Emissie berekening VOS en ZZS

Koole Tankstorage Minerals

projectnummer 405480.00
definitief revisie 2.1
24 oktober 2017

Understanding today.
Improving tomorrow.

Emissie berekening VOS en ZZS

Koole Tankstorage Minerals

projectnummer 405480.00

definitief revisie 2.1
24 oktober 2017

Auteurs
Jeroen Mijs
Suzan Otten
Jeroen Bastiaans

Opdrachtgever
Koole Tankstorage Minerals
Petroleumweg 56
3196 KD Rotterdam

datum vrijgave	beschrijving revisie 2.1	goedkeuring	vrijgave
24/10/2017	definitief	Jeroen Bastiaans	Machiel Pronk

Inhoudsopgave

		Blz.
1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Opgeslagen producten	1
1.3	Werkwijze	4
1.4	Leeswijzer	5
2	**Diffuse emissies**	**6**
2.1	Lekverliezen van apparaten	6
2.1.1	Vergunde situatie KTM	6
2.1.2	Toekomstige situatie KTM	7
2.2	Ademverliezen	8
2.2.1	Vergunde situatie KTM	9
2.2.2	Toekomstige situatie KTM	11
2.3	Uitdampingsverliezen	12
2.3.1	Vergunde situatie KTM	14
2.3.2	Toekomstige situatie KTM	15
2.4	Uitpompverliezen	17
2.4.1	Vergunde situatie KTM	17
2.4.2	Toekomstige situatie KTM	18
2.5	Overige processen	19
2.5.1	Afvalwaterzuiveringsinstallatie	19
2.5.2	Vacuümwagens	19
2.6	Resumé	21
3	**Puntbron emissies**	**23**
3.1	Verdrijvingsverliezen overslagvoorzieningen	23
3.1.1	Vergunde situatie KTM	25
3.1.2	Toekomstige situatie KTM	27
3.2	Verdrijvingsverliezen opslagvoorzieningen	29
3.2.1	Vergunde situatie KTM	31
3.2.2	Toekomstige situatie KTM	34
3.3	Verdrijvingsverliezen opslagvoorzieningen additieven	37
3.3.1	Vergunde situatie KTM	38
3.3.2	Toekomstige situatie KTM	39
3.4	Resumé	40
4	**Emissie eisen dampstromen**	**42**
4.1	Wet- en regelgeving diffuse emissies	42
4.2	Wet- en regelgeving puntbron emissies	42
4.3	Dampbehandelingsinstallaties	43
4.3.1	Vergunde situatie diffuse emissies > Puntbron emissies	44
4.3.2	Toekomstige situatie diffuse emissies > Puntbron emissies	44

4.4 Beste beschikbare technieken 45

5 Overzicht totaal verliezen 47
5.1 Vergunde situatie 47
5.1.1 VOS- en ZZS-emissies zonder emissiebeperkende voorzieningen 47
5.1.2 VOS en ZSS emissies met emissiebeperkende voorzieningen 47
5.2 Toekomstige situatie 48
5.2.1 VOS en ZZS emissies zonder emissiebeperkende voorzieningen 48
5.2.2 VOS en ZSS emissies met emissiebeperkende voorzieningen 49
5.3 Resumé 50

6 Toetsing immissies 51
6.1 Vergunde situatie KTM 51
6.2 Toekomstige situatie 54
6.3 Resumé 58

Bijlage 1 ZZS classificering op- en overgeslagen producten

Bijlage 2 Berekening emissies naar de lucht

Bijlage 3 Maximale technische mogelijkheden

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Koole Tankstorage Minerals (hierna KTM), gelegen aan Petroleumweg 56 op de Vondelingenplaat te Rotterdam, betreft een inrichting ten behoeve van de opslag in landtanks en overslag van vloeibare producten zoals onder andere minerale olie, olieproducten en plantaardige olie. Deze producten worden aan- en afgevoerd met zeeschepen, binnenvaartschepen, tanktrucks, spoorketelwagens en transportleidingen. Waar nodig worden producten op specificatie gebracht door het bijmengen van andere producten, waaronder additieven. Vanwege de groeiende behoefte aan op- en overslagcapaciteit van (vloeibare) producten is KTM voornemens haar activiteiten verder uit te breiden met:

- extra opslagcapaciteit: door het realiseren van extra opslagcapaciteit in de bestaande tankput 19 en de nieuw te realiseren tankputten 20 t/m 23;
- een extra overslagvoorziening voor tanktrucks: Tank Truck Loading Rack 2 of afgekort TTLR2;
- een extra overslagvoorziening voor spoorketelwagens: Rail Tank Car Center 2 of afgekort RTCC2;
- een extra overslagvoorziening voor schepen: in gebruik nemen van jetty 11.

De veranderingen van de terminal zijn aanleiding voor het aanvragen van een revisievergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Als gevolg van de samenstelling van diverse op- en overgeslagen producten kan sprake zijn van emissies van Vluchtige Organische Stoffen (hierna VOS), Zeer Zorgwekkende Stoffen (hierna ZZS) en/of geurrelevante producten. Daarom zijn de emissies naar de lucht in het kader van deze aanvraag gekwantificeerd. In deze rapportage wordt ingegaan op de VOS- en ZZS-emissies.

1.2 Opgeslagen producten

Binnen de inrichting wordt een diversiteit aan vloeibare producten op- en overgeslagen. In deze paragraaf wordt ingegaan op de eigenschappen van de op- en overgeslagen producten en de indeling van deze producten die volgt uit de ZZS-analyse (zie bijlage 1 van deze rapportage) en de Activiteitenregeling milieubeheer. De eigenschappen en indeling van de producten en additieven die binnen de inrichting worden op- en overgeslagen zijn respectievelijk in tabel 1.1 en 1.2 opgenomen.

In onderstaande tabellen is de dampspanning bij 20°C en de op- en overslagtemperatuur opgenomen. Per product is vervolgens aangegeven tot welke stofklasse deze behoort. De volgende stofklassen zijn binnen KTM te onderscheiden:

- MVP 2 (stofcategorie ZZS)
- gO.2 (stofcategorie: gasvormige organische stoffen)
- Geen stofklasse en stofcategorie op basis van bijlage 12 Activiteitenregeling.

Ook wordt aangegeven of het VOS betreft. VOS zijn stoffen met een dampspanning van ≥ 0,01 kPa bij 293,15 K (overeenkomende met 20°C) of stoffen die onder de specifieke gebruiksomstandigheden een vergelijkbare vluchtigheid hebben.

Aangezien bij KTM sprake is van het op- en overslaan van meer dan 150 m^3 vloeistoffen geldt op grond van het Activiteitenbesluit milieubeheer een maatregelengrens voor emissies van producten met een damspanning ≥ 1 kPa bij 20°C. Op basis van deze benadering, worden drie groepen producten onderscheiden:

1. te behandelen VOS: producten met een dampspanning ≥ 1 kPa bij 20°C, of onder gebruiksomstandigheden (op- en overslag) een vergelijkbare vluchtigheid hebben;
2. te beschouwen VOS: producten met een dampspanning ≥ 0,01 en < 1 kPa bij 20°C, of onder gebruiksomstandigheden (op- en overslag) een vergelijkbare vluchtigheid hebben;
3. niet gedefinieerd als VOS: producten met een dampspanning < 0,01 kPa bij 20°C, of onder gebruiksomstandigheden (op- en overslag) een vergelijkbare vluchtigheid hebben.

Tabel 1.1: Eigenschappen en indeling producten KTM.

Product	Dampspanning bij 20°C	Dampspanning bij op- en overslag omstandigheden		Indeling [MVP 2/ gO.2/-]	Relevantie
		Temperatuur [1] [°C]	Dampspanning [kPa]		VOS [ja/nee]
Benzine	30	9,7	20 (est.)	MVP 2	Ja
MTBE	25	9,7	18,9	gO.2	Ja
ETBE	25	9,7	7 (est.)	-	Ja
Nafta	20	9,7	14 (est.)	MVP 2	Ja
Methanol	16,9	9,7	7,2	gO.2	Ja
Benzeen	10	9,7	5,97	MVP 2	Ja
Ethanol	5,85	9,7	3,13	gO.2	Ja
Styreen	0,67	9,7	0,34	gO.2	Ja
Kerosine / Jet fuel	0,3	9,7	0,2	-	Ja
Diesel / Gasolie	0,4	9,7	0,1	-	Ja
ULSD	0,4	9,7	0,1	-	Ja
Gas-to-liquid	0,4	9,7	0,1	-	Ja
Stookolie	0,4	50	0,04	MVP 2	Ja
Base Oils	< 0,01	9,7	< 0,01	MVP 2	Nee
Biodiesel	< 0,01	30	< 0,01	-	Nee
Vacuüm gasolie	< 0,01	50	< 0,01	MVP 2	Nee
Eetbare oliën	< 0,01	30	< 0,01	-	Nee
Fame	< 0,01	30	< 0,01	-	Nee
(Oleo)Chemicals	< 0,01	9,7	< 0,01	-	Nee

Om de producten op de juiste klantspecificatie of kleur te brengen kunnen producten gemengd worden met additieven. Deze additieven zijn vaak merkafhankelijk en hebben verschillende functies. In onderstaande tabellen is de dampspanning bij 20°C en de op- en overslagtemperatuur van de additieven opgenomen. Per additief is aangegeven tot welke stofklasse deze behoort. De manier waarop deze stofklasse is bepaald wordt nader toegelicht in bijlage 1 van deze rapportage.

[1] Indien sprake is van op- en overslag bij omgevingstemperatuur is uitgegaan van 9,7°C. Deze waarde is afkomstig uit het Handboek emissiefactoren, nummer 14, d.d. maart 2004 en is van toepassing op de omgeving "Oude Maas-Nieuwe waterweg".

Tabel 1.2: Eigenschappen en indeling additieven KTM.

Product	Dampspanning bij 20°C[2]	Dampspanning bij op- en overslag omstandigheden		Indeling [MVP 2/ gO.2/-]	Relevantie
		Temperatuur [°C][3]	Dampspanning [kPa][4]		VOS [ja/nee]
FG00024A	30 *	9,7	20	MVP 2 (REACH)	Ja
P925	30 *	9,7	20	MVP 2 (REACH)	Ja
Dena Czech [5]	20	9,7	14 (est.)	MVP 2	Ja
German Denat [6]	10,4	9,7	Niet bekend	-	Ja
ETAC	9,7	9,7	Niet bekend	-	Ja
Stadis	6,2	9,7	Niet bekend	MVP 2 (REACH)	Ja
DEB 96/100 [7]	5,4	9,7	Niet bekend	-	Ja
IPA / TBA [8]	4,2	9,7	Niet bekend	-	Ja
F00001A	2,5	9,7	Niet bekend	MVP 2	Ja
Keropur DP5211 *	0,4 *	9,7	0,1	MVP 2 (REACH)	Ja
Red Dye	0,4 *	9,7	0,1	-	Ja
Dyeguard Red MCGY	0,4 *	9,7	0,1	MVP 2 (REACH)	Ja
F00033A	0,1	9,7	Niet bekend	MVP 2 (REACH)	Ja
Keropur 3713	0,1	9,7	Niet bekend	MVP 2 (REACH)	Ja
NEMO 2010	0,1	9,7	Niet bekend	MVP 2 (REACH)	Ja
AC1209 [9]	0,03	9,7	Niet bekend	MVP 2 (REACH)	Ja

In bovenstaande tabellen zijn de VOS-producten met een dampspanning ≥ 1 kPa bij 20°C aangeduid met een lichtblauwe arcering. De dampen van deze producten die bij puntbronnen vrijkomen moeten worden behandeld. Producten met een dampspanning ≥ 0,01 en < 1 kPa bij 20°C zijn aangeduid met een donkerblauwe arcering. Deze producten zijn meegenomen in de navolgende berekening. De producten met een dampspanning < 0,01 kPa bij 20°C zijn niet meegenomen in de navolgende berekening (wit gearceerd).

---

[2] Indien de dampspanning van het product onbekend is (aangeduid met *), is de dampspanning van het product opgenomen waarmee het additief gemengd wordt.

[3] Indien sprake is van op- en overslag bij omgevingstemperatuur is uitgegaan van 9,7°C. Deze waarde is afkomstig uit het Handboek emissiefactoren, nummer 14, d.d. maart 2004 en is van toepassing op de omgeving “Oude Maas-Nieuwe waterweg”.

[4] De dampspanning van de additieven in de SDS is gegeven bij 20°C, gezien de opslag plaatsvindt bij omgevingstemperatuur zal de daadwerkelijke dampspanning lager zijn. Indien de dampspanning van het product onbekend is (aangeduid met *), is de dampspanning van het product opgenomen waarmee het additief gemengd wordt.

[5] Dena Czech is samengesteld uit 57% Solvent naphtha, 29% white spirit en 14% Essence. Solvent naphtha is als uitgangspunt genomen voor de bepaling van de dampspanning.

[6] German Denat is samengesteld uit 84% demiwater, 16% German ethyl methyl ketone (MEK) en >1% benzoate. German MEK is als uitgangspunt genomen voor de bepaling van de dampspanning.

[7] DEB 96/100 is samengesteld uit 96% Tert-butyl alcohol (TBA) en 4% Benzoate. TBA is als uitgangspunt genomen voor de bepaling van de dampspanning.

[8] IPA/TBA is samengesteld uit 97% isopropyl alcohol (IPA) en 3% Tert-butyl alcohol (TBA). IPA is als uitgangspunt genomen voor de bepaling van de dampspanning.

[9] AC1209 is samengesteld uit voornamelijk 2-ethylhexylnitraat (50-75%). 2-ethylhexylnitraat is daarom als uitgangspunt genomen voor de bepaling van de damspanning.

1.3 Werkwijze

De emissies naar de lucht zijn berekend conform de rekenmethoden uit het 'Handboek emissiefactoren' (rapportagereeks Milieu*Monitor*, nummer 14, d.d. maart 2004). Bij het kwantificeren van de emissies naar de lucht kan onderscheid worden gemaakt tussen diffuse emissies en puntbronemissies. In onderstaande tabel is aangegeven welke emissiebronnen zijn geïdentificeerd binnen de inrichting, op welke wijze deze zijn ingedeeld (diffuse of puntbron) en waar in deze rapportage op deze bronnen wordt ingegaan. Per emissiebron is in de aangegeven paragrafen zowel de vergunde als de toekomstige situatie opgenomen.

Tabel 1.3: Diffuse emissies en puntbron emissies.

Emissiebron	Toelichting	Type emissie	Paragraaf
Lekverliezen	Emissies bij apparaten, kleppen en/of pompen	Diffuus	2.1
Ademverliezen	Emissies die vrijkomen door opwarming door de zon vanuit opslagtanks met een vast dak zonder intern drijvend dak	Diffuus	2.2
Uitdampingsverliezen	Lekkage bij de tanks met een intern drijvend dak over de seals of dakdoorvoeringen	Diffuus	2.3
Uitpompverliezen	Emissies die vrijkomen bij het opnieuw vullen van tanks met een intern drijvend dak	Diffuus	2.4
Overige emissies	Emissies afvalwaterzuiveringsinstallatie en vacuümwagens[10]	Diffuus	2.5
Verdrijvingsverliezen	Emissies die vrijkomen bij de opslagtanks met een vast dak (in geval van het vullen van een tank en schoonmaak) en een intern drijvend dak (in geval van schoonmaak en daklandingen) en overslagvoorzieningen als gevolg van het laden en lossen van producten	Puntbron	3.1 / 3.2
Verdrijvingsverliezen additieven	Emissies die vrijkomen bij de opslagtanks met een vast dak met ademventiel voor de opslag van additieven als gevolg van het beladen van de opslagtanks	Puntbron	3.3
Restemissies dampbehandeling	Emissies van de dampbehandelingsinstallaties	Puntbron	4.1

Voor die producten die zijn ingedeeld als ZZS, of die bestanddelen bevatten die als ZZS zijn ingedeeld, is in aanvulling op het 'Handboek emissiefactoren' de totale ZZS-emissie berekend. De berekening van de ZZS-emissie heeft plaatsgevonden door de berekende VOS-emissie te vermenigvuldigen met het percentage ZZS in de damp. Het percentage ZZS in de damp is bepaald op basis van het volumepercentage van de ZZS in de vloeistof en de dampspanning bij op- en overslagtemperatuur. Voor een nadere toelichting op de bepaling van het percentage ZZS in de damp wordt verwezen naar de analyse ZZS in bijlage 1.

[10] Ontgassen van leidingen vindt niet plaats, deze emissiebron is derhalve niet meegenomen in de berekeningen.

1.4 Leeswijzer

De opbouw van deze rapportage is als volgt:

- In hoofdstuk 2 zijn de diffuse VOS- en ZZS-emissies beschouwd. Per type emissie worden de uitgangspunten uit het Handboek emissiefactoren beschreven. Vervolgens zijn de diffuse emissies berekend voor de situatie bij KTM.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de puntbron emissies. Per type emissie worden de uitgangspunten uit het Handboek emissiefactoren beschreven. Vervolgens zijn de puntbron emissies berekend voor de situatie bij KTM.
- In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de wet- en regelgeving met betrekking tot VOS- en ZZS-emissies en de inzet van dampbehandelingsinstallaties.
- In hoofdstuk 5 is een totaal overzicht van de VOS- en ZZS-emissies naar de lucht opgenomen.
- Tot slot is in hoofdstuk 6 de toetsing van de immissies aan het maximaal toelaatbaar risiconiveau en verwaarloosbaar risiconiveau opgenomen.

2 Diffuse emissies

In onderstaande paragrafen worden per emissiebron de berekende diffuse emissies weergegeven. Voor de volledige berekening wordt verwezen naar bijlage 2 van deze rapportage. In dit hoofdstuk is uitgegaan van de onbehandelde diffuse emissies.

2.1 Lekverliezen van apparaten

De lekverliezen van apparaten omvatten de emissies bij afdichtingen van compressoren, pompen, roerwerken, veiligheidsventielen, kleppen, afsluiters, 'open-eind'-leidingen, flenzen en monsternamepunten. Voor het bepalen van de lekverliezen afkomstig van apparaten en appendages zijn vaste emissiefactoren in het Handboek emissiefactoren opgenomen. Deze emissiefactoren zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 2.1: Vaste emissiefactoren lekverliezen bij apparaten.

Apparaat	Emissiefactor [g/uur]		
	Gas / damp	Lichte vloeistof	Zware vloeistof
Compressor	228	-	-
Pomp	-	19,9	8,62
Roerwerk	-	19,9	19,9
Veiligheidsklep	104	-	-
Klep, afsluiter	5,97	4,03	0,23
Open eindeleiding	1,7	1,7	1,7
Flenzen	1,83	1,83	1,83
Monsternamepunt	15	15	15

In bovenstaande tabel wordt onderscheidt gemaakt tussen gas/damp, lichte vloeistof en zware vloeistof:

- Gas/damp: Gas of damp bij de procesomstandigheden;
- Lichte vloeistof: Laag kokende vloeistof met een dampspanning > 300 Pa bij 20°C;
- Zware vloeistof: Hoog kokende vloeistof met een dampspanning < 300 Pa bij 20°C.

De lekverliezen worden vervolgens bepaald met het aantal apparaten en de bedrijfsduur.

2.1.1 Vergunde situatie KTM

De lekverliezen binnen KTM zijn afkomstig van pompen, roerwerken, kleppen, afsluiters, flenzen en monsternamepunten. In tabel 2.2 is aangegeven hoeveel van deze apparaten aanwezig zijn binnen de inrichting.

Tabel 2.2: Vergunde situatie, aantal apparaten binnen KTM.

Apparaat	Gas / damp	Lichte vloeistof	Zware vloeistof1	Toelichting
Pomp	-	7	35	7 pompen zijn ook geschikt voor ZZS
Roerwerk	-	69		-
Klep, afsluiter	-	125	390	Elke tank heeft gemiddeld 5 kleppen of afsluiters
Flenzen	515			Elke tank heeft gemiddeld 5 flenzen
Monstername punt	11			Elke jetty en kade is voorzien van één monsternamepunt, jetty 5 is voorzien van twee monsternamepunten

Met betrekking tot de pompen is uitgegaan van de hoeveelheid pompen die gelijktijdig in bedrijf zijn gedurende een langere periode. Om deze reden is voor deze pompen uitgegaan van 8.760 uur per jaar. Per tank is een roerwerk circa 2 uur per dag in bedrijf. Als gevolg van de aangevraagde activiteiten is de berekening van het totale lekverlies gegeven. In onderstaande tabel is de berekening van de emissies afkomstig van apparaten toegevoegd.

Tabel 2.3: Vergunde situatie, berekende emissies afkomstig van apparaten.

Apparaat	Toestand stof	Emissiefactor [g/uur]	Aantal [-]	Tijd [uur/jaar]	Emissie VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Emissie ZZS [ton/jaar]
Pomp	Lichte vloeistof	19,9	7	8.760	1,220	0,0023
Pomp	Zware vloeistof	8,62	35	8.760	2,643	-
Roerwerk	Lichte- en zware vloeistof	19,9	69	2	0,003	-
Klep, afsluiter	Lichte vloeistof	4,03	125	8.760	4,413	-
Klep, afsluiter	Zware vloeistof	0,23	390	8.760	0,786	-
Flenzen	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	1,83	515	8.760	8,256	-
Monstername punt	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	15	11	104	0,017	-
Totaal					**17,338**	**0,023**

2.1.2 Toekomstige situatie KTM

De lekverliezen binnen KTM wijzigen in de toekomstige situatie vanwege de realisatie van meerdere nieuwe pompen en opslagtanks. In onderstaande tabel is aangegeven hoeveel van deze apparaten aanwezig zijn binnen de inrichting in de toekomstige situatie.

Tabel 2.4: Toekomstige situatie, aantal apparaten binnen KTM.

Apparaat	Gas / damp	Lichte vloeistof	Zware vloeistof	Toelichting
Pomp	-	26	43	17 pompen zijn ook geschikt voor ZZS
Roerwerk	-	69		-
Klep, afsluiter	-	378	558	Elke tank heeft gemiddeld 5 kleppen of afsluiters
Flenzen	936			Elke tank heeft gemiddeld 5 flenzen
Monstername punt	12			Elke jetty en kade is voorzien van één monsternamepunt, jetty 5 is voorzien van twee monsternamepunten

Met betrekking tot de bedrijfsduur van de pompen en de roerwerken in de tanks is met de berekening aangesloten op de uitgangspunten van de vergunde situatie. In onderstaande tabel is de berekening van de emissies afkomstig van apparaten in de toekomstige situatie toegevoegd.

Tabel 2.5: Toekomstige situatie, berekening emissies afkomstig van apparaten.

Apparaat	Toestand stof	Emissiefactor [g/uur]	Aantal [-]	Tijd [uur/jaar]	Emissie VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Emissie ZZS [ton/jaar]
Pomp	Lichte vloeistof	19,9	26	8.760	4,532	0,017
Pomp	Zware vloeistof	8,62	43	8.760	3,247	-
Roerwerk	Lichte- en zware vloeistof	19,9	66	2	0,003	-
Klep, afsluiter	Lichte vloeistof	4,03	315	8.760	11,12	-
Klep, afsluiter	Zware vloeistof	0,23	465	8.760	0,937	-
Flenzen	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	1,83	780	8.760	12,50	-
Monstername punt	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	15	12	104	0,019	-
Totaal					**32,362**	**0,017**

2.2 Ademverliezen

Bij de opslag van producten in opslagtanks met een vast dak, met en zonder ademventielen, is sprake van ademverliezen door de uitzetting van dampen als gevolg van opwarming tijdens de dag. De opslag van producten met een dampspanning van ≥ 0,01 en < 1 kPa bij 20°C vindt binnen KTM plaats in opslagtanks met een vast dak met en zonder ademventiel. Door het toepassen van een ademventiel worden de verdrijvingsemissies beperkt[11].

[11] Zie paragraaf 4.3 van het 'Handboek emissiefactoren'

Voor de berekening van de ademverliezen is worst-case geen rekening gehouden met de beperking van het ademverlies door ademventielen. De ademverliezen van opslagtanks met een vast dak zonder ademventiel worden daarom berekend met de onderstaande formule.

$$L_y = 0{,}2 \cdot \left(\frac{P}{101{,}3 - P}\right)^{0{,}68} \cdot D^{1{,}73} \cdot H^{0{,}51} \cdot T^{0{,}5} \cdot F_p \cdot C \cdot M$$

L_y	=	ademverlies [kg/jaar]
P	=	dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)
D	=	tankdiameter [m]
H	=	gemiddelde vrije damphoogte [m]
T	=	dagelijks temperatuurverschil [°C], zie bijlage B1
F_p	=	isolatie- en verffactor [-], zie bijlage B3
C	=	correctiefactor voor tanks met D < 9 m [-], zie bijlage B4
M	=	molecuulgewicht van de damp [g/mol]

2.2.1 Vergunde situatie KTM

In de vergunde situatie is sprake van ademverliezen vanuit de opslagtanks in tankput 32, tankput 1 en 2, tankput 4 t/m 15 en tankput 18 en 19 (tanks 901 en 902). Met de berekening van de ademverliezen vanuit de opslagtanks zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Met betrekking tot de doorzet van een bepaald product door een opslagtank is uitgegaan van de uitgangspunten zoals vastgelegd in het geuronderzoek van 2009 (kenmerk 9T0374.01, d.d. 29 januari 2009). Tankput 18 en 19 en kades 8 en 9 en jetty 10 zijn in dit onderzoek nog niet beschouwd. Voor deze voorzieningen is uitgegaan van de vigerende Wabo vergunningen van 24 oktober 2011 met kenmerk 21254103/98356592, OLO-nummer 35648 (tankput 18, kades 8 en 9 en jetty 10) en 14 juli 2015 met kenmerk 21968327/419226, OLO-nummer 1743667 (tankput 19, tanks 901 en 902). Met betrekking tot de op- en overslagvoorzieningen van BPRR is aangesloten op de referentiesituatie die is opgenomen in het veiligheidsrapport van BPRR (revisie 14.01, d.d. april 2014).
- De ademverliezen vanuit tankput 33 en tankput 34 zijn niet bepaald aangezien het om sloptanks gaat. Deze slops zijn afkomstig van de afvalwaterzuiveringsinstallatie of productspills afkomstig van het terminal terrein. In de sloptanks wordt slops afkomstig van de afvalwaterzuiveringsinstallatie opgeslagen. Doordat VOS een lagere dichtheid heeft dan water, zal een deel van het VOS verdampen vanaf het wateroppervlakte in de verzamelput en gedurende de verdere afstroomroute naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Het is dan ook aannemelijk dat eventuele VOS-emissies reeds zijn verdampt voordat de sloptanks zijn bereikt.
- Als temperatuur van de damp is de opslagtemperatuur aangehouden zoals opgenomen in tabel 1.1. Ook de aangehouden dampspanning is per product in deze tabel weergegeven.
- Het aangehouden molecuulgewicht van de damp is per product weergegeven in bijlage 2. Ook de diameter van de opslagtanks is opgenomen in deze bijlage.

Het verdreven gasvolume (vrije damphoogte) voor vast dak tanks is bepaald met behulp van de beschikbare formules in het Handboek emissiefactoren. Voor Cone opslagtanks is de hoogte van het conische gedeelte van het tankdak als volgt bepaald:

$$H_R = S_r \cdot R_s$$

H_R = hoogte van het conische gedeelte van het tankdak [m]
S_r = hellingshoek [m/m] (indien onbekend: 0,0625m/m)
R_S = straal van de tankwand [m]

Voor Dome opslagtanks is het volume onder het dak als volgt bepaald:

$$H_{RO} = 0{,}137 \cdot R_S$$

De vrije damphoogte is vervolgens bepaald door de inhoud van het cilindrische gedeelte van de opslagtank bij het berekende volume onder het tankdak op te tellen. Voor opslagtanks met een drijvend dak is dit volume berekend op basis van de inhoud onder het intern drijvend dak op de laagste stand (1,5 meter). De aangehouden vrije damphoogte is opgenomen in bijlage 2 van deze rapportage.

- Als dagelijks temperatuurverschil is 6,6°C aangehouden, deze waarde is opgenomen in de bijlage van het Handboek emissiefactoren.
- De isolatie- en verffactor (F_p) is opgenomen in de bijlage van het Handboek emissiefactoren. De aangehouden isolatie- en verffactor is opgenomen in bijlage 2 van deze rapportage. De verffactor is bepaald aan de hand van luchtfoto's, de isolatiefactor is bepaald met behulp van de isolatiegegevens van de opslagtanks.
- De correctiefactor voor tanks met een diameter kleiner dan 9 meter is niet toegepast, alle tanks hebben een grotere diameter.

In onderstaande tabel zijn de ademverliezen van de opslagtanks met een vast dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het ademverlies ZZS is berekend door het ademverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 2.6: Vergunde situatie, ademverliezen opslagtanks met een vast dak zonder ademventiel.

Locatie	Ademverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Ademverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 32	9,014	-
Tankput 1	0,336	1,932E-05
Tankput 2	0,134	7,690E-06
Tankput 4	0,236	1,360E-05
Tankput 5	0,267	1,538E-05
Tankput 6	1,186	-
Tankput 7	2,841	4,623E-07
Tankput 8	2,886	-
Tankput 9	0,276	1,588E-05
Tankput 10	1,755	-
Tankput 11	0,593	2,876E-06
Tankput 12	1,702	3,522E-05
Tankput 13	0,465	2,679E-05

Tabel 2.6: Vergunde situatie, ademverliezen opslagtanks met een vast dak zonder ademventiel.

Locatie	Ademverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Ademverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 14	1,802	-
Tankput 15	0,331	1,908E-05
Tankput 18	4,866	-
Tankput 19 (tank 901 en 902)	0,211	1,213E-05
Totaal	**28,90**	**1,68E-04**

2.2.2 Toekomstige situatie KTM

In de vergunde situatie is sprake van ademverliezen vanuit de opslagtanks in tankput 32, tankput 1 t/m 15 en tankput 18 en 19 (tanks 901 t/m 906). De emissies afkomstig van tank 95 (tankput 3) zijn in de toekomstige situatie ook beschouwd. De tank wordt in 2018 voorzien van een dome dak, het extern drijvend dak wordt verwijderd.

Bij de berekening van de ademverliezen zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de berekening van de ademverliezen in de vergunde situatie met uitzondering van de doorzet. Met betrekking tot de doorzet van een bepaald product door een opslagtank is uitgegaan van de verhouding van de totale doorzet. Deze verhouding is berekend op basis van het logistiek model van de terminal.

In onderstaande tabel zijn de ademverliezen van de opslagtanks met een vast dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het ademverlies ZZS is berekend door het ademverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 2.7: Toekomstige situatie, ademverliezen opslagtanks met een vast dak zonder ademventiel.

Locatie	Ademverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Ademverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 32	9,014	-
Tankput 1	0,336	1,932E-05
Tankput 2	0,134	7,690E-06
Tankput 3	1,284	-
Tankput 4	1,284	-
Tankput 5	0,267	1,538E-05
Tankput 6	0,218	1,256E-05
Tankput 7	2,732	4,252E-06
Tankput 8	0,530	3,055E-05
Tankput 9	0,000	-
Tankput 10	0,323	1,858E-05
Tankput 11	0,815	-
Tankput 12	0,812	4,677E-05
Tankput 13	0,465	2,679E-05
Tankput 14	0,331	1,908E-05
Tankput 15	0,331	1,908E-05
Tankput 18	6,141	-

Tabel 2.7: Toekomstige situatie, ademverliezen opslagtanks met een vast dak zonder ademventiel.

Locatie	Ademverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Ademverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 19 (tank 901 t/m 906)	0,632	3,640E-05
Totaal	**25,6**	**2,56E-04**

2.3 Uitdampingsverliezen

Bij de opslag van producten in opslagtanks met intern drijvend dak of een extern drijvend dak is sprake van uitdampingsverliezen. Uitdampingsverliezen ontstaan door de verdamping van product vanuit de spleet tussen het drijvend dak en de tankwand en de spleet tussen het drijvend dak en de steunkolommen in de tank en de spleten in het dak. De uitdampingsverliezen van opslagtanks met een intern drijvend dak worden berekend met de volgende formule.

$$L_u = (F_r + F_f + F_d) \cdot P^* \cdot M \cdot K_c$$

L_u = uitdampingsverlies [kg/jaar]
F_r = uitdampingsverlies tussen drijvend dek en tankwand [kmol/jaar]

$$F_r = 1{,}489 \cdot K_{ra} \cdot D$$

K_{ra} = windstilte-dekrandfactor [pound-moles/feet.jaar], zie bijlage B6
D = tankdiameter [m]
1,489 is de factor voor het omrekenen van pounds en feet naar kg en m

F_f = uitdampingsverlies bij doorvoeringen in het drijvend dek [kmol/jaar]

$$F_f = 0{,}454 \cdot \sum_{i=1}^{n} N_{fi} \cdot K_{fai}$$

K_{fai} = specifieke windstilte-dekdoorvoeringsfactor [pound-moles/jaar], zie bijlage B7.
n = aantal dekdoorvoeringsoorten [-], zie bijlage B7
N_{fi} = aantal dekvoeringen van een bepaalde soort, zie bijlage B7
0,454 is factor voor het omrekenen van pounds naar kg

F_d = uitdampverlies door de naden van het dek [kmol/jaar], deze term geldt alleen voor een geklonken/geschroefd dek

$$F_d = 1{,}489 \cdot 0{,}34 \cdot S_d \cdot D^2$$

S_d = verhouding tussen de totale naadlengte en het oppervlak van het drijvend dek [m/m^2], indien S_d niet bekend is, kan de waarde voor verschillende dektypen bepaald worden uit de tabel in bijlage B8
D = tankdiameter [m]
1,489 is de factor voor het omrekenen van pounds en feet naar kg en m
0,34 is de deknaadverliesfactor [pound-moles/feet.jaar]

$$P^* = \frac{P/P_a}{\left(1 + \sqrt{(1 - P/P_a)}\right)^2}$$

P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)
P_a = atmosferische druk [101,3 kPa]

M = molecuulgewicht van de damp [g/mol], voor crude M = 60
K_c = Productfactor [-]; 0,4 voor ruwe aardolie crude (1,0 voor alle overige stoffen)

De uitdampingsverliezen van opslagtanks met een intern drijvend dak worden berekend met de volgende formule.

$$L_u = (F_r + F_f) \cdot P^* \cdot M \cdot K_c$$

L_u = gewichtsverlies door uitdamping [kg/jaar]
F_r = uitdampingsverlies tussen drijvend dek en tankwand [kmol/jaar]

$$F_r = 1{,}489 \cdot K_{rb} (2{,}23 \cdot v)^n \cdot D$$

K_{rb} = windafhankelijke dekrandfactor [pound-moles/((miles/hr)^n.foot.jaar)], zie bijlage B6.
n = windafhankelijke dekrandexponent [-], zie bijlage B6.
v = gemiddelde windsnelheid [m/s], zie bijlage B1
D = tankdiameter [m]
1,489 is factor voor het omrekenen van pounds en feet naar kg en m
2,23 is de factor voor het omrekenen van mile/h naar m/s

F_f = uitdampingsverlies bij de doorvoeringen in het drijvend dek [kmol/jaar] (indien er geen dekdoorvoeringen zijn, vervalt deze term)

$$F_f = 0{,}454 \cdot \sum_{i=1}^{n} N_{fi} \cdot K_{fbi} \cdot (2{,}23 \cdot 0{,}7 \cdot v)^m$$

K_{fbi} = specifieke windafhankelijke dekdoorvoeringsfactor [pound-moles/((miles/hr)^m.jaar)], zie bijlage B7
m = windafhankelijke dekdoorvoeringsfactor [-], zie bijlage B7
n = aantal steunkolommen [-], zie bijlage B7
N_{fi} = aantal steunkolommen van een bepaalde soort, zie bijlage B7
v = gemiddelde windsnelheid [m/s], zie bijlage B1
0,454 is factor voor het omrekenen van pounds naar kg
2,23 is de factor voor het omrekenen van mile/h naar m/s
0,7 is de windcorrectiefactor [-]

$$P^* = \frac{P/P_a}{\left(1 + \sqrt{(1 - P/P_a)}\right)^2}$$

P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)
P_a = atmosferische druk [101,3 kPa]

M = molecuulgewicht van de damp [g/mol], voor ruwe aardolie (crude) M = 60
K_c = Productfactor [-]; 0,4 voor ruwe aardolie (crude), 1 voor alle overige stoffen

2.3.1 Vergunde situatie KTM

In de vergunde situatie is sprake van uitdampingsverliezen vanuit de opslagtanks in tankput 30, tankput 31, tankput 3 en tankput 16 en 17. In tankput 3 is sprake van een tank met een extern drijvend dak. De tanks in de overige tankputten zijn voorzien van een intern drijvend dak. Bij de berekening van de uitdampingsverliezen zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- De diameter van de opslagtanks en de dampspanning en het molecuulgewicht van de opgeslagen producten zijn opgenomen in bijlage 2 van deze rapportage.
- Als windstilte-dekrandfactor (K_{ra}), windafhankelijke dekrandfactor (K_{rb}) en de windafhankelijke dekrandexponent (n) zijn de volgende waarden aangehouden:

Tabel 2.8: Uitgangspunten windstilte-dekrandfactor.

Tankput/tank	Uitvoering tank	K_{ra}	K_{rb}	N [-]
Tankput 30 Tank 451 t/m 453, 455 en 456	Metallic Shoe seal, primary seal only	5,8	-	-
Tankput 31 Tank 501 t/m 503 en 506	Metallic Shoe seal, primary seal only	5,8	-	-
Tankput 31 Tank 504	Liquid mounted resilient seal, primary seal only	1,6	-	-
Tankput 3 Tank 95	Metallic Shoe seal, Shoe-mounted secondary seal	-	0,3	1,6
Tankput 16 Tank 701 t/m 708	Liquid mounted resilient seal, Rim-mounted secondary seal	0,3	-	-
Tankput 17 Tank 709 t/m 715	Liquid mounted resilient seal, Rim-mounted secondary seal	0,3	-	-

- Als gemiddelde windsnelheid (v) is uitgegaan van 5,6 m/s. Deze waarde is vastgelegd voor de omgeving Oude Maas-Nieuwe Waterweg.
- De specifieke windstilte-dekdoorvoeringsfactor (K_{fai}), de specifieke windafhankelijke dekdoorvoeringsfactor (K_{fbi}) en de windafhankelijke dekdoorvoeringsfactor (m) zijn bepaald met behulp van alle dekdoorvoeringen. In onderstaande tabel zijn de gehanteerde waarden voor tanks met een intern drijvend dak (K_{fai}) en tanks met een uitwendig drijvend dak (K_{fbi} en m) opgenomen.

Tabel 2.9: Specifieke windstilte-dekdoorvoeringsfactor.

Dekdoorvoering	Uitvoeringsdetails	Aantal (N_{fi})	K_{fai}	K_{fbi}	m
Mangat	Geklonken deksel, met pakking	1	1,6	0,0	0,0
Peilbuis zonder gaatjes	Met peilbuispakking	1	25	13	2,2
Peilbuis met gaatjes	Glijdende mantel met/zonder pakking	1	43	270	1,4
Meterdeksel/ monsternameopening	Prop, 10% open	1	12	-	-
Vacuümbreker	Vacuümbreker met gewicht, met pakking	1	6,2	-	-
	Vacuümbreker met gewicht, zonderpakking	1	-	0,01	4,0

Tabel 2.9: Specifieke windstilte-dekdoorvoeringsfactor.

Dekdoorvoering	Uitvoeringsdetails	Aantal (N_{fi})	K_{fai}	K_{fbi}	m
Dekdrain	Open	1	-	0,21	1,7
Dekpoot	Verstelbaar, inwendig drijvend dek	Berekend [12]	7,9	-	-
	Pontongedeelte van pontondak: verstelbare – zonder pakking	17 [13]	-	0,37	0,91
Randventilatie	Met gewicht, met pakking	1	0,71	0,10	0,1
Ladderopening	Glijdende mantel met mof	1	56	-	-

- Als kenmerkende deknaadfactor (S_d) is uitgegaan van 0,66 m/m^2 zoals gegeven in het Handboek emissiefactoren bij 1,5 meter brede stroken.
- Als productfactor is uitgegaan van 1,0.

In onderstaande tabel zijn de uitdampingsverliezen van de opslagtanks met een intern drijvend dak en een extern drijvend dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het uitdampingsverlies ZZS is berekend door het ademverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 2.10: Vergunde situatie, uitdampingsverliezen opslagtanks met een intern drijvend dak.

Locatie	Uitdampingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Uitdampingsverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 30	26,464	0,0869
Tankput 31	28,523	0,094
Tankput 3	0,352	-
Tankput 16	21,575	0,086
Tankput 17	17,035	0,068
Totaal	**93,950**	**0,334**

2.3.2 Toekomstige situatie KTM

In de toekomstige situatie is sprake van uitdampingsverliezen vanuit de opslagtanks in tankput 30, tankput 31, tankput 16 en 17 en tankput 20 t/m 23. De emissies afkomstig van tank 95 (tankput 3) zijn in de toekomstige situatie niet beschouwd. De tank wordt in 2018 voorzien van een dome dak, het extern drijvend dak wordt verwijderd. De emissies van tank 95 zijn daarom beschouwd bij de emissies van vast dak tanks (ademverliezen, verdrijvingsverliezen en schoonmaakverliezen in paragraaf 2.2 en 3.2)

[12] Berekend middels formule uit het Handboek emissiefactoren: 5 + 0,328 * D + 0,0179 * D^2 waarbij D = tankdoorsnede in meter.
[13] Bepaald met behulp van tabel B7c van het Handboek emissiefactoren bij een tankdiameter dan 30 meter en potonpoten.

Bij de berekening van de uitdampingsverliezen zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de berekening van de uitdampingsverliezen in de vergunde situatie. Voor de nieuwe opslagtanks zijn als windstilte-dekrandfactor (K_{ra}) de volgende waarden aangehouden:

Tabel 2.11: Uitgangspunten windstilte-dekrandfactor.

Tankput/tank	Uitvoering tank	K_{ra}
Tankput 20 Tank 2001 t/m 2006	Liquid mounted resilient seal, Rim-mounted secondary seal	0,3
Tankput 21 Tank 2101 t/m 2115	Liquid mounted resilient seal, Rim-mounted secondary seal	0,3
Tankput 22 Tank 2201 t/m 2216	Liquid mounted resilient seal, Rim-mounted secondary seal	0,3
Tankput 23 Tank 2301 t/m 2308	Liquid mounted resilient seal, Rim-mounted secondary seal	0,3

Hierbij wordt opgemerkt dat de intern drijvende daken van de tanks 455, 456, 501 t/m 504 en 506 worden geüpgraded voor 1 januari 2023 om te voldoen aan de beste beschikbare technieken. In de berekening is uitgegaan van de emissies zonder upgrade. De intern drijvende daken in tank 451 t/m 453 worden niet geüpgraded in verband met de opslag van producten waarvoor een intern drijvend dak geen BBT is (zoals bijvoorbeeld diesel (klasse 3)).

In onderstaande tabel zijn de uitdampingsverliezen van de opslagtanks met een intern drijvend dak opgenomen. Het uitdampingsverlies ZZS is berekend door het ademverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 2.12: Toekomstige situatie, uitdampingsverliezen opslagtanks met een intern drijvend dak.

Locatie	Uitdampingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Uitdampingsverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 30	3,998	0,00621
Tankput 31	17,187	0,02850
Tankput 16	13,525	0,02402
Tankput 17	10,679	0,01897
Tankput 20	17,896	0,03179
Tankput 21	4,175	0,06642
Tankput 22	5,877	0,09350
Tankput 23	0,100	-
Totaal	**73,44**	**0,269**

2.4 Uitpompverliezen

Uitpompverlies treedt op bij het legen van een opslagtank met een intern drijvend dak en een extern drijvend dek. Dit verlies treedt op bij de verdamping van de vloeistoffilm die achterblijft aan de binnenkant van de tankwand en aan de steunkolommen. Deze damp wordt vervolgens met het vullen van de tank uit de tank gedreven. De uitpompverliezen van opslagtanks met een intern drijvend dak worden berekend met de volgende formule.

$$L_p = 0{,}00683 \cdot \frac{C \cdot W \cdot V}{D} \cdot \left(1 + \frac{N_c \cdot F_c}{D}\right)$$

L_p = gewichtsverlies door uitpompen [kg/jaar], samenstelling van de vloeistof en de damp gelijk
D = tankdiameter [m]
C = wandfactor volgens tabel 4.4
W = soortelijke massa van de vloeistof [kg/m^3]
V = doorzet [m^3/jaar]
N_c = aantal kolommen door het drijvende dek (ter ondersteuning van het vaste dak) [-]
(als dit aantal niet bekend is, kan Nc bepaald worden aan de hand van de tabel in bijlage B7)
F_c = effectieve kolomdiameter (kolomomtrek gedeeld door π) [m]; indien onbekend, stel F_c = 0,3 m

De uitpompverliezen van opslagtanks met een extern drijvend dak worden berekend met de volgende formule.

$$L_p = 0{,}00683 \cdot \frac{C \cdot W \cdot V}{D}$$

L_p = uitpompverlies [kg/jaar], (samenstelling van damp gelijk aan die van de vloeistof)
D = tankdiameter [m]
W = soortelijke massa van de vloeistof [kg/m^3]
V = doorzet [m^3/jaar]
C = wandfactor [-], zie volgens tabel 4.4; indien de toestand van de tankwand niet bekend is, neem voor benzine en chemicaliën C = 0,0015 en voor ruwe aardolie C = 0,006

2.4.1 Vergunde situatie KTM

In de vergunde situatie is sprake van uitpompverliezen vanuit de opslagtanks in tankput 30, tankput 31, tankput 3 en tankput 16 en 17. In tankput 3 is sprake van een tank met een extern drijvend dak. De tanks in de overige tankputten zijn voorzien van een intern drijvend dak. Bij de berekening van de uitpompverliezen zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- De diameter van de opslagtanks en de soortelijke massa van de vloeistof zijn opgenomen in bijlage 2 van deze rapportage.
- De wandfactor is bepaald met het type producten dat in de tank is opgeslagen. In alle gevallen is uitgegaan van een lichte roest of epoxylaag. Deze wandfactor is per tank berekend op basis van de doorzet van lichte producten (dampspanning ≥ 1 kPa) en zware producten (dampspanning < 1 kPa). Op basis van het percentage doorzet aan lichte en zware producten is een wandfactor berekend die rekening houdt met de verhouding hiertussen.
- Met betrekking tot de doorzet van een bepaald product door een opslagtank is uitgegaan van het logistiek model van de terminal.

- Er gaan geen kolommen door het drijvend dak heen. De opslagtanks zijn met een zelfdragende dakconstructie uitgevoerd en hebben dan ook geen steunkolommen door het intern drijvend dak.
- Als effectieve kolomdiameter is uitgegaan van 0,3 meter.

In onderstaande tabel zijn de uitpompverliezen van de opslagtanks met een intern drijvend dak en extern drijvend dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het uitpompverlies ZZS is berekend door het ademverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 2.13: Vergunde situatie, uitpompverliezen opslagtanks met een intern drijvend dak.

Locatie	Uitpompverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Uitpompverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 30	0,208	6,846E-04
Tankput 31	0,538	1,767E-03
Tankput 3	0,084	-
Tankput 16	0,300	1,197E-03
Tankput 17	0,303	1,207E-03
Totaal	**1,434**	**4,86E-03**

2.4.2 Toekomstige situatie KTM

In de toekomstige situatie is sprake van uitdampingsverliezen vanuit de opslagtanks in tankput 30, tankput 31, tankput 16 en 17 en tankput 20 t/m 23. De emissies afkomstig van tank 95 (tankput 3) zijn in de toekomstige situatie niet beschouwd. De tank wordt in 2018 voorzien van een dome dak, het extern drijvend dak wordt verwijderd. De emissies van tank 95 zijn daarom beschouwd bij de emissies van vast dak tanks (ademverliezen, verdrijvingsverliezen en schoonmaakverliezen in paragraaf 2.2 en 3.2). Bij de berekening van de uitpompverliezen zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de berekening van de uitpompverliezen in de vergunde situatie.

In onderstaande tabel zijn de uitpompverliezen van de opslagtanks met een intern drijvend dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het ademverlies ZZS is berekend door het ademverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 2.14: Toekomstige situatie, uitpompverliezen opslagtanks met een intern drijvend dak.

Locatie	Uitpompverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Uitpompverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 30	0,399	3,145E-04
Tankput 31	1,087	1,802E-03
Tankput 16	1,088	1,932E-03
Tankput 17	0,838	1,488E-03
Tankput 20	2,753	4,890E-03
Tankput 21	0,262	4,171E-03
Tankput 22	0,393	6,250E-03
Tankput 23	0,231	-
Totaal	**7,050**	**2,09E-02**

2.5 Overige processen

In het Handboek emissiefactoren zijn voor diffuse emissies vanuit koelwatersystemen, afvalwaterbehandeling en fakkels algemene berekeningsmethoden opgenomen. KTM maakt geen gebruik van een koelwatercirculatiesysteem en/of een fakkel. De diffuse emissies afkomstig van deze processen zijn dan ook niet berekend. In onderstaande sub-paragrafen worden de diffuse emissies afkomstig van de afvalwaterzuiveringsinstallatie en de vacuümwagens nader beschouwd.

2.5.1 Afvalwaterzuiveringsinstallatie

In het Handboek emissiefactoren zijn aanvullende berekeningsmethoden opgenomen voor de emissies vanuit open olie-waterafscheiders, strippers en verdampers.

Binnen KTM wordt het potentieel verontreinigd hemelwater gereinigd binnen de inrichting. Deze reiniging vindt plaats in een afvalwaterzuiveringsinstallatie welke bestaat uit drie na elkaar geschakelde olie-waterscheiders. In de afvalwaterzuiveringsinstallatie wordt hemelwater behandeld waarin vloeistoffen die lichter zijn dan water kunnen voorkomen als gevolg van lekkages.
In geval van een lekkage is het aannemelijk dat de VOS reeds zijn verdampt (zoals beschouwd in paragraaf 2.1). Indien dit niet het geval is, wordt het product afgevoerd met het hemelwater naar de verzamelputten. Doordat VOS een lagere dichtheid heeft dan water, zal ook een deel van het VOS verdampen vanaf het wateroppervlakte in de verzamelput en gedurende de verdere afstroomroute naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Het is dan ook aannemelijk dat eventuele VOS-emissies reeds zijn verdampt voordat de afvalwaterzuiveringsinstallatie is bereikt.

De uitgangspunten voor de vergunde en toekomstige situatie zijn aan elkaar gelijk. De inzet van de afvalwaterzuivering in de toekomstige situatie blijft gelijk aan de vergunde situatie.

2.5.2 Vacuümwagens

Binnen de inrichting worden vacuümwagens ingezet voor het opruimen van incidentele lekkages, het legen van leidingstukken of het legen van de sloptanks (tank 1, 2, 50 en 51).

In geval van een incident wordt de spill zo snel als mogelijk verwijderd om verdere verspreiding van product naar de bodem, lucht of het water te voorkomen. In geval van grotere spills wordt de spill afgedekt met schuim om emissies naar de lucht te voorkomen. De vacuümwagens die binnen KTM worden ingezet zijn ADR/VLG gekeurd en aanvullend SIR uitgevoerd. De vacuümwagens zijn voorzien van een ADR tank van roestvast staal met een inhoud van circa 12 m^3 en een waterring vacuümpomp met een capaciteit van 2.000-2.500 m^3 per uur. De vacuümwagens kunnen, indien gewenst, aangesloten worden op een mobiele gaswasser unit, in deze berekening is daar vooralsnog niet vanuit gegaan.

Binnen KTM is de inzet van vacuümwagens met name gerelateerd aan het legen van de sloptanks. De vacuümwagens die hiervoor worden gebruikt zijn voorafgaand aan deze werkzaamheden vervuild met een zwaarder product zoals vacuüm gasolie, cutters of stookolie. Vanwege dedicated tanks en lang lopende contracten blijft de inzet van vacuümwagens binnen KTM beperkt ten opzichte van de spotmarkt.

In onderstaande berekening zijn alle situaties meegenomen waarin een vacuümwagen wordt ingezet. In de vergunde situatie bedraagt de inzet van een vacuümwagen minder dan 1 maal per dag. Zo bedraagt de praktijk in 2016 circa 140 vacuümwagens die daadwerkelijk gebruikt zijn. Om geen onderschatting te maken is voor de vergunde situatie uitgegaan van maximaal 1 vacuümwagen per dag (365 vacuümwagens/jaar).
De toekomstige situatie wijzigt niet ten opzichte van de vergunde situatie. De inzet van de afvalwaterzuivering en daarmee het gebruik van de sloptanks blijft gelijk aan de vergunde situatie. Het gebruik van vacuümwagens in de toekomstige situatie en de eventuele verandering daarvan past daarom binnen de 365 vacuümwagens per jaar.

Bij de berekening van de verdringingsverliezen is uitgegaan van de inhoud van de vacuümwagen (12 m^3). Het verdrijvingsverlies wordt vervolgens met behulp van onderstaande formule berekend.

$$L_l = S \cdot \frac{P \cdot M}{8{,}314 \cdot T} \cdot V$$

L_l = beladingsverlies [kg]
S = verzadigingsfactor [-] (zie tabel 3.1)
P = dampspanning [kPa] (zie bijlage A1, A2 en A3)
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]
T = temperatuur van de damp [K]
V = volume van de geladen vloeistof [m^3]
8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]

Waarbij de verzadigingsfactor 1,00 bedraagt vanwege het vullen van de vacuümwagen met verzadigde damp in de tank. Met betrekking tot de dampspanning en het molecuulgewicht van de damp is stookolie aangehouden als modelstof aangezien de vacuümwagens met name ingezet worden voor het opruimen van zwaarder product. Als temperatuur van de damp is 50°C aangehouden. Dit is een overschatting, het op te zuigen product zal een lagere temperatuur, en daardoor ook een lagere dampspanning hebben.

In onderstaande tabel zijn de verdringingsverliezen van de vacuümwagens gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) is berekend op basis van het 'Handboek emissiefactoren'. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp (7,6%). Uit de resultaten in onderstaande tabel blijkt dat de verdrijvingsverliezen die samenhangen met vacuümwagens nihil zijn ten opzichte van de overige VOS en ZZS emissies afkomstig van de terminal.

Tabel 2.15: Vergunde en toekomstige situatie, verdrijvingsverliezen vacuümwagens.

Locatie	Verdrijvingsverlies vacuümwagens VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies vacuümwagens ZZS [ton/jaar]
Vacuümwagens	3,913E-03	2,963E-04

2.6 Resumé

In onderstaande tabel zijn de diffuse VOS en ZZS emissies van de vergunde situatie weergegeven zonder de toepassing van emissiebeperkende voorzieningen.

Tabel 2.16: Vergunde situatie, diffuse VOS en ZZS emissies zonder emissiebeperkende voorzieningen.

	VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [kg/jaar]
Lekverliezen van apparaten	17,338	0,023
Ademverlies	28,899	1,684E-04
Uitdampingsverlies	93,950	0,334
Uitpompverlies	1,4340	4,86E-03
Vacuümwagens	3,913E-03	2,963E-04
Totaal	**162,78**	**0,446**

In onderstaande tabel zijn de diffuse VOS en ZZS emissies van de toekomstige situatie weergegeven zonder de toepassing van emissiebeperkende voorzieningen.

Tabel 2.17: Toekomstige situatie, diffuse VOS en ZZS emissies zonder emissiebeperkende voorzieningen.

	VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [kg/jaar]
Lekverliezen van apparaten	32,362	0,017
Ademverlies	25,649	2,564E-04
Uitdampingsverlies	73,44	0,269
Uitpompverlies	7,0497	2,085E-02
Vacuümwagens	3,913E-03	2,963E-04
Totaal	**138,50**	**0,307**

Wanneer de resultaten in bovenstaande tabellen vergeleken worden blijkt dat de ademverliezen en de uitdampingsverliezen in de toekomstige situatie afnemen ten opzichte van de vergunde situatie. Dit ligt niet in de verwachting doordat het aantal tankputten in de toekomstige situatie toeneemt.

De afname wordt veroorzaakt doordat het logistiek model in de toekomstige situatie ook producten bevat die niet zijn meegenomen in de VOS en ZZS berekeningen vanwege de lage dampspanning (zoals vacuüm gasolie, base oils en eetbare oliën). Doordat het type opgeslagen product per tankput verschilt in de vergunde en toekomstige situatie wijzigen ook de gemiddelde dampspanning, opslagtemperatuur en dampspanning, dit heeft vervolgens ook weer effect op het resultaat van de berekening.

De resultaten van de toekomstige situatie van tankput 3 en tankput 9 zijn ten opzichte van de vergunde situatie erg afwijkend. Deze veranderingen worden veroorzaakt doordat tank 95 in tankput 3 in de toekomstige situatie wordt voorzien van een vast dak, het extern drijvend dak uit deze tank wordt verwijderd. De resultaten van tankput 9 zijn in de toekomstige situatie 0 doordat in deze tankput in de toekomstige situatie enkel producten worden opgeslagen met een dampspanning minder dan 0,01 kPa (zoals vacuüm gasolie, base oils en eetbare oliën). In de toekomstige situatie is er daarom geen sprake van ademverliezen uit deze tankput.

3 Puntbron emissies

Bij het beladen van tanks (landtanks, scheepstanks, spoorketels of tankwagens) met producten, wordt het aanwezige dampvolume vervangen door vloeistofvolume: verdrijvingsverliezen. De verdrijvingsverliezen van op- en overslagvoorzieningen worden op twee verschillende wijzen bepaald. In deze paragraaf wordt daarom onderscheid gemaakt tussen verdrijvingsverliezen van opslagtanks, additieventanks en verdrijvingsverliezen van overslagvoorzieningen. Voor de volledige berekening wordt verwezen naar bijlage 2 van deze rapportage. In deze paragraaf worden de onbehandelde puntbron emissies beschreven.

3.1 Verdrijvingsverliezen overslagvoorzieningen

De verliezen bij het verladen betreffen de emissies die vrijkomen bij het beladen van zeeschepen, binnenvaartschepen, tanktrucks en spoorketelwagens. In het Handboek emissiefactoren zijn twee rekenmethodes opgenomen. De algemene methode voor het berekenen van het verdrijvingsverlies is geschikt voor de belading van alle producten in tankauto's en spoorketelwagens en van producten anders dan benzine in schepen. De andere methode is enkel geschikt voor de belading van zeeschepen en binnenvaartschepen met benzine.

Algemene methode
De algemene methode maakt gebruik van vaste verzadigingsfactoren. Deze verzadigingsfactoren zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 3.1: Vaste verzadigingsfactoren beladen van schepen, tankauto's en spoorketelwagens.

Transport	Toestand voor belading	Verzadingsfactor S [-]
Zeevaart	Niet schoongemaakte tank gevuld geweest met licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,38
	Tank gevuld geweest met ballastwater en damp van licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,25
	Schone dampvrije tank of een tank gevuld geweest met zwaar product (dampspanning < 10 kPa)	0,10
Binnenvaart	Niet schoongemaakte tank gevuld geweest met licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,56
	Schone dampvrije tank of een tank gevuld geweest met zwaar product (dampspanning < 10 kPa)	0,30
Tankauto's en spoorketelwagens	Vullen onder vloeistofoppervlak van schone tank	0,50
	Vullen onder vloeistofoppervlak van vuile tank	0,60
	Vullen met verzadigde damp in de tank	1,00

Het verdrijvingsverlies wordt vervolgens met behulp van onderstaande formule berekend.

$$L_l = S \cdot \frac{P \cdot M}{8{,}314 \cdot T} \cdot V$$

L_l = beladingsverlies [kg]
S = verzadigingsfactor [-] (zie tabel 3.1)
P = dampspanning [kPa] (zie bijlage A1, A2 en A3)
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]
T = temperatuur van de damp [K]
V = volume van de geladen vloeistof [m^3]
8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]

Benzine in schepen
Bij de belading van benzine in schepen ontstaan dampen. Bij de berekening van het verdrijvingsverlies bij benzine in schepen wordt gebruik gemaakt van andere emissiefactoren. Deze emissiefactoren zijn voor benzine in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3.2: Vaste verzadigingsfactoren beladen van schepen, tankauto's en spoorketelwagens.

Transport	Toestand voor belading	Benzine verzadingsfactor S [-]
Zeevaart	Niet schoongemaakte tank gevuld geweest met licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,315
	Tank gevuld geweest met ballastwater en damp van licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,205
	Schone dampvrije tank of een tank gevuld geweest met zwaar product (dampspanning < 10 kPa)	0,085
Binnenvaart	Niet schoongemaakte tank gevuld geweest met licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,465
	Schone dampvrije tank of een tank gevuld geweest met zwaar product (dampspanning < 10 kPa)	0,245

Het verdrijvingsverlies wordt vervolgens met behulp van onderstaande formule berekend.

$$L_l = S \cdot V$$

L_l = beladingsverlies [kg]
S = emissiefactor [kg/m^3] (zie tabel 3.2 en 3.3 voor benzine respectievelijk ruwe aardolie)
V = volume van de geladen benzine [m^3]

3.1.1 Vergunde situatie KTM

Binnen KTM vindt zowel de belading van zeeschepen, binnenvaartschepen, tanktrucks en spoorketelwagens plaats. In deze subparagraaf wordt per vervoersmodaliteit ingegaan op de emissieberekening en de daaruit volgende emissies.

Zee- en binnenvaartschepen
De belading van benzine in zee- en/of binnenvaartschepen vindt plaats aan jetty 1 t/m 5, kade 6 t/m 9 en jetty 10. Aan deze jetties en kades kan ook boord-boord overslag plaatsvinden van klasse 3- en 4-producten, plantaardige olie en biodiesel. Emissies die vrijkomen bij boord-boord overslag komen vrij bij de terminal. Het aantal boord-boord verladingen is meegenomen in het vergunde aantal verladingen aan de jetties en kades. De emissies die samenhangen met boord-boord overslag vallen daarom samen met de emissies van de belading van schepen. De emissies van boord-boord overslag zijn daarom niet separaat inzichtelijk gemaakt. Schip-schip verladingen vinden in de vergunde situatie niet plaats.

Met de berekening van het verdrijvingsverlies zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Met betrekking tot de doorzet van een bepaald product over een jetty/kade is uitgegaan van het logistiek model van de terminal.
- Als temperatuur van de damp is de opslagtemperatuur aangehouden zoals opgenomen in tabel 1.1. Ook de aangehouden dampspanning is per product in deze tabel weergegeven.
- Het aangehouden molecuulgewicht van de damp is per product weergegeven in bijlage 2.

Zeeschepen
De belading van zeeschepen vindt plaats aan jetty 1, 2, 5 en kade 8 en 9. Bij de berekening zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- In geval van de belading van benzine is een verzadigingsfactor van 0,315 aangehouden (niet schoongemaakte tank gevuld geweest met licht product, dampspanning > 10 kPa).
- In alle overige gevallen is de verzadigingsfactor aangehouden van een niet gereinigde scheepstank. Wanneer het schip met een licht product wordt beladen is als verzadigingsfactor 0,38 aangehouden, bij de belading van een zwaar product is als verzadingsfactor 0,10 gebruikt.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van zeeschepen gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.3: Vergunde situatie, verdrijvingsverlies zeeschepen.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
Jetty 1	0,112	9,447E-07
Jetty 2	0,223	0
Jetty 5	45,39	0,132
Kade 8	0,191	1,579E-06
Kade 9	0,019	4,202E-08
Totaal	45,93	0,132

Binnenvaartschepen
De belading van binnenvaartschepen vindt plaats aan jetty 3, 4, 5, 10 en kade 6 en 7. Bij de berekening zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden.

- In geval van de belading van benzine is een verzadigingsfactor van 0,465 aangehouden (niet schoongemaakte tank gevuld geweest met licht product, dampspanning > 10 kPa).
- In alle overige gevallen is de verzadigingsfactor aangehouden van een niet gereinigde scheepstank. Wanneer het schip met een licht product wordt beladen is als verzadigingsfactor 0,56 aangehouden. Bij de belading van een zwaar product is als verzadingsfactor 0,30 gebruikt.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van binnenvaartschepen gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.4: Vergunde situatie, verdrijvingsverlies binnenvaartschepen.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
Jetty 3	4,497	3,465E-05
Jetty 4	185,1	0,5385
Jetty 5	118,4	0,3447
Kade 6	0,362	4,568E-06
Kade 7	0,438	5,516E-06
Jetty 10	4,608	1,021E-05
Totaal	**313,4**	**0,883**

Tanktrucks
Tanktrucks worden bij de TTLR1 beladen met diesel of benzine. Bij de berekening zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- In geval van de belading van tanktrucks is een verzadigingsfactor van 0,6 aangehouden (vullen onder vloeistofoppervlak van ‘vuile tank’).

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van tanktrucks gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.5: Vergunde situatie, verdrijvingsverlies tanktrucks.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
TTLR1	139,79	0,53

Spoorketelwagens
Spoorketelwagens worden bij de RTCC1 beladen met base oils en vacuüm gasolie. Beide producten hebben een dampspanning < 0,01 kPa bij 20°C en zijn daarom niet meegenomen in de berekening (zie tabel 1.1). Verdrijvingsverliezen van spoorketelwagens zijn daarom niet berekend in de vergunde situatie.

3.1.2 Toekomstige situatie KTM

Binnen KTM vindt zowel de belading van zeeschepen, binnenvaartschepen, tanktrucks en spoorketelwagens plaats. In deze subparagraaf wordt per vervoersmodaliteit ingegaan op de emissieberekening en de daaruit volgende emissies.

Zee- en binnenvaartschepen
De belading van benzine in zee- en/of binnenvaartschepen vindt plaats aan jetty 1 t/m 5, kade 6 t/m 9 en jetty 10 en 11. Bij schip-schip overslag wordt gebruik gemaakt van dampretourslangen tussen beide schepen (dampbalans). Er wordt dan ook geen gebruik gemaakt van de voorzieningen op de terminal. De emissies van schip-schip overslag zijn dan ook niet beschouwd. Emissies die vrijkomen bij boord-boord overslag komen wel vrij bij de terminal. Deze emissies worden via de walinstallatie naar een geschikte dampbehandelingsinstallatie gevoerd[14]. De emissies afkomstig van boord-boord overslag zijn daarom wel meegenomen in onderstaande berekening. Met de berekening van het verdrijvingsverlies zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie.

Zeeschepen
De belading van zeeschepen vindt plaats aan jetty 1, 2, 5 en kade 8 en 9. Bij de berekening zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie. In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van zeeschepen gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.6: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies zeeschepen.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
Jetty 1	2,815	0,037
Jetty 2	78,30	0,455
Jetty 5	77,21	0,396
Kade 8	1,252	2,285E-06

[14] Hierbij wordt bekeken naar de vorige ladingen van het desbetreffende schip. Indien er tot 3 beladingen terug sprake is geweest van een VOS en/of ZZS lading worden de verdrijvingsdampen via een geschikte dampbehandelingsinstallatie geleidt. De inzet van dampbalans is niet mogelijk vanwege het gebruik van intern drijvende daken.

Tabel 3.6: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies zeeschepen.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
Kade 9	1,415	5,545E-06
Totaal	**161,0**	**0,888**

Binnenvaartschepen
De belading van binnenvaartschepen vindt plaats aan jetty 3, 4, 5, 10, 11 en kade 6 en 7. Bij de berekening zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie. In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van binnenvaartschepen gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.7: Toekomstige situatie verdrijvingsverlies binnenvaartschepen.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
Jetty 3	37,82	0,399
Jetty 4	226,4	1,166
Jetty 5	0,413	5,298E-06
Kade 6	0,253	5,298E-06
Kade 7	0,092	5,298E-06
Jetty 10	2,692	4,220E-05
Jetty 11	26,36	0,611
Totaal	**294,0**	**2,18**

Tanktrucks
Tanktrucks worden bij de TTLR1 en TTLR2 beladen. Bij de berekening zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie. In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van tanktrucks gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.8: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies tanktrucks.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
TTLR1	345,5	1,359
TTLR2	5,257	0,140
Totaal	**350,8**	**1,50**

Spoorketelwagens
Spoorketelwagens worden bij de RTCC1 en RTCC2 beladen. Bij de berekening zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van spoorketelwagens gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.9: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies spoorketelwagens.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
RTCC1	0,000	0,000
RTCC2	5,257	0,140
Totaal	**5,26**	**0,14**

3.2 Verdrijvingsverliezen opslagvoorzieningen

Verdrijvingsverliezen uit opslagvoorzieningen kunnen op drie verschillende manieren vrijkomen:

- verdrijvingsverliezen als gevolg van het lossen van producten vanuit tanks met een vast dak;
- verdrijvingsverliezen bij opslagtanks met een drijvend dak na een daklanding;
- verdrijvingsverliezen vanwege het schoonmaken van een tank (zowel met een vast dak als met een drijvend dak) in geval van een productwissel, inspectie of onderhoud aan een tank.

De bovenstaande verdrijvingsverliezen vanuit opslagtanks zijn in deze paragraaf nader beschouwd.

Verdrijvingsverliezen vast dak tanks
Bij het vullen van opslagtanks ontstaan bij het gebruik van een vast dak verdrijvingsverliezen. In het Handboek emissiefactoren zijn voor vast dak tanks met en zonder ademventiel rekenmethodes opgenomen. In deze rapportage is enkel de methode voor tanks met een vast dak zonder ademventiel beschouwd. De verdrijvingsverliezen van dit type opslagtanks wordt berekend met de onderstaande formule.

$$L_w = K_t \cdot \frac{P \cdot M}{8{,}31 \cdot T} \cdot V \cdot S$$

L_W = uitdrijvingsverlies [kg/jaar]
K_t = doorzetcorrectiefactor [-]; maat voor de verzadigingsgraad van de damp:
Indien de jaardoorzet (turn-over) 36 keer de tankinhoud of minder bedraagt, is $K_t = 1$
Indien de jaardoorzet (turn-over) meer dan 36 keer de tankinhoud bedraagt:
$K_t = \frac{180 + N}{6N}$ met N = jaardoorzet/tankinhoud (turnover) [-]
P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]
T = temperatuur van de damp (opslagtemperatuur) [K]
8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]
V = volume verpompte vloeistof [m^3/jaar]
S = verzadigingsfactor [-]

Verdrijvingsverliezen drijvend dak tanks
Een drijvend dak kan niet tot de bodem van een tank zakken, het dak blijft op poten liggen. Wanneer het dak op de poten ligt ontstaat een dampruimte onder het drijvend dak. Bij het vullen van de tank wordt deze damp uitgedreven en ontstaan verdrijvingsverliezen. In het Handboek emissiefactoren is voor drijvend dak tanks een rekenmethode opgenomen voor verdrijvingsverliezen. De verdrijvingsverliezen van dit type opslagtanks wordt berekend met de onderstaande formule.

$$L_w = \frac{P \cdot M}{8{,}31 \cdot T} \cdot n \cdot hrust \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot S$$

L_w = uitdrijvingsverlies [kg/jaar]
P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]
T = temperatuur van de damp [K]
8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]
n = aantal keer dat het niveau lager is geweest dan de ruststand van het drijvend dek [1/jaar]
hrust = hoogte van de onderkant van het dek in ruststand; indien niet bekend 2 m [m]
D = tankdiameter [m]
S = verzadigingsfactor, gelijk aan 1

In deze rapportage is enkel bovenstaande methode beschouwd. In de handleiding emissiefactoren is ook een nauwkeurige bepalingsmethode opgenomen. Deze methode wijkt voor KTM echter niet af van de hierboven beschreven methode. Dit heeft de volgende twee redenen:

- bij een daklanding wordt de tank volledig geleegd. H_{pvoor} is dan ook 0 meter. De $h_{verdreven}$ gelijk is aan de h_{rust} zoals die in bovenstaande formule is opgenomen;
- de gemiddelde maximale inhoud onder het intern drijvend dak bedraagt (π*15^2*1,5=)1.060 m^3. Vanuit de spoorketelwagens wordt minimaal 1.500 m^3 aan de opslagtank toegevoegd. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat bij een lege tank het intern drijvend dak altijd van de poten wordt gedrukt, verder omhoog.

Verdrijvingsverliezen bij schoonmaken
De emissies die vrijkomen bij het schoonmaken van tanks, vanwege een productwissel, inspectie of onderhoud, worden berekend als het verdrijvingsverlies van volledig verzadigde damp. Deze verliezen worden berekend met de onderstaande formule.

$$L_w = \frac{P \cdot M}{8{,}31 \cdot T} \cdot V \cdot S$$

L_w = uitdrijvingsverlies [kg]
P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]
T = temperatuur van de damp [K]
8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]
V = verdreven gasvolume; voor een vast-daktank gelijk aan het totale tankvolume en voor een drijvend-dektank gelijk aan het volume onder het dek in zijn laagste stand [m^3]
S = verzadigingsfactor, gelijk aan 1.

Het uitdrijvingsverlies vindt in 1 uur plaats.

3.2.1 Vergunde situatie KTM

Verdrijvingsverliezen vast dak tanks
In de vergunde situatie is sprake van verdrijvingsverliezen vanuit de opslagtanks met een vast dak in tankput 32, tankput 1, tankput 2, tankput 4 t/m 15 en tankput 18 en 19. Bij de berekening van de verdrijvingsverliezen zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- Met betrekking tot de doorzet van een bepaald product door een opslagtank is uitgegaan van de uitgangspunten zoals vastgelegd in het geuronderzoek van 2009 (kenmerk 9T0374.01, d.d. 29 januari 2009). Tankput 18 en 19 en kades 8 en 9 en jetty 10 zijn in dit onderzoek nog niet beschouwd. Voor deze voorzieningen is uitgegaan van de vigerende Wabo vergunningen van 24 oktober 2011 met kenmerk 21254103/98356592, OLO-nummer 35648 (tankput 18, kades 8 en 9 en jetty 10) en 14 juli 2015 met kenmerk 21968327/419226, OLO-nummer 1743667 (tankput 19, tanks 901 en 902). Met betrekking tot de op- en overslagvoorzieningen van BPRR is aangesloten op de referentiesituatie die is opgenomen in het veiligheidsrapport van BPRR (revisie 14.01, d.d. april 2014).
- De jaardoorzet door de opslagtanks bedraagt 36 keer de tankinhoud of minder. Als doorzetcorrectiefactor (K_t) is daarom 1 aangehouden.
- De verdrijvingsverliezen vanuit tankput 33 en tankput 34 zijn niet bepaald aangezien het om sloptanks gaat. Deze slops zijn afkomstig van de afvalwaterzuiveringsinstallatie of productspills afkomstig van het terminal terrein.
- Als temperatuur van de damp is de opslagtemperatuur aangehouden zoals opgenomen in tabel 1.1. Ook de aangehouden dampspanning is per product in deze tabel weergegeven.
- Het aangehouden molecuulgewicht van de damp is per product weergegeven in bijlage 2.
- De verzadigingsfactor voor verdrijvingsverliezen is opgenomen in het Handboek emissiefactoren. In geval van KTM is als verzadigingsfactor 0,1 aangehouden. Deze factor geldt voor schone dampvrije tanks of tanks gevuld geweest met een zwaar product met een tankhoogte van meer dan 8 meter. Tanks met een vast dak worden binnen KTM niet gebruikt voor de opslag van lichte producten met een dampspanning > 10 kPa.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van opslagtanks met een vast dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.10: Vergunde situatie, verdrijvingsverlies vast dak tanks.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 32	0,352	0
Tankput 1	0,023	1,318E-06
Tankput 2	0,010	5,517E-07
Tankput 4	0,007	3,831E-07
Tankput 5	0,019	1,103E-06
Tankput 6	0,139	0
Tankput 7	0,334	2,848E-07
Tankput 8	1,092	0
Tankput 9	0,018	1,023E-06
Tankput 10	0,222	0
Tankput 11	0,057	1,846E-07
Tankput 12	0,332	6,198E-06
Tankput 13	0,059	3,397E-06
Tankput 14	0,556	0
Tankput 15	0,067	3,843E-06
Tankput 18	0,000	0
Tankput 19	0,199	1,148E-05
Totaal	**3,48**	**2,98E-05**

Verdrijvingsverliezen drijvend dak tanks
In de vergunde situatie is sprake van daklandingen in de opslagtanks met een intern drijvend dak in tankput 30, tankput 31, tankput 3 en tankput 16 en 17. Bij de berekening van de verdrijvingsverliezen vanuit de drijvend dak tanks van zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- Een daklanding waarbij de emissies ongereinigd naar de lucht worden afgelaten vindt maximaal 2 maal per jaar plaats per opslagtank.
- Als hoogte van de onderkant van het dek in ruststand (hrust) is uitgegaan van 1,5 meter als de hoogte van de poten (laagste stand).
- De aangehouden verzadigingsfactor bedraagt 1.
- Als temperatuur van de damp is de opslagtemperatuur aangehouden zoals opgenomen in tabel 1.1. Ook de aangehouden dampspanning is per product in deze tabel weergegeven.
- Het aangehouden molecuulgewicht van de damp is per product weergegeven in bijlage 2. Ook de tankdiameter van de tanks is in deze bijlage opgenomen.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van opslagtanks met een drijvend dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten.

Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.11: Vergunde situatie, verdrijvingsverlies drijvend dak tanks.

Locatie	Emissies VOS daklandingen, inspecties etc. (incl. ZZS) [ton/jaar]	Emissies ZZS daklandingen, inspecties etc. [ton/jaar]
Tankput 30	6,359	2,088E-02
Tankput 31	7,569	2,486E-02
Tankput 3	0,016	0
Tankput 16	6,616	2,636E-02
Tankput 17	5,036	2,007E-02
Totaal	**25,60**	**0,0922**

Verdrijvingsverliezen schoonmaken
Het schoonmaken van de opslagtanks gebeurd ongeveer 1 keer per jaar per tank in verband met een productwisseling. Ook wordt de tank eens in de 7, 10 of 15 jaar (afhankelijk van het opgeslagen product) gereinigd in verband met groot onderhoud en een inwendige inspectie. Bij de berekening van de verdrijvingsverliezen vanuit de drijvend dak tanks van zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- Als temperatuur van de damp is de opslagtemperatuur aangehouden zoals opgenomen in tabel 1.1. Ook de aangehouden dampspanning is per product in deze tabel weergegeven.
- Het aangehouden molecuulgewicht van de damp is per product weergegeven in bijlage 2. Ook de tankdiameter van de tanks is in deze bijlage opgenomen.
- Het verdreven gasvolume (vrije damphoogte) voor vast dak tanks is bepaald met behulp van de beschikbare formules in het Handboek emissiefactoren. Voor Cone opslagtanks is de hoogte van het conische gedeelte van het tankdak als volgt bepaald:

  $$H_R = S_r \cdot R_s$$

  H_R = hoogte van het conische gedeelte van het tankdak [m]
  S_r = hellingshoek [m/m] (indien onbekend: 0,0625m/m)
  R_S = straal van de tankwand [m]

  Voor Dome opslagtanks is het volume onder het dak als volgt bepaald:

  $$H_{RO} = 0{,}137 \cdot R_S$$

  De vrije damphoogte is vervolgens bepaald door de inhoud van het cilindrische gedeelte van de opslagtank bij het berekende volume onder het tankdak op te tellen. Voor opslagtanks met een drijvend dak is dit volume berekend op basis van de inhoud onder het intern drijvend dak op de laagste stand (1,5 meter).
- De aangehouden verzadigingsfactor bedraagt 1.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van alle opslagtanks als gevolg van het schoonmaken van de opslagtanks gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Met betrekking tot de verdrijvingsverliezen van schoonmaken wordt opmerkt dat in het inlegvel bij het Handboek emissiefactoren wordt opgemerkt dat het uitdrijvingsverlies 1 uur plaatsvindt. Uit de praktijk bij KTM blijkt dat het uitdrijven van alle dampen uit de opslagtanks gemiddeld 3 dagen duurt. Om deze reden is bij het berekenen van de emissies per uur uitgegaan van 72 uur per tank. In de vergunde situatie zullen deze emissies daarom (104 tanks*72 uur/tank=) 7.488 uur per jaar plaatsvinden.

Tabel 3.12: Vergunde situatie, verdrijvingsverlies schoonmaken.

Locatie	Emissies VOS daklandingen, inspecties etc. (incl. ZZS) [ton/jaar]	Emissies ZZS daklandingen, inspecties etc. [ton/jaar]
Tankput 30	3,476	1,141E-02
Tankput 31	4,137	1,359E-02
Tankput 32	0,729	0
Tankput 1	0,040	2,332E-06
Tankput 2	0,016	9,329E-07
Tankput 3	0,009	0
Tankput 4	0,012	7,090E-07
Tankput 5	0,032	1,866E-06
Tankput 6	0,089	0
Tankput 7	0,219	3,709E-08
Tankput 8	0,665	0
Tankput 9	0,029	1,689E-06
Tankput 10	0,370	0
Tankput 11	0,096	3,133E-07
Tankput 12	0,300	4,608E-06
Tankput 13	0,064	3,707E-06
Tankput 14	0,372	0
Tankput 15	0,045	2,569E-06
Tankput 16	3,616	1,441E-02
Tankput 17	2,753	1,097E-02
Tankput 18	1,421	3,163E-06
Tankput 19	0,066	3,794E-06
Totaal	**18,56**	**0,0504**

3.2.2 Toekomstige situatie KTM

Verdrijvingsverliezen vast dak tanks
In de vergunde situatie is sprake van verdrijvingsverliezen vanuit de opslagtanks met een vast dak in tankput 32, tankput 1 t/m 15 en tankput 18 en 19. In de verdrijvingsverliezen van vast dak tanks is in de toekomstige situatie ook de emissie van tank 95 (tankput 3) beschouwd. De tank wordt in 2018 voorzien van een dome dak, het extern drijvend dak wordt verwijderd.

Met de berekening van het verdrijvingsverlies zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie.

De doorzet van een bepaald product door een opslagtank is bepaald op basis van de verhouding van de totale doorzet. Deze verhouding is berekend met behulp van het logistiek model van de terminal.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van opslagtanks met een vast dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.13: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies vast dak tanks.

Locatie	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
Tankput 32	1,021	0
Tankput 1	0,046	2,669E-06
Tankput 2	0,019	1,118E-06
Tankput 3	0,104	0
Tankput 4	0,104	0
Tankput 5	0,039	2,235E-06
Tankput 6	0,015	8,676E-07
Tankput 7	0,251	1,753E-06
Tankput 8	0,043	2,499E-06
Tankput 9	0,000	0
Tankput 10	0,024	1,358E-06
Tankput 11	0,095	0
Tankput 12	0,083	4,787E-06
Tankput 13	0,056	3,224E-06
Tankput 14	0,040	2,281E-06
Tankput 15	0,040	2,281E-06
Tankput 18	2,101	0
Tankput 19	0,347	1,998E-05
Totaal	**4,43**	**4,50E-05**

Verdrijvingsverliezen drijvend dak tanks
In de toekomstige situatie is sprake van daklandingen in de opslagtanks met een intern drijvend dak in tankput 30, tankput 31, tankput 16, tankput 17 en tankput 20 t/m 23. Met de berekening van het verdrijvingsverlies zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie, met uitzondering van het totaal aantal daklandingen per tank per jaar. In de toekomstige situatie bedraagt het aantal daklandingen waarbij de emissies ongereinigd naar de lucht worden afgelaten maximaal 8 maal per jaar.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van opslagtanks met een drijvend dak gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.14: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies drijvend dak tanks.

Locatie	Emissies VOS daklandingen, inspecties etc. (incl. ZZS) [ton/jaar]	Emissies ZZS daklandingen, inspecties etc. [ton/jaar]
Tankput 30	3,011	0,0045
Tankput 31	18,931	0,0314
Tankput 16	17,814	0,0316
Tankput 17	13,561	0,0241
Tankput 20	27,704	0,0492
Tankput 21	3,586	0,0571
Tankput 22	6,336	0,1008
Tankput 23	0,062	0,0000
Totaal	**91,01**	**0,299**

Verdrijvingsverliezen schoonmaken

Het schoonmaken van de opslagtanks gebeurd ongeveer 1 keer per jaar per tank in verband met een productwisseling. Ook wordt de tank eens in de 7, 10 of 15 jaar (afhankelijk van het opgeslagen product) gereinigd in verband met groot onderhoud en een inwendige inspectie. Met de berekening van het verdrijvingsverlies zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van het schoonmaken van opslagtanks gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp.

Tabel 3.15: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies schoonmaken.

Locatie	Emissies VOS daklandingen, inspecties etc. (incl. ZZS) [ton/jaar]	Emissies ZZS daklandingen, inspecties etc. [ton/jaar]
Tankput 30	0,411	6,183E-04
Tankput 31	2,587	4,289E-03
Tankput 32	1,410	0
Tankput 1	0,076	4,399E-06
Tankput 2	0,031	1,798E-06
Tankput 3	0,189	0
Tankput 4	0,189	0
Tankput 5	0,062	3,596E-06
Tankput 6	0,021	1,181E-06
Tankput 7	0,376	1,307E-06
Tankput 8	0,157	9,017E-06
Tankput 9	0,000	0
Tankput 10	0,086	4,963E-06
Tankput 11	0,261	0
Tankput 12	0,192	1,107E-05
Tankput 13	0,122	7,035E-06

Tabel 3.15: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies schoonmaken.

Locatie	Emissies VOS daklandingen, inspecties etc. (incl. ZZS) [ton/jaar]	Emissies ZZS daklandingen, inspecties etc. [ton/jaar]
Tankput 14	0,085	4,924E-06
Tankput 15	0,085	4,924E-06
Tankput 16	2,434	4,324E-03
Tankput 17	1,853	3,292E-03
Tankput 18	3,570	0
Tankput 19	0,377	2,169E-05
Tankput 20	3,786	6,725E-03
Tankput 21	0,490	7,797E-03
Tankput 22	0,866	1,378E-02
Tankput 23	0,008	0
Totaal	**19,73**	**4,09E-02**

3.3 Verdrijvingsverliezen opslagvoorzieningen additieven

De opslag van additieven vindt plaats in bovengrondse drukvaten (conform Richtlijn drukapparatuur en Stoomwezen voor drukvaten). Dit betreffen tanks met een vast dak zonder intern drijvend dak en met ademventiel. Door het toepassen van een ademventiel worden de ademverliezen beperkt en in enkele gevallen voorkomen[15]. Voor de berekening van de verdrijvingsverliezen is worst-case geen rekening gehouden met de beperking van het verdrijvingsverlies door ademventielen. Ademverliezen van de additieventanks zijn niet bepaald vanwege de lage doorzet door de additieventanks (circa 0,01% van de totale doorzet van de terminal). De verdrijvingsverliezen van de additieven opslagtanks worden daarom berekend met de onderstaande formule.

$$L_w = K_t \cdot \frac{P \cdot M}{8{,}31 \cdot T} \cdot V \cdot S$$

L_W = uitdrijvingsverlies [kg/jaar]
K_t = doorzetcorrectiefactor [-]; maat voor de verzadigingsgraad van de damp:
Indien de jaardoorzet (turn-over) 36 keer de tankinhoud of minder bedraagt, is $K_t = 1$
Indien de jaardoorzet (turn-over) meer dan 36 keer de tankinhoud bedraagt:
$K_t = \frac{180 + N}{6N}$ met N = jaardoorzet/tankinhoud (turnover) [-]
P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]
T = temperatuur van de damp (opslagtemperatuur) [K]
8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]
V = volume verpompte vloeistof [m^3/jaar]
S = verzadigingsfactor [-]

[15] Zie paragraaf 4.3 van het 'Handboek emissiefactoren'

3.3.1 Vergunde situatie KTM

Om de producten op de juiste klantspecificatie of kleur te brengen kunnen producten gemengd worden met additieven. Deze additieven zijn vaak merkafhankelijk en hebben verschillende functies. In de vergunde situatie is sprake van 18 additieventanks welke zijn opgesteld bij de TTLR1. Bij de berekening van de verdrijvingsverliezen zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- Met betrekking tot de doorzet van de verschillende additieven is aangesloten bij de registratie van de jaardoorzet van additieven die binnen KTM bekend is. Er is ervan uitgegaan dat alle additieven tanks gevuld zijn. Met betrekking tot het type additieven die bij de TTLR1 gebruikt worden is aangesloten op de referentiesituatie die is opgenomen in het veiligheidsrapport van BPRR (revisie 14.01, d.d. april 2014).
- De jaardoorzet door de additieventanks bedraagt 36 keer de tankinhoud of minder. Als doorzetcorrectiefactor (K_t) is daarom 1 aangehouden.
- De dampspanning van de additieven is in enkele gevallen bekend bij 20°C. Aangezien de daadwerkelijke opslag bij omgevingstemperatuur plaatsvindt (9,7°C) zal de daadwerkelijke dampspanning lager zijn. Indien de dampspanning van het product onbekend is, is de dampspanning van het product opgenomen waarmee het additief gemengd wordt (benzine, stookolie of diesel).
- Als temperatuur van de damp is de opslagtemperatuur aangehouden (9,7°C) zoals opgenomen in tabel 1.1.
- Aangezien het molecuulgewicht van de damp van de additieven onbekend is, is het molecuulgewicht aangehouden van het product waarmee het additief gemengd wordt (benzine, stookolie of diesel).
- De verzadigingsfactor voor verdrijvingsverliezen is opgenomen in het Handboek emissiefactoren. In geval van KTM is als verzadigingsfactor 1 aangehouden. Deze factor geldt voor niet schoongemaakte tanks gevuld (geweest) met licht product (dampspanning > 10 kPa).

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van de additieven gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp. In bijlage 1 van deze rapportage wordt nader toegelicht hoe het percentage aan ZZS is bepaald voor de verschillende additieven.

Tabel 3.16: Vergunde situatie, verdrijvingsverlies additieventanks.

Tank	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
16-D-33	4,21E-05	2,27E-08
20-D-109A	1,96E-02	1,74E-08
20-D-109B	6,92E-03	5,96E-08
20-D-112A	1,38E-03	1,19E-08
20-D-114	3,72E-05	-
20-D-35002	1,75E-03	0,00E+00
20-D-72	2,45E-01	1,96E-07
20-D-73	7,44E-05	6,60E-11

Tabel 3.16: Vergunde situatie, verdrijvingsverlies additieventanks.

Tank	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
20-D-79	7,44E-05	-
20-D-80A	7,44E-05	-
20-D-80B	2,60E-04	0,00E+00
20-D-83	6,92E-03	5,96E-08
20-D-87	2,04E-03	1,30E-08
20-D-88	1,67E-04	1,76E-09
20-D-89	6,44E-03	1,32E-07
20-D-90	1,49E-03	2,63E-09
20-D-91	3,59E-01	2,87E-07
20-D-92	1,67E-04	1,76E-09
Totaal	**0,6518**	**8,05E-07**

3.3.2 Toekomstige situatie KTM

Ook in de toekomstige situatie is KTM voornemens additieven te gebruiken om de producten op de juiste klantspecificatie of kleur te brengen. In de toekomstige situatie is sprake van 18 additieventanks welke zijn opgesteld bij de TTLR1 en 6 nieuw te realiseren additieventanks bij de TTLR2. Deze nieuwe additieven zullen gemengd worden met ethanol.

Met de berekening van het verdrijvingsverlies zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als bij de emissieberekening van de vergunde situatie.

In onderstaande tabel zijn de verdrijvingsverliezen van de additieven gegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten. Het verdrijvingsverlies ZZS is berekend door het verdrijvingsverlies VOS te vermenigvuldigen met het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp. In bijlage 1 van deze rapportage wordt nader toegelicht hoe het percentage aan ZZS is bepaald voor de verschillende additieven.

Tabel 3.17: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies additieventanks.

Tank	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
16-D-33	4,21E-05	2,27E-08
20-D-109A	1,96E-02	6,27E-08
20-D-109B	6,92E-03	6,14E-09
20-D-112A	1,38E-03	1,23E-09
20-D-114	3,72E-05	0
20-D-35002	1,75E-03	1,40E-09
20-D-72	2,45E-01	1,97E-06
20-D-73	7,44E-05	6,60E-11
20-D-79	7,44E-05	0
20-D-80A	7,44E-05	0
20-D-80B	7,81E-05	6,85E-11

Tabel 3.17: Toekomstige situatie, verdrijvingsverlies additieventanks.

Tank	Verdrijvingsverlies VOS (incl. ZZS) [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies ZZS [ton/jaar]
20-D-83	6,92E-03	6,14E-09
20-D-87	2,04E-03	1,30E-08
20-D-88	1,67E-04	1,02E-08
20-D-89	6,44E-03	4,46E-08
20-D-90	1,49E-03	2,63E-09
20-D-91	3,59E-01	2,88E-06
20-D-92	1,67E-04	1,02E-08
T-2127	1,92E-02	1,18E-04
T-2128	6,52E-02	0
T-2129	6,52E-02	0
T-2130	1,73E-02	0
T-2131	1,24E-02	0
T-2132	2,12E-03	0
Totaal	**0,833**	**1,23E-04**

3.4 Resumé

In onderstaande tabel zijn de puntbron VOS en ZZS emissies van de vergunde situatie weergegeven zonder de toepassing van emissiebeperkende voorzieningen.

Tabel 3.18: Vergunde situatie, verdrijvingsverliezen.

Type verdrijvingsverlies	VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [kg/jaar]
Zeeschepen	45,93	0,132
Binnenvaartschepen	313,4	0,883
Tanktrucks	139,79	0,53
Vast dak tanks	3,48	2,98E-05
Daklandingen (excl. Benzeen)	25,60	0,0922
Daklandingen benzeen	0,00	0,0000
Schoonmaak (excl. Benzeen)	18,56	0,0504
Schoonmaak benzeen	0,00	0,0000
Additieventanks	0,6518	8,05E-07
Totaal	**547,40**	**1,687**

In onderstaande tabel zijn de puntbron VOS en ZZS emissies van de toekomstige situatie weergegeven zonder de toepassing van emissiebeperkende voorzieningen.

Tabel 3.19: Toekomstige situatie, verdrijvingsverliezen.

Type verdrijvingsverlies	VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [kg/jaar]
Zeeschepen	161,0	0,888
Binnenvaartschepen	294,0	2,18

Tabel 3.19: Toekomstige situatie, verdrijvingsverliezen.

Type verdrijvingsverlies	VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [kg/jaar]
Tanktrucks	350,8	1,50
Spoorketelwagens	5,26	0,14
Vast dak tanks	4,43	4,50E-05
Daklandingen (excl. Benzeen)	90,847	0,141
Daklandingen benzeen	0,158	0,158
Schoonmaak (excl. Benzeen)	19,71	0,019
Schoonmaak benzeen	2,16E-02	2,16E-02
Additieventanks	0,833	1,23E-04
Totaal	**927,06**	**5,048**

De verdrijvingsverliezen afkomstig van de vervoersmodaliteiten nemen in de toekomstige situatie toe ten opzichte van de vergunde situatie. Deze toename is te verklaren door de toename aan doorzet in de toekomstige situatie. Ook zijn in de vergunde situatie de VOS en ZZS emissies als gevolg van de belading van spoorketelwagens niet berekend vanwege de belading van base oils en vacuüm gasolie. Vanwege de dampspanning zijn deze producten niet beschouwd in de berekening.

Ook de verdrijvingsverliezen vanuit de opslagtanks nemen toe. Deze toename is met name te verklaren door de toename in het aantal daklandingen per tank per jaar en het aantal drijvend dak tanks binnen de inrichting. De toename in de verdrijvingsverliezen vanuit de additieventanks wordt veroorzaakt door de zes nieuw te realiseren additieventanks bij de TTLR 2.

4 Emissie eisen dampstromen

4.1 Wet- en regelgeving diffuse emissies

Conform artikel 5.50 van het Activiteitenbesluit milieubeheer moeten de diffuse emissies van VOS met een dampspanning van ≥ 1 kPa bij 20°C zoveel mogelijk worden beperkt. Om deze beperking te bewerkstelligen zijn in de Activiteitenregeling milieubeheer emissie reducerende maatregelen opgenomen waaraan voldaan moet worden. Van deze maatregelen kan worden afgeweken wanneer deze maatregelen niet kosteneffectief of niet technisch uitvoerbaar zijn. KTM voldoet aan de eisen zoals opgenomen in het Activiteitenbesluit milieubeheer en de bijbehorende regeling.

4.2 Wet- en regelgeving puntbron emissies

Voor puntbronemissies zijn emissie eisen opgenomen in het Activiteitenbesluit milieubeheer en de Activiteitenregeling milieubeheer. Voor de verschillende indelingscategorieën (zie tabel 1.1) gelden verschillende emissie eisen. Om te bepalen in hoeverre aan de emissie eis moet worden voldaan, moet getoetst worden aan de grensmassastroom (g/uur) en de vrijstellingsgrens (kg/jaar). Voor ZZS ligt de grensmassastroom op 2,5 g/uur en de vrijstellingsgrens bedraagt 1,25 kg/jaar. Voor gO stoffen geldt de emissiegrenswaarde indien een grensmassastroom van 500 g/uur of de vrijstellingsgrens van 250 kg/jaar wordt overschreden. Wanneer de som van de stofcategorie ZZS of gO de emissiegrenswaarde én vrijstellingsgrens overschrijdt moet de emissieconcentratie van die stofklasse per puntbron voldoen aan de emissiegrenswaarde.

Grensmassastroom stofcategorie ZZS
Met betrekking tot de stofcategorie ZZS (nafta, benzine, stookolie en benzeen) bedraagt de grensmassastroom 2,5 g/uur. In deze producten zijn de stoffen benzeen, 1,3-butadieen en naftaleen aangemerkt als ZZS. In onderstaande tabel is de samenstelling van de damp en de daarmee samenhangende concentratie aan ZZS weergegeven. De concentratie aan ZZS is berekend op basis van het volume percentage van de ZZS in de vloeistof en de dampspanning van de ZZS. In deze tabel is de concentratie aan ZZS in dampen afkomstig van additieven niet opgenomen aangezien de doorzet van additieven 0,01% (4.430 m^3/jaar) bedraagt ten opzichte van de doorzet van producten door de terminal (49.510.000 m^3/jaar). De samenstelling van de damp van de additieven is echter wel berekend, deze berekening en de resultaten van deze berekening zijn opgenomen in bijlage 1 van deze rapportage.

Tabel 4.1: Samenstelling damp met ZZS.

Product	Samenstelling in de damp		Concentratie
	Stof	[%]	[g/m³]
Nafta	Benzeen	1,08	28,8
Benzine	Benzeen	0,11	3,0
	1,3-Butadieen	0,29	8,3
Stookolie	Benzeen	0,00011	0,002
	Naftaleen	0,0057	0,128
Benzeen	Benzeen	6,09	204,9

Nafta, benzine, stookolie en benzeen worden binnen KTM in zowel de vergunde als de toekomstige situatie met een debiet van minimaal 900 m^3/uur verladen. Wanneer uitgegaan wordt dat de productstroom van nafta, benzine en benzeen minimaal 3,0 g/m^3 benzeen bevat, komt dit bijvoorbeeld neer op een massastroom van minimaal 2.700 gram benzeen per uur. Voor stookolie is de hoeveelheid naftaleen maatgevend: 0,0057% naftaleen in de damp komt neer op een massastroom van minimaal 115 gram naftaleen per uur. De grensmassastroom van 2,5 gram/uur wordt dan ook overschreden.

Uit de berekeningen in hoofdstuk 3 blijkt dat ook de vrijstellingsgrenswaarde van ZZS wordt overschreden. De ZZS emissies moeten dan ook per puntbron voldoen aan een emissiegrenswaarde van 1 mg/Nm^3.

Grensmassastroom stofcategorie gO
Met betrekking tot de gO producten verschilt de hoeveelheid product per m^3 damp sterk. Zo is de concentratie van MTBE en ETBE hoger dan 700 g/m^3. Voor ethanol, methanol en styreen ligt deze concentratie tussen de 28,7 g/m^3 en 223 g/m^3. De verlading van gO producten vindt in zowel de vergunde als de toekomstige situatie plaats met een debiet van minimaal 900 m^3/uur. Wanneer uitgegaan wordt van styreen met een concentratie van 28,7 g/m^3 komt dit bijvoorbeeld neer op een massastroom van minimaal 25.800 gram/uur. De massastroom van de andere gO producten komt hier nog bij. De totale massastroom van gO producten bedraagt dan ook meer dan de grensmassastroom van 500 gram/uur.

Uit de berekeningen in hoofdstuk 3 blijkt dat ook de vrijstellingsgrenswaarde van gO producten wordt overschreden. De gO emissies moeten dan ook per puntbron voldoen aan een emissiegrenswaarde van 50 mg/Nm^3.

4.3 Dampbehandelingsinstallaties

Om aan de emissiegrenswaarden voor ZZS en gO emissies te voldoen maakt KTM gebruik van emissiebeperkende voorzieningen. Om in de toekomstige situatie de emissies van VOS en ZZS nog verder te beperken is KTM voornemens het gebruik van emissiebeperkende voorzieningen verder uit te breiden.

Met het berekenen van de VOS emissies bij het gebruik van emissiebeperkende voorzieningen is uitgegaan van een verwijderingsrendement van 99% om de emissie-eis van maximaal 1 mg/Nm^3 voor ZZS en 50 mg/Nm^3 voor gO te behalen. De emissies afkomstig van deze dampbehandelingsinstallaties zijn in deze paragraaf beschreven.

4.3.1 Vergunde situatie diffuse emissies > Puntbron emissies

In de vergunde situatie wordt de vrijkomende verdringingsdamp óf geëmitteerd naar de buitenlucht óf verwerkt in dampbehandelingsinstallaties. Binnen de inrichting zijn in de vergunde situatie twee dampbehandelingsinstallaties aanwezig:

- Metal Fibre Oxidizers (MFO-units) ter behandeling van dampen afkomstig van het beladen van schepen met producten met een dampspanning vanaf 1 kPa bij 20 °C (zoals benzine) aan jetty 4 en 5;
- Pressure Swing Adsorption (PSA-unit) ter behandeling van dampen afkomstig van het beladen van tankwagens en de additieventanks ter plaatse van TTLR 1. Bij TTLR 1 worden zowel producten met een dampspanning vanaf 1 kPa bij 20 °C (zoals benzine) als producten met een damspanning kleiner dan 1 kPa bij 20 °C (zoals diesel) geladen. Al deze verdrijvingsverliezen plus de verdrijvingsverliezen van de additieventanks worden behandeld in de aanwezige PSA-unit.

Dit betekent dat de verdrijvingsverliezen vanuit de TTLR1, de additieventanks en een deel van de verdrijvingsverliezen afkomstig van jetty 4 en 5 niet meer vrijkomen bij de op- en overslagvoorzieningen maar enkel nog bij de dampbehandelingsinstallaties. In onderstaande tabel wordt ingegaan op de emissies van de dampbehandelingsinstallaties (gereinigde vracht).

Tabel 4.2: Vergunde situatie, diffuse emissies > Puntbron emissies.

Puntbron	Aangesloten opslagvoorzieningen	VOS-emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS-emissie [ton/jaar]
MFO-units	Jetty 4 en 5 (klasse 1)	3,487	0,010
PSA-unit	TTLR 1 en additieventanks TTLR 1	1,404	0,005
Totaal		**4,891**	**0,015**

4.3.2 Toekomstige situatie diffuse emissies > Puntbron emissies

De adem-, uitdamp- en uitpompverliezen afkomstig van de op- en overslagvoorzieningen zijn diffuus. In de toekomstige situatie is KTM voornemens haar vast dak opslagvoorzieningen in tankput 1 t/m 15, 19, 30 en 32 (zonder intern drijvend dak) aan te sluiten op een dampbehandelingsinstallatie (zie milieurapportage). In geval van de opslag van klasse 1- en 2-producten worden ook de opslagvoorzieningen in tankput 20 met een intern drijvend dak aangesloten op een dampbehandelingsinstallatie. Dit betekent dat de ademverliezen en een deel van de uitdampings- en uitpompverliezen niet meer diffuus vrijkomen maar ter plaatse van de dampbehandelingsinstallatie (puntbron).

Puntbron emissies
In de toekomstige situatie is KTM voornemens de dampbehandelingsstrategie van de vergunde situatie door te zetten. Zo worden de op- en overslagvoorzieningen in de toekomstige situatie grotendeels aangesloten op dampbehandelingsinstallaties (zie milieurapportage). Ook de vrijkomende emissies bij boord-boord overslag worden met behulp van deze installaties behandeld. Dit betekent dat de verdrijvingsemissies niet meer vrijkomen bij de op- en overslagvoorzieningen maar enkel nog bij de dampbehandelingsinstallaties. Waar nodig vindt een aanpassing plaats van een reeds bestaande dampbehandelingsinstallatie. Zo wordt de PSA-unit bij de TTLR 1 voorzien van een nageschakelde katalytische oxidator (hierna Catox).

In onderstaande tabel wordt ingegaan op de emissies van de dampbehandelingsinstallaties (gereinigde vracht).

Tabel 4.3: Toekomstige situatie, diffuse emissies > Puntbron emissies.

Puntbron	Aangesloten opslagvoorzieningen	VOS-emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS-emissie [ton/jaar]
RTO 1	Tankput 8 t/m 15 Jetty 5 (klasse 3 en 4), kade 6 en 7	0,059	1,97E-06
RTO 2	Tankput 18 (klasse 3 en 4) en 19 Kade 8 en 9	0,117	6,42E-07
H2S / VRU + Catox	Jetty 10 en 11, TTLR 1 en TTLR 2	3,807	2,11E-02
CC 1	Tankput 1 t/m 4 en 32 Jetty 1 t/m 3	1,323	8,91E-03
CC 2	Tankput 5 t/m 7, 18 (klasse 2) en 20 (klasse 1 en 2) Jetty 4 en 5	3,240	1,65E-02
Actief koolfilter	RTCC 1 en RTCC 2	0,053	1,40E-03
Totaal		**8,598**	**0,0479**

4.4 Beste beschikbare technieken

In de toekomstige situatie past KTM de volgende Beste Beschikbare Technieken toe ter minimalisatie van de emissies van VOS en ZZS:

- Binnen de inrichting worden opslagtanks met vluchtige producten wit van kleur uitgevoerd ter beperking van de ademverliezen;
- Producten met een dampspanning > 1 kPa worden opgeslagen in tanks met een intern drijvend dak van het type direct contact (verticale tanks met bodemplaat) of in druktanks (additieventanks). Nieuw aan te brengen intern drijvende daken worden voorzien van een afdichting die bestaat uit een liquid mounted, mechanical shoe seal als primair seal met een rim mounted secondary seal. Alle naden, verbindingen en doorvoeringen zijn gesealed. De lekdichtheid van de afdichtingen wordt middels een onderhoudsprogramma geborgd. Bestaande opslagtanks worden voor 1 januari 2023 geupgraded om te blijven voldoen aan de vereisten vanuit de Branchevisie Vloeibare Bulk (d.d. maart 2016).
- Dampbehandeling bij de belading van schepen, tanktrucks, spoorketelwagens en bij boord-boord overslag wordt toegepast bij de overslag van producten met een dampspanning > 1 kPa en ZZS producten;
- Dampen die vrijkomen bij het schoonmaken van tanks conform het groot onderhoud (eens per 15 jaar), daklandingen of productwissels worden 8 maal per jaar niet behandeld. Indien meer daklandingen per jaar nodig zijn wordt een dampbehandelingsinstallatie aangesloten. Uitzondering hierop vormt de opslag van benzeen. Dampen die vrijkomen bij daklandingen van tanks waarin benzeen wordt opgeslagen worden altijd behandeld;
- Daar waar mogelijk worden verbindingen van leidingen en installaties met lasverbindingen gerealiseerd. In geval van geboute flensverbindingen worden de als BBT aangemerkte onderdelen geïmplementeerd;
- Bij oplevering worden druktesten op het leidingwerk uitgevoerd;

- Diffuse VOS-emissies naar de lucht worden tevens verminderd door toepassing van het inspectie- en onderhoudsprogramma van KTM. KTM beschikt niet over een LDAR-programma. In relatie tot de ontwikkeling van risico gebaseerde inspectie- en onderhoudsplannen wordt ook nagedacht over de ontwikkeling en implementatie van het LDAR-programma;
- De monsternamepunten voor vluchtige stoffen worden standaard uitgevoerd in de vorm van naaldventielen of blokventielen;
- Jaarlijks wordt de VOS-emissie berekend en gemonitord voor het milieujaarverslag met behulp van het Handboek emissiefactoren.

Bovenste Beste Beschikbare Technieken worden voor een groot deel reeds in de vergunde situatie toegepast. Van daklandingen van tanks waarin benzeen wordt opgeslagen is in de vergunde situatie nog geen sprake. Daklandingen van tanks met een drijvend dak vinden circa 2 maal per jaar per tank plaats. Dampbehandeling vind in de vergunde situatie enkel plaats bij jetty 4 en 5 (bij het laden van klasse 1-producten zoals benzine) en bij het laden van tanktrucks bij de TTLR1.

5 Overzicht totaal verliezen

De totale verliezen van KTM kunnen worden onderverdeeld in diffuse emissies en puntbron emissies. In dit hoofdstuk wordt onderscheid gemaakt tussen de emissies in de vergunde en toekomstige situatie zonder én met emissiebeperkende voorzieningen.

5.1 Vergunde situatie

5.1.1 VOS- en ZZS-emissies zonder emissiebeperkende voorzieningen

In onderstaande tabel zijn de VOS-emissies en de ZZS-emissies van de vergunde situatie weergegeven zonder emissiebeperkende voorzieningen. Deze emissies zijn onderverdeeld in diffuse emissies en puntbron emissies. De ZZS-emissie is bepaald op basis van het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp. Bij het bepalen van het gewogen gemiddelde ZZS in de damp is rekening gehouden met de volumeverhouding van de ZZS in de vloeistof en de dampspanning van het mengsel en de individuele ZZS.

Tabel 5.1: Vergunde situatie, VOS- en ZZS-emissies zonder emissiebeperkende voorzieningen.

Type emissie		VOS-emissie [ton/jaar]	ZZS-emissie [ton/jaar]
Diffuse emissie	Lekverliezen van apparaten	17,338	0,002
	Ademverlies	28,899	0,002
	Uitdampingsverlies	93,950	0,334
	Uitpompverlies	1,434	0,005
	Vacuümwagens	3,91E-03	2,96E-04
	Subtotaal	**141,63**	**0,342**
Puntbron emissie	Verdrijvingsverliezen zeeschepen	45,93	0,132
	Verdrijvingsverliezen binnenvaartschepen	313,4	0,883
	Verdrijvingsverliezen tanktrucks	139,79	0,53
	Verdrijvingsverliezen vast dak tanks	3,48	2,98E-05
	Daklandingen (excl. Benzeen)	25,60	0,0922
	Daklandingen (incl. Benzeen)	0,00	0,00
	Schoonmaak (excl. Benzeen)	18,56	0,0504
	Schoonmaak (incl. Benzeen)	0,00	0,00
	Additieventanks	0,6518	8,05E-07
	Subtotaal	**547,40**	**1,687**
Totale VOS en ZZS emissies KTM		**689,03**	**2,029**

5.1.2 VOS en ZSS emissies met emissiebeperkende voorzieningen

In de vergunde situatie maakt KTM gebruik van twee emissiebeperkende voorzieningen bij de TTLR1 en de additieventanks en bij jetty 4 en 5 in verband met het laden van klasse 1-producten zoals benzine.

Met het berekenen van de VOS emissies bij het gebruik van emissiebeperkende voorzieningen is uitgegaan van de emissie eis. In onderstaande tabel zijn de VOS emissies en ZZS emissies weergegeven inclusief emissiebeperkende voorzieningen.

Tabel 5.2: Vergunde situatie, VOS en ZZS emissies met emissiebeperkende voorzieningen.

Type emissie		VOS-emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS-emissie [ton/jaar]
Diffuse emissie	Lekverlies	17,338	0,002
	Ademverlies	28,899	0,002
	Uitdampingsverlies	93,950	0,334
	Uitpompverlies	1,434	0,005
	Vacuümwagens	3,91E-03	2,96E-04
	Subtotaal	**141,625**	**0,342**
Puntbron emissie	MFO	3,487	0,010
	PSA	1,404	0,005
	Verdrijvingsverlies	14,114	8,95E-05
	Daklandingen (excl. Benzeen)	25,597	9,22E-02
	Daklandingen (incl. Benzeen)	0,00	0,00
	Schoonmaak (excl. Benzeen)	18,558	5,04E-02
	Schoonmaak (incl. Benzeen)	0,00	0,00
	Subtotaal	**63,159**	**0,158**
Totale VOS en ZZS emissies KTM		**204,784**	**0,500**

5.2 Toekomstige situatie

5.2.1 VOS en ZZS emissies zonder emissiebeperkende voorzieningen

In onderstaande tabel zijn de VOS emissies en de ZZS emissies van de toekomstige situatie weergegeven zonder emissiebeperkende voorzieningen. Deze emissies zijn onderverdeeld in diffuse emissies en puntbron emissies. De ZZS emissie is bepaald op basis van het gewogen gemiddelde aandeel ZZS in de damp. Bij het bepalen van het gewogen gemiddelde ZZS in de damp is rekening gehouden met de volumeverhouding van de ZZS in de vloeistof en de dampspanning van het mengsel en de individuele ZZS.

Tabel 5.3: Toekomstige situatie, VOS en ZZS emissies zonder emissiebeperkende voorzieningen.

Type emissie		VOS emissie [ton/jaar]	ZZS emissie [ton/jaar]
Diffuse emissie	Lekverliezen van apparaten	32,362	0,017
	Ademverlies	25,649	2,56E-04
	Uitdampingsverlies	73,436	0,269
	Uitpompverlies	7,050	2,09E-02
	Vacuümwagens	0,004	2,96E-04
	Totaal	**138,50**	**0,308**
Puntbron emissie	Verdrijvingsverliezen zeeschepen	160,99	0,888
	Verdrijvingsverliezen binnenvaartschepen	294,00	2,177
	Verdrijvingsverliezen tanktrucks	350,8	1,50
	Verdrijvingsverliezen spoorketelwagens	5,26	0,14
	Verdrijvingsverliezen vast dak tanks	4,43	4,50E-05
	Daklandingen (excl. Benzeen)	90,847	0,141
	Daklandingen benzeen	0,158	0,158
	Schoonmaak (excl. Benzeen)	19,71	0,019
	Schoonmaak benzeen	0,022	0,022
	Additieventanks	0,833	1,23E-04
	Subtotaal	**927,02**	**5,043**
Totale VOS en ZZS emissies KTM		**1065,52**	**5,356**

5.2.2 VOS en ZSS emissies met emissiebeperkende voorzieningen

In de toekomstige situatie is KTM voornemens om meerdere emissiebeperkende voorzieningen in gebruik te nemen. Met het berekenen van de VOS emissies bij het gebruik van emissiebeperkende voorzieningen is uitgegaan van de emissie eis. In onderstaande tabel zijn de VOS emissies en ZZS emissies weergegeven inclusief emissiebeperkende voorzieningen.

Tabel 5.4: Toekomstige situatie, VOS en ZZS emissies met emissiebeperkende voorzieningen.

Type emissie		VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [ton/jaar]
Diffuse emissie	Lekverlies	32,362	0,017
	Uitdampingsverlies	66,839	0,238
	Uitpompverlies	6,035	0,016
	Vacuümwagens	0,004	2,96E-04
	Subtotaal	**105,241**	**0,271**
Puntbron emissie	RTO1	0,059	1,97E-06
	RTO2	0,117	6,42E-07
	H2S / VRU + Catox	3,807	0,021
	CC 1	1,323	0,009
	CC2	3,240	0,016
	Actief koolfilter	0,053	0,001
	Daklandingen (excl. Benzeen)	80,636	0,092
	Daklandingen benzeen	0,002	0,002

Tabel 5.4: Toekomstige situatie, VOS en ZZS emissies met emissiebeperkende voorzieningen.

Type emissie		VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [ton/jaar]
	Schoonmaak (excl. Benzeen)	19,706	0,019
	Schoonmaak benzeen	2,16E-04	2,16E-04
	Subtotaal	**108,941**	**0,161**
Totale emissies KTM		**214,182**	**0,432**

5.3 Resumé

In onderstaande tabel zijn de totale VOS en ZZS emissies die samenhangen met de inrichting in de vergunde en de toekomstige situatie weergegeven met de toepassing van emissiebeperkende voorzieningen. De VOS en ZZS emissies zijn in onderstaande tabel inzichtelijk gemaakt in kilogrammen per uur.

Tabel 5.5: Resumé, VOS en ZZS emissies per jaar en per uur.

	VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [ton/jaar]	VOS emissie (incl. ZZS) [kg/uur]	ZZS emissie [kg/uur]
Vergunde situatie	204,784	0,500	62,34	0,175
Toekomstige situatie	214,182	0,432	60,49	0,142

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de emissie op jaarbasis in de toekomstige situatie toeneemt ten opzichte van de vergunde situatie. Op uurbasis is echter een afname zichtbaar. Deze afname wordt veroorzaakt door de relatief langere emissieduur waarop de jaaremissies vrij kunnen komen op jaarbasis. De emissieduur die is aangehouden voor de verschillende typen emissies in zowel de vergunde als de toekomstige situatie is inzichtelijk gemaakt in bijlage 2.

In onderstaande tabel is de totale ZZS emissie per uur toebedeeld aan benzeen, 1,3-butadieen, naftaleen en fenol, dodecyl-vertakt. Deze toebedeling is gemaakt op basis van de doorzet van de producten en de daaraan gekoppelde ZZS percentages.

Tabel 5.6: Resumé, VOS en ZZS emissies vergunde en toekomstige situatie.

	VOS emissie (incl. ZZS) [kg/uur]	ZZS emissie [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	Naftaleen [kg/uur]	Fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]
Vergunde situatie	62,34	0,175	0,062	0,113	2,49E-04	4,52E-13
Toekomstige situatie	60,49	0,142	0,104	0,037	0,001	2,74E-14

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de ZZS emissie in de toekomstige situatie afneemt. Deze afname wordt veroorzaakt door de behandeling van ZZS emissies als onderdeel van de dampbehandelingsstrategie van KTM. De afname van ZZS emissie is met name terug te zien in de afname van de 1,3-butadieen en fenol, dodecyl-vertakt. De emissie van benzeen en naftaleen neemt gering toe doordat de doorzet van producten zoals stookolie, nafta, benzine en benzeen toeneemt in de toekomstige situatie.

6 Toetsing immissies

Na ingebruikname van de emissiebeperkende voorzieningen zijn emissies naar de lucht geminimaliseerd. In dit hoofdstuk zijn de ZZS (MVP 2) immissies getoetst aan het maximaal toelaatbaar risico (hierna MTR) en het verwaarloosbaar risiconiveau (hierna VR).

Voor de bepaling van het immissieniveau is gebruik gemaakt van de "Handreiking bepaling van het immissieniveau" van het RIVM (versie 9 augustus 2004). Bij de ruwe benadering van de immissieniveau 's is gebruik gemaakt van het Rekenprogramma beperkte immissietoets MVP-stoffen. In onderstaande tabel zijn de aangehouden uitgangspunten opgenomen met betrekking tot de MVP 2 stoffen binnen de inrichting.

Tabel 6.1: Uitgangspunten MVP 2 stoffen.

MVP 2 stof	CAS-nummer	Wateroplosbaarheid [mg/l]	Dampdruk [Pa]	Afbreekbaarheid [BIODEG]
Benzeen	71-43-2	1.790	12.640	Inherent
1,3-butadieen	106-99-0	735	283.500	Goed
Naftaleen	91-20-3	31 [16]	11,33 [17]	Inherent [18]
fenol, dodecyl-vertakt[19]	210555-94-5	2,1	0,000092	Slecht (log Kow = 7,1)

6.1 Vergunde situatie KTM

De uitgangspunten met betrekking tot de imissieberekening van de vergunde situatie zijn in onderstaande tabel weergegeven. Met deze gegevens is vervolgens het immissieniveau berekend.

Tabel 6.2: Uitgangspunten immissieberekening.

	MFO	PSA	Lekverlies	Verdrijvingsverlies	Ademverlies
Warmte-inhoud pluim [MW]	0	0	0	0	0
Emissie benzeen [kg/uur]	3,07E-04	1,61E-04	3,59E-04	2,20E-07	4,13E-07
Emissie 1,3-butadieen [kg/uur]	8,51E-04	4,44E-04	6,48E-04	1,78E-08	3,35E-08
Emissie naftaleen [kg/uur]	0,00E+00	8,93E-10	2,28E-05	9,98E-06	1,88E-05
Emissie fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	4,52E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoorsteenhoogte [m]	6	2.5	1	20	20
Afstand schoorsteen t.o.v. inrichtingsgrens [m]	170	13	5	5	5

[16] http://esc.syrres.com/fatepointer/search.asp
[17] http://esc.syrres.com/fatepointer/search.asp
[18] https://echa.europa.eu/documents/10162/4c955673-9744-4d1c-a812-2bf97863906a
[19] https://books.google.nl/books?id=N7TQAgAAQBAJ&pg=RA2-PA70&lpg=RA2-PA70&dq=210555-94-5+dampspanning&source=bl&ots=_jIC1WRLO9&sig=Zj75WBlaDSk2ACfjcLNbwxveTl0&hl=nl&sa=X&ved=0ahUKEwjSioOkmPXWAhWRSxoKHRJpBK0Q6AEIQTAE#v=onepage&q=210555-94-5%20dampspanning&f=false

	Uitdampverlies	Uitpompverlies	Vacuümwagens	Daklandingen (excl. Benzeen)	Schoonmaak (excl. Benzeen)
Warmte-inhoud pluim [MW]	0	0	0	0	0
Emissie benzeen [kg/uur]	5,44E-02	7,90E-04	1,18E-05	3,75E-03	2,33E-03
Emissie 1,3-butadieen [kg/uur]	9,83E-02	1,43E-03	2,13E-05	6,77E-03	4,20E-03
Emissie naftaleen [kg/uur]	0,00E+00	0,00E+00	7,49E-07	0,00E+00	1,97E-04
Emissie fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoorsteenhoogte [m]	20	20	20	20	20
Afstand schoorsteen t.o.v. inrichtingsgrens [m]	5	5	5	5	5

Op basis van bovenstaande uitgangspunten zijn onderstaande immissieniveaus berekend.

Tabel 6.3: Immissieniveaus KTM.

Emissiebron	MVP 2 stof	Lucht [1] [mg/m3]	Water [µg/l]	Bodem [µg/kg]
MFO	Benzeen	3,47E-07	8,33E-07	1,42E-07
	1,3-butadieen	9,62E-07	2,21E-08	1,15E-07
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PSA	Benzeen	4,80E-06	1,15E-05	1,97E-06
	1,3-butadieen	1,33E-05	3,05E-07	1,59E-06
	Naftaleen	2,67E-11	6,41E-10	1,84E-10
	Fenol, dodecyl- vertakt	1,35E-14	5,00E-09	7,02E-09
Lekverlies	Benzeen	1,10E-05	2,64E-05	4,50E-06
	1,3-butadieen	1,98E-05	4,56E-07	2,38E-06
	Naftaleen	6,98E-07	1,67E-05	4,81E-06
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Verdrijvingsverlies	Benzeen	2,11E-10	5,06E-10	8,65E-11
	1,3-butadieen	1,71E-11	3,93E-13	2,05E-12
	Naftaleen	9,58E-09	2,30E-07	6,61E-08
	Fenol, d10 odecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ademverlies	Benzeen	3,97E-10	9,53E-10	1,63E-10
	1,3-butadieen	3,21E-11	7,39E-13	3,85E-12
	Naftaleen	1,80E-08	4,33E-07	1,24E-07
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uitdampverlies	Benzeen	5,22E-05	1,25E-04	2,14E-05
	1,3-butadieen	9,44E-05	2,17E-06	1,13E-05
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Uitpompverlies	Benzeen	7,58E-07	1,82E-06	3,11E-07
	1,3-butadieen	1,37E-06	3,15E-08	1,64E-07
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Vacuümwagens	Benzeen	1,13E-08	2,72E-08	4,64E-09
	1,3-butadieen	2,04E-08	4,70E-10	2,45E-09
	Naftaleen	7,19E-10	1,73E-08	4,96E-09
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Daklandingen (excl. Benzeen)	Benzeen	3,60E-06	8,64E-06	1,48E-06
	1,3-butadieen	6,50E-06	1,50E-07	7,80E-07
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoonmaak (excl. Benzeen)	Benzeen	2,24E-06	5,37E-06	9,17E-07
	1,3-butadieen	4,04E-06	9,28E-08	4,84E-07
	Naftaleen	1,89E-07	4,54E-06	1,31E-06
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Totaal	**Benzeen**	**7,50E-05**	**1,80E-04**	**3,07E-05**
	1,3-butadieen	**1,40E-04**	**3,23E-06**	**1,68E-05**
	Naftaleen	**9,15E-07**	**2,19E-05**	**6,31E-06**
	Fenol, dodecyl- vertakt	**1,35E-14**	**5,00E-09**	**7,02E-09**

De resultaten van deze berekening zijn vervolgens getoetst aan het MTR en het VR. Dit om te bepalen in hoeverre aan de kwaliteitsdoelstellingen voor lucht, water en bodem buiten het bedrijfsterrein wordt voldaan. De MTR van benzeen en 1,3-butadieen is vastgelegd in bijlage 13 van de Activiteitenregeling milieubeheer. Een indicatieve lucht MTR van naftaleen is opgenomen in de stoffenindex van het RIVM[20].

[20] https://rvs.rivm.nl/zoeksysteem/Stof/Index

Tabel 6.4: Kwaliteitsdoelstellingen MVP 2 stoffen.

MVP 2 stof	MTR lucht	VR lucht	Immissieniveau KTM [µg/m³]	Toetsing MTR en VR
Benzeen	5 µg/m³	1 µg/m³	7,50E-05	Onder MTR en VR
1,3-butadieen	3 µg/m³	0,03 µg/m³	1,40E-04	Onder MTR en VR
Naftaleen	8,89 µg/m³ (indicatief)	Niet bekend	9,15E-07	Onder MTR, VR onbekend
Fenol, dodecyl- vertakt	Niet bekend	Niet bekend	1,35E-14	MTR en VR onbekend

MVP 2 stof	MTR bodem	VR bodem	Immissieniveau KTM [mg/kg]	
Benzeen	1 mg/kg	0,01 mg/kg	3,07E-05	Onder MTR en VR
1,3-butadieen	Niet bekend	Niet bekend	1,68E-05	MTR en VR onbekend
Naftaleen	Niet bekend	1,00E-06 mg/kg	6,31E-06	MTR onbekend, boven VR
Fenol, dodecyl- vertakt	Niet bekend	Niet bekend	7,02E-09	MTR en VR onbekend

MVP 2 stof	Water	Immissieniveau KTM [µg/l]	Toetsing MTR en VR
Benzeen	8 µg/l (JG-MKN)	1,80E-04	Voldoet
1,3-butadieen	0,00062 µg/l (VR zoet water) 0,062 µg/l (JG-MKN zout water)	3,23E-06	Voldoet
Naftaleen	2 µg/l (JG-MKN)	2,19E-05	Voldoet
Fenol, dodecyl- vertakt	Niet bekend	5,00E-09	Niet bekend

Uit de berekende immissiewaarden van benzeen, 1,3-butadieen en naftaleen blijkt dat het MTR en het VR voor lucht, water en bodem niet worden overschreden. Het bodem VR voor naftaleen wordt wel overschreden. De emissies van benzeen moeten ongeacht de resultaten van de beperkte immissietoets worden berekend met het NNM. Deze berekening maakt onderdeel uit van het luchtkwaliteitsonderzoek dat in het kader van de aanvraag voor een revisievergunning is uitgevoerd.

6.2 Toekomstige situatie

De uitgangspunten met betrekking tot de immissieberekening van de toekomstige situatie zijn in onderstaande tabel weergegeven. Met deze gegevens is vervolgens het immissieniveau berekend.

Tabel 6.2: Emissiebronnen MVP 2 stoffen.

	RTO 1	RTO 2	H2S / VRU + Catox	CC 1	CC 2	Actief koolfilter
Warmte-inhoud pluim [MW]	0,533	0,347	0,187	0,523	0,680	0,003
Emissie benzeen [kg/uur]	4,29E-09	1,40E-09	1,27E-03	3,51E-05	1,07E-03	1,60E-04
Emissie 1,3-butadieen [kg/uur]	0,00E+00	0,00E+00	1,14E-03	4,93E-06	8,00E-04	0,00E+00
Emissie naftaleen [kg/uur]	2,20E-07	7,19E-08	5,71E-09	9,78E-04	1,02E-05	0,00E+00
Emissie fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	2,75E-14	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoorsteenhoogte [m]	20	20	2,5	3	3	2,5
Afstand schoorsteen t.o.v. inrichtingsgrens [m]	25	25	13	160	170	45

	Lek-verliezen	Uitdamp	Uitpomp	Vacuüm-wagens	Dak landingen (excl. benzeen)
Warmte-inhoud pluim [MW]	0[21]	0[22]	0[12]	0	0[12]
Emissie benzeen [kg/uur]	5,87E-03	8,29E-02	5,57E-03	2,52E-05	5,98E-03
Emissie 1,3-butadieen [kg/uur]	1,94E-03	2,56E-02	1,72E-03	8,33E-06	4,48E-03
Emissie naftaleen [kg/uur]	6,92E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,97E-07	0,00E+00
Emissie fenol, dodecyl- vertakt [kg/uur]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoorsteenhoogte [m]	1	20	20	20	20
Afstand schoorsteen t.o.v. inrichtingsgrens [m]	5	5	5	5	5

	Dak landingen benzeen	Schoonmaak (excl. Benzeen)	Schoonmaak benzeen
Warmte-inhoud pluim [MW]	0[12]	0,533	0,347
Emissie benzeen [kg/uur]	1,80E-04	1,22E-03	2,46E-05
Emissie 1,3-butadieen [kg/uur]	0,00E+00	9,12E-04	0,00E+00
Emissie naftaleen [kg/uur]	0,00E+00	7,35E-05	0,00E+00
Emissie fenol, dodecyl- vertakt [kg/uur]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoorsteenhoogte [m]	20	20	20
Afstand schoorsteen t.o.v. inrichtingsgrens [m]	5	25	25

Op basis van bovenstaande uitgangspunten zijn onderstaande immissieniveaus berekend.

[21] Voor een worst-case benadering is uitgegaan van een warmte-inhoud van de pluim van 0 MW, een schoorsteenhoogte van 1 meter en een afstand t.o.v. de inrichtingsgrens van 5 meter. Voor het terugrekenen van de jaarvracht naar uur emissie is gerekend met een emissie gedurende 6 uur per dag, 365 dagen per jaar.
[22] Voor een worst-case benadering is uitgegaan van een warmte-inhoud van de pluim van 0 MW, een schoorsteenhoogte van 1 meter en een afstand t.o.v. de inrichtingsgrens van 5 meter. Voor het terugrekenen van de jaarvracht naar uur emissie is gerekend met een emissie gedurende 6 uur per dag, 365 dagen per jaar.

Tabel 6.3: Immissieniveaus KTM.

Emissiebron	MVP 2 stof	Lucht [1] [mg/m3]	Water [µg/l]	Bodem [µg/kg]
RTO 1	Benzeen	3,47E-07	8,33E-07	1,42E-07
	1,3-butadieen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Naftaleen	4,84E-11	1,11E-12	5,81E-12
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RTO 2	Benzeen	3,08E-13	7,40E-13	1,26E-13
	1,3-butadieen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Naftaleen	1,58E-11	3,80E-10	1,09E-10
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
H2S / VRU + Catox	Benzeen	7,83E-06	1,88E-05	3,21E-06
	1,3-butadieen	7,03E-06	1,62E-07	8,44E-07
	Naftaleen	3,53E-11	8,46E-10	2,43E-10
	Fenol, dodecyl- vertakt	1,70E-16	6,28E-11	8,82E-11
CC 1	Benzeen	2,21E-08	5,30E-08	9,06E-09
	1,3-butadieen	3,10E-09	7,14E-11	3,72E-10
	Naftaleen	6,16E-07	1,48E-05	4,25E-06
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
CC 2	Benzeen	6,74E-07	1,62E-06	2,76E-07
	1,3-butadieen	5,04E-07	1,16E-08	6,05E-08
	Naftaleen	6,44E-09	1,55E-07	4,44E-08
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Actief koolfilter	Benzeen	4,79E-06	1,15E-05	1,96E-06
	1,3-butadieen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Lekverliezen	Benzeen	1,80E-04	4,31E-04	7,37E-05
	1,3-butadieen	5,94E-05	1,37E-06	7,13E-06
	Naftaleen	2,12E-06	5,08E-05	1,46E-05
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uitdamping	Benzeen	7,96E-05	1,91E-04	3,26E-05
	1,3-butadieen	2,45E-05	5,64E-07	2,94E-06
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uitpomp	Benzeen	5,35E-06	1,28E-05	2,19E-06
	1,3-butadieen	1,65E-06	3,79E-08	1,98E-07
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Vacuümwagens	Benzeen	2,419E-08	5,806E-08	9,918E-09
	1,3-butadieen	7,998E-09	1,840E-10	9,598E-10

	Naftaleen	2,849E-10	6,837E-09	1,966E-09
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Dak landingen (excl. benzeen)	Benzeen	5,74E-06	1,38E-05	2,36E-06
	1,3-butadieen	4,30E-06	9,89E-08	5,16E-07
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Dak landingen benzeen	Benzeen	1,730E-07	4,152E-07	7,093E-08
	1,3-butadieen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoonmaak (excl. Benzeen)	Benzeen	1,172E-06	2,812E-06	4,803E-07
	1,3-butadieen	8,755E-07	2,014E-08	1,051E-07
	Naftaleen	7,055E-08	1,693E-06	4,868E-07
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoonmaak benzeen	Benzeen	2,364E-08	5,674E-08	9,693E-09
	1,3-butadieen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Naftaleen	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Fenol, dodecyl- vertakt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Totaal	**Benzeen**	**2,85E-04**	**6,85E-04**	**1,17E-04**
	1,3-butadieen	**9,83E-05**	**2,26E-06**	**1,18E-05**
	Naftaleen	**2,81E-06**	**6,74E-05**	**1,94E-05**
	Fenol, dodecyl- vertakt	**1,70E-16**	**6,28E-11**	**8,82E-11**

De resultaten van deze berekening zijn vervolgens getoetst aan het MTR en het VR. Dit om te bepalen in hoeverre aan de kwaliteitsdoelstellingen voor lucht, water en bodem buiten het bedrijfsterrein wordt voldaan. De MTR van benzeen en 1,3-butadieen is vastgelegd in bijlage 13 van de Activiteitenregeling milieubeheer. Een indicatieve lucht MTR van naftaleen is opgenomen in de stoffenindex van het RIVM[23].

[23] https://rvs.rivm.nl/zoeksysteem/Stof/Index

Tabel 6.4: Kwaliteitsdoelstellingen MVP 2 stoffen.

MVP 2 stof	MTR lucht	VR lucht	Immissieniveau KTM [µg/m³]	Toetsing MTR en VR
Benzeen	5 µg/m³	1 µg/m³	2,85E-04	Onder MTR en VR
1,3-butadieen	3 µg/m³	0,03 µg/m³	9,83E-05	Onder MTR en VR
Naftaleen	8,89 µg/m³ (indicatief)	Niet bekend	2,81E-06	Onder MTR, VR onbekend
Fenol, dodecyl-vertakt	Niet bekend	Niet bekend	1,70E-16	MTR en VR onbekend

MVP 2 stof	MTR bodem	VR bodem	Immissieniveau KTM [mg/kg]	
Benzeen	1 mg/kg	0,01 mg/kg	1,17E-04	Onder MTR en VR
1,3-butadieen	Niet bekend	Niet bekend	1,18E-05	MTR en VR onbekend
Naftaleen	Niet bekend	1E-06 mg/kg	1,94E-05	MTR onbekend, boven VR
Fenol, dodecyl-vertakt	Niet bekend	Niet bekend	8,82E-11	MTR en VR onbekend

MVP 2 stof	Water	Immissieniveau KTM [µg/l]	Toetsing MTR en VR
Benzeen	8 µg/l (JG-MKN)	6,85E-04	Voldoet
1,3-butadieen	0,00062 µg/l (VR zoet water) 0,062 µg/l (JG-MKN zout water)	2,26E-06	Voldoet
Naftaleen	2 µg/l (JG-MKN)	6,74E-05	Voldoet
Fenol, dodecyl-vertakt	Niet bekend	6,28E-11	Niet bekend

Uit de berekende immissiewaarden van benzeen, 1,3-butadieen en naftaleen blijkt dat het MTR en het VR voor lucht, water en bodem niet worden overschreden. Het bodem VR voor naftaleen wordt wel overschreden.

De emissies van benzeen moeten ongeacht de resultaten van de beperkte immissietoets worden berekend met het NNM. Deze berekening maakt onderdeel uit van het luchtkwaliteitsonderzoek dat in het kader van de aanvraag voor een revisievergunning is uitgevoerd.

6.3 Resumé

In onderstaande tabel zijn de ZZS immissies die samenhangen met de inrichting in de vergunde en de toekomstige situatie weergegeven met de toepassing van emissiebeperkende voorzieningen.

Tabel 6.5: Resumé, vergunde en toekomstige ZZS immissies.

		Benzeen	1,3-butadieen	Naftaleen	Fenol, dodecyl-vertakt
Vergunde situatie	Lucht [µg/m³]	7,50E-05	1,40E-04	9,15E-07	4,52E-13
	Bodem [mg/kg]	1,80-E04	3,23E-06	2,19E-05	1,35E-14
	Water [µg/l]	3,07E-05	1,68E-05	6,31E-06	7,02E-09
Toekomstige situatie	Lucht [µg/m³]	2,85E-04	9,83E-05	2,81E-06	1,70E-16
	Bodem [mg/kg]	1,17E-04	1,18E-05	1,94E-05	8,82E-11
	Water [µg/l]	6,85E-04	2,26E-06	6,74E-05	6,28E-11

Uit bovenstaande tabel volgt een afname in immissies wanneer de aangevraagde (toekomstige) situatie met de vergunde situatie wordt vergeleken. Deze afname ligt in de verwachting en komt overeen met de emissie afnames die in tabel II.2 te zien zijn.

Alle waarden in zowel de vergunde als de toekomstige situatie voldoen aan het maximaal toelaatbaar risico (hierna MTR) en het verwaarloosbaar risiconiveau (hierna VR) met uitzondering van de naftaleen immissie op de bodem. De immissie van naftaleen op de bodem overschrijdt het verwaarloosbaar risiconiveau van 1,00E-06 mg/kg. Een MTR waarde voor naftaleen in de bodem is niet bekend, de immissie is daarom niet aan een MTR waarde getoetst. De hoge naftaleen immissie wordt met name veroorzaakt door de emissies afkomstig van de CC 1, CC 2 en het schoonmaken van tanks. Ook de naftaleen emissies afkomstig van lekverliezen en vacuümwagens zijn relatief hoog doordat hierbij een gemiddelde ZZS verdeling is aangehouden. Aangezien de overschrijding reeds in de vergunde situatie plaatsvind en de invoering van een robuuste dampbehandelingsstrategie tot een afname in de naftaleen immissies op de bodem leidt, worden geen significant negatieve effecten verwacht op de duurzame milieukwaliteit op de lange termijn.

Bijlage 1 ZZS classificering op- en overgeslagen producten

Bijlage 1 ZZS classificering op- en overgeslagen producten

Producten die geclassificeerd zijn als gevaarlijk voor mens en milieu betreffen Zeer Zorgwekkende Stoffen (hierna ZZS). In artikel 2.3b van het Activiteitenbesluit milieubeheer wordt onder lid 1 verwezen naar artikel 57 van de REACH verordening (REACH staat voor Registratie, Evaluatie en Autorisatie van CHemische stoffen) voor de definitie van ZZS. Daarnaast is in artikel 1.3c van de Activiteitenregeling milieubeheer vastgelegd dat stoffen in ieder geval in de stofcategorie ZZS vallen indien deze voorkomen in een van de volgende documenten:

- bijlage VI van de EG-verordening indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (hierna CLP verordening, EG-verordening nr. 1272/2008), en is ingedeeld als carcinogeen, mutageen of reprotoxisch (categorie 1a of 1b);
- het inventaris van geclassificeerde stoffen als bedoeld in artikel 42, lid 1 van de CLP verordening en is ingedeeld als carcinogeen, mutageen of reprotoxisch (categorie 1a of 1b);
- de kandidatenlijst bedoeld in artikel 59 van de REACH verordening;
- bijlage XIV van de REACH verordening is opgenomen;
- bijlage I, II, III of IV van de EG-verordening persistente organische verontreinigende stoffen (nr. 850/2004);
- de lijst van stoffen voor prioritaire actie die is opgesteld op grond van artikel 6 van het OSPAR Verdrag (verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan);
- bijlage X van de kaderrichtlijn water (hierna KRW), voor zover de stof in die bijlage is aangewezen als prioritaire gevaarlijke stof.

Voor de producten die binnen de inrichting worden op- en overgeslagen, is nagegaan of deze in de hierboven opgesomde documenten zijn gecategoriseerd als ZZS (zie hiervoor ook samenvattende tabel 2). Hierbij is ook de Lijst Zeer Zorgwekkende Stoffen van het RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) betrokken.

De samenstelling van de op- en overgeslagen producten kan echter verschillen. Daarom is ervoor gekozen de stofcategorie tevens te bepalen met behulp van Safety Data Sheets (SDS) van representatieve producten zoals deze binnen de inrichting worden op- en overgeslagen. Hiertoe is in onderstaande tabel (tabel 1) op basis van SDS per product de samenstelling, gevarenaanduiding, gevarenklasse- en categorie en de daarmee samenhangende stofcategorie op basis van het CLP gegeven per product.

Tabel I.1: Stofcategorie van representatieve producten op basis van Safety Data Sheets.

Product	CAS-number	Samenstelling	H-zinnen	Gevarenklasse- en categorie	Productcategorie
Nafta	64741-84-0	Nafta (petroleum) 100% (w/w) Bevat: benzeen, tolueen, ethylbenzeen, n-hexaan, xyleen, naftaleen, cyclohexaan en trimethylbenzeen	H224, H315, H304, H361f, H340, H350, H336, H411	Mutageen 1B Carcinogeen 1B Reprotoxisch 2 STOT SE 1	ZZS

Tabel I.1: Stofcategorie van representatieve producten op basis van Safety Data Sheets.

Product	CAS-number	Samenstelling	H-zinnen	Gevarenklasse- en categorie	Productcategorie
Benzine	86290-81-5	Benzine 100% (w/w)	H224, H315, H340, H350, H361, H336, H304, H411	Carcinogeen 1B Mutageen 1B Reprotoxisch 2 STOT SE 3	ZZS
ETBE	637-92-3	Ethyl Tert Butyl Ether > 80% (w/w)	H225, H336	STOT SE 3	- [24]
MTBE	1634-04-4	Tert-butyl methylether 100% (w/w)	H225, H315	STOT SE 3	- [17]
Kerosine/jet fuel	8008-20-6	Kerosine ≤ 100% (w/w)	H226, H315, H304, H336, H411	STOT SE 3	- [17]
Biodiesel	-	Vetzure methylester 100% (w/w)	-	-	- [17]
Diesel/gasolie	68334-30-5	Dieselbrandstoffen 100% (w/w)	H332, H315, H351, H304, H373, H411	Carcinogeen 2 STOT RE 2	- [17]
ULSD	68334-30-5 848301-67-7 848301-66-6 8008-20-6	Dieselbrandstof 50-100% (w/w) Destillaten 0-25% (w/w) Hydrodesulphurised kerosine 0-25% (w/w) Kerosine < 30% (w/w)	H351, H332, H315, H302, H332, H411	Carcinogeen 2	- [17]
Gas-to-liquid	848301-67-7	Destillaten ≤ 100% (w/w)	H304, EUH066	-	- [17]
Vacuüm gasolie	64741-57-7	Heavy vacuum gasolie (petroleum) ≤ 100% (w/w) Bevat zwavelwaterstof (H2S)	H350, H332, H361d, H373, H400, H410, EUH066	Carcinogeen 1B Reprotoxisch 2 STOT RE 2	ZZS
Stookolie	68476-33-5	Residuale stookolie 50-100% (w/w) Bevat zwavelwaterstof (H_2S)	H332, H350, H361d, H373, H400, H410	Carcinogeen 1B Acuut toxisch 4 Reprotoxisch 2 STOT RE 2	ZZS
Base oils	64742-62-7	Hoog geraffineerde minerale olie Bevat <3% DMSO extract	-	STOT RE 2	- [17]
Ethanol	64-17-5	Ethanol 100% (w/w)	H225, H319	-	- [17]
Methanol	67-56-1	Methanol 100% (w/w)	H225, H301, H311,	Acuut toxisch 3 STOT SE 1	- [17]

[24] Voldoet niet aan de vereisten voor PBT of vPvB.

Tabel I.1: Stofcategorie van representatieve producten op basis van Safety Data Sheets.

Product	CAS-number	Samenstelling	H-zinnen	Gevarenklasse- en categorie	Productcategorie
			H331, H370, H370		
Benzeen	71-43-2	Benzeen 100% (w/w)	H225, H315, H319, H304, H340, H350, H372	Mutageen 1B Carcinogeen 1B Reprotoxisch 2 STOT SE 3	ZZS
Styreen	100-42-5	Styreen 100% (w/w)	H226, H332, H315, H319, H304, H335, H372	STOT SE 3 STOT RE 1	- [17]
Eetbare oliën	8001-31-8	Eetbare oliën (zoals kokosolie) 100% (w/w)	-	-	- [17]
Fame	-	Fatty Acid Methyl Esthers (FAME) 100% (w/w)	-	-	- [17]
(Oleo)-Chemicals [25]	84649-84-3	Farmin DM2471	H302, H314, H318, H400, H410	Acuut toxisch 4	- [17]
	85566-16-1	Lutensol AO 1315L	H315, H400, H410	Acuut toxisch 5	- [1]
	112-18-5	Farmin DM2098	H302, H314, H318, H400, H410	Acuut toxisch 4	- [1]
	107-21-1	Monoethylene glycol	H302, H373, H373	Acuut toxisch 4 STOT RE 2	- [1]

In onderstaande tabel (tabel 2) is een samenvatting opgenomen van de resultaten van voorgaande inventarisatie. Per product is aangegeven in welke stofcategorie en stofklasse deze ingedeeld wordt op grond van de inventarisatie. Ook is aangegeven welke indeling gehanteerd wordt in het kader van deze aanvraag (zie kolom Resume).

[25] Hier zijn alleen de (oleo)chemicals benoemd waar gevarenklassen- of categorieën aan toegekend zijn die relevant kunnen zijn voor de toekenning van ZZS. Er zijn veel meer soorten (oleo)chemicals die kunnen worden op- en overgeslagen, die in stofcategorie gO en stofklasse gO.2 vallen.

Tabel I.2: Samenvatting stofcategorieën/stofklassen[26].

Product	Arm [27]	REACH	CLP	RIVM	SDS[28]	Resume
Nafta	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Benzine	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
ETBE	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
MTBE	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Kerosine	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Jet fuel	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Gasolie	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Biodiesel	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Diesel	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
ULSD	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Gas-to-liquid	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Vacuüm gasolie	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Stookolie	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Base oils	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	-	ZZS, MVP2
Ethanol	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Methanol	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Benzeen	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Styreen	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Eetbare oliën	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
Fame	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2
(Oleo)-Chemicals	gO, gO.2	-	-	-	-	gO, gO.2

In aanvulling op de in tabel 1 en 2 opgenomen producten die in bulk worden op- en overgeslagen vindt er, in lagere hoeveelheden (circa 0,01% van de totale doorzet van de terminal), op- en overslag plaats van additieven. De additieven die binnen KTM worden gebruikt zijn allemaal mengsels. De samenstelling van deze mengsels is met behulp van de Material Safety Data Sheets (hierna MSDS) inzichtelijk gemaakt. Vervolgens is per component bepaald of het om een ZZS gaat. Deze analyse is gestart met behulp van de RIVM ZZS lijst, bijlage 12 van de Activiteitenregeling milieubeheer, het REACH en de CLP richtlijn. In deze lijsten zijn de verschillende componenten opgezocht. Wanneer hier geen resultaat naar voren kwam is als laatste controle een zelfclassificatie uitgevoerd met behulp van de gegeven in de MSDS'en. In tabel 3 is de samenvatting van deze beoordeling opgenomen.

[26] MVP betreft de stofklasse van minimalisatie verplichte stoffen.
[27] "Arm" staat voor Activiteitenregeling milieubeheer.
[28] Inclusief zelfclassificatie

Tabel I.3: Samenvatting stofcategorieën/stofklassen[29].

Product	ZZS componenten	%	Arm [30]	REACH	CLP	RIVM	SDS[31]	Resume
Keropur 3713	Nafta (benzeen)	5,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
	Naftaleen	4,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
P925	Nafta (benzeen)	10,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
	Naftaleen	2,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Stadis	Naftaleen	1,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Red Dye	-	-	-	-	-	-	-	-
F00001A	Naftaleen	0,50%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
FG00024A	Nafta (benzeen)	5,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
	Naftaleen	5,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Dyeguard Red MCGY	Naftaleen	1,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
AC1209	Naftaleen	1,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
NEMO 2010	Naftaleen	25,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
F00033A	Naftaleen	8,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
	Fenol, dodecyl-vertakt	0,5%	-	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Keropur DP5211	Naftaleen	6,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
Dena Czech	Nafta (benzeen)	57,00%	gO, gO.2	-	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2	ZZS, MVP2
German Denat	-	-	-	-	-	-	-	-
IPA / TBA	-	-	-	-	-	-	-	-
ETAC	-	-	-	-	-	-	-	-
DEB 96/100	-	-	-	-	-	-	-	-

Uit bovenstaande tabellen volgt dat binnen de inrichting zes producten worden op- en overgeslagen die zijn gecategoriseerd als ZZS: nafta, benzine, vacuüm gasolie, stookolie, base oils en benzeen. Tevens bevatten 11 additieven stoffen die als ZZS zijn geclassificeerd. Van deze 11 additieven worden 10 additieven reeds gebruikt in de vergunde situatie.

Van de als ZZS gecategoriseerde producten hebben vacuüm gasolie en base oils een erg lage dampspanning (< 0,01 kPa) bij opslagtemperatuur. Het kookpunt van beide producten ligt vrij hoog onder atmosferische druk (vacuüm gasolie > 350°C, base oils > 177°C). Hierdoor is de kans dat er bij opslagtemperatuur stoffen in de dampfase voorkomen te verwaarlozen. Om deze reden is de samenstelling van beide producten niet nader beschouwd.

[29] MVP betreft de stofklasse van minimalisatie verplichte stoffen.
[30] "Arm" staat voor Activiteitenregeling milieubeheer.
[31] Inclusief zelfclassificatie

Met uitzondering van benzeen zijn de overige nader beschouwde als ZZS gecategoriseerde producten (nafta, benzine en stookolie) mengsels van verschillende stoffen. Deze producten zijn als ZZS gecategoriseerd vanwege het voorkomen van als ZZS gecategoriseerde stoffen boven een bepaald gewichtspercentage van de totale massa van de vloeistof [32]. In verband met de beoordeling van emissies naar de lucht is het daarom tevens van belang vast te stellen in welke mate de als ZZS gecategoriseerde stoffen voorkomen in de dampfase.

Van vloeistof naar damp

De samenstelling in de dampspanning is door middel van meerdere berekeningen bepaald. In onderstaande tabel is de van vloeistof naar damp berekening voor nafta toegevoegd, de overige berekeningen zijn toegevoegd in bijlage 2 van deze rapportage. In onderstaande tabel zijn de in het grijs de vaste waarden aangegeven. Met grijs zijn de vaste waarden aangeduid, in het blauw zijn de voor deze situatie aangehouden getallen aangeduid. Het molecuulgewicht van de damp is afkomstig uit het handboek Emissiefactoren met uitzondering voor stookolie, methanol en styreen. Voor stookolie is de waarde aangehouden zoals opgenomen in het Handboek ruwe olie. De waarden voor methanol en styreen zijn afkomstig uit het Chemiekaartenboek 2005. De molaire massa van het mengsel is afkomstig uit het Chemiekaartenboek 2005. De aangehouden opslagtemperatuur is in overeenstemming met de opslagtemperatuur in tabel 1.1 van deze rapportage. De berekende waarden zijn in het zwart aangeduid.

Tabel I.4: Van vloeistof naar damp berekening Nafta.

P_{VA}	Dampspanning damp bij T vloeistofoppervlak	*kPa*	101.5
M_v	Molecuulgewicht van de damp	*g/mol*	62
R	Gasconstante (ideale gaswet)	*J/K/mol*	8.31451
T_{LA}	Temperatuur van het vloeistofoppervlak	*K*	283.5
T_{AA}	Gemiddelde dagtemperatuur / opslagtemperatuur	*K*	282.9
T_B	Temperatuur vloeistoffase	*K*	282.9
α	Zonabsorptiefactor	-	0.17
I	Dagelijkse zoninstraling	*MJ/m2*	9.72
ρ	**Dichtheid damp boven mengsel**	***kg/m3***	2.67

			Benzeen	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**
W_i	Massafractie ZZS	*%*	10.0%	0.0%	0.0%
M_i	Molaire massa ZZS	*g/mol*	78.7	54.1	128.2
M	Molaire massa mengsel (vloeistoffase)	*g/mol*	115		
X_i	Molfractie ZZS in vloeistoffase	*%*	14.0%	0.0%	0.0%
P_i^*	Verzadigde dampspanning ZZS bij T vloeistofoppervlak	*kPa*	6.17	170.44	0.01
	A	-	6.905	7.006	7.010
	B	-	1211.033	999.040	1733.100
	C	-	220.790	245.866	201.860
P	Totale druk van het gas bij 283 K	*kPa*	101.5		
Yi	**Molfractie ZZS in gasfase**	***%***	**0.85%**	**0.00%**	**0.00%**
V_m	Molair volume van een ideaal gas		23.17		
C_v	Concentratie ZZS PPM		8,489	0	0

[32] De grens voor het gewichtspercentage is afhankelijk van de gevarenklasse- en categorie en vastgelegd in de CLP verordening.

C	Concentratie ZZS	*kg/Nm3*	0.03	0.00	0.00
C	Concentratie ZZS %	*%*	**1.080%**	**0.0%**	**0.0%**

De dichtheid van de damp boven het mengsel is met behulp van onderstaande formule berekend:

$$p = \frac{P * Mv}{R * Tlv}$$

Waarbij: p = Dichtheid damp boven het mengsel [kg/Nm^3]
P = Dampspanning damp bij T vloeistofoppervlak [kPa]
Mv = Molecuulgewicht van de damp [g/mol]
R = Gasconstante (ideale gaswet) 8.31451 J/K/mol
Tlv = Temperatuur van het vloeistofoppervlakte [K]

Tlv uit bovenstaande formule kan als volgt worden berekend:

$$Tlv = 0{,}44 * Tdag + 0{,}56 * Tl + 0{,}0079 * a * 48{,}9 * l$$

Waarbij: Tdag = Gemiddelde dagtemperatuur/gemiddelde opslagtemperatuur [K]
Tl = Temperatuur vloeistoffase [K]
a = Zonabsorptiefactor 0,17
l = Dagelijkse zoninstraling 9,72 MJ/m^2

Naast de dichtheid van de damp is de molfractie van de verschillende ZZS componenten bepaald in de vloeistoffase. De molfractie is met behulp van de volgende formule berekend:

$$xi = \frac{\frac{wi}{Mi}}{\frac{wi}{Mi} + \frac{1 - wi}{M}}$$

Waarbij: xi = Molfractie van component i in de vloeistoffase [%]
wi = Massafractie van component i [%]
Mi = Molaire massa van component i [g/mol]
M = Molaire massa van het totale mengsel (vloeistoffase) [g/mol]

De verzadigde dampspanning van de ZZS componenten bij de temperatuur van het vloeistofoppervlakte is vervolgens berekend met behulp van de formule van Antoines:

$$Pt = 0{,}1333 * 10^{A - \frac{B}{T+C}}$$

Waarbij: Pt = verzadigde dampspanning ZZS bij de temperatuur van het vloeistofoppervlakte [kPa]
A, B en C = stofafhankelijke constanten

De molfractie van ZZS in de gasfase is vervolgens berekend met behulp van onderstaande formule:

$$yi = \frac{xi * Pt}{P}$$

Waarbij: yi = Molfractie van component i in de gasfase [%]
xi = Molfractie van component i in de vloeistoffase [%]
Pt = verzadigde dampspanning ZZS bij de temperatuur van het vloeistofoppervlakte [kPa]

P = Totale druk van het gas 101,5 kPa

De concentratie aan ZZS componenten is vervolgens berekend in parts per million (ppm) met behulp van onderstaande formule:

$$Cv = yi * 1000000$$

Waarbij: Cv = Concentratie van component i [ppm]
yi = Molfractie van component i in de gasfase [%]

De concentratie aan ZZS is vervolgens van ppm omgerekend naar kg/Nm^3 met behulp van onderstaande formule:

$$C = \frac{Mi}{Vm} * \frac{Cv}{1000000}$$

Waarbij: C = Concentratie van component i [kg/Nm^3]
Mi = Molaire massa van component i [g/mol]
Vm = Molair volume van een ideaal gas bij 283 K [g/mol]
Cv = Concentratie van component i [ppm]

Het percentage aan component i (ZSS component) in de gasfase is vervolgens berekend met behulp van onderstaande formule:

$$C[\%] = C[\frac{kg}{Nm3}]/p$$

Waarbij: C [%] = Concentratie percentage van component i [%]
C [kg/Nm^3] = Concentratie van component i [kg/Nm^3]
p = Dichtheid damp boven het mengsel [kg/Nm^3]

Voor de als ZZS gecategoriseerde producten nafta, benzine, stookolie en benzeen en de additieven met ZZS componenten heeft bovenstaande een beoordeling en berekening plaatsgevonden.

De gebruikte percentages van ZZS componenten (component i) zijn verkregen van KTM. Hierbij wordt opgemerkt dat in benzine ook sporen van isopreen (<0,1%) kunnen voorkomen Isopreen is echter niet opgenomen in onderstaande tabel aangezien het percentage 1,3-butadieen (0,1%) ruim is ingeschat. Met betrekking tot de berekening is dit een worst-case aanname aangezien de dampspanning van 1,3-butadieen bij opslagtemperatuur (9,7°C) circa 168 kPa bedraagt. De dampspanning van Isopreen gedurende deze omstandigheden is veel lager, namelijk 39,7 kPa. Aangezien Isopreen minder vluchtig is dan 1,3-butadieen en nu in de vloeistof naar damp berekening is uitgegaan van 1,3-butadieen zal het voorkomen van sporen van Isopreen enkel voor een emissiemindering zorgen ten opzichte van de emissies die nu zijn berekend in de toekomstige situatie.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de beoordeling en berekening toegevoegd.

Tabel I.5: ZZS beoordeling.

Product	Dampspanning bij op- en overslag omstandigheden		Samenstelling vloeistoffase		Dampspanning ZZS component	Samenstelling dampfase		
	Temperatuur [33] [°C]	Dampspanning bij opslagtemp. [kPa] [34]		[%]	[kPa]		In lucht [%]	Dampconcentraties [mg/m³]
Nafta	9,7	14 (est.)	Benzeen	10%	6,17	Benzeen	1,1%	28.833
Benzine	9,7	20 (est.)	Benzeen	1%	6,17	Benzeen	0,11%	3.002
			1,3-butadieen	0,1%	170,44	1,3-butadieen	0,29%	8.325
Stookolie	50	0,04	Benzeen	0,0001%	38,16	Benzeen	0,00011%	2
			Naftaleen	1%	0,20	Naftaleen	0,00565%	128
Benzeen	9,7	5,97	Benzeen	100%	6,17	Benzeen	6,09%	204.874
Keropur 3713	9,7	0,1	Nafta benzeen)	5%	6,17	Benzeen	0,054%	28.833
			Naftaleen	4%	0,01	Naftaleen	0,0006%	18
P925	9,7	20*	Nafta benzeen)	10%	6,17	Benzeen	0,108%	28.833
			Naftaleen	2%	0,01	Naftaleen	0,0003%	9
Stadis	9,7	6,2	Naftaleen	1%	0,01	Naftaleen	0,0001%	7
F00001A	9,7	2,5	Naftaleen	0,5%	0,01	Naftaleen	0,0001%	2
FG00024A	9,7	20*	Nafta benzeen)	5%	6,17	Benzeen	0,054%	28.833
			Naftaleen	5%	0,01	Naftaleen	0,0008%	23
Dyeguard Red MCGY	9,7	0,1*	Naftaleen	1%	0,01	Naftaleen	0,0001%	7

[33] Indien sprake is van op- en overslag bij omgevingstemperatuur is uitgegaan van 9,7°C. Deze waarde is afkomstig uit het Handboek emissiefactoren, nummer 14, d.d. maart 2004 en is van toepassing op de omgeving "Oude Maas-Nieuwe waterweg".
[34] De dampspanning van de additieven in de SDS is gegeven bij 20°C, gezien de opslag plaatsvindt bij omgevingstemperatuur zal de daadwerkelijke dampspanning lager zijn. Indien de dampspanning van het product onbekend is (aangeduid met *), is de dampspanning van het product opgenomen waarmee het additief gemengd wordt.

Tabel I.5: ZZS beoordeling.

Product	Dampspanning bij op- en overslag omstandigheden		Samenstelling vloeistoffase		Dampspanning ZZS component	Samenstelling dampfase		
	Temperatuur [33] [°C]	Dampspanning bij opslagtemp. [kPa] [34]		[%]	[kPa]		In lucht [%]	Dampconcentraties [mg/m³]
AC1209	9,7	0,03	Naftaleen	1%	0,01	Naftaleen	0,0001%	7
NEMO 2010	9,7	0,1	Naftaleen	25%	0,01	Naftaleen	0,0061%	158
F00033A	9,7	0,1	Naftaleen	8%	0,01	Naftaleen	0,0007%	52
Keropur DP5211	9,7	0,1	Fenol, dodecyl-vertakt	0,5%	0,0001	Fenol, dodecyl-vertakt	0,0000004%	0,03
Dena Czech	9,7	14	Nafta (benzeen)	57,00%	6,17	Benzeen	0,615%	28.833

Bijlage 2 Berekening emissies naar de lucht

Bijlage 2 Berekening emissies naar de lucht

Vergunde situatie

	Base Oils	Benzeen	Benzine (K1)	Diesel (K3)	Eetbare oliën	ETBE/MTBE	Ethanol	Kerosine	Methanol	Nafta	Stookolie (K3)	Styreen	Vacuüm gasolie
P = dampspanning [kPa] =	0,01	5,97	20	0,1	0,01	12,95	3,13	0,2	7,2	14	0,04	0,34	0,01
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol] =	175	78,1	66	175	175	95,16238	46,1	130	32	62	60	104,2	175
T = temperatuur van de damp [°C] =	9,7	9,7	9,7	9,7	30	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	50	9,7	50
T = temperatuur van de damp [K] =	282,85	282,85	282,85	282,85	303,15	282,85	282,85	282,85	282,85	282,85	323,15	282,85	323,15
w = soortelijke massa vloeistof [kg/m3]	855	876	720	840	910	750	750	795	792	700	855	909	855
Benzeen concentratie	0,00000%	6,08949%	0,10560%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,07956%	0,00011%	0,00000%	0,00000%
1,3-butadieen concentratie	0,00000%	0,00000%	0,29281%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%
Isopreen concentratie	0,00000000%	0,00000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000%
Naftaleen concentratie	0,00000000%	0,00000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00564986%	0,00000000%	0,00000000%

§ 2.2 Vaste emissiefactoren (apparaten)

Emissies van apparaten		**emissiefactor**	**aantal**	**tijd**	**emissie**	**opmerkingen**
		[g/uur]	[-]	[uur/jaar]	[ton/jaar]	
compressor	Gas / damp	228			-	
pomp	Lichte vloeistof	19,9	7	8.760	1,220	Uitgangspunten akoestisch onderzoek
pomp	Lichte vloeistof	19,9	7	8.760	0,0023	ZZS
		19,9	7	8.760	0,0072	benzeen
pomp	Zware vloeistof	8,62	35	8.760	2,643	Uitgangspunten akoestisch onderzoek
roerwerk	Lichte vloeistof	19,9	69	2	0,003	Uitgangspunten akoestisch onderzoek
veiligheidsklep	Gas / damp	104			-	
klep, afsluiter	Gas / damp	5,97			-	
klep, afsluiter	Lichte vloeistof	4,03	125	8760	4,413	Elke tank heeft gemiddeld 5 kleppen/afsluiters
klep, afsluiter	Zware vloeistof	0,23	390	8760	0,786	Elke tank heeft gemiddeld 5 kleppen/afsluiters
open eindeleiding	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	1,7			-	
flenzen	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	1,83	515	8760	8,256	Elke tank heeft gemiddeld 5 flenzen
monsternamepunt	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	15	11	104	0,017	Bij elke jetty/kade 1, bij jetty 5 zijn er 2.
					17,3376	

Emissies van belading

Locatie	Activiteit		Modelstof	Verzadigings-factor	Doorzet	Temperatuur	Damp spanning	Molecuul gewicht damp	Benzeen concentratie	1,3-butadieen concentratie	Isopreen concentratie	Naftaleen concentratie	ZZS concentratie	Emissie reductie	Beladings-verlies ongereinigd [ton/jr]	ZZS emissie [ton/jaar]
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	128.906	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,09593	-
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Stookolie (K3)	0,10	183.594	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,01640	0,000001
Jetty 1	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	308.717	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,68921	-
Jetty 1	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	439.689	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,11783	0,000007
Jetty 10	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	1.984.500	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	4,43041	-
Jetty 10	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	661.500	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,17728	0,000010
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	300.000	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,22325	-
Jetty 2	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Nafta	0,56	135.000	283	14	62	1,07956%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,07956%	0,0%	27,90457	0,301247
Jetty 2	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	45.000	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,10046	-
Jetty 2	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Kerosine	0,56	45.000	283	0,2	130	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,27862	-
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	1.744.945	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	3,89560	-
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	2.244.679	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,60155	0,000035
Jetty 4	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	279.956	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,62500	-
Jetty 4	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	653.232	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,17506	0,000010
Jetty 5	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	1.488.966	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,39903	0,000023
Jetty 5	laden zeeschepen	zeeschepen	Stookolie (K3)	0,10	437.500	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,03908	0,000002
Jetty 5	Laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	638.128	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	1,42463	-
Jetty 5	laden zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	187.500	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,13953	-
Kade 6	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	295.903	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,07930	0,000005
Kade 6	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	126.816	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,28312	-
Kade 7	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	357.328	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,09576	0,000006
Kade 7	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	153.141	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,34189	-
Kade 8	laden zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	220.500	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,16409	-
Kade 8	laden zeeschepen	zeeschepen	Stookolie (K3)	0,10	306.833	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,02741	0,000002
Kade 9	laden zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	24.500	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	0,01823	-
Kade 9	laden zeeschepen	zeeschepen	Stookolie (K3)	0,10	8.167	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,0%	0,00073	0,000000
RTCC1	laden spoorketelwagens	spoorketelwagens	Base Oils	0,60		283	0,01	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	-	-
RTCC1	laden spoorketelwagens	spoorketelwagens	Vacuüm gasolie	0,60		323	0,01	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,0%	-	-
					16.530.250										**530,83**	**1,846**

			Nafta					Benzine (K1)					ETBE/MTBE					Kerosine					Diesel (K3)					Stookolie (K3)					Ethanol					Methanol					Benzeen					Styreen				
P_{vp}	Dampspanning damp bij T vloeistofoppervlak	kPa	101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5				
M_r	Molecuulgewicht van de damp	g/mol	62					66					95,2					130					175					60					46,1					32					78,1					104,2				
	Gasconstante (Boltzmann)	J/mol.K	8,3145					8,3145					8,3145					8,3145					8,3145					8,3145					8,3145					8,3145					8,3145					8,3145				
T	Temperatuur van het vloeistofoppervlak	K	283,5					283,5					283,5					283,5					283,5					324,6					283,5					283,5					283,5					283,5				
T_{dp}	**Gemiddelde dagtemperatuur / opslagtemperatuur**	K	282,9					282,9					282,9					282,9					282,9					323,2					282,9					282,9					282,9					282,9				
	Temperatuur dampfase	K	282,9					282,9					282,9					282,9					282,9					323,2					282,9					282,9					282,9					282,9				
α	**Zonabsorptiefactor**		0,17					0,17					0,17					0,17					0,17					0,30					0,17					0,17					0,17					0,17				
I	Dagelijkse zoninstraling	W/m2	9,72					9,72					9,72					9,72					9,72					9,72					9,72					9,72					9,72					9,72				
ρ	**Dichtheid damp boven mengsel**	**kg/m3**	2,67					2,84					4,10					5,60					7,54					2,26					1,99					1,38					3,364					4,49				
			Benzeen	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**	**Benzeen**	**1,3-butadieen**	**Naftaleen**	**Isopreen**	**Indeen**
W_i	Massafractie ZZS	%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,1%	0,0%	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0001%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M_i	Molaire massa ZZS	g/mol	78,7	54,1	128,2	68,1	116,2	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	78,1	54	128	68	116	79	54	128	68	116
M	Molaire massa mengsel (vloeistoffase)		130					115															170										175					46,1					32					78,1					104,2				
X_i	Molfractie ZZS in vloeistoffase	%	14,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
P_i^*	Verzadigde dampspanning ZZS bij T vloeistoffoppervlak	kPa	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	38,16	590,10	0,20	173,86	0,94	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09
	A		6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335
	B		1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452
	C		220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524	220,790	245,866	201,860	-87,046	-16,524
P	Totale druk van het gas bij 283 K	kPa	101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5					101,5				
H	**Molfractie ZZS in gasfase**	**%**	**0,85%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,09%**	**0,36%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,000084%**	**0,000000%**	**0,002634%**	**0,000000%**	**0,000000%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,08%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**
V_m	Molair volume van een ideaal gas		23,17					23,17					23,17					23,17					23,17					26,47					23,17					23,17					23,17					23,17				
C_i	**Concentratie ZZS PPM**		8.489	0	0	0	0	884	3.566	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.773	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C_i	Concentratie ZZS	kg/Nm3	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,205	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	**Concentratie ZZS %**	%	**1,080%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,11%**	**0,29%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,00011%**	**0,00000%**	**0,00565%**	**0,00000%**	**0,00000%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,09%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**

SOM(Opslagtanks!

P = dampspanning [kPa] =	14	20	12,95	0,2	0,1	0,01	0,06	0,01	3,13	7,2	5,97	0,34	0,01
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol] =	62	66	95,16238	130	175	175	60	175	46,1	32	78,1	104,2	175
T = temperatuur van de damp [°C] =	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	50	50	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	30
T = temperatuur van de damp [K] =	282,85	282,85	282,85	282,85	282,85	323,15	323,15	282,85	282,85	282,85	282,85	282,85	303,15
w = soortelijke massa vloeistof [kg/m3]	700	720	750	795	840	855	855	855	750	792	876	909	910
Benzeen concentratie	1,07956%	0,10560%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00011%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	6,08949%	0,00000%	0,00000%
1,3-butadieen concentratie	0,00000%	0,29281%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%
Naftaleen concentratie	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00564986%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000%
Isopreen concentratie	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%	0,00000000%
ZZS concentratie	1,07956%	0,39842%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00576%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	6,08949%	0,00000%	0,00000%

0,5826%

156,7
0,3417

Aantal daklandingen/jaar 2
Poothoogte 1,5 m
Aantal schoonmaken/jaar 1,09375
0,09375

Emissies van opslag

Tankput	Tanknr.	Daktype	Diameter	Hoogte	Hellingshoek cone	Hoogte Cone	Hoogte koepel	Vrije damphoogte	Volume verdreven schoon	Aantal kolommen	Kolom diameter	Fr	Ff	Fd	ΔT	Isolatie- en verffactor Fp	Correctie diameter C	Doorzet correctie	Wandfactor	Topdag	Dampspanning	Soortelijke massa	Molecuul gewicht	Verzadigings factor S	Emissiereductie	Nafta	Benzine (K1)	ETBE/MTBE	Kerosine	Diesel (K3)	Vacuüm gasolie	Stookolie (K3)	Base oils	Ethanol	Methanol	Benzeen	Styreen	Eetbare oliën	Doorzet	Ademverlies	Verdrijvings-verlies	Uitdampings-verlies	Uitpomp verlies	Daklandingen	Schoonmaakverlies	Ademverlies	Verdrijvings-verlies	Uitdamp verlies	Uitpomp verlies	Daklandingen	Schoonmaak verlies	Ademverlies	Adem benzeen	Verdrijvings-verlies	Uitdamp verlies	Uitdamp benzeen	Uitpomp verlies	Uitpomp benzeen	Ademverlies	Verdrijvings-verlies	Uitdampings-verlies	Uitpomp verlies	Daklandingen	Schoonmaak verlies
																																														Ongereinigd VOS (incl. ZZS)						Ongereinigd ZZS							Gereinigd ZZS					
			[m]	[m]	[m/m]	[m]	[m]	[m]	[m3]	[-]	[m]	[kmol/jaar]	[kmol/jaar]	[kmol/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[K]	[kPa]	[kg/m3]	[g/mol]	[-]	[%]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3/jaar]	[ja/nee]	[ja/nee]	[ja/nee]	[ja/nee]	[ja/nee]	[ja/nee]	[ton/jaar]	[ton/jaar]	[ton/jaar]	[ton/jaar]		[ton/jaar]	[ton/jaar]		[ton/jaar]	[ton/jaar]		[ton/jaar]		[kg/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]		[ton/jaar]

			Keropur 3713 (in benzine)		Keropur DP5211 (in diesel)	Stadis (in diesel)	F00001A (in benzine)	FG00024A (in benzine)		Dyeguard Red MCGY (in diesel)	Nemo 2010 (in stookolie)	F0033A (in diesel)		P925 (in benzine)		AC1209 (in diesel)
P_{VA}	Dampspanning damp bij T vloeistofoppervlak	*kPa*	101,5		101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5		101,5		101,5
M_v	Molecuulgewicht van de damp	*g/mol*	66		175	175	66	66		175	60	175		66		175
R	Gasconstante (ideale gaswet)		8,31451		8,31451	8,31451	8,31451	8,31451	8,31451	8,31451	8,31451	8,31451		8,31451		8,31451
T_{LA}	Temperatuur van het vloeistofoppervlak	*K*	283,5		283,5	283,5	283,5	283,5	283,5	283,5	283,5	283,5		283,5		283,5
T_{AA}	Gemiddelde dagtemperatuur / opslagtemperatuur	*K*	282,9		282,9	282,9	282,9	282,9	282,9	282,9	282,9	282,9		282,9		282,9
T_L	Temperatuur vloeistoffase	*K*	282,9		282,9	282,9	282,9	282,9	282,9	282,9	282,9	282,9		282,9		282,9
α	Zonabsorptiefactor	-	0,17		0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17		0,17		0,17
I	Dagelijkse zoninstraling	*MJ/m2*	9,72		9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72		9,72		9,72
ρ	**Dichtheid damp boven mengsel**	***kg/m3***	2,84		7,54	7,54	2,84	2,84	0,00	7,54	2,58	7,54		2,84		7,54
			Benzeen (nafta)	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Benzeen (Nafta)**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**fenol, dodecyl- vertakt**	**Benzeen (nafta)**	**Naftaleen**	**Naftaleen**
W_i	Massafractie ZZS	*%*	5,0%	4,0%	2,0%	10,0%	0,0%	0,5%	5,0%	1,0%	4,0%	25,0%	8,0%	10,0%	2,0%	1,0%
M_i	Molaire massa ZZS	*g/mol*	128,17		128,17	128,17	128,17	128,17		128,17	128,17	128,17	262,40	68,12		128,17
M	Molaire massa mengsel (vloeistoffase)		115		170	170	115	115		170	175	170		115		170
X_i	Molfractie ZZS in vloeistoffase	*%*	3,6%		2,6%	12,8%	0,0%	0,4%		1,3%	5,4%	30,7%	5,3%	3,3%		1,3%
P_i^*	Verzadigde dampspanning ZZS bij T vloeistofoppervlak	*kPa*	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,0001	0,01		0,01
	A	-	7,010		7,010	7,010	7,010	7,010		7,010	7,010	7,010	7,030	7,010		7,010
	B	-	1733,100		1733,100	1733,100	1733,100	1733,100		1733,100	1733,100	1733,100	2038,354	1733,100		1733,100
	C	-	201,860		201,860	201,860	201,860	201,860		201,860	201,860	201,860	172,664	201,860		201,860
P	Totale druk van het gas bij 283 K	*kPa*	101,5		101,5	101,5	101,5	101,5		101,5	101,5	101,5		101,5		101,5
Yi	**Molfractie ZZS in gasfase**	***%***		**0,0003%**	**0,0002%**	**0,0012%**	**0,0000%**	**0,0000%**		**0,0001%**	**0,0005%**	**0,0028%**	**0,00000%**		**0,0003%**	**0,0001%**
V_m	Molair volume van een ideaal gas			23,17	23,17	23,17	23,17	23,17		23,17	23,17	23,17	23,17		23,17	23,17
C_v	Concentratie ZZS PPM			3	2	12	0	0		1	5	28	0		3	1
C	Concentratie ZZS	*kg/Nm3*		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
C	Concentratie ZZS %	*%*	**0,0540%**	**0,0006%**	**0,0002%**	**0,0009%**	**0,0000%**	**0,0001%**	**0,0540%**	**0,0001%**	**0,0011%**	**0,0021%**	**0,0000%**	**0,1080%**	**0,0003%**	**0,0001%**

Tabel 5.5: Opslag additieven.

Tanknummer	Voorbeeldstof	Gevaarklasse (ADR)	Additief aan benzine/diesel	ZZS stof op basis van MSDS	Inhoud (m^3)	Jaardoorzet m3/jaar	CAS-nummer CMR	Aandeel		Kt [-]	P [kPa]	M [g/mol]	T [K]	V [m3/j]	S [-]	Lw (VOS incl. ZZS) [ton/j]	P ZZS comp.	Aandeel ZZS	ZZS [ton]
16-D-33	Keropur 3713	3	Benzine (K1)	Nafta (Benzeen)	5,0	15,0	64742-48-9	2 - 5 %	5,00%	1,00	0,1	66,0	282,9	15,0	1,0	0,00004	0,200	0,0540%	2,27E-08
				Naftaleen	5,0	15,0	91-20-3	2 - 4 %	4,00%	1,00	0,1	66,0	282,9	15,0	1,0	0,00004	8,850	0,0006%	2,70E-10
20-D-109A	P925	3	Benzine (K1)	Naftaleen	9,0	35,0	91-20-3	> 1 % < 1 %	2,00%	1,00	20,0	66,0	282,9	35,0	1,0	0,01965	8,850	0,0001%	1,74E-08
				Nafta (Benzeen)	9,0	35,0	64742-95-6	5-10%	10,00%		20,0	66,0				0,01965	0,200	0,0003%	6,19E-08
20-D-109B	Stadis	3	Diesel (K3)	Naftaleen	12,3	15,0	91-20-3	0,1-1%	1,00%	1,00	6,2	175,0	282,9	15,0	1,0	0,00692	8,850	0,0009%	5,96E-08
20-D-112A	Stadis	3	Diesel (K3)	Naftaleen	1,1	3,0	91-20-3	0,1-1%	1,00%	1,00	6,2	175,0	282,9	3,0	1,0	0,00138	8,850	0,0009%	1,19E-08
20-D-114	Red dye	-	Diesel (K3)		1,0	5,0				1,00	0,1	175,0	282,9	5,0	1,0	0,00004	-	-	-
20-D-35002	F00001A	3	Benzine (K1)	Naftaleen	15,0	25,0	91-20-3	0.1 - 0.5 %	0,50%	1,00	2,5	66,0	282,9	25,0	1,0	0,00175	8,850	0,0000%	0,00E+00
20-D-72	FG00024A	3	Benzine (K1)	Naftaleen	11,0	640,0	91-20-3	2 - 4 % > 1%	5,00%	0,68	20,0	66,0	282,9	640,0	1,0	0,24511	8,850	0,0001%	1,96E-07
				Nafta (Benzeen)	11,0	640,0	64742-95-6	1 - 5 %	5,00%	0,68	20,0	66,0	282,9	640,0	1,0	0,24511	0,2000	0,0540%	1,32E-04
20-D-73	Dyeguard Red MCGY	9	Diesel (K3)	Naftaleen	11,0	10,0	91-20-3	> 1%	1,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	10,0	1,0	0,00007	8,850	0,0001%	6,60E-11
20-D-79	Red Dye	-	Diesel (K3)	-	2,0	10,0	-	-	0,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	10,0	1,0	0,00007	-	-	-
20-D-80A	Red Dye	-	Diesel (K3)	-	8,3	10,0	-	-	0,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	10,0	1,0	0,00007	-	-	-
20-D-80B	AC1209	9	Diesel (K3)	Naftaleen	4,6	35,0	91-20-3	< 1%	1,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	35,0	1,0	0,00026	8,850	0,0000%	0,00E+00
20-D-83	Stadis	3	Diesel (K3)	Naftaleen	17,6	15,0	91-20-3	0,1 - 1 %	1,00%	1,00	6,2	175,0	282,9	15,0	1,0	0,00692	8,850	0,0009%	5,96E-08
20-D-87	Keropur 3713	3	Benzine (K1)	Nafta (Benzeen)	20,0	750,7	64742-48-9	2 - 5 %	5,00%	0,97	0,1	66,0	282,9	750,7	1,0	0,00204	0,200	0,0006%	1,30E-08
				Naftaleen	20,0	750,7	91-20-3	2 - 4 %	4,00%	0,97	0,1	66,0	282,9	750,7	1,0	0,00204	8,850	0,0006%	1,30E-08
20-D-88	NEMO 2010	3	Stookolie (K3)	Naftaleen	20,0	75,0	91-20-3	7 - 25 %	25,00%	1,00	0,1	60,0	323,2	75,0	1,0	0,00017	8,850	0,0011%	1,76E-09
20-D-89	F00033A	3	Diesel (K3)	Naftaleen	32,0	865,0	91-20-3	3 - 7% < 1%	8,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	865,0	1,0	0,00644	8,850	0,0021%	1,32E-07
				fenol, dodecyl- vertakt	32,0	865,0	210555-94-5	0,25 - <0,5 %	0,50%	1,00	0,1	175,0	282,9	865,0	1,0	0,00644	0,0000	0,0000%	3,96E-10
20-D-90	Keropur DP5211	3	Diesel (K3)	Naftaleen	32,0	200,0	91-20-3	4 - 6 %	6,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	200,0	1,0	0,00149	8,850	0,0002%	2,63E-09
20-D-91	FG00024A	3	Benzine (K1)	Naftaleen	32,0	640,0	91-20-3	2 - 4 % > 1%	5,00%	1,00	20,0	66,0	282,9	640,0	1,0	0,35924	8,850	0,0001%	2,87E-07
				Nafta (Benzeen)	32,0	640,0	64742-95-6	1 - 5 %	5,00%	1,00	20,0	66,0	282,9	640,0	1,0	0,35924	0,2000	0,0540%	1,94E-04
20-D-92	NEMO 2010	3	Stookolie (K3)	Naftaleen	11,6	75,0	91-20-3	7 - 25 %	25,00%	1,00	0,1	60,0	323,2	75,0	1,0	0,00017	8,850	0,0011%	1,76E-09 **ton**
																1,28435 Ton			**0,00033 ton**

MSDS aangehouden
onbekend dus te mengen stof aangehouden

Aantal vacuümtrucks [per jaar]	Gemiddeld tankvolume [m3]	S [-]	P [kPa]	M [g/mol]	T [K]	V [m3/j]	ZZS conc [%]	Verdrijvingsverlies vacuümwagens VOS incl. ZZS [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies vacuümwagens ZZS [ton/jaar]
365	12	1	0,04	60,00	323	4.380	7,573%	0,003912652	0,000296
365,00	12,00	1	0,04	60,00	323	4.380	7,275%	0,00391265	0,000285
								3,913E-03	**2,963E-04**

	Ongereinigd ton/j		Rendement	gereinigd ton/j		Emissieduur	gereinigd kg/uur		Verhouding o.b.v. doorzet op emissiebron										Emissie kg/uur --> immisietoets				
	VOS	ZZS	dampbehandeling	VOS	ZZS	uur/jaar	VOS	ZZS	Benzeen	1,3-butadieen	naftaleen	Isopreen	fenol, dodecyl-vertakt	Benzeen	1,3-butadieen	naftaleen	Isopreen	fenol, dodecyl-vertakt	Benzeen	1,3-butadieen	naftaleen	Isopreen	fenol, dodecyl-vertakt
MFO	348,695	1,0147	99%	3,487	0,0101	8.760	0,39805	0,00116	2,69E-01	7,46E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	27%	73%	0%	0%	0%	3,07E-04	8,51E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PSA	140,439	0,5296	99%	1,404	0,0053	8.760	0,16032	0,00060	1,41E-01	3,89E-01	7,83E-07	0,00E+00	3,96E-10	27%	73%	0%	0%	0%	1,61E-04	4,44E-04	8,93E-10	0,00E+00	4,52E-13
Lekverlies	17,338	0,0023	0%	17,338	0,0023	2.190	7,91669	0,00103	2,03E+03	3,66E+03	1,29E+02	0,00E+00	0,00E+00	35%	63%	2%	0%	0%	3,59E-04	6,48E-04	2,28E-05	0,00E+00	0,00E+00
Verdrijvingsverlies	14,114	0,000	0%	14,114	0,0001	8.760	1,61114	0,00001	8,52E+00	6,89E-01	3,87E+02	0,00E+00	0,00E+00	2%	0%	98%	0%	0%	2,20E-07	1,78E-08	9,98E-06	0,00E+00	0,00E+00
Ademverlies	28,899	0,0002	0%	28,899	0,0002	8.760	3,29899	0,00002	8,52E+00	6,89E-01	3,87E+02	0,00E+00	0,00E+00	2%	0%	98%	0%	0%	4,13E-07	3,35E-08	1,88E-05	0,00E+00	0,00E+00
Uitdampverlies	93,950	0,3344	0%	93,950	0,3344	2.190	42,89956	0,15269	4,56E+03	8,24E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	36%	64%	0%	0%	0%	5,44E-02	9,83E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uitpompverlies	1,434	0,0049	0%	1,434	0,0049	2.190	0,65478	0,00222	4,56E+03	8,24E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	36%	64%	0%	0%	0%	7,90E-04	1,43E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Vacuümwagens	0,004	0,000	0%	3,91E-03	2,96E-04	8.760	0,00045	0,00003	2,03E+03	3,66E+03	1,29E+02	0,00E+00	0,00E+00	35%	63%	2%	0%	0%	1,18E-05	2,13E-05	7,49E-07	0,00E+00	0,00E+00
Daklandingen	25,5968	0,0922	0%	25,597	0,0922	8.760	2,92201	0,01052	4,56E+03	8,24E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	36%	64%	0%	0%	0%	3,75E-03	6,77E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoonmaak	18,5577	0,0504	0%	18,558	0,0504	7.488	2,47832	0,00673	4,57E+03	8,24E+03	3,86E+02	0,00E+00	0,00E+00	35%	62%	3%	0%	0%	2,33E-03	4,20E-03	1,97E-04	0,00E+00	0,00E+00
	689	2,03		204,78	0,500		62,34	0,175	22.321	40.275	1.418	-	0						6,21E-02	1,13E-01	2,49E-04	0,00E+00	4,52E-13

Toekomstige situatie

	Base Oils	Benzeen	Benzine (K1)	Diesel (K3)	Eetbare oliën	ETBE/MTBE	Ethanol	Kerosine	Methanol	Nafta	Stookolie (K3)	Styreen	Vacuüm gasolie
P = dampspanning [kPa] =	0,01	5,97	20	0,1	0,01	12,95	3,13	0,2	7,2	14	0,04	0,34	0,01
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol] =	175	78,1	66	175	175	95,2	46,1	130	32	62	60	104,2	175
T = temperatuur van de damp [°C] =	9,7	9,7	9,7	9,7	30	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	50	9,7	50
T = temperatuur van de damp [K] =	282,85	282,85	282,85	282,85	303,15	282,85	282,85	282,85	282,85	282,85	323,15	282,85	323,15
w = soortelijke massa vloeistof [kg/m3]	855	876	720	840	910	750	750	795	792	700	855	909	855
Benzeen concentratie	0,00000%	6,08949%	0,10560%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,07956%	0,00011%	0,00000%	0,00000%
1,3-butadieen concentratie	0,00000%	0,00000%	0,29281%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%
Isopreen concentratie	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%
Naftaleen concentratie	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00000%

§ 2.2 Vaste emissiefactoren (apparaten)

Emissies van apparaten		**emissiefactor**	**aantal**	**tijd**	**emissie**	**opmerkingen**
		[g/uur]	[-]	[uur/jaar]	[ton/jaar]	
compressor	Gas / damp	228			-	
pomp	Lichte vloeistof	19,9	26	8.760	4,532	Uitgangspunten akoestisch onderzoek
pomp	Lichte vloeistof	19,9	17	8.760	0,0173	ZZS
		19,9	17	8.760	0,0166	benzeen
pomp	Zware vloeistof	8,62	43	8.760	3,247	Uitgangspunten akoestisch onderzoek
roerwerk	Lichte vloeistof	19,9	69	2	0,003	Uitgangspunten akoestisch onderzoek
veiligheidsklep	Gas / damp	104			-	
klep, afsluiter	Gas / damp	5,97			-	
klep, afsluiter	Lichte vloeistof	4,03	315	8760	11,120	Elke tank heeft gemiddeld 5 kleppen/afsluiters
klep, afsluiter	Zware vloeistof	0,23	465	8760	0,937	Elke tank heeft gemiddeld 5 kleppen/afsluiters
open eindeleiding	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	1,7			-	
flenzen	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	1,83	780	8760	12,504	Elke tank heeft gemiddeld 5 flenzen
monsternamepunt	Gas / damp / lichte- en zware vloeistof	15	12	104	0,019	Bij elke jetty/kade 1, bij jetty 5 zijn er 2.
					32,3622	

Locatie	Activiteit		Modelstof	Verzadigings-factor	Doorzet [m3/jr]	Temperatuur [K]	Dampspanning [kPa]	Molecuul gewicht damp	Benzeen concentratie	1,3-butadieen concentratie	Isopreen concentratie	Naftaleen concentratie	ZZS concentratie	Beladings-verlies ongereinigd [ton/jr]	ZZS emissie [ton/jaar]
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Benzeen	0,38	8.070	283	5,97	78,1	6,08949%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	6,08949%	0,60802	0,037025
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	1.197.313	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,89100	-
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Eetbare oliën	0,38		303	0,01	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	-	-
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Ethanol	0,38	8.070	283	3,13	46,1	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,18816	-
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Methanol	0,38	8.070	283	7,2	32	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,30045	-
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Stookolie (K3)	0,10	746.400	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,06668	0,000004
Jetty 1	laden zeeschepen	zeeschepen	Styreen	0,38	8.070	283	0,34	104,2	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,04620	-
Jetty 1	Boord-boord zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	960.000	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,71440	-
Jetty 10	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	877.566	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,95917	-
Jetty 10	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	2.733.600	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,73258	0,000042
Jetty 11	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Benzeen	0,56	90.384	283	5,97	78,1	6,08949%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	6,08949%	10,03549	0,611110
Jetty 11	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	1.437.126	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	3,20840	-
Jetty 11	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Eetbare oliën	0,56		303	0,01	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	-	-
Jetty 11	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Ethanol	0,56	135.576	283	3,13	46,1	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	4,65854	-
Jetty 11	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Methanol	0,56	135.576	283	7,2	32	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	7,43853	-
Jetty 11	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	964.800	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,25856	0,000015
Jetty 11	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Styreen	0,56	90.384	283	0,34	104,2	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,76254	-
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Benzeen	0,38	12.912	283	5,97	78,1	6,08949%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	6,08949%	0,97283	0,05924
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Benzine (K1)	0,38	225.000	283	20	66	0,10560%	0,29281%	0,00000%	0,00000%	0,39842%	47,99255	0,19121
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Eetbare oliën	0,38		303	0,01	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	-	-
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	ETBE/MTBE	0,38	45.000	283	12,95	95,16238	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	8,96118	-
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Ethanol	0,38	19.368	283	3,13	46,1	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,45159	-
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Kerosine	0,38	45.000	283	0,2	130	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,18906	-
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Methanol	0,38	19.368	283	7,2	32	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,72108	-
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Nafta	0,38	135.000	283	14	62	1,07956%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,07956%	18,93524	0,20442
Jetty 2	laden zeeschepen	zeeschepen	Styreen	0,38	12.912	283	0,34	104,2	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,07392	-
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Benzeen	0,56	45.192	283	5,97	78,1	6,08949%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	6,08949%	5,01775	0,305555
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Benzine (K1)	0,56	75.000	283	20	66	0,10560%	0,29281%	0,00000%	0,00000%	0,39842%	23,57529	0,093928
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	1.171.865	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	2,61620	-
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Eetbare oliën	0,56		303	0,01	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	-	-
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Ethanol	0,56	67.788	283	3,13	46,1	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	2,32927	-
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Methanol	0,56	67.788	283	7,2	32	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	3,71926	-
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	674.400	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,18073	0,000010
Jetty 3	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Styreen	0,56	45.192	283	0,34	104,2	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,38127	-
Jetty 4	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Benzine (K1)	0,56	450.000	283	20	66	0,10560%	0,29281%	0,00000%	0,00000%	0,39842%	141,45173	0,563566
Jetty 4	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	960.000	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	2,14321	-
Jetty 4	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	ETBE/MTBE	0,56	90.000	283	12,95	95,16238	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	26,41188	-
Jetty 4	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Kerosine	0,56	90.000	283	0,2	130	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,55723	-
Jetty 4	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Nafta	0,56	270.000	283	14	62	1,07956%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,07956%	55,80914	0,602495
Jetty 5	laden zeeschepen	zeeschepen	Benzine (K1)	0,38	225.000	283	20	66	0,10560%	0,29281%	0,00000%	0,00000%	0,39842%	47,99255	0,19121
Jetty 5	laden zeeschepen	zeeschepen	ETBE/MTBE	0,38	45.000	283	12,95	95,16238	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	8,96118	-
Jetty 5	laden zeeschepen	zeeschepen	Kerosine	0,38	45.000	283	0,2	130	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,18906	-
Jetty 5	laden zeeschepen	zeeschepen	Nafta	0,38	135.000	283	14	62	1,07956%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,07956%	18,93524	0,20442
Jetty 5	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	343.200	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,09197	0,000005
Jetty 5	laden zeeschepen	zeeschepen	Stookolie (K3)	0,10	657.360	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,05872	0,00000
Jetty 5	Boord-boord zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	1.440.000	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,07160	-
Jetty 5	Boord-boord binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	144.000	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,32148	-
Kade 6	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	343.200	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,09197	0,000005
Kade 6	Boord-boord binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Diesel (K3)	0,30	72.000	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,16074	-
Kade 7	laden binnenvaartschepen	binnenvaartschepen	Stookolie (K3)	0,30	343.200	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,09197	0,000005
Kade 8	laden zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	1.628.451	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,21184	-
Kade 8	laden zeeschepen	zeeschepen	Stookolie (K3)	0,10	444.120	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,03967	0,0000023
Kade 9	laden zeeschepen	zeeschepen	Diesel (K3)	0,10	1.772.164	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,31879	-
Kade 9	laden zeeschepen	zeeschepen	Stookolie (K3)	0,10	1.077.720	323	0,04	60	0,00011%	0,00000%	0,00565%	0,00000%	0,00576%	0,09627	0,0000055
RTCC2	laden spoorketelwagens	spoorketelwagens	Benzeen	0,60	19.368	283	5,97	78,1	6,08949%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	6,08949%	2,30407	0,140306
RTCC2	laden spoorketelwagens	spoorketelwagens	Eetbare oliën	0,60		303	0,01	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	-	-
RTCC2	laden spoorketelwagens	spoorketelwagens	Ethanol	0,60	29.052	283	3,13	46,1	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,06956	-
RTCC2	laden spoorketelwagens	spoorketelwagens	Methanol	0,60	29.052	283	7,2	32	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,70783	-
RTCC2	laden spoorketelwagens	spoorketelwagens	Styreen	0,60	19.368	283	0,34	104,2	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,17507	-
TTLR1	laden tanktrucks	tanktrucks	Benzine (K1)	0,60	1.012.500	283	20	66	0,10560%	0,29281%	0,00000%	0,00000%	0,39842%	340,99971	1,358598
TTLR1	laden tanktrucks	tanktrucks	Diesel (K3)	0,60	1.012.500	283	0,1	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	4,52083	-
TTLR2	laden tanktrucks	tanktrucks	Benzeen	0,60	19.368	283	5,97	78,1	6,08949%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	6,08949%	2,30407	0,140306
TTLR2	laden tanktrucks	tanktrucks	Eetbare oliën	0,60		303	0,01	175	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	-	-
TTLR2	laden tanktrucks	tanktrucks	Ethanol	0,60	29.052	283	3,13	46,1	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,06956	-
TTLR2	laden tanktrucks	tanktrucks	Methanol	0,60	29.052	283	7,2	32	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	1,70783	-
TTLR2	laden tanktrucks	tanktrucks	Styreen	0,60	19.368	283	0,34	104,2	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,00000%	0,17507	-
					24.856.885									**811,03**	**4,703**

			Naftа			Benzine (K1)				ETBE/MTBE				Kerosine				Diesel (K2)				Stookolie (K3)				Ethanol				Methanol				Benzeen				Styreen				Styreen	Methanol	Ethanol	ETBE/MTBE
T_{dp}	Dampspanning damp bij T vloeistoffoppervlak	kPa	101,3			101,3				101,3				101,3				101,3				101,3				101,3				101,3				101,3				101,3				101,3	101,3	101,3	101,3
M	Molecuulgewicht van de damp	g/mol	62			66				95,2				130				175				68				46,1				32				78,1				104,2				104,2	32	46,1	95,2
$\Delta_{vap}H$	Gasentalpie (ideale gewaar)	J	8,31451			8,31451				8,31451				8,31451				8,31451				8,31451				8,31451				8,31451				8,31451				8,31451				8,31451	8,31451	8,31451	8,31451
T_{vap}	Temperatuur van het vloeistoffoppervlak	K	283,5			283,5				283,5				283,5				283,5				326,6				283,5				283,5				283,5				283,5				283,5	283,5	283,5	283,5
T_{gm}	Gemiddelde dagtemperatuur / dptagtemperatuur	K	282,9			282,9				282,9				282,9				282,9				323,2				282,9				282,9				282,9				282,9				282,9	282,9	282,9	282,9
T	Temperatuur vloeistoffase	K	282,9			282,9				282,9				282,9				282,9				323,2				282,9				282,9				282,9				282,9				282,9	282,9	282,9	282,9
S	Stoolderpfeffector	-	0,57			0,57				0,57				0,57				0,57				0,59				0,57				0,57				0,57				0,57				0,57	0,57	0,57	0,57
$\Delta_{vap}H$	Dagelijkse ontstraling	MJ/m2	9,72			9,72				9,72				9,72				9,72				9,72				9,72				9,72				9,72				9,72				9,72	9,72	9,72	9,72
ρ_g	**Dichtheid damp boven mengsel**	kg/m3	2,67			2,64				4,10				5,60				7,54				2,26				1,99				1,38				3,364				4,49				4,49	1,38	1,99	4,10
			Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Isopreen	Indeen	Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Isopreen	Indeen	Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Isopreen	Indeen	Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Isopreen	Indeen	Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Isopreen	Indeen	Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Isopreen	Indeen	Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Isopreen	Indeen	Benzeen	L,3-butadieen	Naftalenen	Isopreen	Indeen	Styreen	Methanol	Ethanol	ETBE/MTBE
m_i	Massafractie ZZS	%	10,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,1%	0,0%	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0000%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
M_i	Molaire massa ZZS	g/mol	78,7	54,1	128,2	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	79	54	128	68	116	78,1	54	128	68	116	79	54	128	68	116	104,2	32	46	95,2
M_m	Molaire massa mengsel (vloeistoffase)	g/mol	115			115															170					46,1					32				78,1					104,2					104,2	32	46,1	95,2
m_i	Massafractie ZZS in vloeistoffase	%	14,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
n_i	Hoeveelheid dampspanning ZZS bij T vloeistoffoppervlak	kPa	6,17	170,44	0,01	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	38,16	590,10	0,20	173,86	0,94	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	6,17	170,44	0,01	41,42	0,09	0,31	7,35	3,26	6,17
		N	6,905	7,006	7,010	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	6,905	7,006	7,010	3,216	5,335	7,140	7,897	8,323	6,905
		G	1211,033	999,040	1733,100	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1211,033	999,040	1733,100	706,920	2511,452	1174,102	1474,698	1718,230	1211,033
		H	235,790	245,866	201,860	235,790	245,866	201,860	87,046	16,524	235,790	245,866	201,860	87,046	16,524	235,790	245,866	201,860	87,046	16,524	235,790	245,866	201,860	87,046	16,524	235,790	245,866	201,860	87,046	16,524	235,790	245,866	201,860	87,046	16,524	235,790	245,866	201,860	87,046	16,524	235,790	245,866	201,860	87,046	16,524	226,290	205,100	217,520	235,790
p_i	Totale druk van het gas bij 283 K	kPa	101,6			101,6										101,6					101,6					101,6					101,6					101,6					101,6					101,6	101,6	101,6	101,6
Q	**Massafractie ZZS in gasfase**	**%**	**0,01%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,0000001%**	**0,0000000%**	**0,0010245%**	**0,0000000%**	**0,0000000%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,01%**	**7,24%**	**3,21%**	**6,84%**
V_m	Molar volume van een ideaal gas	L	23,17			23,17										23,17					23,17					23,17					23,17					23,17					23,17					23,17	23,17	23,17	23,17
C_i	Concentratie ZZS PPM	-	8,489	0	0	884	3.568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,483	72,388	32,147	60,773
C_i	Concentratie ZZS	kg/kmol	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,00	0,26
C_i	Concentratie ZZS %	%	**0,869%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,11%**	**0,3%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0001%**	**0,0000%**	**0,0054%**	**0,0000%**	**0,0000%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,1%**	**7,3%**	**3,2%**	**6,1%**

	28,833	-	-	3,002	8,325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,49	-	127,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	204,874	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,685	99,989	63,961	249,700

SOM(Opslagtanks!

P = dampspanning [kPa] =	14	20	12,95	0,2	0,1	0,01	0,04	0,01	3,13	7,2	5,97	0,34	0,01
M = molecuulgewicht van de damp [g/mol] =	62	66	95,16238	130	175	175	60	175	46,1	32	78,1	104,2	175
T = temperatuur van de damp [°C] =	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	50	50	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
T = temperatuur van de damp [K] =	282,85	282,85	282,85	282,85	282,85	323,15	323,15	282,85	282,85	282,85	282,85	282,85	303,15
w = soortelijke massa vloeistof [kg/m3]	700	720	750	795	840	855	855	855	750	792	876	909	910
Benzeen concentratie	1,080%	0,106%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,00011%	0,000%	0,000%	0,000%	6,089%	0,000%	0,00000%
1,3-butadieen concentratie	0,000%	0,293%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,00000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,00000%
Naftaleen concentratie	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,00565%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,00000%
Isopreen concentratie	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,00000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,00000%
ZZS concentratie	1,080%	0,398%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,00576%	0,000%	0,000%	0,000%	6,089%	0,000%	0,00000%

0,5826%

Aantal daklandingen/jaar 8
Poothoogte 1,5 m
Aantal schoonmaken/jaar 1,09375
0,09375

Emissies van opslag

Tankput	Tanknr.	Daktype	Diameter	Hoogte	Hellingshoek cone	Hoogte Cone	Hoogte koepel	Vrij damphoogte	Volume verdreven schoon	Aantal kolommen	Kolom diameter	Fr	Ff	Fd	ΔT	Isolatie- en verffactor Fp	Corretie diameter C	Doorzet correctie	Wandfactor	Topslag	Dampspanning	Soortelijke massa	Molecuul gewicht	Verzadigings factor S
			[m]	[m]	[m/m]	[m]	[m]	[m]	[m3[	[-]	[m]	[kmol/jaar]	[kmol/jaar]	[kmol/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[K]	[kPa]	[kg/m3]	[g/mol]	[-]
Tankput 30	451	Cone + IFR + columns	37	15	0,0625	1,14	-	15,74	1.578	-	0,30	316,08	212,60	447,59	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
Tankput 30	452	Cone + IFR + columns	37	15	0,0625	1,14	-	15,74	1.578	-	0,30	316,08	212,60	447,59	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
Tankput 30	453	Cone + IFR + columns	37	15	0,0625	1,14	-	15,74	1.578	-	0,30	316,08	212,60	447,59	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
Tankput 30	455	Cone + IFR + columns	20	10	0,0625	0,64	-	10,44	490	-	0,30	176,18	134,26	139,05	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,3	792,6	129,0	0,40
Tankput 30	456	Cone + IFR + columns	20	10	0,0625	0,64	-	10,44	490	-	0,30	176,18	134,26	139,05	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,3	792,6	129,0	0,40
Tankput 31	501	Cone + IFR + columns	37	15	0,0625	1,14	-	15,74	1.578	-	0,30	316,08	212,60	447,59	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,3	792,6	129,0	0,40
Tankput 31	502	Cone + IFR + columns	37	15	0,0625	1,14	-	15,74	1.578	-	0,30	316,08	212,60	447,59	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,3	792,6	129,0	0,40
Tankput 31	503	Cone + IFR + columns	37	15	0,0625	1,14	-	15,74	1.578	-	0,30	316,08	212,60	447,59	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,3	792,6	129,0	0,40
Tankput 31	504	Cone + IFR + columns	37	15	0,0625	1,14	-	15,74	1.578	-	0,30	87,20	212,60	447,59	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,3	792,6	129,0	0,40
Tankput 31	506	Cone + IFR + columns	20	10	0,0625	0,64	-	10,44	490	-	0,30	176,18	134,26	139,05	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,3	792,6	129,0	0,40
Tankput 34	51	Cone + IFR	15	10	0,0625	0,48	-	10,28	272	-	0,30	131,27	116,25	77,20	6,6	1,00	1,0	1	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
16	701	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
16	702	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
16	703	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
16	704	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
16	705	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
16	706	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
16	707	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
16	708	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
17	709	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
17	710	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
17	711	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
17	712	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
17	713	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
17	714	Cone + IFR	25	22	0,0625	0,78	-	22,79	736	-	0,30	11,17	153,08	208,83	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
17	715	Cone + IFR	8	12	0,0625	0,23	-	12,23	66	-	0,30	3,35	95,97	18,79	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
20	2001	Dome/Cone + IFR	36	30	0,0625	1,13	-	31,13	1.527	-	0,30	16,08	209,09	433,03	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
20	2002	Dome/Cone + IFR	36	30	0,0625	1,13	-	31,13	1.527	-	0,30	16,08	209,09	433,03	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
20	2003	Dome/Cone + IFR	36	30	0,0625	1,13	-	31,13	1.527	-	0,30	16,08	209,09	433,03	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
20	2004	Dome/Cone + IFR	36	30	0,0625	1,13	-	31,13	1.527	-	0,30	16,08	209,09	433,03	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
20	2005	Dome/Cone + IFR	36	30	0,0625	1,13	-	31,13	1.527	-	0,30	16,08	209,09	433,03	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
20	2006	Dome/Cone + IFR	36	30	0,0625	1,13	-	31,13	1.527	-	0,30	16,08	209,09	433,03	6,6	1,00	1,0	1	0,004	282,9	6,5	796,4	136,3	0,42
21	2101	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2102	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2103	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2104	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2105	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2106	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2107	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2108	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2109	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2110	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2111	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2112	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2113	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2114	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
21	2115	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2201	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2202	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2203	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2204	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2205	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2206	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2207	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2208	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2209	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2210	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2211	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2212	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2213	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2214	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2215	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
22	2216	Dome/Cone + IFR	18	25	0,0625	0,57	-	25,57	395	-	0,30	8,17	126,57	111,90	6,6	1,00	1,0	1	0,003	282,9	4,6	839,0	64,7	0,10
23	2301	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
23	2302	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
23	2303	Dome/Cone + IFR	13	25	0,0625	0,41	-	25,41	199	-	0,30	5,81	109,68	56,47	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
23	2304	Dome/Cone + IFR	9	25	0,0625	0,27	-	25,27	89	-	0,30	3,89	98,63	25,29	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
23	2305	Dome/Cone + IFR	9	25	0,0625	0,27	-	25,27	89	-	0,30	3,89	98,63	25,29	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
23	2306	Dome/Cone + IFR	9	25	0,0625	0,27	-	25,27	89	-	0,30	3,89	98,63	25,29	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
23	2307	Dome/Cone + IFR	9	25	0,0625	0,27	-	25,27	89	-	0,30	3,89	98,63	25,29	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10
23	2308	Dome/Cone + IFR	9	25	0,0625	0,27	-	25,27	89	-	0,30	3,89	98,63	25,29	6,6	1,00	1,0	1	0,006	282,9	0,1	840,0	175,0	0,10

Tanknr.	Emissiereductie	Nafta	Benzine (K1)	ETBE/MTBE	Kerosine	Diesel (K3)	Vacuüm gasolie	Stookolie (K3)	Base oils	Ethanol	Methanol	Benzeen	Styreen	Eetbare oliën	Doorzet
	[%]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3/jaar]
451	0%	-	-	-	-	74.043		-		-	-	-	-		74.043
452	0%	-	-	-	-	74.043		-		-	-	-	-		74.043
453	0%	-	-	-	-	74.043		-		-	-	-	-		74.043
455	0%	5.522	20.860	1.841	-	50.733		-		7.120	-	-	-		86.074
456	0%	5.522	20.860	1.841	-	50.733		-		7.120	-	-	-		86.074
501	0%	26.479	100.031	8.826	-	243.285		-		34.144	-	-	-		412.765
502	0%	26.479	100.031	8.826	-	243.285		-		34.144	-	-	-		412.765
503	0%	25.328	95.682	8.443	-	232.707		-		32.659	-	-	-		394.818
504	0%	25.328	95.682	8.443	-	232.707		-		32.659	-	-	-		394.818
506	0%	5.522	20.860	1.841	-	50.733		-		7.120	-	-	-		86.074
51	0%	-	-	-	-	-		-		-	-	-	-		-
701	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
702	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
703	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
704	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
705	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
706	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
707	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
708	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
709	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
710	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
711	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
712	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
713	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
714	0%	9.717	36.709	3.239	2.453	89.280		-		-	-	-	-		141.398
715	0%	477	1.801	159	120	4.381		-		-	-	-	-		6.938
2001	99%	47.218	178.378	15.739	11.919	433.834		-		-	-	-	-		687.087
2002	99%	47.218	178.378	15.739	11.919	433.834		-		-	-	-	-		687.087
2003	99%	47.218	178.378	15.739	11.919	433.834		-		-	-	-	-		687.087
2004	99%	47.218	178.378	15.739	11.919	433.834		-		-	-	-	-		687.087
2005	99%	47.218	178.378	15.739	11.919	433.834		-		-	-	-	-		687.087
2006	99%	47.218	178.378	15.739	11.919	433.834		-		-	-	-	-		687.087
2101	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2102	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2103	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2104	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2105	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2106	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2107	0%	-	-	-	-	-		-		870	2.310	1.740	1.740		6.660
2108	0%	-	-	-	-	-		-		870	2.310	1.740	1.740		6.660
2109	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2110	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2111	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2112	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2113	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2114	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2115	0%	-	-	-	-	-		-		1.914	5.082	3.828	3.828		14.652
2201	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2202	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2203	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2204	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2205	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2206	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2207	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2208	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2209	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2210	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2211	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2212	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2213	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2214	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2215	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2216	0%	-	-	-	-	-		-		3.827	10.164	7.656	7.656		29.303
2301	0%	-	-	-	-	13.635		-		-	-	-	-		13.635
2302	0%	-	-	-	-	13.635		-		-	-	-	-		13.635
2303	0%	-	-	-	-	13.635		-		-	-	-	-		13.635
2304	0%	-	-	-	-	6.198		-		-	-	-	-		6.198
2305	0%	-	-	-	-	6.198		-		-	-	-	-		6.198
2306	0%	-	-	-	-	6.198		-		-	-	-	-		6.198
2307	0%	-	-	-	-	6.198		-		-	-	-	-		6.198
2308	0%	-	-	-	-	6.198		-		-	-	-	-		6.198
		540000	2040000	180000	180000	10076479	0	8520000	0	248556	248556	187224	187224	0	22408039

Tanknr.	Ademverlies	Verdrijvings-verlies	Uitdampings-verlies	Uitpomp verlies	Daklandingen	Schoonmaak verlies	Ongereinigd VOS (incl. ZZS) Ademverlies	Verdrijvings-verlies	Uitdamp verlies	Uitpomp verlies	Grof Daklandingen	Schoonmaak verlies	Ongereinigd ZZS Ademverlies	Adem benzeen	Verdrijvings-verlies	Uitdamp verlies	Uitdamp benzeen	Uitpomp verlies	Uitpomp benzeen	Grof Daklandingen	Schoonmaak verlies
	[ja/nee]	[ja/nee]	[ja/nee]	[ja/nee]			[ton/jaar]	[ton/jaar]	[ton/jaar]	[ton/jaar]		[ton/jaar]	[ton/jaar]		[ton/jaar]	[ton/jaar]		[ton/jaar]			[ton/jaar]
451	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0844	0,0696	0,09	0,012845	-	-	-	-	-	-	-	-	-
452	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0844	0,0696	0,09	0,012845	-	-	-	-	-	-	-	-	-
453	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0844	0,0696	0,09	0,012845	-	-	-	-	-	-	-	-	-
455	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,8725	0,0948	1,36	0,186440	-	-	-	0,003104809	0,001776033	0,000157252	0,000089952	0,002262	0,000309131
456	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,8725	0,0948	1,36	0,186440	-	-	-	0,003104809	0,001776033	0,000157252	0,000089952	0,002262	0,000309131
501	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	4,0671	0,2535	4,39	0,600124	-	-	-	0,006743537	0,003857483	0,000420313	0,000240430	0,007282	0,000995050
502	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	4,0671	0,2535	4,39	0,600124	-	-	-	0,006743537	0,003857483	0,000420313	0,000240430	0,007282	0,000995050
503	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	4,0671	0,2425	4,39	0,600124	-	-	-	0,006743537	0,003857483	0,000402039	0,000229977	0,007282	0,000995050
504	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	3,1136	0,2425	4,39	0,600124	-	-	-	0,005162499	0,002953087	0,000402039	0,000229977	0,007282	0,000995050
506	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,8725	0,0948	1,36	0,186440	-	-	-	0,003104809	0,001776033	0,000157252	0,000089952	0,002262	0,000309131
51	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
701	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
702	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
703	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
704	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
705	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
706	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
707	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
708	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
709	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
710	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
711	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
712	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
713	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
714	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	1,6906	0,1360	2,23	0,304289	-	-	-	0,003002851	0,001717711	0,000241496	0,000138142	0,003955	0,000540491
715	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,5353	0,0222	0,20	0,027386	-	-	-	0,000950737	0,000543847	0,000039500	0,000022595	0,000356	0,000048644
2001	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	2,9826	0,4588	4,62	0,630974	-	-	-	0,005297875	0,003030525	0,000814925	0,000466159	0,008202	0,001120762
2002	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	2,9826	0,4588	4,62	0,630974	-	-	-	0,005297875	0,003030525	0,000814925	0,000466159	0,008202	0,001120762
2003	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	2,9826	0,4588	4,62	0,630974	-	-	-	0,005297875	0,003030525	0,000814925	0,000466159	0,008202	0,001120762
2004	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	2,9826	0,4588	4,62	0,630974	-	-	-	0,005297875	0,003030525	0,000814925	0,000466159	0,008202	0,001120762
2005	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	2,9826	0,4588	4,62	0,630974	-	-	-	0,005297875	0,003030525	0,000814925	0,000466159	0,008202	0,001120762
2006	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	2,9826	0,4588	4,62	0,630974	-	-	-	0,005297875	0,003030525	0,000814925	0,000466159	0,008202	0,001120762
2101	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2102	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2103	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2104	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2105	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2106	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2107	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0079	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000124975	0,000124975	0,003180	0,000434503
2108	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0079	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000124975	0,000124975	0,003180	0,000434503
2109	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2110	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2111	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2112	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2113	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2114	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2115	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,2561	0,0173	0,20	0,027310	-	-	-	0,004074117	0,004074117	0,000274945	0,000274945	0,003180	0,000434503
2201	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2202	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2203	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2204	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2205	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2206	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2207	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2208	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2209	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2210	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2211	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2212	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2213	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2214	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2215	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2216	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,3673	0,0246	0,40	0,054118	-	-	-	0,005843504	0,005843504	0,000390633	0,000390633	0,006301	0,000861010
2301	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0149	0,0361	0,01	0,001621	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2302	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0149	0,0361	0,01	0,001621	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2303	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0149	0,0361	0,01	0,001621	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2304	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0110	0,0245	0,01	0,000726	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2305	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0110	0,0245	0,01	0,000726	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2306	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0110	0,0245	0,01	0,000726	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2307	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0110	0,0245	0,01	0,000726	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2308	nee	nee	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	0,0110	0,0245	0,01	0,000726	-	-	-	-	-	-	-	-	-
							25,65	4,43	73,44	7,05	91,00	19,73	2,56E-04		4,50E-05	2,69E-01		2,08E-02			0,04

			Keropur 3713 (in benzine)		Keropur DP5211 (in diesel)	Stadis (in diesel)	F00001A (in benzine)	FG00024A (in benzine)		Dyeguard Red MCGY (in diesel)	Nemo 2010 (in stookolie)	F0033A (in diesel)		Dena Czech (in ethanol)	P925 (in benzine)		AC1209 (in diesel)
P_{VA}	Dampspanning damp bij T vloeistofoppervlak	*kPa*	101,5		101,5	101,5	101,5	101,5		101,5	101,5	101,5			101,5		101,5
M_v	Molecuulgewicht van de damp	*g/mol*	66		175	175	66	66		175	60	175			66		175
R	Gasconstante (ideale gaswet)	-	8,31451		8,31451	8,31451	8,31451	8,31451		8,31451	8,31451	8,31451			8,31451		8,31451
T_{LA}	Temperatuur van het vloeistofoppervlak	*K*	283,5		283,5	283,5	283,5	283,5		283,5	283,5	283,5			283,5		283,5
T_{AA}	Gemiddelde dagtemperatuur / opslagtemperatuur	*K*	282,9		282,9	282,9	282,9	282,9		282,9	282,9	282,9			282,9		282,9
T_B	Temperatuur vloeistoffase	*K*	282,9		282,9	282,9	282,9	282,9		282,9	282,9	282,9			282,9		282,9
α	Zonabsorptiefactor	-	0,17		0,17	0,17	0,17	0,17		0,17	0,17	0,17			0,17		0,17
I	Dagelijkse zoninstraling	*MJ/m2*	9,72		9,72	9,72	9,72	9,72		9,72	9,72	9,72			9,72		9,72
ρ	**Dichtheid damp boven mengsel**	***kg/m3***	2,84		7,54	7,54	2,84	2,84		7,54	2,58	7,54			2,84		7,54
			Benzeen (nafta)	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Benzeen (Nafta)**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**Naftaleen**	**fenol, dodecyl- vertakt**	**Benzeen (nafta)**	**Benzeen (nafta)**	**Naftaleen**	**Naftaleen**
W_i	Massafractie ZZS	*%*	5,0%	4,0%	2,0%	1,0%	0,5%	5,0%	5,0%	1,0%	25,0%	8,0%	0,5%	57,0%	10,0%	2,0%	1,0%
M_i	Molaire massa ZZS	*g/mol*		128,17	128,17	128,17	128,17	128,17		128,17	128,17	128,17	262,40			116,16	68,12
M	Molaire massa mengsel (vloeistoffase)		115		170	170	115	115		170	175	170			115		170
X_i	Molfractie ZZS in vloeistoffase	*%*		3,6%	2,6%	1,3%	0,4%	4,5%		1,3%	31,3%	10,3%	0,3%			2,0%	2,5%
P_i^*	Verzadigde dampspanning ZZS bij T vloeistofoppervlak	*kPa*		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,0001			0,01	0,01
	A	-		7,010	7,010	7,010	7,010	7,010		7,010	7,010	7,010	7,030			7,010	7,010
	B	-		1733,100	1733,100	1733,100	1733,100	1733,100		1733,100	1733,100	1733,100	2038,354			1733,100	1733,100
	C	-		201,860	201,860	201,860	201,860	201,860		201,860	201,860	201,860	172,664			201,860	201,860
P	Totale druk van het gas bij 283 K	*kPa*	101,5		101,5	101,5	101,5	101,5		101,5	101,5	101,5			101,5		101,5
Yi	**Molfractie ZZS in gasfase**	***%***		**0,0003%**	**0,0002%**	**0,0001%**	**0,0000%**	**0,0004%**		**0,0001%**	**0,0029%**	**0,0009%**	**0,00000%**			**0,0002%**	**0,0002%**
V_m	Molair volume van een ideaal gas			23,17	23,17	23,17	23,17	23,17		23,17	23,17	23,17	23,17			23,17	23,17
C_v	Concentratie ZZS PPM			3	2	1	0	4		1	29	9	0			2	2
C	Concentratie ZZS	*kg/Nm3*		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
C	Concentratie ZZS %	*%*	**0,0540%**	**0,0006%**	**0,0002%**	**0,0001%**	**0,0001%**	**0,0008%**	**0,0540%**	**0,0001%**	**0,0061%**	**0,0007%**	**0,00000037%**	**0,6154%**	**0,1080%**	**0,0003%**	**0,0001%**
			-	18,22	13,33	6,69	2,27	22,80	-	6,69	158,16	52,29	0,03	-	-	9,08	6,61

Tabel 5.5: Opslag additieven.

Tanknummer	Voorbeeldstof	Gevaarklasse (ADR)	Additief aan benzine/diesel	ZZS stof op basis van MSDS	Inhoud (m^3)	Jaardoorzet m3/jaar	CAS-nummer CMR	Aandeel		Kt [-]	P [kPa]	M [g/mol]	T [K]	V [m3/j]	S [-]	Verdrijvingsverlies (VOS incl. ZZS) [ton/j]	Dampspanning ZZS comp. [kPa]	Aandeel ZZS [%]	ZZS [ton]
16-D-33	Keropur 3713	3	Benzine (K1)	Nafta (Benzeen)	5,0	15,0	64742-48-9	2 - 5 %	5,00%	1,00	0,1	66,0	282,9	15,0	1,0	0,00004	0,200	0,0540%	2,27E-08
				Naftaleen	5,0	15,0	91-20-3	2 - 4 %	4,00%	1,00	0,1	66,0	282,9	15,0	1,0	0,00004	8,850	0,0006%	2,70E-10
20-D-109A	P925	3	Benzine (K1)	Naftaleen	9,0	35,0	91-20-3	> 1 % < 1 %	2,00%	1,00	20,0	66,0	282,9	35,0	1,0	0,01965	8,850	0,0003%	6,27E-08
				Nafta (Benzeen)	9,0	35,0	64742-95-6	5-10%	10,00%		20,0	66,0				0,01965	0,200	0,1080%	2,12E-05
20-D-109B	Stadis	3	Diesel (K3)	Naftaleen	12,3	15,0	91-20-3	0,1-1%	1,00%	1,00	6,2	175,0	282,9	15,0	1,0	0,00692	8,850	0,0001%	6,14E-09
20-D-112A	Stadis	3	Diesel (K3)	Naftaleen	1,1	3,0	91-20-3	0,1-1%	1,00%	1,00	6,2	175,0	282,9	3,0	1,0	0,00138	8,850	0,0001%	1,23E-09
20-D-114	Red dye	-	Diesel (K3)		1,0	5,0				1,00	0,1	175,0	282,9	5,0	1,0	0,00004	-	-	-
20-D-35002	F00001A	3	Benzine (K1)	Naftaleen	15,0	25,0	91-20-3	0.1 - 0.5 %	0,50%	1,00	2,5	66,0	282,9	25,0	1,0	0,00175	8,850	0,0001%	1,40E-09
20-D-72	FG00024A	3	Benzine (K1)	Naftaleen	11,0	640,0	91-20-3	2 - 4 % > 1%	5,00%	0,68	20,0	66,0	282,9	640,0	1,0	0,24511	8,850	0,0008%	1,97E-06
				Nafta (Benzeen)	11,0	640,0	64742-95-6	1 - 5 %	5,00%	0,68	20,0	66,0	282,9	640,0	1,0	0,24511	0,2000	0,0540%	1,32E-04
20-D-73	Dyeguard Red MCGY	9	Diesel (K3)	Naftaleen	11,0	10,0	91-20-3	> 1%	1,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	10,0	1,0	0,00007	8,850	0,0001%	6,60E-11
20-D-79	Red Dye	-	Diesel (K3)	-	2,0	10,0	-	-	0,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	10,0	1,0	0,00007	-	-	-
20-D-80A	Red Dye	-	Diesel (K3)	-	8,3	10,0	-	-	0,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	10,0	1,0	0,00007	-	-	-
20-D-80B	AC1209	9	Diesel (K3)	Naftaleen	4,6	35,0	91-20-3	< 1%	1,00%	1,00	0,0	175,0	282,9	35,0	1,0	0,00008	8,850	0,0001%	6,85E-11
20-D-83	Stadis	3	Diesel (K3)	Naftaleen	17,6	15,0	91-20-3	0,1 - 1 %	1,00%	1,00	6,2	175,0	282,9	15,0	1,0	0,00692	8,850	0,0001%	6,14E-09
20-D-87	Keropur 3713	3	Benzine (K1)	Nafta (Benzeen)	20,0	750,7	64742-48-9	2 - 5 %	5,00%	0,97	0,1	66,0	282,9	750,7	1,0	0,00204	0,200	0,0006%	1,30E-08
				Naftaleen	20,0	750,7	91-20-3	2 - 4 %	4,00%	0,97	0,1	66,0	282,9	750,7	1,0	0,00204	8,850	0,0006%	1,30E-08
20-D-88	NEMO 2010	3	Stookolie (K3)	Naftaleen	20,0	75,0	91-20-3	7 - 25 %	25,00%	1,00	0,1	60,0	323,2	75,0	1,0	0,00017	8,850	0,0061%	1,02E-08
20-D-89	F00033A	3	Diesel (K3)	Naftaleen	32,0	865,0	91-20-3	3 - 7% < 1%	8,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	865,0	1,0	0,00644	8,850	0,0007%	4,46E-08
				fenol, dodecyl- vertakt	32,0	865,0	210555-94-5	0,25 - <0,5 %	0,50%	1,00	0,1	175,0	282,9	865,0	1,0	0,00644	0,0000	0,0000%	2,41E-11
20-D-90	Keropur DP5211	3	Diesel (K3)	Naftaleen	32,0	200,0	91-20-3	4 - 6 %	6,00%	1,00	0,1	175,0	282,9	200,0	1,0	0,00149	8,850	0,0002%	2,63E-09
20-D-91	FG00024A	3	Benzine (K1)	Naftaleen	32,0	640,0	91-20-3	2 - 4 % > 1%	5,00%	1,00	20,0	66,0	282,9	640,0	1,0	0,35924	8,850	0,0008%	2,88E-06
				Nafta (Benzeen)	32,0	640,0	64742-95-6	1 - 5 %	5,00%	1,00	20,0	66,0	282,9	640,0	1,0	0,35924	0,2000	0,0540%	1,94E-04
20-D-92	NEMO 2010	3	Stookolie (K3)	Naftaleen	11,6	75,0	91-20-3	7 - 25 %	25,00%	1,00	0,1	60,0	323,2	75,0	1,0	0,00017	8,850	0,0061%	1,02E-08
T-2127	Dena Czech	3	Ethanol	Nafta (Benzeen)	25,0	70,0	64741-84-0	57%	57,00%	1,00	14,0	46,1	282,9	70,0	1,0	0,01921	20,000	0,6154%	1,18E-04
T-2128	German Denat	3	Ethanol	-	25,0	320,0	Nee	0%	0,00%	1,00	10,4	46,1	282,9	320,0	1,0	0,06524	-	0,0000%	0,00E+00
T-2129	German Denat	3	Ethanol	-	25,0	320,0	Nee	0%	0,00%	1,00	10,4	46,1	282,9	320,0	1,0	0,06524	-	0,0000%	0,00E+00
T-2130	IPA / TBA	3	Ethanol	-	25,0	210,0	Nee	0%	0,00%	1,00	4,2	46,1	282,9	210,0	1,0	0,01729	-	0,0000%	0,00E+00
T-2131	ETAC	3	Ethanol	-	25,0	65,0	Nee	0%	0,00%	1,00	9,70	46,1	282,9	65,0	1,0	0,01236	-	0,0000%	0,00E+00
T-2132	DEB 96/100	3	Ethanol	-	25,0	20,0	Nee	0%	0,00%	1,00	5,4	46,1	282,9	20,0	1,0	0,0	-	0,0000%	0,00E+00
						7.374	m3							4428,7		**1,46562 Ton**			**0,00047 ton**

MSDS aangehouden
onbekend dus te mengen stof aangehouden

Aantal vacuümtrucks [per jaar]	Gemiddeld tankvolume [m3]	S [-]	P [kPa]	M [g/mol]	T [K]	V [m3/j]	ZZS conc [%]	Verdrijvingsverlies vacuümwagens VOS incl. ZZS [ton/jaar]	Verdrijvingsverlies vacuümwagens ZZS [ton/jaar]
365	12	1	0,04	60,00	323,2	4.380	7,573%	0,003912652	2,96E-04
365	12	1	0,04	60,00	323,2	4.380	7,275%	3,913E-03	2,846E-04
								3,913E-03	**2,963E-04**

	Ongereinigd ton/j		Rendement	gereinigd ton/j		Emissieduur	gereinigd kg/uur		Verhouding o.b.v. doorzet op emissiebron										Emissie kg/uur --> immisietoets				
	VOS	ZZS	dampbehandeling	VOS	ZZS	uur/jaar	VOS	ZZS	Benzeen [m3]	1,3-butadieen [m3]	naftaleen [m3]	Isopreen [m3]	fenol, dodecyl-vertakt [m3]	Benzeen [%]	1,3-butadieen [%]	naftaleen [%]	Isopreen [%]	fenol, dodecyl- vertakt [%]	Benzeen	1,3-butadieen	naftaleen	Isopreen	fenol, dodecyl-vertakt [%]
RTO 1	5,876	0,0002	99%	0,059	1,97E-06	8.760	0,00671	0,00000	3,52E+00	0,00E+00	1,80E+02	0,00E+00	0,00E+00	2%	0%	98%	0%	0%	4,29E-09	0,00E+00	2,20E-07	0,00E+00	0,00E+00
RTO 2	11,667	0,0001	99%	0,117	6,42E-07	8.760	0,01332	0,00000	4,28E+00	0,00E+00	2,19E+02	0,00E+00	0,00E+00	2%	0%	98%	0%	0%	1,40E-09	0,00E+00	7,19E-08	0,00E+00	0,00E+00
H2S / VRU + Catox	380,66	2,1102	99%	3,807	0,021	8.760	0,43455	0,00241	1,11E+00	9,98E-01	5,01E-06	0,00E+00	2,41E-11	53%	47%	0%	0%	0%	1,27E-03	1,14E-03	5,71E-09	0,00E+00	2,75E-14
CC 1	132,2781	0,8914	99%	1,323	0,009	8.760	0,15100	0,00102	1,49E+00	2,10E-01	4,16E+01	0,00E+00	0,00E+00	3%	0%	96%	0%	0%	3,51E-05	4,93E-06	9,78E-04	0,00E+00	0,00E+00
CC 2	324,0165	1,6476	99%	3,240	0,016	8.760	0,36988	0,00188	4,19E+03	3,13E+03	4,00E+01	0,00E+00	0,00E+00	57%	43%	1%	0%	0%	1,07E-03	8,00E-04	1,02E-05	0,00E+00	0,00E+00
Actief koolfilter	5,2565	0,1403	99%	0,053	0,001	8.760	0,00600	0,00016	1,40E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	100%	0%	0%	0%	0%	1,60E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Lekverlies	32,362	0,0173	0%	32,362	0,017	2.190	14,77724	0,00788	6,81E+03	2,25E+03	8,02E+01	0,00E+00	0,00E+00	74%	25%	1%	0%	0%	5,87E-03	1,94E-03	6,92E-05	0,00E+00	0,00E+00
Uitdamp	66,839	0,2376	0%	66,839	0,238	2.190	30,52029	0,10850	1,94E+04	5,97E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	76%	24%	0%	0%	0%	8,29E-02	2,56E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uitpomp	6,035	0,0160	0%	6,035	0,016	2.190	2,75576	0,00729	1,94E+04	5,97E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	76%	24%	0%	0%	0%	5,57E-03	1,72E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Vacuümwagens	0,004	0,0003	0%	0,004	2,96E-04	8.760	0,00045	0,00003	6,81E+03	2,25E+03	8,02E+01	0,00E+00	0,00E+00	74%	25%	1%	0%	0%	2,52E-05	8,33E-06	2,97E-07	0,00E+00	0,00E+00
Daklandingen (excl. Benzeen)	80,6355	0,0916	0%	80,636	0,092	8.760	9,20497	0,01046	7,98E+03	5,97E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	57%	43%	0%	0%	0%	5,98E-03	4,48E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Daklandingen benzeen	0,1579	0,1579	99%	0,002	0,002	8.760	0,00018	0,00018	1,14E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	100%	0%	0%	0%	0%	1,80E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Schoonmaak (excl. Benzeen)	19,7063	0,0193	0%	19,706	0,019	8.760	2,24957	0,00221	7,99E+03	5,97E+03	4,81E+02	0,00E+00	0,00E+00	55%	41%	3%	0%	0%	1,22E-03	9,12E-04	7,35E-05	0,00E+00	0,00E+00
Schoonmaak benzeen	2,16E-02	2,16E-02	99%	2,16E-04	2,16E-04	8.760	0,00002	0,00002	1,14E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	100%	0%	0%	0%	0%	2,46E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	1.065,52	5,35		214,182	0,432		60,49	0,142											1,04E-01	3,66E-02	1,13E-03	0,00E+00	2,75E-14

Bijlage 3 Maximale technische mogelijkheden

Bijlage 3 Maximale technische mogelijkheden

In deze bijlage zijn de effecten van de maximale technische mogelijkheden voor emissie- en immissiereductie in beeld gebracht. De maximale technische mogelijkheden die KTM kan treffen zijn hieronder weergegeven:

- Het zoveel mogelijk beperken van verdrijvingsverliezen als het gevolg van daklandingen. Geen ongereinigde daklandingen per tank per jaar, alle dampen die vrijkomen bij een daklanding worden behandeld.
- Het zoveel mogelijk beperken van verdrijvingsverliezen als het gevolg van het schoonmaken van een opslagtank. Geen ongereinigde schoonmaakverliezen/tank/jaar, alle dampen die vrijkomen bij het schoonmaken van opslagtanks worden behandeld.
- Het zoveel mogelijk beperken van uitpomp- en uitdampverliezen afkomstig van opslagtanks met een intern drijvend dak. In de aangevraagde (toekomstige) situatie worden deze verliezen enkel behandeld in tankput 20 bij de opslag van klasse 1- en 2-producten. In de maximale technische situatie worden alle uitpomp- en uitdampverliezen afkomstig van de nieuw te realiseren opslagtanks (tankput 20 t/m 23) met een intern drijvend dak behandeld.

In deze bijlage zijn drie situaties in beeld gebracht; de vergunde situatie, de aangevraagde (toekomstige situatie) en de maximale technische situatie. In onderstaande tabel zijn de totale VOS en ZZS emissies die samenhangen met de inrichting in de vergunde, de aangevraagde (toekomstige) en de maximale technische situatie weergegeven met de toepassing van emissiebeperkende voorzieningen. De VOS en ZZS emissies zijn in onderstaande tabel inzichtelijk gemaakt in kilogrammen per uur. De emissies zijn berekend op de manier zoals in deze rapportage is toegelicht.

Tabel III.1: Resumé, VOS en ZZS emissies per jaar en per uur.

	VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [ton/jaar]	VOS emissie (incl. ZZS) [kg/uur]	ZZS emissie [kg/uur]
Vergunde situatie	204,784	0,500	62,34	0,175
Toekomstige situatie	214,182	0,432	60,49	0,142
Maximale technische situatie	90,907	0,153	38,26	0,052

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de emissie op jaarbasis in de toekomstige situatie toeneemt ten opzichte van de vergunde situatie. De maximale technische situatie neemt af ten opzichte van de vergunde en toekomstige situatie. In onderstaande tabel is de totale ZZS emissie per uur toebedeeld aan benzeen, 1,3-butadieen, naftaleen en fenol, dodecyl-vertakt. Deze toebedeling is gemaakt op basis van de doorzet van de producten en de daaraan gekoppelde ZZS percentages.

Tabel III.2: Resumé, VOS en ZZS emissies vergunde en toekomstige situatie.

	VOS emissie (incl. ZZS) [kg/uur]	ZZS emissie [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	Naftaleen [kg/uur]	Fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]
Vergunde situatie	62,34	0,175	0,062	0,113	2,49E-04	4,52E-13
Toekomstige situatie	60,49	0,142	0,116	0,025	0,003	2,75E-14

Tabel III.2: Resumé, VOS en ZZS emissies vergunde en toekomstige situatie.

	VOS emissie (incl. ZZS) [kg/uur]	ZZS emissie [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	Naftaleen [kg/uur]	Fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]
Maximale technische situatie	38,26	0,052	0,031	0,020	0,003	2,75E-14

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de ZZS emissie in de toekomstige situatie afneemt. Bovenstaande emissies wijken iets af van de waarden die in hoofdstuk 5 en 6 van deze rapportage zijn opgenomen. Dit wordt veroorzaakt door de percentage berekening om de totale VOS en ZZS emissies om te zetten naar benzeen, 1,3-butadieen, naftaleen en fenol, dodecyl-vertaks emissies. De grote afname aan emissies in de maximale technische situatie wordt met name veroorzaakt door de afname aan emissies veroorzaakt door daklandingen (afname van 79 ton/jaar). Een minder grote bijdrage leveren de uitdampverliezen en schoonmaakverliezen welke een bijdrage hebben van respectievelijk 20 ton/jaar en 18 ton/jaar. De afzuiging van uitpompverliezen heeft een afname van 2,5 ton/jaar tot gevolg. De immissies die samenhangen met bovenstaande emissies zijn in onderstaande tabel inzichtelijk gemaakt per situatie.

Tabel III.3: Resumé, vergunde, toekomstige en maximaal technische ZZS immissies.

		Benzeen	1,3-butadieen	Naftaleen	Fenol, dodecyl-vertakt
Vergunde situatie	Lucht [µg/m³]	7,50E-05	1,40E-04	9,15E-07	4,52E-13
	Water [µg/l]	1,80-E04	3,23E-06	2,19E-05	1,35E-14
	Bodem [mg/kg]	3,07E-05	1,68E-05	6,31E-06	7,02E-09
Toekomstige situatie	Lucht [µg/m³]	2,85E-04	9,83E-05	2,81E-06	1,70E-16
	Water [µg/l]	6,85E-04	2,26E-06	6,74E-05	6,28E-11
	Bodem [mg/kg]	1,17E-04	1,18E-05	1,94E-05	8,82E-11
Maximale technische situatie	Lucht [µg/m³]	2,15E-04	8,27E-05	3,79E-06	1,70E-16
	Water [µg/l]	5,17E-04	1,90E-06	9,11E-05	6,28E-11
	Bodem [mg/kg]	8,83E-05	9,93E-06	2,62E-05	8,82E-11

Uit bovenstaande tabel volgt een afname in immissies wanneer de aangevraagde (toekomstige) situatie met de vergunde situatie wordt vergeleken. Deze afname ligt in de verwachting en komt overeen met de emissie afnames die in tabel II.2 te zien zijn.

De immissie verschillen in de toekomstige situatie en de maximale technische situatie laten opnieuw een afname zien. Deze afname is echter, vergeleken met de emissies, beduidend kleiner. Alle waarden in zowel de toekomstige als maximale technische situatie voldoen aan het maximaal toelaatbaar risico (hierna MTR) en het verwaarloosbaar risiconiveau (hierna VR) met uitzondering van de naftaleen emissie in de toekomstige en de maximale technische situatie. In beide situaties overschrijdt de immissie van naftaleen op de bodem het verwaarloosbaar risiconiveau van 1,00E-06 mg/kg. Een MTR waarde voor naftaleen in de bodem is niet bekend, de immissie is daarom niet aan een MTR waarde getoetst. De hoge naftaleen immissie wordt met name veroorzaakt door de emissies afkomstig van de CC 1, CC 2 en het schoonmaken van tanks. Ook de naftaleen emissies afkomstig van lekverliezen en vacuümwagens zijn relatief hoog doordat hierbij een gemiddelde ZZS verdeling is aangehouden. Aangezien de overschrijding reeds in de vergunde situatie plaatsvind en de invoering van een robuuste dampbehandelingsstrategie tot een afname in de naftaleen immissies op de bodem leidt, worden geen significant negatieve effecten verwacht op de duurzame milieukwaliteit op de lange termijn.

Situatie en uitgangspunten	Emissie/Immissie	Emissie (massa)								Immissie lucht				Immissie bodem				Immissie water			
		VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [ton/jaar]	VOS emissie (incl. ZZS) [kg/uur]	ZZS emissie [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	naftaleen [kg/uur]	fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	naftaleen [kg/uur]	fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	naftaleen [kg/uur]	fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	naftaleen [kg/uur]	fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]
Vergunde situatie - 2 ongereinigde daklandingen/tank/jaar	**Totaal**	**204,784**	**0,500**	**62,340**	**0,175**	**6,21E-02**	**1,13E-01**	**2,49E-04**	**4,52E-13**	**7,50E-05**	**1,40E-04**	**9,15E-07**	**1,35E-14**	**1,80E-04**	**3,23E-06**	**2,19E-05**	**5,00E-09**	**3,07E-05**	**1,68E-05**	**6,31E-06**	**7,02E-09**
	Daklandingen	25,597	0,092	2,922	0,011	3,75E-03	6,77E-03	0,00E+00	0,00E+00	3,60E-06	6,50E-06	0,00E+00	0,00E+00	8,64E-06	1,50E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,48E-06	7,80E-07	0,00E+00	0,00E+00
	Schoonmaakemissies	18,558	0,050	2,478	0,007	2,33E-03	4,20E-03	1,97E-04	0,00E+00	2,24E-06	4,04E-06	1,89E-07	0,00E+00	5,37E-06	9,28E-08	4,54E-06	0,00E+00	9,17E-07	4,84E-07	1,31E-06	0,00E+00
Aangevraagde situatie (toekomstig) - 8 ongereinigde daklandingen/tank/jaar - 0 ongereinigde daklandingen bij opslag benzeen/tank/jaar (verwijderingsrendement 99%) - behandeling uitpomp en uitdamp emissies tankput 20 (verwijderingsrendement 99%) - geen behandeling uitpomp en uitdamp emissies tankput 21 t/m 23 - 1 ongereinigde schoonmaak/tank/jaar	**Totaal**	**2,14E+02**	**0,432**	**60,490**	**0,142**	**1,16E-01**	**2,51E-02**	**2,82E-03**	**2,75E-14**	**2,96E-04**	**8,78E-05**	**3,86E-06**	**1,70E-16**	**7,07E-04**	**2,02E-06**	**9,27E-05**	**6,28E-11**	**1,21E-04**	**1,05E-05**	**2,67E-05**	**8,82E-11**
	Daklandingen	80,637	0,093	9,205	0,011	6,16E-03	4,48E-03	0,00E+00	0,00E+00	5,91E-06	4,30E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,42E-05	9,89E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,42E-06	5,16E-07	0,00E+00	0,00E+00
	Schoonmaakemissies	19,706	0,020	2,250	0,002	1,25E-03	9,12E-04	7,35E-05	0,00E+00	1,20E-06	8,76E-07	7,06E-08	0,00E+00	2,87E-06	2,01E-08	1,69E-06	0,00E+00	4,90E-07	1,05E-07	4,87E-07	0,00E+00
	Uitdampverliezen (tankput 20 t/m 23)	21,461	0,160	9,796	0,073	7,30E-02	2,39E-06	0,00E+00	0,00E+00	7,01E-05	2,29E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,68E-04	5,27E-11	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-05	2,75E-10	0,00E+00	0,00E+00
	Uitpompverliezen (tankput 20 t/m 23)	2,690	0,011	1,206	0,005	4,78E-03	1,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	4,59E-06	1,49E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,10E-05	3,43E-10	0,00E+00	0,00E+00	1,88E-06	1,79E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Overige emissies totaal	*89,585*	*0,148*	*38,022*	*0,051*	*3,03E-02*	*1,96E-02*	*2,74E-03*	*2,75E-14*	*2,14E-04*	*8,27E-05*	*3,79E-06*	*1,70E-16*	*5,11E-04*	*1,90E-06*	*9,10E-05*	*6,28E-11*	*8,79E-05*	*9,92E-06*	*2,62E-05*	*8,82E-11*
Maximale technische situatie - 0 ongereinigde daklandingen/tank/jaar (verwijderingsrendement 99%) - 0 ongereinigde daklandingen bij opslag benzeen/tank/jaar (verwijderingsrendement 99%) - behandeling uitpomp en uitdamp emissies tankput 20 t/m 23 (verwijderingsrendement 99%) - 0 ongereinigde schoonmaak/tank/jaar (verwijderingsrendement 99%)	**Totaal**	**90,907**	**0,153**	**38,255**	**0,052**	**0,03105**	**0,02005**	**0,0027**	**2,75E-14**	**2,15E-04**	**8,27E-05**	**3,79E-06**	**1,70E-16**	**5,17E-04**	**1,90E-06**	**9,11E-05**	**6,28E-11**	**8,83E-05**	**9,93E-06**	**2,62E-05**	**8,82E-11**
	Daklandingen	0,80793	0,00250	0,09223	0,00028	2,40E-04	4,48E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,30E-07	5,74E-08	0,00E+00	0,00E+00	5,53E-07	1,32E-09	0,00E+00	0,00E+00	9,45E-08	6,89E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Schoonmaakemissies	0,19728	0,00041	0,02252	0,00005	3,68E-05	9,12E-06	7,35E-07	0,00E+00	3,54E-08	8,76E-09	7,06E-10	0,00E+00	8,49E-08	2,01E-10	1,69E-08	0,00E+00	1,45E-08	1,05E-09	4,87E-09	0,00E+00
	Uitdampverliezen (tankput 20 t/m 23)	0,22465	0,00649	0,09911	0,00074	7,33E-04	2,39E-06	0,00E+00	0,00E+00	7,04E-07	2,29E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,69E-06	5,27E-11	0,00E+00	0,00E+00	2,89E-07	2,75E-10	0,00E+00	0,00E+00
	Uitpompverliezen (tankput 20 t/m 23)	9,22E-02	3,19E-02	1,95E-02	8,39E-05	6,83E-05	1,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	6,56E-08	1,49E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-07	3,43E-10	0,00E+00	0,00E+00	2,69E-08	1,79E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Overige emissies totaal	*89,585*	*0,148*	*38,022*	*0,051*	*3,00E-02*	*2,00E-02*	*2,73E-03*	*2,75E-14*	*2,14E-04*	*8,27E-05*	*3,79E-06*	*1,70E-16*	*5,15E-04*	*1,90E-06*	*9,10E-05*	*6,28E-11*	*8,79E-05*	*9,92E-06*	*2,62E-05*	*8,82E-11*

Situatie en uitgangspunten	Emissie/Immissie	Emissie (massa)								Immissie lucht				Immissie bodem				Immissie water			
		VOS emissie (incl. ZZS) [ton/jaar]	ZZS emissie [ton/jaar]	VOS emissie (incl. ZZS) [kg/uur]	ZZS emissie [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	naftaleen [kg/uur]	fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	naftaleen [kg/uur]	fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	naftaleen [kg/uur]	fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]	Benzeen [kg/uur]	1,3-butadieen [kg/uur]	naftaleen [kg/uur]	fenol, dodecyl-vertakt [kg/uur]
Vergunde situatie - 2 ongereinigde daklandingen/tank/jaar	**Totaal**	**204,784**	**0,500**	**62,340**	**0,175**	**6,21E-02**	**1,13E-01**	**2,49E-04**	**4,52E-13**	**7,50E-05**	**1,40E-04**	**9,15E-07**	**1,35E-14**	**1,80E-04**	**3,23E-06**	**2,19E-05**	**5,00E-09**	**3,07E-05**	**1,68E-05**	**6,31E-06**	**7,02E-09**
	Daklandingen	25,597	0,092	2,922	0,011	3,75E-03	6,77E-03	0,00E+00	0,00E+00	3,60E-06	6,50E-06	0,00E+00	0,00E+00	8,64E-06	1,50E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,48E-06	7,80E-07	0,00E+00	0,00E+00
	Schoonmaakemissies	18,558	0,050	2,478	0,007	2,33E-03	4,20E-03	1,97E-04	0,00E+00	2,24E-06	4,04E-06	1,89E-07	0,00E+00	5,37E-06	9,28E-08	4,54E-06	0,00E+00	9,17E-07	4,84E-07	1,31E-06	0,00E+00
Aangevraagde situatie (toekomstig) - 8 ongereinigde daklandingen/tank/jaar - 0 ongereinigde daklandingen bij opslag benzeen/tank/jaar (verwijderingsrendement 99%) - behandeling uitpomp en uitdamp emissies tankput 20 (verwijderingsrendement 99%) - geen behandeling uitpomp en uitdamp emissies tankput 21 t/m 23 - 1 ongereinigde schoonmaak/tank/jaar	**Totaal**	**2,14E+02**	**0,432**	**60,490**	**0,142**	**1,16E-01**	**2,51E-02**	**2,82E-03**	**2,75E-14**	**2,96E-04**	**8,78E-05**	**3,86E-06**	**1,70E-16**	**7,07E-04**	**2,02E-06**	**9,27E-05**	**6,28E-11**	**1,21E-04**	**1,05E-05**	**2,67E-05**	**8,82E-11**
	Daklandingen	80,637	0,093	9,205	0,011	6,16E-03	4,48E-03	0,00E+00	0,00E+00	5,91E-06	4,30E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,42E-05	9,89E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,42E-06	5,16E-07	0,00E+00	0,00E+00
	Daklandingen (excl. Benzeen)	80,636	0,092	9,205	0,010	5,98E-03	4,48E-03	0,00E+00	0,00E+00	5,74E-06	4,30E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,38E-05	9,89E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,35E-06	5,16E-07	0,00E+00	0,00E+00
	Daklandingen Benzeen gereinigd	0,002	0,002	0,000	0,000	1,80E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,73E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,15E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,09E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Schoonmaakemissies	19,706	0,020	2,250	0,002	1,25E-03	9,12E-04	7,35E-05	0,00E+00	1,20E-06	8,76E-07	7,06E-08	0,00E+00	2,87E-06	2,01E-08	1,69E-06	0,00E+00	4,90E-07	1,05E-07	4,87E-07	0,00E+00
	Schoonmaakemissies (excl. Benzeen)	1,97E+01	1,93E-02	2,25E+00	2,21E-03	1,22E-03	9,12E-04	7,35E-05	0,00E+00	1,17E-06	8,76E-07	7,06E-08	0,00E+00	2,81E-06	2,01E-08	1,69E-06	0,00E+00	4,80E-07	1,05E-07	4,87E-07	0,00E+00
	Schoonmaakemissies Benzeen gereinigd	2,16E-04	2,16E-04	2,46E-05	2,46E-05	2,46E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,36E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,67E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,69E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Uitdampverliezen (tankput 20 t/m 23)	21,461	0,160	9,796	0,073	7,30E-02	2,39E-06	0,00E+00	0,00E+00	7,01E-05	2,29E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,68E-04	5,27E-11	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-05	2,75E-10	0,00E+00	0,00E+00
	Tankput 20 uitdamp op dampbehandeling (k1, k2) gereinigd (CC2)	1,01E-02	4,89E-05	1,16E-03	5,58E-06	3,19E-06	2,39E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,07E-09	2,29E-09	0,00E+00	0,00E+00	7,36E-09	5,27E-11	0,00E+00	0,00E+00	1,26E-09	2,75E-10	0,00E+00	0,00E+00
	Tankput 20 (k3, k4), 21 t/m 23 uitdamp	2,15E+01	1,60E-01	9,79E+00	7,30E-02	7,30E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,04E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,50E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,27E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Uitpompverliezen (tankput 20 t/m 23)	2,690	0,011	1,206	0,005	4,78E-03	1,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	4,59E-06	1,49E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,10E-05	3,43E-10	0,00E+00	0,00E+00	1,88E-06	1,79E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Tankput 20 uitpomp op dampbehandeling (k1, k2) gereinigd (CC2)	6,60E-02	3,18E-04	7,53E-03	3,63E-05	2,08E-05	1,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,99E-08	1,49E-08	0,00E+00	0,00E+00	4,78E-08	3,43E-10	0,00E+00	0,00E+00	8,17E-09	1,79E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Tankput 20 (k3, k4), 21 t/m 23 uitpomp	2,62E+00	1,04E-02	1,20E+00	4,76E-03	4,76E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,00E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,68E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Overige emissies totaal	*89,585*	*0,148*	*38,022*	*0,051*	*3,03E-02*	*1,96E-02*	*2,74E-03*	*2,75E-14*	*2,14E-04*	*8,27E-05*	*3,79E-06*	*1,70E-16*	*5,11E-04*	*1,90E-06*	*9,10E-05*	*6,28E-11*	*8,79E-05*	*9,92E-06*	*2,62E-05*	*8,82E-11*
	RTO 1	0,059	0,000	0,007	0,000	4,29E-09	0,00E+00	2,20E-07	0,00E+00	3,47E-07	0,00E+00	4,84E-11	0,00E+00	8,33E-07	0,00E+00	1,11E-12	0,00E+00	1,42E-07	0,00E+00	5,81E-12	0,00E+00
	RTO 2	0,117	0,000	0,013	0,000	1,40E-09	0,00E+00	7,19E-08	0,00E+00	3,08E-13	0,00E+00	1,58E-11	0,00E+00	7,40E-13	0,00E+00	3,80E-10	0,00E+00	1,26E-13	0,00E+00	1,09E-10	0,00E+00
	H2S / VRU + Catox	3,807	0,021	0,435	0,002	1,27E-03	1,14E-03	5,71E-09	2,75E-14	7,83E-06	7,03E-06	3,53E-11	1,70E-16	1,88E-05	1,62E-07	8,46E-10	6,28E-11	3,21E-06	8,44E-07	2,43E-10	8,82E-11
	CC 1	1,323	0,009	0,151	0,001	3,51E-05	4,93E-06	9,78E-04	0,00E+00	2,21E-08	3,10E-09	6,16E-07	0,00E+00	5,30E-08	7,14E-11	1,48E-05	0,00E+00	9,06E-09	3,72E-10	4,25E-06	0,00E+00
	CC 2 (zonder tankput 20, deze is apart beschouwd)	3,062	0,016	0,349	0,002	7,52E-05	2,33E-05	1,68E-03	0,00E+00	4,74E-08	1,47E-08	1,06E-06	0,00E+00	1,14E-07	3,38E-10	2,55E-05	0,00E+00	1,94E-08	1,76E-09	7,32E-06	0,00E+00
	Actief koolfilter	0,053	0,001	0,006	0,000	1,60E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,79E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,15E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,96E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Lekverlies	32,362	0,017	14,777	0,008	6,19E-03	1,61E-03	8,16E-05	0,00E+00	1,80E-04	5,94E-05	2,12E-06	0,00E+00	4,31E-04	1,37E-06	5,08E-05	0,00E+00	7,37E-05	7,13E-06	1,46E-05	0,00E+00
	Uitdamp (tp 30, 31, 16 en 17)	45,389	0,078	20,725	0,035	2,10E-02	1,57E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,02E-05	1,51E-05	0,00E+00	0,00E+00	4,46E-05	3,47E-07	0,00E+00	0,00E+00	8,28E-06	1,81E-06	0,00E+00	0,00E+00
	Uitpomp (tp 30, 31, 16 en 17)	3,411	0,006	1,558	0,003	1,50E-03	1,12E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,44E-06	1,08E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,45E-06	2,48E-08	0,00E+00	0,00E+00	5,90E-07	1,29E-07	0,00E+00	0,00E+00
	Vacuümwagens	0,004	0,000	0,000	0,000	2,66E-05	6,91E-06	3,50E-07	0,00E+00	2,42E-08	8,00E-09	2,85E-10	0,00E+00	5,81E-08	1,84E-10	6,84E-09	0,00E+00	9,92E-09	9,60E-10	1,97E-09	0,00E+00
Maximale technische situatie - 0 ongereinigde daklandingen/tank/jaar (verwijderingsrendement 99%) - 0 ongereinigde daklandingen bij opslag benzeen/tank/jaar (verwijderingsrendement 99%) - behandeling uitpomp en uitdamp emissies tankput 20 t/m 23 (verwijderingsrendement 99%) - 0 ongereinigde schoonmaak/tank/jaar (verwijderingsrendement 99%)	**Totaal**	**90,907**	**0,153**	**38,255**	**0,052**	**0,03105**	**0,02005**	**0,0027**	**2,75E-14**	**2,15E-04**	**8,27E-05**	**3,79E-06**	**1,70E-16**	**5,17E-04**	**1,90E-06**	**9,11E-05**	**6,28E-11**	**8,83E-05**	**9,93E-06**	**2,62E-05**	**8,82E-11**
	Daklandingen	0,80793	0,00250	0,09223	0,00028	2,40E-04	4,48E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,30E-07	5,74E-08	0,00E+00	0,00E+00	5,53E-07	1,32E-09	0,00E+00	0,00E+00	9,45E-08	6,89E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Daklandingen (excl. Benzeen) gereinigd	8,06E-01	9,16E-04	9,20E-02	1,05E-04	5,98E-05	4,48E-05	0,00E+00	0,00E+00	5,74E-08	5,74E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,38E-07	1,32E-09	0,00E+00	0,00E+00	2,36E-08	6,89E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Daklandingen Benzeen gereinigd	1,58E-03	1,58E-03	1,80E-04	1,80E-04	1,80E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,73E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,15E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,09E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Schoonmaakemissies	0,19728	0,00041	0,02252	0,00005	3,68E-05	9,12E-06	7,35E-07	0,00E+00	3,54E-08	8,76E-09	7,06E-10	0,00E+00	8,49E-08	2,01E-10	1,69E-08	0,00E+00	1,45E-08	1,05E-09	4,87E-09	0,00E+00
	Schoonmaakemissies (excl. Benzeen) gereinigd	0,19706	0,00019	0,02250	0,00002	1,22E-05	9,12E-06	7,35E-07	0,00E+00	1,17E-08	8,76E-09	7,06E-10	0,00E+00	2,81E-08	2,01E-10	1,69E-08	0,00E+00	4,80E-09	1,05E-09	4,87E-09	0,00E+00
	Schoonmaakemissies Benzeen gereinigd	0,00022	0,00022	0,00002	0,00002	2,46E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,36E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,67E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,69E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Uitdampverliezen (tankput 20 t/m 23)	0,22465	0,00649	0,09911	0,00074	7,33E-04	2,39E-06	0,00E+00	0,00E+00	7,04E-07	2,29E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,69E-06	5,27E-11	0,00E+00	0,00E+00	2,89E-07	2,75E-10	0,00E+00	0,00E+00
	Tankput 20 uitdamp op dampbehandeling (k1, k2) gereinigd (CC2)	1,01E-02	4,89E-03	1,16E-03	5,58E-06	3,19E-06	2,39E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,07E-09	2,29E-09	0,00E+00	0,00E+00	7,36E-09	5,27E-11	0,00E+00	0,00E+00	1,26E-09	2,75E-10	0,00E+00	0,00E+00
	Tankput 20 (k3, k4), 21 t/m 23 uitdamp gereinigd	2,15E-01	1,60E-03	9,79E-02	7,30E-04	7,30E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,01E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,68E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Uitpompverliezen (tankput 20 t/m 23)	9,22E-02	3,19E-02	1,95E-02	8,39E-05	6,83E-05	1,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	6,56E-08	1,49E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-07	3,43E-10	0,00E+00	0,00E+00	2,69E-08	1,79E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Tankput 20 uitpomp op dampbehandeling (k1, k2) gereinigd (CC2)	6,60E-02	3,18E-02	7,53E-03	3,63E-05	2,08E-05	1,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,99E-08	1,49E-08	0,00E+00	0,00E+00	4,78E-08	3,43E-10	0,00E+00	0,00E+00	8,17E-09	1,79E-09	0,00E+00	0,00E+00
	Tankput 20 (k3, k4), 21 t/m 23 uitpomp gereinigd	2,62E-02	1,04E-04	1,20E-02	4,76E-05	4,76E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,57E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,10E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,87E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Overige emissies totaal	*89,585*	*0,148*	*38,022*	*0,051*	*3,00E-02*	*2,00E-02*	*2,73E-03*	*2,75E-14*	*2,14E-04*	*8,27E-05*	*3,79E-06*	*1,70E-16*	*5,15E-04*	*1,90E-06*	*9,10E-05*	*6,28E-11*	*8,79E-05*	*9,92E-06*	*2,62E-05*	*8,82E-11*

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM
T. 06 51 49 32 84
E. jeroen.bastiaans@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2017
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

A member of INOGEN®