voorwaarden.

Het bedrijfsafvalwater dient in deze gevallen te voldoen aan volgende samenstellingscriteria (eventueel na deelzuivering):

- BZV/CZV $>$ 0,25
- BZV/N $>$ 4
- BZV/P $>$ 25
- geen nadelige invloed op het rioleringsstelsel en/of het collectorenstelsel en/of de werking van de RWZI (pH, sulfidegehalte, inhiberende stoffen met effect op zuiveringsprocessen, zware metalen, ...)
- aanvaardbare concentraties en/of vrachten van gevaarlijke stoffen
- BZV $>$ 100 mg/l

Verder dient voldaan te zijn aan volgende voorwaarden:

- hydraulische verenigbaarheid van de lozing met de aard van het rioleringsstelsel, aanwezigheid van overstorten, ...
- voldoende zuiveringscapaciteit (inclusief nutriëntverwijdering) beschikbaar op de RWZI

- mogelijkheid tot ecologisch transport naar de RWZI: o.a. bijkomende maatregelen vereist bij BZV > 500 mg/l (b.v. afzonderlijke persleiding tot voorbij de laatste overstort of tot aan de RWZI, buffering op het bedrijfsterrein bij hydraulische overbelasting van het stelsel).

Bijlage 8: VOS emissies bij het reinigen van tankwagens met KWS

In 2000 werd door TNO een onderzoek uitgevoerd naar de optredende emissies van VOS bij tankreiniging (Keuken et al, 2000). In dit onderzoek zijn de emissies van de belangrijkste bronnen bij een 3-tal bedrijven gemeten. Bij deze bedrijven zijn zowel passieve metingen als actieve metingen uitgevoerd. Actieve metingen zijn gedaan aan het dampafvoerkanaal van de biologische zuivering, een open wasstraat, een gesloten wasstraat en een flotatie/flocculatie installatie. Passieve metingen zijn in de nabijheid van deze bronnen gedaan. Aan de hand van deze metingen werd volgende indicatieve massabalans opgesteld voor het reinigen van tankwagens met KWS lading.

Inkomende massa

Per tankwagen met KWS lading worden gemiddeld volgende hoeveelheden KWS aangevoerd:

- 3 kg KWS als verzadigde damp;
- 2,9 tot 6,5 kg KWS als vloeistoffilm + vloeibare restlading.

In totaal geeft dit 5,9 tot 9,5 kg KWS per tankwagen met KWS lading.

Uitgaande massa

De uitgaande KWS massa per tankwagen met KWS lading bestaat gemiddeld uit:

- 1,8 kg VOS emissies ter hoogte van de wasstraat
- 9 kg KWS meegevoerd met het spoelwater

In totaal geeft dit 10,8 kg VOS. Dit is iets hoger dan de geschatte inkomende massa, hetgeen verklaard wordt doordat de schattingen van de inkomende en de uitgaande massa onafhankelijk van elkaar gebeurd zijn. De massabalans (ingaaende massa = uitgaande massa) wordt redelijk goed benaderd.

De KWS die meegevoerd zijn met het spoelwater kunnen gedurende het verdere traject van de afvalwaterstroom vervluchtigen. Op basis van het TNO onderzoek wordt geschat dat dit per tankwagen met KWS lading aanleiding geeft tot:

- 2,4 kg VOS emissies ter hoogte van de flotatie/flocculatie installatie
- 0,7 kg VOS emissies ter hoogte van de buffertank
- 0,5 kg VOS emissies ter hoogte van de biologische waterzuiveringsinstallatie
- 5,4 kg KWS aan het slib gebonden

De totale VOS emissie per tankwagen met KWS lading wordt hierdoor geschat op 5,4 kg VOS, waarvan 'slechts' 1,8 kg ter hoogte van de wasstraat. Daarnaast kan ook de 5,4 kg KWS die aan het slib gebonden zijn nog aanleiding geven tot emissies gedurende slibopslag en -behandeling.

De maatregelen die in Nederland worden voorgesteld om deze VOS emissies te reduceren, worden beschreven in Bijlage 3.