

# RAPPORT

## Toetsing stoffen ZZS-categorie

in het kader van aanvraag omgevingsvergunning

Klant: HES Hartel Tank Terminal

Referentie: I&BBE4185-101-107R005F01

Versie: 01/Finale versie

Datum: 27 juni 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52  
6534 AB Nijmegen  
Netherlands  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**  
+31 24 323 93 46 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Toetsing stoffen ZZS-categorie

Ondertitel: ZZS-toets  
Referentie: I&BBE4185-101-107R005F01  
Versie: 01/Finale versie  
Datum: 27 juni 2017  
Projectnaam: MER en vergunningen HHTT  
Projectnummer: BE4185-101-107  
Auteur(s): Jordy Hendrix

Opgesteld door: Jordy Hendrix

---

Gecontroleerd door: Robert van der Waall

---

Datum/Initialen: 26 juni 2017

---

Goedgekeurd door: Ard Slomp

---

Datum/Initialen: 27 juni 2017

---

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Algemene gegevens HHTT</b>	<b>2</b>
2.1	Bedrijfsactiviteiten	2
2.2	Alternatieven	3
<b>3</b>	<b>Toetsingskader</b>	<b>4</b>
3.1	Identificatie ZZS	4
3.1.1	REACH	5
3.1.2	CMR	6
3.1.3	CLP-verordening	6
3.2	Toetsing na identificatie	6
<b>4</b>	<b>Emissiesituatie</b>	<b>7</b>
4.1	Identificatie van de ZZS op de inrichting	7
4.2	Grenswaarden	8
4.3	Emissiebronnen en emissievracht	10
4.3.1	Formaldehyde	11
4.3.2	1,3-butadien	12
4.3.3	Isopreen	16
4.3.4	Benzeen	16
<b>5</b>	<b>Immissietoetsing</b>	<b>18</b>
5.1	Algemene uitgangspunten verspreidingsberekeningen	18
5.2	Bronspecifieke uitgangspunten verspreidingsberekeningen	19
5.3	Resultaten verspreidingsberekeningen	21
5.4	Toetsing resultaten verspreidingsberekeningen	23

**6 Conclusie**

**24**

**Bijlagen**

- 1. Plattegrond inrichting**
- 2. Identificatie ZZS-stoffen**
- 3. Bepaling gewichtspercentage ZZS in de damp**
- 4. Brongegevens en projectdata verspreidingsberekeningen  
Geomilieu**

## 1 Inleiding

HES Hartel Tank Terminal B.V. is voornemens een op- en overslagterminal voor minerale aardolieproducten, biobrandstoffen, additieven (zoals ETBE en MTBE) en wateroplosbare brandbare producten (zoals ethanol) te realiseren op industrieterrein Maasvlakte I in Rotterdam. Het betreft de HES Hartel Tank Terminal (verder: HHTT). Voor de voorgenomen realisatie van deze nieuwe terminal wordt een omgevingsvergunning aangevraagd en een m.e.r.-procedure doorlopen. In dit kader worden in deze rapportage de emissies van Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) getoetst.

### Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden kort de bedrijfsactiviteiten op de inrichting van HHTT behandeld. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op het toetsingskader met betrekking tot ZZS. In hoofdstuk 4 worden de ZZS geïdentificeerd en wordt per ZZS de emissiesituatie vastgesteld. Hoofdstuk 5 behandelt de immissietoetsing van de ZZS. Tot slot wordt de rapportage afgesloten met een conclusie in hoofdstuk 6.

## 2 Algemene gegevens HHTT

### 2.1 Bedrijfsactiviteiten

#### Algemeen

Op de terminal vinden de volgende activiteiten plaats:

- Op- en overslag van minerale aardolieproducten PGS 29 klasse 0\* <sup>1</sup>, 1, 2, 3 en 4;
- Op- en overslag van biobrandstoffen, MTBE, ETBE en ethanol;
- Het homogeniseren, additieveren, mengen en butaniseren van producten;
- Aan- en afvoer van producten door zeeschepen, binnenvaartschepen en pijpleiding (inclusief boord-boord overslag);
- De aanvoer van additieven met tankwagens.

De overslag van producten vindt plaats via zee- en binnenvaartschepen en via pijpleidingen. De totale nominale opslagcapaciteit voor commerciële producten bedraagt circa 1,3 miljoen m<sup>3</sup> en de doorzet circa 53 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Het interne transport van producten (tussen tanks onderling) wordt geschat op 10% van de totale doorzet. De inrichting is een continu bedrijf.

De inrichting is gepland op industrieterrein Maasvlakte I, specifiek aan de Beerweg. De inrichting komt te liggen aan de Mississippihaven, met aanlegplaatsen voor zeeschepen, en de Hudsonhaven met aanlegplaatsen voor binnenvaartschepen. Het terrein van HHTT wordt verdeeld in verschillende tankputten. Een plattegrond van de inrichting is opgenomen in bijlage 1.

#### Producten

De commerciële producten die op- en overgeslagen worden door HHTT zijn benzines, kerosines, biobrandstoffen, diesels, wateroplosbare brandbare stoffen (ethanol) en additieven (MTBE en ETBE).

#### Op- en overslag

Voor de opslag van producten beschikt HHTT over een groot aantal opslagtanks. Een overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 1. Voor de overslag van producten zijn diverse steigers en verlaadplaatsen aanwezig. In bijlage 1 is een plattegrond weergegeven.

#### Opslagtanks

De opslagtanks bevatten een vrij geventileerd vast dak (CFRT -tanks). Uitzondering betreffen de tanks in tankput TP04; op deze tanks wordt een gesloten, niet-geventileerd dak toegepast (DFRT -tanks). De constructie van de DFRT-tanks is dusdanig dat alle emissietypen via de DVI naar de buitenlucht worden gedreven.

#### Dampverwerking

Op grond van de Europese regelgeving worden alle vluchtige dampen van stoffen met een dampspanning van meer dan 1 kPa (bij verladings temperatuur), die vrijkomen bij het beladen van schepen en tanktrucks (ook als dit dampen zijn van een vorige belading met een product met een dampspanning groter dan 1 kPa), verwerkt in een dampverwerkingsinstallatie (DVI).

Vanwege de flexibele inzet van de tanks is er door HHTT voor gekozen om de verdringslucht die vrijkomt onder de drijvende dekken, bij het vullen van de tanks met een product met een dampspanning hoger dan 1 kPa, te behandelen in een DVI.

<sup>1</sup> In dit document worden met klasse 0\* de vloeistoffen van klasse 0 bedoeld die conform de PGS 29 in verticale atmosferische opslagtanks mogen worden opgeslagen, omdat de true vapour pressure van het product kleiner is dan 862 mbar. In het hoofddocument van de vergunningaanvraag wordt een verdere toelichting gegeven op deze producten.

Tot slot wordt ook alle verdringingslucht die vrijkomt boven de drijvende dekken van de opslagtanks in tankput TP04 in de DVI verwerkt. Dit betreffen de zogeheten DFRT-tanks.

Voor nadere gegevens betreffende de DVI wordt verwezen naar het hoofddocument van deze aanvraag.

## 2.2 Alternatieven

Ten behoeve van de m.e.r.-procedure zijn vier alternatieven gedefinieerd, te weten het Basisalternatief (BA), het Plusalternatief (PA), het Voorkeursalternatief (VA) en het Realisatiealternatief (RA). Daarbij gaat het Basisalternatief uit van conventionele BBT-technieken, waarmee minimaal aan alle wet- en regelgeving kan worden voldaan. Met het Plusalternatief worden haalbare opties beschouwd waarmee een betere milieuprestatie geleverd kan worden, en tegelijkertijd een haalbare businesscase voor de initiatiefnemer gehandhaafd blijft. In het Voorkeursalternatief wordt de optie beschouwd die HHTT voornemens was om aan te vragen. Hierin zijn technische en operationele randvoorwaarden verwerkt waarmee tegelijk een haalbare businesscase voor de initiatiefnemer mogelijk is.

Tot slot is er nog een Realisatiealternatief beschouwd. In dit Realisatiealternatief is de doorzet van de terminal verlaagd. Deze verandering is ingegeven door een wijziging van het model AERIUS, waarmee de stikstofdepositie wordt berekend. De verandering in het model leverde voor de scheepvaart significant hogere emissies op dan voorheen.. Dit maakte dat de depositie niet langer passend was binnen de beleidsregels van de Provincie Zuid-Holland. Voor het Realisatiealternatief is vervolgens de beoogde doorzet van de terminal gereduceerd.

In onderstaande tabel zijn de, voor het onderhavige onderzoek, relevante parameters per alternatief samengevat.

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven ten behoeve van de m.e.r.-procedure

Onderdeel	Basisalternatief	Plusalternatief	Voorkeursalternatief	Realisatiealternatief
Hoogte van het gelande drijvende dek	1,6 meter	1,2 meter	1,8 meter	1,8 meter
Doorzet	66 miljoen ton/jaar	66 miljoen ton/jaar	66 miljoen ton/jaar	53 miljoen ton/jaar

### 3 Toetsingskader

Het toetsingskader voor ZZS wordt gevormd door het Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) en de Activiteitenregeling milieubeheer (Arm). In zowel het Abm als de Arm staan verwijzingen naar andere wet- en regelgevingen die moeten worden geraadpleegd om een stof te kunnen identificeren als zijnde een ZZS.

In het Abm wordt onder afdeling 2.3 'Lucht en geur' in artikel 2.3b in het eerste lid gespecificeerd wat onder een ZZS wordt verstaan, namelijk: een stof die voldoet aan een of meer van de criteria of voorwaarden, bedoeld in artikel 57 van EG-verordening registratie, evaluatie en autorisatie van chemische stoffen (REACH). In het tweede lid wordt verwezen naar de Arm waar ook aanvullende wet- en regelgevingen worden beschreven die beschouwd moeten worden. Daarnaast worden in artikel 1.3c van de regeling aanvullende eisen gesteld op de wijze waarop een ZZS-onderzoek uitgevoerd dient te worden.

In artikel 2.4 van het Abm wordt gespecificeerd welke eisen er worden gesteld aan (mogelijke) emissies van ZZS. De eis is dat de emissies van ZZS zoveel mogelijk voorkomen worden, dan wel, indien dat niet mogelijk is, tot een minimum beperkt.

Het RIVM heeft als hulpmiddel een ZZS-lijst samengesteld die ieder half jaar wordt geactualiseerd naar aanleiding van tussentijdse wijzigingen in de verschillende wet- en regelgevingen. Deze lijst is beschikbaar via het zoekstelsel op de website van het RIVM. Op de lijst is terug te vinden op basis van welke wetgeving een stof als ZZS is aangemerkt. Ook zijn de stofklassen (MVP 1, MVP 2 of ERS), grensmassaastroom en emissiegrenswaarde van bijlage 12a en 12b van het Abm weergegeven.

#### 3.1 Identificatie ZZS

Om te bepalen wanneer stoffen aan artikel 57 van REACH voldoen (Artikel 2.3b, lid 1, Abm), is in de Arm aangesloten bij de volgende internationale verordeningen en verdragen:

- de Verordening betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (CLP-Verordening)<sup>2</sup>;
- de Verordening betreffende persistente organische verontreinigende stoffen (POP-Verordening)<sup>3</sup>;
- de Kaderrichtlijn water<sup>4</sup>;
- het Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (OSPAR-Verdrag)<sup>5</sup>;
- de Verordening betreffende het op de markt aanbieden en het gebruik van biociden (Biocidenverordening)<sup>6</sup>;
- de Verordening betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen (Gewasbeschermingsmiddelenverordening)<sup>7</sup>.

In artikel 2.3b lid 2 van het Abm wordt verwezen naar de Arm. In artikel 1.3c lid 1 en lid 2 van de Arm worden de volgende internationale verordeningen en verdragen genoemd:

<sup>2</sup> Verordening (EG) nr. 1272/2008 betreffende etikettering van stoffen en mengsels

<sup>3</sup> Verordening (EG) nr. 850/2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen

<sup>4</sup> Richtlijn 2000/60/EG

<sup>5</sup> Tractatenbladen 1993-16, 1993-141, 1998-169, 2000-74, 2001-157, 2008-60, 2008-203, 2011-231

<sup>6</sup> Verordening (EG) nr. 528/2012 betreffende het op de markt aanbieden en het gebruik van biociden

<sup>7</sup> Verordening (EG) nr. 1107/2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen



- a. *bijlage VI van EG-verordening indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels, en is ingedeeld als carcinogeen, mutageen of reprotoxisch, categorie 1a of categorie 1b;*
- b. *de inventaris van geclassificeerde stoffen als bedoeld in artikel 42, eerste lid, van EG-verordening indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels, en is ingedeeld als carcinogeen, mutageen of reprotoxisch, categorie 1a of categorie 1b;*
- c. *de kandidatenlijst, bedoeld in artikel 59 van EG-verordening registratie, evaluatie en autorisatie van chemische stoffen;*
- d. *bijlage XIV van EG-verordening registratie, evaluatie en autorisatie van chemische stoffen;*
- e. *bijlage I, II, III of IV van Verordening (EG) nr. 850/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen en tot wijziging van Richtlijn 79/117/EEG (PbEU L158);*
- f. *de lijst van stoffen voor prioritaire actie die is vastgesteld op grond van artikel 6 van het op 22 september 1992 te Parijs tot stand gekomen OSPAR Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, met Bijlagen en Aanhangsels (Trb. 1993, 16 en 141, 1998, 169, 2000, 74, 2001, 157, 2008, 60 en 203, 2011, 231), of*
- g. *bijlage X van de kaderrichtlijn water, voor zover een stof in die bijlage is aangewezen als prioritaire gevaarlijke stof.*
- h. *artikel 5, derde lid, van Verordening (EU) Nr. 528/2012 van het Europees Parlement en de Raad van 22 mei 2012 betreffende het op de markt aanbieden en het gebruik van biociden (PbEU L167), of*
- i. *bijlage II, paragraaf 3.6.5, van Verordening (EG) Nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen en tot intrekking van de Richtlijnen 79/117/EEG en 91/414/EEG van de Raad (PbEU L 309).*

De stoffenlijst in bijlage 12a van de Arm, is samengesteld aan de hand van de in artikel 1.3c genoemde Verordeningen en Verdragen.

Alle stoffen die genoemd zijn in de verordeningen, verdragen en wet- en regelgevingen zijn vergeleken met de lijst van te verwachten stoffen van HHTT.

Omdat stoffen op de REACH-lijsten tussentijds veranderen, waardoor sprake is van een 'levend' document, worden ter vaststelling van een ZZS ook de lijsten individueel nagegaan (d.w.z. naast de RIVM-lijsten en bijlage 12a van de regeling).

### 3.1.1 REACH

Stoffen die carcinogeen, mutageen of reprotoxisch zijn kunnen voor een autorisatieplicht in aanmerking komen (kandidatenlijst voor autorisatie) of reeds vallen onder de autorisatieplicht van REACH (bijlage XIV van REACH). Ze kunnen ook zijn genoemd in bijlage XVII waarbij voor de stoffen al beperkende maatregelen gelden. Alle stoffen die op deze lijsten voorkomen, komen in aanmerking voor de minimalisatieverplichting.

De REACH-lijsten worden door de European Chemicals Agency (ECHA) periodiek aangepast en aangevuld. Voor nieuwe stoffen wordt gekeken of ze naar de lucht worden geëmitteerd, en of ze in Nederland voorkomen. Als dat het geval is, worden stoffen uit de REACH-lijsten in het Abm ingedeeld in de ZZS-categorie.

De volgende REACH-lijsten zijn van toepassing):

- kandidatenlijst REACH;
- autorisatielijst REACH (bijlage XIV van REACH);
- beperkingenlijst REACH (bijlage XVII van REACH).

Als een stof op één van deze REACH-lijsten voorkomt, geeft dat aan dat de stof tot de categorie zeer zorgwekkend behoort. Dit betekent dat de emissie-eisen voor deze stoffen in verhouding moeten zijn met hun gevaarseigenschappen. In dit onderzoek worden de stoffen die binnen de inrichting worden gebruikt vergeleken met de stoffen die op de REACH-lijsten voorkomen.

### 3.1.2 CMR

Een CMR-stof is een stof of preparaat die volgens bijlage I bij Richtlijn nr. 67/548/EEG geclassificeerd is als Kankerverwekkend categorie 1 of 2 of als Mutageen categorie 1 of 2 of als 'voor de voortplanting giftig' categorie 1 of 2.

Er kunnen stoffen zijn die door zelfclassificatie door bedrijven als categorie 1a/b CMR zijn aangewezen en die niet zijn opgenomen in de lijsten. Deze stoffen moeten wel als zeer zorgwekkend worden beschouwd. Indien een stof niet op de lijst in de Arm voorkomt, betekent dat derhalve niet dat deze stof geen zorgwekkende stof is. De drijver van de inrichting is verplicht om dit na te gaan.

Daarnaast zijn kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische stoffen naast het gevaarsymbool te herkennen door de aanwezigheid van één of meerdere H-zinnen (gevaarsaanduiding): H340, H350 en/of H360. Deze stoffen vallen in categorie 1a/b van CMR.

### 3.1.3 CLP-verordening

De Europese verordening 1272/2008<sup>8</sup> (ook wel 'CLP-verordening') schrijft de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels voor. In paragraaf 3.6 'Kankerverwekkendheid' en specifiek paragraaf 3.6.3 'Indelingscriteria voor mengsels' wordt gesteld dat indien een mengsel van stoffen één of meer kankerverwekkende stoffen bevat met een gewichtsperscentage van meer dan 0,1%<sub>w</sub>, het gehele mengsel als kankerverwekkend dient te worden beschouwd. Vergelijkbare indelingscriteria zijn ook van toepassing op de categorie voortplantingstoxiciteit (paragraaf 3.7), waarbij de onderste grens wordt gesteld bij 0,3%<sub>w</sub>.

Indien een mengsel volgens bovenstaande criteria als kankerverwekkend en/of voortplantingstoxisch wordt ingedeeld, dan volgt automatisch dat het mengsel in het geheel als een ZZS wordt geclassificeerd.

## 3.2 Toetsing na identificatie

De immissieconcentraties, ofwel de concentratie van de stof na verspreiding op leefhoogte, worden getoetst aan de wettelijke grenswaarden voor de luchtkwaliteit. Voor stoffen waarvoor geen wettelijke grenswaarden zijn vastgesteld, wordt getoetst aan de Maximaal Toelaatbaar Risico-waarde, zoals opgenomen in bijlage 13 Arm. Indien een stof niet is opgenomen in deze bijlage, is een toetsing van de immissieconcentratie aan de MTR-waarde strikt genomen niet noodzakelijk. Wel kan de MTR-waarde voor deze stof door de interdepartementale stuurgroep stoffen alsnog worden vastgesteld en opgenomen worden in bijlage 13. De methode voor het vaststellen van de MTR-waarde is vastgelegd in bijlage 14 Arm.

<sup>8</sup> 'Verordening (EG) Nr. 1272/2008 van het Europees Parlement en De Raad van 16 december 2008 Verordening betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels tot wijziging en intrekking van de Richtlijnen 67/548/EEG en 1999/45/EG en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1907/2006'

## 4 Emissiesituatie

In dit hoofdstuk is de emissiesituatie met betrekking tot ZZS bij HHTT vastgesteld. Dit geeft een overzicht van de bij HHTT geïdentificeerde ZZS en de processen waar deze vrijkomen. Op basis van deze inventarisatie is de immissietoetsing in hoofdstuk 5 uitgevoerd.

### 4.1 Identificatie van de ZZS op de inrichting

Op basis van aangeleverde MSDS-documenten van de producten en additieven waarvan verwacht wordt dat deze op de terminal aanwezig kunnen zijn, zijn de ZZS geïdentificeerd. Hierbij zijn de in paragraaf 3.1 behandelde verdragen en verordeningen voor de identificatie gebruikt.

Uit de inventarisatie blijkt dat er zeven stoffen in de categorie ZZS zijn in te delen. Deze ZZS komen alle voor als componenten in aardolie(meng)producten van klasse 1 (zoals benzine) of in additieven, met uitzondering van toluen. Van toluen is één product geïdentificeerd dat als pure stof kan worden aangemerkt (gewichtsperscentage > 99%<sub>wt</sub>). Voor een totaaloverzicht van de identificatie wordt verwezen naar bijlage 2. Tabel 4.1 toont de geïdentificeerde ZZS met de dampspanning van de pure component, het aantal producten waarin de ZZS aangetroffen is en de laagste en hoogste gewichtspersentages aangetroffen in de MSDS-documenten van de betreffende producten. Opgemerkt wordt dat er voor de stof benzeen eenmaal een gewichtsperscentage van 40% is aangetroffen. Dit betreft het product 'Pyrolysebenzin Burghausen', ook wel bekend als 'pygas'. Voor pygas wordt een percentage van gemiddeld 50%<sub>wt</sub> benzeen aangevraagd. Vanwege het afwijkende gewichtsperscentage ten opzicht van de andere benzeenhoudende producten is 'pygas' apart in de onderstaande tabel vermeld.

Tabel 4.1 Geïdentificeerde ZZS

ZZS	CAS-nummer	Dampspanning <sup>1)</sup> [kPa]	Aantal producten	Laagste % <sub>wt</sub>	Hoogste % <sub>wt</sub>
Additieven voor destillaten					
Naftaleen	91-20-3	4·10 <sup>-3</sup>	9	0,09 - 0,99	< 20
Additieven voor benzines					
N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine	793-24-8	6,85·10 <sup>-6</sup>	1	15 - 25	15 - 25
Formaldehyde	50-00-0	12,8	2	15 - 25	25 - 40
Aardolieproducten (benzines)					
Benzeen	71-43-2	10	20	0,1 - 1	5 - 10
1,3-butadieen	106-99-0	245	2	0,3	0,3
Isopreen	78-79-5	53,2	2	< 3	< 3
Tolueen	108-88-3	2,9	21	0 - 0,1	99
Aardolieproducten (pygas)					
Benzeen	71-43-2	10	1	< 50	< 50

<sup>1)</sup> Dampspanning pure ZZS, bij ca. 20 °C

De geïdentificeerde ZZS betreffen alle organische stoffen. Volgens de definitie van een vluchtige organische stof (VOS) zoals vermeld in het Abm <sup>9</sup> zijn de ZZS naftaleen en N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine geen vluchtige stoffen. Gezien de zeer lage

<sup>9</sup> *Vluchtige organische stof: organische verbinding, alsook de fractie creosoot, die bij 293,15 K een dampspanning van 0,01 kPa of meer heeft of onder specifieke gebruiksomstandigheden een vergelijkbare vluchtigheid heeft (art. 1.1, AB).*

dampspanning bij 20 °C van beide ZZS wordt niet verwacht dat emissie naar de lucht van deze ZZS plaatsvindt, waardoor voor emissies naar de lucht deze stoffen niet relevant zijn. Derhalve worden deze ZZS in onderhavig onderzoek niet verder beschouwd.

Tolueen is een ZZS die voorkomt op de beperkingenlijst van REACH (bijlage XVII van REACH). De van toepassing zijnde beperking wordt als volgt omschreven: *“Mag niet op de markt gebracht worden of worden gebruikt als stof of bestanddeel van preparaten in concentraties van 0,1 massaprocent of meer in kleefstoffen en spuitverf die bestemd zijn om aan het grote publiek te worden verkocht.”*<sup>10</sup> Op basis van deze omschrijving van de beperking wordt geconcludeerd dat de beperking niet van toepassing is op de terminal van HHTT. Derhalve wordt deze stof niet verder als ZZS in het kader van het onderhavige onderzoek beschouwd.

Overeenkomstig de CLP-verordening dienen mengsels van stoffen<sup>11</sup> waarin ZZS aanwezig zijn met een gewichtspercentage van > 0,1%<sub>w</sub> aangemerkt te worden als kankerverwekkend. Dit betekent dat de emissies van het gehele mengsel beperkt dient te worden. Echter, een mengsel van aardolieproducten bestaat uit verschillende stoffen met ieder een andere dampspanning. De mate van uitdamping verschilt daarmee per stof. Als pragmatische aanpak is in onderhavig onderzoek onderscheid gemaakt tussen de stoffeigenschappen van een specifieke ZZS en de stoffeigenschappen van de ‘bulk’. Voor deze laatste zijn gemiddelde waarden gehanteerd, waar voor de ZZS de specifieke stoffeigenschappen gehanteerd zijn.

Opgemerkt wordt dat er geen ZZS geïdentificeerd zijn als component(en) van klasse 2-producten (zoals kerosine) en klasse 3- en ongeclassificeerde producten (zoals (bio)diesel en gasolie). Alle benzineproducten, met uitzondering van ‘pygas’, worden opgeslagen in CFRT-tanks. Het product ‘pygas’ wordt opgeslagen in DFRT-tanks onder dampbehandeling. De inhoud verschilt per tank. De additieven worden opgeslagen in zogeheten ‘additievatanks’. Dit zijn tanks met een inhoud van 25 m<sup>3</sup>.

## 4.2 Grenswaarden voor immissietoetsing

Zoals vermeld in paragraaf 3.2 dienen de immissieconcentraties die volgen uit de verspreidingsberekeningen getoetst te worden aan de grenswaarden voor de luchtkwaliteit. Voor stoffen waarvoor geen wettelijke grenswaarden zijn vastgesteld, dient te worden getoetst aan de MTR-waarde, zoals vermeld in bijlage 13 Arm. Indien voor de betreffende stof in bijlage 13 geen MTR-waarde is opgenomen, dan is toetsing van de immissieconcentratie niet relevant. Echter, in voorkomende gevallen kan het de voorkeur genieten om toch te toetsen aan een anderszins verkregen MTR-waarde, bijvoorbeeld via de website van het RIVM.

Voor het verkrijgen van meer inzicht in de gezondheidseffecten van de verspreiding van een ZZS kan het zinvol zijn om naast een toetsing van de MTR-waarde, tevens te toetsen aan het zogeheten Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR). Het VR geeft het niveau aan waarbij wordt gesproken van duurzame milieukwaliteit op lange termijn. Anders dan de MTR-waarde houdt een VR-waarde rekening met gelijktijdige blootstelling aan meerdere stoffen, waardoor deze beschermt tegen de risico's van mengsels van stoffen. Hoewel het strikt genomen volgens het Abm niet noodzakelijk is, zijn in onderhavig onderzoek de immissieconcentraties ook aan het VR getoetst.

<sup>10</sup> Verordening (EG) Nr. 1907/2006, d.d. 18 december 2006, met inachtneming van de rectificatie zoals gepubliceerd op 30 december 2006;

<sup>11</sup> Ook vaak aangeduid als ‘UVCB’-stoffen: ‘Chemical Substances of Unknown or Variable Composition, Complex Reaction Products and Biological Materials’;

### Benzeen

Voor benzeen is in bijlage 2 van de Wet Milieubeheer een grenswaarde opgenomen. Deze bedraagt  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Door het RIVM is een VR-waarde voor benzeen bepaald van  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ondanks dat er strikt genomen geen noodzaak toe bestaat, wordt deze waarde voor het VR gebruikt voor een toetsing van de immissieconcentraties van benzeen.

### Formaldehyde

Voor formaldehyde is geen grenswaarde in het kader van de luchtkwaliteit vastgesteld. Tevens is deze stof niet opgenomen in bijlage 13 van de Arm. Door het RIVM is wel een MTR-waarde bepaald van  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en een VR-waarde van  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ondanks dat er strikt genomen geen noodzaak toe bestaat, worden de MTR-waarde en zowel de VR-waarde van het RIVM gebruikt voor de toetsing van de immissieconcentraties van formaldehyde.

### 1,3-butadien

Voor 1,3-butadien zijn geen grenswaarden in het kader van de luchtkwaliteit vastgesteld. De stof is opgenomen in bijlage 13 Arm, met een MTR-waarde van  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De website van het RIVM stelt een VR-waarde van  $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ondanks dat er strikt genomen geen noodzaak toe bestaat, wordt deze waarde voor het VR gebruikt voor een toetsing van de immissieconcentraties van 1,3-butadien.

### Isopreen

Voor isopreen is geen grenswaarde in het kader van de luchtkwaliteit vastgesteld. Tevens is deze stof niet opgenomen in bijlage 13 van de Arm. Op de website van het RIVM is ten tijde van het opstellen van onderhavige rapportage geen MTR-waarde of VR-waarde beschikbaar. In februari 2017 is door DCMR aan het RIVM gevraagd om voor acht stoffen de MTR-waarde en een VR-waarde af te leiden<sup>12</sup>. Eén van deze stoffen is isopreen (2-methyl-1,3-butadien). Voor het afleiden van de MTR-waarde en de VR-waarde is de methodiek gehanteerd zoals beschreven in de RIVM-rapportage 'Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen'<sup>13</sup> uit 2015. Uit de afleiding volgt een MTR-waarde van  $225 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor levenslange inademing en een VR-waarde van  $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ondanks dat er strikt genomen geen noodzaak toe bestaat, worden de waarden voor zowel het MTR als het VR gebruikt voor de toetsing van de immissieconcentraties van isopreen.

In onderstaande tabel staat een samenvatting van de grenswaarden die in onderhavig onderzoek gebruikt worden voor de toetsing van de immissieconcentraties van de betreffende stoffen.

Tabel 4.2 Overzicht grenswaarden, MTR en VR

Stof	MTR-waarde [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	VR-waarde [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Benzeen	5 <sup>1)</sup>	1 <sup>2)</sup>
Formaldehyde	10 <sup>2)</sup>	1 <sup>2)</sup>
1,3-butadien	3 <sup>3)</sup>	0,03 <sup>2)</sup>
Isopreen	225 <sup>4)</sup>	2,3 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Bijlage 2, Wet Milieubeheer;

<sup>2)</sup> Website RIVM 'Risico's van stoffen';

<sup>3)</sup> Bijlage 13, Activiteitenregeling milieubeheer;

<sup>4)</sup> RIVM-VSP advies 14417A00', RIVM, d.d. 3 april 2017, projectnummer: M/260027/17/CC.

<sup>12)</sup> 'RIVM-VSP advies 14417A00', RIVM, d.d. 3 april 2017, projectnummer: M/260027/17/CC;

<sup>13)</sup> 'Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen', RIVM, d.d. 29 juni 2015, RIVM Rapport 2015-0057.

### 4.3 Emissiebronnen en emissievracht

Zoals reeds vermeld in paragraaf 3.1.3 dienen mengsels met één of meerdere ZZS in het geheel als ZZS beschouwd te worden. Echter, niet alle componenten van een mengsel zijn dusdanig vluchtig dat daarvan emissie naar de lucht plaatsvindt. Derhalve is in onderstaand onderzoek de emissievracht van de specifieke ZZS-component bepaald en is als 'worst case' aangenomen dat ieder mengsel het maximale gewichtspercentage van de betreffende component (zoals weergegeven in tabel 4.1) zal bevatten.

De geïdentificeerde ZZS betreffen allemaal stoffen die als VOS zijn te interpreteren. VOS is een verzamelnaam voor diverse vluchtige organische stoffen. Derhalve vormt iedere ZZS een onderdeel van het totaal aan VOS dat vrijkomt op de inrichting. De totale VOS-emissievrachten op de inrichting zijn bepaald in de rapportage 'VOS-emissieonderzoek' van Royal HaskoningDHV<sup>14</sup>. Uit deze rapportage blijkt dat bij de onderstaande activiteiten emissies van VOS kunnen optreden. Dit betreffen dan ook de activiteiten waarbij mogelijk emissies van ZZS optreden.

1. Beladen van opslagtanks, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen:
  - a. Directe emissies uit de tank: Uitdampingsverlies en uitpompverlies die als diffuse emissies vrijkomen;
  - b. Restemissies vanuit de DVI: Verdrijvingsverliezen en schoonmaakverliezen die afgezogen worden uit de ruimte onder het drijvend dek en vervolgens behandeld worden door de DVI. De restemissie van de DVI wordt naar de buitenlucht geëmitteerd vanuit één puntbron.
2. Beladen van zee- en binnenvaartschepen vanuit opslagtanks;
3. Verpompen van producten tussen opslagtanks onderling;
4. Beladen van additieventanks vanuit tanktrucks;
5. Inzet van vacuümtrucks;
6. Diffuse lekverliezen vanuit apparaten en appendages.

Aangaande 1a wordt opgemerkt dat, in tegenstelling tot de andere opslagtanks, de opslagtanks in tankput TP04 geschikt zijn voor de opslag van pygas. Deze tanks (DFRT-tanks) worden dusdanig geconstrueerd dat alle emissies als gevolg van deze opslag door de DVI behandeld worden, waardoor er geen directe emissie vanuit deze tanks naar de buitenlucht is.

Het totaal aan VOS-emissies, zoals bepaald in het VOS-emissieonderzoek, is samengevat in onderstaande tabel. Opgemerkt wordt dat het op voorhand niet bekend is hoeveel schepen een voorlading met een 'licht' of 'zwaar' product hebben gehad op het moment dat zij de inrichting aandoen. In het VOS-emissieonderzoek is als 'worst case' gehanteerd dat de schepen die de inrichting aandoen alle een voorlading van een 'zwaar' product hebben gehad en dat geen behandeling van de dampen plaatsvindt. Daarmee wordt de maximale emissie van VOS naar de lucht gehanteerd. Deze VOS-emissies zijn afkomstig van 'zware' (diesel)producten en bevatten geen ZZS. Om een onderschatting van de emissies van ZZS te voorkomen is in het onderhavige onderzoek als 'worst case' gehanteerd dat alle schepen een voorlading met een 'licht' product (benzine, RVP 70 kPa) hebben gehad, waardoor alle verladingsdamp door de DVI behandeld wordt en de maximale restemissie van de DVI gehanteerd wordt bij de bepaling van de ZZS-emissievracht. Voor een gedetailleerde berekening van de VOS-emissie als gevolg van de belading van schepen wordt verwezen naar bijlage 5

<sup>14</sup> 'VOS-emissieonderzoek, Royal HaskoningDHV, d.d. 14 juni 2017, I&BBE4185-101-107R003F01

Tabel 4.3 Overzicht emissies uit de DVI, de opslagtanks, apparaten en appendages

Type bron		VOS emissievracht [kg/jaar] <sup>1)</sup>			
		BA	PA	VA	RA
Opslagtanks: klasse 1-producten (benzine)					
DVI	Gekanaliseerd	508	381	571	571
Uitdampemissie	Diffuus	14.750	14.750	14.750	14.750
Uitpompverlies	Diffuus	2.171	2.171	2.171	1.901
Opslagtanks: klasse 1-producten (pygas)					
DVI	Gekanaliseerd	116	88	130	129
Verladings opslagtanks ⇒ schepen <sup>2)</sup>					
DVI	Gekanaliseerd	14.910	14.910	14.910	10.777
Inzet vacuümtrucks					
Verdrijvingsverlies	Diffuus	264	264	264	264
Diffuse lekverliezen apparaten en appendages					
Lekverliezen	Diffuus	1.863	1.863	1.863	1.863

<sup>1)</sup> Bron: 'VOS-emissieonderzoek, Royal HaskoningDHV, d.d. 14 juni 2017, I&BBE4185-101-107R003F01;

<sup>2)</sup> De vermelde waarde is de restemissie van de totale som van VOS, gereduceerd met een DVI-verwijderingsrendement van 99,9%.

In onderstaande paragrafen worden de geïdentificeerde producten beschreven en de emissievrachten per product en emissiebron bepaald. Hiervoor zijn, onder meer, de gegevens uit tabel 4.3 gebruikt

#### 4.3.1 Formaldehyde

Formaldehyde is niet opgenomen in bijlage 12a of 12b van de Arm. Echter, de stof wordt gecategoriseerd als verdacht mutageen (H341) en verdacht carcinogeen (H350). Derhalve wordt formaldehyde middels zelfclassificatie aangemerkt als ZZS.

Formaldehyde komt voor als component van twee van de additieven die gebruikt worden op de inrichting van HHTT. Additieven worden opgeslagen in de additieventanks. Deze tanks zijn alle aangesloten op de DVI, waardoor emissies vanuit deze tanks als gevolg van verdringingslucht tijdens het vullen van een tank behandeld worden in de DVI. Vanwege het hoge verwijderingsrendement van de DVI (99,9%) mag aangenomen worden dat de restemissie van formaldehyde ná de DVI zeer klein is. In onderstaande tabel wordt de locatie en het type van de emissie samengevat.

Tabel 4.4 Overzicht locaties formaldehydehoudende emissies

Omschrijving	Opslagtanks	Verlading schepen
Verdrijvingsverlies	Emissie via DVI	N.v.t.
Schoonmaakverlies	N.v.t.	N.v.t.
Uitdampemissie	N.v.t.	N.v.t.
Uitpompverlies	N.v.t.	N.v.t.
Inzet vacuümtrucks	N.v.t.	N.v.t.
Diffuse lekverliezen	N.v.t.	N.v.t.

De verdrijvingsverliezen worden veroorzaakt door het vullen van de additieventanks door tanktrucks. De verdrijvingslucht wordt in de DVI behandeld, waarna de restemissie naar de lucht wordt geëmitteerd. Om de maximale emissievracht van formaldehyde te bepalen, wordt onderstaand in een 'worst-case'-benadering de emissievracht bepaald op basis van het maximale debiet van de DVI en de maximale emissieconcentratie van gasvormige ZZS (MVP2). Het rookgasdebiet van de DVI bedraagt 6.000 Nm<sup>3</sup>/uur.

De maximale bedrijfstijd van de DVI, waarbij formaldehyde naar de buitenlucht wordt geëmitteerd wordt bepaald door het pompdebiet van de tanktrucks gedurende het vullen van de additieventanks. Er zullen naar verwachting 3.000 tanktrucks de inrichting aandoen ten behoeve van de levering van additieven. Een tanktruck heeft een gemiddeld volume van 30 m<sup>3</sup>, waarmee het totaal te verladen volume van alle additieven samen 90.000 m<sup>3</sup> per jaar bedraagt. Er wordt aangenomen dat formaldehydehoudende producten in slechts één tank opgeslagen wordt. Er bevinden zich 9 additieventanks op de inrichting, dus per tank is de doorzet 10.000 m<sup>3</sup> per jaar. Het gemiddelde pompdebiet van een tanktruck is 75 m<sup>3</sup> per uur, waarmee de totale tijd dat er emissie van formaldehydehoudende damp vanuit één tank plaatsvindt 133 uur per jaar bedraagt.

Tabel 4.5 Maximale restemissievracht formaldehyde - DVI

Component	Emissieconcentratie [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Debiet [Nm <sup>3</sup> /uur]	Bedrijfstijd [uur/jaar]	Maximale emissievracht [kg/jaar]
Formaldehyde	1	6.000	133	0,8

De emissievracht van formaldehyde is voor alle vier de alternatieven gelijk.

### 4.3.2 1,3-butadien

De stof 1,3-butadien is een stof die vanwege de mutagene en carcinogene eigenschappen is opgenomen in bijlage 12a van de Arm als een MVP2-stof. De stof is op de inrichting aanwezig als een component van mengproducten met een maximale gewichtspercentage per product van 0,3%<sub>w</sub>. De betreffende mengproducten zijn klasse 1-producten (benzines). Er bevindt zich geen 1,3-butadien in het klasse 1-product 'pygas' en alle overige (klasse 3-)producten. De bepaling van het gewichtspercentage van 1,3-butadien in de damp boven het benzinemengsel is samengevat in bijlage 3. In deze bepaling is als 'worst case'-aannname het maximale gewichtspercentage aanwezig in de vloeistof (0,3%<sub>w</sub>) gehanteerd. Uit de bepaling volgt dat het maximale gewichtspercentage in de damp 0,9%<sub>w</sub> is.

Vanwege de vluchtige eigenschappen van 1,3-butadien is de doorzet van de producten die 1,3-butadien bevatten beperkt tot 300.000 ton per jaar. Met een gemiddelde vloeistofdichtheid van 750 kg/m<sup>3</sup> is het volume 400.000 m<sup>3</sup>/jaar. Deze hoeveelheid is voor alle vier de alternatieven gelijk. Onderstaand wordt, in analogie met de methodiek die gevolgd is in het VOS-onderzoek van Royal HaskoningDHV, op



basis van deze doorzet de VOS-emissie bepaald als gevolg van de aspecten emissies uit opslagtanks, scheepsbeladingsemissies, emissies als gevolg van de inzet van vacuümtrucks en diffuse lekverliezen van apparaten en appendages. In tabel 4.6 wordt een samenvatting van deze bepalingen gegeven.

### Bepaling VOS-emissies per emissietype

#### Emissies uit opslagtanks

De 1,3-butadieenhoudende producten worden opgeslagen in tankputten TP02, TP03, TP05 en TP06. In tabel 4.6 zijn de emissies afkomstig van deze tanks samengevat.

Tabel 4.6 VOS-emissies uit opslagtanks als gevolg van de opslag van 1,3-butadieenhoudende producten

Emissietype	Emissievracht [kg/jaar]			
	BA	PA	VA	RA
Verdrivingsverliezen	440.505	330.379	495.568	495.568
Schoonmaakverliezen	5.506	4.130	6.195	6.195
<i>Subtotaal (bruto)</i>	<i>446.011</i>	<i>334.509</i>	<i>501.763</i>	<i>501.763</i>
Verwijderingsrendement DVI	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
<i>Subtotaal (netto)</i>	<i>446</i>	<i>335</i>	<i>502</i>	<i>502</i>
Uitdampemissie	13.714	13.714	13.714	13.714
Uitpompverlies	112	112	112	112
<b>Totaal</b>	<b>14.272</b>	<b>14.161</b>	<b>14.328</b>	<b>14.328</b>

#### Scheepsbeladingsemissies

De VOS-emissies afkomstig van de belading van schepen worden bepaald door de doorzet van het betreffende product en de emissiefactoren per scheepstype. Zoals eerder vermeld is de totale doorzet van 1,3-butadieenhoudend product 400.000 m<sup>3</sup>/jaar. Op basis van de verhouding tussen binnenvaartschepen en zeeschepen die ook gehanteerd is in het VOS-onderzoek van Royal HaskoningDHV, is de emissievracht per scheepstype bepaald voor de belading van schepen met 1,3-butadieenhoudend product. De details van deze bepaling zijn opgenomen in bijlage 5. In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven. Opgemerkt wordt dat deze VOS-emissies voor alle vier de alternatieven gelijk zijn.

Tabel 4.7 VOS-emissies als gevolg van de belading van schepen met 1,3-butadieenhoudend product

Activiteit	VOS-emissievracht [kg/jaar]
Beladen zeeschip (1,3-butadieenhoudend product)	127.929
Beladen binnenvaart (1,3-butadieenhoudend product)	37.087
<i>Subtotaal (bruto)</i>	<i>165.016</i>
Verwijderingsrendement DVI	99,9%
<b>Totaal</b>	<b>165</b>

#### VOS-emissies als gevolg van de inzet van vacuümtrucks

In het VOS-onderzoek van Royal HaskoningDHV zijn de VOS-emissies als gevolg van de inzet van vacuümtrucks bepaald op basis van een totaal aantal trucks dat de inrichting aandoet van 54 per jaar. De totale VOS-emissie als gevolg van de vacuümtrucks is bepaald op 264 kg/jaar. Deze hoeveelheid geldt voor de totale doorzet van 40.086.275 m<sup>3</sup>/jaar. De doorzet van 1,3-butadieenhoudend product bedraagt 400.000 m<sup>3</sup>/jaar en is daarmee 1% van de totale doorzet. De VOS-emissie als gevolg van de inzet van vacuümtrucks voor 1,3-butadieenhoudendproduct is dan 1% van de totale VOS-emissie, te weten 2,64 kg/jaar. Deze hoeveelheid is voor alle vier de alternatieven gelijk.

#### Diffuse lekverliezen van apparaten en appendages

Vanwege de vluchtigheid van 1,3-butadieen worden leidingen voor het intern verpompen over de inrichtingen en voor het verpompen naar schepen direct na het verpompen gelegegd. Daarmee wordt voorkomen dat restanten van 1,3-butadieenhoudend product achterblijven in de leidingen en dat via eventuele lekkages diffuse emissie van 1,3-butadieen plaatsvindt. De duur dat leidingen, apparaten en appendages onder druk staan wordt daarmee beperkt tot de verladingstijd. Op de inrichting zijn twee typen pompen aanwezig, waarvan het laagste debiet 1.000 m<sup>3</sup>/uur bedraagt. Voor het totaal van 400.000 m<sup>3</sup>/jaar aan 1,3-butadieenhoudend product is de verladingstijd 400 uur per jaar. Dit betreft een 'worst case'-benadering. Met behulp van het Handboek Emissiefactoren<sup>15</sup>, dat ook gehanteerd is in het VOS-onderzoek van Royal HaskoningDHV, is de totale VOS-emissie als gevolg van diffuse lekverliezen uit apparaten en appendages bepaald. In onderstaande tabel wordt een samenvatting gegeven. Deze bepaling is geldig voor alle vier de alternatieven.

Tabel 4.8 Bepaling VOS-emissies als gevolg van diffuse lekverliezen

Type appendage/apparaat	Aantal	Emissiefactor [kg/uur]	Emissievracht [kg/jaar]
Pompen	67	$5,40 \times 10^{-4}$	14
Kleppen	1.600	$4,30 \times 10^{-5}$	28
Flenzen	12.000	$8,00 \times 10^{-6}$	5
Monsternamekleppen	90	$1,30 \times 10^{-4}$	38
<b>Totaal</b>			<b>85</b>

### Samenvatting VOS-emissies

In tabel 4.9 wordt een samenvattend overzicht gegeven van alle VOS-emissies op de inrichting van HHTT als gevolg van 1,3-butadieenhoudend product.

<sup>15</sup> 'Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag. Handboek Emissiefactoren', Rapportagereeks MilieuMonitor 14, maart 2004.

Tabel 4.9 Samenvattend overzicht VOS-emissies als gevolg van 1,3-butadieenhoudende producten

Type bron		Emissievracht [kg/jaar]			
		BA	PA	VA	RA
Opslagtanks: klasse 1-producten (benzine)					
DVI	Gekanaliseerd	446	335	502	502
Uitdampemissie	Diffuus	13.714	13.714	13.714	13.714
Uitpompverlies	Diffuus	112	112	112	112
Verladingen opslagtanks ⇨ schepen					
DVI	Gekanaliseerd	165	165	165	165
Inzet vacuümtrucks					
Verdrijvingsverlies	Diffuus	2,64	2,64	2,64	2,64
Diffuse lekverliezen apparaten en appendages					
Lekverliezen	Diffuus	85	85	85	85

### Bepaling emissievrachten 1,3-butadieen

In onderstaande tabel wordt, op basis van de VOS-emissies zoals gepresenteerd in tabel 4.9, de emissievracht van 1,3-butadieen bepaald. Hierbij wordt uitgegaan van het gewichtspercentage van 1,3-butadieen in de damp van 0,9%<sub>w</sub>. Voorts is 'worst-case' aangenomen dat het mogelijk is dat 1,3-butadieenhoudende producten in alle relevante opslagtanks tegelijk opgeslagen worden.

Tabel 4.10 Emissievracht 1,3-butadieen

Type bron		Emissievracht [kg/jaar]			
		BA	PA	VA	RA
Opslagtanks: klasse 1-producten (benzine)					
DVI	Gekanaliseerd	4,0	3,0	4,5	4,5
Uitdampemissie	Diffuus	123	123	123	123
Uitpompverlies	Diffuus	1,0	1,0	1,0	1,0
Verladingen opslagtanks ⇨ schepen					
DVI	Gekanaliseerd	1,5	1,5	1,5	1,5
Inzet vacuümtrucks					
Verdrijvingsverlies	Diffuus	0,02	0,02	0,02	0,02
Diffuse lekverliezen apparaten en appendages					
Lekverliezen	Diffuus	0,8	0,8	0,8	0,8

### 4.3.3 Isopreen

Isopreen is een stof die vanwege de carcinogene eigenschappen opgenomen is in bijlage 12b van de Arm als een MVP2-stof. De stof is op de inrichting aanwezig als een component van mengproducten met een maximale hoeveelheid per product van 3%<sub>w</sub>. De betreffende mengproducten zijn klasse 1-producten (benzines), waarvan de damp bestaat uit een mengsel van diverse vluchtige componenten. De bepaling van het gewichtspercentage van isopreen in de damp boven het benzinemengsel is met dezelfde methodiek en aannames bepaald als voor 1,3-butadien. Dit is samengevat in bijlage 3. Uit de bepaling volgt dat het maximale gewichtspercentage in de damp 2,0%<sub>w</sub> is.

De emissievrachten van isopreen worden voor alle vier de alternatieven bepaald op basis van de gegevens zoals vermeld in tabel 4.3 en het gewichtspercentage in de damp van 2,0 %<sub>w</sub>. Hiertoe is als 'worst-case' aangenomen dat het mogelijk is dat het product met het hoogste gewichtspercentage aan isopreen in alle relevante opslag tanks tegelijk opgeslagen wordt. Voorts wordt opgemerkt dat uit de MSDS-documenten is gebleken dat het product 'pygas' geen isopreen bevat. De bepaling is samengevat in tabel 4.11.

Tabel 4.11 Emissievrachten isopreen

Type bron		Emissievracht [kg/jaar]			
		BA	PA	VA	RA
Opslag tanks: klasse 1-producten (benzine)					
DVI	Gekanaliseerd	10	8	11	11
Uitdampemissie	Diffuus	295	295	295	295
Uitpompverlies	Diffuus	43	43	43	38
Verladingen opslag tanks → schepen					
DVI	Gekanaliseerd	298	298	298	216
Inzet vacuümtrucks					
Verdrivingsverlies	Diffuus	5	5	5	5
Diffuse lekverliezen apparaten en appendages					
Lekverliezen	Diffuus	37	37	37	37

### 4.3.4 Benzeen

Benzeen is een milieuhygiënisch verontreinigende stof vanwege de carcinogene en mutagene eigenschappen. De stof is in bijlage 12a van de Arm opgenomen als MVP2-stof. Benzeen is aanwezig als een component van de klasse 1-producten 'benzines' en het klasse 1-product 'pygas':

#### Benzines

Het maximale gewichtspercentage voor 'benzines' in de vloeistof bedraagt 5%<sub>w</sub>. Incidenteel kan een vracht benzine met een benzeenconcentratie hoger dan 5%<sub>w</sub> worden aangevoerd. Deze lading wordt in dat geval 'inline' bijgemengd met een lading met een lagere benzeenconcentratie, zodat de eindspecificatie een gewichtspercentage < 5%<sub>w</sub> betreft. De jaargemiddelde benzeenconcentratie van alle benzineproducten komt daarmee niet boven de 5%<sub>w</sub>. Analoog aan de methodiek zoals gehanteerd bij 1,3-

butadien en isopreen, is het maximale percentage benzeen in de damp, als gevolg van de productgroep 'benzines', bepaald op 0,5%<sub>w</sub>t. Voor de details van deze bepaling wordt verwezen naar bijlage 3.

## Pygas

In tegenstelling tot de productgroep 'benzines' kan het gewichtpercentage van 'pygas' hoger zijn dan 5%<sub>w</sub>t. Op basis van de onderzochte MSDS-documenten kan dit 40%<sub>w</sub>t bedragen. Echter, voor het behoud van een flexibel productportfolio vraagt HHTT een maximaal gewichtpercentage voor het product 'pygas' aan van maximaal 50%<sub>w</sub>t. Analoog aan de methodiek zoals gehanteerd bij 1,3-butadien en isopreen, is het maximale percentage benzeen in de damp, als gevolg van het product 'pygas', bepaald op 4,2%<sub>w</sub>t. Voor de details van deze bepaling wordt verwezen naar bijlage 6.

De emissies als gevolg van verdrijvingsverlies en schoonmaakverlies van de productgroep 'benzines' worden door de DVI behandeld. De emissies als gevolg van uitdampverlies en uitpompverlies worden direct naar de lucht geëmitteerd. Voor het product 'pygas' worden alle emissies door de DVI behandeld. De emissievrachten van benzeen worden voor alle vier de alternatieven bepaald op basis van de gegevens zoals vermeld in tabel 4.3 en de gewichtpercentage in de damp van 0,5%<sub>w</sub>t ('benzines') en 4,2 %<sub>w</sub>t (pygas). Hiertoe is als 'worst-case' aangenomen dat het mogelijk is dat het product met het hoogste gewichtpercentage aan benzeen in alle relevante opslagtanks tegelijk opgeslagen wordt (betreffende het product 'benzines'). De bepaling is samengevat in tabel 4.12.

Tabel 4.12 Emissievrachten benzeen

Type bron		Emissievracht [kg/jaar]			
		BA	PA	VA	RA
Opslagtanks: klasse 1-producten (benzine)					
DVI	Gekanaliseerd	3	16	24	24
Uitdampemissie	Diffuus	74	74	74	74
Uitpompverlies	Diffuus	11	11	11	10
Opslagtanks: klasse 1-producten (pygas)					
DVI	Gekanaliseerd	5	4	5	5
Verladingen opslagtanks ⇒ schepen <sup>1)</sup>					
DVI	Gekanaliseerd	626	626	626	453
Inzet vacuümtrucks <sup>1)</sup>					
Verdrijvingsverlies	Diffuus	11	11	11	11
Diffuse lekverliezen apparaten en appendages <sup>1)</sup>					
Lekverliezen	Diffuus	78	78	78	78

<sup>1)</sup> De damp die ontstaat als gevolg van de belading van schepen, het verdrijvingsverlies van vacuümtrucks en de diffuse lekverliezen van apparaten en appendages, kan afkomstig zijn van zowel de productgroep 'benzines' als het product 'pygas'. Als 'worst case'-aannee is voor de bepaling van de emissievracht het gewichtpercentage in de damp van 'pygas' (4,2%<sub>w</sub>t) gehanteerd.

## 5 Immissietoetsing

Na de bepaling van de emissievracht van de geïdentificeerde ZZS in het voorgaande hoofdstuk, wordt inzichtelijk gemaakt wat de concentratie in de lucht op leefhoogte is. Deze immissieconcentratie wordt vastgesteld met behulp van verspreidingsberekeningen. Hiertoe is de verspreiding (dispersie) van de emissie bepaald, onder andere rekening houdend met de emissieduur, de emissiehoogte en de meteorologische omstandigheden.

In onderstaande paragrafen worden de uitgangspunten en de resultaten van de verspreidingsberekeningen behandeld.

### 5.1 Algemene uitgangspunten verspreidingsberekeningen

Voor de verspreidingsberekeningen is gebruikt gemaakt van standaardrekenmethode 3 voor punt- en oppervlaktebronnen, zoals toegepast in het door DGMR Software vervaardigde GeoMilieu modelleringspakket (versie 4.30).

Voor benzeen wordt door het RIVM jaarlijks de lokale heersende achtergrondconcentratie bepaald. Deze achtergrondconcentratie wordt in de resultaten van de verspreidingsberekeningen vermeld, gebaseerd op het gehanteerde rekenjaar. In tegenstelling tot andere luchtverontreinigende stoffen als NO<sub>2</sub> en fijn stof (PM<sub>10</sub>) wordt voor benzeen geen prognostische achtergrondconcentratie bepaald. Daarom is het voor benzeen niet mogelijk om een rekenjaar later dan 2015 te hanteren in de modellering.

Voor formaldehyde, 1,3-butadien en isopreen zijn geen achtergrondconcentraties beschikbaar. Daarom wordt in de modelleringsoftware gebruik gemaakt van de mogelijkheid tot het uitvoeren van een verspreidingsberekening voor een inert gas (module 'Stacks-G'). Het rekenjaar is vanwege het ontbreken van achtergrondconcentraties irrelevant.

Voor het uitvoeren van de verspreidingsberekeningen is een aantal algemene uitgangspunten gehanteerd. Een overzicht van deze uitgangspunten is opgenomen in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Algemene uitgangspunten voor de verspreidingsberekeningen

Parameter	Aanname
Klimatologie	De klimatologische gegevens van Nederland, vertaald naar locatiespecifieke meteo, zijn representatief voor de omgeving. Gehanteerd zijn de klimatologische gegevens van 1995 - 2004, zoals ook toegepast bij toetsingen aan de 'Wet luchtkwaliteit'. Gerekend is met de uur-tot-uur-methode.
Receptorhoogte	Voor de receptorhoogte is 1,5 meter gehanteerd.
Ruwheidslengte	Voor de ruwheidslengte is 0,04 meter gehanteerd (berekend aan de hand van rijkdriehoekscoördinaten, middels de PreSRM-tool in GeoMilieu-Stacks).
Afmetingen grid	De afmetingen van het oppervlak waarin de verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd zijn 5.000 meter bij 5.000 meter (oorsprong: 65.000, 439.600).
Rekenjaar	Het gehanteerde rekenjaar betreft 2015 voor de component benzeen. Voor de componenten formaldehyde, 1,3-butadien en isopreen is het rekenjaar niet relevant.
Receptorpunten	Het aantal receptorpunten is 1.681. De onderlinge puntsafstand bedraagt 125 meter.
Gebouwinvloed	Gebouwinvloed is in de modellering niet toegepast.

## 5.2 Bronspecifieke uitgangspunten verspreidingsberekeningen

In het voorgaande hoofdstuk zijn de emissiebronnen en emissievrachten bepaald voor de geïdentificeerde ZZS. Voor de modellering zijn enkele bronspecifieke uitgangspunten gehanteerd. Deze staan samengevat in tabel 5.2.

Voor de diffuse tankemissies (het totaal van uitdampingsverliezen en uitpompverliezen van de opslagtanks) wordt modelmatig de totale diffuse emissievracht verdeeld over acht emissiebronnen, één voor iedere tankput (TP01 – TP08). De verdeling vindt verhoudingsgewijs plaats, gebaseerd op de tankinhoud per tankput. De hoogte van de tanks varieert niet op de inrichting, derhalve is voor alle voor alle diffuse emissiebronnen emissiehoogte van 32 meter gehanteerd.

De apparaten en appendages voor de infrastructuur ten behoeve van de te verpompen vloeistoffen liggen verspreid over de gehele inrichting. Derhalve wordt voor de emissies vanuit diffuse lekverliezen een oppervlaktebron gemodelleerd ter grootte van de gehele inrichting.

De DVI en de emissie afkomstig van de vacuümtrucks worden voor alle ZZS als een puntbron gemodelleerd met de gegevens zoals vermeld in tabel 5.2. Alle overige gehanteerde invoergegevens voor de verspreidingsberekeningen zijn weergegeven in bijlage 4.

Tabel 5.2 Bronspecifieke uitgangspunten verspreidingsberekeningen

Emissiebron	Rijksdriehoeks-coördinaten (x,y)	Emissie-temperatuur <sup>1)</sup> [°C]	Afgas-debiet [Nm <sup>3</sup> /s]	Diameter [m]	Emissie-hoogte [m]	Aandeel in emissievracht [%]
<b>Diffuse bronnen</b>						
TP01	(63.820, 439.290)	12	0,05	1	32	28
TP02	(64.030, 439.350)	12	0,05	1	32	14
TP03	(64.160, 439.400)	12	0,05	1	32	11
TP04	(64.270, 439.440)	12	0,05	1	32	9
TP05	(64.370, 439.470)	12	0,05	1	32	6
TP06	(64.450, 439.490)	12	0,05	1	32	12
TP07	(64.620, 439.530)	12	0,05	1	32	11
TP08	(64.630, 439.610)	12	0,05	1	32	10
Diffuse lekverliezen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	1,5	N.v.t.
<b>Gekanaliseerde bronnen</b>						
DVI	(64.920, 439.750)	150	1,67	0,5	15	N.v.t.
Vacuümtrucks	(64.318, 439.450)	12	0,05	0,3	1,5	N.v.t.

<sup>1)</sup> De emissietemperatuur dient als gevolg van restricties binnen het rekenmodel minimaal 12 °C te zijn.

Voor alle bronnen worden in de onderstaande tabellen per ZZS de emissievrachten per variant samengevat.

Tabel 5.3 Emissievrachten per emissiebron - formaldehyde

Emissiebron	BA, PA, VA, RA	
	[kg/jaar]	[kg/s]
<b>Diffuse bronnen</b>		
TP01	N.v.t.	N.v.t.
TP02	N.v.t.	N.v.t.
TP03	N.v.t.	N.v.t.
TP04	N.v.t.	N.v.t.
TP05	N.v.t.	N.v.t.
TP06	N.v.t.	N.v.t.
TP07	N.v.t.	N.v.t.
TP08	N.v.t.	N.v.t.
Diffuse lekverliezen	N.v.t.	N.v.t.
<b>Gekanaliseerde bronnen</b>		
DVI	0,8	$2,54 \cdot 10^{-8}$
Vacuümtrucks	N.v.t.	N.v.t.

Tabel 5.4 Emissievrachten per emissiebron - 1,3-butadien

Emissiebron	BA		PA		VA		RA	
	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]
<b>Diffuse bronnen</b>								
TP01	36	$1,13 \cdot 10^{-6}$	36	$1,13 \cdot 10^{-6}$	36	$1,13 \cdot 10^{-6}$	36	$1,13 \cdot 10^{-6}$
TP02	17	$5,32 \cdot 10^{-7}$	17	$5,32 \cdot 10^{-7}$	17	$5,32 \cdot 10^{-7}$	17	$5,32 \cdot 10^{-7}$
TP03	13	$3,99 \cdot 10^{-7}$	13	$3,99 \cdot 10^{-7}$	13	$3,99 \cdot 10^{-7}$	13	$3,99 \cdot 10^{-7}$
TP04	13	$3,99 \cdot 10^{-7}$	13	$3,99 \cdot 10^{-7}$	13	$3,99 \cdot 10^{-7}$	13	$3,99 \cdot 10^{-7}$
TP05	7	$2,19 \cdot 10^{-7}$	7	$2,19 \cdot 10^{-7}$	7	$2,19 \cdot 10^{-7}$	7	$2,19 \cdot 10^{-7}$
TP06	14	$4,58 \cdot 10^{-7}$	14	$4,58 \cdot 10^{-7}$	14	$4,58 \cdot 10^{-7}$	14	$4,58 \cdot 10^{-7}$
TP07	14	$4,30 \cdot 10^{-7}$	14	$4,30 \cdot 10^{-7}$	14	$4,30 \cdot 10^{-7}$	14	$4,30 \cdot 10^{-7}$
TP08	12	$3,84 \cdot 10^{-7}$	12	$3,84 \cdot 10^{-7}$	12	$3,84 \cdot 10^{-7}$	12	$3,84 \cdot 10^{-7}$
Diffuse lekverliezen	0,8	$2,43 \cdot 10^{-8}$	0,8	$2,43 \cdot 10^{-8}$	0,8	$2,43 \cdot 10^{-8}$	0,8	$2,43 \cdot 10^{-8}$
<b>Gekanaliseerde bronnen</b>								
DVI	5,5	$1,74 \cdot 10^{-7}$	4,5	$1,43 \cdot 10^{-7}$	6,0	$1,90 \cdot 10^{-7}$	6,0	$1,90 \cdot 10^{-7}$
Vacuümtrucks	0,02 <sup>1)</sup>	$7,53 \cdot 10^{-10}$	0,02	$7,53 \cdot 10^{-10}$	0,02	$7,53 \cdot 10^{-10}$	0,02	$7,53 \cdot 10^{-10}$

<sup>1)</sup> De waarde is beneden de laagste in te voeren waarde van het rekenmodel. Het rekenmodel rondt deze waarde automatisch af naar nul.



Tabel 5.5 Emissievrachten per emissiebron - isopreen

Emissiebron	BA		PA		VA		RA	
	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]
Diffuse bronnen								
TP01	97	$3,06 \cdot 10^{-6}$	97	$3,06 \cdot 10^{-6}$	97	$3,06 \cdot 10^{-6}$	95	$3,01 \cdot 10^{-6}$
TP02	46	$1,45 \cdot 10^{-6}$	46	$1,45 \cdot 10^{-6}$	46	$1,45 \cdot 10^{-6}$	45	$1,42 \cdot 10^{-6}$
TP03	34	$1,08 \cdot 10^{-6}$	34	$1,08 \cdot 10^{-6}$	34	$1,08 \cdot 10^{-6}$	34	$1,07 \cdot 10^{-6}$
TP04	34	$1,08 \cdot 10^{-6}$	34	$1,08 \cdot 10^{-6}$	34	$1,08 \cdot 10^{-6}$	34	$1,07 \cdot 10^{-6}$
TP05	19	$5,95 \cdot 10^{-7}$	19	$5,95 \cdot 10^{-7}$	19	$5,95 \cdot 10^{-7}$	18	$5,85 \cdot 10^{-7}$
TP06	39	$1,25 \cdot 10^{-6}$	39	$1,25 \cdot 10^{-6}$	39	$1,25 \cdot 10^{-6}$	39	$1,23 \cdot 10^{-6}$
TP07	37	$1,17 \cdot 10^{-6}$	37	$1,17 \cdot 10^{-6}$	37	$1,17 \cdot 10^{-6}$	36	$1,15 \cdot 10^{-6}$
TP08	33	$1,04 \cdot 10^{-6}$	33	$1,04 \cdot 10^{-6}$	33	$1,04 \cdot 10^{-6}$	32	$1,03 \cdot 10^{-6}$
Diffuse lekverliezen	37	$1,18 \cdot 10^{-6}$	37	$1,18 \cdot 10^{-6}$	37	$1,18 \cdot 10^{-6}$	37	$1,18 \cdot 10^{-6}$
Gekanaliseerde bronnen								
DVI	308	$9,78 \cdot 10^{-6}$	306	$9,70 \cdot 10^{-6}$	310	$9,82 \cdot 10^{-6}$	227	$7,20 \cdot 10^{-6}$
Vacuümtrucks	5	$1,67 \cdot 10^{-7}$	5	$1,67 \cdot 10^{-7}$	5	$1,67 \cdot 10^{-7}$	5	$1,67 \cdot 10^{-7}$

Tabel 5.6 Emissievrachten per emissiebron – benzeen

Emissiebron	BA		PA		VA		RA	
	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]	[kg/jaar]	[kg/s]
Diffuse bronnen								
TP01	24	$7,65 \cdot 10^{-7}$	24	$7,65 \cdot 10^{-7}$	24	$7,65 \cdot 10^{-7}$	24	$7,53 \cdot 10^{-7}$
TP02	11	$3,62 \cdot 10^{-7}$	11	$3,62 \cdot 10^{-7}$	11	$3,62 \cdot 10^{-7}$	11	$3,56 \cdot 10^{-7}$
TP03	9	$2,71 \cdot 10^{-7}$	9	$2,71 \cdot 10^{-7}$	9	$2,71 \cdot 10^{-7}$	8	$2,67 \cdot 10^{-7}$
TP04	9	$2,71 \cdot 10^{-7}$	9	$2,71 \cdot 10^{-7}$	9	$2,71 \cdot 10^{-7}$	8	$2,67 \cdot 10^{-7}$
TP05	5	$1,49 \cdot 10^{-7}$	5	$1,49 \cdot 10^{-7}$	5	$1,49 \cdot 10^{-7}$	5	$1,46 \cdot 10^{-7}$
TP06	10	$3,11 \cdot 10^{-7}$	10	$3,11 \cdot 10^{-7}$	10	$3,11 \cdot 10^{-7}$	10	$3,06 \cdot 10^{-7}$
TP07	9	$2,93 \cdot 10^{-7}$	9	$2,93 \cdot 10^{-7}$	9	$2,93 \cdot 10^{-7}$	9	$2,88 \cdot 10^{-7}$
TP08	8	$2,61 \cdot 10^{-7}$	8	$2,61 \cdot 10^{-7}$	8	$2,61 \cdot 10^{-7}$	8	$2,57 \cdot 10^{-7}$
Diffuse lekverliezen	78	$2,48 \cdot 10^{-6}$	78	$2,48 \cdot 10^{-6}$	78	$2,48 \cdot 10^{-6}$	78	$2,48 \cdot 10^{-6}$
Gekanaliseerde bronnen								
DVI	634	$2,01 \cdot 10^{-5}$	646	$2,05 \cdot 10^{-5}$	656	$2,08 \cdot 10^{-5}$	482	$1,53 \cdot 10^{-5}$
Vacuümtrucks	11	$3,52 \cdot 10^{-7}$	11	$3,52 \cdot 10^{-7}$	11	$3,52 \cdot 10^{-7}$	11	$3,52 \cdot 10^{-7}$

### 5.3 Resultaten verspreidingsberekeningen

In deze paragraaf worden de resultaten van de berekeningen voor de vier ZZS gepresenteerd. Voor benzeen wordt in onderstaande tabellen de maximale en gemiddelde jaargemiddelde bronbijdrage (ten gevolge van de activiteiten) in het gehanteerde rekengrid en de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdrage weergegeven. De achtergrondconcentratie is de concentratie benzeen zonder bijdrage ten gevolge van de activiteiten.

Voor de stoffen formaldehyde, 1,3-butadien en isopreen wordt enkel de maximale en de gemiddelde jaargemiddelde bronbijdrage binnen het rekengrid vermeld, omdat hier geen achtergrondconcentratie van voorhanden is.

Tabel 5.7 Resultaten verspreidingsberekeningen, jaargemiddelde immissieconcentraties - formaldehyde

Alternatief	Gemiddelde jaargemiddelde achtergrondconcentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Jaargemiddelde bronbijdrage HHTT [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage HHTT) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] <sup>1)</sup>	
		Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
BA	n.v.t.				
PA	n.v.t.				
VA	n.v.t.				
RA	n.v.t.				

<sup>1)</sup> Door afrondingsverschillen en verschillende achtergrondconcentraties op verschillende rekenpunten is de jaargemiddelde concentratie niet noodzakelijk gelijk aan de jaargemiddelde achtergrondconcentratie + bronbijdrage.

Tabel 5.8 Resultaten verspreidingsberekeningen, jaargemiddelde immissieconcentraties - 1,3-butadien

Alternatief	Gemiddelde jaargemiddelde achtergrondconcentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Jaargemiddelde bronbijdrage HHTT [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage HHTT) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] <sup>1)</sup>	
		Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
BA	n.v.t.				
PA	n.v.t.				
VA	n.v.t.				
RA	n.v.t.				

Tabel 5.9 Resultaten verspreidingsberekeningen, jaargemiddelde immissieconcentraties - isopreen

Alternatief	Gemiddelde jaargemiddelde achtergrondconcentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Jaargemiddelde bronbijdrage HHTT [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage HHTT) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] <sup>1)</sup>	
		Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
BA	n.v.t.				
PA	n.v.t.				
VA	n.v.t.				
RA	n.v.t.				

Tabel 5.10 Resultaten verspreidingsberekeningen, jaargemiddelde immissieconcentraties - benzeen

Alternatief	Gemiddelde jaargemiddelde achtergrondconcentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Jaargemiddelde bronbijdrage HHTT [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage HHTT) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] <sup>1)</sup>	
		Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
BA	n.v.t.				
PA	n.v.t.				
VA	n.v.t.				
RA	n.v.t.				

Naast de in tabel 5.7 getoonde maximale en gemiddelde waarden, zijn in onderstaande figuren de immissieconcentraties gevisualiseerd met contourplots.

Figuur 5.1 Immissieconcentratie formaldehyde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In rood zijn de inrichtingsgrenzen weergegeven. Figuur is noordgeïoriënteerd. Bron ondergrond: Esri.

Figuur 5.2 Immissieconcentratie 1,3-butadien ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In rood zijn de inrichtingsgrenzen weergegeven. Figuur is noordgeïoriënteerd. Bron ondergrond: Esri.

Figuur 5.3 Immissieconcentratie isopreen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In rood zijn de inrichtingsgrenzen weergegeven. Figuur is noordgeïoriënteerd. Bron ondergrond: Esri.

Figuur 5.4 Immissieconcentratie benzeen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In rood zijn de inrichtingsgrenzen weergegeven. Figuur is noordgeïoriënteerd. Bron ondergrond: Esri.

## 5.4 Toetsing resultaten verspreidingsberekeningen

In onderstaande tabel wordt de toetsing van de maximale immissieconcentraties aan de grenswaarden samengevat.

Tabel 5.11 Toetsing immissieconcentraties aan de grenswaarden

Component	Maximale immissieconcentratie terreingrens [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MTR-waarde [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Voldoet? Ja/Nee	VR-waarde [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Voldoet? Ja/Nee
Formaldehyde		10	Ja	1	Ja
1,3-butadien		3	Ja	0,03	Ja
Isopreen		225	Ja	2,3	Ja
Benzeen		5	Ja	1	Ja

Uit tabel 5.11 blijkt dat binnen het gebruikte rekengrid voor alle beschouwde stoffen zowel de MTR-waarde als de VR-waarde niet worden overschreden. Vanwege de algemene verspreidingsdynamiek van stoffen door de lucht is het niet te verwachten dat de immissieconcentraties buiten het rekengrid hoger

zullen zijn. Geconcludeerd kan worden dat overal voldaan wordt aan de gestelde grenswaarden voor de vier ZZS.

## 6 Conclusie

In deze rapportage is een toetsing uitgevoerd ten aanzien van Zeer Zorgwekkende Stoffen die in de producten aanwezig zijn die HHTT op de inrichting van de terminal zal gaan gebruiken. Hierbij zijn zeven stoffen geïdentificeerd die in de categorie Zeer Zorgwekkende Stoffen zijn in te delen.

De stoffen die zijn geïdentificeerd zijn alle organische stoffen. De stoffen N-(1,3-Dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine en naftaleen blijken geen vluchtige organische stoffen te zijn en zijn derhalve niet verder beschouwd in onderhavig onderzoek.

De stof toluene is een stof die op de beperkingenlijst van REACH voorkomt. De beperking is niet van toepassing op de activiteiten en/of producten van HHTT, waardoor deze stof verder niet beschouwd is als ZZS in het kader van onderhavig onderzoek.

Van de vier stoffen formaldehyde, 1,3-butadieen, isopreen en benzeen zijn de emissievrachten bepaald en de immissieconcentraties berekend met verspreidingsberekeningen. Na toetsing aan de wettelijke grenswaarde, het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR), blijkt dat voor alle beschouwde ZZS deze grenswaarde niet worden overschreden. Daarnaast is ook getoetst aan de waarden van het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR). Uit deze toetsing blijkt dat voor alle beschouwde ZZS ook deze waarde niet wordt overschreden. Geconcludeerd wordt dat HHTT voldoet aan de gestelde eisen voor het aspect ZZS, zoals gesteld in het Activiteitenbesluit milieubeheer.

## **Bijlage**

### **1. Plattegrond inrichting**

**Bijlage**

**2. Identificatie ZZS-stoffen**





## **Bijlage**

### **3. Bepaling gewichtspercentage ZZS in de damp**

## Algemeen

**Molfractie in de vloeistoffase:**

$$x_i = \frac{\frac{w_i}{M_i}}{\frac{w_i}{M_i} + \frac{(1-w_i)}{M}}$$

waarbij:

- $x_i$  Molfractie van component  $i$  in de vloeistoffase
- $w_i$  Massafractie van component  $i$
- $M_i$  Molaire massa van component  $i$
- $M$  Molaire massa van het totale mengsel (vloeistoffase)

**Wet van Raoult:**

$$p_i = x_i p_i^*$$

waarbij:

- $p_i$  Partiële dampdruk van component  $i$
- $x_i$  Molfractie van component  $i$  in de vloeistoffase
- $p_i^*$  Verzadigde dampdruk van component  $i$

**Wet van Dalton:**

$$p_i = y_i P$$

waarbij:

- $p_i$  Partiële dampdruk van component  $i$
- $y_i$  Molfractie van component  $i$  in de gasfase
- $P$  Totale druk van het gas

**Combinatie van Wet van Raoult en Wet van Dalton:**

$$y_i = \frac{x_i p_i^*}{P}$$

**Omrekenen van concentratie in ppm<sub>v</sub> naar mg/Nm<sup>3</sup>:**

$$C = \frac{M_i}{V_m} \cdot C_v$$

waarbij:

- C** Concentratie in mg/Nm<sup>3</sup>
- M<sub>i</sub>** Molaire massa van component *i*
- V<sub>m</sub>** Molair volume van een ideaal gas bij 283 K
- C<sub>v</sub>** Concentratie in ppm<sub>v</sub>

**Dichtheid damp boven benzinemengsel<sup>16</sup>:**

$$\rho = \frac{P \cdot M_v}{R \cdot T_L}$$

waarbij:

- |                       |   |                  |
|-----------------------|---|------------------|
| <b>P</b>              | <b>Dampspanning damp bij 283 K</b>                      | <b>101,5 kPa</b> |
| <b>M<sub>v</sub></b>  | Molaire massa benzine (gasfase) bij 289 K <sup>17</sup> | 66 g/mol         |
| <b>R</b>              | Gasconstante (ideale gaswet)                            | 8,314 J/K/mol    |
| <b>T<sub>lv</sub></b> | Temperatuur van het vloeistofoppervlak                  | 284              |

$$T_{lv} = 0,44 \cdot T_{dag} + 0,56 \cdot T_l + 0,0079 \cdot \alpha \cdot 48,9 \cdot l$$

waarbij:

- |                        |                                     |                         |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| <b>T<sub>dag</sub></b> | Gemiddelde dagtemperatuur           | 283 K                   |
| <b>T<sub>l</sub></b>   | Temperatuur benzine (vloeistoffase) | 283 K                   |
| <b>α</b>               | Zonabsorptiefactor                  | 0,17                    |
| <b>l</b>               | Dagelijkse zoninstraling            | 9,72 MJ/m <sup>2</sup>  |
| <b>ρ</b>               | Dichtheid damp boven benzinemengsel | 2,84 kg/Nm <sup>3</sup> |

<sup>16</sup> Bron: Handboek Emissiefactoren, bijlage B9

<sup>17</sup> Bron: Handboek Emissiefactoren, voor gemiddelde tussen zomer- en winterbenzine (RVP: 70 kPa). Het Handboek voorziet alleen in een molaire massa van de benzedamp bij een temperatuur van 16 °C (66 g/mol) en 20 °C (60 g/mol). Gelet op deze trend, betreft de keuze voor het gebruik van een molaire massa bij 16 °C in plaats van 10 °C een overschatting van de werkelijkheid. Dit betreft daarom een 'worst case'-aannname.

### Gewichtspercentage 1,3-butadien in de damp

$w_i$	Massafraction 1,3-butadien	0,003
$M_i$	Molaire massa 1,3-butadien	54 g/mol
$M$	Molaire massa benzine (vloeistoffase) <sup>18</sup>	115 g/mol

$$x_i = \frac{\frac{0,003}{54}}{\frac{0,003}{54} + \frac{(1 - 0,003)}{115}} = 0,006$$

$x_i$	Molfractie 1,3-butadien in de vloeistoffase	0,0067
$p_i^*$	Verzadigde dampspanning van 1,3-butadien bij 283 K	168 kPa <sup>19</sup>
$P$	Totale druk van het gas bij 283 K (meteostation Rotterdam)	101,5 kPa

$$y_i = \frac{0,006 \cdot 168}{101,5} = 0,01$$

Molfractie 1,3-butadien in gasfase is 0,10 → 10.539 ppm<sub>v</sub>.

$M_i$	Molaire massa 1,3-butadien	54 g/mol
$V_m$	Molair volume van een ideaal gas	23,24 L/mol
$C_v$	Concentratie 1,3-butadien in ppm <sub>v</sub>	10.539 ppm <sub>v</sub>

$$C_{1,3-butadien} = \frac{54}{23,24} \cdot 10.539 = 24.488 \text{ mg/Nm}^3 = 0,025 \text{ kg/Nm}^3$$

De concentratie 1,3-butadien in de damp is 0,025 kg/Nm<sup>3</sup>. De dichtheid van de dampfase boven het benzinemengsel is 2,84 kg/m<sup>3</sup> (bij 283 K). De concentratie 1,3-butadien is dan 0,009 kg/kg, ofwel 0,9%<sub>w</sub>.

<sup>18</sup> Gemiddelde waarde op basis van *Chemiekaartenboek* (16<sup>de</sup> editie, 2001);

<sup>19</sup> Berekend met de vergelijking van Antoine, waarbij  $A = 7,00613$ ,  $B = 999,04$  en  $C = 245,866$ . Bron: <http://ddbonline.ddbst.com/AntoineCalculation/AntoineCalculationCGI.exe>

### Gewichtspercentage isopreen in de damp

$w_i$	Massafractie isopreen	0,03
$M_i$	Molaire massa isopreen	68 g/mol
$M$	Molaire massa benzine (vloeistoffase) <sup>20</sup>	115 g/mol

$$x_i = \frac{\frac{0,03}{68}}{\frac{0,03}{68} + \frac{(1 - 0,03)}{115}} = 0,05$$

$x_i$	Molfractie isopreen in de vloeistoffase	0,05
$p_i^*$	Verzadigde dampspanning van isopreen bij 283 K	40,6 kPa <sup>21</sup>
$P$	Totale druk van het gas bij 283 K (meteostation Rotterdam)	101,5 kPa

$$y_i = \frac{0,05 \cdot 40,6}{101,5} = 0,02$$

Molfractie isopreen in gasfase is 0,02 → 19.882 ppm<sub>v</sub>.

$M_i$	Molaire massa isopreen	68 g/mol
$V_m$	Molair volume van een ideaal gas	23,24 L/mol
$C_v$	Concentratie isopreen in ppm <sub>v</sub>	19.882 ppm <sub>v</sub>

$$C_{isopreen} = \frac{68}{23,24} \cdot 19.882 = 58.174 \text{ mg/Nm}^3 = 0,06 \text{ kg/Nm}^3$$

De concentratie isopreen in de damp is 0,06 kg/Nm<sup>3</sup>. De dichtheid van de dampfase boven het benzinemengsel is 2,84 kg/m<sup>3</sup> (bij 21 °C). De concentratie isopreen is dan 0,02 kg/kg, ofwel 2,0%<sub>w</sub>t.

<sup>20</sup> Gemiddelde waarde op basis van Chemiekaartenboek (16<sup>de</sup> editie, 2001);

<sup>21</sup> Extrapolatie met de vergelijking van Antoine, waarbij  $A = 3.21586$ ,  $B = 706.92$  en  $C = -87.046$ . Bron: <http://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C78795&Mask=4>

### Gewichtspercentage benzeen in de damp (benzines)

$w_i$	Massafractie benzeen	0,05
$M_i$	Molaire massa benzeen	78 g/mol
$M$	Molaire massa benzine (vloeistoffase) <sup>22</sup>	115 g/mol

$$x_i = \frac{\frac{0,05}{78}}{\frac{0,05}{78} + \frac{(1 - 0,05)}{115}} = 0,07$$

$x_i$	Molfractie benzeen in de vloeistoffase	0,07
$p_i^*$	Verzadigde dampspanning van benzeen bij 283 K	6,1 kPa <sup>23</sup>
$P$	Totale druk van het gas bij 283 K (meteostation Rotterdam)	101,5 kPa

$$y_i = \frac{0,07 \cdot 6,1}{101,5} = 0,004$$

Molfractie benzeen in gasfase is 0,004 → 4.328 ppm<sub>v</sub>.

$M_i$	Molaire massa benzeen	78 g/mol
$V_m$	Molair volume van een ideaal gas	23,24 L/mol
$C_v$	Concentratie benzeen in ppm <sub>v</sub>	4.328 ppm <sub>v</sub>

$$C_{benzeen} = \frac{78}{23,24} \cdot 4.328 = 14.525 \text{ mg/Nm}^3 = 0,01 \text{ kg/Nm}^3$$

De concentratie benzeen in de damp is 0,01 kg/Nm<sup>3</sup>. De dichtheid van de dampfase boven het benzinemengsel is 2,84 kg/m<sup>3</sup> (bij 283 K). De concentratie benzeen is dan 0,005 kg/kg, ofwel 0,5%<sub>wt</sub>.

<sup>22</sup> Gemiddelde waarde op basis van *Chemiekaartenboek* (16<sup>de</sup> editie, 2001);

<sup>23</sup> Berekend met de vergelijking van Antoine, waarbij  $A = 6,87987$ ,  $B = 1.196,76$  en  $C = 219,161$ . Bron: <http://ddbonline.ddbst.com/AntoineCalculation/AntoineCalculationCGI.exe>

## **Bijlage**

### **4. Brongegevens en projectdata verspreidingsberekeningen Geomilieu**