

1785-44
tab 12

**Afvalwater: emissie, immissie en
variantenvergelijking**
Vopak Terminal Westpoort B.V.

Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V.

September 2007
Definitief rapport
9S2432.01





A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND B.V.
MILIEU

Hoofdweg 490
Postbus 8520
3009 AM Rotterdam
+31 (0)10 286 54 32 Telefoon
010 - 4562312 Fax
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Afvalwater: emissie, immissie en
variantenvergelijking
Vopak Terminal Westpoort B.V.

Verkorte documenttitel

Status Definitief rapport

Datum September 2007

Projectnaam Afvalwater: emissie, immissie en
variantenvergelijking
Vopak Terminal Westpoort B.V.

Projectnummer 9S2432.01

Opdrachtgever Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V.

Referentie 9S2432.01/R/501693/Rott1

Auteur(s) G. Stam

Collegiale toets J.R. van Niekerk

Datum/paraaf 7 september 2007

Vrijgegeven door J.R. van Niekerk

Datum/paraaf 7 september 2007

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
2 AFVALWATER: REDUCTIE LOZING VAN VERONTREINIGINGEN	2
3 ALGEMENE BEOORDELINGSMETHODIEK	5
4 PREVENTIE EN REDUCTIE VARIANTEN	8
4.1 Preventie hoeveelheid 'mogelijk verontreinigd hemelwater'	8
4.2 Reductie verontreinigingen in AWZI effluent	10
4.2.1 Afvalwaterzuiveringstechnieken	10
4.2.2 Reductie verontreinigingen in AWZI effluent	13
5 IMMISSIE TOETS	16
6 LEEMTEN IN KENNIS	19

1 INLEIDING

Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V. (hierna Vopak Oil EMEA), heeft het voornemen een nieuwe tankterminal te ontwikkelen gelegen aan de Afrikahaven te Amsterdam voor de op- en overslag van vloeibare olieproducten. Deze terminal krijgt de naam Vopak Terminal Westpoort B.V. (afgekort VTW). De voornaamste producten die zullen worden opgeslagen zijn benzine, diesel, gas olie en hun componenten, alsmede niet verwarmbare biobrandstoffen.

De terminal zal producten en componenten opslaan die met zeeschepen en binnenvaartschepen worden aan- en afgevoerd. Butaan wordt over de weg en over het water aangevoerd. Additieven worden over de weg aangevoerd. De beoogde opslagcapaciteit zal circa 1.120.000 m³ en de jaarlijkse doorzet circa 20 miljoen m³ bedragen.

Als gevolg van de activiteiten op de inrichting zal afvalwater ontstaan dat, afhankelijk van de mate van verontreiniging, direct of na behandeling in een afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) op het oppervlaktewater zal worden geloosd.

In dit document worden achtereenvolgens de volgende zaken toegelicht:

- Afvalwaterstromen, zowel kwantiteit als kwaliteit (hfst. 2);
- Afvalwaterzuiveringsinstallatie: voorgenomen activiteit en varianten (hfst.3);
- ABM toets (hfst. 4);
- Immissie toets (hfts. 5).

Voor de risico's van onvoorziene lozingen wordt verwezen naar bijlage 5B (MRA).

2 AFVALWATER: REDUCTIE LOZING VAN VERONTREINIGINGEN

Op het terrein van VTW is een gescheiden rioolstelsel aangelegd bestaande uit een vuilwaterriool, een schoonwaterriool en een sanitair riool. Het vuilwaterriool loopt af op de afvalwaterzuiveringinstallatie (AWZI). Het schoonwaterriool loost direct op de Afrikahaven, terwijl het sanitair afvalwater op de gemeentelijke riolering wordt geloosd.

Op het terrein van VTW ontstaan de volgende afvalwaterstromen:

- Niet verontreinigd hemelwater: het hemelwater afkomstig van daken van gebouwen en wegen;
- Mogelijk verontreinigd hemelwater: het hemelwater afkomstig van tankputten, het pompplateau en de steigers;
- Tankdrainwater: uitgezakt water afkomstig uit de producten die in de opslagtanks zijn opgeslagen;
- Spoelwater: afkomstig van schoonmaakwerkzaamheden van opslagtanks en leidingen;
- Bluswater: onttrokken water uit de Afrikahaven voor spoelen van het bluswaternet en het testen van de bluswaterpompen;
- Sanitair afvalwater: afkomstig van de gebouwen;
- Laboratoriumafvalwater van analyses.

De verschillende afvalwaterstromen worden op de volgende wijze verwerkt:

- Het niet verontreinigd hemelwater wordt deels rechtstreeks op de Afrikahaven geloosd;
- Het mogelijk verontreinigd hemelwater wordt, afhankelijk van de verontreiniging, na controle afgevoerd naar derden, in de AWZI verwerkt of rechtstreeks op de Afrikahaven geloosd;
- Het tankdrainwater zal, afhankelijk van de verontreiniging, na controle worden afgevoerd naar derden of in de AWZI worden verwerkt;
- Het spoelwater wordt afgevoerd naar derden;
- Het bluswater wordt volgens hetzelfde regime afgevoerd als het hemelwater;
- Het sanitair afvalwater wordt afgevoerd naar de gemeentelijke rioolwaterzuivering Amsterdam-West;
- Laboratoriumafvalwater van analyses wordt apart afgevoerd door derden.

De hoeveelheid hemelwater wordt berekend door het oppervlak van het terrein van VTW te vermenigvuldigen met de gemiddelde hoeveelheid neerslag. Het terrein is 35 ha groot. Wat betreft de hoeveelheid neerslag is uitgegaan van het langjarig gemiddelde zoals dat is gemeten door het KNMI (Station Schiphol). Dit gemiddelde bedraagt 780 mm/jaar. In onderstaande tabel 2.1 is het overzicht gegeven van de hoeveelheid hemelwater voor de verschillende terreinonderdelen gegeven.

Tabel 2.1 Overzicht oppervlaktes en hoeveelheid hemelwater

Terreindeel	Oppervlak in m ²	Hoeveelheid hemelwater (m ³ /jaar)
Tankputten, pompplateau	170.000	132.600
Overig onverhard terrein	172.400	134.470
Wegen	7.000	5.460
Daken van gebouw	600	470
Totaal	350.000	273.000

In onderstaande tabel 2.2 is het overzicht van de omvang van de deelstromen afvalwater gegeven.

Tabel 2.2 Overzicht omvang lozingen van afvalwater

Afvalwater	Hoeveelheid afvalwater in m ³ /jaar		
	Schoonwaterriool	Vuilwaterriool	Gemeentelijk riool
Mogelijk verontreinigd hemelwater	267.000		
Niet verontreinigd hemelwater	6.000		
Spoelwater		pm	
Tankdrainwater		± 30	
Bluswater (gedurende testen van het systeem)	100		
Sanitair afvalwater			275

In de voorgenomen activiteit is een fysische afvalwaterzuiveringsinstallatie opgenomen voor de zuivering van het afvalwater; dit betreft een DAF¹-eenheid.

In tabel 2.3 is een overzicht gegeven van de verwachte kwaliteit van het op de Afrikahaven te lozen afvalwater uitgaande van een DAF-eenheid. Deze waarden zijn deels gebaseerd op gegevens van de leverancier (voor vrije olie) of op de ervaringen met en voorschriften voor het lozen van afvalwater afkomstig van terminals van Vopak Oil EMEA in het Rotterdamse havengebied (voor de overige parameters, uitgezonderd MTBE). Voor MTBE is geen referentiewaarde beschikbaar.

Aangezien het een nieuwe terminal betreft die volgens de stand der techniek wordt gerealiseerd, is de verwachting dat de gemiddelde emissies lager zullen zijn dan de aangegeven maximale waarden en minimaal een factor 2 lager zullen zijn. Hierom zijn de effecten van de verwachte gemiddelde lozingen onderzocht. Aangezien nog niet bekend is wat de lozingsconcentraties zullen zijn, worden de maximale waarden in het kader van de Wm/Wvo/Wwh vergunning aangevraagd.

Tabel 2.3 Overzicht verwachte kwaliteit van lozingen van afvalwater

Parameter	Effluent AWZI (maximaal / gemiddeld)
Onopgeloste bestanddelen (mg/l)	30 / 15
Vrije olie (mg/l)	20 / 10
BTEX (mg/l)	0,25 / 0,13
CZV (mg O ₂ /l)	200 / 100
MTBE (mg/l)	1,0 / 0,5
PAK's (mg/l)	0,1 / 0,05

Uitgaande van het verwachte maximale CZV-gehalte van 200 mg/l kan het te lozen afvalwater theoretisch maximaal 100 mg/l ethanol bevatten.

Uitgaande van de genoemde hoeveelheden en de verwachte kwaliteit van het afvalwater zijn de indicatieve jaarvrachten berekend zoals weergegeven in tabel 2.4.

¹ DAF: Dissolved Air Flotator

Tabel 2.4 Overzicht theoretisch maximale vrachten

Parameter	Vracht (kg/jaar) indicatieve waarden
Onopgeloste bestanddelen	4.095
Vrije olie	1.365
BTEX	34,1
CZV	27.300
MTBE	134
PAK's	13,4

3

ALGEMENE BEOORDELINGSMETHODIEK

Sinds mei 2000 is de "Algemene beoordelingsmethodiek voor stoffen (ABM)" van kracht (CIW, 2000). Deze methodiek is ontwikkeld door de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW).

De ABM is ontwikkeld om op gestructureerde wijze het niveau te bepalen van de inspanning die moet worden geleverd om de lozing van een stof te verminderen. Wanneer deze inspanning is gerealiseerd wordt voldaan aan de "stand der techniek".

Bij het bepalen van de saneringsinspanning zijn (geno)toxische effecten, afbreekbaarheid, bioaccumulatie en carcinogeniteit van belang. Deze aanpak heeft tot gevolg dat voor anorganische verbindingen een uitzondering gemaakt moet worden. Voor dergelijke stoffen is aangenomen dat deze goed biologisch afbreekbaar zijn en niet bioaccumuleren.

Bovendien moet worden geconstateerd dat effecten als eutrofiëring niet in de systematiek zijn opgenomen.

Binnen de ABM worden drie niveaus onderscheiden:

a. Aanpak overeenkomstig zwarte-lijststoffen of stoffen met vergelijkbare eigenschappen.

Voor stoffen met een aanduiding waterbezwaarlijkheid die gekoppeld is aan een saneringsinspanning A geldt in beginsel dat de lozing van deze stoffen moet worden beëindigd. Er moet geprobeerd worden zo dicht mogelijk bij een nullozing te komen. Voor bedrijven betekent dit dat proceskeuze en interne bedrijfsvoering hierop moeten worden afgestemd. Ook kan hierbij gedacht worden aan vervanging van deze stoffen door alternatieven die minder waterbezwaarlijk zijn. Indien een wezenlijke saneringsinspanning moet worden geleverd, dient dit te geschieden door toepassing van de beste bestaande technieken. Met de immisietoets moet worden nagegaan of de restlozing na toepassing van de beste bestaande technieken leidt tot onaanvaardbare concentraties in het oppervlaktewater. Als dit zo is kunnen aanvullende maatregelen worden voorgeschreven.

b. Aanpak overeenkomstig relatief schadelijke verontreinigingen.

Voor stoffen met een aanduiding waterbezwaarlijkheid die gekoppeld is aan een saneringsinspanning B geldt dat de lozing van deze stoffen zoveel mogelijk moet worden voorkomen. Bedrijven dienen hun proceskeuze en interne bedrijfsvoering hierop af te stemmen (good-housekeeping en procesgeïntegreerde maatregelen). Een wezenlijke saneringsinspanning dient te geschieden door toepassing van de best uitvoerbare technieken. Na doorvoering van deze technieken, dient met de immisietoets te worden nagegaan of de restlozing kan worden toegestaan. Als dat niet het geval is kunnen verdergaande maatregelen worden voorgeschreven.

c. Aanpak overeenkomstig relatief onschadelijke verontreinigingen.

Ook voor een beperkt aantal relatief onschadelijke overige stoffen (zoals sulfaat, carbonaat en chloride) geldt dat zoveel mogelijk moet worden voorkomen dat deze stoffen in het afvalwater terecht komen (good-housekeeping). De mate waarin maatregelen ter beperking van de lozing van deze stoffen moeten worden genomen, is voor deze stoffen echter afhankelijk van de waterkwaliteitsdoelstellingen. Wordt de waterkwaliteitsdoelstelling overschreden, dan moet worden bezien welke saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn om wel aan de gewenste waterkwaliteit te voldoen.

Uitgaande van de gegevens die op de corresponderende MSDS-en zijn aangegeven is de aanduiding van de waterbezwaarlijkheid bepaald aan de hand van de systematiek van de "Algemene beoordelingsmethodiek voor stoffen (ABM)". In een enkel geval is gebruik gemaakt van aanvullende literatuurgegevens. De aanduidingen van de waterbezwaarlijkheid zijn in tabel 3.1 weergegeven.

Tabel 3.1 Classificatie van stoffen conform de ABM

Stof	Resultaat ABM		Sanerings-inspanning
		Kwalificatie	
Benzine	3	Kan kanker veroorzaken	A
Diesel	8	Schadelijk voor in water levende organismen, kan in het aquatisch milieu op langere termijn schadelijke effecten veroorzaken	A
Gasolie	8	Schadelijk voor in water levende organismen, kan in het aquatisch milieu op langere termijn schadelijke effecten veroorzaken	A
Naphta	8	Schadelijk voor in water levende organismen, kan in het aquatisch milieu op langere termijn schadelijke effecten veroorzaken	A
Biobenzine	3	Kan kanker veroorzaken	A
Biodiesel	8	Schadelijk voor in water levende organismen, kan in het aquatisch milieu op langere termijn schadelijke effecten veroorzaken	A
Ethanol	9	Schadelijk voor in water levende organismen	B
ETBE	11	Weinig schadelijk voor in water levende organismen	B
MTBE	8	Schadelijk voor in water levende organismen, kan in het aquatisch milieu op langere termijn schadelijke effecten veroorzaken	A
Alkylate, naphta, Tn 120 Tn 160, C5 C9 , Cat cracked spirit, Cat cracked Gasoline, Cat cracked Naphtha, Pygas, Debensinized steam cracked naphtha, Isomerate, Polymerate, Euro grade, Light oxo fraction, Raffinate, Reformate, Tx mix	4	Schadelijk voor in water levende organismen, kan in het aquatisch milieu op langere termijn schadelijke effecten veroorzaken	A

Stoffen welke "op lange termijn in het aquatisch milieu schadelijke effecten veroorzaken", de A-stoffen, dienen gesaneerd te zijn volgens een aanpak overeenkomstig zwarte-lijststoffen of stoffen met vergelijkbare eigenschappen. Uit tabel 3.1 kan worden afgelezen dat het hier nagenoeg alle stoffen betreft.

Voor de overige stoffen, ethanol en ETBE geldt een aanpak overeenkomstig "relatief schadelijke stoffen".

Wat betreft het te leveren inspanningsniveau is door VTW getoetst aan de van toepassing zijnde BAT-referentiedocumenten (BREFs). Op de situatie bij VTW zijn 3 BREFs van toepassing:

- Emissions from Storage (juli 2006),
- Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector (februari 2003)
- General principles of Monitoring (juli 2003)

De resultaten van de toetsing van de situatie bij VTW aan bovengenoemde BREF's is opgenomen in bijlage 11. Hieruit blijkt dat wordt voldaan aan de uitgangspunten van de "best beschikbare technieken".

De in de BREF's genoemde BBT-gerelateerde emissiegrenswaarden zijn gebaseerd op gemiddelde waarden, veelal maand- of jaargemiddelden. De aangevraagde waarden betreffen maximale gehalten, voor een deel overgenomen van de door de leverancier van de AWZI afgegeven garantiewaarden. Het gemiddelde gehalte in het te lozen afvalwater zal minimaal een factor 2 lager liggen. Dit betekent dat gemiddeld zal worden voldaan aan de BBT-gerelateerde emissiegrenswaarden. In tabel 3.2 is hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 3.2 Overzicht verwachte kwaliteit van lozingen van afvalwater in vergelijking met de BBT-gerelateerde emissiegrenswaarden

Parameter	Effluent AWZI (maximaal / gemiddeld)	BBT gerelateerde emissiegrenswaarden
Onopgeloste bestanddelen (mg/l)	30 / 15	Niet beschikbaar
Vrije olie (mg/l)	20 / 10	10 – 20
BTEX (mg/l)	0,25 / 0,13	< 10
CZV (mg O ₂ /l)	200 / 100	30 – 250
MTBE (mg/l)	1,0 / 0,5	Niet beschikbaar
PAK's (mg/l)	0,1 / 0,05	Niet beschikbaar

4 PREVENTIE EN REDUCTIE VARIANTEN

4.1 Preventie hoeveelheid 'mogelijk verontreinigd hemelwater'

In de voorgenomen activiteit wordt 'niet verontreinigd hemelwater' direct op het oppervlaktewater geloosd. Op het grootste deel van het terrein bestaat een kleine kans dat hemelwater in contact komt met olie of andere verontreinigingen. Daardoor wordt het als 'mogelijk verontreinigd hemelwater' behandeld.

Voor het reduceren van de hoeveelheid mogelijk verontreinigd hemelwater zijn twee varianten onderzocht:

- **Overkappen koppelplateau**
Het koppelplateau is een plaats waar vanwege de vele aansluitingen en handelingen verontreiniging kan optreden. Als in vergelijking met de voorgenomen activiteit het koppelplateau wordt overkapt, wordt voorkomen dat er hemelwater potentieel verontreinigd wordt. Het opgevangen hemelwater wordt direct via het schoonwater riool naar het oppervlaktewater afgevoerd. De potentieel aanwezige verontreinigingen worden met een sterk gereduceerde hoeveelheid regenwater afgevoerd.
- **Tanks voorzien van regengoten**
In vergelijking met de voorgenomen activiteit worden de tanks voorzien van regengoten. Omdat de tankdaken relatief schoon zijn, kan het opgevangen hemelwater direct via het schoonwater riool naar het oppervlaktewater worden afgevoerd. Potentieel verontreinigd hemelwater vanuit de tankputten zal een hogere concentratie aan verontreinigingen kunnen bevatten, omdat het niet verdund wordt met hemelwater van de tankdaken.

Omdat gerekend is met uitgangskoncentratie van de AWZI, levert de reductie in volume te behandelen afvalwater een evenredige reductie in jaarvracht.

In de praktijk zal dit niet het geval zijn omdat de hoeveelheid verontreiniging in absolute zin niet zal afnemen. Door de hogere inlaatconcentratie zal de verwijdering van de verontreiniging in de AWZI wel toenemen, maar niet in de mate die in deze berekening wordt verondersteld. De wijze van berekenen geeft een overschatting van de reductie van de jaarvrachten.

In tabel 2.5 zijn de overeenkomende emissiereducties bepaald.

Tabel 2.5 Emissiereductie van preventieve maatregelen

	Overkappen koppelplateau	Tanks voorzien van regengoten
Oppervlakte (m ²)	7.500	50.000
Overeenkomende hoeveelheid mogelijk verontreinigd hemelwater (m ³ /jaar)	6.000	40.000
Reductie gemiddelde jaarvracht (kg/jaar):		
• vrije olie	• 31	• 204
• BTEX	• 0,8	• 5,1
• CVZ	• 613	• 4.090
• MTBE	• 3,0	• 20
• PAK's	• 0,3	• 2,0

Van de varianten zijn de investeringskosten en jaarlijkse kapitaalslasten vastgesteld.

Voor het overkappen van het koppelplateau geldt dat over het hele oppervlakte (7.500 m²) een dak moet worden aangebracht. Op basis van circa € 500,- per m² (inclusief voorzieningen) komt dit neer op een investering van circa € 3.750.000.

Voor het voorzien van tanks van regengoten moeten naast de regengoten aan de tanks zelf ook bovengrondse afvoerleidingen voorzien van verwarming worden aangelegd die aansluiten op het schoonwaterriool. Aangezien er tanks van verschillende grootte zijn, zullen de kosten per tank verschillen. Op basis van een gemiddelde kostprijs van circa € 200.000,- per tank voor de 10.000 m³, 20.000 m³ en 40.000 m³ tanks wordt de totale investering op circa € 8.200.000 geschat..

Voor de vaststelling van de jaarlijkse kapitaalslasten is gebruik gemaakt van de VROM-methode (nr. P119/P120). Binnen deze methode wordt een afschrijvingstermijn van 10 jaar en een rentelast van 10% per jaar gehanteerd. De vaste operationele kosten bedragen 5% van de investeringskosten.

Op grond van de jaarlijkse kapitaalslasten kunnen de marginale kosten per vermeden kg emissie worden bepaald. De resultaten hiervan zijn in tabel 2.6 weergegeven.

Tabel 2.6 Kosten van preventieve maatregelen

	Overkappen koppelplateau	Tanks voorzien van regengoten
Investeringskosten (€)	3.750.000	8.200.000
Corresponderende kapitaalslasten (€/jaar)	800.000	1.750.000
Marginale kosten (€/kg):		
• vrije olie	• 26.100	• 8.600
• BTEX	• > 1.000.000	• 345.000
• CZV	• 1.300	• 425
• MTBE	• 265.700	• 87.500
• PAK's	• > 1.000.000	• 875.000

De conform de VROM-methode berekende marginale kosten moeten worden vergeleken met criteria voor kosteneffectiviteit van maatregelen. In de handout van het RIZA inzake de "Integrale afweging van lozingsvarianten" kosten zijn de onderstaande criteria voor kosteneffectiviteit opgenomen. Gesteld wordt dat wanneer de berekende kosten van een variant hoger zijn de vermelde ranges, deze variant niet verder in beschouwing genomen hoeft te worden:

- Vrije olie: € 227 - € 454,- per vermeden kg
- BTEX: € 227 - € 454,- per vermeden kg;
- CZV: € 246,- per vermeden kg;
- MTBE: geen informatie beschikbaar
- PAK
 - Naftaleen € 227 - € 454,- per vermeden kg
 - Overige PAK: € 1.134 - € 2.269,- per vermeden kg

Ondanks de overschatting van de reductie van de jaarvracht zijn de onderzochte maatregelen om de hoeveelheid 'mogelijk verontreinigd hemelwater' te verminderen financieel/economisch niet uitvoerbaar.

4.2 Reductie verontreinigingen in AWZI effluent

4.2.1 Afvalwaterzuiveringstechnieken

In de voorgenomen activiteit wordt het afvalwater behandeld in een DAF. Onder normale bedrijfsomstandigheden zal het afvalwater alleen bestanddelen bevatten die niet in wateroplosbaar (zoals vrije olie) zijn. Deze worden in een DAF goed verwijderd. Onder onvoorziene omstandigheden kunnen ook wateroplosbare bestanddelen (zoals ethanol, MTBE, ETBE en BTEX) in het afvalwater komen, die in een DAF niet worden verwijderd.

Hieronder is een beschrijving gegeven van de DAF en andere mogelijke zuiveringstechnieken die het gehalte in het te lozen effluent kunnen reduceren.

DAF

Het vuilwaterriool loopt af op de verzamelput. De DAF heeft een hydraulische capaciteit van 75 m³/uur. De capaciteit voor de afvoer van de drijfslag bedraagt 100 kg/uur.

De gevormde deeltjes bewegen naar het oppervlak van de flotatie eenheid waar ze afgeroomd worden door een automatisch en continu kettinggedreven schrapersysteem. In de flotatie eenheid is een ontwateringsrooster gemonteerd dat zorgdraagt voor een optimale slibsamenstelling. De flotatie eenheid is uitgevoerd met een lamellen-platenpakket wat het afscheidend oppervlak van de eenheid vergroot en de zekerheid geeft dat zelfs de kleinste vlokjes van het water worden afgescheiden. Er worden additieven toegevoegd.

Het opgebouwde recirculatiesysteem bevat tevens gepatenteerde verstoppingsvrije beluchtingselementen en is zo gedimensioneerd dat er zeer fijne luchtbelletjes geproduceerd kunnen worden, waardoor de scheiding tussen water en niet oplosbare bestanddelen wordt gestimuleerd.

De flotatie unit is uitgevoerd met automatische sediment-aflaatkleppen die het sediment uit de flotatie unit verwijderen.

Olie-waterscheider

In vergelijking met de voorgenomen activiteit wordt het afvalwater in een traditionele olie-waterscheider (OWS) met een platenpakket behandeld. Hierin worden de niet wateroplosbare bestanddelen (olie) van het water gescheiden. In tegenstelling tot de voorgenomen activiteit wordt de scheiding niet gestimuleerd door het doorblazen van luchtbelletjes. OWS is een eenvoudige techniek en wordt vaak toegepast als voorschakeltechniek. De BREF noemt bereikbare waarden van 6 - 90 ppm olie voor toepassingen op raffinaderijen. Binnen de chemie zouden gehalten van 40 - 70 ppm olie haalbaar zijn. In de situatie van VTW gaat het om de behandeling van relatief schoon water en voornamelijk tot doel om pieken op te vangen. Een eenvoudige OWS voldoet dan niet en is een DAF veel beter geschikt. Daarnaast is deze variant minder milieuvriendelijk als de voorgenomen activiteit. Hierom wordt deze verder niet overwogen.

DAF-unit + coagulent toevoeging

In vergelijking met de voorgenomen activiteit wordt een doseer-unit voor coagulant aan een DAF-unit toegevoegd. Een coagulant kan de scheiding van de niet wateroplosbare bestanddelen (olie) en water in de DAF-unit verbeteren. Met behulp van een coagulant kunnen relatief kleine "druppels" niet wateroplosbare bestanddelen samenklonteren tot een groter geheel. Dit grotere geheel zal vervolgens beter worden afgescheiden van de waterfase.

DAF + Ultrafiltratie

Een ultrafiltratie installatie bevat membranen waardoor niet wateroplosbare bestanddelen, inclusief macromoleculen, verwijderd uit het afvalwater.

Ultrafiltratie (UF) is een drukgedreven proces waarbij een scheiding wordt gemaakt op basis van deeltjesgrootte. Deze scheiding wordt verkregen door een semipermeabel materiaal, het membraan. De specifieke poriëgrootte voor UF ligt in de range van 0,05 μm tot 2 nm zodat met dit proces zowel onopgeloste deeltjes als hoog moleculaire stoffen kunnen worden verwijderd. Het gebruikte drukverschil voor UF ligt in de range van 0,5 tot 5 bar.

Als gevolg van het continu onttrekken van vloeistof zal een concentratietoename plaatsvinden van de voedingsstroom. Een veel gebruikte configuratie is de (semi) dead-end configuratie. Het belangrijkste kenmerk van (semi) dead-end filtratie is dat al het water door de membranen stroomt. Duidelijk mag zijn dat de filtratieduur hierbij beperkt is terwijl het energieverbruik beduidend lager is dan bij andere configuraties, zoals cross-flow condities. Semi dead-end filtratie wil zeggen dat het membraanoppervlak periodiek wordt schoongespoeld met permeaat door de stromingsrichting om te draaien.

Deze installatie vraagt wel meer onderhoud dan in de voorgenomen activiteit en er wordt een afvalstroom geproduceerd.

DAF + Actief kooladsorptie

In vergelijking met de voorgenomen activiteit wordt het effluent van de DAF-unit door een actief kooladsorptie filter geleid. Actieve kool is één van de adsorbents die in de (afval)waterzuivering het meest wordt toegepast. Adsorptie wordt met name toegepast voor de verwijdering van:

- biologisch slecht afbreekbare, a-polaire opgeloste organische verbindingen zoals gechlorideerde oplosmiddelen, detergenten, (gechlorideerde) aromaten, pesticiden, opgeloste olie, AOX (som van adsorbeerbare organische halogenen);
- geurstoffen;
- kleur- en smaakstoffen.

Actiefkoolinstallaties worden in het algemeen uitgevoerd als vastbedreactoren in gesloten tanks. De filters moeten worden voorzien van een terugspoelvoorziening, hoofdzakelijk voor het verwijderen van de zwevende stoffen.

De wateroplosbare bestanddelen zullen deels aan het actief kooladsorptie filter worden gebonden. Voor zowel BTEX als olie bedraagt het verwijderingrendement circa 85-95%. Het actief kooladsorptie filter zal na verloop van tijd verzadigd raken en moeten worden vervangen. Hierdoor ontstaat een afvalstroom.

DAF + Macro Pore Polymer Extractie (MPPE) technologie

In vergelijking met de voorgenomen activiteit wordt het effluent van de DAF-unit door een MPP filter geleid. Het adsorptie materiaal in een MPP filter bestaat uit poreus polymeer waarin een, voor de lozingssituatie specifiek oplosmiddel is geabsorbeerd. De wateroplosbare bestanddelen zullen deels aan het polymeer worden gebonden.

De MPPE-kolom zal periodiek geregenereerd moeten worden. Veelal kan dit met behulp van stoom. Hierbij ontstaat met koolwaterstoffen verontreinigd condensaat. Door middel van gravitatie scheiding wordt de organische fase afgescheiden. De waterfase wordt vervolgens naar de installatie teruggevoerd terwijl de koolwaterstofvrije fase als een afvalstroom verwerkt dan wel afgevoerd moet worden.

Een typische MPPE-unit bestaat uit twee kolommen. Met behulp van de ene kolom wordt het afvalwater gereinigd terwijl de andere kolom wordt geregenereerd.

Voor zowel BTEX als olie bedraagt het verwijderingsrendement meer dan 99%. Het polymeer zal na verloop van tijd verzadigd raken en moeten worden vervangen. Hierdoor ontstaat een afvalstroom.

DAF + adsorptie aan grit

In vergelijking met de voorgenomen activiteit wordt het effluent van de DAF-unit door een filter met grit (ook wel perlite of Sorb-X genoemd) geleid. Hiervan zijn in de praktijk geen voorbeelden bekend. Grit wordt wel gebruikt als adsorptiemiddel na morsen op vaste ondergronden. Een belangrijk nadeel van grit ten opzichte van actief kool is dat het niet kan worden gerecycled en er dus een extra afvalstroom wordt geïntroduceerd. Deze variant is verder niet overwogen.

DAF + stripper

In vergelijking met de voorgenomen activiteit wordt het effluent van de DAF-unit door een stripper geleid, waardoor vluchtige componenten worden verwijderd.

Strippen is een proces waarbij een in vloeistof opgeloste component wordt verwijderd door de vloeistof in contact te brengen met een gasfase. De gasfase is arm aan de te verwijderen component, waardoor de component als gevolg van het concentratieverschil naar de gasfase wordt overgedragen. Bij luchtstrippen wordt uitgegaan van lucht als gasfase, bij stoomstrippen van stoom. Vanwege de veiligheidsrisico's (er ontstaan mogelijk explosieve mengsels) wordt de variant luchtstripper verder niet overwogen.

De snelheid van de stofoverdracht wordt bepaald door enerzijds het concentratieverschil tussen de gas- en de waterige fase en anderzijds de eigenschappen (met name de vluchtigheid en de temperatuur) van de specifieke component(en). De meest gebruikte uitvoeringsvorm is de striptoren, waarin over het algemeen het water bovenin en de lucht/stoom onderin de striptoren wordt ingebracht. In de striptoren is een pakking aangebracht, waardoor het uitwisselend oppervlak wordt vergroot.

Voor BTEX geldt een verwijderingsrendement van meer dan 99% (stoomstrippen).

DAF + biologische zuivering

In vergelijking met de voorgenomen activiteit wordt het effluent van de DAF-unit over een biologische zuivering geleid. In een biologische zuivering worden het afvalwater, actief slib en lucht intensief met elkaar gemengd. De organische componenten (onder andere BTEX) in het afvalwater worden door de bacteriën in het actief slib verwijderd. In

een separate ruimte wordt het slib afgescheiden van het gezuiverde afvalwater. Hiervoor wordt doorgaans een bezinker toegepast. Er is inmiddels enige ervaring met het toepassen van membranen bij de slib-waterscheiding.

Omdat tijdens normale bedrijfsomstandigheden het afvalwater bijna geen organische componenten bevat, wordt de goede werking van de biologische zuivering gegarandeerd door het extra toevoeren van organische stoffen (bijvoorbeeld ethanol) en nutriënten (stikstof en fosfor) aan de biologische zuivering. Het verwijderingsrendement van BTEX bedraagt meer dan 95%.

DAF + aansluiting op gemeentelijke riolering

In vergelijking met de voorgenomen activiteit wordt het effluent van de DAF-unit niet op het oppervlaktewater geloosd, maar afgevoerd via de gemeentelijke riolering naar de Riolwaterzuiveringinstallatie (RWZI) Amsterdam-West. In de huidige situatie is de capaciteit van de riolering ter plekke onvoldoende om ook het afvalwater van VTW te verwerken. Bovendien wordt door het (relatief schone) afvalwater van VTW de totale aanvoer naar de RWZI verdund, waardoor het overall rendement van de RWZI wordt verlaagd. Daarom wordt deze variant verder niet overwogen.

4.2.2 Reductie verontreinigingen in AWZI effluent

De varianten die realiseerbaar zijn en een reductie in de concentratie van één of meer componenten in het te lozen effluent en daarmee een reductie in de jaarvrachten geven, zijn nader beschouwd.

De maximaal te lozen verontreinigingen na behandeling in de DAF zijn als uitgangspunt genomen (zie ook de tabellen 2.3 en 2.4) voor de bepaling van de reductie hiervan. De BREF Afgas en afvalwaterbehandeling is als uitgangspunt genomen voor de verwijderingspercentages van de verschillende componenten in de verschillende technieken.

In tabel 2.7 zijn de emissiereducties en restemissies voor de diverse componenten gegeven.

Tabel 2.7 Emissie reductie

	DAF	DAF + coagulent	DAF + Ultrafiltratie	DAF + actief kool ²	DAF + MPP	DAF + stripper	DAF + bioloog
Verwijderingsrendement ³ (%):							
• vrije olie	• 90	• 50	• 90	• 85	• 99	• 0	• 50
• BTEX	• 80	• 20	• 60	• 90	• 99	• 90	• 80
• CZV	• 80	• 20	• 80	• 80	• 50	• 50	• 50
• MTBE	• 0	• 0	• 0	• 0	• 0	• 90	• 50
• PAK's	• 90	• 50	• 95	• 99	• 99	• 0	• 90
Gehalte in effluent (mg/l) ⁴ :							

² Het verwijderingsrendement van MTBE door actief kool is op 0% gesteld, vanwege de zeer lage concentraties. Gezien deze lage concentraties kan dat max. 10% zijn, hetgeen geen effect zal hebben op de resultaten.

³ De gegeven verwijderingsrendementen van de varianten DAF + nageschakelde techniek zijn gerelateerd aan het effluent van de DAF

	DAF	DAF + coagulent	DAF + Ultrafiltratie	DAF + actief kool ²	DAF + MPP	DAF + stripper	DAF + bioloog
• vrije olie	• 10	• 5,0	• 1,0	• 1,5	• 0,1	• 10	• 5
• BTEX	• 0,13	• 0,10	• 0,10	• 0,05	• 0,05	• 0,03	• 0,10
• CZV	• 100	• 80	• 20	• 20	• 50	• 50	• 50
• MTBE	• 0,5	• 0,5	• 0,5	• 0,5	• 0,5	• 0,1	• 0,5
• PAK's	• 0,05	• 0,05	• 0,005	• 0,001	• 0,001	• 0,1	• 0,01
Reductie jaarvracht (kg/jaar):	Niet van toepassing						
• vrije olie		• 1.335	• 2.403	• 2.270	• 2.643	• 0	• 1.335
• BTEX		• 6,7	• 6,7	• 20,0	• 20,0	• 25,4	• 6,7
• CZV		• 5.340	• 21.360	• 21.360	• 13.350	• 13.350	• 13.350
• MTBE		• 0	• 0	• 0	• 0	• 107	• 0
• PAK's		• 0	• 12,0	• 13,1	• 13,1	• 0	• 10,7
Restemissie jaarvracht (kg/jaar):							
• vrije olie	• 2.670	• 1.335	• 267	• 401	• 27	• 2.670	• 1.335
• BTEX	• 33,4	• 26,7	• 26,7	• 13,4	• 13,4	• 8,0	• 26,7
• CZV	• 26.700	• 21.360	• 5.340	• 5.340	• 13.350	• 13.350	• 13.350
• MTBE	• 134	• 134	• 134	• 134	• 134	• 27	• 134
• PAK's	• 13,4	• 13,4	• 1,3	• 0,3	• 0,3	• 13,4	• 2,7

Op grond van informatie van leveranciers en algemene rekenregels zijn de investeringskosten van de verschillende nageschakelde technieken bepaald.

Voor de vaststelling van de jaarlijkse kapitaalslasten is gebruik gemaakt van de VROM-methode (nr. P119/P120). Binnen deze methode wordt een afschrijvingstermijn van 10 jaar en een rentelast van 10% per jaar gehanteerd. De vaste operationele kosten bedragen 5% van de investeringskosten.

Op grond van de jaarlijkse kapitaalslasten kunnen de marginale kosten per vermeden kg emissie worden bepaald. De resultaten hiervan zijn in tabel 2.8 weergegeven.

Tabel 2.8 Kosten van reductie maatregelen

	DAF + coagulent	DAF + Ultrafiltratie	DAF + actief kool	DAF + MPP	DAF + stripper	DAF + bioloog
Investeringskosten nageschakelde techniek (€)	20.000	810.000	285.000	690.000	250.000	750.000
Corresponderende kapitaalslasten nageschakelde techniek (€/jaar)	4.200	173.000	61.000	150.000	53.000	160.000
Marginale kosten (€/kg):						
• vrije olie	• 3,2	• 72	• 27	• 65	• n.v.t.	• 120
• BTEX	• 320	• 7.300	• 1.130	• 2.750	• 880	• 4.000
• CZV	• 0,8	• 8,0	• 2,9	• 11,2	• 4,0	• 12,0
• MTBE	• n.v.t.	• n.v.t.	• n.v.t.	• n.v.t.	• 660	• 1.200
• PAK's	• 320	• 6.800	• 2.300	• 5.500	• n.v.t.	• 6.600

⁴ De gehalte van componenten in het effluent zijn reële schattingen voor de situatie van VTW en komen niet altijd overeen met de verwijderingrendementen zoals deze in de BREF's zijn genoemd

De conform de VROM-methode berekende marginale kosten moeten worden vergeleken met criteria voor kosteneffectiviteit van maatregelen. In de handout van het RIZA inzake de "Integrale afweging van lozingsvarianten" kosten zijn de onderstaande criteria voor kosteneffectiviteit opgenomen. Gesteld wordt dat wanneer de berekende kosten van een variant hoger zijn de vermelde ranges, deze variant niet verder in beschouwing genomen hoeft te worden:

- Vrije olie: € 227 - € 454,- per vermeden kg
- BTEX: € 227 - € 454,- per vermeden kg;
- CZV: € 246,- per vermeden kg;
- MTBE: geen informatie beschikbaar
- PAK
 - Naftaleen € 227 - € 454,- per vermeden kg
 - Overige PAK: € 1.134 - € 2.269,- per vermeden kg

Alle onderzochte varianten zijn voor de reductie van de vracht aan vrije olie en CZV kosteneffectief.

De nageschakelde technieken actief kool en MPPE zijn voor wat betreft de reductie van BTEX, MTBE en PAK's vergelijkbaar en beter dan de andere nageschakelde technieken. Voor vrije olie geeft MPPE een lagere restemissie dan het actief kool filter.

Bij nadere beschouwing van de varianten actief kool en MPPE is de kosteneffectiviteit beoordeeld. Actief kool is voor alle componenten meer kosteneffectief dan MPPE. Op grond hiervan is gekozen voor een actief kool als nageschakelde techniek.

5 IMMISSIE TOETS

Voor geen van de opgeslagen stoffen is een formele norm beschikbaar waaraan een mogelijk effect van de lozing getoetst kan worden. Bovendien is het lozingspatroon zodanig dat geen sprake is van een continue lozing. Dit betekent dat de standaardaanpak voor de immissietoets niet gevolgd kan worden.

De immissietoets is voor de volgende componenten uitgevoerd:

- Vrije olie;
- BTEX;
- Benzeen;
- MTBE;
- PAK's.

Beoordelingskader

Voor nieuwe lozingen geldt dat er sprake is van een significante verslechtering van de kwaliteit van het oppervlaktewater indien de lozing leidt tot een concentratieverhoging van gelijk of meer dan 10% van de MTR.

Voor minerale olie is geen MTR vastgesteld. Voor oppervlaktewater dat geschikt moet zijn als zwemwater geldt een (functiegebonden) norm van 200 µg/l. Hoewel de Afrikahaven, noch het Noordzeekanaal, zijn aangewezen als oppervlaktewater dat geschikt moet zijn als zwemwater, is vorengenoemde norm gebruikt om een uitspraak te doen over mogelijke consequenties.

De lozing van BTEX is getoetst aan het gemiddelde van de MTR-en voor de individuele componenten. De MTR-en voor benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleen bedragen respectievelijk 240, 730, 370 en 380 µg/l, waarbij de gemiddelde MTR 430 µg/l bedraagt.

Hiernaast is voor benzeen getoetst aan de norm zoals deze binnen de Kaderrichtlijn Water is vastgesteld. Gelet op het discontinue karakter van de lozing is getoetst aan het maximaal toelaatbare gehalte, 50 µg benzeen/l, in oppervlaktewater.

Wat betreft de lozing van de goed wateroplosbare stoffen ethanol, MTBE en ETBE is, gelet op de verschillen in biologische afbreekbaarheid en aquatische toxiciteit, de lozing van MTBE maatgevend. De laagst gevonden betrouwbare waarde voor de acute toxiciteit voor MTBE bedraagt 706 mg/l (stoffenbestand Proteus). Gebruikmakend van de methode voor het afleiden van een ad-hoc MTR is de MTR op 706 µg/l bepaald.

Voor PAK is per component een MTR vastgesteld. De waarden voor het MTR variëren van 0,03 tot 1,2 µg/l. Omdat op voorhand niet duidelijk is welke PAK geloosd zal (kunnen) worden, is uitgegaan van de gemiddelde waarde voor het MTR, 0,43 µg/l.

Achtergrondconcentraties

Voor minerale olie, BTEX en PAK is geen informatie omtrent het achtergrondgehalte beschikbaar. Derhalve is uitgegaan van het Verwaarloosbaar Risico (VR) gedeeld door 10 (standaard rekenregel Rijkswaterstaat), waarbij het VR 1% van de MTR bedraagt. Voor BTEX is de achtergrondconcentratie op 0,672 µg/l bepaald.

De achtergrondconcentratie aan MTBE is overgenomen uit de RIWA-rapportage over de kwaliteit van de Rijn in 2005 en bedraagt 0,600 µg/l.

Debiet oppervlaktewater

Bij de instelling van het spreadsheetprogramma is uitgegaan van door RWS aangeleverde gegevens voor wat betreft de hydromorfologie van de Afrikahaven / Noordzeekanaal. De doorstroming van de Afrikahaven wordt bepaald door afstromend hemelwater van de aanliggende terreinen. Uitgaande van een afwaterend oppervlak van 200 ha en een jaarlijkse neerslag van 780 mm/jaar wordt een jaargemiddeld debiet berekend van 0,05 m³/s⁵.

De diepte van de haven bedraagt 15,5 m. Echter als gevolg van de zouttong zal alleen de bovengelegen zoete laag bijdragen aan de dispersie van de lozing. Deze laag is circa 5 m dik.

Op basis van de hoeveelheid te lozen afvalwater van 273.000 m³/jaar bedraagt het debiet 31,2 m³/uur.

Beschouwde alternatieven

Voor de immissie toets zijn de volgende alternatieven van het MER beschouwd:

- Voorgenomen activiteit:
 - AWZI: DAF.
- 0 emissie terminal:
 - koppelplateau overkapt;
 - tanks voorzien van regengoten;
 - AWZI: DAF + actief kool.
- Meest milieuvriendelijk alternatief:
 - tanks voorzien van regengoten;
 - AWZI: DAF + actief kool.
- Voorkeursalternatief:
 - AWZI: DAF + actief kool.

De berekeningen van de immissie toets zijn gegeven in bijlage 1 van dit rapport en de resultaten zijn in de onderstaande tabel 4.1 weergegeven.

Tabel 4.1 Immissie toets resultaten

	Debiet	Conc. lozing (C _e)	Conc. opp. water (C _i)	MTR	Voldoet MTR	Voldoet 10% MTR
	m ³ /uur	µg/l	µg/l	µg/l	ja/nee	ja/nee
Voorgenomen activiteit						
Vrije olie	31,2	10.000	798	200	Nee	Nee
BTEX	31,2	125	18,8	430	ja	Ja
Benzeen	31,2	31	4,6	50	ja	Ja
MTBE	31,2	500	74,4	706	ja	Nee
PAK's	31,2	50	7,4	0,43	nee	Nee
0 emissie terminal						
Vrije olie	25,9	1.500	101	200	ja	Nee

⁵ In de overzichten van de immissie berekeningen in bijlage 1 wordt het debiet afgerond op 0,1 m³/s gepresenteerd; er is echter met 0,05 m³/s gerekend.

	Debiet	Conc. lozing (C _e)	Conc. opp. water (C _i)	MTR	Voldoet MTR	Voldoet 10% MTR
	m ³ /uur	µg/l	µg/l	µg/l	ja/nee	ja/nee
BTEX	25,9	50	6,7	430	ja	Ja
Benzeen	25,9	13	1,6	50	ja	Ja
MTBE	25,9	500	63,4	706	ja	Ja
PAK's	25,9	1,0	0,13	0,43	ja	Nee
Meest milieuvriendelijk alternatief						
Vrije olie	26,6	1.500	104	200	ja	Nee
BTEX	26,6	50	6,8	430	ja	Ja
Benzeen	26,6	13	1,6	50	ja	ja
MTBE	26,6	500	64,9	706	ja	Ja
PAK's	26,6	1,0	0,13	0,43	ja	nee
Voorkeursalternatief						
Vrije olie	31,2	1.500	120	200	ja	Nee
BTEX	31,2	50	7,6	430	ja	Ja
Benzeen	31,2	13	1,9	50	ja	Ja
MTBE	31,2	500	74,4	706	ja	Nee
PAK's	31,2	1,0	0,15	0,43	ja	nee

Voor de voorgenomen activiteit geldt dat voor BTEX en MTBE de MTR-waarde niet wordt overschreden. Voor MTBE wordt de 10% MTR-waarde overschreden, terwijl BTEX hieronder blijft.

Voor olie en PAK's wordt zowel de MTR- als de 10% MTR-waarde overschreden.

Voor de alternatieven '0 emissie terminal' en 'meest milieuvriendelijk alternatief' geldt dat voor BTEX en MTBE de 10% MTR-waarde niet wordt overschreden.

Voor olie en PAK's geldt dat in de 0-emissie terminal en het meest milieuvriendelijk alternatief de MTR-waarde niet wordt overschreden, maar de 10% MTR-waarde wel.

In het voorkeursalternatief is BTEX lager dan de 10% MTR-waarde. MTBE ligt iets boven de 10% MTR-waarde. Olie en PAK's ligt boven de 10% MTR-waarde.

Geen van de varianten voldoet aan het standstill-beginsel (de concentratieverandering in oppervlaktewater is minder dan 10% van de achtergrondwaarde).

In de uitspraak van de Raad van State van 8 november 1999 in de zaak BFGoodrich is geoordeeld dat het standstill-beginsel geen absolute werking heeft. Volgens de Raad wordt voor zwarte lijststoffen aan dit beginsel voldaan wanneer de lozing gesaneerd is met behulp van de "beste beschikbare technieken" én de restlozing niet onaanvaardbaar is voor het ontvangende oppervlaktewater. Voor de overige stoffen geldt dat na het toepassen van de "best uitvoerbare techniek" de restlozing niet onaanvaardbaar mag zijn voor het ontvangende oppervlaktewater.

Omdat best beschikbare technieken worden toegepast, er een 'worst case' benadering is toegepast en er geen overschrijding van de MTR waarde plaatsvindt, is het voorkeursalternatief vergunbaar.

6 LEEMTEN IN KENNIS

De resultaten van de berekeningen die in dit rapport zijn gepresenteerd, zijn gebaseerd op een aantal aannames die niet kunnen worden geverifieerd. Hieronder zijn deze aannames opgesomd:

- De verwachte kwaliteit van het te lozen afvalwater is gebaseerd op inschattingen van leveranciers van afvalwaterzuiveringsinstallaties en ervaringen elders. VTW betreft echter een nieuwe terminal waarvoor geen goede referenties bestaan, waardoor de aangenomen waarden conservatief zijn. Dit betreft met name:
 - MTBE; hiervoor is geen referentiewaarde gevonden;
 - PAK's; het is niet bekend in welke concentraties de verschillende PAK's in de diesel die op VTW wordt opgeslagen aanwezig is. Hierdoor is ook geen inschatting te maken van welke PAK's en in welke hoeveelheid deze in het afvalwater terecht kunnen komen. De aangenomen waarde is gebaseerd op de situatie bij Vopak Europoort, echter deze terminal is goed vergelijkbaar met VTW;
- Voor de preventie maatregelen ter voorkoming van de productie van 'mogelijk verontreinigd afvalwater' is uitgegaan van een evenredige reductie van de jaarvracht met de mindere hoeveelheid 'mogelijk verontreinigd afvalwater'. Dit is een overschatting van de reductie van de jaarvracht. Dit heeft ook zijn doorwerking in de vergelijkingen van de alternatieven bij de immissietoets.
- Bij het vaststellen van de beoordelingscriteria voor de immissietoets (MTR) zijn aannames gedaan, omdat voor sommige stoffen geen MTR-waarde beschikbaar is; dit betreft:
 - vrije olie; is in dit rapport gerelateerd aan de kwaliteit van zwemwater, hetgeen voor de Afrikahaven niet van toepassing is;
 - BTEX; hiervoor is een gemiddelde van de vier componenten aangenomen;
 - MTBE; hiervoor is een ad-hoc MTR opgesteld op basis van de laagst gevonden betrouwbare waarde voor acute toxiciteit;
 - PAK's; omdat de samenstelling van de PAK's niet bekend is, is een gemiddelde waarde bepaald.

Bijlage 1

Resultaten immissietoetsen

Voorgenomen activiteit: vrije olie

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot: of vaart meer	m3/s m m	debiet diepte breedte	m3/uur m µg/l	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	µg/l µg/l µg/l
Q _{opp} h b	0,1 5 350	Q _{lozing} D C _e	31,2 0,2 Stof X 10000,0	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 12 delta C ₂₅ = 866,67 µg/l C ₂₅ = 797,73 µg/l M _L (= C _e /delta C _L) = 12 delta C _L = 866,67 µg/l C _L = 797,73 µg/l	
achtergrond C _w	0,200000	ER MTR VR	= 0,000000 = 200,000000 = 2,000000		
L	= 1000	ER x = MTR x = VR x =	200 2 2		
		ER x < MTR x ?			
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA ↓ delta C > [10%] . MTR ?	→ JA → JA	is breedte systeem > 100 m ? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)			

Voorgenomen activiteit: BTEX

INVOERGEGEVENS OPPELVAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
debiet	Q _{opp}	bestaande lozing	Q lozing	gamma-HCH	6
diepte	h	nieuwe lozing	D	Heptachloor	21,67
breedte	b	debiet	diameter pijp	Heptachloorepoxide	6
achtergrond	C _w	concentratie lozing	stof	Chlooraam	18,83
L	=	ER x =	concentratie lozing	totaal Fosfaat	21,67
		MTR x =	C _e	totaal Stikstof	18,83
		VR x =		Stof X	6
		ER x < MTR x ?			

IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING	
Stap 1	C _e >= VR ? ↓ delta C25 > ER ? → JA
Stap 2	delta C > [10%] . MTR ? ↓ NEE ↓ achtergrond C _w bekend? ↓ JA
Stap 3	delta C > [10%] . C ? ↓ JA ↓
Stap 4	Aanvullende eisen aan de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder door bedrijf uit te voeren)

is breedte systeem > 100 m?

Voorgenomen activiteit: Benzeen

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer 0,1 5 350 benzeen (KRW)	m3/s m m µg/l m	bestaande lozing nieuwe lozing debiet diameter pijp stof concentratie lozing Q lozing D C _e	31,2 0,2 Stof X 31,3	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	6 5,42 µg/l 4,62 µg/l 6 5,42 µg/l 4,62 µg/l
L = 1000		ER x = MTR x = 50 VR x = ER x < MTR x ?	= 0,000000 = 50,000000 = 0,000000	M25 (= C _e /delta C25) = delta C 25 = C 25 = M _L (= C _e /delta C _L) = delta C _L = C _L =	6 5,42 µg/l 4,62 µg/l 6 5,42 µg/l 4,62 µg/l
IMMISSIEFOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA ↓	delta C25 > ER ? → JA				
stap 2 delta C > [10%] · MTR ? →	→ JA				
is breedte systeem > 100 m? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)					

Voorgenomen activiteit: MTBE

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350 MTBE	debiet diepte breedte	m ³ /s m m	bestaande lozing nieuwe lozing	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X
Q _{opp} h b	0,1 5 350 MTBE	Q lozing D stof C _e	m ³ /uur m µg/l	debiet diameter pijp concentratie lozing	31,2 0,2 Stof X 500,0
achtergrond C _w	0,600000	ER MTR VR	µg/l µg/l µg/l	ER x = MTR x = VR x = ER x < MTR x ?	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = delta C ₂₅ = C ₂₅ = M _L (= C _e /delta C _L) = delta C _L = C _L =
L =	1000	= = =	µg/l µg/l µg/l	0,000000 706 7,06	6 86,67 74,38 6 86,67 74,38
IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 Ce >= VR ? ↓ JA ↓ delta C > [10%] · MTR ?	→ JA → JA	is breede systeem > 100 m ? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)			

Voorgenomen activiteit: PAK's

INVOERGEDGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEDGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350 PAK	debiet diepte breedte	m3/s m m	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	6 8,67 7,39 6 8,67 7,39
Q opp h b	0,000400 1000	Q lozing D D C _e	31,2 0,2 Stof X 50,0	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = delta C ₂₅ = C ₂₅ = M _L (= C _e /delta C _L) = delta C _L = C _L =	6 8,67 7,39 6 8,67 7,39
achtergrond L	0,000400 1000	ER MTR VR	0,000000 0,430000 0,004000	ER x = MTR x = VR x = ER x < MTR x ?	0,43 0,004
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING		Stof X		is breedte systeem > 100 m? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)	
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA ↓	delta C ₂₅ > ER ? → JA	→			
stap 2 delta C > [10%] · MTR ? ↓	→ JA	→			

0 emissie terminal: BTEX

INVOERGEDGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEDGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350 BTEX	debiet diepte breedte	m3/s m m	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	7 7,19 6,67 7 7,19 6,67
Q opp h b	0,430000 1000	bestaande lozing nieuwe lozing debiet Q lozing diameter pijp D stof concentratie lozing C _e	m3/uur m µg/l	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = delta C ₂₅ = C ₂₅ = M _L (= C _e /delta C _L) = delta C _L = C _L =	7 7,19 6,67 7 7,19 6,67
achtergrond C _w L	0,430000 1000	ER x = MTR x = VR x = ER x < MTR x ?	µg/l µg/l µg/l		
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA ↓ delta C ₂₅ > ER ? → JA					
stap 2 delta C > [10%] · MTR ? ↓ NEE ↓ achtergrond C _w bekend? ↓ JA ↓					
stap 3 delta C > [10%] · C ? ↓ JA ↓					
stap 4 Aanvullende eisen aan de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder door bedrijf uit te voeren)					
is breedte systeem > 100 m?					

0 emissie terminal: Benzeen

INVOERGEDGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEDGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer debiet Q_{opp} diepte h breedte b achtergrond C_w L = 1000	0,1 5 350 benzeen (KRW)	bestaande lozing nieuwe lozing debiet Q lozing diameter pijp D stof concentratie lozing C_e ER x = MTR x = 50 VR x =	25,9 0,2 Stof X 12,5 = 0,000000 = 50,000000 = 0,000000	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chlooraam totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	m ³ /uur m µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l
		$M_{25} (= C_e / \Delta C_{25}) = 7$ $\Delta C_{25} = 1,80$ $C_{25} = 1,57$ $M_L (= C_e / \Delta C_L) = 7$ $\Delta C_L = 1,80$ $C_L = 1,57$			
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING					
stap 1 $C_e \geq VR$? ↓ JA ↓ stap 2 $\Delta C > [10\%] \cdot MTR$? ↓ NEE ↓ achtergrond C_w bekend? ↓ stap 3 $\Delta C > [10\%] \cdot C$? ↓ JA ↓ stap 4 Aanvullende eisen aan de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder door bedrijf uit te voeren)	delta $C_{25} > ER$? → JA → NEE → →	Stof X → ← ← ←	is breedte systeem > 100 m? Bepaal C_w of gebruik (voorlopig) $C_w = VR/10$. $VR/10 = 0,000000$ µg/l ↓ ←		

0 emissie terminal: MTBE

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350 MTBE	m3/s m m	25,9 0,2 Stof X 500,0	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	
Q opp h b	m3/s m m	ER = MTR = VR =	= 0,000000 = 706,000000 = 7,060000	$M_{25} (= C_e / \Delta C_{25}) = 7$ $\Delta C_{25} = 71,94 \mu\text{g/l}$ $C_{25} = 63,42 \mu\text{g/l}$ $M_L (= C_e / \Delta C_L) = 7$ $\Delta C_L = 71,94 \mu\text{g/l}$ $C_L = 63,42 \mu\text{g/l}$	
achtergrond C w L	0,600000 1000	ER x = MTR x = VR x = ER x < MTR x ?	706 7,06		
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA ↓ stap 2 delta C > [10%] · MTR ?	delta C ₂₅ > ER ? → JA → →	is breedte systeem > 100 m? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)			

0 emissie terminal: PAK's

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier <input type="text"/> kanaal sloot of vaart meer	m3/s m m	bestaande lozing <input type="text"/> nieuwe lozing <input type="text"/>	debiet diameter pijp stof concentratie lozing	m3/uur m µg/l	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X
Q opp h b	0,1 5 350 PAK	Q lozing D C _e	ER MTR VR	= 0,000000 = 0,430000 = 0,004000	$M_{25} (= C_e / \text{delta } C_{25}) = 7$ $\text{delta } C_{25} = 0,14 \mu\text{g/l}$ $C_{25} = 0,13 \mu\text{g/l}$ $M_L (= C_e / \text{delta } C_L) = 7$ $\text{delta } C_L = 0,14 \mu\text{g/l}$ $C_L = 0,13 \mu\text{g/l}$
achtergrond C _w	0,000400 1000	ER x = MTR x = VR x =	ER MTR VR	0,43 0,004	$ER x < MTR x ?$
L	= 1000	IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING			
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA ↓		delta C ₂₅ > ER ? → JA			
stap 2 delta C > [10%] · MTR ? ↓		JA →			
<p style="text-align: center;"> Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder) is breedte systeem > 100 m? </p>					

Meest milieuvriendelijk alternatief: vrije olie

INVOERGEGEVENS OPPELVAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350 MTBE	rivier kanaal sloot of vaart meer	26,6 0,2 Stof X 1500,0	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	m ³ /s m m µg/l
Q opp h b	0,1 5 350 MTBE	Q lozing D	26,6 0,2 Stof X 1500,0	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	m ³ /uur m µg/l
achtergrond C _w	0,200000	concentratie lozing C _e	1500,0	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	µg/l
L	1000	ER x = MTR x = VR x = ER x < MTR x ?	0,000000 200 2	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	µg/l µg/l µg/l
		M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = delta C ₂₅ = C ₂₅ = M _L (= C _e /delta C _L) = delta C _L = C _L =	14 110,83 103,39 14 110,83 103,39	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 Ce >= VR ? ↓ JA ↓	delta C ₂₅ > ER ? → JA				
stap 2 delta C > [10%] · MTR ? ↓	→ JA				
is breede systeem > 100 m? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)					

Meest milieuvriendelijk alternatief: BTEX

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	debiet diepte breedte	Q opp h b	m3/s m m	bestaande lozing nieuwe lozing	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X
achtergrond L	C _w =	BTEX 0,430000 1000	MTR x = 430 VR x = 4,3 ER x =	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 7 delta C ₂₅ = 7,39 µg/l C ₂₅ = 6,81 µg/l M _L (= C _e /delta C _L) = 7 delta C _L = 7,39 µg/l C _L = 6,81 µg/l	
		debiet diameter pijp stof concentratie lozing C _e	Q lozing D Stof X 50,0	ER = 0,000000 µg/l MTR = 430,000000 µg/l VR = 4,300000 µg/l	
		ER x = MTR x = VR x = ER x < MTR x ?			
		delta C ₂₅ > ER ? → JA		is breedte systeem > 100 m?	
		delta C > [10%] · MTR?			
		achtergrond C _w bekend?			
		delta C > [10%] · C ?			
		Aanvullende eisen aan de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder door bedrijf uit te voeren)			
		IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING		Stof X	
		Ce >= VR ?			
		JA			
		NEE			
		JA			
		JA			
		JA			
		JA			

Meest milieuvriendelijke alternatief: Benzeen

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
debiet	Q opp	bestaande lozing	25,6	gamma-HCH	7
diepte	h	nieuwe lozing		m3/uur	
breedte	b	debiet	Q lozing	Heptachloorepoxide	
achtergrond	C w	diameter pijp	D	Chlooraam	
L	=	stof	Stof X	totaal Fosfaat	
		concentratie lozing	C _e	Stof X	
		ER x =	= 0,000000	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) =	7
		MTR x =	= 50,000000	delta C ₂₅ =	1,85
		VR x =	= 0,000000	C ₂₅ =	1,61
		ER x < MTR x *		delta C _L =	1,85
				C _L =	1,61

IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING		Stof X	
stap 1	C _e >= VR ? ↓ JA ↓ delta C > [10%] · MTR? ↓ NEE ↓ achtergrond C _w bekend? ↓ delta C > [10%] · C ? ↓ JA	delta C ₂₅ > ER ? → JA	is breede systeem > 100 m?
stap 2			
stap 3			
stap 4	Aanvullende eisen aan de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder door bedrijf uit te voeren)		

Meest milieuvriendelijk alternatief: MTBE

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350 MTBE	debiet diepte breedte	m3/s m m	bestaande lozing nieuwe lozing	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chlooraan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X
Q _{opp} h b	0,1 5 350 MTBE	Q lozing D stof concentratie lozing C _e	m3/uur m µg/l	26,6 0,2 Stof X 500,0	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 7 delta C ₂₅ = 73,89 µg/l C ₂₅ = 64,90 µg/l M _L (= C _e /delta C _L) = 7 delta C _L = 73,89 µg/l C _L = 64,90 µg/l
achtergrond C _w L	0,600000 1000	ER MTR VR	µg/l µg/l µg/l	ER x = MTR x = 706 VR x = 7,06 ER x < MTR x ?	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 7 delta C ₂₅ = 73,89 µg/l C ₂₅ = 64,90 µg/l M _L (= C _e /delta C _L) = 7 delta C _L = 73,89 µg/l C _L = 64,90 µg/l
IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 Ce >= VR ? ↓ JA ↓ JA	delta C ₂₅ > ER ? → JA → JA	is breedte systeem > 100 m? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)			

Meest milieuvriendelijk alternatief: PAK's

INVOERGEGEVENS OPPEVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350 PAK	rivier kanaal sloot of vaart meer	26,6 0,2 Stof X 1,0	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chlooraan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	7 0,15 0,13 7 0,15 0,13
debiet diepte breedte achtergrond L	Q _{opp} h b C _w =	m ³ /s m m µg/l m	ER MTR VR = = =	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) delta C ₂₅ C ₂₅ M _L (= C _e /delta C _L) delta C _L C _L	µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l
bestaande lozing nieuwe lozing	debiet diameter pijp stof concentratie lozing C _e	ER x = MTR x = VR x = ER x < MTR x ?	0,000000 0,43 0,0043	0,000000 0,430000 0,004300	0,000000 0,430000 0,004300
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA ↓	delta C ₂₅ > ER ? → JA	is breedte systeem > 100 m? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)			
stap 2 delta C > [10%] · MTR ? ↓	→ JA	→			

Voorkeursalternatief; vrije olie

INVOERGEGEVENS OPPELVAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350	debiet diepte breedte	m3/s m m	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X	m3/uur m µg/l
achtergrond L	Minerale olie 0,200000 1000	Q lozing D stof C _e	31,2 0,2 Stof X 1500,0	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 12 delta C ₂₅ = 130,00 µg/l C ₂₅ = 119,82 µg/l M _L (= C _e /delta C _L) = 12 delta C _L = 130,00 µg/l C _L = 119,82 µg/l	ER x = MTR x = 200 VR x = 2 ER x < MTR x ?
		ER MTR VR	= 0,000000 µg/l = 200,000000 µg/l = 2,000000 µg/l		
				Stof X	
IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING					
stap 1 Ce >= VR ? ↓ JA ↓ delta C > [10%] · MTR?	→ JA → JA	is breedte systeem > 100 m? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)			

Voorkeursalternatief: BTEX

INVOERGEDGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEDGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier <input type="text" value="kanaal"/> sloot of vaart meer	0,1 5 350 BTEX	m3/s m m	debiet diameter pijp stof	31,2 0,2 Stof X	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X
C _{opp} h b	0,430000 1000	m3/uur m µg/l	Q lozing D C _e	0,000000 430,000000 4,300000	$M_{25} (= C_e / \text{delta } C_{25}) = 6$ $\text{delta } C_{25} = 8,67 \text{ µg/l}$ $C_{25} = 7,75 \text{ µg/l}$ $M_L (= C_e / \text{delta } C_L) = 6$ $\text{delta } C_L = 8,67 \text{ µg/l}$ $C_L = 7,75 \text{ µg/l}$
achtergrond C _w L	0,430000 1000	ER x = MTR x = VR x = ER x < MTR x ?	ER MTR VR	430 4,3	Stof X
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING					
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA → JA ↓ delta C ₂₅ > ER ? → JA					
stap 2 delta C > [10%] · MTR ? ↓ NEE ↓ achtergrond C _w bekend? ↓ JA ↓ stap 3 delta C > [10%] · C ? ↓ JA ↓					
stap 4 Aanvullende eisen aan de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder door bedrijf uit te voeren)					
is breedte systeem > 100 m?					

Voorkeursalternatief: Benzene

INVOERGEGEVENS OPPELVAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier	kanal	bestaande lozing		gamma-HCH	
sloot of vaart	meer	nieuwe lozing		Heptachloor	
Q opp.	0,1	debiet	31,2	Heptachloorepoxide	
h	5	diameter pijp	0,2	Chloordaan	
b	350	stof	Stof X	totaal Fosfaat	
	benzeen (KRW)	concentratie lozing	12,5	totaal Stikstof	
achtergrond				Stof X	
L	= 1000	ER x =		M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) =	6
		MTR x =	50	delta C ₂₅ =	2,17
		VR x =		C ₂₅ =	1,85
		ER x < MTR x ?		M _L (= C _e /delta C _L) =	6
				delta C _L =	2,17
				C _L =	1,85

IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING Stof X

stap 1 Ce >= VR ?
 ↓
 delta C₂₅ > ER ? → JA

stap 2 delta C > [10%] · MTR ?
 ↓
 NEE
 achtergrond C_w bekend? →
 ↓
 NEE

stap 3 delta C > [10%] · C ?
 ↓
 JA
 ↓

stap 4 Aanvullende eisen aan de bron
 (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder door bedrijf uit te voeren)

Bepaal C_w of gebruik (voorlopig) C_w = VR/10.
 VR/10 = 0,000000 µg/l

is breedte systeem > 100 m?

Voorkeursalternatief: MTBE

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier <input type="text" value="kanaal"/>	<input type="text" value="sloot of vaart"/>	<input type="text" value="31,2"/>	<input type="text" value="m3/uur"/>	<input type="text" value="gamma-HCH"/>	<input type="text" value=""/>
<input type="text" value="meer"/>	<input type="text" value="0,1"/>	<input type="text" value="0,2"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="Heptachloorepoxide"/>	<input type="text" value=""/>
Q opp. h b	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Stof X"/>	<input type="text" value="500,0"/>	<input type="text" value="Chloordaan"/>	<input type="text" value=""/>
breedte	<input type="text" value="350"/>	concentratie lozing C _e	<input type="text" value="µg/l"/>	<input type="text" value="totaal Fosfaat"/>	<input type="text" value=""/>
achtergrond C _w	<input type="text" value="MTBE"/>	ER = 0,000000 MTR = 706 VR = 7,06 ER x < MTR x ?	<input type="text" value="µg/l"/>	<input type="text" value="Stof X"/>	<input type="text" value=""/>
L = 1000	<input type="text" value="0,600000"/>	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 6 delta C ₂₅ = 86,67 µg/l C ₂₅ = 74,38 µg/l M _L (= C _e /delta C _L) = 6 delta C _L = 86,67 µg/l C _L = 74,38 µg/l	<input type="text" value="µg/l"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
IMMISSIE TOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 C _e >= VR ? ↓ JA ↓	delta C ₂₅ > ER ? → JA	is breedte systeem > 100 m?			
stap 2 delta C > [10%] · MTR ? ↓	→ JA	Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)			

Voorkeursalternatief: PAK's

INVOERGEDEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEDEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST	
rivier kanaal sloot of vaart meer	0,1 5 350 PAK	debiet diepte breedte	m ³ /s m m	bestaande lozing nieuwe lozing	gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chlooraan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X
Q _{opp} h b	0,1 5 350 PAK	Q lozing D D	m ³ /uur m m	31,2 0,2 Stof X 1,0	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 6 delta C ₂₅ = 0,17 C ₂₅ = 0,15 M _L (= C _e /delta C _L) = 6 delta C _L = 0,17 C _L = 0,15
achtergrond L	0,000400 1000	concentratie lozing C _e	µg/l µg/l µg/l	ER = 0,000000 MTR = 0,43 VR = 0,004 ER x = 0,43 MTR x = 0,43 VR x = 0,004 ER x < MTR x ?	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 6 delta C ₂₅ = 0,17 C ₂₅ = 0,15 M _L (= C _e /delta C _L) = 6 delta C _L = 0,17 C _L = 0,15
IMMISSIE-TOETS NIEUWE LOZING		Stof X			
stap 1 Ce >= VR ? ↓ JA ↓ delta C > [10%] · MTR ?	→ JA → JA	is breedte systeem > 100 m ? Aanvullende eisen bij de bron (eventueel complexe berekening i.o.m. waterkwaliteitsbeheerder)			

