



TEBODIN
Consultants & Engineers

Vopak Terminal Eemshaven

Bijlagen 1 t/m 15 behorend bij vergunningaanvragen
en het milieueffectrapport van de inrichting van
Vopak Terminal Terminal Eemshaven

10 juli 2009



1 Richtlijnen

2 Transponeringstabel

3 Omgevingstekeningen

4 Inrichtingstekeningen

5 Afwateringstekeningen en lozingspunten

6 Dwarsdoorsneden

7 Process flow diagrams (PFD's)

8 Landschap en visuele inpassing

9 Datasheets

10 Overzicht scheepvaartbewegingen

11 BBT toets

12 Variantenstudie

13 VR* Algemeen

14 VR* QRA

15 VR* MRA

TAB 1



**provincie
groningen**

Richtlijnen

**ten behoeve van het milieueffectrapport
voor de realisatie van een opslagterminal
voor vloeibare olieproducten in de
Eemshaven door VOPAK.**

**opgesteld door Gedeputeerde Staten
van de provincie Groningen, Rijkswaterstaat
Noord-Nederland en het Waterschap Noorderzijlvest.**

december 2008

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	1
2. Hoofdpunten van het MER	1
3. Achtergrond en besluitvorming	2
3.1 Achtergrond, probleemstelling en doel	2
3.2 Beleidskader en te nemen besluiten	2
4. Voorgenomen activiteit en alternatieven	2
4.1 Algemeen	2
4.2 Referentiesituatie	3
4.3 Varianten en alternatieven	4
4.4 Meest milieuvriendelijk alternatief (mma)	4
5. Milieugevolgen	5
5.1 Algemeen	5
5.2 Externe veiligheid	5
5.3 Lucht	6
5.4 Bodem en water	6
5.5 Natuur	7
5.6 Overige milieuaspecten	8
6. Overige aspecten	8
Bijlage 1 - Projectgegevens	9
Bijlage 2 - Lijst met inspraakreacties en adviezen	10

1. INLEIDING

Initiatiefnemer Vopak Oil EMEA heeft het voornemen om een nieuwe lage doorzet-terminal voor de opslag van strategische voorraden vloeibare olieproducten te realiseren in de Eemshaven. De terminal krijgt een opslagcapaciteit van 2.760.000 m³ en zal worden gesitueerd in het westelijk deel van de Eemshaven, aan de zuidwestzijde van de Julianahaven.

Om dit mogelijk te maken zijn vergunningen in het kader van de Wet milieubeheer (Wm) en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) nodig. Ten behoeve van de besluitvorming over deze vergunningen wordt de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen.¹ De provincie Groningen is het bevoegd gezag voor de Wm-vergunning en Rijkswaterstaat Noord-Nederland en/of het Waterschap Noordzijvest voor de vergunning in het kader van de Wvo. De provincie Groningen treedt in deze m.e.r.-procedure op als coördinerend bevoegd gezag.

De m.e.r.-procedure is van start gegaan met de kennisgeving van de startnotitie (onder andere in de Staatscourant d.d. 29 augustus 2008). Bij brief van 29 augustus 2008 hebben wij de Commissie voor de milieueffectrapportage in de gelegenheid gesteld om advies uit te brengen over de richtlijnen voor het milieueffectrapport (MER). Dit advies heeft de Commissie uitgebracht bij brief van 11 november 2008, door ons ontvangen op 13 november 2008.

De richtlijnen zijn opgesteld door Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen, mede namens Rijkswaterstaat Noord-Nederland en het Waterschap Noorderzijlvest. De richtlijnen zijn gebaseerd op het advies van de Commissie voor de m.e.r. en op de ontvangen inspraakreacties en adviezen.

Deze richtlijnen geven aan welke informatie het MER moet bieden om het milieubelang volwaardig in de besluitvorming mee te wegen. De richtlijnen bouwen voort op de startnotitie. Dat wil zeggen dat deze richtlijnen niet zelfstandig leesbaar zijn, maar in combinatie met de startnotitie moeten worden gelezen.

2. HOOFDPUNTEN VAN HET MER

Wij beschouwen de volgende punten als essentiële informatie in het milieueffectrapport (MER). Dat wil zeggen dat het MER onvoldoende basis biedt voor het meewegen van het milieubelang in de besluitvorming, als de volgende informatie ontbreekt:

- kwantitatieve milieu-informatie; het MER moet de milieueffecten van het voornemen vergelijken met de referentiesituatie. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de milieuaspecten externe veiligheid, luchtkwaliteit, scheepvaart en nautische veiligheid, en natuur. Hierbij moeten de milieueffecten en mogelijke mitigerende maatregelen kwantitatief worden uitgewerkt;
- het meest milieuvriendelijke alternatief op basis van de meest milieuvriendelijke, veilige en kansrijke combinatie van technische uitvoeringsvarianten;
- een duidelijke beschrijving van de autonome ontwikkeling en andere relevante geplande activiteiten in de Eemshaven die zijn meegenomen in het MER;

¹ Voor nadere projectgegevens wordt verwezen naar bijlage 1 en voor een overzicht van zienswijzen en adviezen naar bijlage 2.

- een overzicht van de mogelijk (cumulatieve) negatieve gevolgen van de voorgenomen activiteit op de instandhoudingsdoelen van de Waddenzee;
- een goede samenvatting. De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en dient een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER.

In de volgende hoofdstukken is meer in detail weergegeven welke informatie in het MER moet worden opgenomen. Deze richtlijnen bouwen voort op de startnotitie. Dat wil zeggen dat in deze richtlijnen niet wordt ingegaan op de punten die in de startnotitie voldoende aan de orde zijn gekomen.

3. ACHTERGROND EN BESLUITVORMING

3.1 Achtergrond, probleemstelling en doel

In de startnotitie is een duidelijke beschrijving van de achtergrond en de doelstelling van het voornemen opgenomen. Neem deze in het MER over en onderbouw de locatiekeuze. Beschrijf ook de maximale verwachte verdeling tussen langdurige strategische opslag van olieproducten met daarnaast ook meer frequente niet-strategische opslag van (bio)brandstofcomponenten.

3.2 Beleidskader en te nemen besluiten

In de startnotitie is een overzicht gegeven van het relevante beleid en de relevante wet- en regelgeving. Neem dit in het MER mee en geef daarbij aan welke randvoorwaarden en eisen dit beleid aan het project stelt. Besteed in aanvulling op dit overzicht ook aandacht aan relevant Nederlands beleid met betrekking tot de scheepvaart op zee.²

Beschrijf in het MER hoe dit initiatief past binnen de besluitvorming over het geheel van activiteiten en projecten in de Eemshaven. Geef hierbij aan in hoeverre en op welke wijze de realisatie van de terminal afhankelijk zal zijn van de besluitvorming over andere projecten en activiteiten, zoals bijvoorbeeld de verruiming van de vaarweg Eemshaven-Noordzee en de verdieping en uitbreiding van de Eemshaven.

4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

4.1 Algemeen

Voor de beschrijving van milieueffecten wordt onder de voorgenomen activiteit naast de realisering van de opslagterminal lage doorzetterminal, met een opslagcapaciteit van 2.760.000 m³, ook de toename van het scheepvaartverkeer op het laatste

² Het beleid van de Nederlandse overheid is gericht op het tenminste handhaven en waar mogelijk verbeteren van het bestaande veiligheidsniveau op zee (conform de Corporate Visie op Veiligheid van V&W).

gedeelte van de vaarroute gerekend.³ Geef inzicht in de gefaseerde toename van het aantal scheepvaartbewegingen in het traject van de verplichte route voor tankers naar Eemshaven in zijn geheel en het aandeel als gevolg van het initiatief. Afgemeerde en aangekoppelde schepen maken onderdeel uit van de inrichting.

De voorgenomen activiteit en de alternatieven moeten worden beschreven voor zover deze gevolgen hebben voor het milieu. Het verdient daarbij aanbeveling om onderscheid te maken tussen activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (inrichting/aanleg) en die plaatsvinden in de gebruiksfase (gebruik en beheer). Beschrijf ook de fasering in de realisatie. Het tijdens het locatiebezoek van de Commissie voor de m.e.r. gepresenteerde "worst-case" scenario met een maximale doorzet van één keer per jaar is naar ons oordeel een goed uitgangspunt voor het opstellen van het MER.

In het MER dient de (bandbreedte van de) samenstelling van de in de terminal op- en overgeslagen producten, alsmede de te verwachten bestemming van de producten besproken te worden. Geef inzicht in de maximaal te verwachten c.q. te accepteren en de meest waarschijnlijke gehalten aan toxische en stankverwekkende stoffen die in de producten aanwezig kunnen zijn (met name zwavelverbindingen, benzeen, MTBE⁴ en kwik). Beschrijf verder hoe geborgd zal worden dat geen producten met hogere dan de te accepteren concentraties van deze stoffen in opslag worden genomen of worden doorgezet.

4.2

Referentiesituatie

De referentiesituatie beschrijft de toekomstige situatie zonder uitvoering van de voorgenomen activiteit. In de Eemshaven zijn veel activiteiten voorzien die in verschillende stadia van ontwikkeling zijn. Maak een expliciete en navolgbare keuze voor de activiteiten die, naast bestaande en reeds vergunde activiteiten/projecten, wel of niet in de referentiesituatie worden meegenomen. Dit kunnen bijvoorbeeld activiteiten zijn waarover met enige zekerheid binnenkort besloten zal worden. Beschrijf de verwachte toestand van het milieu in de referentiesituatie⁵ in combinatie met de beschrijving van de huidige toestand van het milieu in het studiegebied.

Werk met scenario's voor die activiteiten waarvan het doorgaan nu onzeker is, maar die naar verwachting mede bepalend zullen zijn voor de milieueffecten van de voorgenomen activiteit. Denk daarbij aan activiteiten zoals:

- de verruiming van de vaarweg Eemshaven-Noordzee;
- de verdieping en uitbreiding van de Eemshaven.

Beschrijf hoe de voorgenomen activiteit zich in deze scenario's kan manifesteren (wanneer bijvoorbeeld de verruiming van de vaarweg niet door zou gaan, zal er sprake zijn van een groter aantal scheepvaartbewegingen dan bij een verruimde vaargeul, omdat de huidige vaargeul geen grote schepen toelaat, waardoor meer vaarbewegingen van kleine vaartuigen noodzakelijk zullen zijn).

³ Dit is de route vanaf de Iso-verkenningston Westerems tot en met de Eemshaven, zoals beschreven in de Startnotitie.

⁴ Methyl-tertiair-butylether wordt toegevoegd om de klopvastheid te verhogen.

⁵ Aan de hand van de (publiek) beschikbare informatie over de in de referentiesituatie opgenomen activiteiten.

4.3

Varianten en alternatieven

In de startnotitie wordt niet inhoudelijk ingegaan op de technische uitvoeringsvarianten die in het MER onderzocht zullen worden. Werk de volgende onderwerpen uit bij de uitvoeringsvarianten voor het reduceren van emissies bij zowel het laden en lossen als bij de tanks:

- uitvoeringsvorm en gebruik van de tanks (drijvend dak tanks al of niet voorzien van "domes", vast-dak tanks al of niet met drijvend dek al of niet voorzien van stikstofsuppletie);
- dampretoursystemen;
- dampbalanssystemen;
- dampverwerking (thermische dan wel katalytische verbranding, actief-kool adsorptie, membraanfiltratie, absorptie, condensatie) voor zowel de emissies uit opslagtanks als uit de te beladen zee- en binnenvaartschepen;
- minimalisatie van (zowel diepte als frequentie van) daklandingen cq daklandingsemissies⁶ (indien relevant);
- toepassing van walstroom;
- afvalwaterbehandeling.

Werk zinvolle en kansrijke combinaties van bovenstaande uitvoeringsvarianten uit als alternatieven.

4.4

Meest milieuvriendelijk alternatief (mma)

Wij adviseren bij het mma een 'nul-emissie'-terminal te benaderen, dat wil zeggen dat er gestreefd wordt naar een geheel gesloten uitgevoerde terminal waarbij alle vrijkomende dampen (inclusief toxische en stankverwekkende stoffen) uit opslagtanks en scheepstanks worden opgevangen en met een zeer hoog rendement worden verwerkt dan wel worden vernietigd in een dampverwerkingsinstallatie (DVI).

Besteed bij het benaderen van een 'nul-emissie' terminal naast de in paragraaf 4.3 genoemde onderwerpen ook aandacht aan voorzieningen (bijvoorbeeld vlamterugslagbeveiligingen en stikstofsuppletie) voor een veilige wijze van dampopvang en -verwerking.

Maatregelen om de emissie van dampen te reduceren kunnen gepaard gaan met extra veiligheidsrisico's. Aanbevolen wordt om de integrale afweging tussen emissiereductie en externe veiligheid in dergelijke situaties inzichtelijk te maken. Geef bij de beschouwing van de externe veiligheid aan of de in het mma beschreven terminal een relevante invloed heeft op het risico in vergelijking met het voorkeursalternatief.

Werk daarnaast in het mma uit op welke wijze de overige milieueffecten geminimaliseerd worden.

⁶ De daklanding is het hoogteverschil tussen de bodem van de opslagtank en het dak van de opslagtank, in een leeggepompte 'drijvend-dak' tank. In dit hoogteverschil ontstaat bij het vullen van de opslagtank een VOS damp die uiteindelijk naar de lucht geëmitteerd wordt. Hoe lager de daklanding hoe lager ook de uiteindelijke emissie naar de lucht.

5. MILIEUGEVOLGEN

5.1 Algemeen

De bestaande milieutoestand, de autonome ontwikkeling en de milieueffecten van de alternatieven moeten gelijkwaardig worden beschreven. Geef per milieuaspect aan of er mitigerende maatregelen mogelijk zijn, die de verwachte negatieve effecten op dat aspect kunnen wegnemen of verzachten. Verken de onderscheidende milieueffecten van de in paragraaf 4.2 genoemde scenario's.

5.2 Externe veiligheid

Ga bij de beschouwing over veiligheid in op:

- een gedetailleerd overzicht van veiligheidsmaatregelen en richtlijnen waaraan de opslagterminal moet voldoen;
- de relatie met bestaande rampbestrijdingsplannen, en maak daarbij onderscheid tussen rampen op zee, het binnenwater en in de haven;
- een beschrijving van de incident scenario's en de wijzen van bestrijding;
- incidenten als in Buncefield⁷ (gaswolkexplosie) en op kleinere incidenten, ook als die geen slachtoffers eisen;
- eventuele domino-effecten ten gevolge van externe risico's (andere aanwezige of geprojecteerde risicovolle inrichtingen, windturbines et cetera);
- het laad- en losplatform en de daar aanwezige veiligheidsmaatregelen;
- de aan- en afvoerleiding van de producten met de bijbehorende risico's (inclusief een afweging tussen een boven- of ondergrondse uitvoering);
- de risico's van het transport van gevaarlijke producten per schip in de Eemshaven, op de Eems en in de Waddenzee⁸;
- de nadelige invloed van de toename van het aantal scheepvaartbewegingen op het huidige niveau van nautische veiligheid en de mitigerende maatregelen welke mogelijk zijn om het huidige veiligheidsniveau zo veel als mogelijk te handhaven.

Presenteer in het MER het berekende risico (plaatsgebonden risico en groepsrisico). Besteed tevens aandacht aan de extra risico's die ontstaan door een gefaseerde realisering van de terminal. In het MER moet duidelijk zijn met welke maatregelen een aanvaardbaar risico bereikt wordt. De berekende risico's dienen getoetst te worden aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico en de oriënterende waarde van het groepsrisico uit het BEVI⁹. Beschouw hierbij expliciet de toename van het risico ten aanzien van eventueel aanwezige dan wel geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten buiten de inrichtingsgrens.

Beschrijf in relatie tot de gefaseerde toename van het aantal scheepvaartbewegingen van en naar de olieopslagterminal wat de gevolgen van het initiatief zullen zijn voor de nautische veiligheid op de Noordzee, Waddenzee en op de Eems¹⁰. Beschrijf hoe met betrekking tot de nautische veiligheid de samenwerking met de Duitse instanties zal verlopen en bij wie welke verantwoordelijkheden zullen liggen.

⁷ Toets daarbij met betrekking tot Buncefield aan de onlangs aangepaste richtlijn PGS 29.

⁸ Zie ook inspraakreacties nummer 7 en 8, bijlage 2.

⁹ Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen.

¹⁰ Zie ook inspraakreacties nummer 7 en 8, bijlage 2.

5.3

Lucht

Emissies

Geef aan welke effecten de realisering van de terminal heeft op de luchtkwaliteit. Neem in het onderzoek naar de luchtkwaliteit, de emissies van schepen mee op het relevante deel van de vaarroute en tijdens laden en lossen.

Geef voor zinvolle combinaties van uitvoeringsalternatieven van de typen opslagtanks en emissiebeperkende maatregelen (zie ook §3.3) de totale emissie van VOS¹¹ per jaar cq de piekemissies bij laden en lossen, alsmede de zogenaamde "daklandingsemissies" weer. Besteed ook aandacht aan de kans op en maximale omvang van accidentele (dus ongeplande) emissies die niet direct calamiteus zijn (kleine emissies van de DVI die om technische redenen uitvalt).

Immissies

Geef in het MER inzicht in de emissiebronnen (inclusief toekomstige effecten afkomstig van de toename van scheepvaartverkeer¹²). Beschrijf de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen met betrekking tot de luchtkwaliteit voor het studiegebied. Maak in het MER aannemelijk dat het voornemen (inclusief eventuele mitigerende maatregelen) realiseerbaar is binnen de luchtkwaliteitseisen van de Wet milieubeheer.

De verwachte bijdragen aan immissies aan fijn stof ($PM_{2,5}$ ¹³ en PM_{10}), NO_x , VOS, benzene, MTBE en stankverwekkende stoffen, die door het voornemen kunnen worden geëmitteerd moeten voor alle relevante alternatieven worden gekwantificeerd. Geef in het MER de immissies op kaart weer.

Beschrijf in het MER de beperkingen verbonden aan de gekozen modelleringsmethode, de representativiteit van gebruikte modelinput (zoals activiteitsgegevens, emissiefactoren, achtergrondconcentraties en meteorologische gegevens) en modelaannames (ten aanzien van bijvoorbeeld verspreiding en omzetting van luchtverontreiniging in de atmosfeer). Presenteer onzekerheidsmarges in de eindresultaten, als ook in de berekende achtergrondconcentraties en de effecten van mitigerende maatregelen.

5.4

Bodem en Water

Beschrijf voor de emissies naar water de eventuele gevolgen voor het milieu onder normale bedrijfsvoering. Besteed aandacht aan gescheiden riool systemen voor verontreinigd hemelwater, brandstoffen en chemicaliën teneinde lozing en vermenging van water met brandstoffen en chemicaliën te voorkomen;

¹¹ VOS staat voor vluchtige organische oplosmiddelen.

¹² Breng hiertoe in beeld welke extra scheepvaartverkeersstromen (routes en tijdstippen) het voornemen oproept. Zie ook zienswijze 7, bijlage 2.

¹³ Het Europese Parlement heeft op 11 december 2007 streef- en grenswaarden voor $PM_{2,5}$ vastgesteld. Voor $PM_{2,5}$ geldt een grenswaarde (jaarmidd 25 $\mu g/m^3$ per 2015), streefwaarden (20 $\mu g/m^3$ per 2020) en een reductiedoelstelling voor de 'gemiddelde-blootstellingsindex' (GBI) tot 20% voor de periode 2010-2020. De GBI is de gemiddelde blootstelling van de bevolking van een lidstaat die voor het referentiejaar (2010) wordt vastgesteld met het doel de schadelijke gevolgen voor de menselijke gezondheid te verminderen. Deze moet waar mogelijk binnen een bepaalde termijn worden bereikt. Naar verwachting zal de nieuwe EU-richtlijn eind 2008 zijn geïmplementeerd in de Nederlandse wetgeving. In beginsel kunnen de bepalingen van een richtlijn geen rechtstreekse werking hebben voordat de implementatietermijn is verstreken. Lidstaten dienen zich gedurende deze termijn wel te onthouden van maatregelen die het bereiken van het doel van de richtlijn in gevaar zouden brengen.

Beschrijf welke maatregelen in het ontwerp worden opgenomen om de kans van oliespills zoveel mogelijk te beperken (bv "dry-break" koppelingen bij de laad-losarmen).

Presenteer in het MER beknopt welke maatregelen worden genomen om bij calamiteiten op de locatie emissies naar (water)bodem en (oppervlakte)water te voorkomen danwel te beperken. Beschrijf hierbij ook de oil spill contingency capaciteit en voor welke grotere incidenten op en nabij de terminal deze zal worden uitgevoerd.

5.5

Natuur

In het MER dienen de mogelijke belangrijke nadelige gevolgen voor de natuur beschreven te worden.

Natura 2000

Door initiatiefnemer is toegelicht dat er voor dit project een passende beoordeling opgesteld zal worden. Wij adviseren om deze in het MER op te nemen. Beschrijf ook hoe de passende beoordeling bij dit project aansluit op de passende beoordeling bij andere activiteiten in de Eemshaven. Geef weer of de effecten van het voornemen afzonderlijk of in cumulatie met andere activiteiten en handelingen, waaronder bestaand gebruik, significante gevolgen kan hebben op instandhoudingsdoelen van het Natura 2000 gebied de Waddenzee. Naast gevolgen van de toename van de scheepvaartbewegingen dient ook aandacht besteed te worden aan:

- emissies van toxische stoffen vanuit de inrichting;
- depositie van verzurende en vermestende stoffen als gevolg van emissies door extra scheepvaartbewegingen op de hiervoor gevoelige habitats in het Waddengebied;¹⁴
- versturende effecten door toegenomen geluidsbelasting tijdens de aanleg en in gebruikname van de inrichting;
- verstoring als gevolg van toenemende lichtemissies;¹⁵
- mogelijk tijdelijke effecten op de instandhoudingsdoelen als gevolg van de gefaseerde en langdurige bouw van de terminal.

Geef expliciet aan welke projecten zijn meegenomen bij de beschrijving van de cumulatieve effecten en waarom.

Beschrijf daarnaast in het MER de kans op ongevallen van schepen varende van en naar de opslagterminal, door aanvaringen en strandingen binnen of in de nabijheid van de Waddenzee. Hierbij dient te worden uitgegaan van de verwachte maximale scheepvaartintensiteit. Geef verder aan welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn om het huidige veiligheidsniveau te handhaven. Beschrijf ook welke maatregelen er zijn genomen om bij calamiteiten de milieugevolgen op de Waddenzee door de uitstroom van lading- en bunkerolie te beperken.¹⁶

Met betrekking tot gevolgen voor de Waddenzee zijn er leemten in kennis over onder andere (zie onderstaande bronnen¹⁷):

¹⁴ Zie ook zienswijze 6, bijlage 2.

¹⁵ Zie ook zienswijze 6, bijlage 2.

¹⁶ Zie zienswijze 3, bijlage 2.

¹⁷ Bron: Brasseur, S.M.J.M., 2007: Zeezoogdieren in de Eems, cumulatieve effecten van activiteiten rond de ontwikkeling van de Eemshaven, Rapport C102/07 Wageningen Imares, Consulmij Milieu BV, 2007: Ecologische effectenstudie ten behoeve van de MER's en de Passende Beoordelingen voor de verdieping en uitbreiding van de Eemshaven en de verruiming van de vaarweg Eemshaven-Noordzee, Rapport nr HP.06.00170.02-6

- verstoring door (onderwater-)geluid op zeezoogdieren als gevolg van scheepvaartverkeer;
- cumulatieve effecten van verschillende activiteiten in de Eemshaven;
- het voorkomen en verspreiding van soorten (zoals zeezoogdieren in de Eems-Dollard en verspreiding van fouragerende vogels in de tijd).

Geef aan over welke effecten op natuur geen informatie kan worden opgenomen vanwege gebrek aan gegevens. Beschrijf expliciet in welke mate de effectvoorspelling aan onzekerheden onderhevig is en wat hiervan de reden is.

In het MER moet duidelijk worden gemaakt welke consequenties deze en mogelijk andere onzekerheden en kennisleemten hebben voor het besluit. Geef een indicatie in hoeverre de ontbrekende informatie beschikbaar zou kunnen komen en op welke termijn (voorafgaand aan dan wel na realisatie voornemen).

Soortenbescherming

Geef in het MER aan wat de gevolgen kunnen zijn van dit voornemen voor beschermde planten- en diersoorten.

Geef aan of voor het voornemen een ontheffing vereist is op grond van artikel 75 van de Flora- en faunawet. Indien dat vereist is, motiveer dan in het MER op grond waarvan verondersteld wordt dat een ontheffing verleend zal worden en voor welke soorten dat geldt.

5.6 Overige milieuaspecten

Volg voor de milieueffecten van overige onderdelen (geluid, licht, energie en landschap¹⁸) de in de startnotitie genoemde werkwijze.

6. OVERIGE ASPECTEN

De samenvatting is het deel van het MER dat vooral wordt gelezen door besluitvormers en insprekers. Daarom verdient dit onderdeel bijzondere aandacht. De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER. Stel ook een Duitse vertaling van de samenvatting van het MER op om alle mogelijk betrokken partijen goed te informeren en om te voldoen aan de wet- en regelgeving over informatievoorziening bij m.e.r.-procedures met mogelijke grensoverschrijdende effecten.

Leeuw, C. de, 2006: Verkenning van de ecologische problemen en knelpunten in het Eems estuarium. In opdracht van het RIKZ.

¹⁸ Zie zienswijze 5, bijlage 2.

BIJLAGE 1: Projectgegevens

Initiatiefnemer: Vopak Oil EMEA

Bevoegd gezag: Provincie Groningen voor de Wm-vergunning
Rijkswaterstaat Noord-Nederland en/of het
Waterschap Noorderzijlvest voor de Wvo-vergunning(en)

Coördinerend bevoegd gezag: Provincie Groningen

Categorie Besluit m.e.r.: C 25.0

Activiteit: Vopak Oil EMEA heeft het voornemen om een nieuwe lage doozet-terminal met een opslagcapaciteit van 2.760.000 m³ te realiseren in de Eemshaven. De terminal is bedoeld voor de opslag van strategische voorraden vloeibare olieproducten en zal worden gerealiseerd in het westelijk deel van de Eemshaven, aan de zuidwestzijde van de Julianahaven.

Betrokken documenten: De bevoegde gezagen hebben de volgende documenten betrokken bij de totstandkoming van deze richtlijnen:

- de startnotitie milieueffectrapportage opslagterminal voor vloeibare olieproducten in de Eemshaven;
- het advies voor de richtlijnen van de Commissie voor de milieueffectrapportage;
- de ontvangen inspraakreacties en adviezen naar aanleiding van de tervisielegging van de startnotitie.

De richtlijnen verwijzen naar een inspraakreactie of advies als die nieuwe inzichten naar voren brengt over specifieke lokale milieuomstandigheden of te onderzoeken alternatieven. In bijlage 2 is een overzicht opgenomen van de ontvangen inspraakreacties en adviezen.

Procedurele gegevens:

- bekendmaking startnotitie: 29 augustus 2008
- aanvraag advies voor de richtlijnen bij de Commissie voor de m.e.r.: 29 aug 2008
- terinzagelegging startnotitie: 5 september tot en met 17 oktober 2008
- advies voor de richtlijnen ontvangen van de Commissie voor de m.e.r.: 13 november 2008
- vaststellen richtlijnen: 9 december 2008

BIJLAGE 2: LIJST MET INSPRAAKREACTIES EN ADVIEZEN

1. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Emden, Emden (Dld)
2. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz, Aurich (Dld)
3. Stadt Emden, Emden (Dld)
4. Landkreis Leer, Leer (Dld)
5. Landkreis Aurich, Aurich (Dld)
6. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Groningen
7. Wasser und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Aurich (Dld)¹⁹
8. Naturschutzbund Deutschland (NABU), Kreisgruppe Emden, Emden (Dld).

¹⁹ De zienswijzen met nummer 7 en 8 zijn niet meegenomen in het advies voor de richtlijnen van de Commissie voor de m.e.r. Nummer 8 is buiten de inspraaktermijn ontvangen. Beide reacties zijn wel meegenomen in deze richtlijn.

TAB 2

Hoofdstuk	Richtlijnen voor het milieueffectrapport, voor een opslagterminal voor vloeibare olieproducten in de Eemshaven	Hoofdstuk MER										Bijlage	Opmerkingen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Inleiding												
2	Hoofdpunten voor het MER												
3	Achtergrond en besluitvorming												
	3.1 Achtergrond, probleemstelling en doel												
	Beschrijving van de achtergrond en de doelstelling		2.1, 2.2										2.1 en 2.2 Motivatie en doel van het project
	Onderbouwing locatiekeuze		2.3										2.3 Locatiekeuze
	Beschrijving van de maximale verdeling tussen langdurige strategische opslag en overige opslag	1.1, 1.3											1.1 Algemeen, 1.3 Afwijkingen startinitiatie
	3.2 Beleidskader en te nemen besluiten												
	Opsomming relevant beleid en relevante wet- en regelgeving			3.1, 3.2, 3.3									3.1: Beleid, 3.2: Wettelijk kader en 3.3 Buitenwettelijk kader en richtlijnen
	Beschrijving randvoorwaarden en uitgangspunten voortvloeiend uit het beleid			3.1, 3.5									3.1 Beleid, 3.5: Toetisingskader en emissiecriteria
	Aanvullen met relevant Nederlands beleid m.b.t. de scheepvaart op zee			3.1.1, 3.1.2								28	3.1.1: Internationaal, 3.1.2: Nationaal, Bijlage 28: Beschrijving bestaande rampenbestrijdingsplannen in relatie tot initiatief van Vopak
	Beschrijving hoe dit MER past binnen de besluitvorming over het geheel aan projecten binnen de Eemshaven			3.5.2									3.5.2: Beoordelingskaders, procedures en besluiten
4	Voorgenomen activiteit en alternatieven												
	4.1 Algemeen												
	Uitgebreide beschrijving voorgenomen activiteit (afgemeerde schepen behoren tot de inrichting)	1.1				5						3 t/m 10	1.1: Algemeen, H5: Beschrijving van het voornemen, Bijlage 3: Omgevingstekening, Bijlage 4: Inrichtingstekening, Bijlage 5: Roteringstekening en lozingspunten, Bijlage 6: Dwarsdoorsneden, Bijlage 7: PFD's, Bijlage 8: Landschap en visuele inpassing, Bijlage 9: Datasheets, Bijlage 10: Overzicht scheepvaartbewegingen
	Inzicht geven in de gefaseerde toename van het aantal scheepvaartbewegingen in het traject van de verplichte route voor tankers naar Eemshaven in zijn geheel en het aandeel als gevolg van het initiatief.				4.1.4/4.2.5	5.4						10	H4: Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling, 5.4: Beschrijving van de transportroute, Bijlage 10: Overzicht scheepvaartbewegingen (aandeel)
	Beschrijving van de gevolgen voor het milieu door de voorgenomen activiteit en alternatieven tijdens:						6		8			14, 15, 17 t/m 21, 24, 30	H6: Voorzieningen, maatregelen en emissies, H8: gevolgen voor het milieu, Bijlage 14: QRA, Bijlage 15: MRA, Bijlage 17 en 18: Luchtkwaliteitsstudies inrichting en scheepvaart, Bijlage 19 en 20: Geluidstudies inrichting en scheepvaart, Bijlage 21: NRB, Bijlage 24: Lichtstudie, Bijlage 30: Passende beoordeling
	Realisatiefase inclusief fasering in de aanleg						6.2		8.2			14, 15, 17, 19, 24 en 30	zie voorgaande
	Gebruiksfasen						6.3 en 6.4		8.3 en 8.4			14, 15, 17 t/m 21, 24, 30	zie voorgaande
	Bandbreedte van de samenstelling van de stoffen die opgeslagen gaan worden					5.5						9	5.5: Uitgangspunten terminal, Bijlage 9: Datasheets stoffen
	Te verwachten cq. te accepteren en meest waarschijnlijke gehalten aan toxische en stankverwekkende producten					5.5						9, 17	5.5: Uitgangspunten voorgenomen activiteit, Bijlage 9: Datasheets stoffen, Bijlage 17: Luchtstudie inrichting
	Borging in acceptatieprocedure ten aanzien van stoffen met afwijkende concentraties					5.5							5.5: Uitgangspunten voorgenomen activiteit, ontwerp terminal
4.2	Referentiesituatie												
	Beschrijving van de referentiesituatie (toekomstige situatie zonder uitvoering van de voorgenomen activiteit)				4.1.4								4.1.4: Autonome ontwikkeling
	Beschrijving van de keuze welke activiteiten wel of niet in referentiesituatie worden meegenomen				4.1.5								4.1.5: Referentiesituatie
	Beschrijving van de verwachte toestand van het milieu in de referentiesituatie in combinatie met de huidige toestand van het milieu in het studiegebied inclusief:				4.2, 4.3								4.2: Het abiotisch milieu, 4.3: Het biotisch milieu
	Scenario's gebaseerd op het al dan niet doorgaan van initiatieven als verruiming vaarweg					5.4							5.4: Beschrijving van de transportroutes
4.3	Varianten en alternatieven												
	Beschrijving van zinvolle en kansrijke combinaties van alternatieven en uitvoeringsvarianten							7					H7: Alternatieven en varianten
	Voor het reduceren van emissies dienen de volgende uitvoeringsvarianten te worden onderzocht:												
	Uitvoeringsvorm en gebruik van de tanks							7.4				12	7.4: Uitvoeringsvarianten, Bijlage 12: Variantenstudie
	Dome, vast dek, drijvend dak evt. voorzien van stikstofdeken							7.4				12	zie voorgaande
	Dampreloosystemen							7.4.2				12	zie voorgaande
	Dampbalanssystemen							7.4.2				12	zie voorgaande
	Dampverwerking							7.4.2				12	zie voorgaande
	Thermisch dan wel katalytische verbranding							7.4.2				12	zie voorgaande
	Actief kool absorptie							7.4.2				12	zie voorgaande
	Membranfiltratie							7.4.2				12	zie voorgaande
	Absorptie							7.4.2				12	zie voorgaande
	Condensatie							7.4.2				12	zie voorgaande
	Minimalisatie van (zowel diepte als frequentie van) daktandingen cq. daktandingsemissies							7.4.2				12	zie voorgaande
	Toepassing van walstroom							7.4.4					zie voorgaande
	Afvalwaterbehandeling							7.4.6, 7.5		9.4.4			7.4.6: Water, 7.5 Milieuvriendelijke alternatieven en varianten, 9.4.4: Afvalwater
	4.4 Meest Milieuvriendelijke Alternatief												
	Beschrijving het meest milieuvriendelijke alternatief (mma), benadering van een nul-emissie-terminal							7					H7: Alternatieven en varianten
	Streven naar een geheel gesloten terminal, afvangen en verwerken van alle vrijkomende dampen							7.4.2				12	7.4.2: Varianten voor de beperking van VOS, Bijlage 12: Variantenstudie
	Bepaling van het MMA door aandacht te besteden aan:							7.8				12	7.8: Het MMA, Bijlage 12: Variantenstudie
	Alternatieven als genoemd onder 4.3							7.8				12	7.8: Het MMA, Bijlage 12: Variantenstudie
	Voorzieningen voor een veilige wijze van dampopvang en -verwerking							7.8				12	7.8: Het MMA, Bijlage 12: Variantenstudie
	Integrale afweging tussen emissiereductie en externe veiligheid							7.4.2				12	7.8: Het MMA, Bijlage 12: Variantenstudie
	Vergelijking tussen het EV-aspect bij het VA en het MMA							7.8	8.3.1	9.2.2		12	7.8: Het MMA, H8: Vergelijking alternatieven en keuze van het voorkeursalternatief, Bijlage 12: Variantenstudie
	Minimalisatie van de overige milieueffecten							7.8				12	7.8: Het MMA, Bijlage 12: Variantenstudie
5	Milieugevolgen												
5.1	Algemeen												
	Beschrijving van de bestaande milieutoestand, de autonome ontwikkeling en de milieueffecten van de alternatieven en:				4.2, 4.3			7	8				4.2 Het abiotisch milieu, 4.3 Het biotisch milieu, H7: Alternatieven en varianten, H8: Gevolgen voor het milieu
	Beschrijving mogelijkheden mitigerende maatregelen per aspect die de te verwachte negatieve effecten kunnen wegnemen of reduceren							6	7				H6: Voorzieningen, maatregelen en emissies H7: Alternatieven en varianten
5.2	Verkenning onderscheidende milieueffecten van de in 4.2 genoemde scenario's									8			H8: Gevolgen voor het milieu
	Externe veiligheid												
	Beschrijving van veiligheid door aandacht voor:												
	Gedetailleerd overzicht van veiligheidsmaatregelen en richtlijnen waaraan de terminal moet voldoen					5.2						13	5.2: Beschrijving VA, Bijlage 13: VR * Algemeen
	Relatie met bestaande rampbestrijdingsplannen, met onderscheid tussen rampen op zee, binnenwater en haven											28	Bijlage 28: Beschrijving bestaande rampenbestrijdingsplannen in relatie tot initiatief van Vopak
	Beschrijving van incidentscenario's en de wijzen van bestrijding											13	Bijlage 13: VR * Algemeen
	Toets op incidenten als in Buncefield en op kleinere incidenten, ook zonder slachtoffers											28	Bijlage 28: Beschrijving rampenbestrijdingsplan
	Onderzoek naar eventuele domino-effecten											13	Bijlage 13: VR * Algemeen
	Beschrijving aanwezige veiligheidsmaatregelen op het laad- en losplatform											13	Bijlage 13: VR * Algemeen
	Beschrijving van de risico's door transport van producten door de aan- en afvoerleiding (boven- en ondergronds)											13	Bijlage 13: VR * Algemeen
	Beschrijving van de risico's van transport van gevaarlijke producten per schip in de Eemshaven, Eems, Waddenzee											27	Bijlage 27: Nautische risico studie
	Beschrijving van de nadelige invloed van de toename van het aantal scheepvaartbewegingen op het huidige niveau van nautische veiligheid en de mitigerende maatregelen welke mogelijk zijn om het huidige veiligheidsniveau zoveel mogelijk te handhaven							6.4.4		8.4.2		27, 28	6.4.4: Nautische veiligheid, H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 27: Nautische risico studie, Bijlage 28: Beschrijving rampenbestrijdingsplan
	Presentatie van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico							6.3.1		8.3.1		14	6.3.1: Veiligheid, H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 14: QRA
	In de presentatie aandacht voor de gefaseerde ontwikkeling van de terminal					5.5						14	Bijlage 14: QRA
	Toetsing van de risico's aan het BEVI			3.2.2					6.3.1			14	3.2.2: Nationaal, 6.3.1: Externe veiligheid, Bijlage 14: QRA

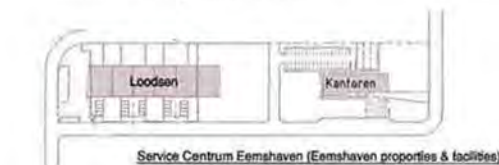
Hoofdstuk	Richtlijnen voor het milieueffectrapport voor een opslagterminal voor vloeibare olieproducten in de Eemthaven	Hoofdstuk MER										Bijlage	Opmerkingen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.3	Beschouwing van het risico van eventueel aanwezige dan wel geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten buiten de inrichtingsgrens								6.3.1			14	6.3.1: Veiligheid, 8.3.1: Externe veiligheid, Bijlage 14: QRA
	Beschrijving van de gevolgen van het initiatief voor de nautische veiligheid op de Noordzee, Waddenzee en op de Eems						6.4.4		8.4.2			28	6.4.4. Nautische veiligheid, 8.4.2: Nautische veiligheid, Bijlage 28: Beschrijving rampenbestrijdingsplan
	Beschrijving van samenwerking met de Duitse instanties inzake de nautische veiligheid ten aanzien van verantwoordelijkheden											28	Bijlage 28: Beschrijving rampenbestrijdingsplan
	Lucht												
	Emissies												
	Beschrijving van de effecten die het realiseren van de terminal heeft op de luchtkwaliteit								8			17, 30	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 17: Luchtkwaliteit inrichting, Bijlage 30 PB
	Beschrijving van de emissies van schepen op relevant deel van vaaroute en tijdens laden en lossen						6.4.1					18	6.4.1: Luchtverbrandingsemissies, Bijlage 18: Scheepvaart
	Beschrijving van de totale emissie van VOS per jaar voor zinnvolle combinaties van uitvoeringsvarianten zie 4.3											17	Bijlage 17: Luchtstudie inrichting
	Beschrijving piekemissies bij laden en lossen						6.3.2					17	H6: Luchtemissies (tabel 12), Bijlage 17: Luchtkwaliteitsstudie inrichting
	Beschrijving daklandsemissies							7.2.4.2	8.3.2.1			17	H7: Alternatieven en varianten, H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 17: Luchtkwaliteitsstudie inrichting
	Beschrijving van kans op en omvang van accidentele emissies die niet direct calamiteus zijn					5.5						17	5.5: Uitgangspunten terminal, Bijlage 17: Luchtkwaliteitsstudie inrichting
	Immissies												
	Beschrijving van de emissiebronnen						6.2.3/6.3.2 6.4.1					17, 18	H6: Voorzieningen, maatregelen en emissies, H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 17: Luchtkwaliteit inrichting, Bijlage 18: Luchtkwaliteitsstudie scheepvaart
5.4	Beschrijving van huidige situatie en autonome ontwikkelingen m.b.t. luchtkwaliteit voor het studiegebied				4.2.1								H4: Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling
	Beschrijving van de mogelijkheden van het realiseren van het initiatief binnen de luchtkwaliteitsnormen van de Wet milieubeheer								8.3.2			17	8.3.2: Lucht Bijlage 17: Luchtkwaliteit inrichting
	Kwantificering van de verwachte bijdrage aan emissies aan fijnstof (PM _{2,5} en PM ₁₀), NO _x , VOS, bezeen, MTBE en stankverwerkende stoffen voor alle relevante alternatieven						6.3.2/6.4.1		8.2.1/8.3.2/ 8.4.1			17, 18	H6: Voorzieningen, maatregelen en emissies, H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 17: Luchtkwaliteit inrichting, Bijlage 18: Luchtkwaliteitsstudie scheepvaart
	Op kaart weergegeven van immissies								8.3.2			17, 18	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 17: Luchtkwaliteit inrichting, Bijlage 18: Luchtkwaliteitsstudie scheepvaart
	Beschrijving van de beperkingen van de gekozen modelleringsmethoden, de representativiteit van gebruikte modelinput en modelaannames										10	17, 18	H10: Leemten in kennis en evaluatie, Bijlage 17: Luchtkwaliteit inrichting, Bijlage 18: Luchtkwaliteitsstudie scheepvaart
	Beschrijving van de onzekerheidsmarges in de eindresultaten, in de berekende achtergrondconcentraties en de effecten van de mitigerende maatregelen										10	17	H10: Leemten in kennis en evaluatie, Bijlage 17: Luchtkwaliteit inrichting
	Bodem en Water												
	Beschrijving van de gevolgen voor het milieu door emissies naar het water door aandacht te besteden aan:												
	Gescheiden rioolsystemen voor verontreinigd hemelwater, brandstoffen en chemicaliën					5.6	6.3.3					3, 15	5.6: Beschrijving proces en installaties, H6: Voorzieningen, maatregelen en emissies, Bijlage 3: Omgevingstekeningen, Bijlage 15: MRA
	Maatregelen in het ontwerp om de kans op olie-spills zoveel mogelijk te beperken					5.6	6.3.3/6.3.4					15	5.6: Beschrijving proces en installatie, H6: Voorzieningen, maatregelen en emissies, Bijlage 15: MRA
5.5	Maatregelen om bij calamiteiten op de locatie emissies naar (water)bodem en (oppervlakt)water te voorkomen dan wel te beperken						6.3.3/6.3.4					15	H6: Voorzieningen, maatregelen en emissies, Bijlage 15: MRA
	Beschrijving van de oil spill contingency capaciteit en voor welke grotere incidenten op en nabij de terminal deze zal worden uitgevoerd								8.3.1.2			15, 28	H8: Gevolgen voor het milieu, milieuresico's, Bijlage 15: MRA, Bijlage 28: Beschrijving bestaande rampenbestrijdingsplannen
	Natuur												
	Beschrijving van de mogelijke nadelige gevolgen voor de natuur												
	Natura 2000												
	Opnemen van de Passende Beoordeling (verder: PB) in het MER								8			30	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Beschrijving van de aansluiting van de PB bij de PB's van andere activiteiten											30	Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Beschrijving van de effecten van het voornemen afzonderlijk of in cumulatie met andere activiteiten en handelingen (incl. bestaand gebruik) significant gevolgen kunnen hebben op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000 gebied de Waddenzee incl.:								8.2.5/8.3.9/ 8.4.6		10	30	H8: Gevolgen voor het milieu, H10: Leemten in kennis en evaluatie, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Toename scheepvaartbewegingen								8.4.6			27	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 27: Nautische risico studie
	Emissies van toxische stoffen uit de inrichting								8.3.9			30	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Deposities van verzurende en vermistende stoffen als gevolg van emissies door extra scheepvaartbewegingen op gevoelige habitats								8.4.6			30	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Verstorende effecten door toegenomen geluidsbelasting tijdens aanleg- en gebruiksfase								8.2.5/8.3.9			30	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Verstoring als gevolg van toenemende lichtemissies								8.2.5/8.3.9			30	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Mogelijke tijdelijke effecten op de instandhoudingsdoelen als gevolg van gefaseerde en langdurige bouw								8.2.5			30	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Toelichting keuze welke projecten zijn meegenomen in de cumulatie				4.1							30	H4: Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Beschrijving van de kans op ongevallen van schepen varende van en naar de terminal door aanvaringen en strandingen binnen of in de nabijheid van de Waddenzee uitgaande van de maximale scheepvaartintensiteit						6.4.4					26, 27	6.4.4: Nautische veiligheid, Bijlage 26: Nautische studie naar aanvaring schepen, Bijlage 27: Nautische risico studie
	Beschrijving van de mitigerende maatregelen om het huidige veiligheidsniveau te handhaven						6.4.4		8.4.2			27	6.4.4 en 8.4.2 Nautische veiligheid, er zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk, dit initiatief past binnen de normen, Bijlage 27 Nautische risicostudie
	Beschrijving van de maatregelen om bij calamiteiten de milieugevolgen op de Waddenzee door uitstroom van lading- en bunkerolie te beperken								8.4.6.7			28	8.4.6.7 Inzicht in gevolgen voor natuur, Bijlage 28: Beschrijving rampenbestrijdingsplan
	Beschrijving van leemten in kennis										10		H10 Leemten in kennis en evaluatie
	Over welke effecten op natuur kan geen informatie worden opgenomen vanwege gebrek aan gegevens										10		H10 Leemten in kennis en evaluatie
	Beschrijving van de onzekerheden in de effectvoorspelling en wat reden hiervan is										10		H10 Leemten in kennis en evaluatie
	Beschrijving van de consequenties die onzekerheden en kennisleemten hebben voor het besluit										10.3		H10 Leemten in kennis en evaluatie
	Beschrijving van een indicatie in hoeverre ontbrekende informatie beschikbaar zou kunnen komen en op welke termijn										10		H10 Leemten in kennis en evaluatie, er is geen inzicht gegeven in tijdsplan omdat dit nu niet mogelijk is
	Soortenbescherming												
	Beschrijving van de gevolgen van dit voornemen voor beschermde planten- en diersoorten								8.2.5, 8.3.9 8.4.6			30	H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 30: Passende Beoordeling
	Weergeven of een ontheffing vereist is op grond van art. 75 van Ff-wet en zo ja waarom verondersteld wordt dat deze ontheffing wordt verleend											29	Bijlage 29: Quickscan flora en fauna. Na naderonderzoek is pas bekend of dit noodzakelijk is.
5.6	Overige milieuaspecten												
	Beschrijving van de milieueffecten van geluid, licht, energie en landschap conform de werkwijze genoemd in de Startnotitie								8			19, 21, 24	H6: Voorzieningen, maatregelen en emissies, H8: Gevolgen voor het milieu, Bijlage 19: geluidstudie inrichting, Bijlage 21: Bodemrisico- analyse, Bijlage 24: Lichtstudie
6	Overige aspecten												
	Publieksvriendelijke samenvatting in het Nederlands												
	Publieksvriendelijke samenvatting in het Duits												

TAB 3



 Groningen Seaports Postbus 10000, 9700 CB Groningen T: 030 234 1234 F: 030 234 1235 E: info@groningenseaports.nl W: www.groningenseaports.nl	EEMSHAVEN ALGEMEEN TER INFORMATIE		12822-04 O 3-4 A1 2500 1:10.000
	SITUATIE BEHEERSGEBIED TER INFORMATIE		
	Opdrachtgever: R Ko Datum: 26-02-2004 Auteurs: R Ko		
	Update september 2007 Update januari 2008 Update april 2008 Update juni 2008 Update september 2008		KvdV KvdV KvdV KvdV KvdV

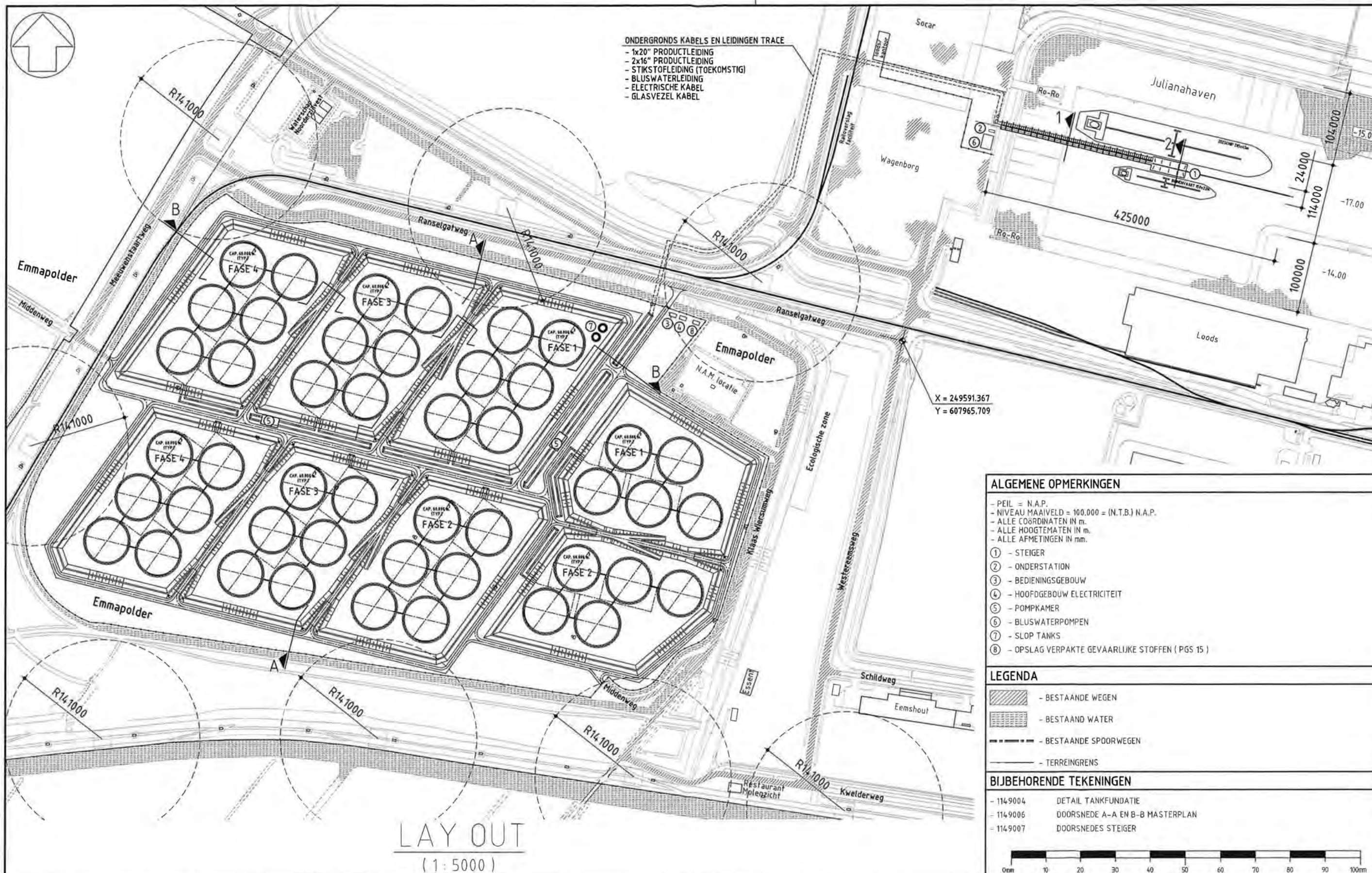
- Legenda**
- Grens beheersgebied en eigendom
 - Toekomstig spoor
 - Toekomstige weg
 - Uitgegeven terrein
 - Windturbines, plaatsing 2007-2008, M=Growind B.V., R=Westerseems B.V. (Essent wind), B1 en B2=Delta Delfzijl B.V., B3=Delta Eemshaven B.V. en E=Electabel
 - Bouwweg t.b.v. windturbines

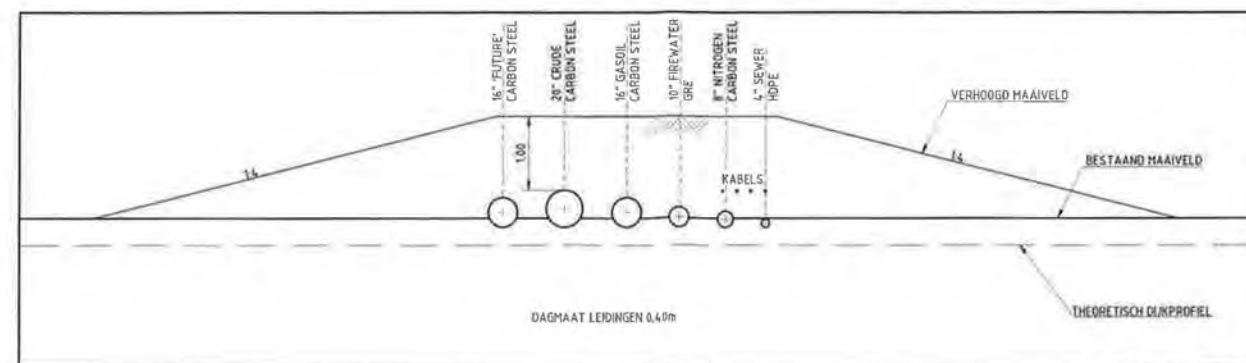
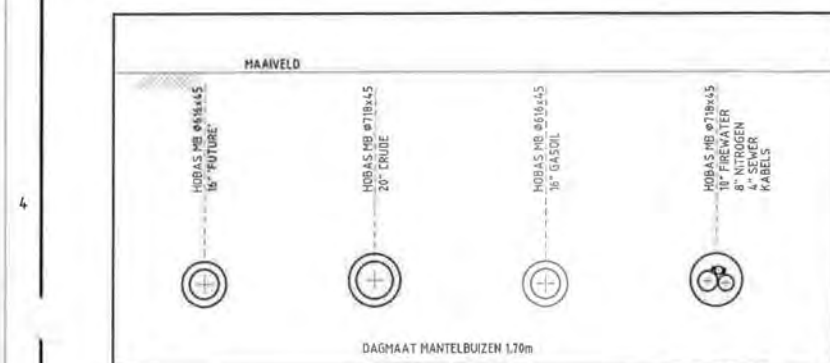
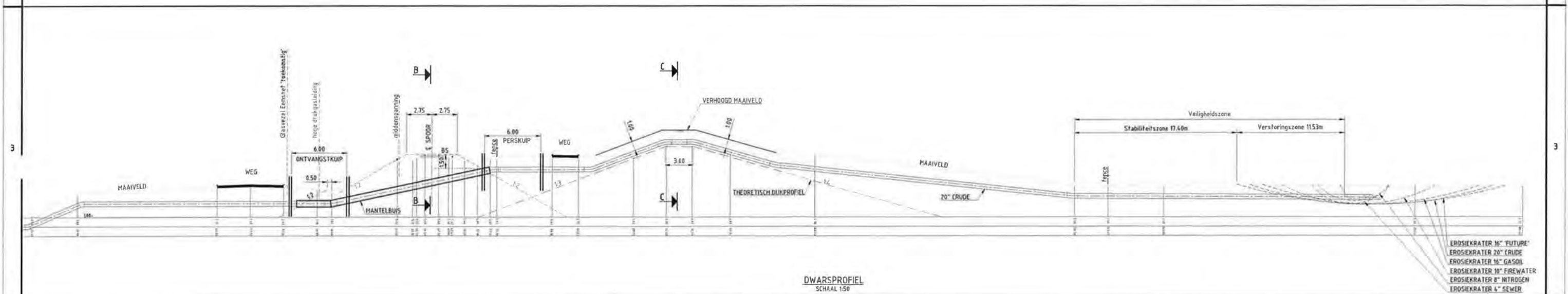
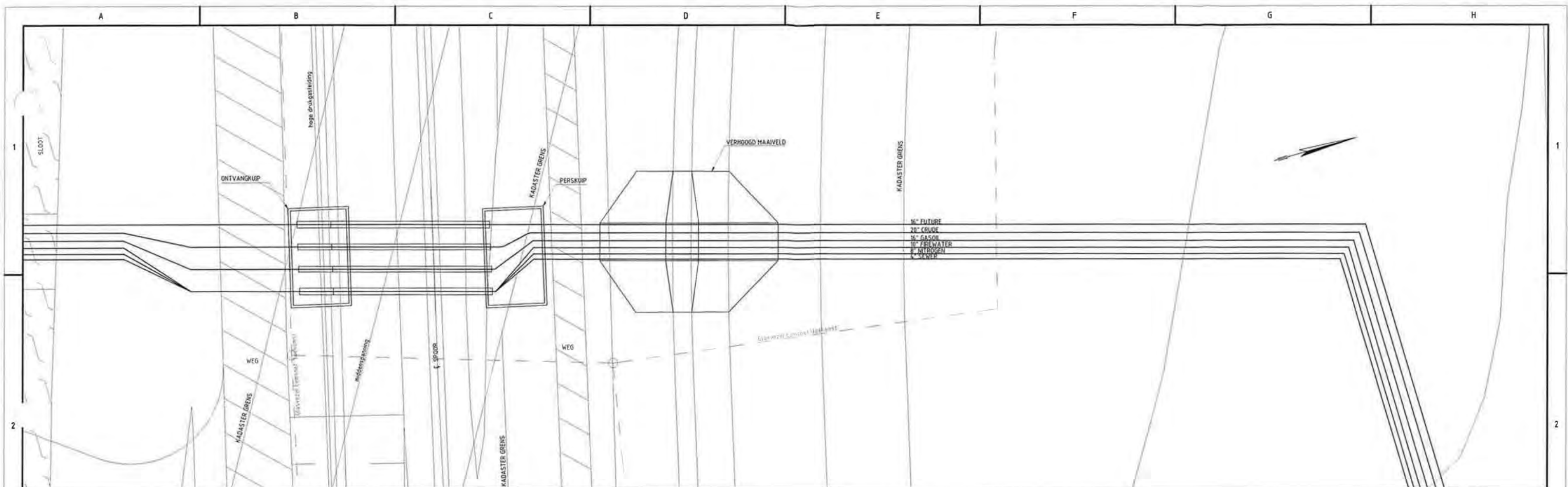


- Detail A**
 schaal 1:2500
- Kantoren en loodsen nr.:
- 6-01 Douane Eemshaven
 - 6-02 Mainfreight Contracting b.v.
 - 6-03 Northrop Grumman Sperry Marine b.v.
 - 6-04 Beareal b.v.
 - 6-05 BHC Holding bv (moeder Bakker en Conrad)
 - 6-06 Fortra
 - 6-07 A.L.D. (Algemene Inspectiedienst)
 - 6-08 Groningen Seaports/Eemshaven
 - 20-22 Sinus b.v.
 - 24-28 Conrad Services b.v.
 - 30-32 Bakker Hydrauliek b.v.



TAB 4

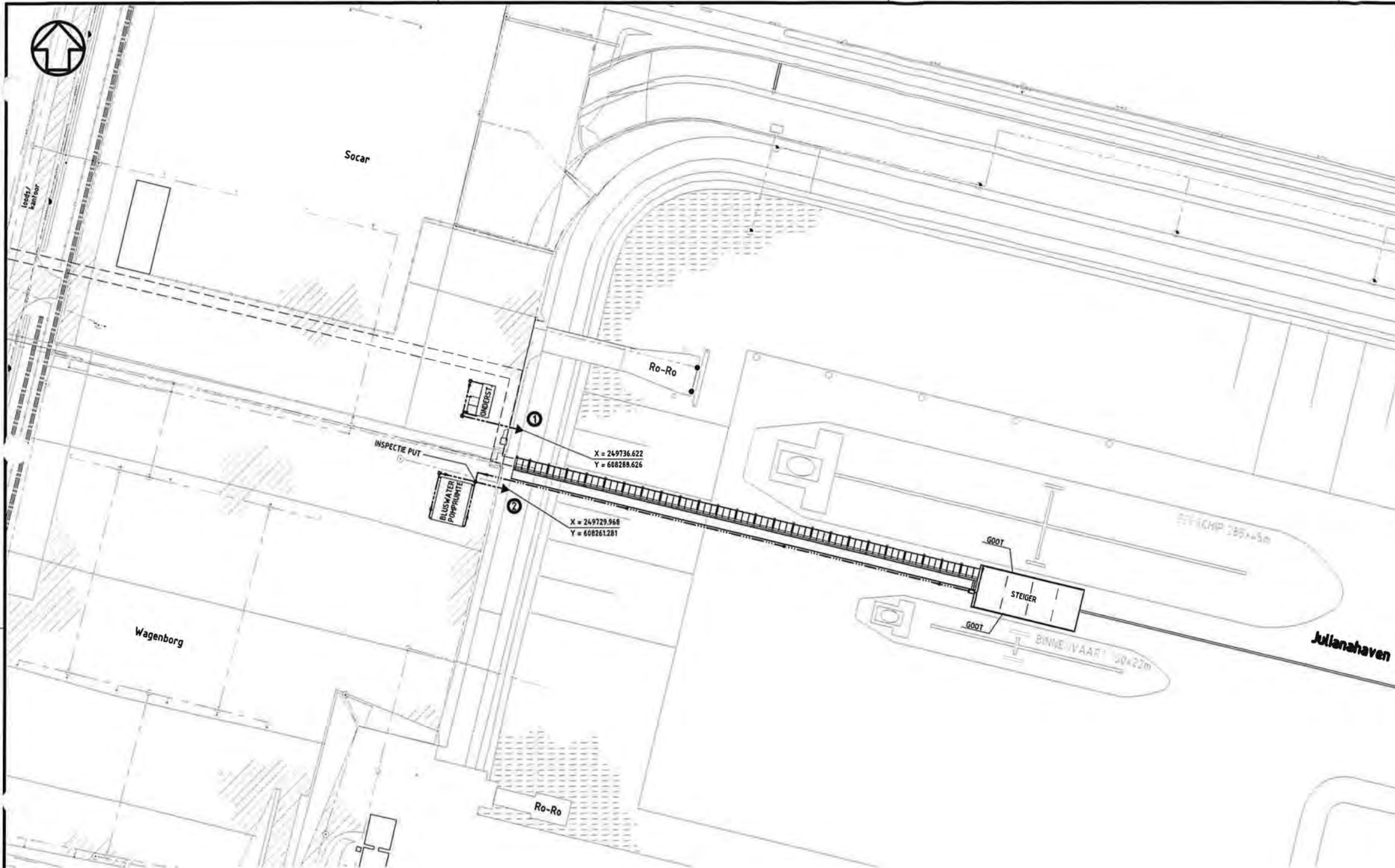




NOOT
CARBON STEEL; 3D BOCHTEN WARMGEBODEN

№	Datum	Beschrijving	Ter informatie	E.D.	H.B.L.
01	20-02-99	TER INFORMATIE			
02	12-02-09	TER INFORMATIE			
03	01-02-10	TER INFORMATIE			
04	01-02-10	TER INFORMATIE			
05	01-02-10	TER INFORMATIE			
06	01-02-10	TER INFORMATIE			
07	01-02-10	TER INFORMATIE			
08	01-02-10	TER INFORMATIE			
09	01-02-10	TER INFORMATIE			
10	01-02-10	TER INFORMATIE			
11	01-02-10	TER INFORMATIE			
12	01-02-10	TER INFORMATIE			
13	01-02-10	TER INFORMATIE			
14	01-02-10	TER INFORMATIE			
15	01-02-10	TER INFORMATIE			
16	01-02-10	TER INFORMATIE			
17	01-02-10	TER INFORMATIE			
18	01-02-10	TER INFORMATIE			
19	01-02-10	TER INFORMATIE			
20	01-02-10	TER INFORMATIE			
21	01-02-10	TER INFORMATIE			
22	01-02-10	TER INFORMATIE			
23	01-02-10	TER INFORMATIE			
24	01-02-10	TER INFORMATIE			
25	01-02-10	TER INFORMATIE			
26	01-02-10	TER INFORMATIE			
27	01-02-10	TER INFORMATIE			
28	01-02-10	TER INFORMATIE			
29	01-02-10	TER INFORMATIE			
30	01-02-10	TER INFORMATIE			
31	01-02-10	TER INFORMATIE			
32	01-02-10	TER INFORMATIE			
33	01-02-10	TER INFORMATIE			
34	01-02-10	TER INFORMATIE			
35	01-02-10	TER INFORMATIE			
36	01-02-10	TER INFORMATIE			
37	01-02-10	TER INFORMATIE			
38	01-02-10	TER INFORMATIE			
39	01-02-10	TER INFORMATIE			
40	01-02-10	TER INFORMATIE			
41	01-02-10	TER INFORMATIE			
42	01-02-10	TER INFORMATIE			
43	01-02-10	TER INFORMATIE			
44	01-02-10	TER INFORMATIE			
45	01-02-10	TER INFORMATIE			
46	01-02-10	TER INFORMATIE			
47	01-02-10	TER INFORMATIE			
48	01-02-10	TER INFORMATIE			
49	01-02-10	TER INFORMATIE			
50	01-02-10	TER INFORMATIE			
51	01-02-10	TER INFORMATIE			
52	01-02-10	TER INFORMATIE			
53	01-02-10	TER INFORMATIE			
54	01-02-10	TER INFORMATIE			
55	01-02-10	TER INFORMATIE			
56	01-02-10	TER INFORMATIE			
57	01-02-10	TER INFORMATIE			
58	01-02-10	TER INFORMATIE			
59	01-02-10	TER INFORMATIE			
60	01-02-10	TER INFORMATIE			
61	01-02-10	TER INFORMATIE			
62	01-02-10	TER INFORMATIE			
63	01-02-10	TER INFORMATIE			
64	01-02-10	TER INFORMATIE			
65	01-02-10	TER INFORMATIE			
66	01-02-10	TER INFORMATIE			
67	01-02-10	TER INFORMATIE			
68	01-02-10	TER INFORMATIE			
69	01-02-10	TER INFORMATIE			
70	01-02-10	TER INFORMATIE			
71	01-02-10	TER INFORMATIE			
72	01-02-10	TER INFORMATIE			
73	01-02-10	TER INFORMATIE			
74	01-02-10	TER INFORMATIE			
75	01-02-10	TER INFORMATIE			
76	01-02-10	TER INFORMATIE			
77	01-02-10	TER INFORMATIE			
78	01-02-10	TER INFORMATIE			
79	01-02-10	TER INFORMATIE			
80	01-02-10	TER INFORMATIE			
81	01-02-10	TER INFORMATIE			
82	01-02-10	TER INFORMATIE			
83	01-02-10	TER INFORMATIE			
84	01-02-10	TER INFORMATIE			
85	01-02-10	TER INFORMATIE			
86	01-02-10	TER INFORMATIE			
87	01-02-10	TER INFORMATIE			
88	01-02-10	TER INFORMATIE			
89	01-02-10	TER INFORMATIE			
90	01-02-10	TER INFORMATIE			
91	01-02-10	TER INFORMATIE			
92	01-02-10	TER INFORMATIE			
93	01-02-10	TER INFORMATIE			
94	01-02-10	TER INFORMATIE			
95	01-02-10	TER INFORMATIE			
96	01-02-10	TER INFORMATIE			
97	01-02-10	TER INFORMATIE			
98	01-02-10	TER INFORMATIE			
99	01-02-10	TER INFORMATIE			
100	01-02-10	TER INFORMATIE			

TAB 5



ALGEMENE OPMERKINGEN

- PEEL = N.A.P.
- NIVEAU MAAIVELD = 100.000 = (N.T.B.) N.A.P.
- ALLE COORDINATEN IN m.
- ALLE HOOGTEMATEN IN m.
- ALLE AFMETINGEN IN mm.

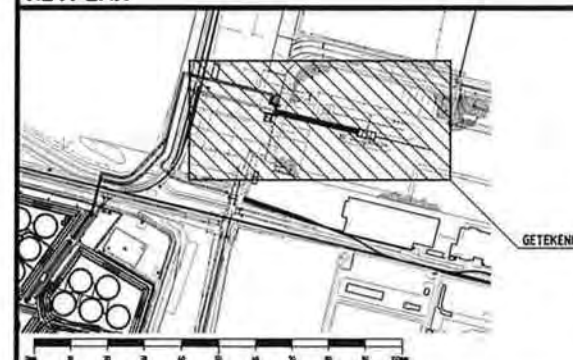
LEGENDA

- BESTAANDE BESTRATING
- BESTAAND OPPERVLAKEWATER
- REGENWATERAFVOER
- PERSELEIDING SCHOONWATER VAN STEIGER
- MOGELIJK VERVULD WATER
- ① - LOZINGSPUNT REGENWATER ONDERSTATION
- ② - LOZINGSPUNT SCHOONWATER BEDRIJFSGEDEK STEIGER

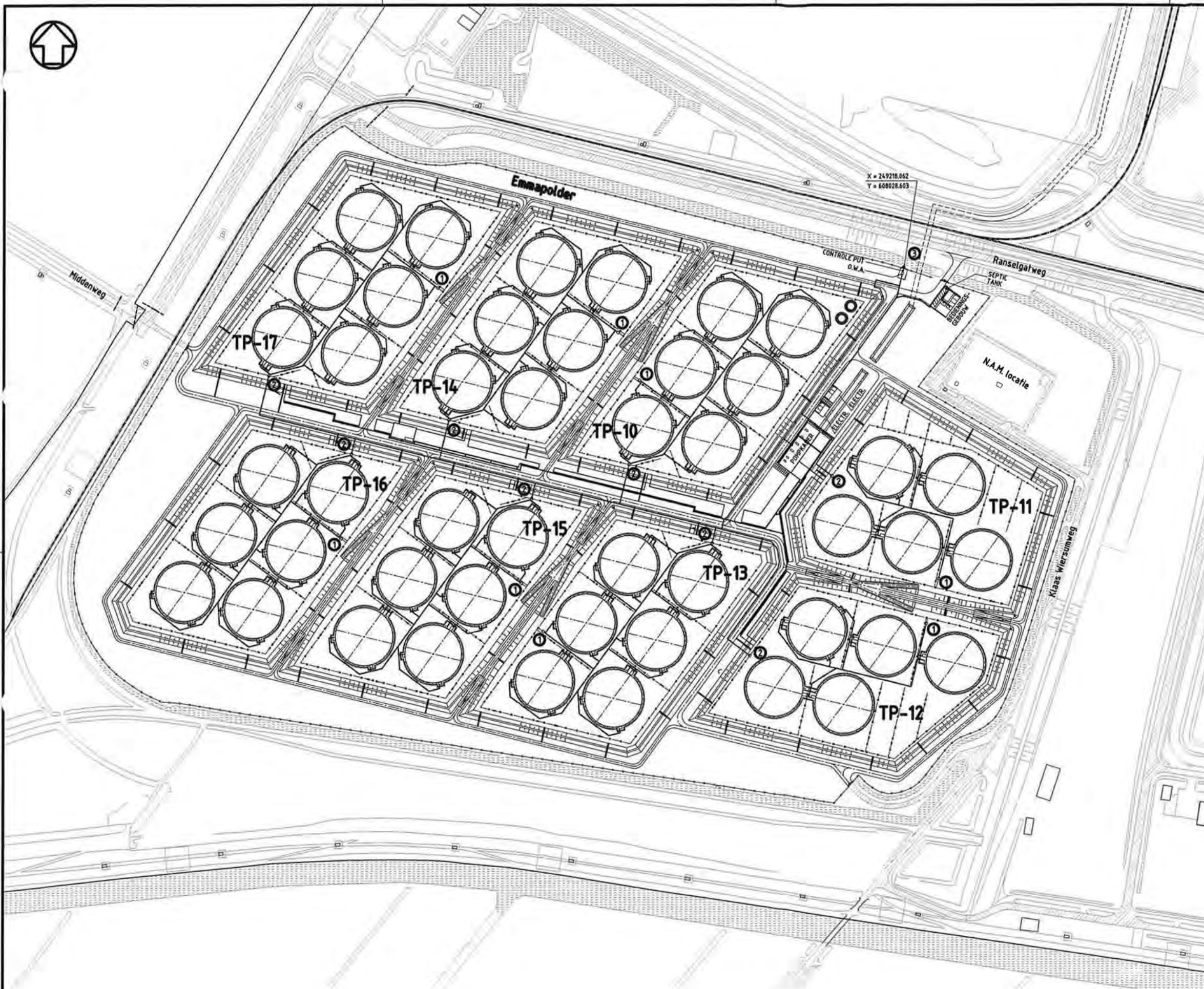
BLIJFHORENDE TEKENINGEN

- 1149008 - AFWATERING TANKTERMINAL

KEYPLAN



A	24-06-09	HADN	SBKR	COMMENTS VOPAK INCORPORATED
0	08-05-09	HADN	SBKR	EERSTE UITGAVE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION
Vopak Vopak Terminal Eemshaven Vopak Shared Services B.V.				
TITLE: LAY OUT AFWATERING STEIGER EN KADE				
SCALE: 1:1000	DATE:	FORMAT:	ARCHNR:	SHEET: 1
DRAWN: HADN		A1		OF: 1
CHECKED: SBKR			1149009	ISSUE: A



- PEIL = N.A.P.
- NIVEAU MAAIVELD = 100.000 = (H.T.B.) N.A.P.
- ALLE COÖRDINATEN IN m.
- ALLE HOOGTEMATEN IN m.
- ALLE AFMETINGEN IN mm.

 - BESTAANDE BESTRATING
 - BESTAAND OPPERVLAKTEWATER
 - DRAINAGE
 - REGENWATERAFVOER
 - PERSLEIDING SCHOONWATER UIT TANKPUT
 - MOGELIJK VERVUILD WATER
 - NIEUW HEKWERK
 - ① - CONTROLE PUT MET AFSLUTER
 - ② - CONTROLE PUT MET POMP
 - ③ - LOZINGS- PUNT SCHOONWATER , TESTWATER EN ONTTREKKINGSPUNT TESTWATER
 D.W.A. - OIL WATER AFSCHEDER

- 1149009 - AFWATERING STEIGER EN KADE

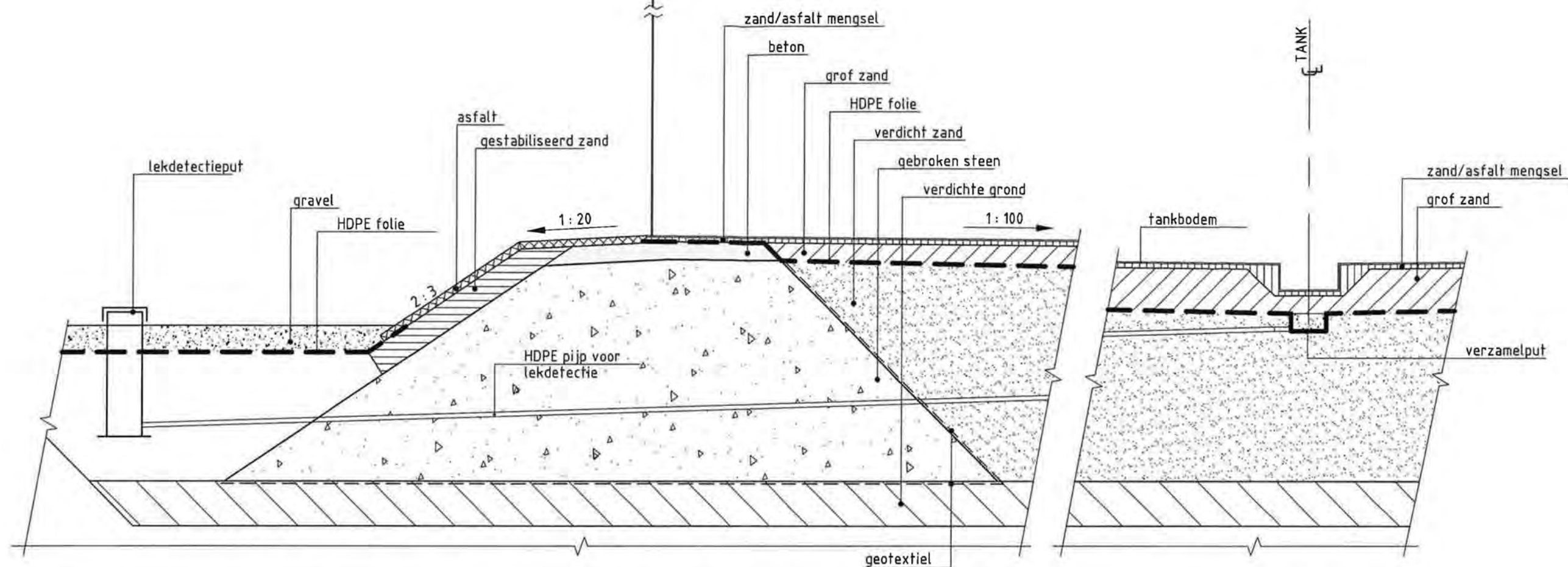
B	24-06-09	HADN	SBKR	COMMENTAAR VOPAK VERWERKT
A	08-05-09	HADN	SBKR	TUINSTENMAAL HET NEDERLANDS VERSTAALD. COORDINAAAT LIGGINGSPUNT TOEGEVOEGD
0	24-02-09	HADN	MYH	EEERSTE UTGAVE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION

 Vopak Vopak Terminal Eemshaven
Vopak Shared Services B.V.

TITLE: LAY OUT
AFWATERING TANKTERMINAL

SCALE: 1:2000	DATE:	FORMAT: A1	ARCH NR:	SHEET: 1
DRAWN: HADN	24-02-2009		DRAWING NR:	OF: 1
CHECKED: MYH	24-02-2009		1149008	ISSUE: 8

TAB 6



TANKFUNDATIE (TYP.)

(1 : 50)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

- 1149005 LAY OUT MASTERPLAN
- 1149006 DOORSNEDE A-A EN B-B MASTERPLAN
- 1149007 DOORSNEDES STEIGER

ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION
B	08-05-2009	HADN	SBKR	TEKSTEN NAAR HET NEDERLANDS VERTAALD
A	03-02-2009	HADN	MvH	GEWIJZIGD BIJBEHORENDE TEKENINGEN
0	17-11-2008	HADN	MVDN	CONCEPT



Vopak Terminal Eemshaven
Vopak Shared Services B.V.

DETAIL TANKFUNDATIE

DRAWN: HADN

ARCH.NR.: 1149004

CHECKED: MVDN

DRWG.NR.: 1149004

DATE: 17-11-2008

SHEET: 1 OF: 1

SCALE: 1 : 50

FORM.:A3 ISSUE: B

XRef: NO

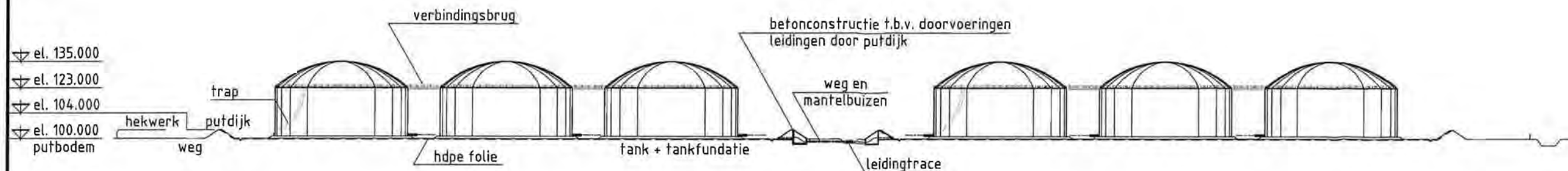
AccessoriesIst: NO

PartIst: NO

ACAD version: 2005

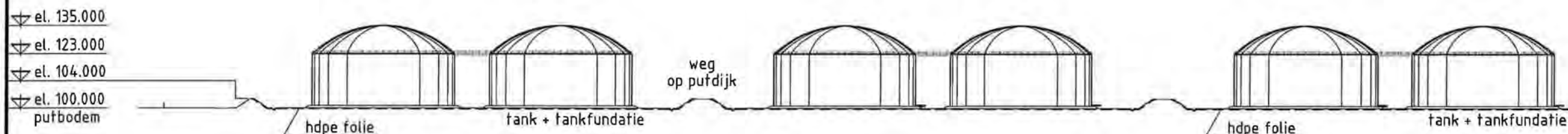
Filename: 1149004.DWG

Contractor Drawing number: 1149004



DOORSNEDE A-A

(1 : 2000)



DOORSNEDE B-B

(1 : 2000)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

- 1149004 DETAIL TANKFUNDATIE
- 1149005 LAY OUT MASTERPLAN
- 1149007 DOORSNEDES STEIGER



DOORSNEDE A-A EN B-B MASTERPLAN



Vopak Terminal Eemshaven
Vopak Shared Services B.V.

DRAWN: HADN

ARCH.NR.: 1149006

CHECKED: MVH

DRWG.NR.: 1149006

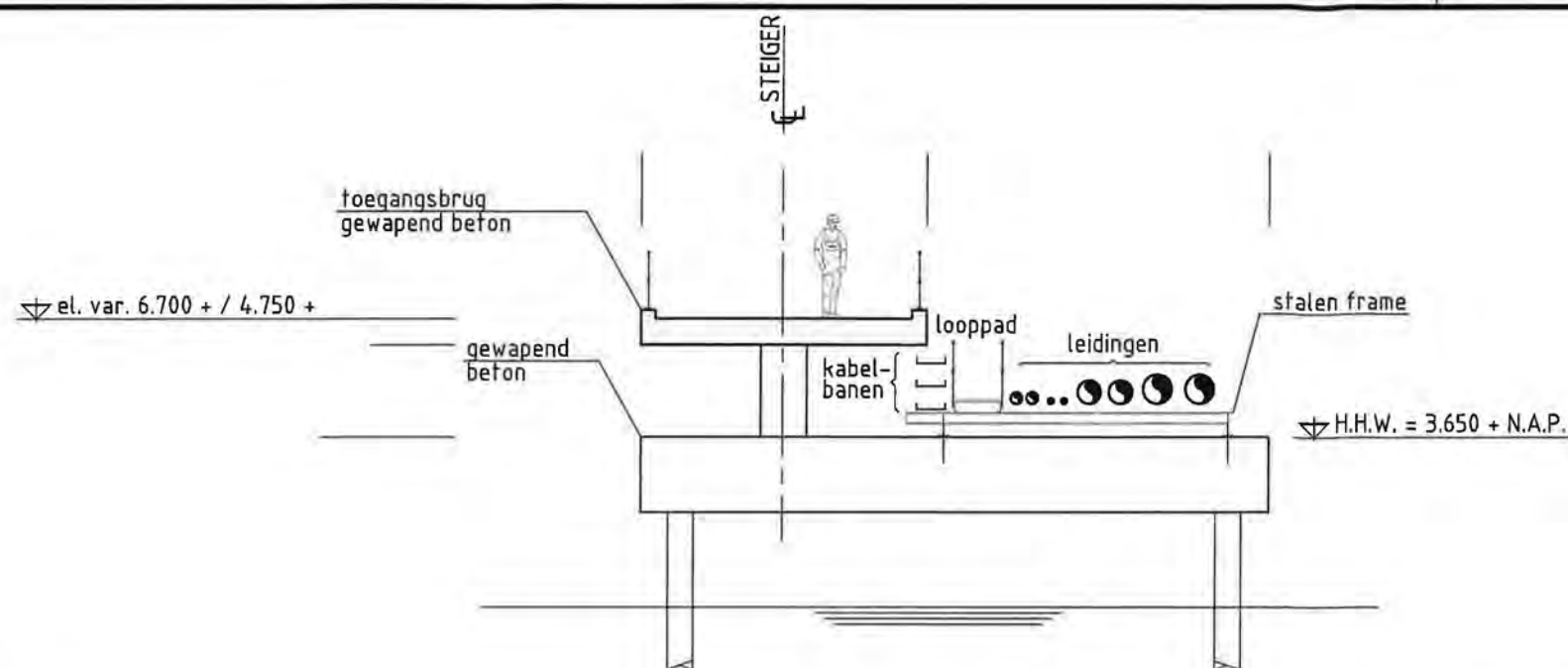
DATE: 03-02-2009

SHEET: 1 OF: 1

SCALE: 1 : 2000

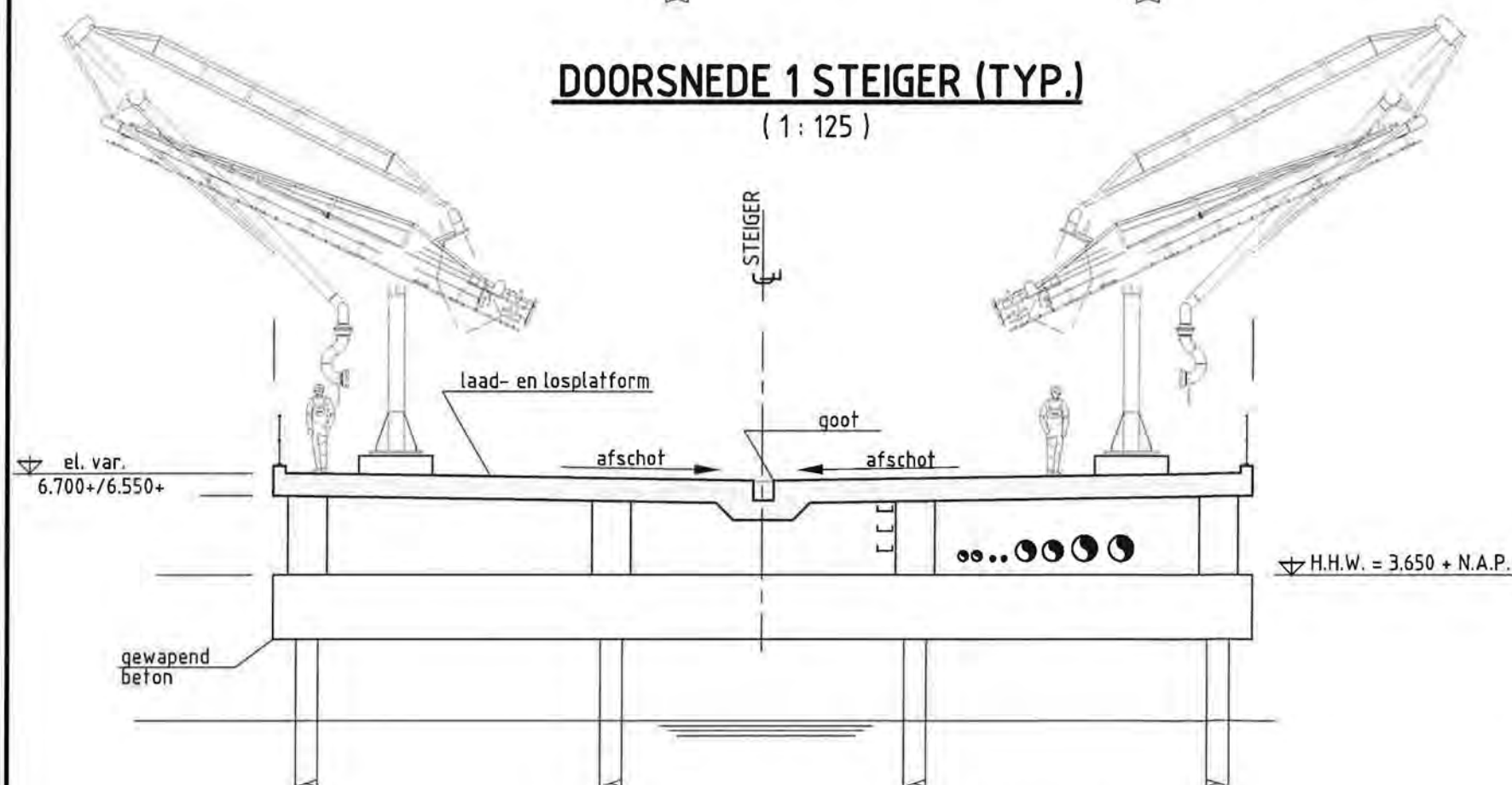
FORM.: A3 ISSUE: A

ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION
A	08-05-2009	HADN	SBKR	TEKSTEN NAAR HET NEDERLANDS VERTAALD
0	03-02-2009	HADN	MvH	VERVANGT TEKENING 1149002, NIEUWE SCHAAL



DOORSNEDE 1 STEIGER (TYP.)

(1 : 125)



DOORSNEDE 2 PLATFORM (TYP.)

(1 : 125)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

- 1149004 DETAIL TANKFUNDATIE
- 1149005 LAY OUT MASTERPLAN
- 1149006 DOORSNEDE A-A EN B-B MASTERPLAN



DOORSNEDES STEIGER

DRAWN: HADN

ARCH.NR.: 1149007

CHECKED: MVH

DRWG.NR.: 1149007

DATE: 03-02-2009

SHEET: 1 OF: 1

SCALE: 1 : 125

FORM.:A3 ISSUE: A

ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION
A	08-05-2009	HADN	SBKR	TEKSTEN NAAR HET NEDERLANDS VERTAALD, ELEVATIES TOEGEVOEGD
0	03-02-2009	HADN	MvH	VERVANGT TEKENING 1149003, NIEUWE SCHAAL



Vopak Terminal Eemshaven
Vopak Shared Services B.V.

TAB 7

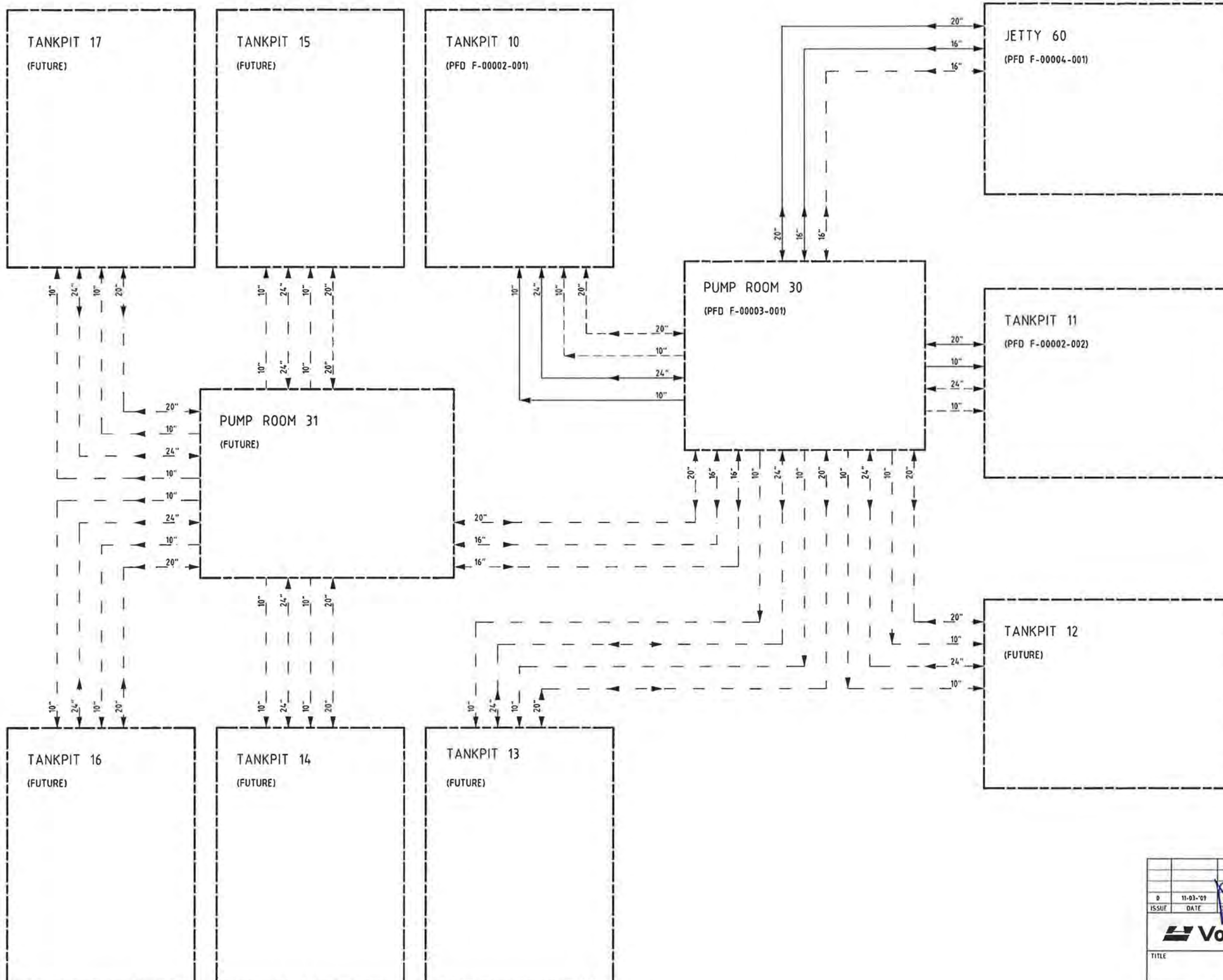
NOTES

1. GEOGRAPHICAL OVERVIEW OF THE SITE

LEGEND:

- PHASE 1
- - - PHASE 1 (FUTURE)
- - - PHASE 2/3/4 (FUTURE)

D		11-03-'09		FOR COMMENTS	
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION	
 Vopak					
VOPAK TERMINALS EEMSHAVEN VOPAK OIL EMEA B.V.					
TITLE BLOCK SCHEMATIC SITE OVERVIEW					
SCALE	HA	DATE	FORMAT	ARCHNR	SHEET 001
DRAWN				DRAWINGNR	OF 001
CHECKED				F-00001	ISSUE



LA-60-01
CRUDE LOADING ARM
SIZE: 16"
MATERIAL: CARBON STEEL

LA-60-02
DIESEL/GASOIL LOADING ARM
SIZE: 12"
MATERIAL: CARBON STEEL

MS-60-01
PIGGING STATION
CRUDE LINE
20" CONNECTION

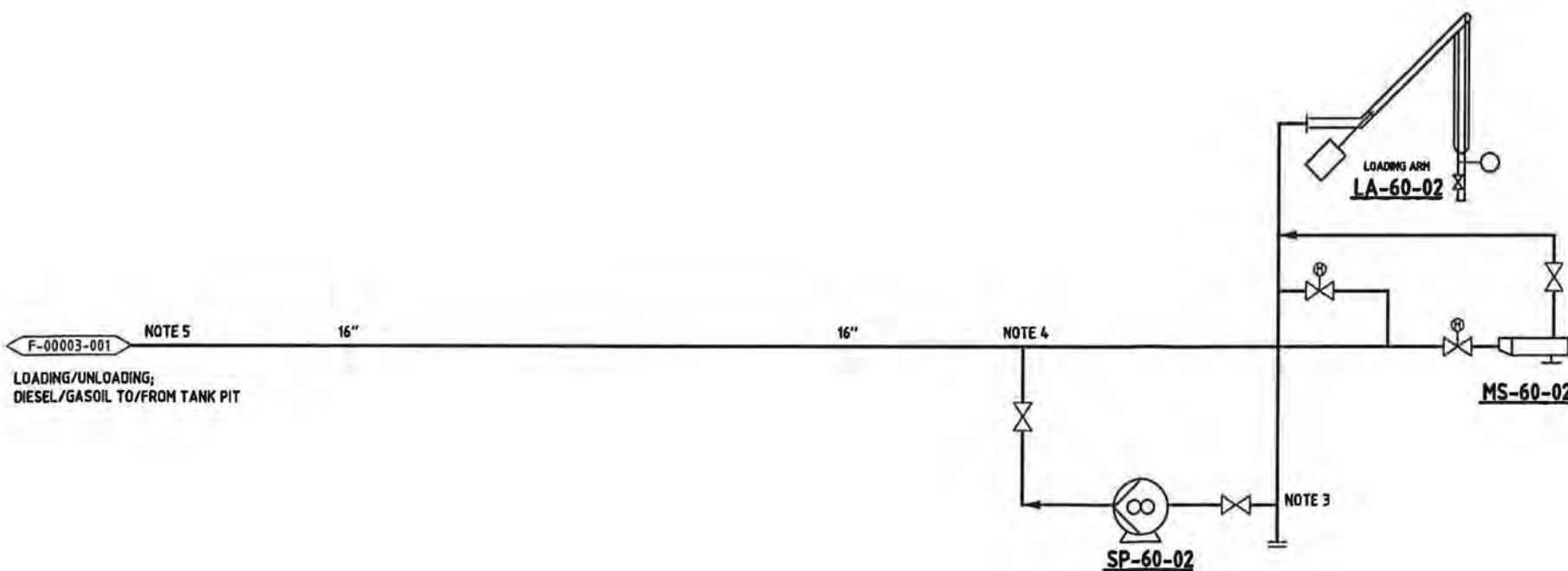
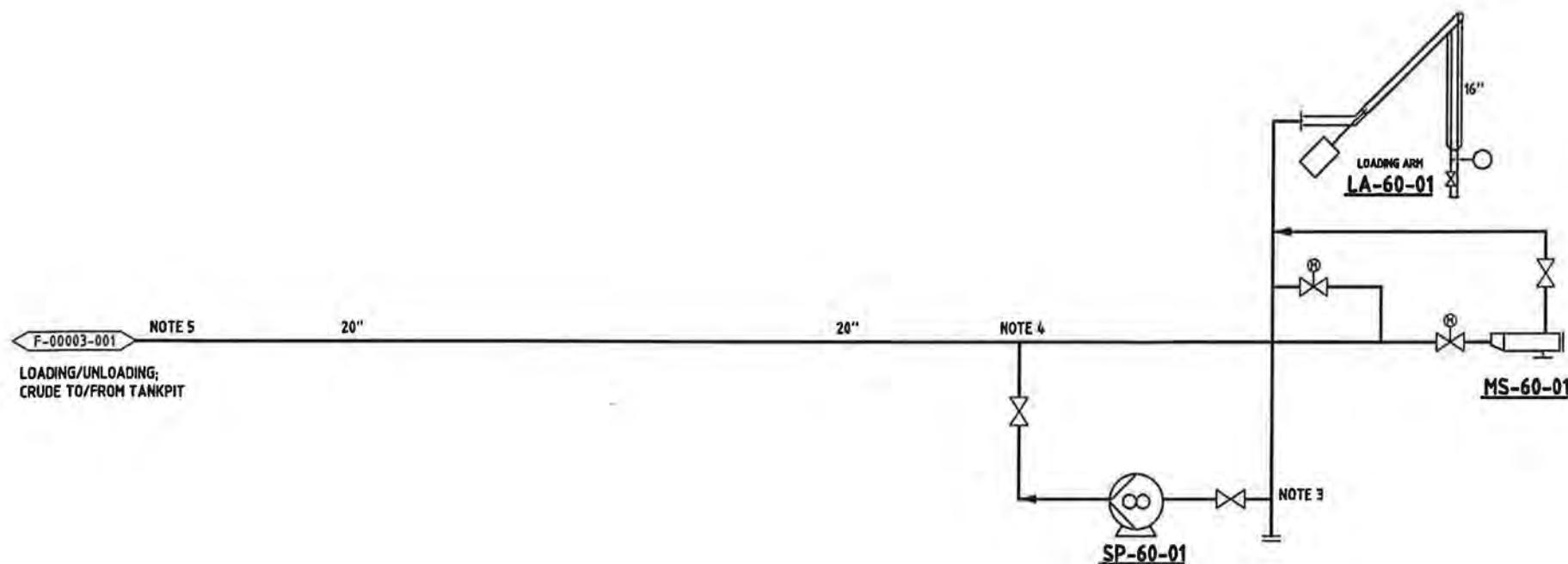
MS-60-02
PIGGING STATION
DIESEL/GASOIL LINE
16" CONNECTION

SP-60-01
CRUDE OIL STRIPPER PUMP
CAPACITY: 20m3/hr
1 PUMP

SP-60-02
DIESEL/GASOIL STRIPPER PUMP
CAPACITY: 20m3/hr
1 PUMP

NOTES

1. BASED ON PFD 34059.3.14.2012 REV B
2. HOLD VAPOUR TREATMENT SYSTEM TO BE INCORPORATED.
3. STRIPPER PUMPS CONNECTED AT LOWEST POINT.
4. STRIPPER PUMPS CONNECTED TO TRANSFER LINES DIE-INJECTION SYSTEM
5. ABOVE OR UNDERGROUND PIPING STILL TO BE DECIDED



HOLDS

0	02-02-09	SVAS	W	W	FIRST ISSUE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION	
Vopak VOPAK TERMINALS EEMSHAVEN VOPAK OIL EMEA B.V.					
TITLE: PROCESS FLOW DIAGRAM JETTY 60					
SCALE: NA	DATE:	FORMAT:	ARCH NR:	SHEET: 001	
DRAWN:			DRAWING NR:	OF: 001	
CHECKED:			F-00004	ISSUE: 0	

MX-10-XX-01/02 (NOTE 4)

SIDE ENTRY MIXERS
2 PER TANK

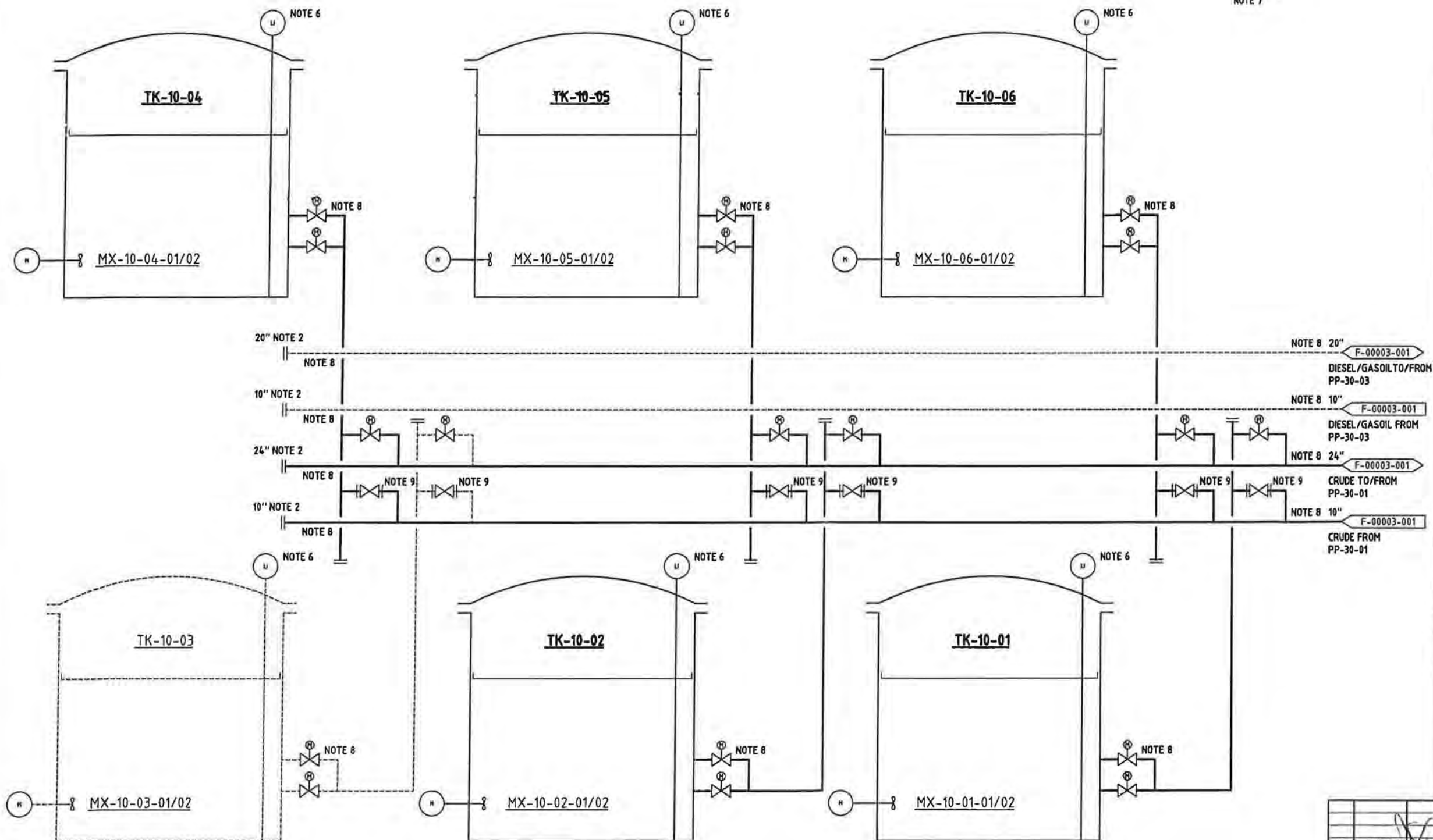
TK-10-01/02/04/05/06

5 CRUDE OIL TANKS
CAPACITY: 60000 M³
HEIGHT: 22 M
DIAMETER: 61 M

NOTES

1. BASED ON PFD 30459.3W2001 REV.C
2. RESERVE SPACE IN LAYOUT FOR FUTURE LINES.
3. FUTURE FACILITIES ARE DRAWN IN DASHED LINES (SEE LIST BELOW)
4. XX IN TAGNUMBER IS TANK NUMBER.
5. FUTURE EXPANSION FOR PHASE 2.
6. FLOW TO JETTY IS LEVEL CONTROLLED.
7. TANKPIT TO BE EQUIPPED WITH (AUTOMATED HOLD) WATER DRAIN-OFF SYSTEM
8. LINE FROM TANK TO MANFOLD TO BE SLOPED 1:250.
9. 16" HAND VALVE INSTALLED.

TANKPIT 10
(CRUDE OIL)
NOTE 7



— = PHASE 1
- - - = PHASE 1 - FUTURE
--- = PHASE 2

HOLDS

0	02-02-09	ISSUED	VERIFIED	FIRST ISSUE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION
Vopak VOPAK TERMINALS EEMSHAVEN VOPAK OIL EMEA B.V.				
TITLE: PROCESS FLOW DIAGRAM TANKPIT 10				
SCALE: NA	DATE:	FORMAT:	ARCH.NR.:	SHEET: 001
DRAWN: GPH			DRAWINGNR.:	OF: 002
CHECKED: NONE			F-00002	ISSUE: 0

TK-11-01/02/03/04/05

5 DIESEL/GASOIL TANKS

CAPACITY: 60000 M³

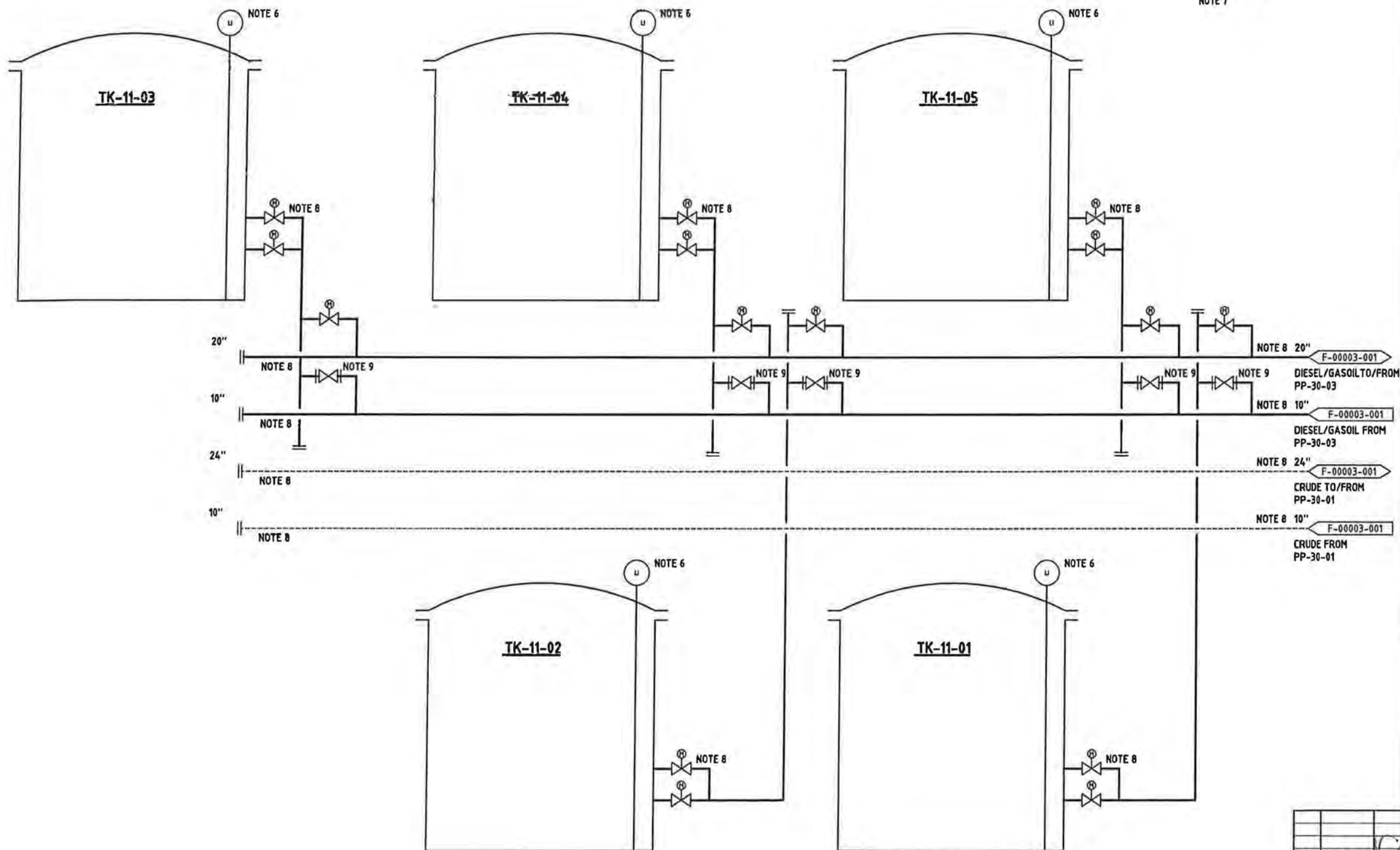
HEIGHT: 22 M

DIAMETER: 61 M

NOTES

1. BASED ON PFD 30059/3042001 REV. C
2. RESERVE SPACE IN LAYOUT FOR FUTURE LINES.
3. FUTURE FACILITIES ARE DRAWN IN DASHED LINES (SEE LIST BELOW)
4. SIDE ENTRY MIXERS ARE NOT INSTALLED IN MIDDLE DISTILLATE TANKS; NOZZLES FOR MIXERS ARE FORSEEN.
5. FUTURE EXPANSION FOR PHASE 2; TK-11-03 ONLY
6. FLOW TO JETTY IS LEVEL CONTROLLED;
7. TANKPIT TO BE EQUIPPED WITH (AUTOMATED HOLD) WATER DRAIN-OFF SYSTEM
8. LINE FROM TANK TO MANFOLD TO BE SLOPED 1:25;
9. 10" HAND VALVE INSTALLED

TANKPIT 11
(DIESEL/GASOIL)
NOTE 7



HOLDS

0	02-02-09	SVL	1	FIRST ISSUE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION
Vopak VOPAK TERMINALS EEMSHAVEN VOPAK OIL EMEA B.V.				
TITLE: PROCESS FLOW DIAGRAM TANKPIT 11				
SCALE: NA	DATE:	FORMAT:	ARCH.NR.:	SHEET: 002
DRAWN:			DRAWINGNR.:	DF: 002
CHECKED:			A1	ISSUE: 0
F-00002				

MS-30-01
CRUDE PIGGING
STATION

MS-30-02
DIESEL/GASOIL
PIGGING STATION

PP-30-01
CRUDE OIL TRANSFER PUMP

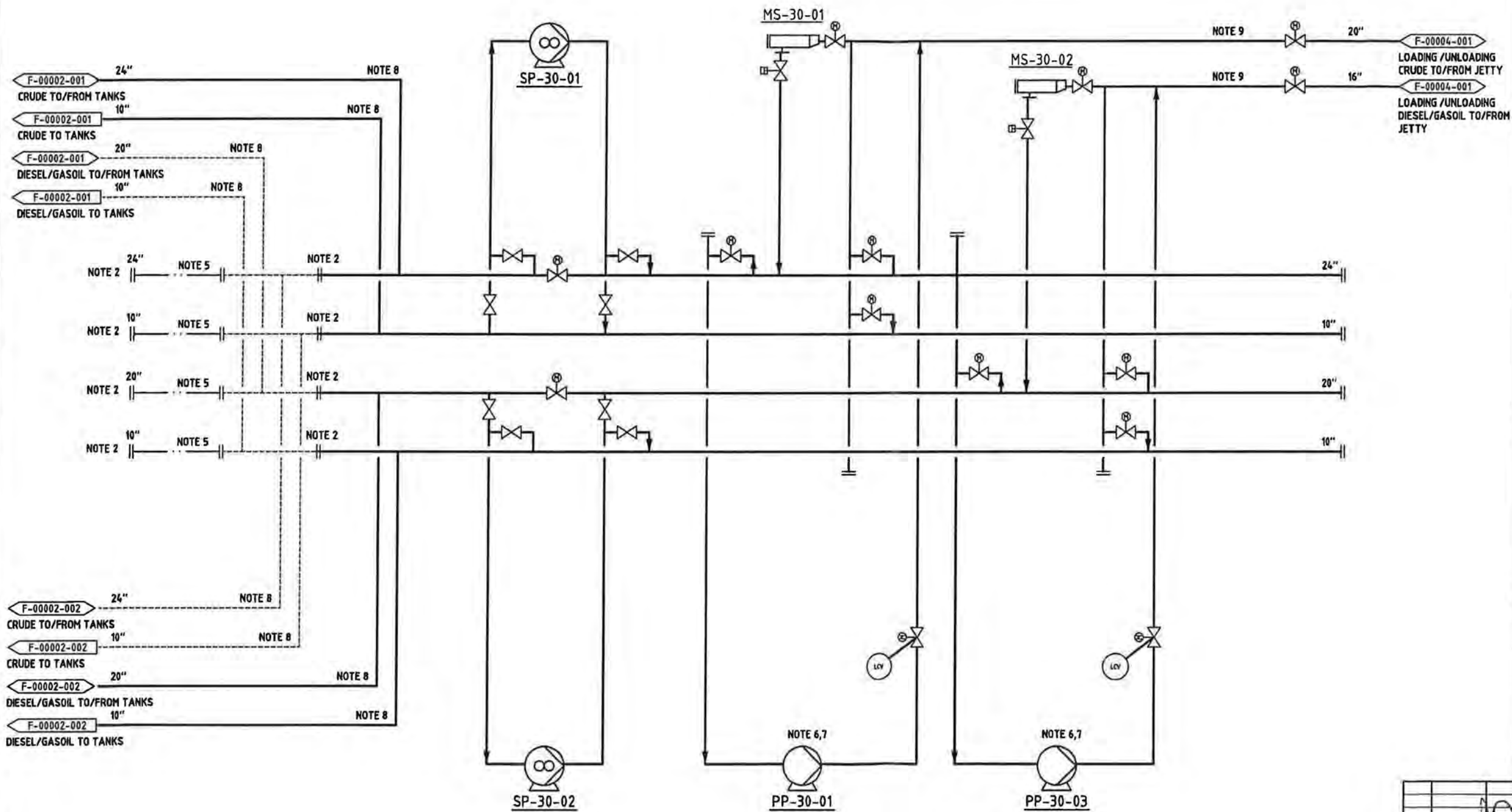
PP-30-03
DIESEL/GASOIL TRANSFER PUMP

SP-30-01
CRUDE STRIPPER PUMP

SP-30-02
DIESEL/GASOIL STRIPPER PUMP

NOTES

1. BASED ON PFD 30059.31/2001 REV.C
2. RESERVE SPACE IN LAYOUT FOR FUTURE LINES.
3. FUTURE FACILITIES ARE DRAWN IN DASHED LINES (SEE LIST BELOW)
5. FUTURE EXPANSION FOR PHASE 2:
6. FLOW TO JETTY IS LEVEL CONTROLLED;
7. PUMPS ARE NOT FREQUENCY CONTROLLED; PUMP TO BE EQUIPPED WITH NO FLOW PROTECTION
8. LINE FROM TANK TO MAINFOLD TO BE SLOPED 1/254;
9. ABOVE OR UNDERGROUND PIPING STILL TO BE DECIDED

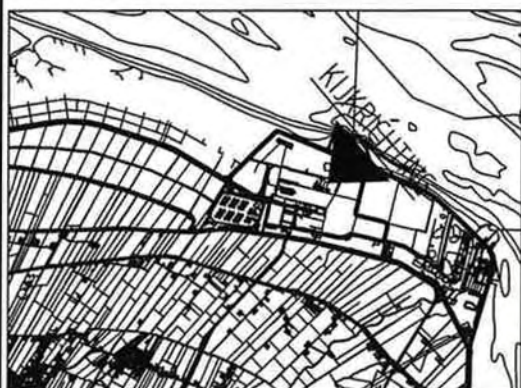


— = PHASE 1
 - - - = PHASE 1 - FUTURE
 — = PHASE 2

HOLDS

0	02-02-09	0	0	0	0
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION
Vopak VOPAK TERMINALS EEMSHAVEN VOPAK OIL EMEA B.V.					
PROCESS FLOW DIAGRAM PUMP ROOM 30					
SCALE: NA	DATE:	FORHAT:	ARCH.NR.:	SHEET: 001	
DRAWN:			DRAWINGNR.:	OF: 001	
CHECKED:			F-00003	ISSUE: 0	

TAB 8



Aanzicht vanaf 75 m. hoogte

ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION



Vopak Terminal Eemshaven
Vopak Shared Services B.V.

DRAWN:	ARCH.NR.:
CHECKED:	DRWG.NR.:
DATE:	SHEET: OF:
SCALE:	FORM.:A3 ISSUE:

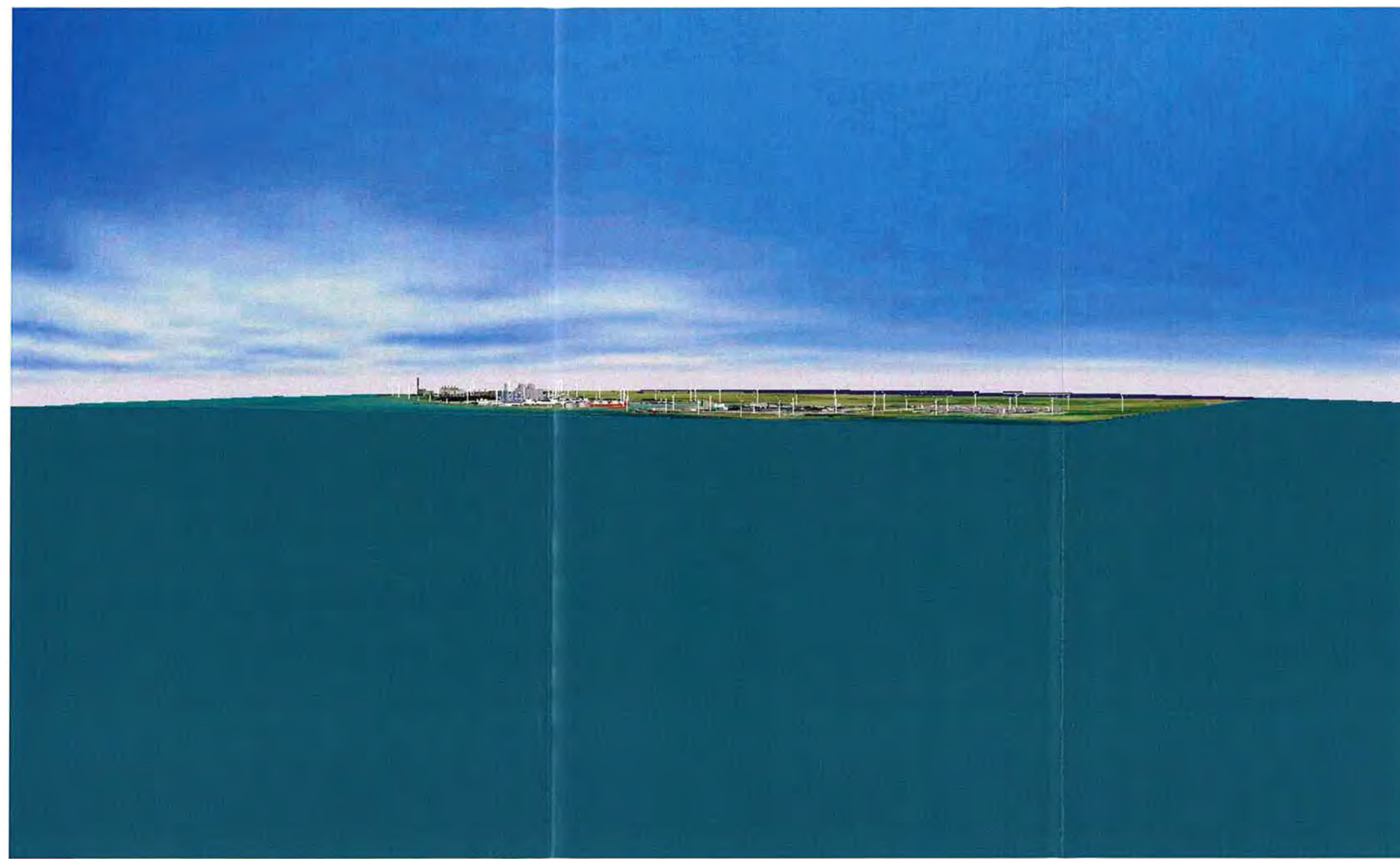
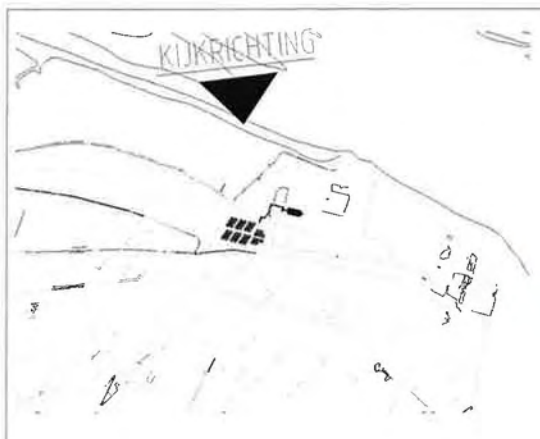
XRef: Accessoireslist: Partlist: ACAD version: Filename: .DWG

Contractor Drawing number:



Aanzicht vanaf 100 m. hoogte

					 Vopak Vopak Terminal Eemshaven Vopak Shared Services B.V.		DRAWN:	ARCH.NR.:
							CHECKED:	DRWG.NR.:
							DATE:	SHEET: OF:
							SCALE:	FORM.:A3 ISSUE:
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION				



Aanzicht vanaf 100 m. boven Borkum

					 Vopak Terminal Eemshaven Vopak Shared Services B.V.		DRAWN	ARCH NR	
							CHECKED	DRWG NR	
							DATE	SHEET	OF
							SCALE	FORM A3	ISSUE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION					



Aanzicht vanaf Oudeschip richting NW , ooghoogtel

ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION



Vopak Terminal Eemshaven
Vopak Shared Services B.V.

DRAWN	ARCH NR
CHECKED	DRWG NR
DATE	SHEET OF
SCALE	FORM A3 ISSUE



Aanzicht vanaf 6 m hoogte

ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION



Vopak Terminal Eemshaven
Vopak Shared Services B.V.

DRAWN

ARCH NR.

CHECKED

DRWG NR

DATE

SHEET

OF

SCALE

FORM A3

ISSUE

XRef

Accessorieslist

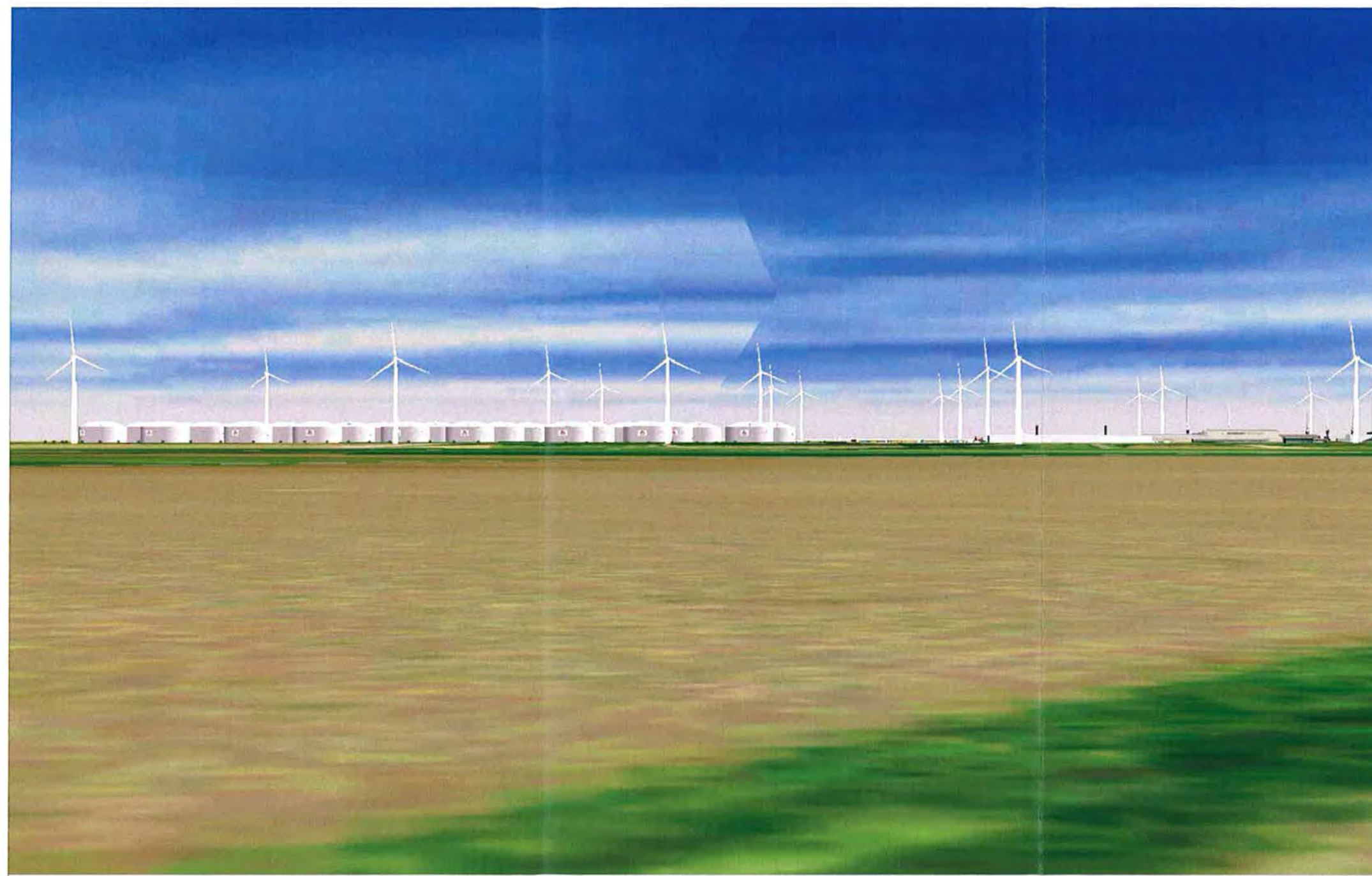
Partlist

ACAD version

Filename

DWG

Contractor Drawing number



Aanzicht vanaf 6 m. hoogte

ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION



Vopak Terminal Eemshaven
Vopak Shared Services B.V.

DRAWN

ARCH NR

CHECKED

DRWG NR

DATE

SHEET OF

SCALE

FORM A3 ISSUE

XRef

Accessorieslist

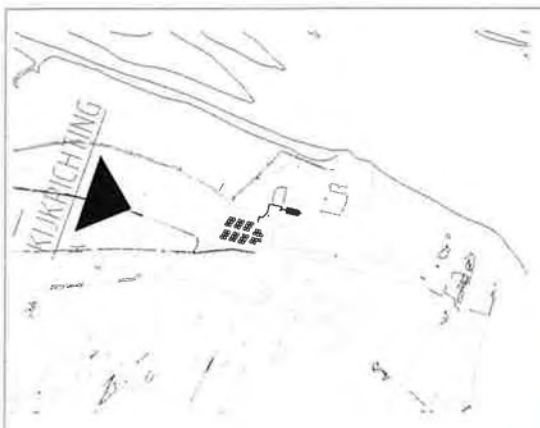
Partlist

ACAD version

Filename

DWG

Contractor Drawing number



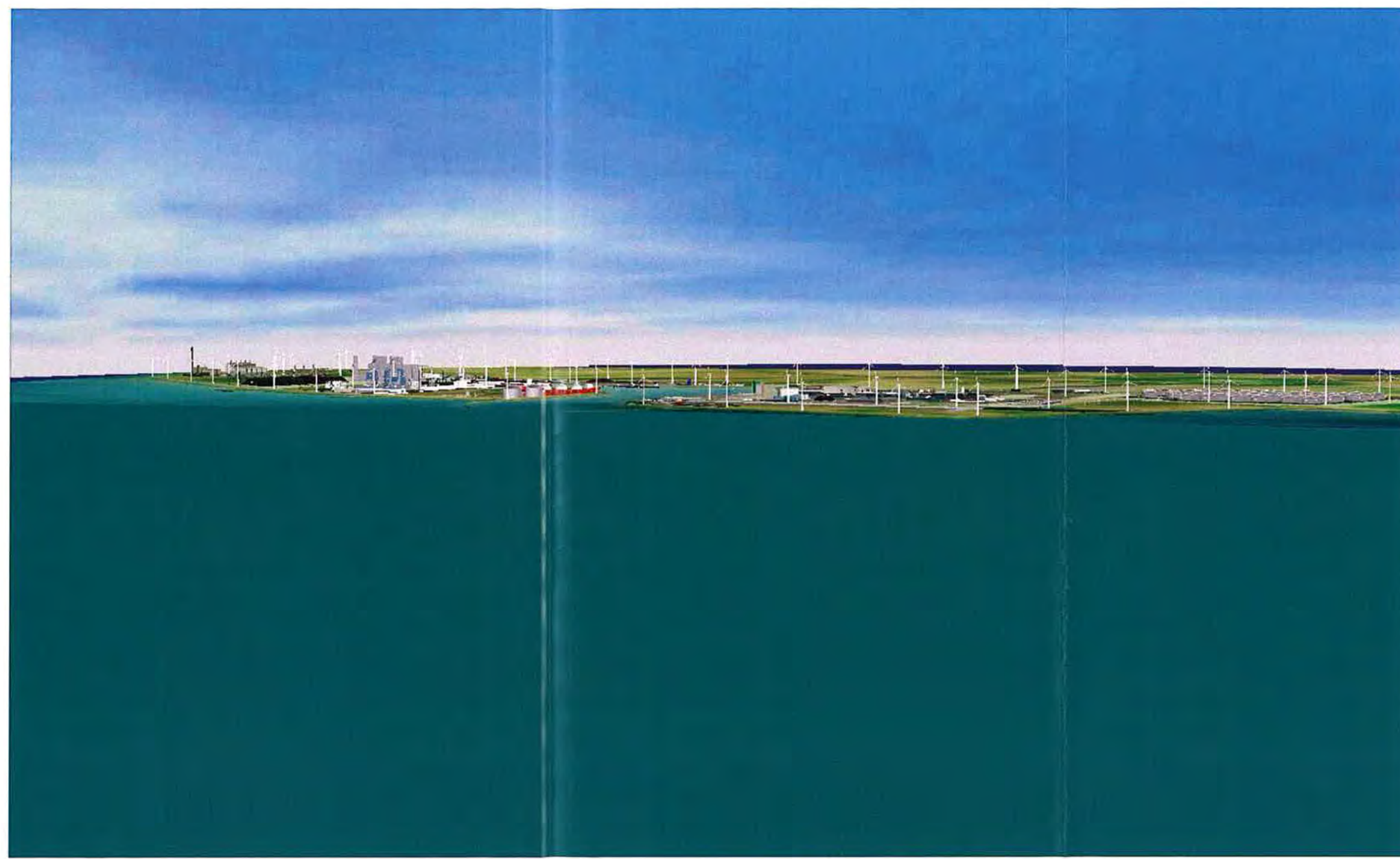
Aanzicht vanaf 20 m. hoogte

					Vopak Vopak Terminal Eemshaven Vopak Shared Services B.V.	DRAWN		ARCH NR	
						CHECKED		DPWG NR	
						DATE		SHEET OF	
						SCALE		FORM A3 ISSUE	
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION					



Aanzicht vanaf 10 m hoogte

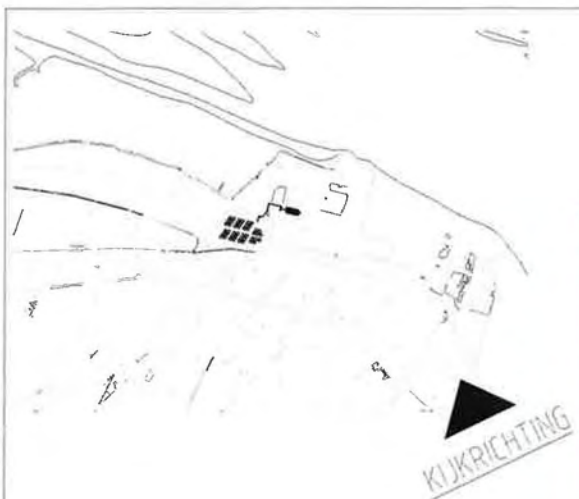
					 Vopak Terminal Eemshaven Vopak Shared Services B.V.		DRAWN	ARCH NR	
							CHECKED	DRWG NR	
							DATE	SHEET	OF
							SCALE	FORM A3	ISSUE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION					



Aanzicht vanaf 100 m boven Borkum

					 Vopak Terminal Eemshaven Vopak Shared Services B.V.		DRAWN	ARCH NR	
							CHECKED	DRWG NR	
							DATE	SHEET	OF
							SCALE	FORM A3	ISSUE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION					

Contractor Drawing number



Aanzicht vanaf 25 m hoogte

					 Vopak Terminal Eemshaven Vopak Shared Services B.V.		DRAWN	ARCH NP
							CHECKED	DRWG NR
							DATE	SHEET OF
							SCALE	FORM A3 ISSUE
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION				

TAB 9

Fysische eigenschappen:

In de tabel wordt een onderscheid gemaakt in de eigenschappen die gebruikt zijn voor het ontwerp van de terminal en de eigenschappen die gebruikt zijn voor de studie van het MER. De verschillen tussen de eigenschappen kunnen voortkomen uit:

- Voor het ontwerp wordt gebruik gemaakt van "ranges" terwijl voor de studies van het MER gekozen moet worden voor één getal;
- Een handboek of handleiding schrijft voor om gebruik te maken van een specifiek getal voor een bepaalde eigenschap.

Product	Gasol/diesel ¹⁾	Crude oil (ruwe olie)	Jetfuel A-1 ¹⁾	Benzine ¹⁾
Dampspanning bij 20°C (mbar)	< 5	< 300	< 5	< 300
Dampspanning bij 10°C (mbar) gebruikt voor het MER	5	300	n.a.	300
RVP (Reid Vapour pressure) bij 37.8 °C (mbar)	< 10	200 - 750	< 10	450 - 950
RVP (Reid Vapour pressure) bij 37.8 °C (mbar) gebruikt voor het MER	0,6	350	n.a.	689,5
Vlampunt (°C)	> 55	< -50	> 38	-40
Vlampunt (°C) gebruikt voor het MER				
Zelfontbrandingstemperatuur (°C)	> 220	> 220	> 220	> 250
Zelfontbrandingstemperatuur (°C) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Kookpunt range (°C)	150 - 390	25 - 900	150 - 300	25 -210
Kookpunt range (°C) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Smeltpunt (°C)	< -10	< 0	< -20	< -20
Smeltpunt (°C) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Viscositeit bij 20°C (mPa.s)	< 5	10 - 300	< 5	< 5
Viscositeit bij 20°C (mPa.s) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Relatieve dichtheid ten opzichte van water (-)	0.82 - 0.86	0.80 - 0.90	0.78 - 0.84	0.72 - 0.78
Dichtheid bij 16 °C (kg/m ³) gebruikt voor	850	n.a.	n.a.	671

het MER				
Dampdichtheid ten opzichte van lucht (-)	7	5	7	4
Dampdichtheid ten opzichte van lucht (-) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Vloeipunt (Pour point) (°C)	n.a.	< -18	n.a.	n.a.
Vloeipunt (Pour point) (°C) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Troebelingspunt (Cloud point) (°C)	-7	-	onbekend	n.a.
Troebelingspunt (Cloud point) (°C) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Explosiegrenzen (vol%)	1 - 6	onbekend	1 - 6	1 - 8
Explosiegrenzen (vol%) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Totaal zwavel (wt%) ²⁾	< 0.1	< 4 ³⁾ (1.35 ⁴⁾	onbekend	< 0.050
Totaal zwavel (wt%) gebruikt voor het MER	0,1	4	n.a.	0,05
waarvan H ₂ S	onbekend	0 (0 ⁴⁾	onbekend	onbekend
waarvan H ₂ S gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
waarvan mercaptanen	onbekend	(0.06 ⁴⁾	onbekend	onbekend
waarvan mercaptanen gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
waarvan vrij zwavel	onbekend	(1.29 ⁴⁾	onbekend	onbekend
waarvan vrij zwavel gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Benzeen (wt%)	onbekend	onbekend	onbekend	< 1
Benzeen (wt%) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	1
MAC waarde (ppm)	onbekend	onbekend	500	50
MAC waarde (ppm) gebruikt voor het MER	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Gevarenklasse	K3	K1	K2	K1
Gevarenklasse gebruikt voor het MER	K3	K1	K2	K1

Notes:

- 1) Bron: <http://www.shell-tic.com/> (versie 01-12-2008);
- 2) Totaal zwavel is de totale hoeveelheid zwavel in de vorm van H₂S, mercaptanen en vrij zwavel;
- 3) Bron: <http://www.enbridge.com/pipelines/about/pdf/crudecharacteristics2007.pdf> (versie 01-12-2008);
- 4) Voor H₂S, mercaptanen en vrij zwavel zijn alleen de specificaties van "Ural crude" beschikbaar.

TAB 10

Tebodin Netherlands B.V.

Mauritsstraat 76 • 5615 RZ Eindhoven

Postbus 7613 • 5601 JP Eindhoven

Telefoon 040 265 22 22 • Fax 040 265 22 00

eindhoven@tebodin.nl • www.tebodin.com • www.tebodin.nl

Regio Zuid: Maastricht • Eindhoven • Bergen op Zoom • Antwerpen (B.)

Opdrachtgever: **Vopak Terminal Eemshaven**

Project: **Oprichting van een lagedoorzetterminal voor Vopak
in de Eemshaven**

Ordernummer: 38029.00

Documentnummer: 3312275

Revisie: 0

Auteur: W. J. Tichelman

Telefoon: 040 265 21 45

Telefax: 040 265 22 00

E-mail: W.Tichelman@tebodin.nl

Datum: 25 juni 2009

Overzicht scheepvaartbewegingen voor Vopak Terminal Eemshaven

Tebodin Netherlands B.V.

Ordernummer: 38029.00

Documentnummer: 3312275

Revisie: A

Datum: 25 juni 2009

Pagina: 2 van 6

A	25-06-2009	Overzicht scheepvaartbewegingen	W.J.Tichelman	M.Overbosch
O	11-05-2009	Overzicht scheepvaartbewegingen	W.J.Tichelman	M.Overbosch
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

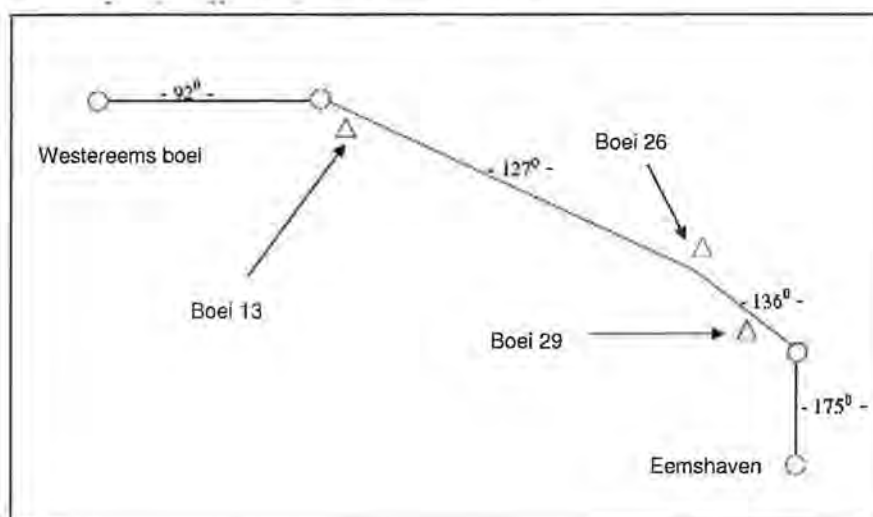
© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Scheepvaartbewegingen in relatie tot diepgang

De olieproducten worden met zeeschepen met een transportcapaciteit van circa 85.000 DWT aangevoerd. De zeeschepen varen via de doorgaande scheepvaartroute op de Noordzee de Eems aan en buigen af richting de Westereems. Vanaf de Iso-verkenningston Westereems wordt via de vaarroute Ranselgat en Doekegat de Eemshaven bereikt. De schepen meren af aan de geplande vingerpier. De vaarroute is schematisch weergegeven in Figuur 1.

Figuur 1: Vaarroute (orientatie: Noord)



Vanuit de zeeschepen wordt het product via pijpleidingen naar de nieuwe opslagtanks verpompt voor opslag. Voor de afvoer wordt het product vanuit het tankenpark via pijpleidingen naar de vingerpier en in zeeschepen en lichters (binnenvaartschepen) verpompt.

Het staat nog niet vast wanneer de vaargeul in de Eems wordt verdiept en verbreed en hoeveel deze verdieping en verbreding zal bedragen. Rijkswaterstaat Noord-Nederland heeft het voornemen tot verruiming al kenbaar gemaakt. De publicatie van het trajectbesluit zal waarschijnlijk in 2009 nog plaatsvinden. De verbreding en verdieping bepalen welke zeeschepen de Eemshaven aan kunnen doen. Afhankelijk van de mate van verbreding en verdieping, zullen er zeeschepen met een groter of kleiner volume kunnen varen. Het volume van de schepen is van invloed op het aantal scheepsbewegingen. Een groter aantal scheepvaartbewegingen heeft vooral gevolgen voor de studies die uitgevoerd zijn voor de luchtkwaliteit en de veiligheid op de Eems (kans op aanvaring).

Om deze reden heeft Vopak drie scenario's laten uitwerken.

Het minimumscenario is het scenario (een) waarbij de huidige situatie blijft zoals die is. De vaargeul heeft een diepte voor schepen met een diepgang van circa 10,5 meter.

In het tweede scenario wordt de vaargeul verruimd voor schepen met een diepgang van circa 12 meter.

Het laatste scenario omvat verdieping van de vaargeul zodat deze geschikt is voor schepen met een diepgang van circa 14 meter (op hoogwater). Waarbij bij deze afmetingen ook eisen aan breedte en lading horen.

De afvoer van olieproducten vindt plaats met binnenvaartschepen en zeeschepen. De afvoerroute van de zeeschepen is omgekeerd aan de aanvoerroute. De route van de binnenvaartschepen loopt vanuit de Eemshaven buitengaats via de Eems naar Delfzijl en vandaar via de binnenwateren (het Eemskanaal, het Van Starckenborghkanaal en het Prinses Margrietkanaal) verder.

De grootte van de schepen wordt gelimiteerd door de capaciteit van de vaarwegen, met name van de bovengenoemde kanalen.

Als de terminal volledig in gebruik is, worden jaarlijks de volgende aantallen schepen verwacht:

Tabel 1: Aantallen schepen per scenario

Scenario	Vaargeuldiepte Eems [m]	Aantal zeeschepen	Aantal binnenvaartschepen/lichters
0	10,5	69	138
1	12	53	138
2	14	33	138

De hier genoemde aantallen schepen is een resultaat van de in bijlage 1 en 2 van dit overzicht verwerkte gegevens.

Bijlage 1

Design uitgangspunt voor deze tabel is gemiddeld over de gehele terminal 1 doorzet per 2 jaar

Max diepgang 10,5 meter										
Produkt	Klasse	Opslagcapaciteit	Doorzet per 2 jaar	Doorzet op jaarbasis	Percentage	Schepen	Tonnage	Percentage	Lichters	Tonnage
							DWT			DWT
Crude	K1	1.380.000	2.760.000	1.380.000	100%	39	35000			
Clear products	K1/ K3	1.380.000	2.760.000	1.380.000	75%	30	35000	25%	138	2500
Totaal		2.760.000	5.520.000	2.760.000		69			138	

Max diepgang 12 meter										
Produkt	Klasse	Opslagcapaciteit	Doorzet per 2 jaar	Doorzet op jaarbasis	Percentage	Schepen	Tonnage	Percentage	Lichters	Tonnage
							DWT			DWT
Crude	K1	1.380.000	2.760.000	1.380.000	100%	28	50000			
Clear products	K1/ K3	1.380.000	2.760.000	1.380.000	75%	25	40000	25%	138	2500
Totaal		2.760.000	5.520.000	2.760.000		53			138	

Max diepgang 14 meter										
Produkt	Klasse	Opslagcapaciteit	Doorzet per 2 jaar	Doorzet op jaarbasis	Percentage	Schepen	Tonnage	Percentage	Lichters	Tonnage
							DWT			DWT
Crude	K1	1.380.000	2.760.000	1.380.000	100%	18	85000			
Clear products	K1/ K3	1.380.000	2.760.000	1.380.000	75%	17	60000	25%	138	2500
Totaal		2.760.000	5.520.000	2.760.000		33			138	

Een doorzet is 1X het opgeslagen volume aangevoerd plus 1X het opgeslagen volume afgevoerd.

Design uitgangspunt voor deze tabel is gemiddeld over de gehele terminal 1 doorzet per 2 jaar

Het aantal scheepsbewegingen is het dubbele aantal.

Voor gasolie is aangenomen dat 100% van de aanvoer per zeeschip plaatsvindt en de afvoer voor 50% met zeeschip en 50% met lichter (overall 75% zeeschip vs 25% lichter)

Clear products kunnen zijn benzine (gasoline), Kero, Jet, gasolie of diesel (gasoil)

Aan de maximale diepgang is ook een maximale breedte gekoppeld. In de studie naar maatgevende schepen is dit verder uitgewerkt

Bijlage 2

Tanker Sizes Cheatsheet

Common Tanker sizes (Oxford Princeton Program)	AFRA categories (dirty) (Oxford Princeton Program)	Deadweight [tons]	Draft loaded [m]	Length [m]	Width [m]
Handy Size < 20k		1.000	4,2	61	9
		2.000	5,1	76	11
		3.000	5,7	87	13
		4.000	6,2	96	14
		6.000	6,9	110	16
		7.000	7,2	116	16
		8.000	7,4	126	17
		10.000	7,9	140	17
		12.000	8,3	150	18
		15.000	8,8	163	20
		17.000	9,1	164	21
		20.000	9,5	174	24
Handy Max app. 45k	MR (Medium Range) 25k-45k	25.000	10,1	176	26
		30.000	10,6	187	27
		35.000	11,1	197	29
		40.000	11,5	206	30
		45.000	11,2	223	31
Panamax 50k-80k max 32m width	LR1 (Large Range 1) 45k-80k	50.000	12,2	222	32
		60.000	12,8	236	34
		65.000	13,3	248	34
		70.000	13,4	250	36
		80.000	13,9	260	37
Aframax 80k-120k Suezmax 130k-140k	LR2 (Large Range 2) 80k-160k	85.000	14,0	260	38
		100.000	14,8	280	40
		120.000	15,5	297	43
		150.000	16,5	320	46
VLCC/ULCC typically around 275k	VLCC 160k-320k	200.000	17,7	326	50
		250.000	20,6	338	52
		300.000	21,2	330	58
		320.000	22,0	335	60
	ULCC 320k-550k	340.000	22,5	335	60
		440.000	24,5	380	68
		565.000	24,6	458	69

Source: Oxford Princeton Program course book & Bridgestone Marine Fender Design manual & www.Q88.com

TAB 11

Opdrachtgever: **Vopak Terminal Eemshaven B.V.**

Project: **Oprichting van een lagedoorzetterterminal voor Vopak in de Eemshaven**

Ordernummer: 38029.00

Documentnummer: 104330218

Revisie: 0

Auteur: H. W. Kats

Telefoon: 050 520 95 02

Telefax: 050 520 95 56

E-mail: h.kats@tebodin.nl

Datum: 3 juli 2009

BBT verantwoording Terminal Vopak Eemshaven

0	03-07-2009	BBT verantwoording	H. W. Kats	M.D. Overbosch
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	4
1.1	Wettelijk kader	4
1.1.1	Wet milieubeheer	4
1.1.2	Regeling (en wijziging regeling) aanwijzing BBT documenten	4
1.1.3	NeR (Nederlandse emissie Richtlijn)	4
1.1.4	Benzineregeling	5
1.1.5	IMKO-2	5
1.1.6	IPPC Richtlijn	7
1.1.7	BAT referentie documenten (BREF)	7
1.2	Toetsingskader	7
2	Toetsing NeR	9
3	Toetsing BREF	11
3.1	BREF Afgas- en afvalwaterbehandeling	11
3.2	BREF Op- en overslag bulkgoederen	17

1 Inleiding

Vopak heeft het voornemen een nieuwe lage doorzetterminal te realiseren in het westelijk deel van de Eemshaven voor met name de opslag van strategische voorraden vloeibare aardolie(producten). Voor reductie van emissies naar alle milieucompartimenten zal de terminal voorzien moeten zijn van best beschikbare technieken (verder te noemen BBT). In verschillende wettelijke documenten en richtlijnen is vastgelegd wat BBT is voor deze terminal.

1.1 Wettelijk kader

In de onderliggende subparagrafen zal worden ingegaan op welke wijze Vopak invulling geeft aan het begrip BBT voor de desbetreffende wettelijke documenten en richtlijnen.

1.1.1 Wet milieubeheer

In artikel 8.11, lid 3, Wm, is het begrip best beschikbare techniek (BBT) verankerd. Op basis van artikel 8.11, lid 4, Wm, heeft de wetgever de "regeling aanwijzing BBT documenten" (Stb. 28, november 2005) en de "wijziging regeling aanwijzing BBT documenten" (Stb. 70, april 2007) opgesteld, waarin alle documenten zijn opgesomd die voor de vergunningverlening aangeven wat BBT is.

1.1.2 Regeling (en wijziging regeling) aanwijzing BBT documenten

In de bijlage van de regeling wordt onderscheid gemaakt tussen Europese BAT documenten en Nederlandse BAT documenten. De Europese BAT documenten betreffen de zogenaamde BREF's en de Nederlandse BAT documenten betreft een verscheidenheid aan documenten zoals de NeR, PGS richtlijnen en CIW aanbevelingen.

1.1.3 NeR (Nederlandse emissie Richtlijn)

De NeR is in de eerste plaats gericht op het toepassen van maatregelen voor het beperken van luchtverontreiniging, die zijn gebaseerd op het hanteren van de Beste Beschikbare technieken (BBT). Daarnaast beoogt de NeR harmonisatie van de vergunningverlening.

VOS

In de NeR zijn voor verschillende branches regelingen opgenomen. Het kan gaan om een bijzondere regeling, VOS maatregelen of een BREF. De lage doorzetterminal van Vopak valt, als onderdeel van de aardolieketen, primair onder de VOS maatregelen (§3.4). VOS reducerende maatregelen zijn in het kader van het project KWS 2000 of in het kader van het Nationaal Reductieplan VOS voor de periode 2000-2010 vastgesteld.

Het voornemen zal voldoen aan de eisen die gelden voor ruwe aardolieterminals (§3.4.2.1), de benzine distributieketen (§3.4.2.2) en op- en overslag bedrijven (§3.4.2.4). Paragraaf 3.4.2.2 is een verwijzing naar de benzineregeling. Uit §3.4.2.4 vloeit voort dat voldaan moet worden aan de afspraken die gemaakt zijn in het IMKO-2 convenant, zoals het opstellen van een bedrijfsmilieuplan (BMP). Dit convenant is nog niet ondertekend op de onderdelen die van belang zijn voor dit voornemen, waardoor niet uit dit convenant kan worden afgeleid wat BBT is.

Voor de op- en overslag van bulkgoederen is een BREF (BBT referentiedocument) tot stand gekomen. Bij het opstellen van het BMP (uitvloeisel IMKO-2) worden de bedrijven geacht rekening te houden met deze BREF. Voor deze BREF is nog geen oplegnotitie in de NeR opgenomen.

Geur

Door het toepassen van VOS maatregelen wordt de VOS emissie gereduceerd en dit kan ook de geurhinder verminderen. Wanneer de VOS maatregelen ontoereikend zijn om geurhinder weg te nemen dan kunnen aanvullende maatregelen worden geëist.

MTR en streefwaarden voor de luchtkwaliteit

In NeR paragraaf 4.3 zijn luchtkwaliteitwaarden opgenomen voor prioritare stoffen en aandachtstoffen die relevant zijn voor lucht. De luchtkwaliteitwaarden zijn onder te verdelen in:

- Nederlandse wettelijke normen (grens- en richtwaarden) opgenomen in Nederlandse besluiten;
- Europese wettelijke normen (grens- en richtwaarden);
- niet-wettelijke normen (MTR en streefwaarden).

Grens- en richtwaarden zijn altijd wettelijke normen. Een grenswaarde moet in acht worden genomen en heeft een resultaatverplichting. MTR staat voor het maximale toelaatbare risiconiveau. MTR- en streefwaarden zijn altijd niet-wettelijke normen. Hiervoor geldt een inspanningsverplichting.

1.1.4 Benzineregeling

In de aardolie-industrie speelt de benzinedistributie een belangrijke rol. De op 20 december 1994 vastgestelde

Europese richtlijn inzake maatregelen ter beperking van de uitworp van benzinedamp (Council Directive on the control of VOC emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations 94/63/EG), is in 1995 omgezet in de Ministeriële Regeling Op-, overslag en distributie benzine milieubeheer (Stcrt. 1995, nr. 250 en Stcrt. 1995, nr. 105.), hierna te noemen de Benzineregeling. Deze regeling is van toepassing op het op- en overslaan en transporteren van benzine tussen raffinaderijen, open overslagbedrijf en tankstation.

De Benzineregeling schrijft maatregelen voor die in de praktijk meestal worden aangeduid als Stage I en Stage II maatregelen. Deze houden in dat bij het opslaan, transporteren en overslaan van benzine voorzieningen worden getroffen om het vrijkomen van benzinedamp te beperken.

1.1.5 IMKO-2

Vopak neemt als VOTOB lid deel aan IMKO-2. In dit convenant zullen (ook voor wat betreft het compartiment lucht) afspraken worden vastgelegd over de reductie van de emissies van vluchtige organische stoffen, prioritare stoffen en geur. In het kader van het IMKO-2 worden de deelnemende bedrijven geacht een bedrijfsmilieuplan (BMP) op te stellen. Een aantal milieucompartimenten en -aspecten was, bij ondertekening van de overeenkomst op 8 februari 2006 nog onvoldoende uitgekristalliseerd en zijn daarom vooralsnog buiten het (voorlopige) convenant gelaten. Het gaat hierbij om diffuse emissies, het waterkader, IMKO-2 aandachtstoffen en beste beschikbare technieken voor tanks. De, voor het voornemen, belangrijke kaders zoals diffuse emissies, IMKO-2 aandachtstoffen en BBT voor tanks zijn tot op heden nog niet vastgelegd en ondertekend, waardoor hieraan niet getoetst kan worden.

1.1.6 IPPC Richtlijn

Op 30 oktober 1996 is de Europese IPPC richtlijn in werking getreden. IPPC staat voor Integrated Pollution Prevention and Control, ofwel de geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging. De IPPC richtlijn is geïmplementeerd in de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo), de Wet milieubeheer (Wm) en het Inrichtingen- en Vergunningenbesluit milieubeheer. Doelstelling van de IPPC richtlijn is het bereiken van een integrale aanpak om industriële verontreinigingen te voorkomen en te bestrijden. Het uiteindelijke doel van deze integrale aanpak is een hoog niveau van bescherming van het milieu als geheel.

De IPPC richtlijn is van toepassing op bedrijven die zijn aangewezen in bijlage 1 van de richtlijn. Het algemene beginsel van de IPPC richtlijn is dat exploitanten van installaties alle passende preventieve maatregelen tegen verontreinigingen treffen, met name door toepassing van de beste beschikbare technieken. Om de informatie-uitwisseling binnen de Europese Unie (EU) omtrent de beste beschikbare technieken vorm te geven, zijn Best Available Techniques reference documents (BREF's) opgesteld.

Het voornemen van Vopak is geen aangewezen activiteit in bijlage 1 van de IPPC richtlijn. Vopak heeft wel aangegeven te willen voldoen aan de BREF's die van toepassing zijn op haar activiteit.

1.1.7 BAT referentie documenten (BREF)

De BREF's (BAT Referentiedocumenten) zijn het resultaat van een EU brede informatie uitwisseling - georganiseerd door de Europese Commissie - over Best Beschikbare Technieken voor een reeks van industriële activiteiten, op grond van artikel 16.2 van de IPPC richtlijn (96/61/EG). Er zijn twee typen BREF's:

- Verticale BREF: een verticale BREF is een BREF die technieken beschrijft die specifiek zijn voor een bepaalde branche.
- Horizontale BREF: een horizontale BREF is een BREF die in meerdere branches toegepast kan worden. Er is sprake van de beschrijving van technieken die branche overschrijdend zijn.

Op de lagedoorzetterminal die Vopak voornemens is te realiseren in de Eemshaven zijn de BREF's voor op- en overslag van bulkgoederen en de afgang- en afvalwaterbehandeling toepasbaar waardoor de gebruikte emissiereductie technieken getoetst kunnen worden aan BBT. In de BREF zijn geen emissie-eisen voor VOS-emissies opgenomen. Toetsing aan de BREF geeft echter wel de beste integrale toetsing van de emissiereducerende techniek aan BBT voor dit voornemen.

1.2 Toetsingskader

De voorgenomen activiteit bestaat uit het realiseren van een lagedoorzetterminal voor aardolie(producten) op een terrein van 55 ha, zuidwestelijk gelegen van de Julianahaven. De maximale opslagcapaciteit bedraagt 2.760.000 m³, verdeeld over 48 tanks met ieder een inhoud van 60.000 m³.

Toetsing NeR

De VOS emissies van de terminal moeten aan de NeR worden getoetst. Zoals in paragraaf 1.1 beschreven biedt de NeR voor het voornemen geen concreet toetsingskader met emissie-eisen. In hoofdstuk 2 van de NeR worden wel criteria gegeven die meegenomen moeten worden bij de beoordeling

van BBT. Deze criteria zijn in de variantenstudie (integrale vergelijking) die is uitgevoerd voor het voornemen gebruikt voor het vaststellen van het voorkeursalternatief. In het volgende hoofdstuk zijn de criteria uit de NeR opgesomd, zodat een beeld gevormd kan worden van het afwegingskader van de uitgevoerde variantenstudie.

Toetsing van geur vindt plaats in de luchtkwaliteitsstudie (bijlage 17 MER) die is uitgevoerd. In deze studie is tevens aandacht besteed aan de MTR- en streefwaarden van prioritaire stoffen voor de luchtkwaliteit.

Toetsing Benzineregeling

Aangezien de Benzineregeling in de NeR wordt aangehaald, maar niet is aangewezen als BBT document worden de voorgeschreven maatregelen in het licht van de NeR toch gezien als BBT. Om deze reden is in het volgende hoofdstuk toch getoetst aan de benzineregeling.

Toetsing aan IMKO-2

De, voor het voornemen, belangrijke kaders zoals diffuse emissies, IMKO-2 aandachtstoffen en BBT voor tanks zijn tot op heden nog niet vastgelegd en ondertekend, waardoor hieraan niet getoetst kan worden.

Toetsing BREF

De installatie van Vopak behoort niet tot een categorie bedrijven als genoemd in bijlage 1 van de IPPC-richtlijn (IPPC bedrijf). Vopak zal echter, behalve wettelijk voldoen aan de beste beschikbare technieken, ook voldoen aan de BAT referentie documenten (BREFs) die op deze installatie van toepassing zouden zijn als ware Vopak wel een IPPC bedrijf.

De volgende BBT documenten kunnen worden toegepast op het initiatief en zijn daarom verwerkt in deze BBT verantwoording:

- IPPC BREF document voor afgas- en afvalwaterbehandeling;
- IPPC BREF document voor op- en overslag van bulkgoederen

2 Toetsing NeR

Algemeen (hoofdstuk 2)

Ten behoeve van de bepaling van de geschikte emissiereducerende technieken voor het voornemen zijn verschillende varianten voor de reductie van luchtmissies bepaald en integraal afgewogen. Deze Variantenstudie (bijlage 12 MER) sluit aan bij de in hoofdstuk 2 van de NeR beschreven "overwegingen" die meegenomen moeten worden bij het bepalen van maatregelen die voor de reductie van luchtmissies BBT zijn. Voor MVP-stoffen kunnen nadere eisen worden gesteld. De BBT toets voldoet aan MVP-eis van de NeR.

De volgende overwegingen worden in de NeR genoemd en zijn, indien van toepassing, meegenomen in de Variantenstudie:

- kosteneffectiviteit (kosten in relatie tot de beoogde emissiereductie, met inbegrip van de investerings- en operationele kosten);
- bedrijfszekerheid en technische beschikbaarheid, storingsgevoeligheid;
- technische afschrijvingsduur van de voorziening;
- noodzakelijke voor- of nabehandelingstappen, voor zover deze niet reeds op grond van de NeR voor andere verbindingen worden verlangd;
- energieverbruik;
- verschuiving van de milieuproblematiek naar andere stoffen en/of milieucompartmenten;
- ruimtebeslag, vooral bij bestaande situaties;
- een wezenlijke bijdrage aan de concentratie van de stoffen waarvoor luchtkwaliteitseisen bestaan;
- afwijkende vereisten in hand- en werkboeken op grond van het doelgroepenbeleid.

Daarnaast zijn de volgende aspecten indien van toepassing meegenomen in de integrale afweging in de Variantenstudie. Deze aspecten kunnen worden beschouwd als de Nederlandse implementatie van de overwegingen in bijlage IV van de IPPC richtlijn:

- a. de toepassing van technieken die weinig afvalstoffen veroorzaken;
- b. de toepassing van minder gevaarlijke stoffen;
- c. de ontwikkeling, waar mogelijk, van technieken voor de terugwinning en het opnieuw gebruiken van de bij de processen in de inrichting uitgestoten en gebruikte stoffen en van afvalstoffen;
- d. vergelijkbare processen, apparaten of wijzen van bedrijfsvoering die met succes in de praktijk zijn beproefd;
- e. de vooruitgang van de techniek en de ontwikkeling van de wetenschappelijke kennis;
- f. de aard, de effecten en de omvang van de betrokken emissies;
- g. de data waarop de installaties in de inrichting in gebruik zijn of worden genomen;
- h. de tijd die nodig is om een betere techniek toe te gaan passen;
- i. het verbruik en de aard van de grondstoffen, met inbegrip van water, en de energie-efficiëntie;
- j. de noodzaak om het algemene effect van de emissies op en de risico's voor het milieu te voorkomen of tot een minimum te beperken;
- k. de noodzaak ongevallen te voorkomen en de gevolgen daarvan voor het milieu te beperken.

Ruwe olieterminals (§3.4.2.1)

Voor wat betreft de opslag en overslag van ruwe olie voldoet Vopak aan alle relevante maatregelen te weten:

- RT1: Aanbrengen van inwendige drijvende dekken;
- RT2: Aanbrengen van efficiënte seals bij drijvend dak tanks;
- RT3: Toepassen van dampverwerking bij de belading van lichters met vluchtige vloeistoffen.

Benzine distributieketen §3.4.2.2

Paragraaf 3.4.2.2 is een verwijzing naar de Benzineregeling. De lagedoorzetterterminal van Vopak voldoet door toepassing van dampverwerking van damp van scheepsbeladingen van K1 vloeistoffen aan de eisen uit de Benzineregeling.

Op- en overslagbedrijven §3.4.2.4

Uit §3.4.2.4 vloeit voort dat voldaan moet worden aan de afspraken die gemaakt zijn in het IMKO-2 convenant. Dit convenant is nog niet ondertekend op de onderdelen die van belang zijn voor dit voornemen, waardoor niet aan dit convenant kan worden getoetst.

3 Toetsing BREF

3.1 BREF Afgas- en afvalwaterbehandeling

De BREF Afgas- en afvalwaterbehandeling (voluit Engelstalig: Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector) is definitief vastgesteld in februari 2003.

Deze BREF heeft betrekking op:

- de toepassing van systemen en hulpmiddelen op het gebied van milieubeheer;
- de toepassing van de behandelingstechnologie voor afvalwater en rookgassen zoals in de chemische sector gebruikelijk is, inclusief de behandelingstechnologie voor afvalwaterslib, voor zover deze op de chemische bedrijfslocatie wordt aangewend;
- de bepaling van of de conclusie over de beste beschikbare technieken met behulp van de twee vorige punten, resulterend in een strategie voor een optimale beperking van de verontreiniging en, wanneer de omstandigheden dat toelaten, in op de beste beschikbare technieken gebaseerde emissieniveaus bij lozing in het milieu.

In de BREF wordt uitsluitend gesproken over gewoonlijk toegepaste of toe te passen technieken voor de chemische industrie. Hoewel in het document alleen de chemische industrie wordt behandeld, kan de informatie ook voor andere sectoren (bijvoorbeeld raffinage) worden toegepast.

De beschrijving van BAT technieken in deze BREF is onderverdeeld in drie secties, namelijk algemeen, afvalwatersectie en afgassectie. De toetsing van Vopak aan deze drie secties is opgenomen in respectievelijk in Tabel 1, Tabel 2 en Tabel 3.

Tabel 1: Toetsing Vopak aan BAT Afgas- en afvalwaterbehandeling algemeen

§ BREF	BAT-aanpak	Situatie Vopak	Status
3.2.1	<i>BAT voor milieumanagement</i> Het is BAT om een milieumanagementsysteem te implementeren met de volgende onderdelen: • Duidelijke taken en verantwoordelijkheden en organisatiestructuren; • Jaarlijks milieuprestatie verslag; • Milieudoelstellingen en bewaking van de voortgang hiervan; • Interne audits; • Bewaking prestaties en voortgang milieubeleid; • Risico-inventarisaties en -evaluaties.	Binnen de organisatie zijn duidelijke taken en verantwoordelijkheden. Een organisatiestructuur is aanwezig. Voor de locatie zal een risico-inventarisatie en -evaluatie worden opgesteld.	voldoet
	<i>BAT voor afgas- en afvalwaterbehandeling</i> Het is BAT om: • Afvalwater/afgasmanagementsysteem of afvalwater/afgas emissiebepaling voor de gehele locatie te implementeren; • De impact op het milieu en de effecten op behandelingsinstallaties bij het plannen van bij nieuwe activiteiten of wijzigingen; • Emissiereductie aan de bron toepassen door toepassen van deelstromen, installatie van adequate opvangsystemen en beheers maatregelen; • Afgas- en afvalwaterstromen bij voorkeur te behandelen aan de bron; • Productiedata met emissiedata vergelijken en tevens de berekende data met de daadwerkelijke data vergelijken; • Kwaliteitscontrole methoden toe te passen;	De tankputcompartimenten zullen worden voorzien van separate afvoeren voor niet verontreinigd hemelwater en verontreinigd hemelwater. Om de VOS emissie zoveel mogelijk te beperken zullen de opslagtanks voor K1/K2 zijn voorzien van een IDD met zowel een primaire afdichting (metalen plaat met stalen veer) als een secundaire afdichting (dubbele afdichting op dekrand c.q dubbele seal). Vopak past alleen seals toe die geschaard kunnen worden onder de categorie BBT. Bij dekladingen van K1 en K2 producten zal een mobiele DVI worden toegepast. Bij het laden van een schip zal de verdringingslucht worden afgevangen in een mobiele DVI.	voldoet

§ BREF	BAT-aanpak	Situatie Vopak	Status
	• 'Good manufacturing practice' voor het reinigen van installaties toe te passen; • Voorzieningen/procedures om afwijkingen te detecteren die behandelingsinstallaties kunnen beïnvloeden te implementeren; • Een efficiënt centraal waarschuwingssysteem voor het signaleren van falen te installeren; • Een monitoringsprogramma voor alle behandelingsinstallaties te implementeren; • Strategieën met betrekking tot het omgaan met bluswater en lekkages; • Een vervuilingincidenten actieplan te hebben; • Kosten voor behandeling aan productie 'hangen'.	Al deze zaken zullen worden opgenomen in het veiligheidbeheersysteem van Vopak. Daarnaast zullen voor specifieke activiteiten werkvoorschriften worden opgesteld.	voldoet

Tabel 2: Toetsing Vopak aan BAT Afgas- en afvalwaterbehandeling afvalwatersectie

§ BREF	BAT-aanpak	Situatie Vopak	Status
4.1.2	Het is BAT voor afvalwaterverzamelingsystemen om: - Scheiding van het proceswater van niet verontreinigd regenwater en ander niet verontreinigd afvalwater; - Scheiding van het proceswater naargelang de verontreinigingsbelasting; - Indien mogelijk aanbrenging van overkapping boven gebieden die vatbaar zijn voor verontreiniging. - Installatie van afzonderlijke drainagesystemen voor gebieden waar verontreiniging kan optreden, inclusief reservoir om bij lekkage of overstrooming water op te vangen;	Niet verontreinigd hemelwater wordt direct afgevoerd naar het oppervlaktewater. Water dat vrij komt bij reiniging van de tanks zal worden afgevoerd naar een erkende verwerker. Het pompenplateau wordt overkapt zodat hemelwater niet verontreinigd kan worden met aardolie en/of aardolieproducten.	Voldoet
4.1.2	Installatie van opvangcapaciteit voor storingen en bluswater in het kader van een risicobeoordeling;	De tankput en tankputcompartimenten zullen de inhoud van de tank plus bluswater kunnen opvangen. Zie ook het MRA.	voldoet
Vervolgens wordt in deze BREF besproken wat BAT is voor afvalwaterbehandeling. Bij Vopak kan alleen het verontreinigd hemelwater verontreinigende stoffen bevatten. Onderstaand wordt alleen ingegaan op de verontreinigende stoffen die in het verontreinigd hemelwater van Vopak voorkomen.			
4.1.2	<i>Algemeen</i> Het is BAT om afvalwaterstromen onder te verdelen afhankelijk van de daarin aanwezige vervuilingen.	De verschillende afvalwaterstromen zijn gescheiden en worden afhankelijk van de verontreinigingsgraad verwerkt en geloosd.	voldoet
	<i>Regenwater</i> Het is BAT om: - Niet verontreinigd hemelwater middels een hemelwaterriolering rechtstreeks naar het oppervlaktewater af te voeren; - Verontreinigd hemelwater te behandelen alvorens lozing. In sommige gevallen kan het gebruik van hemelwater in het proces gunstig zijn voor het milieu door verminderd drinkwater gebruik.	Niet verontreinigd hemelwater wordt direct afgevoerd naar het oppervlaktewater. Mogelijk verontreinigd hemelwater zal na controle worden afgevoerd naar een erkende verwerker. Water dat vrij komt bij reiniging van de tanks zal worden afgevoerd naar een erkende verwerker.	voldoet

§ BREF	BAT-aanpak	Situatie Vopak	Status								
	<i>Minerale olie en/of koolwaterstoffen</i> Het is BAT om minerale olie en/of koolwaterstoffen te verwijderen daar waar ze als grote 'proppen' (slugs) voorkomen door een geschikte combinatie van de volgende verwijderingstechnieken (met als doel maximale terugwinning): • Olie/water scheiding door een cycloon, microfiltratie of API-afscheider; • Microfiltratie, granulair-mediumfiltratie of gasflotatie; • Biologische behandeling. Met BAT geassocieerde emissiewaarden voor olie/koolwaterstoffen verwijdering is: <table><tr><th>Parameter</th><th>Concentratie (mg/l, maandgemiddelde)</th></tr><tr><td>Totaal koolwaterstoffen</td><td>0,05 – 1,5</td></tr><tr><td>BZV_s</td><td>2 – 20</td></tr><tr><td>CZV</td><td>30 – 125</td></tr></table>	Parameter	Concentratie (mg/l, maandgemiddelde)	Totaal koolwaterstoffen	0,05 – 1,5	BZV _s	2 – 20	CZV	30 – 125	Verontreinigd water zal worden afgevoerd naar een erkende verwerker.	NVT
Parameter	Concentratie (mg/l, maandgemiddelde)										
Totaal koolwaterstoffen	0,05 – 1,5										
BZV _s	2 – 20										
CZV	30 – 125										
	<i>Anorganische zouten of zuren (ionen)</i> Het is BAT om: • Beperken van anorganisch zout-/zuurgehalte in afvalwaterstromen met een negatief effect op het ontvangend oppervlaktewater. Indien nodig het voorkomen van lozing; • Beperken van het anorganisch zoutgehalte (voornamelijk chloride en sulfaat) door behandeling aan de bron indien dit schade of falen zou kunnen veroorzaken van de rioolwaterzuiveringsinstallatie; • Kiezen van een behandelingstechniek die het terugwinnen en hergebruiken van de behandelde verontreinigingen mogelijk maakt, indien dit haalbaar en geschikt is. Hierbij dient rekening te worden gehouden met cross-media effecten en de impact van de vervuiling.	NVT	NVT								
	<i>Vervuilde stoffen die niet geschikt zijn voor biologische behandeling/zuivering</i> Het lozen van deze stoffen op biologische behandelingsinstallaties dient te worden voorkomen.	NVT	NVT								

Tabel 3: Toetsing Vopak aan BAT Afgas- en afvalwaterbehandeling afgassectie

§ BREF	BAT-aanpak	Situatie Vopak	Status
5.1.1	Het is BAT voor procesgeïntegreerde maatregelen om: • Daar waar er sprake is van een keuze procesgeïntegreerde maatregelen toe te passen; • Procesgeïntegreerde maatregelen bij voorkeur direct doorvoeren en uiterlijk wanneer de installatie grote wijzigingen ondergaat; • Te bepalen of het mogelijk is in het productieproces maatregelen te nemen om gasvormige emissies terug te dringen en deze indien haalbaar door te voeren; • Bij het plannen/ontwerpen van een nieuwe installaties alle opties voor vermindering aan de bron te overwegen.	Deze zaken zullen worden meegenomen in het procesontwerp.	Voldoet
	Het is BAT voor afgasverzamelssystemen om: • De gasstroming zoveel mogelijk te minimaliseren door de emissiebron in te dammen; • Explosierisico's voorkomen door brandbaarheidsdetectoren daar waar het risico op een brandbaar/explosief mengsel significant is en/of door het gasmengsel beneden 25% LEL door toevoeging van inert gas; • Geschikte apparatuur te installeren om ontsteking van een gas-zuurstofmengsel te voorkomen of de effecten te minimaliseren.	De K1 en K2 tanks zullen worden voorzien van een Inwendig Drijvend Dek (IDD). Hierdoor zullen emissies tot een minimum worden beperkt. Bij deklandingen van K1 en K2 vloeistoffen zal een mobiele DVI worden toegepast. Bij het laden van een schip zal de verdringingslucht worden afgevangen in een mobiele DVI. Detectoren voor signalering van een explosieve atmosfeer zijn aandachtspunt in het Veiligheids Rapport (VR of VR*)	Voldoet

3.2 BREF Op- en overslag bulkgoederen

De BREF Op- en overslag bulkgoederen (voluit Engelstalig: Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage) is definitief vastgesteld in juli 2006.

In de BREF wordt voor de categorisering de volgende indeling aangehouden:

1. opslag van vloeistoffen of vloeibare gassen met het oog op preventie en bestrijding van emissies:
 - en het treffen van algemene maatregelen;
 - die voor kunnen komen bij tanks onder normale condities;
 - ten gevolge van incidenten en calamiteiten;
 - die voor kunnen komen bij andere dan tankopslag, bijvoorbeeld opslag in emballage.
2. overslag en handling van vloeistoffen en vloeibare gassen met het oog op preventie en bestrijding van emissies:
 - met betrekking tot algemene maatregelen;
 - door specifieke technieken voor leidingen.
3. stofemissies van open en gesloten opslagen alsmede verpakte materialen;
4. veiligheids- en risicomanagement;
5. stofemissies ten gevolge van overslag en 'handling' van vaste stoffen.

De toetsing van Vopak aan BAT technieken in de BREF Op- en overslag bulkgoederen is opgenomen in Tabel 4.

Tabel 4: Toetsing Vopak aan BAT Op- en overslag bulkgoederen

§ BREF	BAT-aanpak	Situatie Vopak	Status
5.1.1. 5.1.1.1e	- Algemene principes ter voorkoming en reductie van emissies <i>Tankdesign</i> Het is BBT om rekening te houden met: - de chemische en fysische eigenschappen van de stof die opgeslagen moet worden - hoe de tank bedreven moet worden, de instrumentatie en de bemensing; - hoe de operators geïnformeerd zijn over afwijkende procescondities; - hoe de opslag is beschermd tegen afwijkingen van de normale procescondities (veiligheidsinstructies, interlock systemen, drukontlasting kleppen, lekdetectie, containment, enz); - welke apparatuur en materialen toegepast moeten worden; - het opstellen van een inspectie en onderhoudsplan en hoe deze vergemakkelijkt kunnen worden; - hoe omgegaan moet worden met noodsituaties (afstanden tot de tank, preparatieve en curatieve maatregelen, afspraken met de brandweer e.d.).	Bij het ontwerp van de tanks zal rekening worden gehouden met de eigenschappen het medium. De vulling van de tanks is door een operator digitaal te volgen en de tanks zijn voorzien van een overvulbeveiliging. Op alle tanks zit een elektronische overvulbeveiliging zodat de transportpomp af slaat. Verder is een calamiteitenplan aanwezig waarin staat hoe gehandeld dient te worden bij brand.	voldoet
	<i>Inspectie en onderhoud</i> - het is BBT om een hulpmiddel te gebruiken voor het vaststellen van een proactief onderhoudsplan dat mede gebaseerd kan zijn op risico-inschatting; - inspectie werkzaamheden onderscheiden naar: routine inspecties, externe inspectie voor in bedrijf zijnde tanks, interne inspectie voor uit bedrijf zijnde tanks	Er zal een preventief onderhoudsplan worden opgesteld dat gebaseerd is op risico-inschatting. De tanks zullen regelmatig intern en extern worden geïnspecteerd.	voldoet
	<i>Locatie en lay-out</i> Bij de situering van nieuwe tanks moet rekening worden gehouden met de omgeving en de lay-out: Atmosferische tanks kunnen het beste op maaiveld worden geplaatst. Voor tanks met brandbare en/of vluchtige stoffen kan ook ondergronds plaatsing worden overwogen. Voor vloeibare gemaakte gassen kunnen ondergrondse of ingeterpte opslagtanks overwogen worden.	Alle atmosferische tanks zijn op maaiveld niveau gesitueerd.	voldoet

	<i>Tankkleur</i> De tankkleur dient zo te zijn dat 70% van de ingestraalde energie wordt gereflecteerd. Tanks die vluchtige stoffen bevatten mogen uitgevoerd zijn met een aparte afscherming tegen de zon.	De tanks zijn voorzien van reflecterende isolatie of zijn wit van kleur. Waardoor de energie van de zon zo veel mogelijk wordt gereflecteerd.	voldoet
	<i>Minimalisatie van emissies vanuit tankopslagen</i> Het is BBT om emissies te verminderen van handling, overslag en opslag in tanks die een nadelig effect hebben op het milieu. Dit geldt alleen voor grote opslagen.	De top van de tanks voor opslag van K3 vloeistoffen zullen worden opgekluisd naar een schoorsteen waardoor de emissie van geur, die optreedt bij verlading en handling, wordt geëmitteerd minimaal zal zijn.	voldoet
	<i>Monitoren van Vluchtige organische stoffen (VOS)</i> Bij opslagen waar een substantiële emissie van VOS verwacht kan worden moeten deze gemonitord worden <u>adh van metingen en berekeningen.</u>	Dit wordt meegenomen in het procesontwerp.	voldoet
	<i>Dedicated systems</i> Houd tanks zoveel mogelijk gereserveerd voor één product Is niet toepasbaar voor opslagen van verschillende producten en korte termijn opslag.	De tanks zijn zoveel mogelijk gereserveerd voor één type product.	voldoet
5.1.1.2	<i>Open loptanks</i> In geval van emissies naar de lucht is het afdekken van een tank BBT met: • een drijvende afdekking; • een flexibele of tentdoek afdekking; • een vaste overkapping. Dit kan uitgevoerd worden in combinatie met een dampafzuig- en behandelingsinstallatie. Om te voorkomen dat regelmatig bezinksel uit tanks verwijderd moet worden is het BBT om de inhoud te mengen. Het is BBT om • vluchtige milieugevaarlijke stoffen af te zuigen en te behandelen • tanks kleiner dan 50 m³ te voorzien van een drukontlastingsklep	De K1 tanks zullen worden voorzien van een Inwendig Drijvend Dek (IDD). Hierdoor zullen emissies tot een minimum worden beperkt. Het koepeldak is zodanig op de tankwand bevestigd dat op diverse plaatsen ruimte tussen de tankwand en het koepeldak overblijft, waardoor de tank vrij kan ademen en daardoor atmosferisch is. Het koepeldak beschermt tegen regenwater, windturbulentie en zonnestraling en helpt hierdoor mee aan de beperking van de emissie van VOS. De tanks worden voorzien van een circulatiesysteem ten behoeve van het homogeniseren.	voldoet

	<i>Atmosferische horizontale tanks</i> Toepassing van een dampbehandelingsinstallatie is BBT voor tanks waarin is opgeslagen: vluchtige stoffen die toxisch zijn dan wel categorie CMR 1 en 2. het is BBT om: • vacuüm kleppen conform sectie; • damp vasthoud en behandelingsinstallatie.	NVT	NVT
	<i>Opslag onder druk</i> Onder normale omstandigheden is emissie alleen mogelijk door draining. BBT is om een gesloten drain systeem toe te passen eventueel aangesloten op de dampbehandelingsinstallatie	NVT	NVT
	<i>Ondergrondse en ingeterpte tanks</i> Toepassing op ontvlambare stoffen. Het is BBT om: • vacuüm kleppen conform sectie; • damp vasthoud en behandelingsinstallatie.	NVT	NVT
5.1.1.3	<i>veiligheidsmanagement systeem</i> Het is BBT om een <i>veiligheidsmanagement systeem</i> te hebben. De hiervoor aangewezen bedrijven moeten een veiligheidsrapport opstellen (Nederland; BRZO). Het detailniveau is afhankelijk van: • de eigenschappen en hoeveelheden stoffen die zijn opgeslagen; • situering van de opslagen op het eigen terrein alsmede ten opzichte van derden.	Vopak zal een veiligheidsmanagement systeem (VBS) invoeren.	voldoet
	<i>Operationele procedures en training</i> Het is BBT om organisatorische maatregelen te treffen en werknemers te voorzien van instructies en het uitvoeren van oefeningen.	Vopak zal organisatorische maatregelen nemen en werknemers voorzien van instructies.	voldoet

	<i>Lekken ten gevolge van corrosie en erosie</i> Het is BBT om te corrosie te voorkomen door: • het juiste constructiemateriaal te kiezen; • goede constructie methodieken uit te voeren; • te voorkomen dat grond- en/of hemelwater in een tank kan doordringen en er zorg voor te dragen dat opgehoopt water afgevoerd wordt uit een tank; • zonodig drainage uit te voeren om hemelwater af te voeren; • wanneer nodig corrosie inhibitors toe te voegen of kathodische bescherming toe te passen. Het is BBT om voor ondergrondse tanks toe te passen • een corrosie resistente coating; • een beschermingslaag dan wel kathodische bescherming toe te passen.	Bij de bouw van het tankenpark zal gebruik worden gemaakt van 'good engineering practise'. De bund waarin de tanks staan zal een eigen afvoer van hemelwater krijgen.	voldoet
	<i>Metaal moeheid</i> Het is BBT om: • na laswerkzaamheden een hittebehandeling toe te passen om metaal stress te bestrijden; • een inspectie uit te voeren op basis van risico-inschatting.	Onderhoud en constructie worden uitgevoerd door professioneel personeel.	voldoet
	<i>Operationele procedure en instrumentatie om overvulling te voorkomen</i> Het is BBT om; • instrumentatie toe te passen die bewaakt op hoog niveau, hoge druk alsmede kleppen die reageren op over- of onderdruk; • goede instructies voor medewerkers die toegepast worden.	De tanks zullen worden voorzien van elektronische vullinggraad meters en overvul beveiligingen.	voldoet
	<i>Instrumentatie en automatisering om lekken te detecteren</i> Het is BBT om: • lekdetectie toe te passen op opslagtanks die vloeistoffen bevatten die de bodem kunnen verontreinigen.	De tanks zullen worden opgesteld in een vloeistofdichte bund.	voldoet
	<i>bodembeschermende maatregelen</i> Het is BBT om: Dusdanige bodembeschermende maatregelen toe te passen dat er sprake is van een verwaarloosbaar bodemrisico in de gevallen dat er een potentiële bodemverontreiniging op kan treden. In sommige gevallen is een aanvaardbaar bodemrisico voldoende.	Voor de inrichting is een bodemrisicoanalyse uitgevoerd (zie bijlage 21 MER). Hierin staan de fysieke en organisatorische maatregelen opgesomd om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico voor deze inrichting.	voldoet

	Het is BBT om voor bovengrondse tanks (met milieugevaarlijke stoffen) een extra barriere (containment) aan te leggen. Het is BBT om: • onder nieuwe enkelwandige tanks een ondoordringbare bescherming aan te leggen. Het is BBT om: • ondergrondse tanks te voorzien van een dubbele wand met lekdetectie. Het is BBT om: • opslagen voor milieugevaarlijke stoffen te voorzien van een full containment.	Alle tanks zullen worden opgesteld in een bund. Alle tanks krijgen de benodigde leiding-aansluitingen, blusmiddelen, bodembeschermende voorzieningen, bodemlekdetectie en dergelijke en worden ontworpen en gebouwd conform PGS 29 en de BoBo-richtlijn, onderdeel van de NRB. De bund van het tankenpark heeft een opvangcapaciteit van minimaal 110% van de grootste tank.	voldoet voldoet
5.1.2	<i>Opslag van gevaarlijke vaste stoffen in emballage</i> <i>Veiligheids en risicomanagement</i> Bedrijven die vallen onder de Seveso II richtlijn (verankerd in de Wm door middel van de BRZO) zijn verplicht om preventieve maatregelen te treffen alsmede de gevolgen van calamiteuze emissies te beperken. Het is BBT om: • een veiligheidsmanagement systeem toe te passen • een persoon aan te wijzen die verantwoordelijk is voor het beheer van het bedrijf / de opslag. • die persoon te trainen en de andere medewerkers te informeren inzake het risico van aanwezige gevaarlijke stoffen. • een opslaggebouw toe te passen. In het geval dat minder dan 2.500 kg/l opgeslagen moet worden kan ook voorzien worden in een opslagruimte.	Vopak is BRZO plichtig en heeft daarom een veiligheid managementsysteem (VBS).	voldoet
	<i>Separatie en segregatie</i> Het is BBT om: • met de situering en inrichting van opslagen rekening te houden met niet verenigbare stoffen, de omgeving en ontstekingsbronnen. Zonodig moet voorzien worden in brandwerende voorzieningen. • voorzieningen te treffen voor de opvang van product en/of bluswater. De opvangcapaciteit moet van geval tot geval bezien worden. • voor bluswater een vloeistofdichte voorziening te treffen • adequate brandpreventieve en preparatieve maatregelen te treffen. De aard en omvang moet van geval tot geval bezien worden. • in bepaalde gevallen ontsteking te voorkomen.	De bund kan, afhankelijk van de hoeveelheid lekgeraakte tanks, bluswater opvangen. De hemelwaterafvoer van de bund kan afgesloten worden.	voldoet

5.1.3	<i>Bassins en lagunes</i> Wanneer bassins en lagunes worden toegepast voor vloeistoffen met substantiële luchtemissies dan is het BBT om deze af te dekken. Wanneer stoffen worden opgeslagen, die een bodemverontreiniging kunnen veroorzaken, is een ondoordringbare onderlaag nodig.	NVT	NVT
5.1.4	<i>Atmosferische opslagen uitgegraven in de aarde</i>	NVT	NVT
5.1.5	<i>Opslagen uitgegraven in de aarde onder druk</i>	NVT	NVT
5.1.6	<i>Ondergrondse opslagen in zoutmijnen</i>	NVT	NVT
5.1.7	<i>Drijvende opslagen</i> Een drijvende opslag is niet BBT.	NVT	NVT
5.2 5.2.1	- Overslag en handling van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen <i>Algemene principes</i> Het is BBT om: - onderhoudsplannen op te stellen om op basis van een risico-afweging - voor grote opslagen, afhankelijk van de opgeslagen materialen, lekdetectie toe te passen met een bijbehorend onderhoudsprogramma - emissies van opslagen te reduceren - een veiligheids management systeem te hebben om incidenten en calamiteiten te voorkomen - organisatorische maatregelen te treffen en te doen uitvoeren, personeel te trainen en instrueren ten behoeve van een veilige en verantwoordelijke bedrijfsvoering	Er zal een onderhoudsplan opgesteld worden op basis van risico-inschatting. Een bedrijfsnoodplan zal opgesteld worden. Personeel zal worden geïnstrueerd.	voldoet

5.2.2 5.2.2.1	Overwegingen ten aanzien van overslag en handling <i>Pijpleidingen</i> Het is BBT om: • in nieuwe situaties leidingwerk zoveel mogelijk bovengronds aan te leggen met zo min mogelijk flenzen • om voor bestaand ondergronds leidingwerk een onderhoudsplan te maken gebaseerd op risico-afwegingen • om zoveel mogelijk flenzen te vervangen door gelaste verbindingen binnen de operationele mogelijkheden. • Voor geboude flensverbindingen zijn diverse BBT's van toepassing • corrosie door media te voorkomen door selectie van juiste pijpmaterialen; • goed constructie methodieken te gebruiken; • preventief onderhoud toe te passen; • indien mogelijk corrosie inhibitors toe te passen of coatings. • Voor bepaalde leidingmaterialen corrosie aan de bultenzijde te voorkomen door een coating.	In de engineeringfase zal rekening worden gehouden met deze aspecten. Leidingwerk zal zoveel mogelijk bovengronds aangelegd worden. Een gedeelte van het leidingwerk tussen jetty en terminal zal ondergronds worden gelegd. Dit leidingwerk zal in de leidingstraat van Groningen Seaports worden gelegd. Ook het ondergrondse deel van het leidingtracé zal voldoen aan de NRB. Een gedeelte van het leidingtracé ondergronds aanleggen is de meest veilige oplossing. De leidingen zullen, waar nodig, gecoat worden.	voldoet
5.2.2.2	<i>Dampbehandeling</i> Het is BBT om: • dampretour of dampbehandelingssystemen toe te passen bij de overslag van vluchtige stoffen. De toepassing is afhankelijk van de aard van de stof en het dampvolume.	De opslagterminal is een zogenaamde strategische opslagterminal. Bij dekladingen van K1 en K2 vloeistoffen zal gebruik worden gemaakt van een mobiele DVI. Bij het laden van een schip zal de verdringingslucht worden afgevangen in een mobiele DVI.	voldoet
5.2.2.3	<i>Afsluiters</i> Het is BBT om: • afsluiters te kiezen op basis van de juiste constructie en afdichtingsmaterialen afhankelijk van de toepassing; • klepstandmeiders toe te passen op afsluiters die proceskritisch zijn; • roterende kleppen of variabele pompen toe te passen in plaats van schuifafsluiters; • bij milieugevaarlijke stoffen afsluiters toe te passen met membraan, balg of dubbele afdichting; • de afvoer van ontlastingskleppen af te voeren naar de productopvang of een dampbehandelingssysteem.	Onderdeel van het procesontwerp	voldoet

5.2.2.4	Pompen en compressoren <i>Installering en onderhoud aan pompen en compressoren</i> Het is BBT om: • de pomp of compressor goed te bevestigen op de ondergrond of frame; • om het leidingwerk goed te bevestigen aan de pomp/compressor; • om de zuigleidingen goed te ontwerpen om de hydraulische weerstand te minimaliseren; • om de draaiende onderdelen goed uit te lijnen; • om de buitenzijde van de pomp of compressor goed af te werken met schilderwerk; • de apparatuur te bedienen binnen de grenzen aangegeven in het handleiding; • de zuigweerstand mag niet meer zijn dan het bereik van de pomp/compressor; • regelmatig toezicht en onderhoud gecombineerd met adequaat preventief en curatief onderhoud.	Onderdeel van het procesontwerp	voldoet
	<i>Afdichtingen in pompen</i> Het is BBT om: • te kiezen voor pompen met zonodig afdichtingen die lekvrij bedreven kunnen worden en die geschikt zijn voor de toepassing waarvoor ze worden ingezet. <i>Afdichtingen in compressoren</i> Het is BBT om: • voor compressoren die niet toxische gassen moeten transporteren te kiezen voor gas gesmeerde mechanische afdichtingen. • voor compressoren die toxische gassen moeten transporteren te kiezen voor dubbele afdichtingen en aan de proceszijde purge gas toe te passen. • In geval van zeer hoge drukken is het BBT om een drie dubbel afdichtingsysteem te kiezen.	Onderdeel van het procesontwerp	voldoet
	<i>Bemonsteringsappendages</i> Het is BBT om: Wanneer vluchtige producten bemonsterd moeten worden een monsterretour systemen toe te passen of naald- dan wel kogelafsluiters toe te passen	Onderdeel van het procesontwerp	voldoet

5.3	Opslag van vaste stoffen	NVT	NVT
5.3.1	<i>Open opslagen</i> Het is BBT om: • zoveel mogelijk afgesloten opslagen toe te passen zoals silo's, bunkers, containers enz om verwaaiing of stofhinder zoveel mogelijk te voorkomen. • In geval van zeer grote hoeveelheden is open opslag soms de enige mogelijkheid (bv kolen of gips). • Het is BBT om in deze gevallen regelmatig de opslag te inspecteren en bevochtiging toe te passen als stofhinder plaats vindt en/of verwacht kan worden. Het is BBT om voor langdurige grote open opslagen de volgende maatregelen toe te passen: • bevochtiging van het oppervlakte met hulpstoffen die stof binden • afdekken met zeilen • het laten klonteren van de toplaag van vast stof opslagen • het laten begroeien van de toplaag van vast stof opslagen Het is BBT om voor kortdurende grote open opslagen de volgende maatregelen toe te passen: • bevochtiging van het oppervlakte met hulpstoffen die stof binden • bevochtigen van het oppervlakte met water • afdekken met zeilen Het is BBT om additionele maatregelen te treffen voor lange en korte termijn grote open opslagen om stof emissie te voorkomen • de richting van de hopen moeten overeenkomen met de overheersende wind ter plaatse; • voorzieningen om de wind te breken (beplanting, hekken) • het aantal hopen te minimaliseren om zodoende het contact oppervlakte met de wind te minimaliseren; • gebruik keermuren/wanden die zodanig gesitueerd zijn dat de wind wordt gebroken en aan de andere kant gebruikt kunnen worden om de bulkgoederen tegen op te slaan		

5.3.2	<i>Gesloten opslagen</i> Het is BBT om: zoveel mogelijk afgesloten opslagen toe te passen zoals silo's, bunkers, containers. Wanneer een gesloten opslag niet mogelijk dan kan een loods een alternatief zijn. BBT voor silo's is een dusdanig ontwerp en aanleg dat de silo voldoende stabiliteit heeft en niet kan bezwijken. Het is BBT voor loodsen om een goed ontworpen ventilatie te hebben, filter systemen en de deuren zoveel mogelijk gesloten te houden. Het is BBT om stofbestrijding toe te passen met een emissie van 1-10 mg/m³ afhankelijk van de eigenschappen van het opgeslagen materiaal. Het type stofbestrijding moet van geval tot geval bezien worden. Het is BBT om explosie bestendige silo's toe te passen die organische materialen kunnen bevatten. Dergelijke silo's moeten voorzien zijn met een snelsluitende drukontlastingsklep om te voorkomen dat zuurstof de silo binnenkomt.	NVT	NVT
5.3.3	<i>Opslag van gevaarlijke vaste stoffen in emballage</i>	Zie 5.1.2	NVT
5.3.4	<i>Voorkomen met incidenten en zware ongevallen.</i> <i>Veiligheids en risicomanagement</i> Bedrijven die vallen onder de Seveso II richtlijn (verankerd in de Wm door middel van de BRZO) zijn verplicht om preventieve maatregelen te treffen alsmede de gevolgen van calamiteuze emissies te beperken. Dit is ook vereist voor bedrijven die grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen opslaan in magazijn stellingen. Het is BBT om: • een veiligheidsmanagement systeem toe te passen. Het detail niveau is afhankelijk van de hoeveelheden en aard van de opgeslagen stoffen en de situering.	Vopak valt onder de Seveso II richtlijn, zodoende dient zij te beschikken over een Veiligheidsmanagement systeem (VBS).	voldoet

5.4	Overslag en handling van vaste stoffen	NVT	NVT
5.4.1	<i>Algemene benadering om stofemissies te verminderen</i> Het is BBT om: • voor de overslag van stofgevoelige materialen bij buiten opslagen rekening te houden met de wind. • de transportafstanden te minimaliseren en continu transport (bv transportbanden) toe te passen in plaats van discontinue transport. • in geval van gebruik van shovels, de valhoogte te beperken. • de snelheid van voertuigen zodanig laag te houden dat stofemissie zoveel mogelijk wordt voorkomen. • in geval van permanente situaties, zoveel mogelijk verharde wegen toe te passen. • verharde wegen schoon te maken. • banden van transportmiddelen schoon te maken. • stofgevoelige materialen te bevochtigen als de omstandigheden alsmede de wateremissies dat toelaten. • voor laad/losactiviteiten de valsnelheid en valhoogte zoveel mogelijk te beperken.		

TAB 12

Opdrachtgever: **Vopak Terminal Eemshaven B.V.**
Project: **Oprichting van een lagedoorzetterterminal voor Vopak in de Eemshaven**

Ordernummer: 38029.00
Documentnummer: 73300066
Revisie: B

Auteur: M. Kiezenberg/M. Overbosch
Telefoon:
Telefax:
E-mail: w.tichelman@tebodin.nl

Datum: 01 juli 2009

Variantenstudie

B	01-07-09	Variantenstudie Vopak Eemshaven incl. externe veiligheid	A. Dilweg	M. Overbosch
A	06-04-09	Variantenstudie Vopak Eemshaven incl. externe veiligheid	M. Kiezenberg	M. Overbosch
0	05/02/09	Variantenstudie Vopak Eemshaven	M. Kiezenberg	M. Overbosch
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Doel van de studie	4
2	Opzet van de variantenstudie	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Randvoorwaarden	7
2.3	Beoordelingskader	8
2.4	Evaluatie	8
3	Overwegingen voor het ontwerp van de terminal	10
3.1	Tanks	10
3.2	Emissiereducerende technieken	10
3.3	Dampleidingsysteem	11
3.4	Aansluiting op schepen	11
3.5	Stikstofinertisering	12
4	Voorgenomen activiteit en varianten	13
4.1	Algemeen	13
4.2	Voorgenomen activiteit	13
4.3	Overzicht samengestelde systemen op basis van de VA en varianten	15
5	Beoordeling en toetsing randvoorwaarden	22
5.1	Inleiding	22
5.2	Veiligheid	22
5.3	Milieu	26
5.4	Operabiliteit	26
5.5	Kosten	26
6	Weging van de beoordelingen en conclusie	26
	Bijlage 1 Kosteneffectiviteit berekening VA en Varianten K1 en K3 opslag tanks	26
	Bijlage 2 PFD's VA en varianten	26

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In het kader van het MER en de vergunningaanvraag Wet milieubeheer voor de lagedoorzetterminal van Vopak voor de opslag van aardolie(producten) in de Eemshaven is deze variantenstudie voor de opslagtanks uitgevoerd.

Koninklijke Vopak N.V. is werelds grootste onafhankelijke terminal operator. In Nederland is Vopak actief op meerdere locaties. Recent is een aanvraag ingediend voor het realiseren van een terminal in Amsterdam. Bij deze vergunningaanvraagprocedure is een discussie ontstaan over de toepassing van BBT voor de grootschalige opslag van olieproducten. Deze discussie spitste zich toe op de omvang van de VOS-emissies in relatie tot de overige aspecten als veiligheid, operabiliteit en kosten. Vopak heeft voor deze vergunningaanvraag procedure een uitgebreide variantenstudie gedaan. Op verzoek van de provincie Groningen is een vergelijkbare studie opgezet voor de voorgenomen lagedoorzetterminal van Vopak in de Eemshaven.

In deze studie zijn naast de voorgenomen activiteit de technische varianten beschreven waarbij ingegaan wordt op de gevolgen voor veiligheid, milieuaspecten, operabiliteit en kosten. Vervolgens wordt het beoordelingskader geschetst waarin de afweging plaatsvindt naar milieuvriendelijkheid en BBT. Normen en eisen, waaronder die met betrekking tot Best Beschikbare Technieken (verder: BBT) zijn de basis voor de beoordeling van de voorgenomen activiteit en de alternatieven dan wel varianten die leiden tot het MMA.

1.2 Doel van de studie

Het doel van deze studie is om de varianten voor de reductie van VOS-emissies van de lagedoorzetterminal te beschouwen, integraal af te wegen en op basis hiervan een voorkeursalternatief te formuleren.

2 Opzet van de variantenstudie

2.1 Inleiding

Deze variantenstudie is uitgevoerd voor de technische varianten, die directe gevolgen hebben voor de emissies naar de lucht. Bij het beschouwen van de technische varianten spelen een aantal aspecten en criteria een belangrijke rol. Vopak heeft gemerkt dat in discussies vaak een goede integrale afweging ontbreekt. Vandaar dat in deze variantenstudie getracht is het integrale afwegingskader zo volledig mogelijk en helder te presenteren.

De volgende aspecten en criteria zijn bij de afweging van de technische varianten doorslaggevend:

- **Veiligheid**

- *Arbeidsveiligheid*

Werken aan arbeidsveiligheid is noodzakelijk. Veiligheid op het werk is een gedeeld belang van werknemers en werkgevers. Vopak onderschrijft dit volledig. Alleen een bedrijf dat inzicht heeft in mogelijke arbeidsrisico's, kan deze adequaat aanpakken. Bij de beoordeling van de arbeidsveiligheid binnen de diverse varianten speelt vooral een rol in hoeverre de medewerkers handelingen moeten verrichten aan de systemen om de werkzaamheden te laten plaatsvinden en te onderhouden.

- *Externe veiligheid*

Ten aanzien van dit aspect is gekeken naar de mogelijke invloed van de varianten op het risicoaspect van de voorgenomen activiteit. Daarbij valt te denken aan de toename van de faalkans van de opslagtank door het installeren van equipment en het uitvoeren van meer handelingen, welke van invloed kan zijn op de integriteit van de opslagtank.

- **Milieu**

- *Luchtemissies direct/indirect*

De directe luchtemissies treden op bij op- en overslag van de olieproducten in de opslagtanks door uitpompverliezen, uitdampingverliezen en uitdrijvingverliezen, daarnaast zijn VOS-emissies te verwachten bij het laden van een schip uit de opslagtanks. Alle bronnen van VOS-emissies zijn ook bronnen van geur. Deze emissies kunnen geurhinder veroorzaken. Naast directe luchtemissies kunnen ook indirecte emissies optreden als gevolg van het gebruik van een dampverwerkingsinstallatie (verder: DVI). Bijvoorbeeld bij het verbranden van VOS-dampen in een RTO (Regeneratieve Thermische Oxidatie) of een MFO (Metal Fibre Oxidizer) wordt (propan)gas bijgestookt. Het verbranden van (propan)gas en de VOS-dampen veroorzaakt verbrandingsemissies (CO₂, NO_x, SO_x). De VOS-dampen kunnen ook worden verwijderd met een actief kool installatie, waarbij geen gas hoeft te worden bijgestookt.

Indirecte luchtemissies treden op bij gebruik van elektriciteit voor een DVI, zijnde CO₂, en NO_x. Voor de mogelijke varianten zijn de emissies beschouwd in relatie tot de voorgenomen activiteit.

- *Geluid*
Verschillende geluidsbronnen als de pompen op het pomplateau, de pompen op de zeeschepen en de lichters maar ook de stripperpompen en de mobiele bronnen als vrachtwagens en personenauto's dragen bij aan de geluidsbelasting op de omgeving. Bij varianten worden extra geluidsbronnen geïntroduceerd als bijvoorbeeld een DVI. Voor de varianten zijn de geluidsaspecten geïnventariseerd en beoordeeld.
- *Energie*
Voor de voorgenomen activiteit wordt het energieverbruik bepaald door het geïnstalleerde vermogen van apparatuur als pompen en ventilatoren en het (propan)gasverbruik. Maatregelen om de VOS-emissies te reduceren kunnen leiden tot energiegebruik. Energiegebruik en daaraan gekoppeld de directe CO₂, NO_x -emissie (bijvoorbeeld als gevolg van bijstoken bij gebruik van een RTO of MFO) en de indirecte CO₂, NO_x -emissie (als gevolg van elektriciteitsverbruik van een DVI) zijn meegenomen in de integrale beoordeling.
- *Afval*
De belangrijkste afvalstoffen die tijdens de gebruiksfase van de voorgenomen activiteit vrijkomen zijn onder meer restanten die ontstaan bij reiniging van de tanks en pijpleidingen. De hoeveelheid vrijkomend afval in de operationele fase is wisselend en afhankelijk van de benodigde onderhoudswerkzaamheden. Maatregelen om de VOS-emissies te reduceren kunnen leiden tot andere afvalstromen, bijvoorbeeld verzadigde koolfilters.
- **Operabiliteit**
 - *Operatie*
De operatie van een inrichting omvat alle handelingen die nodig zijn om de strategische opslag op de lage doorzetterminal mogelijk te maken. Voor de voorgenomen activiteit en voor de varianten zijn belangrijke aspecten hierin ondermeer het tijdsbeslag van de handelingen, de automatiseringsgraad en de flexibiliteit van de bedrijfsvoering.
 - *Onderhoudswerkzaamheden*
Onderhoudswerkzaamheden hebben een direct verband met enerzijds de operatie maar anderzijds ook veiligheid en kosten. De noodzaak tot onderhoud ligt voor de voorgenomen activiteit en de alternatieven bij voorkeur zo laag mogelijk.
 - *Betrouwbaarheid*
Betrouwbaarheid van een installatie wordt gekenmerkt door de mate van storingsgevoeligheid. Ook productkwaliteit, mogelijkheid van vermenging, is een belangrijk criterium voor het aspect betrouwbaarheid.

- **Kosten**

- *Investering*

De investeringskosten omvatten voor de varianten ook de kosten voor de emissiereducerende maatregelen. Hoewel voor alle commerciële bedrijven investeringskosten een factor is in het afwegingsproces zal dit voor Vopak niet de doorslaggevende factor zijn. Vopak is een gerenommeerd internationaal bedrijf en heeft een solide naam met een hoge interne standaard op het gebied van veiligheid en milieu.

- *Operationele kosten*

Onder de operationele kosten worden onder meer verstaan de kapitaalslasten de vaste kosten als onderhoud en operators (fte's) en de variabele kosten als energie en afvalverwerking. Voor elke variant zijn deze kosten ook berekend. De operationele kosten worden bij voorkeur zo laag mogelijk gehouden zonder in te leveren op bijvoorbeeld de frequentie en de kwaliteit van het onderhoud.

2.2 Randvoorwaarden

De varianten worden getoetst en beoordeeld aan de volgende randvoorwaarden.

- **Veiligheid**

De variant mag geen vergroting van de veiligheidsrisico's met zich mee brengen ten opzichte van de VA, voor zowel de medewerkers van Vopak op de terminal als voor de omgeving. Waar mogelijk kiest Vopak voor technieken die intrinsiek veilig zijn, dat wil zeggen: in zichzelf veilig zijn.

- **Milieu**

De variant moet in een integrale beschouwing van de milieuaspecten beter scoren dan de voorgenomen activiteit. Het verschuiven van emissies van lucht naar andere milieuaspecten als geluid en energie moet binnen de beschikbare milieuruimte voor de terminal mogelijk zijn.

- **Operabiliteit**

De variant moet voor de medewerkers op de terminal in de dagelijkse praktijk uitvoerbaar zijn. De varianten die aantoonbaar in het verleden grote operationele problemen of extra (veiligheids) risico's hebben opgeleverd bij de dagelijkse gang van zaken, zullen verder niet worden beschouwd.

Bij dit aspect is de productkwaliteit ook een onderdeel. De betreffende variant mag de productkwaliteit niet aantasten. Vopak heeft in het verleden de ervaring op gedaan dat vervuilingen in het product kunnen leiden tot grote problemen en risico's, vooral voor de gebruikers van bijvoorbeeld vervuilde crude of dieselolie met K1 dampen.

- **Kosten**

In een MER studie mogen de kosten geen hoofdredenen zijn dat een variant niet zal worden geïnstalleerd. Daarbij moet naar de mening van Vopak in ogenschouw worden genomen dat het hier wel om een lage doorzetterminal gaat. Bij het beoordelen is gebruik gemaakt van de BREF: "Cross media & Economics".

Als uit deze studie blijkt dat de kosten van een variant zodag hoog zijn in relatie tot de geschatte milieuoopbrengst en de terminal niet rendabel kan functioneren, zal deze als niet uitvoerbaar worden beschouwd.

2.3 Beoordelingskader

Voor de aspecten veiligheid, milieu, operabiliteit en kosten wordt het onderstaande beoordelingskader gevolgd.

- **Veiligheid**

Voor de beoordeling van de veiligheid van de lage doorzetterterminal wordt gekeken naar de toename risico door toedoen van de technische varianten. Het risico wordt gedefinieerd als de kans op brand en/of explosie. De kans is bepalend boven de effecten, omdat de inhoud van het dampstelsel in alle gevallen zorgt voor gelijke effecten.

Dit is niet het geval wanneer er sprake is van de kans op domino-effecten waarbij de gehele of grote delen van de opslagterminal betrokken kunnen raken. Alle systemen die een grote kans op domino-effecten hebben worden niet meegenomen in de integrale beoordeling.

- **Milieu**

De mate van VOS-reductie wordt beoordeeld in relatie tot directe- en indirecte verbrandingsemissies met effecten op verzuring en klimaat. De reductie van VOS mag geen significante toename van geluidsemissies en afvalproductie opleveren.

- **Operabiliteit**

De operabiliteit wordt beoordeeld aan de hand van de hoeveelheid extra operationele- en onderhoudshandelingen. Daarnaast wordt de mate van betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de systemen in ogenschouw genomen.

- **Kosten**

Varianten met lage marginale kosten scoren beter dan varianten met hoge marginale kosten. Voor de berekening van de kosteneffectiviteit is gebruik gemaakt van de methodiek zoals omschreven in de Nederlandse Emissie Richtlijn (paragraaf 4.13). Voor de volledigheid wordt hier nog gememoreerd dat de indicatieve referentiewaarde voor VOS-emissie conform de laatste versie van de NeR is gesteld op € 4,60 per kilogram vermeden emissie. Langs de lijnen van de NeR worden maatregelen getoetst die een gunstiger kosteneffectiviteit hebben dan de indicatieve referentiewaarde als gangbaar en in beginsel dus als redelijk beschouwd en omgekeerd leiden maatregelen met een ongunstigere kosteneffectiviteit tot de conclusie niet gangbaar en in beginsel onredelijk. Daarbij moet tevens in ogenschouw genomen worden of de **marginale** kosteneffectiviteit nog als redelijk beschouwd dient te worden. Varianten met "extreem" hoge kosten komen op basis van de BREF: "cross media en economics" te vervallen.

2.4 Evaluatie

Vopak tilt zwaar aan het aspect veiligheid dit is een belangrijk aspect bij alle afwegingen die Vopak maakt. Voor de Eemshaven heeft het beperken van het veiligheidsrisico het voordeel dat eventuele vervolgschade voor de natuur door calamiteiten (brand) beperkt wordt.

Gegeven de locatie in de Eemshaven is de impact op de natuur ten gevolge van luchtemissies en geluid zwaar wegend. VOS emissies als zodanig hebben geen directe (lokaal) impact op natuur, in tegenstelling tot de verbrandingsemissies.

Bij de beoordeling worden de hierboven genoemde randvoorwaarden gehanteerd. Per randvoorwaarde is een beoordeling gegeven, waarbij aan de varianten een score zijn toegekend. Er is gekozen voor een eenvoudige methodiek zonder wegingsfactoren, de zogenoemde ranking. Het principe van deze methodiek is dat de beste variant (of de VA) op plaats 1 komt en de slechtste op de laatste plaats. Als er varianten gelijk eindigen (ex aequo) wordt hetzelfde plaatsnummer toegekend, de daaropvolgende variant krijgt het daarvoor geldende plaatsnummer.

Voorbeeld: van 4 deelnemers eindigen nummer 2 en 3 gelijk. De ranking wordt dan 1, 2, 2 en 4. Deze methodiek leidt tot inzicht in de beste / slechtste variant per aspect.

3 Overwegingen voor het ontwerp van de terminal

Vanuit de gedachte om een terminal te ontwerpen die voldoet aan alle veiligheidsaspecten in combinatie met de wens tot een zo laag mogelijke belasting op het milieu waaronder zo laag mogelijke VOS-emissies zijn de volgende technische elementen van de terminal beschouwd:

- type tanks;
- emissiereducerende technieken;
- dampleiding systemen;
- aansluiting op schepen;
- stikstofinertisering.

De combinatie van deze elementen leidt tot de samenstelling van een aantal systemen.

3.1 Tanks

Bij grootschalige opslag in 60.000 m³ tanks zijn de volgende hoofdtypen tanks te onderscheiden:

- open tanks (tanks zonder dak);
- atmosferische dome (koepeldak) tanks;
- atmosferische vastdak tanks;
- druk tanks.

Een tank zonder dak ofwel een open tank is voor aardolieproducten geen BBT en is dus niet beschouwd. Zonder aanvullende emissiereducerende maatregelen is alleen een druktank in het kader van de VOS-emissies BBT. Bij druktanks worden ademverliezen voorkomen. Deze variant is voor tanks van 60.000 m³ echter technisch moeilijk uitvoerbaar. Deze tank vraagt om een zeer zware fundatie en een grote wanddikte. Daarnaast is de overspanning van het dak moeilijk realiseerbaar. Ook vragen deze tanks andere technische effect- en schadebeperkende voorzieningen. Deze tanks worden voor grote volumes dan ook wereldwijd niet toegepast. Vandaar dat alleen atmosferische dome roof tanks en atmosferische vastdak tanks verder worden beschouwd.

Afhankelijk van het product dat wordt opgeslagen in de tanks zijn voor deze terminal twee type tanks voorgesteld:

- Atmosferische dome tank: tank met een geodetisch (dome) dak waarbij er een ruimte tussen de tankwand en het dak is gelaten ten behoeve van ventilatie.
- Atmosferische vastdak tank: tank met een geodetisch (dome) dak waarbij er geen ruimte tussen de tankwand en het dak is gelaten.

Voor de constructie van de dome wordt bij voorkeur aluminium gebruikt.

3.2 Emissiereducerende technieken

Door de keuze voor een atmosferische dome tank dan wel een atmosferische vastdak tank zijn emissiereducerende technieken noodzakelijk. De volgende technieken zijn toe te passen:

- Inwendig drijvend dek (IDD): leidt tot een emissiereductie van meer dan 97,5%, omdat ademverliezen worden voorkomen. Deze techniek is intrinsiek milieuvriendelijk en ook veilig. Er komen geen of slechts zeer beperkt dampen vrij.

- Dampverwerking installatie: DVI (nageschakelde emissieverwerkingstechniek)
 - Emissievernietiging door middel van een RTO (regeneratief thermische oxidatie), MFO (metal fibre oxidator) of een niet regenererbaar actief koolfilter. Deze technieken hebben een hoog verwerkingsrendement (99,9%) en zijn robuust (ongevoelig voor storingen in samenstelling en externe factoren). Het verzadigde actief koolfilter moet afgevoerd worden als afvalstof. Deze technieken worden vooral toegepast op incidentele en/ of kleine stromen en als nageschakelde techniek om emissie-eisen te halen. Deze DVI's kunnen zowel mobiel als vast opgesteld gebruikt worden.
 - Emissieterugwinning door middel van een actief koolfilter, membraanfilter of (cryo)condensatie: Het actief koolfilter is meer robuust, maar heeft als nadeel dat er potentiële hotspots in de filters ontstaan. Het membraanfilter en de condensatie hebben als nadeel dat het twijfelachtig is of de emissie-eisen gehaald kunnen worden, waardoor er nog een actief koolfilter of RTO nageschakeld moet worden. Cryocondensatie heeft afhankelijk van de producten rendementen tussen de 50 en 100%. In de afgassen van ruwe olie zitten mogelijk stoffen die door cryocondensatie niet worden gecondenseerd. Het betreft dan vooral de stankstoffen: zwavelwaterstof en mercaptanen. Omdat 50% van de opslagcapaciteit in ruwe olie is voorzien, is cryocondensatie geen geschikte techniek voor de lage doorzetterminal. Het actief koolfilter en de membraanfiltratie hebben een hoog rendement (99,5%). Deze DVI's kunnen alleen vast opgesteld gebruikt worden.
 - Absorptie kan gebruikt worden voor het afvangen van VOS, maar is geen geschikte emissieverwerkingstechniek voor de reductie van VOS afkomstig van deze terminal. Het rendement van de absorptietechniek is laag, waardoor de emissie-eisen zonder extra nageschakelde actiefkool filter niet kunnen worden gehaald.

3.3 Dampleidingsysteem

Voor alle nageschakelde emissieverwerkingstechnieken als ook voor dampretour- en dampbalanssystemen moet een dampleidingsysteem worden aangelegd.

Indien een dampleidingsysteem wordt toegepast zijn er een aantal mogelijkheden:

- Per tank (dedicated) een dampretourleiding; dit is een methode om te voorkomen dat dampen van verschillende producten zich mengen en om zogenoemde domino-effecten te voorkomen;
- Per tankput: de dampleidingen van de tanks zijn met elkaar verbonden en voeren de damp naar een decentrale verwerkingsunit per tankput. Dit is een methode om bij gelijke producten de te verwerken damp te minimaliseren. Zolang er één product per tankput wordt opgeslagen kan er geen productcontaminatie plaatsvinden;
- Voor alle tanks van de terminal: volledig dampbalanssysteem of centrale verwerking. In het laatste geval wordt de investering in het aantal dampverwerkingunits geminimaliseerd, maar is er een grote kans op productcontaminatie en domino-effecten.

3.4 Aansluiting op schepen

Om de emissies bij het laden van de schepen te reduceren, zijn er de volgende opties:

- Het aanleggen van een dampretourleiding tussen het tankenpark en de vingerpier, zodat de verdreven dampen worden teruggebracht naar de tanks of het schip;
- Dampverwerking: de verdreven dampen uit de schepen worden verwerkt in een DVI die in de nabijheid van de vingerpier wordt geplaatst.

3.5 Stikstofinertisering

Inertiseren van tanks / dampsystemen

Indien een K1 product wordt opgeslagen zonder IDD zal de dampruimte boven de vloeistof veelal explosief zijn en is inertisering door middel van een stikstofdeken op de vloeistof gebruikelijk.

Echter, inertiseren met stikstof vergt een groter operationeel drukbereik van de tanks (en dus duurdere tanks) en zal - voor deze grote opslagtanks - leiden tot een enorm stikstof verbruik van circa 315.000 kg stikstof (N₂) per tank per jaar. Inertisering voor grotere tanks is daarom niet gebruikelijk. De oplossing ligt in dit geval altijd in het installeren van een drijvend dak/dek (al dan niet inwendig). In de industrie komt het in Nederland slechts in uitzonderlijke gevallen voor dat je naast een IDD tevens inertiseert. Dit gebeurt niet voor de K1 producten die Vopak voornemens is op te slaan en voor dergelijke grote tanks.

Gezien de tankgrootte en product is stikstofinertisering niet gebruikelijk en vanwege het verbruik niet gewenst en wordt daarom niet gezien als een geschikte variant voor deze terminal en is verder niet beschouwd.

Inertiseren van leidingen

Het is gebruikelijk om voor K1 vloeistoffen - voor zover transportleidingen niet gevuld blijven staan - de leidingen te piggen met stikstof of leeg te drukken met stikstof. De leidingen met K1 product tussen het pompplateau en de steiger worden door Vopak gepigd en volgezet met stikstof.

Aangezien dit onderdeel uitmaakt van de voorgenomen activiteit, wordt deze variant niet verder beschouwd.

4 Voorgenomen activiteit en varianten

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de voorgenomen activiteit en de varianten daarop beschreven. De voorgenomen activiteit en varianten zijn op basis van de in hoofdstuk 3 beschreven systeemonderdelen verder uitgewerkt in complete systemen om de VOS-emissie te reduceren.

4.2 Voorgenomen activiteit

Vopak heeft het voornemen een nieuwe lagedoorzetterminal te realiseren in het westelijk deel van de Eemshaven voor met name de opslag van strategische voorraden vloeibare olieproducten.

Een lagedoorzetterminal betekent dat de opgeslagen hoeveelheid product maximaal één keer per twee jaar wordt vervangen. Binnen de definitie van de lagedoorzetterminal wil Vopak kunnen variëren met de aan- en afvoer behoefte van individuele klanten. De opslag is in hoofdzaak bedoeld voor het beheer van de strategische voorraden voor verschillende overheden. Strategische voorraden vloeibare olieproducten zijn voorraden die alleen worden aangewend in geval van een (wereld)crisis. In verband met het in de tijd veranderen van de productspecificaties en achteruitgang van de kwaliteit van het product moet de voorraad circa eens per vijf jaar worden vervangen.

Het voornemen omvat een terrein van 55 ha zuidwestelijk gelegen van de Julianahaven. De maximale opslagcapaciteit olieproducten bedraagt 2.760.000 m³, verdeeld over 46 tanks van 60.000 m³.

De olieproducten worden met zeeschepen aangevoerd en met zeeschepen en lichters en afgevoerd. De schepen leggen aan, aan een vingerpier in de Julianahaven.

Voor het lossen van de lading is een losinstallatie aanwezig. De producten worden gelost middels pompen op de schepen via het manifold (plaats waar pompen en kleppen zijn opgesteld) en transportleidingen van circa twee kilometer lengte naar de tanks op de lage doorzetterminal. Het laden van de schepen geschiedt door middel van pompen en het manifold op de pompplateaus. Op de terminal zijn ook een controlegebouw en noodzakelijke voorzieningen als blussystemen aanwezig.

Een lagedoorzetterminal is technisch niet geschikt voor hoge doorzetten, omdat hiervoor meerdere verlaadmogelijkheden, headers en leidingen nodig zijn.

De olieproducten die onder meer kunnen worden opgeslagen zijn: ruwe olie (crude), gasolie, kerosine en benzine(componenten).

Het uitgangspunt voor het MER en deze studie is de "worst-case" benadering. Dat wil zeggen dat voor het invullen van de milieueffecten de productcategorie met de hoogste milieubelasting wordt gehanteerd. Voor de luchtemissies wordt aangenomen dat 36 tanks gevuld worden met K1 producten en 10 tanks met K3 producten.

De voorgenomen activiteit voor opslag van K1 product is een atmosferische dome tank met intern drijvend dek (IDD) zonder nageschakelde techniek. Het IDD reduceert de emissies van verdamping van de opgeslagen vloeistof en de uitdrijving van damp die in een opslagtank kan ontstaan.

Het IDD is voorzien van een seal (afdichting), conform BBT. Het koepeldak voorkomt weersinvloeden, waardoor verdamping wordt tegengegaan en hemelwater niet kan inregenen.

Het dek zal bij een laag niveau in de tanks op poten komen te staan of aan kabels hangen, om schade aan onder andere de afsluiters etc. te voorkomen. In die situatie ontstaat een verzadigde damp onder het dek, die bij het vullen van de tank met nieuw product uit de tank wordt gedrukt als verdringingslucht. Deze situatie wordt ook wel 'daklanding' genoemd. Per tank komt er gemiddeld 1 daklanding per 2 jaar voor.

De voorgenomen activiteit voor de opslag van K3 product is een atmosferische vastdak tank. Dampen worden tijdens het vullen van de tanks en door weersinvloeden (temperatuur) via ontluchtingen geëmitteerd.

Bij het laden van schepen wordt damp die zich bevindt in het lege schip naar buiten gedrukt. De ontwikkeling van damp vindt vooral plaats in schepen waarmee K1 vloeistoffen worden vervoerd. Voor de belading van schepen die K1 vervoeren wordt daarom een dampverwerkingsinstallatie (DVI) gebruikt in de nabijheid van de vingerpier.

Tabel 1: VOS-emissiebronnen van de voorgenomen activiteit

Emissie	Eenheid	VA - Opslag Benzine (K1)	VA - Opslag Diesel (K3)	VA - Totale Terminal
		Dome <u>met</u> inwendig drijvend dek	Vast dak <u>zonder</u> inwendig drijvend dek	☐
		Dampverwerking bij belading (DVI 99%)	Geen dampverwerking bij belading	☐
Aantal tanks		36	10	46
Ademverlies	kg/jaar	-	318	318
Uitpompverlies	kg/jaar	3,38	-	3
Uitdampingsverlies	kg/jaar	359	-	359
Verdrivingsverlies operationele daklandingen	kg/jaar	2.028	-	2.028
Uitdrivingsverlies onderhoudsdaklandingen	kg/jaar	0	-	0
Verdrivingsverlies	kg/jaar	-	1	1
VOS-emissie per opslagtank	kg/jaar	2.391	319	2.709
VOS-emissie opslagtanks	kg/jaar	86.064	3.187	89.250
VOS-emissie beladingen zeeschepen	kg/jaar	3.260	-	3.260
VOS-emissie beladingen lichters	kg/jaar	-	12	12
VOS-emissie randapparatuur	kg/jaar	4.653	1.292	5.945
VOS-emissie piggen	kg/jaar	11.658	3	11.661
VOS-emissie	kg/jaar	105.635	4.494	110.128

EMISSIE	EENHEID	VA - OPSLAG BENZINE (K1)	VA - OPSLAG DIESEL (K3)	VA - TOTALE TERMINAL
		Dome <u>met</u> inwendig drijvend dek	Vast dak <u>zonder</u> inwendig drijvend dek	
		Dampverwerking bij belading (DVI 99%)	Geen dampverwerking bij belading	
Benzeen emissie per opslagtank	kg/jaar	5	-	5
Benzeen emissie opslagtanks	kg/jaar	180	-	180
Benzeen emissie beladingen zeeschepen	kg/jaar	7	-	7
Benzeen emissie beladingen lichters	kg/jaar	-	-	0
Benzeen emissie randapparatuur	kg/jaar	12	-	12
Benzeen emissie piggen	kg/jaar	24	-	24
Benzeen emissie	kg/jaar	223	-	223

4.3 Overzicht samengestelde systemen op basis van de VA en varianten

De varianten op de voorgenomen activiteit kunnen in drie basisprincipes gevat worden:

- reductie van VOS emissie van de gehele terminal (opslagtanks en schepen);
- reductie van VOS emissie van het beladen van schepen;
- reductie van VOS emissie van de opslagtanks.

Met de overwegingen uit hoofdstuk drie zijn voor de varianten en de voorgenomen activiteit diverse systemen samengesteld. Een systeem bestaat uit het geheel van: type tank, emissiereducerende techniek(en), leidingsysteem en aansluiting op de schepen. Voor de systemen die geschikt geacht worden voor deze specifieke terminal zijn voorlopige verkennende ontwerpen opgesteld, inclusief dimensionering, op basis waarvan inschattingen zijn gemaakt voor de aspecten: veiligheid, milieu, operabiliteit en kosten.

Voor het bepalen van de te onderzoeken systemen, moet de specifieke situatie van de strategische opslag in de Eemshaven worden beschouwd. Dit houdt in dat er rekening moet worden gehouden met:

- tanks worden maximaal eens in de twee jaar geleege en weer gevuld;
- dit leidt tot maximaal twee keer een verlading van 18 K1 en 5 K3 tanks per jaar;
- de afstand van stelger naar terminal bedraagt gemiddeld 2 km.

4.3.1 Reductie van VOS emissie van de gehele terminal (opslagtanks en schepen)

De volgende varianten voor de gehele terminal zijn overwogen:

- **Dampbalanssysteem:** Vastdak tank (stalen dome) aangesloten op centrale dampheader die alle tanks en het schip met elkaar verbindt. Overschotten aan damp worden in een centrale DVI verwerkt;
- **Dampretoursysteem:** Vastdak tank (stalen dome) aangesloten op centrale dampleiding naar het schip. De verbinding wordt per individuele tank opgelijnd. Overschotten aan damp worden in een centrale DVI verwerkt.

Dampbalanssysteem:

Bij een volledig dampbalanssysteem staan alle tanks in verbinding met elkaar via een enkelvoudig leidingsysteem en met het lossende schip. De tanks zijn uitgerust met vacuümdruk ventielen, een breekplaat en met drukmeters en drukalarmen voor onder- en overdruk. Door middel van ventilatoren en drukregelkleppen wordt de damp in het systeem gehouden en de damp naar het schip, de tank en/of de DVI gedrukt. Dit vereist tanks met vaste daken die een druk aan kunnen van ongeveer 50 mbarg overdruk. Hiervoor moet een dikwandige stalen tank met stalen dak toegepast worden.

De overmaat aan damp die ontstaat bij verlading wordt afgevoerd naar een DVI, die op het centrale leidingsysteem is aangesloten.

Het leidingsysteem bestaat uit een leiding per tank naar een centrale leiding per tankput, die aansluit op een centrale leiding waarop alle tankputten, de schepen en de DVI staan aangesloten. Om ervoor te zorgen dat de dampen de goede kant op stromen en niet bij voorkeur naar de DVI gaan, is een complex kleppen-, meet- en regelsysteem nodig. Gezien de lange leidinglengtes dienen ventilatoren in het leidingwerk geplaatst te worden op verschillende plaatsen. Bij de dampretourleiding tussen het schip en het tankenpark is er kans op condensatie van dampen. Dit zal zich ophopen op laaggelegen plaatsen, bijvoorbeeld op leidinglocaties bij de zeewering en het spoor, waardoor het risico op vloeistofblokkade ontstaat.

Alle damp aansluitingen zijn voorzien van flenzen, afsluiters en detonatiebeveiligingen bij de tanks, in de tankput en bij de aansluitingen op het centrale manifold. In deze variant zullen producten in contact komen met de dampen van andere producten, waardoor vervuiling zal optreden.

Na verlading bevindt zich in de tank boven het IDD een explosieve atmosfeer. De dampen kunnen in de tank condenseren en zich op het IDD ophopen. Aangezien alle tanks met elkaar in verbinding staan is de kans op domino-effecten bij een calamiteit erg groot.

Omdat de dampen die, in de dampruimte van de tanks belanden, op den duur toch behandeld moeten worden dient het systeem uitgelegd te worden voor thermische verdrijvingseffecten. Thermische verdrijving treedt op als de zon op de tanks schijnt. Deze stromen dienen ook via de DVI te worden verwerkt wat voor een gevulde tank rond de 3.000 m³/h bedraagt. Het debiet wordt veroorzaakt door het uitzetten van de dampen in de tank; de dampconcentratie hierin is erg laag. Daar dit gelijktijdig zal plaatsvinden bij alle tanks zal het leidingwerk, de ventilatoren en de DVI voor een zeer grote capaciteit geïnstalleerd dienen te worden. Per tankput komt er 18.000 m³/h vrij en voor alle K1 tanks samen 108.000 m³/h. Voor het afvoeren van deze hoeveelheden dienen meerdere grote ventilatoren, grote diameters leidingwerk (32" leidingwerk per tankput) en meerdere DVI systemen geïnstalleerd te worden.

Op grond van:

- grote risico's vanwege domino-effecten en voor de productkwaliteit;
- beperkt milieurendement (veel energie input, veel VOS dient alsnog verwerkt te worden);
- complexiteit (veel appendages die onderhouden moeten worden);
- extreem hoge investeringen (tanks, leidingwerk en DVI's);

wordt dampbalans niet gezien als een geschikte techniek voor deze terminal en is daarom niet meegenomen in de integrale afweging in hoofdstuk 5.

Dampretoursysteem

Ten opzichte van de variant 'volledig dampbalans systeem' is het ook mogelijk om een gesloten dampretoursysteem aan te leggen waarbij de risico's op vervuiling van product worden geminimaliseerd. In deze variant worden alle tanks voorzien van een eigen dampretour leiding naar het manifold. Bij het manifold dient de dampheader van het schip verbonden te worden met de dampretourleiding van de tank die beladen gaat worden. Gezien de lange leidinglengte van het schip naar de terminal (gemiddeld 2 km naar een tank) dient een ventilator in het leidingwerk geplaatst te worden. Ook hier is er kans op condensatie van dampen die zich zullen ophopen op laaggelegen plaatsen, bijvoorbeeld bij de zeewering en het spoor, waardoor het risico op vloeistof blokkade ontstaat.

Overdruk van de tanks wordt via een centraal headersysteem identiek aan die het dampbalans systeem uitgevoerd. Ook bij deze variant zorgt thermische verdrijving van dampen in de tanks voor aanzienlijke debieten.

Alle damp aansluitingen zijn voorzien van flenzen, afsluiters en detonatiebeveiligingen bij de tanks, in de tankput en bij de aansluitingen op het centrale manifold. In het ontwerp worden gestuurde kleppen en een uitgebreid manifold voor de dampleidingen opgenomen.

Op grond van:

- grote risico's vanwege mogelijke domino-effecten;
- beperkt milieurendement (veel energie input, veel VOS dient alsnog verwerkt te worden);
- complexiteit (veel appendages die onderhouden moeten worden);
- extreem hoge investeringen (tanks, leidingwerk en DVI's);

wordt dampretour niet gezien als een geschikte techniek voor deze terminal en is daarom niet meegenomen in de integrale afweging in hoofdstuk 5.

4.3.2 Reductie van VOS emissie van het beladen van schepen

Bij het laden van schepen wordt damp die zich bevindt in het lege schip naar buiten gedrukt. Voor de belading van schepen die K1 vervoeren wordt, conform de benzinerichtlijn en het IMKO-2, als voorgenomen activiteit een dampverwerkingsinstallatie (DVI) gebruikt op de vingerpier.

Omdat het echter om een beperkte frequentie gaat (maximaal 20% van de tijd per jaar), is gekozen voor dampverwijdering met behulp van actief koolinstallatie.

Een variant hierop is het toepassen van een DVI voor het beladen van alle schepen. De emissie die vrijkomt bij het laden van K3 schepen bedraagt voor de gehele terminal circa 5 kg per jaar. Dit betekent dat het vernietigen of terugwinnen van deze damp door de hoge kosten van een DVI niet kosteneffectief is.

4.3.3 Reductie van VOS emissie van de K1 opslagtanks

In deze paragraaf worden allereerst de varianten en voorgenomen activiteit voor de reductie van VOS van de K1/K2 opslagtanks opgesomd. Met de overwegingen uit hoofdstuk 3 zijn voor de varianten en de voorgenomen activiteit diverse systemen samengesteld. Vervolgens zijn deze systemen en de keuze voor de diverse systeemonderdelen kort beschreven.

Basis tankontwerp K1. Dit basis tankontwerp is opgenomen om een goede vergelijking tussen de varianten mogelijk te maken:

- atmosferische vastdak tank.

De voorgenomen activiteit voor de opslag van K1 in opslagtanks is:

- atmosferische dome tank met IDD.

Voor de opslagtank van K1 zijn de volgende varianten voorzien:

- atmosferische dome tank met IDD en mobiele DVI voor daklandingen;
- atmosferische vastdak tank en centrale of decentrale DVI;
- atmosferische vastdak tank met IDD en centrale of decentrale DVI.

Basis tankontwerp: Atmosferische vastdak tank

Het basis ontwerp bestaat uit een atmosferische vastdak tank zonder DVI. Dit ontwerp is geen BBT en wordt alleen gebruikt als basis voor de kosteneffectiviteitsberekening.

Voorgenomen activiteit: Atmosferische dome tank met IDD

In de voorgenomen activiteit is gekozen voor een intrinsiek veilig ontwerp. Er is gekozen voor een atmosferische dome tank met een IDD, waardoor tijdens het overgrote deel van de tijd geen damp aanwezig is onder het dome.

K1 variant 1: Atmosferische dome tank met IDD en mobiele actief koolinstallatie voor daklandingen

Deze variant bestaat uit de voorgenomen activiteit, echter aangevuld met een dampstelsel per tank voor de vernietiging van emissies van daklandingen in een DVI. Voor de DVI wordt een mobiele actief koolinstallatie gekozen, omdat deze gedurende maximaal 20% van de tijd per jaar wordt ingezet. Een actief koolinstallatie heeft de minste ruimte nodig en is tijdelijk te plaatsen voor de duur van de verlading.

K1 variant 2: Atmosferische vastdak tank en centraal actief koolfilter met PSA

Bij deze variant zijn de ademverliezen erg hoog en ze treden regelmatig op, omdat er geen IDD in de tank is aangebracht. Hierdoor is dampvernietiging niet meer BBT maar dient de damp terug te worden gewonnen. Dampen worden continu afgezogen en naar een in een centrale DVI geleid. Op basis van de benodigde debieten kan hiervoor een regeneratief actief koolfilter met PSA (pressure swing adsorptie) of een membraanfilter unit gekozen worden. Aangezien de benodigde hoeveelheid energie voor een PSA unit lager is dan voor een membraanunit wordt voor het actief koolfilter met PSA gekozen.

K1 variant 3 Atmosferische vastdak tank met IDD en decentraal actief koolfilter

Deze variant is gelijk aan variant 2, maar er is wel een IDD in de tank aangebracht. Door toepassing van een IDD is de dampconcentratie beperkt, zodat het enige tijd duurt voordat het bed van een actief koolfilter verzadigd is, waardoor een PSA unit niet rendabel meer is. Bij toepassing van een IDD met continue

dampverwerking is de beste optie een niet regeneratief actief koolfilter. Per tankput wordt een unit opgesteld om de maximale flow van de units niet te overschrijden.

De systemen die zijn samengesteld voor deze varianten zijn weergegeven in bijlage 2 in de vorm van PFD's.

Tabel 2: emissies – VA en Varianten voor benzine (K1)

Emissie	Eenheid	VA-K1 (Benzine)	K1 (Benzine)		
			K1 variant 1	K1 variant 2	K1 variant 3
		Dome + inwendig drijvend dek	Koepeldak (dome) met inwendig drijvend dek	Vastdak (gesloten dome)	Vastdak (gesloten dome) met inwendig drijvend dek
			Mobiele DVI bij daklandingen (DVI 99%)	Centrale of decentrale DVI (DVI 99%)	Decentrale DVI (per tankput) (DVI 99%)
Uitpompverlies per tank	kg/jr	3	3	-	0,04
Uitdampverlies per tank	kg/jr	359	359	-	66
Verdrijvingsverlies per tank	kg/jr	2.028	20	244	18
Ademverlies per tank	kg/jr	-	-	792	-
Totaal VOS per tank	kg/jr	2.390	382	1.037	84
Totaal VOS alle K1-tanks	Kg/jr	86.064	13.788	37.332	3.024
VOS beladingen zeeschepen	kg/jr	3.260	3.260	3.260	3.260
VOS beladingen lichters	kg/jr	-	-	-	-
VOS apparatuur	kg/jr	4.653	4.653	4.653	4.653
VOS pigging	kg/jr	11.658	231	231	231
VOS Terminal K1	kg/jr	105.635	21.932	45.476	11.168
Benzeen alle tanks	kg/jr	180	29	78	6
Benzeen belading zeeschepen	kg/jr	7	7	7	7
Benzeen belading lichters	kg/jr	-	-	-	-
Benzeen apparatuur	kg/jr	12	12	12	12
Benzeen pigging	kg/jr	24	0.5	0.5	0.5
Benzeen Terminal	kg/jr	223	49	98	26

4.3.4 Reductie van VOS emissie van de K3 opslagtanks

In deze paragraaf worden allereerst de varianten en de voorgenomen activiteit voor de reductie van VOS van de K3 opslagtanks opgesomd. Met de overwegingen uit hoofdstuk 3 zijn voor de varianten en de voorgenomen activiteit diverse systemen samengesteld. Vervolgens zijn deze systemen en de keuze voor de diverse systeemonderdelen kort beschreven.

De voorgenomen activiteit voor de opslag van K3 in opslagtanks is;

- atmosferische vastdak tank.

Voor de opslagtank van K3 zijn de volgende varianten voorzien;

- atmosferische dome tank met IDD;
- atmosferische vastdak tank met DVI;
- atmosferische dome tank met IDD en DVI voor daklandingen.

Voorgenomen activiteit: Atmosferische vastdak tank

K3 vloeistoffen dampen beperkt uit, daarom is voor de voorgenomen activiteit gekozen voor een atmosferische vastdak tank. Als zodanig heeft de voorgenomen activiteit geen emissiebeperkende voorzieningen en vormt deze het basisontwerp voor de kosteneffectiviteitsberekeningen van de varianten.

K3 variant 1: Atmosferische dome tank met IDD

Deze variant bestaat uit een atmosferische dome tank met een IDD. Het IDD beperkt de uitdamping van K3 vloeistoffen.

K3 variant 2: Atmosferische vastdak tank met centraal actief koolfilter

Bij deze variant is gekozen voor een atmosferische vastdak tank met een centraal geplaatst actief koolfilter. Het totale debiet dat vrijkomt door thermische effecten in de tanks is aanzienlijk, echter de dampconcentratie die hierin zit is erg beperkt bij K3 vloeistoffen. Om deze reden is gekozen voor een niet regeneratief actief koolfilter per tankput.

K3 variant 3 Atmosferische dome tank met IDD en mobiele actief koolfilter voor daklandingen

Deze variant bestaat uit de K3 variant 1, aangevuld met een dampstelsel per tank voor de vernietiging van emissies van daklandingen in een DVI. Voor de DVI wordt een mobiel actief koolfilter gekozen, omdat het alleen ingezet wordt voor daklandingen en de dampconcentratie bij K3 vloeistoffen erg beperkt is.

De systemen die zijn samengesteld voor deze varianten zijn weergegeven in bijlage 2 in de vorm van PFD's.

Tabel 3: emissies – VA en varianten voor diesel (K3)

Emissie	Eenheid	VA-K3 (Diesel)	K3 (Diesel)		
			K3 Variant 1	K3 variant 2	K3 variant 3
		Vastdak (gesloten dome) met atmosferische ontluching	Koepeldak (dome) met inwendig drijvend dek	Vast dak <u>zonder ademventiel</u>	Koepeldak (dome) met inwendig drijvend dek
		☐	Geen dampverwerking	Dampverwerking (DVI 99%)	Dampverwerking bij daklandingen (DVI 99%)
Uitpompverlies per opslagtank	kg/jr	-	4	-	4
Uitdampverlies per opslagtank	kg/jr	-	< 1	-	< 1
Verdrijvingsverlies per tank	kg/jr	1	1	< 1	< 1
Ademverlies per opslagtank	kg/jr	317	-	3	-
Totaal VOS per opslagtank	kg/jr	318	5	3	4
Totaal VOS alle K3-tanks	kg/jr	3.187	50	32	44
VOS beladingen zeeschepen	kg/jr	-	-	-	-
VOS beladingen lichters	kg/jr	12	12	12	12
VOS apparatuur	kg/jr	1.292	1.292	1.292	1.292
VOS pigging	kg/jr	3	3	0.03	0.03
VOS Terminal K3	kg/jr	4.494	1.357	1.336	1.349

5 Beoordeling en toetsing randvoorwaarden

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de voorgenomen activiteit en varianten voor K1/K2 - en K3 opslag integraal afgewogen aan de volgende aspecten:

- Veiligheid
- Milieu
- Operabiliteit
- Kosten

Dit zal resulteren in een hoogst scorende VA of variant voor K1/K2 opslag en hoogst scorende VA of variant voor K3 opslag.

Tabel 4: De voor K1/K2 opslag afgewogen VA en varianten

Varianten voor de reductie van VOS emissie van de K1 opslagtanks			
K1 Basis ontwerp		Atmosferische vastdak tank	
K1 Voorgenomen Activiteit		VA – K1	Atmosferische dome tank met IDD
K1		Varlant nr.	Varlant
		K1 variant 1	Atmosferische dome tank met IDD en DVI met actief kool voor daklandingen
		K1 variant 2	Atmosferische vastdak tank en centrale DVI
		K1 variant 3	Vastdak (gesloten dome) met IDD en decentrale DVI's

Tabel 5: De voor K3 opslag afgewogen VA en varianten

Varianten voor de reductie van VOS emissie van de K3 opslagtanks			
K3 Voorgenomen Activiteit		VA – K3	Atmosferische vastdak tank
K3		Variant nr.	Variant
		K3 variant 1	Atmosferische dome tank met IDD
		K3 variant 2	Atmosferische vastdak tank met DVI
		K3 variant 3	Atmosferische dome tank met IDD en DVI voor daklandingen

5.2 Veiligheid

5.2.1 Algemeen

In de volgende paragrafen worden de veiligheidsaspecten van de varianten verder uitgewerkt in 3 onderdelen.

- arbeidsveiligheid;
- externe veiligheid;
- domino effecten.

5.2.2 Arbeidsveiligheid

Algemeen en toetsingskader

Uit diverse onderzoeken en analyses van ongevallen in de (petro)chemische industrie is gebleken dat met name tijdens de uitvoering van (onderhouds) werkzaamheden op de terminal risico's voor de medewerkers kunnen optreden. Daarbij zijn de belangrijkste basisoorzaken de volgende:

- fouten of afwijkingen in het ontwerp;
- het al dan niet hebben of volgen van procedures;
- het onvoldoende beheersen van een onderhoudsmanagementsysteem;
- het onveilig uitvoeren van onderhoud;
- het niet gebruiken of hebben van geschikt materieel of middelen.

Vopak is zich bewust van deze aspecten en zal door middel van voorlichting en training trachten deze basisoorzaken voorkomen cq te beperken. Bij de beoordeling en evaluatie van de personele veiligheid binnen de diverse varianten speelt met name een rol in hoeverre de medewerkers handelingen moeten verrichten aan de systemen om de werkzaamheden te laten plaatsvinden en te onderhouden.

Daarbij zijn belangrijke aspecten:

- condities, zoals plaats, hoogte van equipment en klimaat;
- toestand van het systeem, drukvrij en vrij van dampen;
- complexiteit van de onderhoudswerkzaamheden en systeem;
- frequentie van handelingen.

Toetsing van de varianten

In algemene zin betekent veel additioneel leidingwerk en appendages extra onderhoud en inspecties. Hierdoor nemen de risico's voor het personeel toe. In tabel 6 wordt per systeem gekeken in welke conditie en toestand het systeem zich bevindt en welke complexiteit en frequentie de handelingen hebben om het systeem te opereren.

Tabel 6: toetsing arbeidsveiligheid

Systeem (variant)	Conditie	Toestand	Complexiteit	Handel-frequentie
K1 voorgenomen activiteit	De tanks zijn voorzien van een intern drijvend dek dat meegaat met de vloeistof. Deze zorgt voor een minimale emissie van de vloeistof.	Door het principe van een atmosferische dometank is de tank vrij van druk en kan deze vrij ventileren waardoor deze nagenoeg vrij is van dampen.	Handelingen die verricht moeten worden zijn in principe het laden en lossen van de tanks. Tevens dienen er inspecties uitgevoerd te worden en standaard onderhoud.	Geen extra handelingen benodigd anders dan reguliere inspecties en onderhoud. Hiervoor zijn goede procedures, zoals voor het betreden van besloten ruimten, beschikbaar. Deze procedures worden toegepast op alle tankinspecties bij de opslagtanks.
K1 variant 1	Er is een mobiele DVI met actief kool nodig voor de daklandingen. Deze staat naast de tanks opgesteld. Er is een vaste aansluiting naar het dak, waardoor er niet op hoogte hoeft te worden gewerkt. De aansluiting van de mobiele DVI geschiedt met een slang. Voor het correct aansluiten van de koppeling dient een goede procedure aanwezig te zijn. Tevens dient er met het onderhoud en inspecties rekening gehouden te worden met de DVI-leidingen en koppelstukken.	Door het principe van een atmosferische dometank is de tank vrij van druk en kan deze vrij ventileren.	De DVI wordt alleen aangesloten als er daklandingen zijn. De verplaatsing van de mobiele unit is wel arbeidsintensief.	De mobiele DVI wordt alleen aangesloten bij een daklanding. Aangezien het hier gaat om een strategische terminal zal de frequentie beperkt blijven tot 1 keer per twee jaar per tank.

Systeem (variant)	Conditie	Toestand	Complexiteit	Handel- frequentie
K1 variant 2	De DVI is per tankput opgesteld en staat in verbinding met iedere tank. Tanks onderling staan ook verbonden. Tevens ontstaat er bij dit systeem een groot netwerk van leidingen welke mogelijk gevuld zijn met een explosief mengsel. Om onderhoud te kunnen plegen aan dit systeem dient het gehele systeem geïsoleerd te worden van de opslagtank en geïnertiseerd te worden. Dit zorgt echter weer voor een continue emissie uit de vast daktanks.	Het systeem is uitgerust met een open aanzuigmond op de tank. Daardoor is het systeem drukvrij te opereren, echter er wordt wel veel valse lucht aangezogen.	Er is een netwerk nodig om alle tanks per tankput met elkaar te verbinden. Dit leidingwerk komt gelijk langs de tank omlaag en loopt over de bodem, er hoeft niet veel op hoogte gewerkt te worden. Deze DVI heeft meerdere onderdelen (fan, flame arrestors) die onderhoud vragen.	Het systeem staat continu bij en zal meegenomen worden in de operator ronde. Tevens verhoogde inspectie en onderhoudswerkzaamheden noodzakelijk.
K1 variant 3	De DVI is per tankput geplaatst en staat in verbinding met iedere tank. Tanks onderling staan ook verbonden. Bedbrand is een reële optie. Extra veiligheidsmaatregelen zijn hier voor nodig. Tevens ontstaat er bij dit systeem een groot netwerk van leidingen welke mogelijk gevuld zijn met een explosief mengsel, echter alleen tijdens daklandingen. Om onderhoud te kunnen plegen aan dit systeem dient het gehele systeem geïsoleerd te worden van de opslagtanks en geïnertiseerd te worden.	Het systeem is uitgerust met een open aanzuigmond op de tank. Daardoor is het systeem drukvrij te opereren, echter er wordt wel veel valse lucht aangezogen.	Er is een netwerk nodig om alle tanks per tankput met elkaar te verbinden. Dit leidingwerk loopt op hoogte waardoor onderhoud op hoogte uitgevoerd moet worden. Deze DVI heeft meerdere onderdelen (fan, Flame arrestors die onderhoud vragen.	Het systeem staat continu bij en zal meegenomen worden in de operator ronde. Handelingen blijven beperkt tot het verwisselen van de actief kool (+/- 10 keer per jaar per tankput) plus inspectie en onderhoud aan het leidingwerk en equipment.

Systeem (variant)	Conditie	Toestand	Complexiteit	Handel- frequentie
K3 voorgenomen activiteit	Uitdamping van k3 vloeistof is minimaal, hierdoor is de damp boven de vloeistof minimaal.	Door de vrije ontluchting is de tank vrij van druk. De tank kan vrij ventileren waardoor deze nagenoeg vrij is van dampen.	Handelingen die verricht moeten worden zijn in principe het laden en lossen van de tanks. Er is weinig onderhoud nodig, doordat er geen bewegende onderdelen en equipment noodzakelijk is	Standaard tank onderhoud en inspectie
K3 variant 1	De tanks zijn voorzien van een intern drijvend dek dat meegaat met de vloeistof, deze zorgen voor een minimale emissie van de vloeistof.	Door de vrije ontluchting is de tank vrij van druk. De tank kan vrij ventileren waardoor deze nagenoeg vrij is van dampen.	Handelingen die verricht moeten worden zijn in principe het laden en lossen van de tanks. Er is weinig onderhoud nodig, doordat er geen bewegende onderdelen en equipment noodzakelijk is	Standaard tank onderhoud en inspectie

Systeem (variant)	Conditie	Toestand	Complexiteit	Handel-frequentie
K3 variant 2	De DVI is per tankput en staat in verbinding met iedere tank. Tanks onderling staan ook verbonden. Bedbrand is een reële optie. Extra veiligheidsmaatregelen zijn hier voor nodig. Tevens ontstaat er bij dit systeem een groot netwerk van leidingen welke gevuld zijn met een koolwaterstoffen, echter alleen tijdens daklandingen. Aangezien het gaat om een K3-vloeistof met lage dampspanning zal uitdampen minimaal zijn. Om onderhoud te kunnen plegen aan dit systeem dient het gehele systeem geïsoleerd te worden van de opslagtanks en geïnertiseerd te worden.	Het systeem is uitgerust met een open aanzuigmond op de tank. Daardoor is het systeem drukvrij te opereren, echter er wordt wel veel valse lucht aangezogen.	Er is een netwerk nodig om alle tanks per tankput met elkaar te verbinden. Dit leidingwerk loopt op hoogte waardoor onderhoud op hoogte uitgevoerd moet worden. Deze DVI heeft meerdere onderdelen (fan. Flame arrestors die onderhoud vragen.	Het systeem staat continu bij en zal meegenomen worden in de operator ronde. Handelingen blijven beperkt tot het verwisselen van de actief kool. Echter doordat de dampen van een K3 vloeistof met een IDD zeer gering zijn hoeft dit minder vaak te gebeuren dan bij K1. Tevens inspectie en onderhoud aan het leidingwerk en equipment.
K3 variant 3	Er is een mobiele DVI nodig voor de daklandingen. Deze staat naast de tanks opgesteld. Er is een vaste aansluiting naar het dak, waardoor er niet op hoogte hoeft te worden gewerkt. De aansluiting van de mobiele DVI geschiedt met een slang. Voor het correct aansluiten van de koppeling dient een goede procedure aanwezig te zijn. Tevens dient er met het onderhoud en inspecties rekening gehouden te worden met de DVI-helmingen en koppelsstukken.	Door het principe van een atmosferische dometank is de tank vrij van druk en kan deze vrij ventileren	De DVI wordt alleen aangesloten als er daklandingen zijn. De verplaatsing van de mobiele unit is wel arbeidsintensief.	De mobiele DVI wordt alleen aangesloten bij een daklanding. Aangezien het hier gaat om een strategische terminal zal de frequentie beperkt blijven tot 1 keer per twee jaar per tank.

Beoordeling

Voor de beoordeling van het aspect arbeidsveiligheid en ook voor de navolgende aspecten is gekozen om een ranking te hanteren waarbij een varianten vergeleken worden en score tussen 1 en 4 krijgen. 1 staat voor de meest veilige variant, 4 voor de minst veilige variant.

Tabel 7: ranking arbeidsveiligheid

Systeem (variant)	Arbeids- veiligheid
K1 voorgenomen activiteit	1
K1 variant 1	2
K1 variant 2	4
K1 variant 3	3
Systeem (variant)	Arbeids- veiligheid
K3 voorgenomen activiteit	1
K3 variant 1	2
K3 variant 2	4
K3 variant 3	3

De voorgenomen activiteit voor zowel K1- als K3-opslag scoort voor het onderdeel arbeidsveiligheid het hoogst. Dit is vooral gelegen in de geringe handelfrequentie. Het gebruik van een DVI leidt per definitie tot een grotere complexiteit en handelfrequentie.

5.2.3 Externe veiligheid

Toetsingskader

Ten aanzien van dit aspect is gekeken naar de mogelijke invloed van de varianten op het risicoaspect van de voorgenomen activiteit. Daarbij valt te denken aan de toename van de faalkans van de opslagtank door het installeren van equipment en het uitvoeren van meer handelingen, welke van invloed kan zijn op de integriteit van de installatie. Voor elke variant is geanalyseerd wat of de additionele handelingen en equipment invloed hebben op de integriteit van de opslagtank. Indien dit het geval is, wordt de additionele faalkans bepaald van de opslagtank. Indien het equipment of handelingen niet de kans op falen van de opslagtank verhogen maar wel de mogelijkheid tot emissies zal deze kans op emissies bepaald worden.

De invloed van deze verhoogde faalkans van de opslagtank wordt berekend met het rekenprogramma Safeti-NL v6.53.1. Dit programma wordt in Nederland voorgeschreven voor het uitvoeren van risicoberekeningen (QRA's).

Toetsing van de varianten

Tabel 8: toetsing faalkansen

Systeem (variant)	Faalmechanisme en condities	Equipement van invloed	Invloed op opslagtank of emissies	Frequentie (/jaar)
K1 voorgenomen activiteit	Geen additionele handeling dan wel equipement. Geen explosief mengsel boven het IDD behalve kortstondig tijdens daklanding		-	*
K1 variant 1	Geen explosief mengsel boven het IDD tijdens daklanding. Indien dampverwerking tijdens daklanding faalt, dezelfde condities als voorgenomen activiteit. Geen invloed op integriteit opslagtank door open beluchting.	2 x flame arrestor 1 x blower 1 x DVI/energievoorziening	Positief invloed op emissies bij werking systeem	Kans op falen dampverwerking: $9.86 \cdot 10^{-3}$ Bij de faalkans bepaling is er vanuit gedaan dat de verlading niet stop wordt gezet.
K1 variant 2	Boven de vloeistof in de opslagtank heerst continu een explosief mengsel welke wordt afgezogen. In het leidingwerk naar de DVI heerst altijd een explosief mengsel doordat er luchtintreding plaatsvindt bij de aanzuigmond van het systeem. Bij falen systeem vindt er continue uildamping plaats naar de buitenlucht.	3 x flame arrestor 1 x blower 1 x DVI/Energievoorziening	Emissie invloed. Invloed op opslagtank valt niet te kwantificeren. Wel aandachtspunt ivm zonering.	Kans op falen dampverwerking, niet tijdens daklanding: $8.5 \cdot 10^{-1}$ Kans op falen dampverwerking, tijdens daklanding: $1.05 \cdot 10^{-2}$ Bij de faalkans bepaling is er vanuit gedaan dat de verlading niet stop wordt gezet.

Systeem (variant)	Faalmechanisme en condities	Equipement van invloed	Invloed op opslagtank of emissies	Frequentie (/jaar)
K1 variant 3	Dit systeem is vergelijkbaar met variant 2, behalve dat er door de installatie van een IDD geen explosief mengsel heerst in de tank boven de IDD. Het dampverwerkingssysteem zal continu opereren echter zal er alleen damp vrijkomen bij daklandingen. Geen risico's voor de integriteit van de opslagtank	2 x flame arrestor 1 x blower 1 x DVI/Energievoorziening	Positieve invloed op emissies bij werking systeem. Bij falen hetzelfde emissiepatroon als voorgenomen activiteit.	Kans op falen dampverwerking, niet tijdens daklanding. Dit scenario zal echter niet leiden tot vrijzetting van dampen aangezien er een IDD gemonteerd is: $8.0 \cdot 10^{-1}$ Kans op falen dampverwerking, tijdens daklanding: $9.86 \cdot 10^{-3}$ Bij de faalkans bepaling is er vanuit gedaan dat de verlading niet stop wordt gezet.
K3 voorgenomen activiteit	De tank is een vast daktank met open beluchting. Er kan geen drukopbouw plaats vinden.	-	-	Geen additioneel risico
K3 variant 1	De tank is een vast daktank met open beluchting en IDD. Er kan geen drukopbouw plaats vinden.	-	Positieve invloed op de emissies	Geen additioneel risico

Systeem (variant)	Faalmechanisme en condities	Equipement van invloed	Invloed op opslagtank of emissies	Frequentie (/jaar)
K3 variant 2	Boven de vloeistof in de opslagtank kan een explosief mengsel heersen, gedurende hoge temperatuur buiten de tank. Deze wordt afgezogen. Bij falen systeem is de variant vergelijkbaar met de voorgenomen activiteit	3 x flame arrestor 1 x blower 1 x DVI/Energievoorziening	Positieve invloed op de emissie	Kans op falen dampverwerking, niet tijdens daklanding: $8.5 \cdot 10^{-1}$ Kans op falen dampverwerking, tijdens daklanding: $1.05 \cdot 10^{-2}$ Bij de faalkans bepaling is er vanuit gedaan dat de verlading niet stop wordt gezet.
K3 variant 3	Geen uitdamping door het IDD behalve tijdens vullen na daklandingen. Indien dampverwerking tijdens daklanding faalt, dezelfde condities als voorgenomen activiteit. Geen invloed op integriteit opslagtank door open beluchting.	2 x flame arrestor 1 x blower 1 x DVI/energievoorziening	Positief invloed op emissies bij werking systeem	Kans op falen dampverwerking: $9.86 \cdot 10^{-3}$ Bij de faalkans bepaling is er vanuit gedaan dat de verlading niet stop wordt gezet.

Beoordeling

De systemen zoals hierboven geschreven hebben geen kwantificeerbare invloed op de externe veiligheid van Vopak. Dit komt doordat elke variant een 'open' aansluiting heeft. Hiermee wordt bedoeld dat in het geval van het blokkeren van de dampverwerking de damp vrijelijk uit kan stromen naar de buitenlucht. Er kan dus geen drukopbouw plaats vinden in de opslagtank, iets wat anders de integriteit van de opslagtank zou bedreigen. Echter, het uitgangspunt blijft nog steeds: hoe minder apparatuur, hoe minder complex het systeem, hoe lager de kans op fouten en falen. De onderstaande ranking is hierop gebaseerd.

Voor de beoordeling van het aspect externe veiligheid en ook voor de navolgende aspecten is gekozen om een ranking te hanteren waarbij een varianten vergeleken worden en score tussen 1 en 4 krijgen. 1 staat voor de meest veilige variant, 4 voor de minste veilige variant.

Tabel 9: ranking externe veiligheid

Systeem (variant)	Externe- veiligheid
K1 voorgenomen activiteit	1
K1 variant 1	2
K1 variant 2	4
K1 variant 3	2
Systeem (variant)	Externe- veiligheid
K3 voorgenomen activiteit	1
K3 variant 1	1
K3 variant 2	4
K3 variant 3	3

Geen van de varianten heeft een significante negatieve invloed op de externe veiligheid. Wel dient er bij K1 variant 2 goede zonering plaatsvinden in verband met het explosieve mengsel wat er in deze tank heerst. Verder is er door de open aansluitingen goede aandacht nodig voor bliksembeveiliging.

5.2.4 Domino-effecten

Toetsingskader

Bij de domino-effecten wordt naar een mogelijke vervolgebeurtenis gekeken die bij de varianten kunnen optreden. Er wordt een inschatting gemaakt van risico's van vervolgebeurtenissen bij calamiteiten van de diverse varianten.

Tabel 10: toetsing domino-effecten

Systeem (variant)	Condities	Mogelijkheid tot domino effecten
K1 voorgenomen activiteit	De tank staat op geen enkele wijze in verbinding met andere tanks.	Geen
K1 variant 1	De tank staat op geen enkele wijze in verbinding met andere tanks.	Geen
K1 variant 2	De tank staat via het dampverwerkingssysteem met de overige tanks in verbinding. De leidingen zijn continu met een explosief mengsel gevuld. Indien dit mengsel ontsteekt (bijv. door bliksem) kan er vlamoverslag plaats vinden naar de andere tanks. Er zijn flame arrestors geïnstalleerd, echter deze kunnen falen.	Ja, vlamoverslag via het dampverwerkingssysteem.

Systeem (variant)	Conditie	Mogelijkheid tot domino effecten
K1 variant 3	De tank staat via het dampverwerkingssysteem met de overige tanks in de tankput in verbinding. Door de IDD is er echter geen explosief mengsel in de leidingen, behalve tijdens daklandingen. Indien tijdens een daklanding het DVI-systeem faalt kan het leidingwerk vollopen met een explosief mengsel. Bij ontsteking kunnen er domino-effecten plaats vinden.	Ja, vlamoverslag via het dampverwerkingssysteem. Kans erg klein doordat het enkel tijdens daklanding is, bij het falen van het DVI-systeem en er ontsteking plaats moet vinden.
K3 voorgenomen activiteit	De tank is een vast daktank met open beluchting. Geen domino-effecten	Geen
K3 variant 1	De tank is een vast daktank met open beluchting en IDD. Geen domino-effecten	Geen
K3 variant 2	De tank staat via het dampverwerkingssysteem met de overige tanks in de tankput in verbinding. Door de IDD is er echter geen explosief mengsel in de leidingen, behalve tijdens daklandingen. Indien tijdens een daklanding het DVI-systeem faalt kan het leidingwerk vollopen met een explosief mengsel. Bij ontsteking kunnen er domino-effecten plaats vinden. Verder is de kans zeer klein dat een K3-vloeistof een explosief mengsel vormt.	Ja, vlamoverslag via het dampverwerkingssysteem. Kans erg klein doordat het enkel tijdens daklanding is, bij het falen van het DVI-systeem en er ontsteking plaats moet vinden. Tevens weinig dampvorming bij K3-vloeistoffen.
K3 variant 3	De tank staat op geen enkele wijze in verbinding met andere tanks.	Geen

Beoordeling varianten

Op basis van de bovenstaande tabel is een kwalitatieve ranking gemaakt op de kans op domino-effecten. Voor de beoordeling van het aspect domino-effecten en ook voor de navolgende aspecten is gekozen om een ranking te hanteren waarbij een varianten vergeleken worden en score tussen 1 en 4 krijgen. 1 staat voor de meest veilige variant, 4 voor de minste veilige variant.

Tabel 11: ranking domino-effecten

Systeem (variant)	Domino-effecten
K1 voorgenomen activiteit	1
K1 variant 1	1
K1 variant 2	4
K1 variant 3	3
Systeem (variant)	Domino-effecten
K3 voorgenomen activiteit	1
K3 variant 1	1
K3 variant 2	4
K3 variant 3	1

Voor K1 zijn zowel de voorgenomen activiteit alsmede variant 1 veilig met het oog op domino-effecten. De tanks zijn niet verbonden via het dampverwerkingssysteem met andere opslagtanks. Variant 2 is het onveiligst doordat er vrijwel continu een explosief mengsel heerst in het leidingwerk waarmee de opslagtanks met elkaar verbonden zijn. Flame arrestors verlagen de kans dat vlamoverslag plaatsvindt, maar voorkomt het niet. Deze variant is dus niet intrinsiek veilig.

Bij de K3-tanks is het risico op domino-effecten veel lager doordat er veel minder vloeistof verdampt. Hierdoor is er minder kans op een explosief mengsel in het leidingwerk. Slechts bij één variant binnen de K3 is er een mogelijkheid tot domino-effecten, dit is K3 variant 2, doordat er verbindend leidingwerk is tussen de opslagtanks is er een kans op vlamoverslag.

5.3 Milieu

5.3.1 lucht

Toetsingskader

Ten behoeve van de beoordeling van het milieuaspect lucht bestaat het volgende toetsingskader:

- Besluit luchtkwaliteit: NO_x, fijn stof en benzeen
- NeR: VOS en geur

In de vergelijking van de varianten is fijn stof (PM10) niet relevant, omdat deze voornamelijk worden veroorzaakt door de scheepsmotoren en deze emissie is in alle varianten gelijk aan de voorgenomen activiteit. De andere componenten zijn in de variantenvergelijking wel meegenomen.

Toetsing van de varianten

De emissies van VOS, NO_x en benzeen van de verschillende varianten zijn berekend. Voor de NO_x emissie geldt dat deze afkomstig kan zijn van de elektriciteitsproductie in een elektriciteitscentrale (indirecte NO_x emissie). Bij de bepaling van de indirecte NO_x emissie is een emissie van 0,2 g/kWh aangehouden.

Tabel 12: toetsing luchtemissies

Systeem (variant)	VOS emissie kg/tank/jaar	Benzeen kg/tank/jaar	Directe NOx emissie	Indirecte NOx emissie kg/jaar
K1 voorgenomen activiteit	13.933,65	204	-	-
K1 variant 1	497,71	29,5	-	0,06
K1 variant 2	1.152,33	78,5	-	54.524
K1 variant 3	199,55	6,5	-	344
K3 voorgenomen activiteit	318,67	-	-	-
K3 variant 1	5,03	-	-	-
K3 variant 2	3,19	-	-	115
K3 variant 3	4,42	-	-	115

De VOS-emissie opgenomen in tabel 12 bestaat uit de VOS-emissie van de tank en de VOS-emissie van het piggen. Dit geldt ook voor de benzeenemissie bij de K1 varianten. De eerste keer dat de buisleiding gevuld wordt na het piggen wordt de damp in de leiding via de tank naar buitengedrukt en afhankelijk van een geïnstalleerde DVI verwerkt.

Bij de opslag van K3 vloeistoffen komt binnen deze terminal geen benzeen vrij.

De indirecte NO_x emissies zijn gerelateerd aan het energieverbruik.

Beoordeling luchtemissies

Voor de beoordeling van het aspect luchtemissies en ook voor de navolgende aspecten is gekozen om een ranking te hanteren waarbij een varianten vergeleken worden en score tussen 1 en 4 krijgen. 1 staat voor de minste emissies, 4 voor de meeste emissies.

Tabel 13: ranking luchtemissies

Systeem (variant)	VOS emissie	Benzeen	Directe NOx emissie	Indirecte NOx emissie
K1 voorgenomen activiteit	4	4	-	1
K1 variant 1	2	2	-	2
K1 variant 2	3	3	-	4
K1 variant 3	1	1	-	3
K3 voorgenomen activiteit	4	-	-	1
K3 variant 1	3	-	-	1
K3 variant 2	1	-	-	3
K3 variant 3	2	-	-	3

Voor K1 is de voorgenomen activiteit de activiteit met de meeste emissies voor VOS en benzeen, waarbij variant 3 de minste emissies heeft. Voor K3 geeft variant 2 uiteindelijk de minste emissies

5.3.2 Geluid

Toetsingskader

Het toetsing kader voor geluid en geluidemissie is de Wet geluidhinder. Voor het industrieterrein is een geluidzone opgesteld. Verschillende geluidsbronnen als de pompen op het pomplateau, pompen op de zeeschepen en de lichters maar ook de stripperpompen en de mobiele bronnen als vrachtwagens en personenauto's dragen bij aan de geluidsbelasting op de omgeving. Toetsing vindt plaats ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

Toetsing van de varianten

Tabel 14: toetsing geluidbelasting

Systeem (variant)	Maximale verhoging van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau (L _{A,r} , L _T)
K1 voorgenomen activiteit	0
K1 variant 1	0,1
K1 variant 2	0,1
K1 variant 3	0,2
K3 voorgenomen activiteit	0
K3 variant 1	0
K3 variant 2	0,1
K3 variant 3	0,1

Beoordeling

De maximale verhoging van het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau is voor de varianten zo gering, dat een beoordeling met verschillende scores niet reëel is. De verschillen in het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau zijn verwaarloosbaar klein. In de berekeningen wordt wel gerekend met tiende decibellen, het eindresultaat wordt echter afgerond op hele decibels. Volgens de NEN normen worden waarden tot 0,5 decibel afgerond naar het onderliggende hele getal.

Tabel 15: ranking geluidbelasting

Systeem (variant)	Geluid
K1 voorgenomen activiteit	-
K1 variant 1	-
K1 variant 2	-
K1 variant 3	-
Systeem (variant)	Geluid
K3 voorgenomen activiteit	-
K3 variant 1	-
K3 variant 2	-
K3 variant 3	-

5.3.3 Energie

Toetsingskader

Toetsing vindt plaats ten opzichte van de voorgenomen activiteit. Maatregelen om de VOS-emissies te reduceren kunnen leiden tot een hoger energiegebruik. Energiegebruik en daaraan gekoppeld de directe CO₂-emissie en de indirecte CO₂-emissie (als gevolg van elektriciteitsverbruik) zijn meegenomen in de integrale beoordeling. Bij de bepaling van de indirecte CO₂-emissie is een emissie van 0,5 kg/kWh aangehouden.

Toetsing van de varianten

Voor de toetsing van het energieverbruik en de klimaateffecten zijn in onderstaand overzicht het elektriciteitsverbruik en de indirecte CO₂ emissie gegeven ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

Tabel 16: toetsing energieverbruik en klimaateffecten

Systeem (variant)	Elektriciteits- verbruik MWh per jaar	Indirecte CO ₂ emissie ton per jaar
K1 voorgenomen activiteit	-	-
K1 variant 1	5,4	2,7
K1 variant 2	272.620	136.310
K1 variant 3	1.720	860
K3 voorgenomen activiteit	-	-
K3 variant 1	-	-
K3 variant 2	573	287
K3 variant 3	573	287

De beoordeling van energie vindt plaats op basis van het elektriciteitsgebruik.

Beoordeling energieverbruik

Voor de beoordeling van het aspect energiegebruiken ook voor de navolgende aspecten is gekozen om een ranking te hanteren waarbij een varianten vergeleken worden en score tussen 1 en 4 krijgen. 1 staat voor de minste gebruik, 4 voor het meeste gebruik.

Tabel 17: ranking energieverbruik en klimaateffecten

Systeem (variant)	Energie
K1 voorgenomen activiteit	1
K1 variant 1	2
K1 variant 2	4
K1 variant 3	3
Systeem (variant)	Energie
K3 voorgenomen activiteit	1
K3 variant 1	1
K3 variant 2	3
K3 variant 3	3

Uit de beoordeling kan worden geconcludeerd dat voor K1-opslag de voorgenomen activiteit het minst energie-intensief is. Variant 1 van K 1 heeft een zeer laag energieverbruik. Het gebruik van nageschakelde technieken leidt altijd tot een hoger energiegebruik. Dit geldt ook voor K3-opslag.

5.3.4 Afval

Toetsingskader

Het toetsingskader is de hoeveelheid (gevaarlijk) afval dat wordt geproduceerd en afgevoerd naar een erkende verwerker. De belangrijkste afvalstoffen die tijdens de gebruiksfase van de voorgenomen activiteit vrijkomen zijn onder meer restantendie ontstaan bij reiniging van de tanks en pijpleidingen. De hoeveelheid vrijkomend afval in de operationele fase is wisselend en afhankelijk van de benodigde onderhoudswerkzaamheden. Maatregelen om de VOS-emissies te reduceren kunnen leiden tot andere afvalstromen, bijvoorbeeld door het gebruik van actief koelfilters. Toetsing vindt plaats ten opzichte van de voorgenomen activiteit. De reductie van VOS mag geen significante toename van afvalproductie opleveren.

Toetsing van de varianten

Tabel 18: toetsing afval

Systeem (variant)	Afval kg/j
K1 voorgenomen activiteit	-
K1 variant 1	36.000
K1 variant 2	651.294
K1 variant 3	390.000
K3 voorgenomen activiteit	-
K3 variant 1	-
K3 variant 2	39.000
K3 variant 3	975

Beoordeling afvalaspecten

Voor de beoordeling van het aspect afval is gekozen om een ranking te hanteren waarbij een varianten vergeleken worden en score tussen 1 en 4 krijgen. 1 staat voor de minste emissies, 4 voor de meeste emissies.

Tabel 19: ranking afval

Systeem (variant)	Afval
K1 voorgenomen activiteit	1
K1 variant 1	2
K1 variant 2	4
K1 variant 3	3
Systeem (variant)	Afval
K3 voorgenomen activiteit	1
K3 variant 1	1
K3 variant 2	4
K3 variant 3	3

Het gebruik van DVI's, niet zijnde DVI's op basis van thermische- of katalytische oxidatie, leidt tot een hogere afvalstroom. De voorgenomen activiteit en variant 1 scoren derhalve het best voor het aspect afval.

5.4 Operabiliteit

Toetsingskader

De operabiliteit wordt getoetst aan de hand van de volgende aspecten.

- Besturing: automatiseringsgraad
- Handelingen in de vorm van tijdsbeslag
- Storingsgevoeligheid aan de hand van complexiteit van de installatie
- Flexibiliteit van de bedrijfsvoering aan de hand van beschikbaarheid. Deze zal minimaal zijn daar er sprake is van een lage doorzetterminal

Toetsing van de varianten

Tabel 20: toetsing operabiliteit

Systeem (variant)	Besturing	Handelingen	Storings-gevoeligheid	Flexibiliteit
K1 voorgenomen activiteit	Er is geen complexe besturing nodig voor een DVI	Handelingen zijn alleen voor het laden en lossen en beperken zich tot op tijd teruggaan in pompcapaciteiten.	Storingsgevoeligheid is zeer klein	Flexibiliteit is hoog doordat tanks niet toepassings specifiek zijn.
K1 variant 1	Systeem is handmatig. Echter er zal altijd personeel aanwezig zijn in geval van een belading.	Systeem is handmatig. Echter er zal altijd extra personeel aanwezig zijn in geval van een belading.	DVI moet goed ingesteld worden om goede werking te kunnen garanderen.	Flexibiliteit is hoog doordat tanks niet toepassings specifiek zijn
K1 variant 2	Systeem is automatisch	Er zullen monsters genomen moeten worden om de vervuiling van de wasvloestof te bepalen. Emissies moeten in de gaten worden gehouden. Inregeling moet gecheckt worden (dit geldt voor de DVI, maar ook de kleppen naar de DVI)	DVI moet goed ingesteld worden om goede werking te kunnen garanderen. - Grote operationele problemen worden verwacht vanwege het grote aantal units dat benodigd is. - Filter vergiftiging door specifieke gassen zoals H ₂ S kan leiden tot vroegtijdige vervangen van een bed.	Flexibiliteit is hoog doordat tanks niet toepassings specifiek zijn
K1 variant 3	Systeem is automatisch	Wisselen containers, opnemen in operator rondje, emissies en verzadiging in de gaten houden.	DVI moet goed ingesteld worden om goede werking te kunnen garanderen.	Flexibiliteit is hoog doordat tanks niet toepassings specifiek zijn

Systeem (variant)	Besturing	Handelingen	Storings-gevoeligheid	Flexibiliteit
K3 voorgenomen activiteit	Er is geen complexe besturing nodig voor DVI	Geen handeling verwacht.	Storingsgevoeligheid is zeer klein	Flexibiliteit is hoog doordat tanks niet toepassings specifiek zijn
K3 variant 1	Er is geen complexe besturing nodig voor DVI	Handelingen zijn alleen voor het laden en lossen en beperken zich tot op tijd terug nemen van pomp capaciteiten.	Storingsgevoeligheid is zeer klein	Flexibiliteit is hoog doordat tanks niet toepassings specifiek zijn
K3 variant 2	Systeem is automatisch	Wisselen containers, opnemen in operator rondje, emissies en verzadiging in de gaten houden.	DVI moet goed ingesteld worden om goede werking te kunnen garanderen.	Flexibiliteit is hoog doordat tanks niet toepassings specifiek zijn
K3 variant 3	Systeem is automatisch	Wisselen containers, opnemen in operator rondje, emissies en verzadiging in de gaten houden. Gezien de lagere concentratie die afgevangen moet worden, zijn deze handelingen beperkter dan bij variant 2.	DVI moet goed ingesteld worden om goede werking te kunnen garanderen.	Flexibiliteit is hoog doordat tanks niet toepassings specifiek zijn

Beoordeling operabiliteit

Voor de beoordeling van het aspect operabiliteit en ook voor de navolgende aspecten is gekozen om een ranking te hanteren waarbij een varianten vergeleken worden en score tussen 1 en 4 krijgen. 1 staat voor het beste, 4 voor het minste.

Tabel 21: ranking operabiliteit

Systeem (variant)	Operabiliteit
K1 voorgenomen activiteit	1
K1 variant 1	2
K1 variant 2	4
K1 variant 3	3
Systeem (variant)	Operabiliteit
K3 voorgenomen activiteit	1
K3 variant 1	2
K3 variant 2	4
K3 variant 3	3

De operabiliteit is inherent aan de complexiteit van een installatie daarom scoort de voorgenomen activiteit het beste.

5.5 Kosten

Toetsingskader

Voor de kosten zijn de investeringskosten en de operationele kosten (jaarlijkse kosten) voor de voorgenomen activiteit en separaat voor de varianten bepaald. In de investeringskosten zijn alle kosten betreffende de emissiereducerende maatregelen meegenomen, zowel voor de emissies van de scheepsbeladingen als de tankemissies.

Voor de jaarlijkse kosten zijn de volgende kosten bepaald:

- kapitaalslasten: met behulp van een annuïteit van 0,163 (op basis van afschrijving in 10 jaar en 10% rente, conform de NeR);
- vaste kosten: onderhoud, opleiding en operators (fte's);
- variabele kosten: energie en afvalverwerking;
- opbrengsten: teruggewonnen product.

Toetsing van de varianten

Voor de berekening van de kosteneffectiviteit is gebruik gemaakt van de methodiek zoals omschreven in de Nederlandse Emissie Richtlijn (paragraaf 4.13). Hiertoe zijn voor de diverse alternatieven verkennende ontwerpen opgesteld inclusief voorlopige dimensionering op basis waarvan inschattingen zijn gemaakt van de investeringskosten en operationele kosten.

Conform de methodiek voor kosteneffectiviteit uit de NeR is de rentevoet gesteld op 10% en wordt een annuïtaire afschrijving gehanteerd van 10 jaar. Voor een uniforme afschrijvingsduur van 10 jaar is gekozen omdat uit de verkennende ontwerpen blijkt dat alle (overigens beperkte) bouwkundige investeringen installatiegebonden zijn.

Bij de totstandkoming van de kosten is voor wat betreft aanschaffingsprijs en bijkomende investeringen gebruik gemaakt van een "cost engineering studie", gebruikmakende van historische prijsgegevens, budgetaanbiedingen

van leveranciers en prijzen uit het DACE-prijzenboekje. Gezien de (on)nauwkeurigheid van deze ramingen en in lijn met gebruikelijke kostenramingsmethodieken (zoals bijvoorbeeld NAP DACE) is daarbij een percentage onvoorzien gehanteerd van 30% op de directe kosten. Voor eenmalige investeringen zoals bijvoorbeeld ontwerpkosten, bouwbegeleiding e.d. is een toeslagpercentage gerekend van 20%. Voor de vaste operationele kosten voor o.a. onderhoud en bediening is gebruik gemaakt van de in de NeR genoemde default waarde van 5% van de aanschaffingsprijs plus bijkomende kosten. De variabele operationele kosten zijn bepaald op basis van het geschatte verbruik in utilities, waarbij de elektriciteitskosten zijn bepaald op basis van € 0,10 per kWh en het (propan)gaskosten op basis van € 0,70 per Nm³. Voor specifieke situaties (zoals bijvoorbeeld het eenmalig gebruik van actief kool) is tevens gebruik gemaakt van aanbiedingen van leveranciers. Gezien het nieuwbouw karakter is kapitaalvernietiging door desinvesteringen buiten beschouwing gelaten. Tevens zijn opbrengsten en besparingen als gevolg van emissiebeperkende voorzieningen buiten beschouwing gelaten, omdat alle vrijkomende reststoffen als afvalstoffen gezien dienen te worden.

Voor de volledigheid wordt hier nog gememoreerd dat de indicatieve referentiewaarde voor VOS emissie conform de laatste versie van de NeR is gesteld op € 4,60 per kilogram vermeden emissie. Langs de lijnen van de NeR getoetst worden maatregelen die een gunstiger kosteneffectiviteit hebben dan de indicatieve referentiewaarde als gangbaar en in beginsel dus als redelijk beschouwd en omgekeerd leiden maatregelen met een ongunstigere kosteneffectiviteit tot de conclusie niet gangbaar en in beginsel onredelijk. Daarbij moet tevens in ogenschouw genomen worden of de **marginale** kosteneffectiviteit nog als redelijk beschouwd dient te worden.

De diverse verkennende ontwerpen ten aanzien van kosteneffectiviteit worden in bijlage 1 elk kort toegelicht, voor verdere details wordt tevens verwezen naar de process flow schema's in de bijlage 2.

In tabel 22 zijn de kosten van de voorgenomen activiteit en de varianten opgenomen. De kosteneffectiviteit is afgezet tegen het basisontwerp. Voor de marginale kosteneffectiviteit geldt dat deze zijn opgesteld met als referentie de voorgenomen activiteit.

Tabel 22: toetsing kosten

Systeem (variant)	Jaarlijkse kapitaal kosten	Jaarlijkse operationele kosten	Kosten-effectiviteit € per kg	Marginale kosten-effectiviteit € per kg
K1 voorgenomen activiteit	5.590.000	460.000	1,66	-
K1 variant 1	5.904.000	2.256.000	1,97	5,33
K1 variant 2	39.000.000	34.000.000	17,77	-
K1 variant 3	7.502.000	4.569.000	2,91	12,21
K3 voorgenomen activiteit	-	-	-	-
K3 variant 1	2.570.000	210.000	888,18	-
K3 variant 2	556.000	218.600	244,36	-
K3 variant 3	3.126.000	470.600	1138,16	-

Voor de beoordeling van de kosteneffectiviteit zijn de voorgenomen activiteit en varianten gerankt.

Beoordeling kostenaspect

Voor de beoordeling van het aspect kosten en ook voor de navolgende aspecten is gekozen om een ranking te hanteren waarbij een varianten vergeleken worden en score tussen 1 en 4 krijgen. 1 staat voor beste kosteneffectiviteit, 4 voor de minste.

Tabel 23: ranking kosten

Systeem (variant)	Kosten-effectiviteit € per kg
K1 voorgenomen activiteit	1
K1 variant 1	2
K1 variant 2	4
K1 variant 3	3
Systeem (variant)	Kosten-effectiviteit € per kg
K3 voorgenomen activiteit	1
K3 variant 1	3
K3 variant 2	2
K3 variant 3	4

Voor K1 scoort de voorgenomen activiteit het beste, waarbij variant 1 redelijk vergelijkbaar is. Zowel de voorgenomen activiteit als de varianten 1 en 3 zijn kosteneffectief. De hoeveelheid gereduceerde VOS-emissie in ogenschouw genomen moet gekozen worden voor de variant 1 en 3 met een nageschakelde emissieverwerkingstechniek.

De combinatie van de kosteneffectiviteit en marginale kosteneffectiviteit laat duidelijk zien dat variant 1 het systeem is met de hoogste kosteneffectiviteit.

De kosteneffectiviteit van de K3 varianten laat duidelijk zien dat alle varianten voor de opslag van K3 niet kosteneffectief zijn.

6 Weging van de beoordelingen en conclusie

Voor de weging van de beoordelingen zijn de scores per aspect gecumuleerd, zodat aangegeven kan worden welk variant het beste scoort per aspect.

Primair zijn de aspecten veiligheid en milieu voor het MER (volwaardige afweging milieueffecten) het belangrijkste. Navolgend worden hier de scores van de aspecten 'operabiliteit en kosten' bij opgeteld.

De totaalscore van de aspecten geeft aan welke variant integraal de beste oplossing is voor deze specifieke terminal.

Om een totaalbeeld van de scores per deelaspect te geven is tabel 24 toegevoegd. De uiteindelijke score per aspect en de totale score is weergegeven in tabel 25.

Tabel 24 Overzicht scores deelaspecten

Systeem (variant)	Arbeldsveiligheid	Externeveiligheid	Dominoeffecten	VOS emissie	Benzeen	Directe NOx emissie	Indirecte NOx emissie	Geluid	Energie	Afval	Operabiliteit	Kosten-effectiviteit €
K1 voorgenoemen activiteit	1	1	1	4	4	-	1	-	1	1	1	1
K1 variant 1	2	2	1	2	2	-	2	-	2	2	2	2
K1 variant 2	4	4	4	3	3	-	4	-	4	4	4	4
K1 variant 3	3	2	3	1	1	-	3	-	3	3	3	3
Systeem (variant)	Arbelds-veiligheid	Externe-veiligheid	Domino-effecten	VOS emissie	Benzeen	Directe NOx emissie	Indirecte NOx emissie	Geluid	Energie	Afval	Operabiliteit	Kosten-effectiviteit €
K3 voorgenoemen activiteit	1	1	1	4	-	-	1	-	1	1	1	1
K3 variant 1	2	1	1	3	-	-	1	-	1	1	2	3
K3 variant 2	4	4	4	1	-	-	3	-	3	4	4	2
K3 variant 3	3	3	1	2	-	-	3	-	3	3	3	4

Tabel 25 Gecumuleerde scores per aspect en finale score

Systeem (variant)	Veiligheid		Milieu		Operabiliteit		Kosteneffectiviteit		Totaal score
	subtotaal	score	subtotaal	score	subtotaal	score	subtotaal	score	
K1 voorgenomen activiteit	3	1	11	2	1	1	1	1	5
K1 variant 1	5	2	10	1	2	2	2	2	7
K1 variant 2	12	4	18	4	4	4	4	4	16
K1 variant 3	8	3	11	2	3	3	3	3	11
Systeem (variant)	Veiligheid		Milieu		Operabiliteit		Kosteneffectiviteit		Totaal score
	subtotaal	score	subtotaal	score	subtotaal	score	subtotaal	score	
K3 voorgenomen activiteit	3	1	7	2	1	1	1	1	5
K3 variant 1	4	2	6	1	2	2	3	3	8
K3 variant 2	12	4	11	3	4	4	2	2	13
K3 variant 3	7	3	11	3	3	3	4	4	13

Duiding uitkomsten K1

Score milieu- en veiligheidsaspecten

Uit tabel 25 blijkt dat zowel de voorgenomen activiteit het beste scoort, met variant 1 als bijna gelijk als de aspecten veiligheid en milieu worden gecumuleerd. Voor het aspect veiligheid is de voorgenomen activiteit het meest optimaal, maar deze scoort door de lagere reductie van VOS-emissies minder goed op het aspect milieu. Daarbij komt variant 1 het beste naar voren.

Op het aspect milieu scoort variant 3 even goed als de voorgenomen activiteit. Variant 3 heeft weliswaar de laagste VOS-emissies, maar de emissies door energieverbruik zijn beduidend groter, waardoor deze uiteindelijk op het milieuaspect even goed scoren.

Variant 3 scoort op veiligheid beduidend minder dan variant 1.

Hierdoor is variant 1 voor de aspecten veiligheid en milieu de beste variant.

Integrale score

Voor de integrale score worden de kosten en de operabiliteit ook beschouwd. Wat betreft de kosten scoort variant 1 het beste. De kosteneffectiviteit van deze variant is het hoogste van alle varianten.

Voor de operabiliteit geeft variant 1 de beste score van de beschouwde nageschakelde emissieverwerkingstechnieken.

Duiding uitkomsten K3

De voorgenomen activiteit en variant 1 scoren op de gecumuleerde score van de aspecten veiligheid en milieu gelijk. De integrale beoordeling geeft weer dat de voorgenomen activiteit het beste scoort. De kosteneffectiviteitsberekeningen laten zien dat door de geringe VOS-emissies van de voorgenomen activiteit voor de K3 opslag, het toepassen van een emissiereducerende techniek niet kosteneffectief is.

Bijlage 1 Kosteneffectiviteit berekening VA en Varianten K1 en K3 opslag tanks

Algemeen

Voor de berekening van de kosteneffectiviteit is gebruik gemaakt van de methodiek zoals omschreven in de Nederlandse emissie Richtlijn (paragraaf 4.13). Hiertoe zijn voor de diverse alternatieven verkennende ontwerpen opgesteld, inclusief voorlopige dimensionering, op basis waarvan inschattingen zijn gemaakt van de investeringskosten en operationele kosten.

Conform de methodiek voor kosteneffectiviteit uit de NeR is de rentevoet gesteld op 10% en wordt een annuïtaire afschrijving gehanteerd van 10 jaar. Voor een uniforme afschrijvingsduur van 10 jaar is gekozen omdat uit de verkennende ontwerpen blijkt dat alle (overigens beperkte) bouwkundige investeringen installatiegebonden zijn.

Bij de totstandkoming van de kosten is voor wat betreft aanschaffingsprijs en bijkomende investeringen gebruik gemaakt van een "cost engineering studie", gebruikmakende van historische prijsgegevens, budgetaanbiedingen van leveranciers en prijzen uit het DACE-prijzenboekje. Gezien de (on)nauwkeurigheid van deze ramingen en in lijn met gebruikelijke kostenramingsmethodieken (zoals bijvoorbeeld NAP DACE) is daarbij een percentage onvoorziene kosten gehanteerd van 30% op de directe kosten. Voor eenmalige investeringen zoals bijvoorbeeld ontwerpkosten, bouwbegeleiding e.d. is een toeslagpercentage gerekend van 20%. Voor de vaste operationele kosten voor o.a. onderhoud en bediening is gebruik gemaakt van de in de NeR genoemde default waarde van 5% van de aanschaffingsprijs plus bijkomende kosten. De variabele operationele kosten zijn bepaald op basis van het geschatte verbruik in utilities, waarbij de elektriciteitskosten zijn bepaald op basis van € 0,10 per kWh en het (propan)gaskosten op basis van € 0,70 per Nm³. Voor specifieke situaties (zoals bijvoorbeeld het eenmalig gebruik van actief kool) is tevens gebruik gemaakt van aanbiedingen van leveranciers. Gezien het nieuwbouw karakter is kapitaalvernietiging door desinvesteringen buiten beschouwing gelaten. Tevens zijn opbrengsten en besparingen als gevolg van emissiebeperkende voorzieningen buiten beschouwing gelaten, omdat alle vrijkomende reststoffen als afvalstoffen gezien dienen te worden.

Voor de volledigheid wordt hier nog gememoreerd dat de indicatieve referentiewaarde voor VOS emissie conform de laatste versie van de NeR is gesteld op € 4,60 per kilogram vermeden emissie. Langs de lijnen van de NeR getoetst worden maatregelen die een gunstiger kosteneffectiviteit hebben dan de indicatieve referentiewaarde als gangbaar en in beginsel dus als redelijk beschouwd en omgekeerd leiden maatregelen met een ongunstigere kosteneffectiviteit tot de conclusie niet gangbaar en in beginsel onredelijk. Daarbij moet tevens in ogenschouw genomen worden of de marginale kosteneffectiviteit nog als redelijk beschouwd dient te worden.

De diverse verkennende ontwerpen worden hieronder elk kort toegelicht, voor verdere details wordt tevens verwezen naar de process flow schema's in de bijlagen.

K1 opslag

In de onderhavige variantenstudie wordt een intern drijvend dak als voorgenomen activiteit beschouwd, maar wordt tevens in diverse andere varianten gebruik gemaakt van een intern drijvend dak aangevuld met extra emissiebeperkende maatregelen. Daarbij is dus sprake van een bijzondere situatie omdat andere varianten voortbouwen op de voorgenomen activiteit. Om dit tot uitdrukking te brengen zal naast de totale kosteneffectiviteit (totale kosten en totale effecten) tevens de marginale kosteneffectiviteit (extra kosten en extra effecten ten opzichte van de voorgenomen activiteit) worden berekend.

Voorgenomen activiteit K1: Atmosferisch opslagtank met geodetisch dak en inwendig drijvend dek

Het ontwerp voor de voorgenomen activiteit gaat uit van een atmosferische opslagtank met aluminium geodetisch dak en een stalen (gecoat) inwendig drijvend dak zonder aanvullende emissiebeperkende voorzieningen c.q. dampverwerking. Voor de kostenraming van deze VA wordt daarom rekening gehouden met het aanbrengen van een inwendig drijvend dek en een aluminium in plaats van een stalen geodetisch tankdak. De kosten voor het inwendig drijvend dek zijn gebaseerd op een recente aanbieding van een leverancier en de wijziging van staal naar aluminium voor het tankdak is geëxtrapoleerd op basis van historische gegevens: de extra kosten van het IDD van 1,15 miljoen EUR per dak wordt daarbij deels gecompenseerd door de minderkosten als gevolg van het aluminium tankdak, welke is geschat op minus 0,516 miljoen EUR per tank. De reductie ten opzichte van het basisontwerp is daarbij 101.000 kg per jaar per tank (afrondding van 115.271 minus 13.929). Omdat het hier een onderhouds- en bedieningsarm concept betreft wordt in dit geval eenmalig afgeweken van het default percentage van 5% voor onderhoud en bediening en wordt hiervoor gerekend met een percentage van 2%.

Tabel 1: Totale kosteneffectiviteitsberekening VA voor K1 opslag (gebaseerd op totaal van 36 tanks)

Totale kosteneffectiviteitsberekening K1 Voorgenomen Activiteit (gebaseerd op totaal van 36 tanks)			
	Aanschaffingsprijs	€ 22.900.000	
	Bijkomende investeringen en eenmalige investeringen	€ 11.400.000	
	Totale investeringen	€ 34.300.000	
	Jaarlijkse kapitaalkosten	(x 0.163)	€ 5.590.000
	Vaste operationele kosten: Onderhoud & Bediening	€ 460.000	
	Variabele operationele kosten: Utilities, e.d.	n.v.t.	
	Totale jaarlijkse operationele kosten		€ 460.000
	(1) Totale netto jaarlijkse kosten		€ 6.050.000
	Emissie basisontwerp (per jaar)	4.150.000 kg	
	Emissie VA (per jaar)	500.000 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		3.650.000 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 1,66 per kg

K1 Variant 1: Voorgenomen activiteit icm dampbehandeling agv daklandingen

Het verkennende ontwerp voor deze variant gaat uit van het ontwerp van de voorgenomen activiteit plus een mobiele dampbehandelingsinstallatie welke wordt aangesloten op de tank tijdens het vullen na een daklanding. Hiertoe worden alle K1 tanks uitgerust met een vaste 6" dampleiding welke dampen onder het laagste niveau van het drijvende dak afvoert naar een vast aansluitpunt nabij de tankterp. Vanaf hier wordt door middel van een slang de dampen afgevoerd naar een mobiel opgestelde container met actief kool welke buiten de tank bund zal worden opgesteld. Het systeem zal o.a. worden voorzien van een ventilator om geforceerde afzuiging mogelijk te maken; en detonatiekeerders om het explosierisico te beheersen. In het verkennende ontwerp is het risico van hotspots c.q. bedbrand buiten beschouwing gelaten, hoewel hiervoor zeker nog voorzieningen dienen te worden meegenomen. Hoewel elke tank c.q. tankput voorzien dient te worden van leidingwerk, civiele werken, elektrische aansluitingen e.d., wordt de mobiele unit slechts gehuurd indien er daklandingen plaatsvinden. Omdat bij het vullen van de tank in eerste instantie met een gereduceerde capaciteit zal worden ingepompt, kan worden volstaan met een unit met een capaciteit van ongeveer 900 m³ per uur. Op basis van de maximale dampbeladingscapaciteit van de mobiele units zijn er een vijftal benodigd per daklanding. In totaal zal het systeem gedurende 20 uur in operatie zijn per tank per 2 jaar (inclusief opstarten e.d.). Het stroomverbruik wordt geschat op 300 kWh per tank per jaar. De aansluitkosten van de mobiele unit is tevens meegerekend onder variabele operationele kosten en is gebaseerd op 10 manuren per tank per jaar.

Tabel 2: Totale kosteneffectiviteitsberekening Variant 1 voor K1 opslag (gebaseerd op totaal van 36 tanks)

Totale kosteneffectiviteitsberekening K1 Variant 1 (gebaseerd op totaal van 36 tanks)			
*	Totale investeringen Voorgenomen activiteit	€ 34.300.000	
*	Aanvullende Bijkomende Investeringen en eenmalige investeringen	€ 1.920.000	
	<i>Totale investeringen</i>	<i>€ 36.220.000</i>	
	Jaarlijkse Kapitaalkosten	(x 0,163)	€ 5.904.000
*	Totale operationele kosten Voorgenomen activiteit	€ 460.000	
*	Aanvullende Vaste operationele kosten: Onderhoud & Bediening	€ 96.000	
*	Variabele operationele kosten: Utilities, e.d.	€ 1.700.000	
	<i>Totale jaarlijkse operationele kosten</i>		<i>€ 2.256.000</i>
	(1) Totale netto jaarlijkse kosten		€ 8.160.000
*	Emissie basisontwerp (per jaar)	4.150.000 kg	
*	Emissie K1 variant 1 (per jaar)	18.000 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		4.132.000 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 1,97 per kg

Tabel 3: Marginale kosteneffectiviteitsberekening Variant 1 voor K1 opslag (gebaseerd op totaal van 36 tanks)

Marginale kosteneffectiviteitsberekening tov Voorgenomen Activiteit			
	Extra investeringen tov VA	€ 1.920.000	
	Kapitaalkosten (per jaar)	(x 0.163)	€313.000
	Extra operationele kosten tov VA (per jaar)		€ 2.256.000
	(1) Extra Totale netto jaarlijkse kosten		€ 2.569.000
*	Emissie VA (per jaar)	500.000 kg	
*	Emissie K1 variant 1 (per jaar)	18.000 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		482.000 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 5,33 per kg

K1 Variant 2: Basisontwerp lcm dampbehandeling alle emissies

Het verkennende ontwerp voor deze variant gaat uit van het basisontwerp --- een atmosferische opslagtank met stalen geodetisch dak --- plus een dampbehandelingsinstallatie voor behandeling van emissies die vrijkomen als gevolg van thermisch ademen en alle verdrijvingemissies. Mede gezien de grote hoeveelheid te behandelen VOS is hier gekozen voor een dampbehandelingsinstallatie welke productterugwinning mogelijk maakt: een pressure swing adsorptie (PSA) unit. Wel dient opgemerkt te worden dat het toekennen van een waarde aan teruggewonnen product discutabel is, mede omdat deze stroom niet teruggenomen kan worden en daarom mogelijk als afvalstroom dient te worden aangemerkt. In de kosteneffectiviteitsberekening is daarom geen rekening gehouden met positieve inkomsten (vermarktbaar product) noch negatieve inkomsten (afvalstroom) van dit product. Omdat directe afzuiging op een atmosferische tanks een te groot veiligheidsrisico met zich meebrengt --- risico op over- c.q. overschrijding van de marginale ontwerpdruk met als gevaar het bezwijken van deze tank --- is in het verkennend ontwerp gekozen voor een open verbinding naar een zuigmond welke een continue overmaat aan lucht aanzuigt. De benodigde dampverwerkingscapaciteit per tank is daarbij ongeveer 5.000 m³ per uur wat resulteert in een totale capaciteit op de locatie van 180.000 m³ per uur. Om de dampen te transporteren zal elke tankput worden voorzien van een 32" dampleiding waarop alle tanks door middel van een 12" leiding met detonatiekeerders worden aangesloten en welke zullen worden voorzien van vlinderkleppen om het inregelen van het systeem te kunnen bewerkstelligen. De 32" dampleiding zal uiteindelijk aangesloten worden op een ventilator met een capaciteit van 30.000 m³ per uur welke afblaast in de PSA unit (al dan niet centraal of per tankput te situeren). Mede gezien het karakter van de emissies (o.a. thermisch ademen) dient de dampverwerkingsunit daarbij continue bij te staan. Voor de kostenraming is gebruik gemaakt van een recente aanbieding voor een PSA unit met een capaciteit van 2.400 m³ per uur, welke lineair is opgeschaald naar de benodigde capaciteit. Hoewel een PSA unit werkt met een adsorptie vloeistof welke lokaal opgeslagen (en gecirculeerd) dient te worden, is hiermee in de kostenraming geen rekening gehouden (de berekende kosteneffectiviteit is hiermee dus positiever dan uiteindelijk valt te realiseren). Voor de variabele operationele kosten is enkel rekening gehouden met het elektriciteitsverbruik van deze units: 422 kW gemiddeld verbruik per 2.400 m³ per uur, ofwel 272 miljoen kWh voor het continue opereren van 180.000 m³ per uur. Overige utilities zoals bijvoorbeeld de wasvloeistof zijn daarbij dus buiten beschouwing gelaten.

Tabel 2: Totale kosteneffectiviteitsberekening Variant 2 voor K1 opslag (gebaseerd op totaal van 36 tanks)

Totale kosteneffectiviteitsberekening K1 Variant 2 (gebaseerd op totaal van 36 tanks)			
	Aanschaffingsprijs	€ 133 miljoen	
	Bijkomende investeringen en eenmalige investeringen	€ 107 miljoen	
	Totale investeringen	€ 240 miljoen	
	Jaarlijkse Kapitaalkosten	(x 0.163)	€ 39 miljoen
	Vaste operationele kosten: Onderhoud & Bediening	€ 6,8 miljoen	
	Variabele operationele kosten: Utilities, e.d.	€ 27,2 miljoen	
	Totale jaarlijkse operationele kosten		€ 34 miljoen
	(1) Totale netto jaarlijkse kosten		€ 73 miljoen
	Emissie basisontwerp (per jaar)	4.150.000 kg	
	Emissie K1 variant 2 (per jaar)	41.500 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		4.108.500 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 17,77 per kg

Omdat K1 variant 2 geen gebruik maakt van een inwendig drijvend dak zoals in de voorgestelde activiteit, is bij deze variant een marginale kosteneffectiviteitsberekening niet zinvol.

K1 Variant 3: Voorgenomen activiteit in combinatie met dampbehandeling alle emissies

Het verkennende ontwerp voor deze variant gaat uit van het ontwerp van de voorgenomen activiteit plus een dampbehandelingsinstallatie per tankput voor behandeling van emissies die vrijkomen als gevolg van thermisch ademen en alle verdrijvingemissies. Omdat in dit geval reeds een behoorlijke emissiereductie wordt bewerkstelligd door het inwendig drijvende dak, kan hier worden volstaan met een dampverwerkingsinstallatie bestaande uit een (zee)container met actief kool voor eenmalig gebruik. In dit geval zal de afgevangen VOS tezamen met het actief kool worden geretourneerd aan de leverancier, welke deze weer opwerkt tot vers actief kool. Net als bij de vorige variant zal ook hier vanwege het veiligheidsrisico elke tank worden voorzien van een open afblaas met zuigmond en 12" leiding naar een 32" verzamelleiding. Voor wat betreft leidingwerk en oplijning is deze variant dan ook gelijk aan de vorige variant. In het verkennende ontwerp is het risico van hotspots c.q. bedbrand buiten beschouwing gelaten, hoewel hiervoor zeker nog voorzieningen dienen te worden meegenomen. Bij de kostenraming is gebruik gemaakt van recente gegevens voor een vergelijkbaar concept: de tijdelijke huur van een container met 6.500 kg aan actief kool is 25,- EUR per dag plus € 1,89 per kg voor levering / inname van actief kool en € 700,- voor installatie en voor de installatie van de container. Voor het bepalen van de frequentie van het vervangen van de container wordt uitgegaan van een benodigde adsorptie van VOS van ongeveer 13.000 kg per jaar per tank (het verschil tussen de restemissie van de Voorgenomen activiteit en de restemissie van deze Variant 3). Als richtwaarde kan daarbij uitgegaan worden van 30% kg/kg adsorptie van VOS op actief kool, ofwel uiteindelijk bijna 7 containers per tank per jaar. In deze variant zullen alle bovengenoemde kosten worden ondergebracht onder variabele operationele kosten.

Tabel 3: Totale kosteneffectiviteitsberekening Variant 3 voor K1 opslag (gebaseerd op totaal van 36 tanks)

Totale kosteneffectiviteitsberekening K1 Variant 3 (gebaseerd op totaal van 36 tanks)			
*	Totale investeringen Voorgenomen activiteit	€ 34.300.000	
*	Aanvullende aanschaffingsprijs	€ 2.910.000	
*	Aanvullende Bijkomende investeringen en eenmalige investeringen	€ 8.812.000	
	Totale investeringen	€ 46.022.000	
	Jaarlijkse Kapitaalkosten	(x 0.163)	€ 7.502.000
*	Totale operationele kosten Voorgenomen activiteit	€ 460.000	
*	Aanvullende Vaste operationele kosten: Onderhoud & Bediening	€ 586.000	
*	Variabele operationele kosten: Utilities, e.d.	€ 3.523.000	
	Totale jaarlijkse operationele kosten		€ 4.569.000
	(1) Totale netto jaarlijkse kosten		€ 12.071.000
*	Emissie basisontwerp (per jaar)	4.150.000 kg	
*	Emissie K1 variant 1 (per jaar)	7.200 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		4.142.800 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 2,91 per kg

Tabel 4: Marginale kosteneffectiviteitsberekening Variant 3 voor K1 opslag (gebaseerd op totaal van 36 tanks)

Marginale kosteneffectiviteitsberekening tov Voorgenomen Activiteit			
	Extra investeringen tov VA	€ 11.722.000	
	Kapitaalkosten (per jaar)	(x 0.163)	€ 1.910.000
	Extra operationele kosten tov VA (per jaar)		€ 4.109.000
	(1) Extra Totale netto jaarlijkse kosten		€ 6.019.000
*	Emissie VA (per jaar)	500.000 kg	
*	Emissie K1 variant 1 (per jaar)	7.200 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		492.800 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 12,21 per kg

K3 opslag

De voorgenenen activiteit voor K3 opslag is een atmosferische opslagtank met een aluminium geodetisch dak welke aan de aanhechting bij de tank is dichtgemaakt ("vast dak"), maar met open ontfluchting aan de bovenzijde. Als zodanig heeft deze VA geen emissie beperkende voorzieningen/kosteneffectiviteit, maar is het basisontwerp c.q. startpunt voor de kosteneffectiviteitsberekeningen van de varianten. In tegenstelling tot datgene zoals hierboven genoemd onder K1 varianten, heeft het in dit geval geen zin om voor de diverse varianten ook nog een marginale kosteneffectiviteit te berekenen.

K3 Variant 1: Voorgenomen activiteit en inwendig drijvend dek

Het verkennende ontwerp voor deze variant gaat uit van het ontwerp van de voorgenenen activiteit plus een inwendig drijvend dak zonder aanvullende emissiebeperkende voorzieningen c.q. dampverwerking. Voor de kostenraming van deze VA wordt daarom rekening gehouden met het aanbrengen van een inwendig drijvend dak van GRE, welke zijn gebaseerd op een recente aanbieding van een leverancier. Omdat het hier een onderhouds- en bedieningsarm concept betreft wordt in dit geval eenmalig afgeweken van het default percentage van 5% voor onderhoud en bediening en wordt hiervoor gerekend met een percentage van 2%.

Tabel 5: Totale kosteneffectiviteitsberekening Variant 1 voor K3 opslag (gebaseerd op totaal van 10 tanks)

Totale kosteneffectiviteitsberekening K3 Variant 1 (gebaseerd op totaal van 12 tanks)			
	Aanschaffingsprijs	€ 10.510.000	
	Bijkomende investeringen en eenmalige investeringen	€ 5.255.000	
	<i>Totale investeringen</i>	<i>€ 15.765.000</i>	
	Jaarlijkse kapitaalkosten	(x 0.163)	€ 2.570.000
	Vaste operationele kosten: Onderhoud & Bediening	€ 210.000	
	Variabele operationele kosten: Utilities, e.d.	n.v.t.	
	<i>Totale jaarlijkse operationele kosten</i>		€ 210.000
	(1) Totale netto jaarlijkse kosten		€ 2.780.000
	Emissie basisontwerp (per jaar)	3.200 kg	
	Emissie VA (per jaar)	70 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		3.130 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 888,18 per kg

K3 Variant 2: Voorgenomen activiteit en dampbehandeling alle emissies

Het verkennende ontwerp voor deze variant gaat uit van het ontwerp van de voorgenenen activiteit plus een dampbehandelingsinstallatie per tankput voor behandeling van emissies die vrijkomen als gevolg van thermisch ademen en alle verdrijvingsemissies. Omdat in dit geval de emissies beperkt zijn (K3 opslag), kan hier worden volstaan met een dampverwerkingsinstallatie bestaande uit een (zee)container met actief kool voor eenmalig gebruik. In dit geval zal de afgevangen VOS tezamen met het actief kool worden geretourneerd aan de leverancier, welke deze weer opwerkt tot vers actief kool. Ook hier zal weer vanwege het veiligheidsrisico elke tank worden voorzien van een open afblaas met zuigmond en 12" leiding naar een 32" verzamelleiding. Voor wat betreft leidingwerk en opijning is deze variant dan ook gelijk aan K1 varianten 2 en 3. In het verkennende

ontwerp is het risico van hotspots c.q. bedbrand buiten beschouwing gelaten, hoewel hiervoor zeker nog voorzieningen dienen te worden meegenomen. Bij de kostenraming is gebruik gemaakt van recente gegevens voor een vergelijkbaar concept. Op basis van de te verwachte emissies wordt verwacht dat de container eens per jaar (per tankput) dient te worden vervangen.

Tabel 6: Totale kosteneffectiviteitsberekening Variant 2 voor K3 opslag (gebaseerd op totaal van 10 tanks)

Totale kosteneffectiviteitsberekening K3 Variant 2 (gebaseerd op totaal van 12 tanks)			
•	Aanschaffingsprijs	€ 670.000	
•	Bijkomende investeringen en eenmalige investeringen	€ 2.740.000	
	<i>Totale investeringen</i>	<i>€ 3.410.000</i>	
	Jaarlijkse kapitaalkosten	(x 0.163)	€ 556.000
•	Vaste operationele kosten: Onderhoud & Bediening	€ 173.000	
•	Variabele operationele kosten: Utilities, e.d.	€ 45.600	
	<i>Totale jaarlijkse operationele kosten</i>		€ 218.600
	(1) Totale netto jaarlijkse kosten		€ 774.600
•	Emissie basisontwerp (per jaar)	3.200 kg	
•	Emissie VA (per jaar)	30 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		3.170 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 244,36 per kg

K3 Variant 3: Voorgenomen activiteit, inwendig drijvend dek en dampbehandeling agv daklandingen

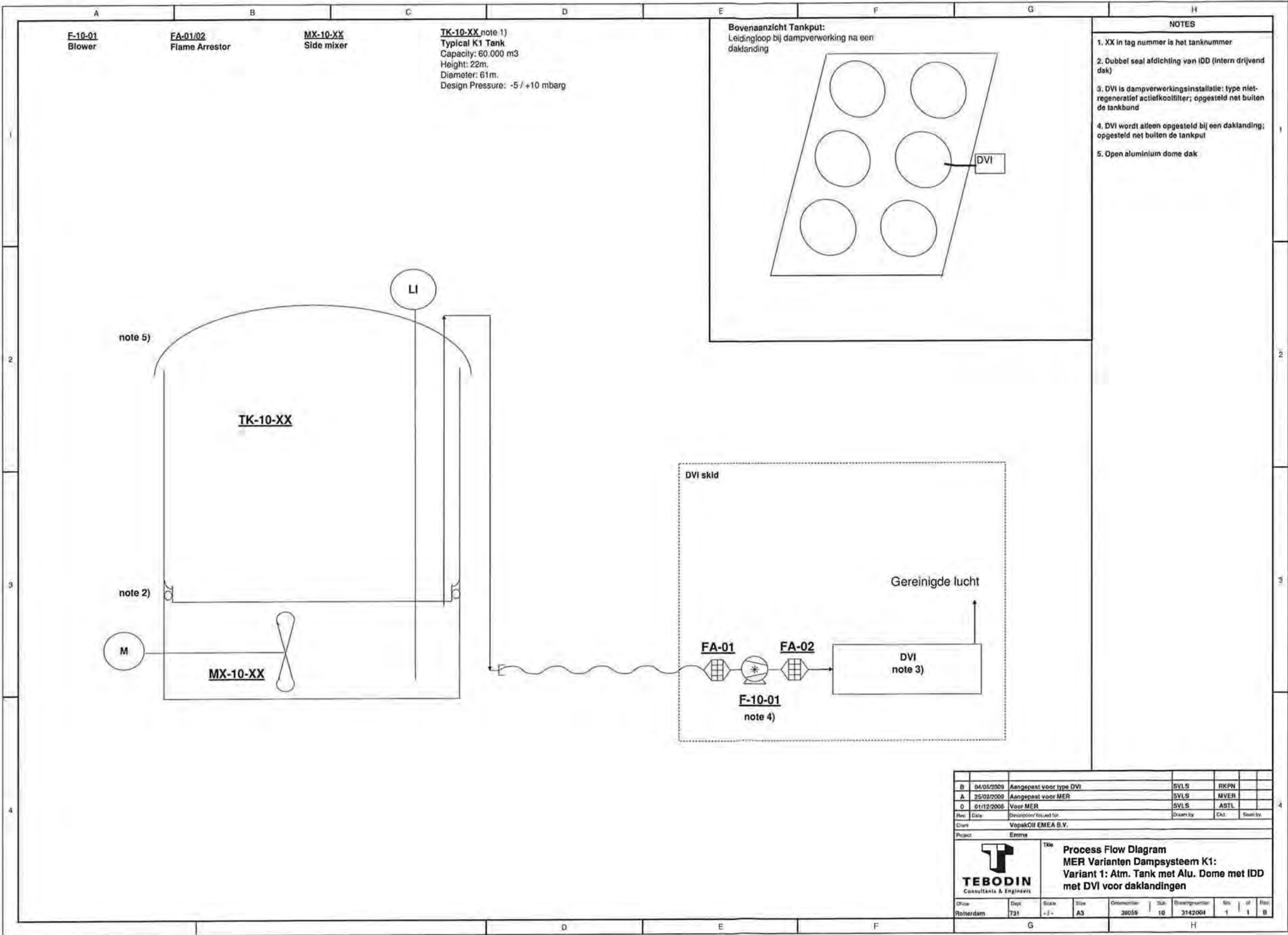
Het verkennende ontwerp voor deze variant gaat uit van het ontwerp van de voorgenomen activiteit plus een inwendig drijvend dek plus een vaste dampbehandelingsinstallatie welke is aangesloten op de tank tijdens het vullen na een daklanding. Hiertoe worden alle K3 tanks uitgerust met een vaste 6" dampleiding welke dampen onder het laagste niveau van het drijvende dak afvoert naar een verzamelleiding. Vanaf hier worden de dampen afgevoerd naar een vast opgestelde (zee)container met actief kool welke direct buiten de tankput zal worden opgesteld. Het systeem zal o.a. worden voorzien van een ventilator om geforceerde afzuiging mogelijk te maken; en detonatiekeerders om het explosierisico te beheersen. In het verkennende ontwerp is het risico van hotspots c.q. bedbrand buiten beschouwing gelaten, hoewel hiervoor zeker nog voorzieningen dienen te worden meegenomen. Bij de kostenraming is gebruik gemaakt van recente gegevens voor een vergelijkbaar concept. Op basis van de te verwachte emissies wordt verwacht dat de container eens per jaar (per tankput) dient te worden vervangen. Qua kosten is deze variant een combinatie van de vorige 2 varianten.

Tabel 7: Totale kosteneffectiviteitsberekening Variant 3 voor K3 opslag (gebaseerd op totaal van 10 tanks)

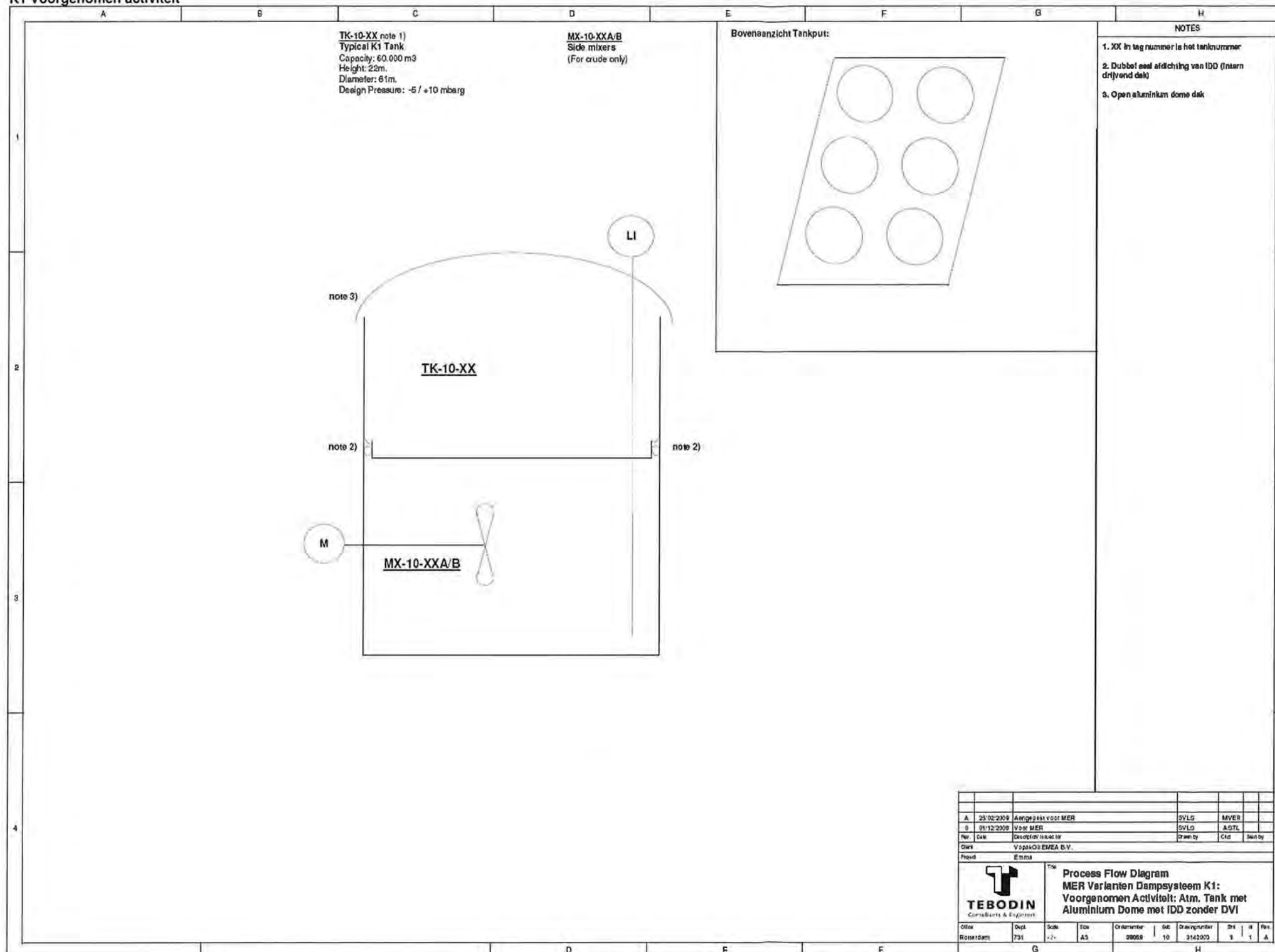
Totale kosteneffectiviteitsberekening K3 Variant 3 (gebaseerd op totaal van 12 tanks)			
	Aanschaffingsprijs inwendig drijvend dak	€ 10.510.000	
	Aanschaffingsprijs dampverwerking	~ € 670.000	
	Bijkomende investeringen en eenmalige investeringen inwendig drijvend dak	€ 5.255.000	
	Bijkomende investeringen en eenmalige investeringen dampverwerking	€ 2.740.000	
	<i>Totale investeringen</i>	<i>€19.175.000</i>	
	Jaarlijkse kapitaalkosten	(x 0.163)	€ 3.126.000
	Vaste operationele kosten: Onderhoud & Bediening	€ 425.000	
	Variabele operationele kosten: Utilities, e.d.	€ 45.600	
	<i>Totale jaarlijkse operationele kosten</i>		€ 470.600
	(1) Totale netto jaarlijkse kosten		€ 3.596.600
	Emissie basisontwerp (per jaar)	3.200 kg	
	Emissie VA (per jaar)	40 kg	
	(2) Totale jaarlijkse emissiereductie		3.160 kg
	(3) Totale kosteneffectiviteit = (1) / (2)		€ 1.138,16 per kg

Bijlage 2 PFD's VA en varianten

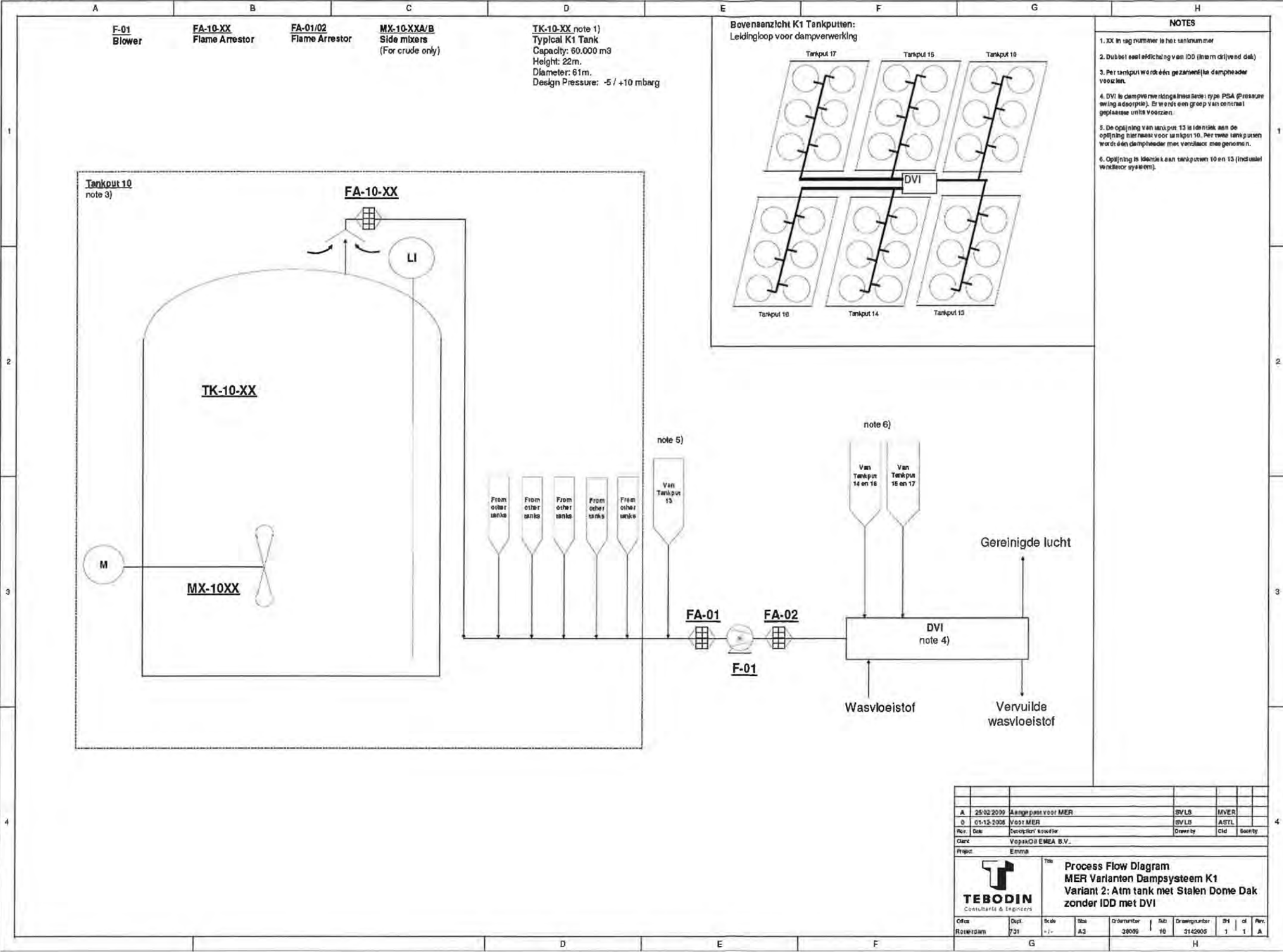
K1 Variant 1



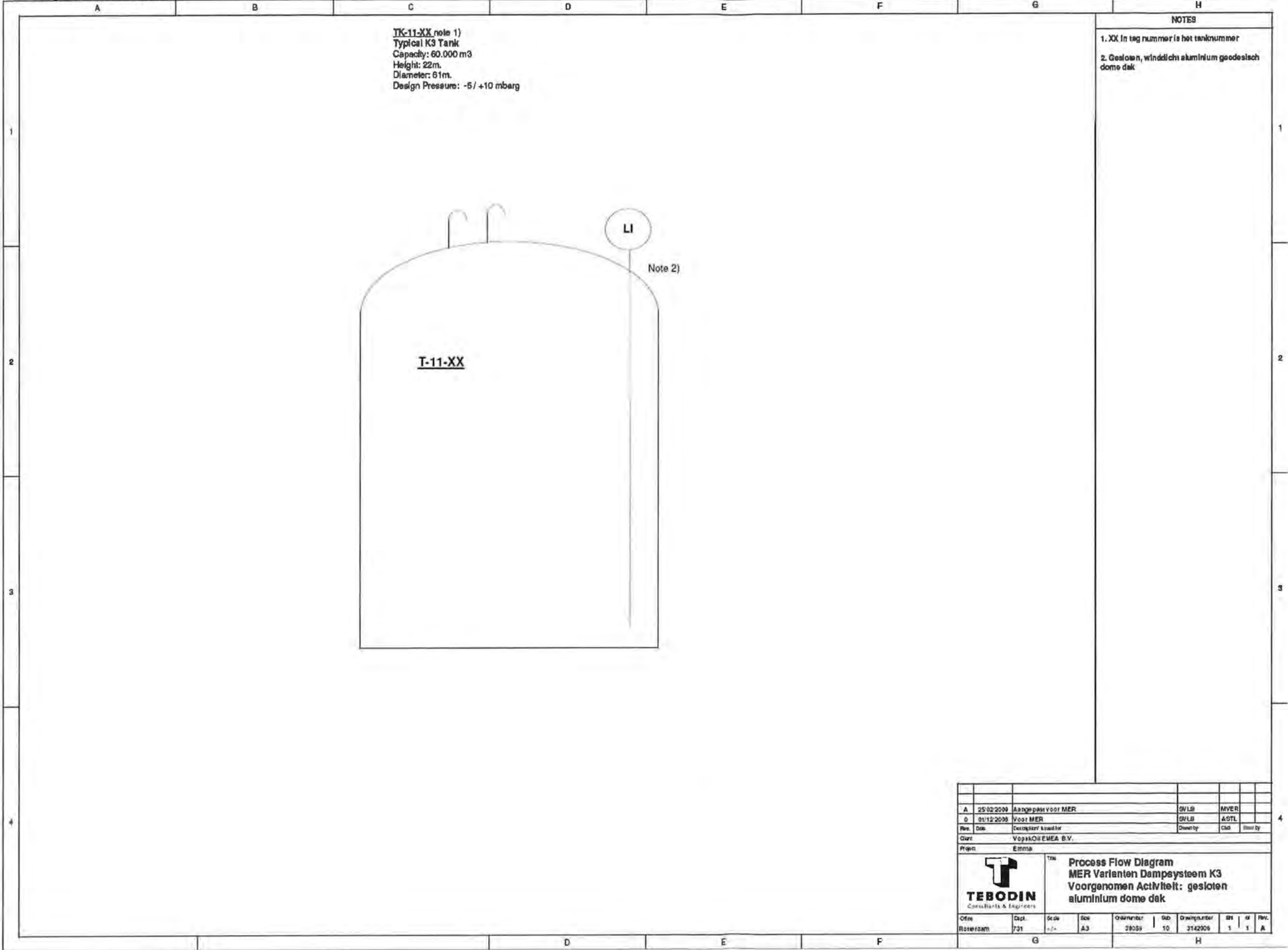
K1 Voorgenomen activiteit



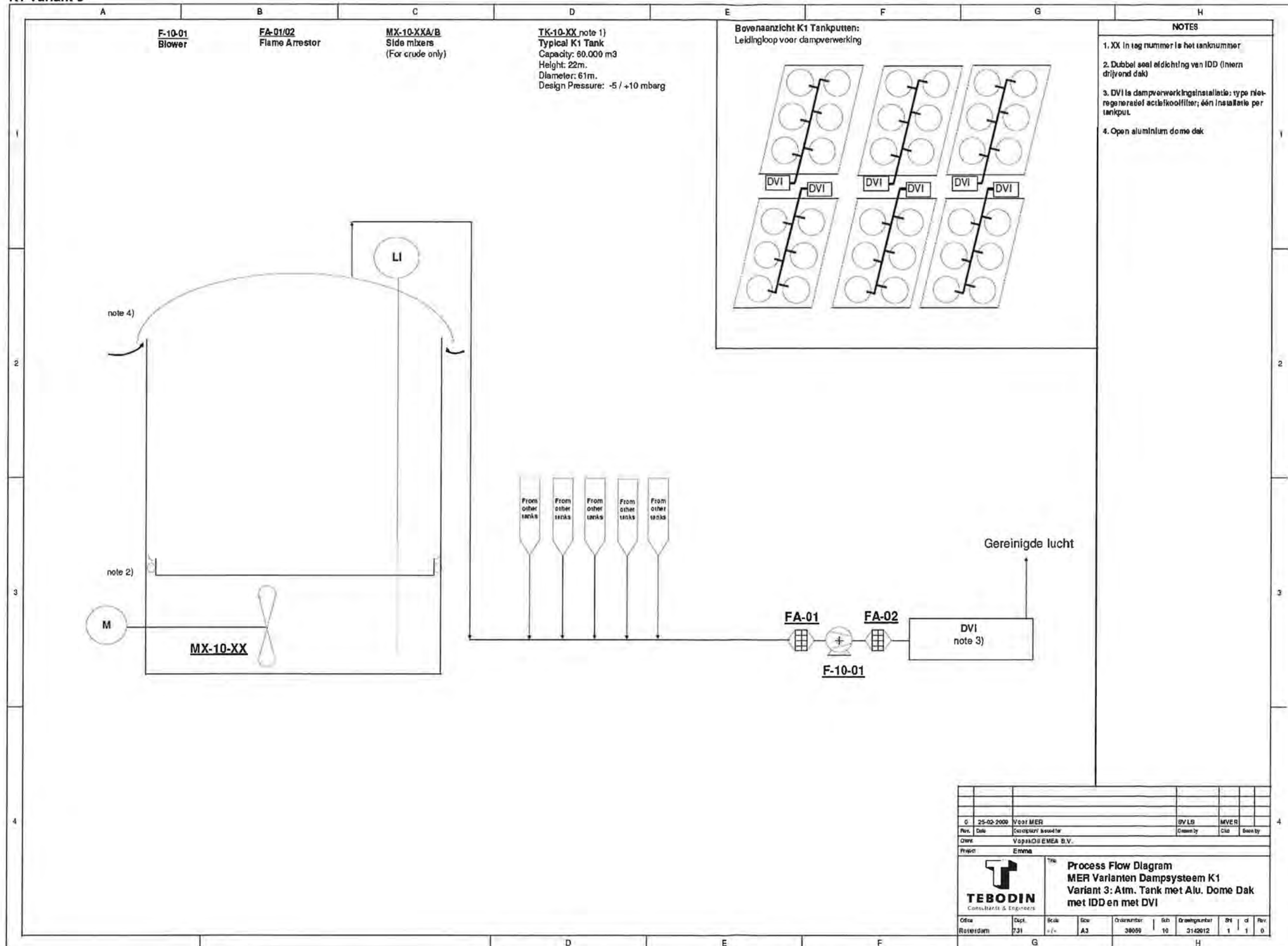
K1 Variant 2



K3 Voorgenomen activiteit

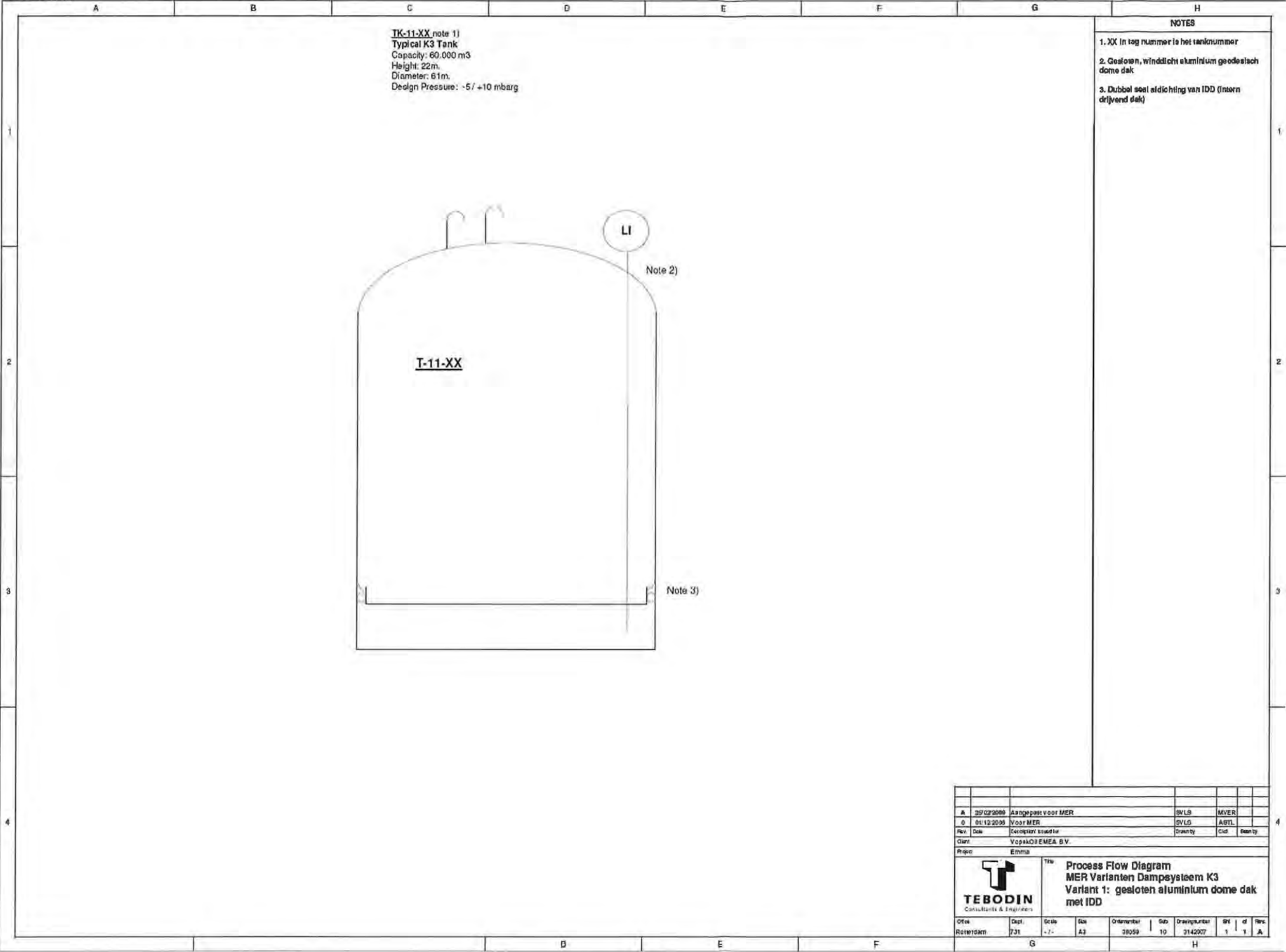


K1 Variant 3

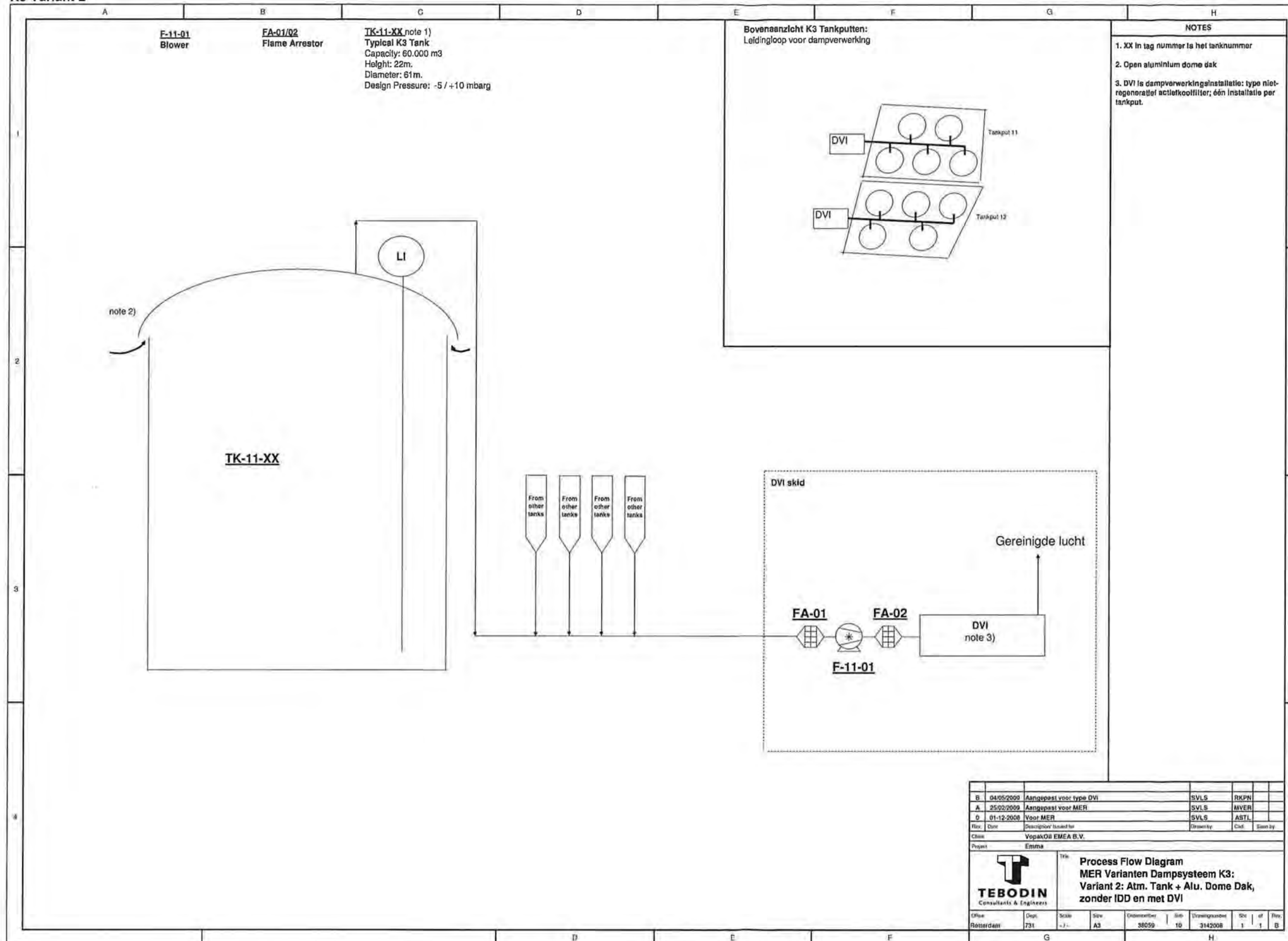


0		25-02-2009	Voor MER	SV LB	MVER
Rev.	Date	Created by	Approved by	Drawn by	Checked by
01	25-02-2009	Vogelzang EMEA B.V.			
Project: Emma					
 TEBODIN Consultants & Engineers		Title: Process Flow Diagram MER Varianten Dampsysteem K1 Variant 3: Atm. Tank met Alu. Dome Dak met IDD en met DVI			
		Office	Dept.	Scale	Size
Rotterdam	731	1:1	A3	Order number	Sub
				38059	10
				Drawing number	Sheet
				3142012	1 of 1
				Rev.	Rev.
				1	0

K3 Variant 1

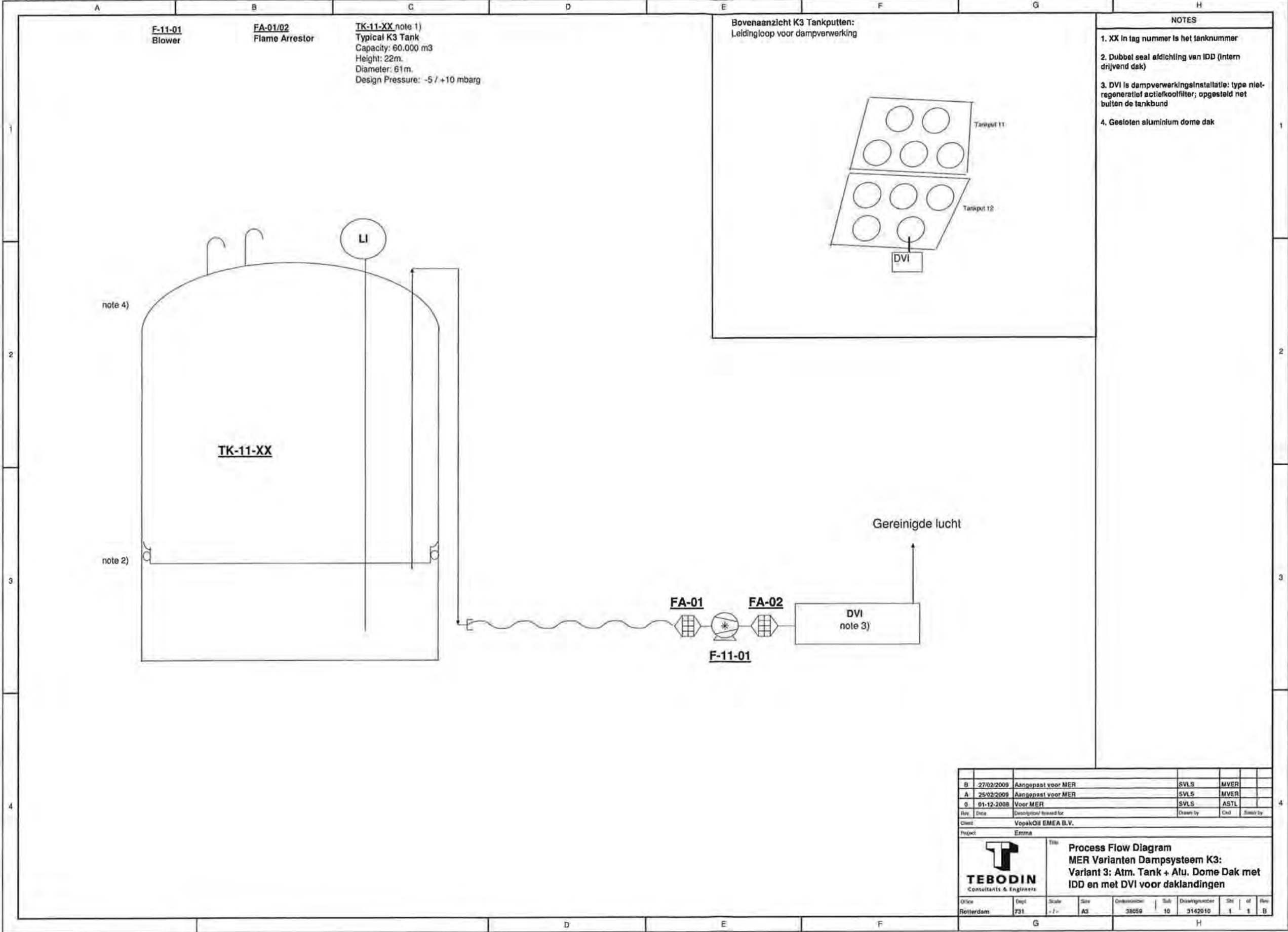


K3 Variant 2

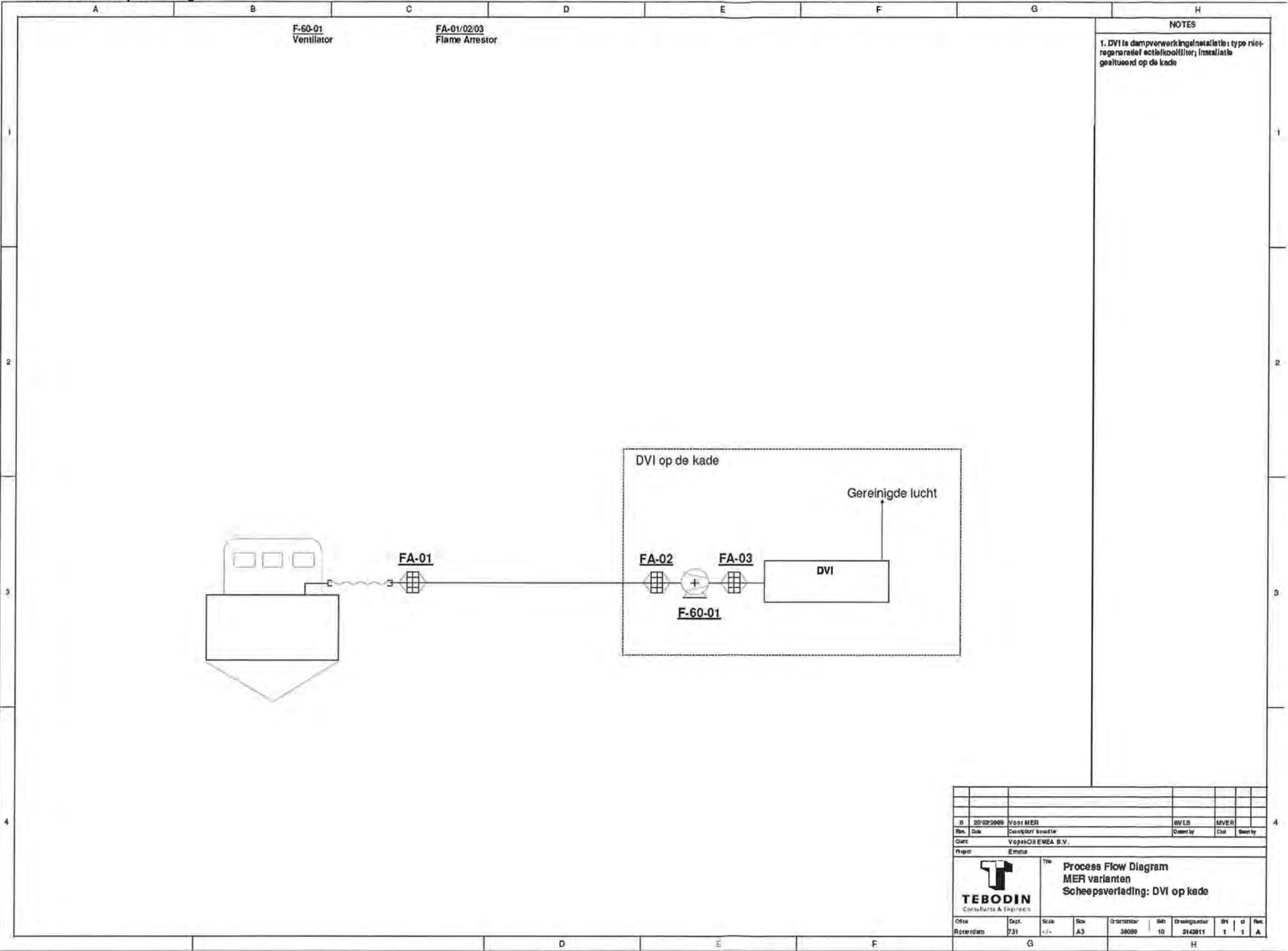


B	04/05/2009	Aangepast voor type DVI	SVLS	RKPN		
A	25/02/2009	Aangepast voor MER	SVLS	MVER		
O	01-12-2008	Voor MER	SVLS	ASTL		
Rev.	Date	Description/Issued for	Drawn by	Chd.	Seen by	
Client: YopakOil EMEA B.V.						
Project: Ennab						
TEBODIN Consultants & Engineers		Process Flow Diagram MER Varianten Dampstelsel K3: Variant 2: Atm. Tank + Alu. Dome Dak, zonder IDD en met DVI				
		Office: Rotterdam	Dept: 731	Scale: ~1:1	Size: A3	Order number: 38059
		Sheet: 10	Drawing number: 3142008	Size: 1	of: 1	Rev: B

K3 Variant 3



PFD DVI voor Scheepsbeladingen



TAB 13

Opdrachtgever: **Vopak Terminal Eemshaven B.V.**
Project: **Oprichting van een lagedoorzetterminal**

Ordernummer: 38029.00
Documentnummer: 3312256
Revisie: D

Auteur: F.M.J. Duisters
Telefoon: 040 265 21 89
Telefax: 040 285 22 00
E-mail: r.duisters@tebodin.nl

Datum: 2 juli 2009

Veiligheidsrapport - VR* Deel 1, 2 & 3
VR* algemeen voor vergunningsaanvraag
Vopak Terminal Eemshaven B.V.

D	02-07-2009	Verwerking commentaar Vopak	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
C	22-06-2009	Aanvullen met commentaar BG	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
B	15-05-2009	Aanvullingen Vopak intern	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
A	29-04-2009	Aanvulling concept met commentaar BG	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
0	15-03-2009	Concept	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
Deel I Beschrijving op inrichtingniveau		6
1	Algemene rapportgegevens	7
1.1	Administratieve gegevens	7
1.2	Aanwijzingsgrond	7
1.3	Indieningsgrond	7
1.4	Datum van indiening	7
1.5	Peildatum VR	8
1.6	Versiebeheer	8
1.7	Opzet veiligheidsrapport	9
2	Algemene beschrijving van de inrichting	10
2.1	Doel van de inrichting	10
2.2	Voorgeschiedenis en ontwikkeling tot huidige activiteiten	10
2.3	Ligging en lay-out van het terrein	10
2.4	Algemeen overzicht van processen en activiteiten	12
2.4.1	Aanvoer van vloeibare olieproducten	12
2.4.2	Opslag van vloeibare olieproducten	12
2.4.3	Afvoer van vloeibare olieproducten	13
2.4.4	Onderhoud en inspectie	13
2.4.5	Werking kleppensysteem	14
2.4.6	Riolering, afvalwater en afwatering	14
2.4.7	Aanwezige personen binnen de inrichting	16
2.5	Gevaarlijke stoffen op de inrichting	16
3	Omgeving van de inrichting	17
3.1	Omgevingsbebouwing	17
3.2	Topografische kaart	18
3.2.1	Gebiedsfuncties	18
3.2.2	Aanwezige personen naar aantal en gebied buiten de inrichting	18
3.2.3	Kwetsbare natuurobjecten en natuurwaarden binnen invloedssfeer inrichting	18
3.2.4	Afwatering en waterstromen in het gebied	19
3.2.5	Grondwaterstroming	19
3.3	Mogelijke gevaren van buiten de inrichting	20
3.3.1	Risico's omliggende bedrijven	20
3.3.2	Overstromingsgevaar	21
3.3.3	Scheepvaartrisico's	21
3.3.4	Risico's (spoor)wegtransport	21
3.3.5	Risico's buisleidingen	21
3.3.6	Windmolens	21
3.3.7	Luchtvaart	22
4	Organisatie	23

4.1	De plaats van de inrichting binnen de organisatie	23
4.2	De organisatorische eenheden binnen de inrichting	23
5	Het PBZO en het veiligheidsbeheerssysteem	24
5.1	Het preventiebeleid zware ongevallen	24
5.2	Het veiligheidsbeheerssysteem	24
5.3	Overzichtstabel VBS elementen	24
5.4	Relatie VBS tot andere managementsystemen	24
6	Voorzienbare gevaren, noodorganisatie en –voorzieningen	25
6.1	Beschrijving van voorzienbare gevaren	25
6.2	Algemene preventieve voorzieningen	25
6.3	De noodorganisatie en noodvoorzieningen	25
6.3.1	Noodorganisatie	25
6.3.2	Communicatie tijdens noodsituaties	25
6.3.3	Beschikbare technische middelen	25
6.3.4	Beschrijving intern noodplan	25
	Deel II Beschrijving op installatieniveau	26
1	Procesbeschrijving	27
1.1	Doel van het proces	27
1.2	Reactievergelijking	27
1.3	Logische beschrijving van de procesgang	27
1.4	Procesflow diagrammen	31
1.5	Doorlooptijd batch	31
1.6	Belangrijke procescondities	31
1.7	Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is	31
1.8	Utilities en equipment	33
1.9	Fysische en chemische eigenschappen aanwezige stoffen	34
2	De installatie en de lay-out	35
2.1	Plattegrond met legenda	35
2.2	Capaciteit en doorzet	35
2.3	Beschrijving Insluitsystemen	35
3	De organisatie en het veiligheidsbeheerssysteem	36
4	Gevaren en maatregelen	36
4.1	Specifieke procesgevaar	36
4.2	Specifieke installatiegegevens	36
4.3	Typerende schade-effecten	36
4.4	Mogelijke omvang van schade-effecten	36
4.5	Gevarenzones	36
4.6	Verdeling installatie	36

4.7	Gevareninschatting onderdelen	37
4.8	Overweging voor de mate en type beveiliging	38
4.9	Overzicht van installatiescenario's	38
4.10	Installatiescenario's	38

Deel III Analyses en uitwerking van de scenario's **39**

1	Onderbouwing Scenario's bedrijfsbrandweer	40
2	Scenario's van belang ter voorbereiding van de rampenbestrijding	40
2.1	Beschrijving selectie van rampscenario's	40
2.2	Rampscenario's	41
2.3	Informatie voor het opstellen van rampenbestrijdingsplannen overheid	41
3	De kwantitatieve risicoanalyse (QRA)	42
4	De milieurisicoanalyse (MRA)	43
4.1	Bodem	43
4.2	Lucht	43
4.3	Water	43

Bijlagen **45**

Bijlage 1:	Kennisgeving BRZO '99
Bijlage 2:	Topografische kaart ligging Vopak Terminal Eemshaven
Bijlage 3:	Lay-out bedrijfsterrein
Bijlage 4:	Stofeigenschappen
Bijlage 5:	Stof doorzet en maximale opslag
Bijlage 6:	Blokschema's
Bijlage 7:	Berekening effectafstanden rampscenario's
Bijlage 8:	Beschrijving Rampscenario's conform PGS 6
Bijlage 9:	Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)
Bijlage 10:	Milieurisicoanalyse (QRA)
Bijlage 11:	Rioleringstekening
Bijlage 12:	Blokschema
Bijlage 13:	Transponeringstabel VR*
Bijlage 14:	Locatie klasse 3 vloeistoffen
Bijlage 15:	VBS
Bijlage 16:	Bluswatervoorzieningen

Deel I Beschrijving op inrichtingniveau

1 Algemene rapportgegevens

1.1 Administratieve gegevens

Inrichting	: Vopak Terminal Eemshaven B.V.
Adres	: Ranselgatweg (nr. nog niet bekend)
Postcode	: 9979 n.n.b
Plaats	: Eemshaven
Telefoon	: n.n.b
Fax	: n.n.b
Functioneel verantwoordelijke	: n.n.b

De inrichting Vopak Terminal Eemshaven B.V. (verder: Vopak) betreft een lagedoorzetterminal voor met name de opslag van strategische voorraden vloeibare olieproducten. Een lage doorzetterminal betekent dat de opgeslagen hoeveelheid product maximaal één keer per twee jaar wordt vervangen. De BRZO activiteiten hebben betrekking op de op- en overslag activiteiten van vloeibare olieproducten. De inrichting valt onder de categorieën 5.1 en 5.3 sub. a van het Inrichtingen en Vergunningen Besluit (IVB) van de Wet milieubeheer.

1.2 Aanwijzingsgrond

Vopak valt onder de werkingssfeer van het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO '99) op grond van de artikelen 4 en 8. Dit vanwege de mogelijk aanwezige (vergunde) hoeveelheden aardolieproducten en stofcategorieën te weten: ontvlambaar (cat. 6), zeer licht ontvlambaar (cat. 8) en milieugevaarlijk (cat. 9c). De kennisgeving, waaruit de aanwijzingsgrond voor toepassing van BRZO '99 volgt, is opgenomen in bijlage 1.

Omdat de drempelwaarden voor de bovengenoemde stoffen en stofcategorieën, zoals genoemd in bijlage 1, deel 1 en deel 2 van het BRZO '99, worden overschreden geldt de verplichting tot het opstellen en toepassen van een veiligheidsrapport, PBZO-document en veiligheidsbeheersysteem.

1.3 Indieningsgrond

Dit veiligheidsrapport (VR*) wordt ingediend in het kader van een MER-studie / vergunningsaanvraag Wet milieubeheer voor de oprichting van een lagedoorzetterminal. De aanvraag en het veiligheidsrapport (VR*) worden ingediend door Vopak.

1.4 Datum van indiening

De indiening van het (gedeeltelijke) veiligheidsrapport (VR*) behorende bij de vergunningsaanvraag Wet milieubeheer zal plaatsvinden op 03-07-2009.

1.5 Peildatum VR

De peildatum is de datum waarop de beschreven situatie van het VR is gebaseerd. In dit VR* is de eindsituatie beschreven van de realisatie van Vopak Terminal Eemshaven. Deze situatie wordt gerealiseerd in 4 fases. In april 2011 wordt de eerste fase in gebruik genomen en de vierde fase wordt naar verwachting medio 2016 gerealiseerd. Dit is afhankelijk van de ontwikkelingen in de olieopslagmarkt. Op basis hiervan heeft dit VR* een peildatum van 31-12-2016.

Tabel 1 Fasering bouw inrichting

Fase	Activiteiten	Behoort tot aanvraag/ VR	Realisatie
1	Vingerpier, transportleidingen, 10 tanks verdeeld over 2 tankputten	Ja	04-2011
2	12 opslagtanks verdeeld over 2 tankputten	Ja	n.n.b.
3	12 opslagtanks verdeeld over 2 tankputten	Ja	n.n.b.
4	12 opslagtanks verdeeld over 2 tankputten	Ja	31-12-2016

In fase 1 wordt gebruik gemaakt van een zogenaamde switchtank. Hierbij wordt tank bestemd voor klasse 3 ook gebruikt voor 1 of 2. De desbetreffende werkwijze/situatie is verder niet omschreven in het VR*. De desbetreffende omschrijving wordt opgenomen in het VR operationeel, bij het inbedrijf gaan van de terminal.

1.6 Versiebeheer

Tabel 2 Documentbeheer

Revisie	Datum	Hoofdstuk/document	Wijzing
0	06-03-09	Deel I, II en III	Concept VR* t.b.v. MER/Wm aanvraag Vopak Terminal Eemshaven
A	29-30-09	Deel I, II en III	Concept VR* t.b.v. MER/Wm aanvraag Vopak Terminal Eemshaven met aanvulling opmerkingen BG.
B	15-05-09	Deel I, II en III	Concept VR* t.b.v. MER/Wm aanvraag Vopak Terminal Eemshaven met aanvullingen Vopak intern.
C	22-06-09	Deel I, II	Aanvullen t.a.v. risico's omliggende bedrijven, toelichting werken kleppen systeem, aanvullen t.a.v. Crude Oil Washing, aanvulling met verwijzingen en aanvulling mbt jockeypomp
D	22-06-09	Deel I, II	Enkele tekstuele aanpassingen op verzoek van Vopak.

1.7 Opzet veiligheidsrapport

De aanvraag om een oprichtingsvergunning in het kader van de Wet milieubeheer dient, bij bedrijven waarop paragraaf 3 van het BRZO '99 van toepassing is, vergezeld te gaan van die onderdelen van het veiligheidsrapport die betrekking hebben op de risico's voor personen buiten de inrichting en het milieu (art. 5.15 lvb milieubeheer). Deze informatie (inhoudelijk) komt overeen met de onderwerpen die in bijlage 3 van het "Rapport Informatie-eisen BRZO '99" (PGS 6) gemarkeerd met een asterisk (*).

In bijlage 13 is een transponeringstabel opgenomen t.a.v. de paragraaf volgorde van de PGS 6 ten opzichte van de toegepaste hoofdstuk indeling van de MRA. Een samenvatting is niet toegevoegd in dit VR* daar deze conform de PGS 6 en de C4 controlelijst van de overheid niet verplicht is, en weinig tot geen toegevoegde waarde heeft.

Het volledige veiligheidsrapport, inclusief de overige genoemde elementen uit bijlage 3, dient bij inwerkingstelling van de inrichting aanwezig te zijn en aan het (coördinerende) bevoegd gezag Wet milieubeheer te worden toegezonden. Het voorliggende veiligheidsrapport is opgezet in overeenstemming met PGS6 en bevat de met een asterisk (*) gemarkeerde onderwerpen uit PGS 6 bijlage 3.

2 Algemene beschrijving van de inrichting

2.1 Doel van de inrichting

Vopak Terminal Eemshaven B.V. heeft als doel de opslag van met name strategische voorraden vloeibare olieproducten. De volgende hoofdprocessen kunnen worden onderscheiden:

- Aanvoer van vloeibare olieproducten;
- Opslag van vloeibare olieproducten;
- Afvoer van vloeibare olieproducten.

De activiteiten hebben betrekking op verschillende stoffen, weergegeven in bijlage 4 Stofeigenschappen.

2.2 Voorgeschiedenis en ontwikkeling tot huidige activiteiten

Vopak Terminal Eemshaven B.V. is een nieuw te vestigen inrichting en heeft derhalve nog geen ervaringsjaren op deze locatie. Vopak Terminal Eemshaven B.V. maakt onderdeel uit van Koninklijke Vopak N.V. Koninklijke Vopak N.V. in zijn huidige vorm is ontstaan in 1999 na een fusie tussen de bedrijven Pakhoed en Van Ommeren en beschikt over een wereldwijd netwerk van 80 terminals welke geschikt zijn voor de opslag van vloeibare bulkgoederen. Koninklijke Vopak N.V. bestaat uit vijf divisies. Vopak Terminal Eemshaven valt onder de divisie Vopak Oil EMEA.

2.3 Ligging en lay-out van het terrein

Vopak Terminal Eemshaven B.V. is voornemens zicht te vestigen aan de Ranselgatweg [nummer n.n.b] te Eemshaven, kadastraal bekend Vierhuizen (bestuurlijke gemeente Eemshaven), sectie A, perceelnummers 3218 (gedeeltelijk), 3217, 3233, 3232, 3231, 3230, 3229, 3228, 3225, 2509, 3017, 3227, 3222, 3223, 3224 en 3407 (gedeeltelijk). In bijlage 2 van het veiligheidsrapport is een topografische kaart toegevoegd waarop de ligging van de inrichting in de omgeving is aangegeven. Tevens is in bijlage 3 een lay-out tekening (revisie A 8 mei 2009) van de locatie opgenomen. Het referentiepunt is weergegeven op de Westereemsweg. De locatie van de in- en uitgangen van de locatie zijn nog niet vastgelegd. Deze worden in de lay-out tekening verwerkt zodra de bekend zijn, hierbij wordt ook rekening gehouden met de bereikbaarheid van de ro-ro steiger.

De beoogde locatie van Vopak Terminal Eemshaven bevindt zich in het westelijk deel van het haven- en industrieterrein de Eemshaven, een kunstmatig gewonnen inham in de kustlijn van het Eems-Dollargebied. De grootte van het terrein waarop de beoogde situatie is voorzien bedraagt circa 55 ha. Op het terrein van Vopak Terminal Eemshaven B.V. wordt, verdeeld over 4 fases, onder meer het volgende voorzien:

Tabel 3 Overzicht fases realisatie

Fase	Realisatie
Fase 1	Vingerpier voor het laden en lossen van zee- en binnenvaartschepen
	Transportleidingen tussen de opslagtanks en de vingerpier
	10 tanks verdeeld over 2 tankputten
	1 Pompplaats
Fase 2	12 opslagtanks verdeeld over 2 tankputten
Fase 3	12 opslagtanks verdeeld over 2 tankputten + 1 pompplaats
Fase 4	12 opslagtanks verdeeld over 2 tankputten

De op de inrichting aanwezige tankputten zijn voorzien van een vloeistofkerende vloer met additionele voorzieningen. Het terrein van Vopak is voorzien van een omheining. De hoofdingang is gelegen aan de Noordoost kant van het terrein aan de Ranselgatweg. Voor de op- en overslag van olieproducten worden de volgende installaties voorzien:

- Tankputten;
- Tanks voor Klasse 1, Klasse 2 en Klasse 3 vloeistoffen;
- Pompplaatsen met meerdere productpompen, afsluiters en productleidingen / slangen;
- Slobtanks voor opvang schrobwater en stoffen die vrijkomen tijdens een calamiteit;
- Transportleidingen tussen tankenpark en vingerpier;
- Vingerpier;
- Opslag voor vloeibaar stikstof t.b.v. onderhoud en inspectie van leidingen;
- Drainage systeem;
- Riolering;
- Brandblusvoorzieningen;
- EHBO-ruimte (in controlekamer).

In bijlage 16 is een tekening opgenomen waarop de bluswaterleidingen, ringleiding, in fase 1 zijn weergegeven. Het ringleidingnet wordt uitgevoerd in GRE (Glass Reinforced Epoxy) en wordt continu onder druk gehouden door een elektrische jockeypomp. Verder zijn er twee brandbluspompen (diesel) aanwezig die binnen 20-30 seconden opeenvolgend starten als de druk in het systeem wegvalt. De dieselpompen (brandbluspompen) hebben een voorziening op 'open water', de haven, waar voldoende water beschikbaar is. De jockeypomp betreft zijn water vanuit een op het terrein gelegen sloot (recirculatie met OWS afscheider bij inlaat) of uit een voorraadtank/buffertank, hetgeen nog niet is vastgesteld in het ontwerp. Hierbij wordt rekening gehouden met voldoende capaciteit en beschikbaarheid t.a.v. de werking van de jockeypomp.

Op het bluswatersysteem worden "voldoende" hydranten geplaatst (conform PGS 29, NFPA 11, etc.). De hydranten worden op een onderlinge afstand van 80 meter aangebracht, tenzij er in de directe omgeving sprake is van een verhoogde bluswaterbehoefte, waarbij na elke drie hydranten een blokafsluiter wordt geplaatst. Er kunnen minimaal 3 hydranten gelijktijdig worden aangesloten waarbij een voldoende toevoer is gegarandeerd voor brandweervoertuigen.

De inrichting beschikt over een toevoeraansluiting op het bluswaternet voor aansluiting van reserve pompcapaciteit van de gemeentelijke brandweer (aanduiding met hoofdletter B). Daarnaast is er een toevoeraansluiting op het bluswaternet op de steiger voorzien tbv blusboten.

De situering van de bluswaterleidingen in de fases 2 t/m 4 is gelijk aan de situering van de bluswaterleiding in fase 1. Op de tekening zijn nog geen hydranten zichtbaar. De hoeveelheid en de positie van de hydranten wordt in overleg met de brandweer en verzekeraar bepaald. In het operationele VR zal een tekening worden opgenomen met de locatie van de hydranten.

2.4 Algemeen overzicht van processen en activiteiten

In deze paragraaf worden de processen en activiteiten van Vopak beschreven. In bijlage 12 is middels een simpel blokschema het proces binnen de inrichting van Vopak weergegeven. Een uitgebreide weergave van de processen binnen de inrichting is weergegeven in deel 2 van het VR middels PFD's en P&ID's. De processen en activiteiten binnen Vopak kunnen als volgt worden onderverdeeld:

- Aanvoer van vloeibare olieproducten;
- Opslag van vloeibare olieproducten;
- Afvoer van vloeibare olieproducten;
- Onderhoud en inspectie.

De processen en activiteiten worden in onderstaande paragrafen nader toegelicht.

2.4.1 Aanvoer van vloeibare olieproducten

De vloeibare olieproducten worden aangevoerd met grote zeetankers met een maximum opslagcapaciteit van circa 85.000 DWT en een diepgang van maximaal 14 meter. De tanks van de zeeschepen zijn dubbelwandig uitgevoerd. Om zeeschepen veilig te laten aanmeren, zullen ze onder begeleiding van sleepboten de haven ingaan. Op de Eems wordt waarschijnlijk gebruikgemaakt van één (escort)sleepboot. Vanaf boei 24-25 worden meerdere sleepboten ingezet voor het naar binnen varen van het zeeschip in de haven. Binnen de haven worden eveneens meerdere sleepboten gebruikt om het zeeschip achterwaarts aan te meren aan de vingerpier. Bij het lossen wordt gebruikgemaakt van pompen op de zee-schepen zelf. De maximale tijd die nodig is om een zeeschip te laden of lossen bedraagt 34 uur. Het lossen van zeeschepen zal zich op basis van het scenario 'geen verdieping van de vaargeul' circa 69 maal per jaar voordoen. Het lossen van zeeschepen zal zich op basis van het scenario 'verdieping van de vaargeul voor een diepgang van 14 meter', circa 33 maal per jaar voordoen. De olieproducten worden via transportleidingen naar de opslagtanks verpompt. Binnen het tankenpark zorgen kleppen in de leidingen ervoor dat het product in de daarvoor bestemde opslagtank terechtkomt. Een omschrijving van het dampverwerkingsinstallatie (DVI) is opgenomen in Deel 2 van het VR (paragraaf 1.3).

2.4.2 Opslag van vloeibare olieproducten

De opslag van vloeibare olieproducten vindt plaats in opslagtanks. Deze opslagtanks hebben een hoogte van 22 meter (tot het koepeldak), een diameter van maximaal 61 meter en een volume van 60.000 m³. De tanks zijn geplaatst in diverse tankputten, maximaal zes tanks per tankput, met een oppervlakte van maximaal 42.000 m² en een bund hoogte van 4 meter. De voorzieningen op de tanks zijn zodanig dat de mogelijkheid bestaat om Klasse 1, Klasse 2 en Klasse 3 olieproducten op te slaan. De uitvoering van de tanks verschilt per klasse. De tanks die zijn ontworpen voor Klasse 1 vloeistof zijn voorzien van mixers, een koepeldak (dome) en een inwendig drijvend dek (IDD) met dubbele seal. De tanks die zijn ontworpen voor Klasse 3 vloeistoffen zijn voorzien van een vast dak en een atmosferische ontluchting. Het al dan niet aangebrachte inwendig drijvend dek (IDD) zal bij een laag niveau in de tanks op poten komen te staan of aan kabels komen te hangen, om schade aan onder andere de afsluiters, mixers etc. te voorkomen. In die situatie ontstaat een verzadigde damp onder het dek, die bij het vullen van de tank met nieuw product uit de tank wordt gedrukt als verdringingslucht. Deze situatie wordt ook wel 'daklanding' genoemd. Per tank komt er gemiddeld één daklanding per twee jaar voor. Eens in de 10 jaar zal er een daklanding ten behoeve van onderhoud plaatsvinden.

Elke opslagtank heeft een gecombineerde toe- en afvoerleiding met elk een hoge en lage aansluitnozzle. De tanks worden voorzien van mixers om uitzakken van zware fracties te voorkomen. De tanks worden gedraind. Het drainen kan noodzakelijk zijn om water te verwijderen dat uit een product is uitgezakt. Dit water wordt per as, middels een zuigwagen, van de inrichting verwijderd.

2.4.3 Afvoer van vloeibare olieproducten

De producten worden per zeeschip of lichter (binnenvaartschip) afgevoerd. De producten worden hiervoor uit de tanks gepompt, met pompen die op de pompplaatsen staan, en via transportleidingen naar de vingerpier getransporteerd. Via laadarmen op de vingerpier belandt het product in het aangemeerde schip.

De totale tijd die nodig is om een lichter te beladen (het aansluiten, het verpompen en ontkoppelen), bedraagt gemiddeld 5 uur. De verwachting is dat per week ongeveer 2 á 3 binnenvaartschepen zullen aankomen in de haven (circa 138 binnenvaartschepen per jaar).

De grootte van het zeeschip bepaalt de tijd die nodig is om te laden dan wel te lossen. De grootte van een schip bepaalt ook de diepgang van een schip, waardoor de maximale los- en laadtijd afhankelijk is van de diepte van de vaargeul. Voor de diepte van de vaargeul zijn drie scenario's gedefinieerd: vaargeuldieptes voor diepgang schepen van circa 10,5 meter, 12 meter en 14 meter. Het beladen van zeeschepen zal zich tussen de 12 (diepgang schip 14 meter) en 18 maal (diepgang schip 10,5 meter) per jaar voordoen. Het laden van een zeeschip zal evenveel tijd in beslag nemen als het lossen van een zeeschip. De laadtijd en lostijd zijn echter ook gerelateerd aan het product. Afhankelijk van het product wordt een pomp met een capaciteit van 1.800 m³/h (benzine/diesel) dan wel 3.000 m³/h (crude) gebruikt. De gemiddelde pompsnelheid bedraagt 1.500 m³/h dan wel 2.500 m³/h. De maximale laad- cq. lostijd bedraagt 34 uur.

2.4.4 Onderhoud en inspectie

Er wordt een strikt onderhoudsprogramma ingevoerd wat zal aansluiten bij de bestaande procedures van Vopak en de bestaande praktijk. De inspectie wordt uitgevoerd volgens de door Vopak opgestelde werkinstructie. Deze werkinstructie is in overeenstemming met de eisen van EEMUA 159 en de PGS 29.

In dit programma komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- Dagelijkse controles en curatief onderhoud;
- Periodieke geplande controles en preventief onderhoud;
- Periodieke inspecties;
- Verplichte keuringen van installaties.

Omdat de tanks uitsluitend bestemd zijn voor de opslag van olieproducten, is tankreiniging zelden nodig. Indien wordt overgeschakeld naar een andere klasse of een ander type product is tankreiniging wel noodzakelijk. Voor tankreiniging bestaat een speciale procedure. Hierbij worden de restanten olie en slop uit de tank verwijderd en per as als afvalstof afgevoerd naar een erkende verwerker. De tank wordt vervolgens ontgast. Voor de toegang tot de tankput met voertuigen en materialen ten behoeve van onderhoud en/of inspectie wordt een overgang over de putdijk gemaakt. Deze is voldoende stevig voor het te verwachten transport en kan de primaire functie van de putdijk intact laten.

De transportleidingen zijn geschikt om leeg en/of schoon gemaakt te worden met behulp van 'piggen'. Bij onderhoud of inspectie wordt een schuimrubberen 'prop' onder stikstofdruk door de leiding geblazen om vloeistof te verdrijven. Hiervoor zijn voorzieningen nodig om de 'pig' in de leiding te brengen en weer te verwijderen. De aanleidingen kunnen gestript worden (leegzuigen met zelfaanzuigende pomp)

2.4.5 Werking kleppensysteem

Alle geautomatiseerde kleppen binnen de Vopak Terminal Eemshaven zijn elektrisch aangedreven kleppen. Vanwege de lage personele bezetting zijn alle kleppen primair te bedienen vanuit de controle kamer, daarnaast hebben de kleppen een locale bediening en een standaanduiding. De kleppen zijn goed bereikbaar aangezien voor elke elektrische afsluiter een bordes wordt geïnstalleerd vanwaar de klep bediend kan worden. De veiligheidskleppen zijn eveneens elektrisch maar hebben of een UPS voeding (grote kleppen) of een verenpakket (kleine kleppen) welke de klep zal sluiten in geval van nood naar de failsafe positie.

2.4.6 Riolering, afvalwater en afwatering

Het afvalwater van de inrichting bestaat uit afvalwater uit sanitair, douche en keuken, hemelwater en, ten tijde van brand, bluswater. In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de afvalwaterstromen.

Tabel 4 Overzicht afwaterstromen

Afvalwaterstroom	Omschrijving	Afvoer
Sanitair afvalwater	Toiletten, handwasbak, keuken en douches	Vacuümtruck of mobiele sanitaire unit
Hemelwater	Schoon hemelwater	Schoonwatersysteem
	Verontreinigd regenwater	Erkend verwerker
Bluswater	Opgevangen bluswater a.g.v. bestrijding calamiteit	Nader te bepalen / erkend verwerker

Per jaar wordt er 410.000 m³ niet-verontreinigd en 100 m³ verontreinigd hemelwater afgevoerd. Water afkomstig van tanktest is hierbij niet in beschouwing genomen (niet van toepassing gedurende gebruiksfase). In de onderstaande paragrafen worden de afvalwaterstromen en de riolering nader omschreven. In bijlage 11 zijn de rioleringstekeningen opgenomen van het tankenpark en de vingerpier.

Sanitair afvalwater

Sanitair afvalwater wordt opgevangen in een verzamelput welke wordt geleegd door een vacuümtruck. Het betreft water van een toilet, douche en handwasbak in het bedieningsgebouw. De steiger wordt voorzien van een mobiele sanitaire unit.

Schoon hemelwater

Het hemelwater is in een gecontroleerde en een ongecontroleerde stroom te verdelen. De ongecontroleerde stroom gaat direct de grond in. Het betreft hemelwater dat in vrije gedeelten van de terminal valt. De gecontroleerde stroom valt in bund areas en in trenches. De bund areas worden vloeistofkerend uitgevoerd. Het schone hemelwater dat in deze areas valt wordt onder afschot naar een inspectieput gevoerd welke zich op het laagste punt van de bund bevindt. Het hemelwater wordt gecontroleerd via een afsluiter doorgelaten op het schoonwatersysteem. Dit gebeurt per bund area door een handmatige actie van een operator. f

schoonwatersysteem gaat verder naar een inspectieput voor het de terminal verlaat en geloosd wordt op de sloot. Het hemelwater wat in de trenches valt, stroomt onder afschot naar een laagste punt dat is aangesloten op het schoonwatersysteem. Alvorens dit hemelwater op de sloot geloosd wordt, gaat het eerst door een inspectieput welke is voorzien van een olie/water scheider.

Potentieel verontreinigd hemelwater

Op plaatsen waar eventuele verontreiniging kan optreden wordt, door een omrand oppervlak met een afvoerputje, het potentieel verontreinigd hemelwater via een volgevuuld riool afgevoerd. Dit systeem is als een soort kralenketting uitgevoerd tussen de omrande oppervlakjes met als verbindingsstreng de riolering. Het potentieel verontreinigd hemelwater wordt in een inspectieput opgevangen. Na controle gaat het water verder in het schoonwatersysteem en als het hemelwater vervuild is wordt het in de vuilwateropslag opgevangen om vervolgens per as de terminal te verlaten. De riolering is volgevuuld om eventuele brandoverslag te voorkomen. Doordat het riool continu vol met water staat zal de olie aan het omrande oppervlak blijven drijven. De olie kan hierdoor verwijderd worden alvorens het systeem verontreinigd zal worden.

Lekdetectie opslag tanks

De opslag tanks hebben elk een eigen lekdetectie welk in een inspectieput uitmond. Hemelwater kan in dit detectiesysteem niet doordringen.

Condens in opslag tanks

Condenswater dat zich in de tank bevindt valt naar beneden en zal zich onder de opgeslagen vloeistof verzamelen. Door een separate drainageleiding wordt dit verontreinigd condenswater afgevangen en zal per as de terminal verlaten.

Pompplaats

Hemelwater ter plaatse van het pompplaats stroomt middels een overkapping af. Dit hemelwater behoort tot de stroom niet verontreinigd hemelwater. In het pompplaats komt een afvoer voor lekkage. De vrijgekomen vloeistof wordt opgevangen in een put welke door een vacuümtruck wordt geleegd.

Bluswater

In geval van brand wordt het bluswater opgevangen in de bund area of een pompplaats. Na een calamiteit zal Vopak bepalen hoe het bluswater afgevoerd wordt. Tot die tijd blijft het bluswater in de bund area of pompplaats.

Onvoorziene lozingen

Ten aanzien van mogelijk onvoorziene lozingen heeft Vopak verschillende opvangvoorzieningen getroffen. In de onderstaande tabel is een overzicht van de opvangvoorzieningen weergegeven.

Tabel 5 Opvangvoorzieningen per locatie

Locatie	Voorzieningen en afstroomroute
Opslag bulk vloeistoffen	Vrijgekomen olie wordt opgevangen in de tankput. Via horizontale drainage komt een spill terecht in de controleput van de bund, welke wordt geleegd door een vacuümtruck ingeval van vervuiling. Na identificatie van schoon hemelwater wordt de tankput leeggepompt naar het hemelwater riool dat via een 2 ^e inspectie put en een olie water afscheider loost op de nabijgelegen sloot. Bij het falen van de bund van de tanks kan middels het afsluiten van de riolering eveneens opvang gecreëerd worden op de bedrijfslocatie door de aanwezigheid van de zeedijk.
Leidingtransport	Bij breuk van de leiding kan afstroming plaats vinden naar een bund of de opvang tussen de weg en de zeedijk. Indien deze maatregelen falen kan mogelijk afstroming plaats vinden op de nabij gelegen sloot. Voor het leidingtransport is deze afstroom route niet aannemelijk.
Scheepsvorlading	Afstroomroute naar de Eems
Steiger scheepsvorlading	De opvang van de vingerpier komt terecht in een sloptank met een inhoud van 5 m ³ . In de MRA is worstcase gemodelleerd zonder productopvang.

2.4.7 Aanwezige personen binnen de inrichting

In de onderstaande tabel is een overzicht opgenomen ten aanzien van het aantal aanwezig personen gedurende de dag en nacht op het terrein van Vopak.

Tabel 6 Overzicht aanwezige personen binnen de inrichting¹

Locatie / activiteit	Dag (07:00 – 19:00 u)	Avond (19:00 – 23:00 u)	Nacht (23:00 – 07:00 u)
Personeel Vopak bedieningsgebouw	1-5	0-5	0-5
Personeel Vopak terminal	0-2	0-2	0-2
Personeel Vopak vinger pier	0-5	0-5	0-5
Derden (oa. Schipper bij vingerpier)	0-2	0-2	0-2
Derden (o.a. bezoekers en onderhoudsfirma's)	0-2	0-2	0-2
Totaal	1-10	1-10	1-10

Tijdens normaal bedrijf zijn er 2 personen aanwezig binnen de inrichting. Zij bevinden zich voornamelijk in het bedieningsgebouw. Dagelijks maken zij een rondgang over de terminal. Ten tijde van scheepsvorlading zullen er 5 medewerkers van Vopak aanwezig zijn, zij zullen zich bevinden in het bedieningsgebouw en op de vingerpier.

2.5 Gevaarlijke stoffen op de inrichting

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van welke stoffen bij Vopak maximaal aanwezig zouden kunnen zijn. De op- en overslag activiteiten van Vopak hebben betrekking op de ADR klassen 3 (en mogelijk 9). In bijlage 5 staat in tabelvorm de totale doorzet per jaar en de maximale opslag weergegeven. De in bijlage 5 vermelde stof betreft een worstcase voorbeeldstof waarmee de Milieu Risico Analyse (p-xyleen) en de Kwantitatieve Risico Analyse (n-hexaan) uitgevoerd zijn.

¹ Een avond dienst vangt normaliter aan na 16h, indien er geen activiteiten zijn op de terminal is de terminal in de avond niet bemand.

3 Omgeving van de inrichting

Om inzicht te verkrijgen in de mogelijke externe risico's bij calamiteiten binnen de inrichting wordt in deze paragraaf de omgeving beschreven. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in bebouwde gebieden en gebieden met natuurwaarden. In bijlage 2 is een topografische kaart opgenomen van de omgeving.

3.1 Omgevingsbebouwing

Vopak is gelegen aan de westelijke kant van haven- en industrieterrein de Eemshaven. Aan de noord kant van de inrichting bevindt zich direct achter de terreingrens een locatie van de N.A.M. en ten noordoosten van de inrichting bevindt zich het bedrijf Socar. Aan de oostzijde liggen een negental bedrijven in de directe omgeving van Vopak. De omliggende bedrijven worden in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 7 Bedrijven en bevolkingsdichtheid rondom Vopak Terminal Eemshaven B.V.

Bedrijf	Type	Aantal werknemers dagdienst	Aantal werknemers nachtdienst	Afstand tot Vopak [m]
Socar	Industrie	7	6	Ca. 450
Wagenborg	Industrie	15	15	Ca. 200 tot open terrein, Ca. 520 tot bebouwing
Service centrum	Industrie	20	8	Ca. 520
Restaurant Molenzicht	Commercieel	5	2	Ca. 170
Sealane	Industrie	18	18	Ca. 800
Marico	Industrie	5	1	Ca. 800
AG Ems	Industrie	974	4	Ca. 1550
Eemshout	Industrie	20	2	Ca. 300
TCN SIG	Industrie	(5 pers/ha)	1	Ca. 250
VSNL Tyco	Industrie	(5 pers/ha)	1	Ca. 350
Essent	Industrie	2	0	Ca. 100
Nam	Industrie	0 (in QRA 0.5)	0 (in QRA 0.5)	Ca. 20
Wijne & Barends	Industrie	42 (5 pers/ha)	42 (5 pers/ha)	Ca. 700
Jan Snel	Industrie	10	0	Ca. 130
Open terrein ten noorden van Vopak	Industrie	5 pers/ha	5 pers/ha	Ca. 200
Eemshaven Cacao	Industrie	10	0	Ca. 200 tot open terrein, Ca. 350 tot bebouwing
Open terrein ten noorden van Vopak	Industrie	5 pers/ha	5	Ca. 300

De meest nabijgelegen woonbebouwing is bebouwing verspreid liggend in agrarische omgeving. De meest nabij gelegen woning ligt op een afstand van circa 1.050 meter van de inrichting. De dichtstbijzijnde woonkern bevindt zich op twee kilometer afstand (plaats Oudenschip) en heeft circa 270 inwoners. Op circa drie kilometer van de

inrichting bevinden zich de woonkernen Roodeschool en Oosteinde welke samen een inwonersaantal kennen van circa 1300 inwoners.

De gevaren waaraan deze personen worden worden blootgesteld (warmtestraling en overdruk) zijn nader omschreven in de Deel 3 van het VR (QRA en rampscenario's)

3.2 Topografische kaart

Bijlage 2 bevat een actuele topografische kaart met een schaal van circa 1:25.000.

3.2.1 Gebiedsfuncties

Het Eemshaventerrein is voorzien van de bestemming "industrialterrein". Deze bestemming is vastgelegd in het bestemmingsplan Buitengebied Noord/Eemshaven van de gemeente Eemshaven. De betreffende gronden zijn bestemd voor: industriële activiteiten, nutsbedrijven, transportbedrijven en op- en overslagbedrijven met bijbehorende bouwwerken, voorzieningen en terreinen.

3.2.2 Aanwezige personen naar aantal en gebied buiten de inrichting

Zie paragraaf 3.1

3.2.3 Kwetsbare natuurobjecten en natuurwaarden binnen invloedssfeer inrichting

De locatie van de inrichting zelf is niet aangewezen als N2000-gebied en valt ook niet onder de Ecologische Hoofdstructuur of het beschermingsregime van het POP Groningen. In de studie naar kwetsbare natuurobjecten en natuurwaarden is in het kader van de MER gekeken naar de gebieden welke liggen in de invloedssfeer van de Eemshaven. Er zijn diverse Natura 2000-gebieden die in de invloedssfeer van de haven liggen. Het dichtstbijzijnde is het Natura 2000-gebied Waddenzee, waar de haven direct aan grenst. Verder zijn enkele Natura 2000-gebieden die op grotere afstand van de Eemshaven gelegen zijn relevant, zoals de Noordzeekustzone en (nog verder weg) de Waddeneilanden. Deze gebieden liggen deels op Nederlands en deels op Duits grondgebied.

Nederland

- Noordzeekustzone (Vogel- en Habitatrichtlijngebied);
- Waddenzee (Vogel- en Habitatrichtlijngebied);
- Duinen Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

Duitsland

- Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (Vogel- en Habitatrichtlijngebied);
- Hund und Paapsand (Vogel- en Habitatrichtlijngebied);
- Unter- und Außenems (Habitatrichtlijngebied);
- Borkum-Riffgrund (Vogel- en Habitatrichtlijngebied: nog niet definitief)

Ook de duinen van Schiermonnikoog (en de andere Waddeneilanden) liggen in het studiegebied en zijn beschermd onder de Vogel- en Habitatrichtlijn. Deze gebieden zijn echter niet beschreven omdat er geen directe effecten worden verwacht, gezien de afstand en de aard en omvang van de te verwachten effecten.

In het kader van dit VR* zijn enkel de natuurwaarden en natuurobjecten van toepassing die zich bevinden binnen het invloedsgebied van de inrichting. Het invloedsgebied van de inrichting betreft 1027 meter [zie QRA] op basis van de LC₀₁ (1% letaliteit) effectafstand van het scenario 10 minuten uitstroom 60.000 m³ opslagtank. Dit heeft tot gevolg dat alleen het Natura 2000-gebied Waddenzee zich binnen de invloedsfeer van de inrichting bevindt.

3.2.4 Afwatering en waterstromen in het gebied

In de directe omgeving van de inrichting zijn twee sloten en een haven gelegen. Ten noorden van de inrichting is een sloot aanwezig welke evenwijdig loopt met de weg "smalspoor" en stroomt in westelijke richting alwaar hij in de waddenzee afwatert. Ten zuiden van de inrichting is de "Binnenbermsloot" gelegen. Deze sloot stroomt richting het oosten waar hij, na kruising met de "Groote Tjariet" ten noorden van Vierhuizen aan de Vierhuizenweg zal afwateren in de Eems. De vingerpier is gelegen in de Eemshaven welke uitmondt in de Waddenzee.

3.2.5 Grondwaterstroming

In opdracht van Groningen Seaports is op een gedeelte van het terrein een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. In dit onderzoek is onder meer de bodemopbouw en de grondwaterstroming weergegeven.

3.3 Mogelijke gevaren van buiten de inrichting

Om de externe risico's van Vopak in kaart te brengen, worden externe factoren geïnventariseerd die tot een verhoging van de ongevalkans bij Vopak kunnen leiden.

3.3.1 Risico's omliggende bedrijven

Ten gevolge van een ongeval bij een bedrijf met gevaarlijke stoffen zou ten gevolge van brand, een toxische of explosieve wolk een verhoogde ongevalkans kunnen ontstaan bij Vopak. In paragraaf 3.1 zijn de buurbedrijven van Vopak reeds beschreven, in onderstaande tabel worden de karakteristieken van deze bedrijven en de afstand tot Vopak weergegeven. De risicovolle activiteiten waaraan de personen in de omgeving worden blootgesteld staan omschreven in bijlage 9 (QRA) en in Deel III Hoofdstuk 2: Scenario's van belang ter voorbereiding voor de rampenbestrijding, van dit VN*

Tabel 8 Karakteristieken omliggende bedrijven Vopak

Bedrijf	Risicovolle activiteiten	Afstand tot Vopak (meter)
Socar	Scheepsverlading, voornamelijk voertuigen	Ca. 450
Wagenborg	Op- en overslag forest products (hout, papier e.d.)	Ca. 200 tot open terrein, Ca. 520 tot bebouwing
Service centrum	Geen risicovolle activiteiten	Ca. 520
Restaurant Molenzicht	Geen risicovolle activiteiten	Ca. 170
Sealane	Op- en overslag "seefood"	Ca. 800
Marico	Container overslag	Ca. 800
AG Ems	Rederij (Borkumlijn)	Ca. 1550
Eemshout	Prefab timmerwerken	Ca. 300
TCN SIG	Geen risicovolle activiteiten	Ca. 250
VSNL Tyco	Geen risicovolle activiteiten	Ca. 350
Essent	Verdeelstation	Ca. 100
Nam	Gasontvangststation ²	Ca. 20 tot terreingrens, > 30 meter tot tank
Wijnne & Barends, Holland Malt, Biovalue	Oa. scheepsverlading en productie van biodiesel	Ca. 700
Jan Snel	Geen risicovolle activiteiten	Ca. 130
Open terrein ten noorden van Vopak	Geen risicovolle activiteiten	Ca. 200
Eemshaven Cacao	Geen risicovolle activiteiten	Ca. 200 tot open terrein, Ca. 350 tot bebouwing
Open terrein ten noorden van Vopak	Geen risicovolle activiteiten	Ca. 300

Voor het compressor station van de NAM geldt een toetsafstand van 25 meter op basis van Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer. Aan deze afstand wordt voldaan. Door eventueel ongeval op deze locatie kan mogelijk een drukgolf of warmtestraling reiken tot de atmosferische tanks van Vopak. De atmosferische tanks falen catastrofaal bij 0,3 barg overdruk, warmtestraling 10 kW/m² en zijn kwetsbaar voor

² Bij een inventarisatie is gebleken dat op deze locatie geen ondergrondse aardgasbuisleidingen aanwezig zijn. Bij de toetsing aan toetsafstand is hier echter wel vanuit gegaan.

fragmenten. Explosiegevaar wordt op de NAM locatie onderkend en voorkomen conform de ATEX 137. De hydranten en de sprinklersystemen van Vopak om zorgen ervoor dat tanks gekoeld (kunnen) worden die blootgesteld worden aan warmtestraling ten gevolge van een brand van buiten de inrichting (b.v. op de NAM locatie). De afstand van de Vopak tot de momenteel meest dichtbijgelegen BRZO inrichting betreft 700 meter tot Wijnne & Barends, Holland Malt, Biovalue. De afstand tot de (vergunde) LNG terminal (BRZO inrichting) bedraagt meer dan 1.500 meter een verhoogd risico op de inrichting van Vopak ten aanzien van een ongeval op de LNG terminal is dan ook verwaarloosbaar.

3.3.2 Overstromingsgevaar

Het aanmeren en vervolgens laden en lossen van de schepen geschiedt aan de steiger in Julianahaven. Het direct aanliggende terrein is gelegen binnen de, 8,5 meter boven zeeniveau gelegen, golfbrekers. De locatie waar de strategische opslag plaats zal vinden, is gelegen binnen de primaire zeewering. Het terrein is gelegen op 1 meter boven NAP. Door de aanwezigheid van golfbrekers, de primaire zeewering en de hoogte van het terrein, is de kans op overstroming van de locatie erg klein.

3.3.3 Scheepvaartrisico's

Ten gevolge van een ongeval met een tanker met gevaarlijke stoffen zou ten gevolge van brand, een toxische of explosieve wolk een verhoogde ongevalkans kunnen ontstaan bij Vopak. Op de Eems-Dollard vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats.

3.3.4 Risico's (spoor)wegtransport

Ten gevolge van een ongeval met een vrachtauto of spoorketelwagen zou ten gevolge van brand, een toxische of explosieve wolk een verhoogde ongevalkans kunnen ontstaan bij Vopak. Vervoer van gevaarlijke stoffen d.m.v. wagons met tankcontainers kan plaatsvinden over het spoor wat aan de west- en noordkant het terrein van Vopak is gelegen. Het transport over dit spoor zal voornamelijk het gevolg zijn van activiteiten van omliggende bedrijven. Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg zal voornamelijk het gevolg zijn van activiteiten van omliggende bedrijven en zal plaatsvinden via de N46 en zal via de westereemsweg de inrichting passeren.

3.3.5 Risico's buisleidingen

Ten gevolge van een ongeval met een buisleiding met gevaarlijke stoffen zou ten gevolge van brand, een toxische of explosie wolk een verhoogde ongevalkans kunnen ontstaan bij Vopak. Aan de noordkant van de inrichting is een NAM locatie gevestigd. Uit een inventarisatie blijkt dat er geen "horizontale" ondergrondse buisleidingen (met brandbaar gas of vloeistof) aanwezig zijn.

3.3.6 Windmolens

In de directe omgeving van de inrichting komen geen windmolens voor. De dichtstbijzijnde windmolens zijn gesitueerd op een afstand van minimaal 141 meter (invloedsgebied windmolen) waardoor er tijdens een ongeval met een windmolen geen verhoogde ongevalkans zal ontstaan voor de inrichting van Vopak. De windmolen welke zich momenteel op bouwlocatie bevindt wordt te zijner tijd verplaatst/ontmanteld.

3.3.7 Luchtvaart

Er bevindt zich in de directe omgeving van Vopak is geen luchthaven. Hierdoor bestaat ten aanzien van een luchtvaartongeval geen verhoogde ongevalkans voor de inrichting van Vopak. Aanvliegroutes zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

4 Organisatie

4.1 De plaats van de inrichting binnen de organisatie

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

4.2 De organisatorische eenheden binnen de inrichting

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

5 Het PBZO en het veiligheidsbeheersysteem

5.1 Het preventiebeleid zware ongevallen

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

5.2 Het veiligheidsbeheerssysteem

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

In bijlage 15 is een voorbeeld opgenomen ten aanzien van de opbouw van een managementsysteem voor willekeurige opslag terminal van Vopak. Bij het indienen van het operationele VR (bij aanvang van de activiteiten) wordt een volledige omschrijving van het VBS systeem (per VBS element), PBZO document en specifieke procedures die gelden voor de Vopak terminal Eemshaven opgenomen in het VR.

5.3 Overzichtstabel VBS elementen

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

5.4 Relatie VBS tot andere managementsystemen

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

6 Voorzienbare gevaren, noodorganisatie en –voorzieningen

6.1 Beschrijving van voorzienbare gevaren

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

6.2 Algemene preventieve voorzieningen

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

6.3 De noodorganisatie en noodvoorzieningen

6.3.1 Noodorganisatie

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Zie bedrijfsnoodplan in Bijlage x

6.3.2 Communicatie tijdens noodsituaties

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Zie bedrijfsnoodplan in Bijlage x

6.3.3 Beschikbare technische middelen

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Zie bedrijfsnoodplan in Bijlage x

6.3.4 Beschrijving intern noodplan

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Het bedrijfsnoodplan van Vopak heeft als doel:

- Het beschermen van mensen, zowel binnen als buiten het terrein, tegen de gevolgen van een incident;
- Het beperken en beheersen van de gevolgen van een incident;
- Het indammen en beheersen (waaronder bestrijding) van de (effecten) van het incident.

Deel II Beschrijving op installatieniveau

1 Procesbeschrijving

1.1 Doel van het proces

Het doel van het proces bij Vopak Terminal Eemshaven is op- en overslag van vloeibare olieproducten.

1.2 Reactievergelijking

Het proces betreft hier enkel op- en overslag van vloeibare olieproducten waarbij gehandeld wordt volgens de opgestelde procedures. Hierbij vinden geen reacties plaats.

1.3 Logische beschrijving van de procesgang

De volgende logistieke processen worden binnen de inrichting onderscheiden:

1. Aanleveren van product per zeeschip en afvoer van product per zee- en binnenvaartschip middels leidingtransport en pompplaats;
2. Dampverwerkingsinstallatie;
3. Opslag in tanks.

Hierbij wordt laden en lossen wordt beschouwd als elke keer opnieuw opstarten.

1. Aanvoer van product (vloeibare olieproducten) per zeeschip en afvoer van product (vloeibare olieproducten) per zee- en binnenvaartschip

Olieproducten worden per zeeschip aangevoerd. Deze schepen hebben een maximum opslagcapaciteit van 85.000 DWT en leggen aan, aan een vingerpier in de Julianahaven. Voor het laden/lossen van de lading is een losinstallatie aanwezig. De producten worden gelost middels pompen op de schepen via het manifold (plaats waar pompen en kleppen zijn opgesteld) en leidingen naar de tanks op de lage doorzetterterminal. De vingerpier wordt voorzien van stripperpompen van 15 m³/h en een slobtank van 5 m³. Het lossen van olieproducten geschiedt middels een stalen laad-/losarm. Er kunnen maximaal twee schepen, ongeacht de grootte van deze schepen, aan de vingerpier aanleggen. De maximale lengte van de aan te leggen schepen bedraagt circa 280 meter. De vingerpier is ontworpen voor de aanleg van schepen met een capaciteit van 100.000 DWT.

Bij het laden/lossen worden pompen en afsluiters op het terrein van de inrichting, na het oplijnen van de leidingen, vanuit de controlekamer (CCR) bediend. Terreinpompen zijn voorzien van een manometer met lokale signalering en signalering in de controlekamer. De pompen kunnen ook ter plaatse worden bediend, waarbij in geval van een calamiteit de pomp direct gestopt kan worden. Pompen en afsluiters aan boord van de schepen worden door het scheepspersoneel bediend. De pompcapaciteit is afhankelijk van de grootte van het schip en het type product. Voordat aangekoppeld wordt, wordt eerst een aarding (spanningsvereffening) aangebracht en wordt gecontroleerd of de laad-/losarm leeg is. De laad-/losarmen zijn voorzien van isolatieflenzen.

Met lossen wordt niet gestart voordat:

- De benodigde formulieren, controlelijsten (Ship/Shore Safety Checklist) en overeenkomsten zijn ingevuld en ondertekend;
- Leidingcontrole in de CCR heeft plaatsgevonden. Voor aanvang verpomping wordt het systeem gereed gemaakt voor manipulatie. Er vindt controle plaats van leidingsysteem, pompen en appendages in de

CCR. Indien afwijkingen worden geconstateerd, zal een Operator ter plaatse inspecteren en terugrapporteren zodat eventuele maatregelen getroffen kunnen worden;

- Gecontroleerd is of de tank waar het product opgeslagen wordt, geschikt is voor het product en voldoende tankinhoud heeft;
- De noodstop is getest. Voor noodstopprocedures en communicatie wordt een formulier met procedureafspraken aan de kapitein overhandigd;
- De overvulbeveiliging is aangesloten bij lichterverlading;
- Zeeschepen zijn niet aangesloten op een overvulbeveiliging met de wal. Zeeschepen hebben een eigen (intern) overvulstelsel. Het zeeschip staat via een portofoon direct in contact met de CCR waardoor direct ingegrepen kan worden.

Het laden/lossen wordt zowel vanaf de walzijde als vanaf het schip bewaakt. De CCR is permanent bemand met een loadingmaster die zorgt voor permanent toezicht. Zowel de stuurman op het schip als de steigeroperator hebben de beschikking over een portofoon, waarmee de onderlinge communicatie en die met de CCR onderhouden kunnen worden. Tussen het walpersoneel en het dekpersoneel is tijdens het lossen voortdurend visueel contact of voortdurend zicht op de verlading via het camerabewakingssysteem.

Direct na het starten van het laden/lossen wordt het gehele leidingtraject visueel gecontroleerd op lekkage. Bij het opstarten van de manipulatie is een steigeroperator op de steiger aanwezig. De werkzaamheden vinden dan nog onder diens verantwoording plaats. Zodra de verlading goed verloopt en de steigeroperator zich ervan verzekerd heeft dat geen lekkages aanwezig zijn in de wal/scheepsverbinding wordt de controle overgedragen aan de CCR. De steigeroperator doet dit door via de portofoon contact op te nemen met de loadingmaster. Aansluitend controleert de operator het leidingsysteem (leiding, pomp en tank) middels een "natte" controle.

De superintendent vermeldt in het elektronische wachtboek de tijd waarop de steigeroperator het toezicht aan de CCR overdraagt. Hierna valt de gehele bediening onder de verantwoordelijkheid van de loadingmaster, die met gebruik van camera's de gehele situatie permanent kan overzien en via de portofoon contact kan houden met het schip. Het toezicht vanaf de terminal geschiedt met behulp van de camera's, behoudens bij mist of andere extreme omstandigheden, waarbij het verantwoorde gebruik van camera's niet gewaarborgd is. Tijdens het laden/lossen worden de in gebruik zijnde leidingsystemen, losarmen, pompen, afsluiters, appendages en de ontvangende tank volgens de vastgestelde procedures uitgevoerd en gecontroleerd door operators. De controlerondes worden tijdens of direct na het opstarten van een manipulatie uitgevoerd. Gedurende de dienst worden er regelmatig controlerondes gereden waarbij het gehele leidingstelsel wordt gecontroleerd. Tevens wordt in het eerste deel van de nieuwe wacht een uitgebreide leidingcontrole uitgevoerd, zoals beschreven in de procedures.

Circa een kwartier voor het laden/lossen wordt beëindigd neemt de loadingmaster contact op met de steigeroperator en verzoekt deze naar de steiger te gaan. Op de steiger aangekomen, meldt de steigeroperator zich weer bij de loadingmaster waarna hij de controle op de steiger weer overneemt. Gedurende de periode dat de steiger niet is bemand, wordt de controle van de steiger meegenomen in de terreincontrole, die minimaal 1 x per wacht wordt uitgevoerd.

Na beëindiging van het laden/lossen worden de laad-/losarmen leeggemaakt in de scheepstank of in de landtank door het product "mee te geven" met de lossing. Afwijkingen van deze procedure worden vastgelegd in het "Operational Arrangement". Het leegmaken van het leidingsysteem kan geschieden door "piggen" voor

transportleidingen. Leidingen bij de tanks worden gestript (leeg zuigen middels een zelfaanzuigende pomp). Het leidingsysteem bevat ontluuchtingsmogelijkheden. Na het leegmaken van de leidingen worden deze drukloos gemaakt. Na het lossen van schepen wordt gecontroleerd of de scheepstanks goed leeg zijn. Na beëindiging van het laden/lossen worden de laad-/losarmen of de slangen afgekoppeld en wordt de aarding uitgeschakeld en verwijderd.

De vingerpier is uitgerust met laad- en losarmen. De diameter van de leidingen varieert van 16 inch tot en met 24 inch. De pompdrukken variëren van 5 tot 12 bar. Om vorming van statische elektriciteit in de opslagtanks en schepen te voorkomen tijdens het verpompen, wordt de maximale pompcapaciteit pas gebruikt als de tank of het schip voor een deel gevuld zijn. Voor de uitgevoerde studies betekend dit dat er gerekend wordt met gemiddelde pompcapaciteiten in plaats van maximale pompcapaciteiten. De gemiddelde pompcapaciteiten bedragen: 2.500 m³/h in plaats van 3000 m³/h, 1500 m³/h in plaats van 1800 m³/h en 500 m³/h in plaats van 600 m³/h.

De volgende (*technische*) maatregelen worden genomen:

- Vanuit de controlekamer kunnen de pompen aan de landzijde onmiddellijk worden gestopt;
- Er is continue communicatieverbinding tussen schip en installatie;
- Op en nabij de steigers zijn de benodigde brandblusvoorzieningen aanwezig;
- Er wordt gebruik gemaakt van regelmatig op lekken geteste laad-/losarmen;
- De verloopstukken, pakkingen en bouten worden door het schip of door de inrichting geleverd;
- De schepen worden voor het aankoppelen van de laadarm(en) altijd geaard en pas na het afkoppelen van de laadarm(en) wordt de aarding verwijderd (spanningsvereffening leidingen). Zodra alle laadarmen zijn voorzien van isolatieflenzen zullen de (losse) aardkabels voor het aarden van zeeschepen en lichters worden verwijderd en zullen de procedures worden aangepast;
- De laad-/losarmen worden door de dekwacht van de betreffende lichter aangesloten en bij zeeschepen door operators van Vopak;
- Op de steiger bevinden zich noodstopfaciliteiten om in geval van een calamiteit, in te kunnen grijpen. De noodstopknoppen zijn vanuit de CCR bedienbaar. Bij het activeren van een noodstopknop lopen alle betreffende laad-/losarmafsluiters direct dicht en worden de pompen gestopt. De werking van het noodstopsysteem wordt vóór aanvang van elke verlading/lossing getest, middels het activeren van de noodstop op de steiger in de CCR waarbij een akoestisch signaal hoorbaar is in de CCR en op de steiger. Bij het activeren van het noodstopsysteem worden de pompen aan boord van tanklichters gestopt. Bij zeeschepen worden de pompen niet automatisch uitgeschakeld;
- Voor gemorste producten heeft het schip lekbakken onder het manifold en bij de pompopstelling;
- De steiger bevindt zich in goede staat, is vrij van obstakels en zijn verlicht;
- Verbindingen in het leidingsysteem zijn zoveel mogelijk gelast;
- Leidingsystemen zijn zodanig ontworpen dat zij bestand zijn tegen de te verpompen producten en voldoende sterk om de inwendige belasting te kunnen opnemen;
- Tankafsluiters staan normaal gesloten.

2. Dampverwerkingsinstallatie (DVI)

Bij de beladingen van zeeschepen met crude wordt gebruik gemaakt van de DVI. In werkinstructies WI 07.05 staat vermeld wanneer de DVI gebruikt moet worden. Momenteel wordt binnen het ERP-systeem aan aanpassingen gewerkt waarbij verplichting tot gebruik van de DVI wordt aangegeven. Activiteiten welke via het DVI-systeem behoren te gaan kunnen "default" worden aangegeven in het systeem. Het gebruik van de DVI is verplicht bij de behandeling van Benzine. Indien de capaciteit het toelaat worden ook andere vluchtige producten

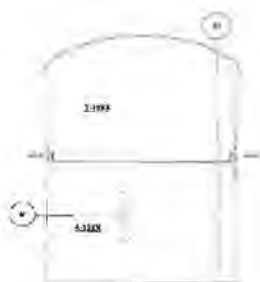
(dampspanning > 10 mbar bij 20 °C) aangesloten en behandeld via de DVI. De dampverwerkingsinstallaties bewerkstelligen een reductie van > 99% van de beladingsemissie.

Bij daklandingen van de tanks wordt gebruik gemaakt van een mobiele DVI unit.

3. Opslag in tank

De opslag van vloeibare olieproducten vindt plaats in opslagtanks. Deze opslagtanks hebben een hoogte van 22 meter (tot aan het koepeldak), een diameter van 61 meter en een volume van 60.000 m³. De tanks zijn geplaatst in diverse tankputten, maximaal zes tanks per tankput, met een oppervlakte van maximaal 42.000 m² en een bund hoogte van 4 meter. De voorzieningen op de tanks zijn zodanig dat de mogelijkheid bestaat om Klasse 1, Klasse 2 en Klasse 3 olieproducten op te slaan. De uitvoering van de tanks verschilt per klasse. De tanks die zijn ontworpen voor Klasse 1 vloeistof zijn voorzien van mixers, een koepeldak (dome) en een inwendig drijvend dek (IDD) met dubbele seal. De tanks die zijn ontworpen voor Klasse 3 vloeistoffen zijn voorzien van een vast dak en een atmosferische ontluchting.

**K1
Crude***



K3



Voorzieningen K1 crude

- Koepeldak (dome)
- IDD met dubbele seal
- Mixers

Voorzieningen K3

- Vastdak
- Atmosferische ontluchtingen

Figuur 1 Weergave voorzieningen opslagtanks

* Opmerking: de uitvoering van een K1- tank verschilt nauwelijks van die van een K1-crude tank. Voor K1-tanks zijn minder/geen mixers nodig

Bijlage 14 bevat een overzichtstekening van de terminal. De gearceerde tankputten bevatten enkel klasse 3 vloeistoffen. In de overige tanks kunnen klasse 1 vloeistoffen worden opgeslagen. Het al dan niet aangebrachte inwendig drijvend dek (IDD) zal bij een laag niveau in de tanks op poten komen te staan of aan kabels komen te hangen, om schade aan onder andere de afsluiters, mixers etc. te voorkomen. In die situatie ontstaat een verzadigde damp onder het dek, die bij het vullen van de tank met nieuw product uit de tank wordt gedrukt als verdringingslucht. Deze situatie wordt ook wel 'daklanding' genoemd. Per tank komt er gemiddeld één daklanding per twee jaar voor. Eens in de 10 jaar zal er een daklanding ten behoeve van onderhoud plaatsvinden.

Elke opslagtank heeft een gecombineerde toe- en afvoerleiding met elk een hoge en lage aansluitnozzle. Mixers kunnen gebruikt worden om verschillende producten in suspensie te houden in verband met kwaliteitsissues ten gevolge van uitzakking. De tanks kunnen worden gedraïned. Het draïnen kan noodzakelijk zijn om water

verwijderen dat uit een product is uitgezakt. Dit water wordt per as, middels een zuigwagen, van de inrichting verwijderd.

De tanks zijn uitgerust met een hoog-niveau-alarmering die ter plaatse en in de controlekamer alarm geeft voordat het hoogst toelaatbare vloeistofniveau in de tank bereikt wordt. Bij het bereiken van het hoogst toelaatbare vloeistofniveau wordt door een onafhankelijke niveaubevalling de toevoer naar de tank gestopt.

Bijlage 14 bevat een overzichtstekening van de terminal. De gearceerde tanks zullen enkel klasse 3 vloeistoffen bevatten. In de overige tanks kunnen klasse 1 vloeistoffen worden opgeslagen.

1.4 Procesflow diagrammen

In bijlage 6 zijn de PFD's opgenomen. De volgende elementaire regelkringen zijn aanwezig binnen de inrichting van Vopak. Het vullen van de tank wordt bewaakt middels de niveauregeling. Bij een hoogniveau in de tank stopt de leveltransmitter het vullen (stop pomp). Bij een hoog-hoog niveau geeft deze leveltransmitter een alarm. Naast de leveltransmitter is een levelswitch high voorzien welke onafhankelijk van elkaar zijn geïnstalleerd (aparte (noodstroom en) stroomvoorziening en DCS) ter voorkoming van het overvullen van de tank.

1.5 Doorlooptijd batch

Niet relevant. Er vindt geen productieproces plaats binnen de inrichting. Een lijst met doorzetgegevens is opgenomen in bijlage 5.

1.6 Belangrijke procescondities

Binnen de inrichting worden diverse stoffen opgeslagen. Alleen bij de klasse 1 vloeistof 'Crude' bestaat de kans op uitzakking. Uitzakking van zware fracties van de stof is enkel een kwaliteitsissue en geen veiligheidsissue. Door uitzakking kan het zwaardere product onderop komen te liggen waardoor verlading door viscositeit bemoeilijkt wordt. De tanks waarin Crude wordt opgeslagen zijn voorzien van een mixer om ontmenging te voorkomen. De mengers worden aan conform de ATEX 95 aangeschaft hiermee is een mogelijke ontstekingsbron van een mechanische of elektrische component uitgesloten.

De tanks zijn voorzien van een lekdetectie en zijn gesitueerd op een betonnen plateau om een eventuele lekkage te detecteren en indien nodig op te vangen. De tanks zijn tevens voorzien van een mechanische shut-off. Deze beveiliging sluit de tank volledig af waardoor een eventuele lekkage gestopt wordt. De tanks zijn atmosferisch en de opslagtemperatuur is gelijk aan de omgevingstemperatuur. De flow in de leidingen is gelijk aan het pompdebiet.

1.7 Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is

De grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is, zijn de ontwerpgrenzen van tanks, leidingen, pompkamers, laad- los installatie, binnenvaarschepen en zeeschepen.

Binnen in de schepen en tanks met klasse 1 en 2 product is ten alle tijden een explosieve atmosfeer aanwezig inwendig. Verhoogd gevaar is aanwezig indien een ontstekingsbron wordt geïntroduceerd. In het kader van de ATEX 137 zijn/worden ontstekingsbronnen middels een risico inventarisatie en evaluatie onderkend en

vervolgens uitgesloten daar in een zone 0 geen ontstekingsbronnen aanwezig mogen zijn tijdens normaal bedrijf, voorzienbare storingen en zeer zeldzaam voorkomende storingen. Elektrische apparatuur en mechanische apparatuur worden dan ook conform ATEX95 aangeschaft en vormen zodoende geen ontstekingsbron (categorie, T-klasse en ontstekingsenergiegroep corresponderend met zone). Hete leidingen of andere objecten dienen te allen tijde een temperatuur lager de zelfontbrandingstemperatuur (AIT, Auto Ignition Temperature) van de K1 of K2 klasse te bezitten of anderzijds voorzien te zijn van isolatie. Hiermee wordt ontsteking van een eventueel aanwezige explosieve wolk voorkomen.

Binnen de inrichting wordt vooralsnog geen gebruik gemaakt van een 'Ruwe-aardolie wassysteem' (Crude Oil Wash system - COW) om de scheepsruimen de reinigen. Indien in de operationele fase toch blijkt dat een dergelijk activiteit plaats vindt, wordt gehandeld conform de voorschriften als opgesteld in COW-handboek. Het COW-handboek bevat onder meer een checklist welke voor aankomst van het schip door de verantwoordelijke officier van het schip ingevuld dient te worden. Hierin zijn maatregelen benoemd staan ter voorkomen van ontstekingsbronnen ten gevolgen van statische ontlading van de vloeistoffen. Verdere maatregelen t.a.v. explosiegevaar zijn omschreven in een explosieveiligheidsdocument (EVD).

1.8 Utilities en equipment

Binnen de inrichting van Vopak zijn de volgende utilities aanwezig:

Stikstof voor het piggen van de leidingen en aansturing van de kleppen

Op de site (bij de pompenkamer en/of de steiger) is een stikstofunit geplaatst met vloeibare stikstof. D.m.v. verdamping wordt de benodigde hoeveelheid stikstof afgegeven aan het stikstofnetwerk. De stikstofdruk is 7,5 barg.

Elektriciteitsnetwerk

Elektriciteit komt binnen in het inkoopstation bij het bedieningsgebouw op 20 kV niveau. Dit wordt overgezet naar 6 kV. Op dit spanningsniveau wordt een ring gelegd tot de substations nabij de pompenkamers. Daar waar nodig (o.a. de vingerpier, bedieningsgebouw en pompenkamers) wordt het spanningsniveau teruggebracht naar 230 / 400 V.

Drinkwater

Drinkwater wordt afgenomen van de beheerder van het industriegebied en zal het water verzorgen voor het bedieningsgebouw en nooddouche bij de pomplaats.

Bluswater

Om de gehele inrichting op verschillende punten van bluswater te voorzien is er een bluswaterringleiding aanwezig. Het bluswatersysteem is uitgevoerd conform PGS 29. De ringleiding wordt uitgevoerd in Glass Reinforced Epoxy (GRE) en wordt continu onder druk gehouden door een elektrische jockeypomp. Op het moment dat de druk in het systeem wegvalt worden twee brandbluspompen (diesel) binnen 20-30 seconden opeenvolgend geactiveerd. De pompen hebben een dieselvoorraad van 4 uur. Alle pompen hebben een voorziening op open water waardoor voldoende bluswater beschikbaar is. Op het bluswatersysteem zijn voldoende hydranten aangebracht conform Handreiking bluswatervoorzieningen en PGS 29. De hydranten zijn aangebracht op een onderlinge afstand van 80 meter, tenzij er in de directe omgeving sprake is van een verhoogde bluswaterbehoefte.

Afwateringsysteem

De inrichting beschikt over een afwateringsysteem. In bijlage 11 van dit veiligheidsrapport zijn de rioleringstekeningen opgenomen van het tankenpark en de vingerpier.

Dampverwerking installatie (DVI)

Voor scheepsbeladingen van klasse 1 vloeistoffen is een (gehuurde) DVI geplaatst op (of nabij de opgang van) de steiger. Dit is een DVI op basis van actief kool en is geschikt voor het afvangen van gassen die vrijkomen bij scheepsbelading. De leverancier van deze installatie draagt zorg voor de regeneratie van actief kool. Afhankelijk van de leverancier kunnen dampen worden teruggewonnen. Een beschrijving van de DVI is te vinden in paragraaf 1.3. Bij daklandingen van de tanks wordt gebruik gemaakt van een mobiele DVI.³

³ DVI beschrijving betreft de omschrijving zoals deze is voorzien voor fase 1, in het operationele VR van de overige fases wordt de exacte werkwijze van de DVI omschreven.

1.9 Fysische en chemische eigenschappen aanwezige stoffen

In bijlage 4 zijn de relevante fysische en chemische eigenschappen van de aanwezige (milieu)gevaarlijke stoffen opgenomen.

2 De installatie en de lay-out

2.1 Plattegrond met legenda

In bijlage 3 is de lay-out van het bedrijfsterrein weergegeven met daarop weergegeven de tanks en de vingerpier. De locatie van de inlokafsluiters zijn hier momenteel nog niet op de layout voorzien. Bij het indienen van het operationele VR wordt in het kader van het noodplan een locatietekening opgenomen met de exacte locatie van inlokafsluiters.

2.2 Capaciteit en doorzet

De verwachte doorzet en maximaal aanwezige hoeveelheid per stof is weergegeven in bijlage 5.

2.3 Beschrijving Insluitsystemen

De insluitsystemen zijn beschreven in VR Deel I paragraaf 2.4.2 voor de opslagtanks. Voor een overzicht van de aanwezige insluitsystemen (tanks, schepen en leidingwerk) zie bijlage 5. In paragraaf 1.3 van VR deel 2 is nadere informatie opgenomen ten aanzien van de DVI installatie en opslag tanks.

3 De organisatie en het veiligheidsbeheerssysteem

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Zie VR deel I hoofdstuk 5.

4 Gevaren en maatregelen

4.1 Specifieke procesgevaaren

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Binnen de inrichting vinden geen chemische processen plaats. Procesafwijkingen zijn beschouwd in een veiligheidsstudie (HAZOP).

4.2 Specifieke installatiegegevens

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

4.3 Typerende schade-effecten

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Bij de aard van het risico van opslag gaat het om mogelijke schade-effecten voor de omgeving van de inrichting. De gehanteerde mogelijke schade-effecten zijn:

- Toxische verbrandingsproducten;
- Brand;
- Explosie.

4.4 Mogelijke omvang van schade-effecten

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

De omvang van de schade-effecten veroorzaakt door de activiteiten met betrekking tot opslag van vloeibaar olieproducten hebben mogelijk schade-effecten buiten de inrichting. In de beschrijving van de installatiescenario's zijn de effecten nader uitgewerkt.

4.5 Gevarenzones

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

De inrichting is ingedeeld in gevarenzones met betrekking tot gasontploffingsgevaar volgens de Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 7910-1 (gasontploffingsgevaar) van het Nederlandse Normalisatie-Instituut. De elektrische installaties voldoen aan de daaraan op grond van de gevarenzones (ATEX 137) te stellen eisen volgens NEN 1010 en ATEX95. De gevarenzone-indeling is opgenomen in het explosieveiligheidsdocument van Vopak Terminal Eemshaven.

4.6 Verdeling installatie

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Voor de verdeling van installaties zie bijlage 5.

4.7 Gevareninschatting onderdelen

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

In deze paragraaf wordt een gevaarsinschatting gemaakt van elk insluitsysteem. Deze gevaarsinschatting wordt gedaan middels een B&G-index (Brand en Explosie index & Giftigheidsindex) conform P172-2.

De brand- en explosie-index B wordt berekend uit:

$$B = SF \cdot (1 + APG_{tot}) \cdot (1 + BPG_{tot})$$

SF = De stoffactor; maatstaf voor de potentiële energie van de aanwezige gevaarlijke stoffen (volgens NFPA gegevens)

APG_{tot} = De algemene procesgevaaren;

BPG_{tot} = De bijzondere procesgevaaren

De giftigheidsindex G wordt berekend uit:

$$G = \frac{T_h + T_s}{100} \cdot (1 + APG_{tot} + BPG_{tot})$$

T_h = Het giftigheidsgetal op basis van het NFPA gezondheidsgetal

T_s = De toeslagfactor voor de MAC-waarde

Voor de bepaling van de B&G index is gebruikgemaakt van het formulier zoals dat in bijlage 4 van het P-blad P172-2 is weergegeven. De berekende B&G index wordt vervolgens ingedeeld in een categorie conform de onderstaande tabel.

Tabel 9 B&G index

Categorie	B index	G index
Categorie I	$B < 65$	$G < 6$
Categorie II	$65 \leq B < 95$	$6 \leq G < 10$
Categorie III	$B \geq 95$	$G \geq 10$

Categorie I is de categorie van installatie-onderdelen met de geringste gevarenpotentie, categorie III is de categorie met de grootste gevarenpotentie. Installatie onderdelen met een explosieve inhoud worden te allen tijde ingedeeld in categorie III.

Tabel 10 B&G index voor vloeistof in opslag

Stof	Insluitsysteem	B index	G index
Hexaan	Tank	II	I
Hexaan	Leiding	II	I
Hexaan	Zeeschip	II	I

4.8 Overweging voor de mate en type beveiliging

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Uit de B&G index blijkt dat een HAZOP uitgevoerd dient te worden. HAZOP staat voor HAZard and OPerability Analysis. Het uitvoeren van deze studie heeft als doel om op een gestructureerde wijze de afwijkingen van normale procesomstandigheden volgens het ontwerp in een procesinstallatie te identificeren, die invloed hebben op de veiligheid, het milieu en normale bedrijfsvoering. Trefwoorden zoals temperatuur, druk, stroming en gidswoorden zoals meer, minder en omgekeerd worden in de HAZOP studie op gestructureerde wijze gebruikt om operationele en veiligheidsproblemen te identificeren. Indien noodzakelijk kan een actiepoint worden geformuleerd, waarvan de verantwoordelijkheid van de uitvoering aan een partij wordt toegewezen.

Van de geïdentificeerde LOC scenario's is de SIL klasse bepaald om te beoordelen of de mate en type beveiliging toereikend is voor het geïdentificeerde gevaar en het bijbehorende risico. SIL staat voor Safe Integrity Level. Het doel van de SIL classificatie is om in het geval van Loss Of Containment (LOC) aan te geven aan welke SIL klasse de (instrumentele) beveiligingsvoorzieningen moeten voldoen. Bij de classificatie wordt aan de hand van een risicograaf het risico geschat van een LOC scenario voor de veiligheid, het milieu en de bedrijfsvoering (economical loss). Hierin is het risico een functie van het effect en de frequentie van het betreffende LOC scenario. De methodiek staat beschreven in de IEC 61508 en de IEC 61511.

Tabel 11 Overzicht SIL niveau's

SIL klasse	Omschrijving SIL niveau
-:	Voor de betrouwbaarheid van de betrokken beveiligingsvoorzieningen gelden geen veiligheidseisen.
a:	De betrouwbaarheid van de beveiligingsvoorzieningen hoeft niet aan speciale eisen te voldoen, zoals die welke betrekking hebben op SIL1, SIL2, SIL3 en SIL4.
b:	Dit <u>scenario</u> is niet aanvaardbaar en adequate bescherming is niet mogelijk. Herontwerp is noodzakelijk.
1, 2, 3, 4:	Safety Integrity Level (SIL).

4.9 Overzicht van installatiescenario's

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

In Bijlage x [nog niet aanwezig] is een overzicht opgenomen van de installatiescenario's.

4.10 Installatiescenario's

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

Het doel van de installatiescenario's is om duidelijk te maken dat door de inrichting voldoende maatregelen zijn genomen om zware ongevallen door gevaarlijke stoffen te voorkomen respectievelijk de gevolgen van zware ongevallen te beperken. De installatiescenario's zijn opgenomen in bijlage x. De effecten van de installatiescenario's zijn berekend met behulp van computerprogramma PHAST 6.53.

Deel III Analyses en uitwerking van de scenario's

1 Onderbouwing Scenario's bedrijfsbrandweer

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

2 Scenario's van belang ter voorbereiding van de rampenbestrijding

2.1 Beschrijving selectie van rampscenario's

Het doel van de rampscenario's is om overheden inzicht te geven in de dynamiek van effecten ten gevolge van loss of containment. Voor het scenario van belang voor de rampenbestrijding zijn de volgende scenario's met de grootste effectafstanden uit de QRA gekozen aangevuld met een door Vopak vastgesteld Maximum Credible Accident.

Tabel 12 Overzicht berekende rampscenario's t.b.v. selectie rampscenario's

Effect	Beschrijving
Brand	Voor het vaststellen van de brandeffecten zijn effectafstanden voor warmtestraling van een plasbrand en wolkbrand bepaald voor: • Instantaan falen tank 60.000 m³ • Continue vrijkomen van de gehele inhoud gedurende 10 minuten • Leckage 10 mm gat 60.000 m³ tank • Leiding breuk scheepsverlading • Leiding lekkage scheepsverlading • Maximum Credible Accident (MCA): tankbrand maximaal oppervlak 2922 m²
Explosie	Voor het vaststellen van overdruk effecten ten gevolge van een explosie (late ignition) zijn dezelfde scenario's beschouwd als zijn beschouwd voor brand.
Toxische wolk	Voor het vaststellen van eventuele toxische effecten door het uitdampen van H₂S of de vorming van toxisch verbrandingsproduct zijn de volgende scenario's berekend: • Instantaan falen tank 60.000 m³ • MCA: tankbrand/uitdamping maximaal oppervlak 2922 m²

In bijlage 7 is de rapportage opgenomen ten aanzien van de berekening van de effectafstanden van deze scenario's en de schade criteria waaraan deze effecten zijn getoetst.

Ten aanzien van deze toxische scenario's wordt opgemerkt dat de berekende waarden niet realistisch zijn ten opzichte van praktijk metingen ten tijde van de olie branden in Kuwait. Op basis van onderzoek wordt dan ook vastgesteld dat de effecten die door Phast berekend worden voor toxische verbrandingsproducten en uitdamping van H₂S niet relevant zijn voor de rampenbestrijding daar deze effecten in de praktijk enkel de voorlichtingswaarde overschrijden en ruim onder de alarmeringsgrenswaarde en levensbedreigende waarde blijven.

2.2 Rampscenario's

Op basis van de in bijlage 7 uitgevoerde effectberekening zijn drie rampscenario's nader uitgewerkt conform de PGS 6. De scenario's die uitgewerkt zijn betreffen de scenario's met de grootste effectafstand:

- Instantaan falen tank (brand en/of explosie)
- MCA: Full surface tank (brand en/of explosie)
- Leiding breuk scheepsverlading (brand en/of explosie)

De uitwerking van deze scenario's conform de PGS 6 (incl. omschrijving ontwikkelingstijd en beschrijving domino-effecten) is opgenomen in bijlage 8. Naast de rampscenario's is door Vopak een document opgesteld ten aanzien van de brandbestrijdingsfilosofie van de terminal. Dit document is opgenomen in de bijlagen van de MER, hierin is een gedetailleerde beschrijving opgenomen t.a.v. ontwikkelingstijd en beoogde inzet.

2.3 Informatie voor het opstellen van rampenbestrijdingsplannen door de overheid

[P.M. Geen informatie noodzakelijk in verband met de vergunning aanvraag.]

3 De kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Zie bijlage 9 van het VR.

4 De milieurisicoanalyse (MRA)

In deze paragraaf worden de risico's van verspreiding van milieuschadelijke stoffen naar de bodem, lucht en het oppervlaktewater beschreven. De nadere uitwerking van de MRA is opgenomen in bijlage 10.

4.1 Bodem

Bij het vrijkomen van een milieuschadelijke vloeistof ten gevolge van een ongewenst voorval kan verontreiniging van de bodem en eventueel verontreiniging van het grondwater optreden. Gezien het feit dat de bij Vopak gebruikte vloeistoffen bij uitstroming een plas zullen vormen, kan bodem- en zelfs grondwaterverontreiniging in principe optreden.

Op de locatie van Vopak is sprake van opslag van bodembedreigende stoffen, conform de NRB 2001. Bij de opslag en het gebruik van deze stoffen zijn/worden dusdanige maatregelen getroffen (zie o.a. paragraaf stand der techniek activiteiten en NRB onderzoek) dat een verwaarloosbaar risico naar de bodem ontstaat, conform klasse 1, verwaarloosbaar milieurisico A.

4.2 Lucht

Bij een ongewenste gebeurtenis kunnen direct of indirect stoffen vrijkomen in de atmosfeer. Bij *direct vrijkomen* stroomt de stof door de breukopening in de vorm van damp of nevel rechtstreeks in de atmosfeer. *Indirect vrijkomen* treedt op bij het verdampen van een uitgestroomde vloeistof of bij brand, waarbij toxische verbrandingsproducten kunnen ontstaan. In de Wm-aanvraag is een gedetailleerde analyse opgenomen ten aanzien van emissie naar de lucht.

4.3 Water

Bij Vopak komen stoffen voor met watervervuilende en/of aquatoxische eigenschappen. De uitvoering en de resultaten zijn beschreven van de MRA zijn beschreven in de Milieurisicoanalyse in bijlage 10. Voor de aangewezen installatieonderdelen is een (kwantitatieve) milieurisicoanalyse uitgevoerd met behulp van Proteus.

Proteus heeft risico's berekend voor het ontvangende oppervlakte water. Op basis van de door Proteus berekende uitgestroomde hoeveelheden, de daadwerkelijk aanwezige hoeveelheden, de conservatieve berekeningsaannames en de infrastructuur van de afwatering in samenhang met de getroffen maatregelen door Vopak, kan gesteld worden dat de impact van een onvoorziene lozing voor het ontvangende oppervlakte water niet zal leiden tot een onacceptabel risico. De door Proteus berekende hoeveelheden bluswater of spill kunnen niet in het oppervlaktewater komen vanwege:

1. De lokale opvangvoorziening bij de installatie;
2. Secundaire opvang die gecreëerd kan worden binnen de zeedijk door het afsluiten van de sloot/riolering;
3. De worstcase modellering in Proteus. Zo is onder andere uitgegaan van de modelstof (p-xyleen) een lage IC50 waarde, een lage LC50 waarde en een hoge BZV waarde.

Er zijn door Proteus voor het ontvangende oppervlaktewater op basis van het toetsingskader voor volumecontaminatie (zie Proteus invulformulier) geen scenario's berekend die leiden tot een ontoelaatbaar risico.

De door Proteus berekende oevercontaminatie ten gevolge van drijfslagvorming leidt niet tot onacceptabele risico's op basis van de risicomatrix van Vopak (Faalkans $\leq 10^{-5}$ is acceptabel).

Op basis van de aanvullende maatregelen, de infrastructuur van de afstroomroutes, de stand der techniek en de worstcase aannames in de modellering kan gesteld worden dat een eventuele onvoorziene lozing bij Vopak een acceptabel risiconiveau betreft.

Bijlagen

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200



Tebodin B.V.

Mauritsstraat 76 • 5615 RZ Eindhoven

Postbus 7613 • 5601 JP Eindhoven

Telefoon 040 265 22 22 • Fax 040 265 22 00

eindhoven@tebodin.nl • www.tebodin.com

Regio Zuid: Maastricht • Eindhoven • Bergen op Zoom • Antwerpen (B.)

Opdrachtgever: Vopak Terminal Eemshaven B.V.

Project: Veiligheidsrapport

Ordernummer: 38029.00

Documentnummer: 3312256

Revisie: 0

Auteur: F.M.J. Duisters

Telefoon: 040 265 21 37

Telefax: 040 265 22 00

E-mail: r.duisters@tebodin.nl

Datum: 16 maart 2009

Veiligheidsrapport

Bijlage 1 Kennisgeving BRZO '99

Vopak Terminal Eemshaven

0	16-03-2009		F.M.J. Duisters	M.J.M.Courage
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	4
2	Administratieve gegevens	4
3	Activiteiten binnen de Inrichting	4
4	Gevaarlijke stoffen op de Inrichting	5
5	Toetsing aan de drempelwaarden	5
6	Grootste insluitsystemen met gevaarlijke stoffen	6

1 Inleiding

Het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO '99) verplicht bedrijven, waar met aanzienlijke hoeveelheden gevaarlijke stoffen wordt gewerkt, tot het opstellen en indienen van een kennisgeving bij het bevoegde gezag in het kader van de Wet milieubeheer, zoals bedoeld in art. 6 of 26 van het BRZO '99. Deze kennisgeving geeft het overzicht van de hoeveelheid gevaarlijke stoffen binnen de inrichtingsgrenzen, gerubriceerd naar voorgeschreven gevarenklassen.

2 Administratieve gegevens

Gegevens aanvrager:

Naam	: Vopak Terminal Eemshaven B.V.
Rechtsvorm	: Besloten Vennootschap
Bezoekadres	: Moezelweg 75 3198 LS Rotterdam
Postadres	: Postbus 1137 3180 AC Rozenburg
Land	: Nederland
Telefoon	: 0181 24 02 95 0181 24 02 25
Contactpersoon	: Dhr. R. Oomkes
Hoofdverantwoordelijk	: XX

Gegevens locatie:

Inrichting	: Vopak Terminal Eemshaven B.V.
Adres	: Ranselgatweg (nr. nog niet bekend)
Postcode	: 9979
Plaats	: Vierhuizen / Eemsmond
Telefoon	: XX
Fax:	: XX
Functioneel verantwoordelijke	: XX

3 Activiteiten binnen de inrichting

De hoofdactiviteiten binnen de inrichting van Vopak bestaan uit:

- Aanvoer van vloeibare olieproducten, K1, K2 en K3 middels zeeschepen met een capaciteit tot maximaal 85.000 DWT;
- Opslag van vloeibare olieproducten, K1, K2 en K3 in tanks met een capaciteit van maximaal 60.000 m³;
- Afvoer van vloeibare olieproducten, K1, K2 en K3 naar zeeschepen en lichters met een maximale capaciteit van respectievelijk 85.000 DWT en 2.500 DWT;
- Onderhoud in inspectie.

4 Gevaarlijke stoffen op de inrichting

Deze paragraaf geeft een overzicht van de gevaarlijke stoffen die maximaal bij Vopak aanwezig kunnen zijn. De stoffen en preparaten zijn gecategoriseerd op grond van het BRZO '99. Het BRZO '99 onderscheidt in deel 1 van bijlage 1 met naam genoemde stoffen (zie tabel 1) en in deel 2 van bijlage 1, categorieën van stoffen (zie tabel 2.)

In verband met de aanwijzing zijn in het BRZO '99 per genoemde stof en stofcategorie drempelwaarden geformuleerd. De op de inrichting aanwezige maximale hoeveelheden van gevaarlijke stoffen zijn aan deze drempelwaarden getoetst. Het betreft in deze toetsing alleen de stoffen die opgeslagen worden op de inrichting. In onderstaande tabel is deze toetsing uitgewerkt.

Tabel 1 Toetsing met naam genoemde stoffen bijlage 1, deel 1 BRZO '99

Deel 1	Gevaarlijke stof	Max. hoeveelheid (ton)	Drempelwaarden		q/Q (art. 4)	q/Q (art. 8)
			Q art.4	Q art.8		
5	Aardolieproducten	2.760.000 m ³¹	2500	25000	>1	>1

Tabel 2 Toetsing categorieën van stoffen bijlage 1, deel 2 BRZO '99

Deel 2	Categorie	Max. hoeveelheid (ton)	Drempelwaarden		q/Q (art. 4)	q/Q (art. 8)
			Q art.4	Q art.8		
6	Ontvlambaar ²	>60.000 m ³	5000	50000	>1	>1
8	Licht ontvlambaar ³	>60.000 m ³	10	50	>1	>1
9 c	Gevaarlijk voor het milieu i.c.m. waarschuwingzin R51/R53	>60.000 m ³	100	200	>1	>1

5 Toetsing aan de drempelwaarden

Op basis van toetsing aan de drempelwaarden kan worden vastgesteld dat het BRZO '99 op Vopak van toepassing is. Toetsing van categorieën van stoffen bijlage 1, deel 2 BRZO '99 is gedaan op basis van 1 tank. Binnen de inrichting zijn 46 tanks van 60.000 m³ aanwezig waarvan de inhoud kan wijzigen tussen K1 en K3 vloeistoffen. Vopak is verplicht om zowel een PBZO document als een veiligheidsrapport op te stellen.

De aanvraag om een oprichtingsvergunning in het kader van de Wet milieubeheer dient vergezeld te gaan van die onderdelen van het veiligheidsrapport die betrekking hebben op de risico's voor personen buiten de inrichting en het milieu. Door de directe aanwijzing is de toetsing door middel van sommatieregels niet meer uitgevoerd.

¹ 1 m³ = 1 ton

² = ADR 3

³ = ADR 3

6 Grootste insluitsystemen met gevaarlijke stoffen

Ten behoeve van een beoordeling van mogelijke domino-effecten dienen voor de stoffen die tot de categorieën 4, 5, 6, 7a, 7b en 8 behoren, het grootste insluitsysteem te worden aangegeven. De gevaarlijke stoffen in bulk zijn opgeslagen in tanks met een volume van 60.000 m³ en worden aangeleverd middels zeeschepen (maximaal 85.000 DWT) en binnenvaartschepen (maximaal 2.500 DWT).

Bijlage 2 Topografische kaart ligging Vopak Terminal Eemshaven
Zie bijlage 3 van het MER - Omgevingstekeningen

Bijlage 3 Lay-out bedrijfsterrein

Zie bijlage 4 van het MER - Inrichtingstekeningen

Bijlage 4 Stofeigenschappen
Zie bijlage 9 van het MER - Datasheets

Stofdoorzet

Verlading schepen met een vaarwegdiepte van 10,5 meter	stof	jaar doorzet ton	massa overslag ton	Aantal verladingen	Blusmiddel	tijdsduur per verlading	Diameter verlading schip in mm	opvang volume verlaadplaats	Opp. M2	afsluiter verlaadplaats	Voorbeeldstof MRA	Voorbeeldstof QRA
Crude (ruwe olie)	Zeeschip 35.000 DWT	1380000	35000	39,428571	Schuim	16	508	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan
Clear (diesel, benzine, gasolie, etc)	Zeeschip 35.000 DWT	1035000	35000	29,571429	Schuim	24	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan
	Lichter 2.500 DWT	345000	25000	13,8	Schuim	8	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan

Verlading schepen met een vaarwegdiepte van 13,5 meter	stof	jaar doorzet ton	massa overslag ton	Aantal verladingen	Blusmiddel	tijdsduur	Diameter verlading schip in mm	opvang volume verlaadplaats	Opp. M2	afsluiter verlaadplaats	Voorbeeldstof MRA	Voorbeeldstof QRA
Crude (ruwe olie)	Zeeschip 50.000 DWT	1380000	50000	27,6	Schuim	21	508	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan
Clear (diesel, benzine, gasolie, etc)	Zeeschip 40.000 DWT	1035000	40000	25,875	Schuim	27	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan
	Lichter 2.500 DWT	345000	2500	138	Schuim	8	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan

Verlading schepen met een vaarwegdiepte van 15,5 meter	stof	jaar doorzet ton	massa overslag ton	Aantal verladingen	Blusmiddel	tijdsduur	Diameter verlading schip in mm	opvang volume verlaadplaats	Opp. M2	afsluiter verlaadplaats	Voorbeeldstof MRA	Voorbeeldstof QRA
Crude (ruwe olie)	Zeeschip 85.000 DWT	1380000	85000	16,235294	Schuim	33	508	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan
Clear (diesel, benzine, gasolie, etc)	Zeeschip 60.000 DWT	1035000	60000	17,25	Schuim	38	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan
	Lichter 2.500 DWT	345000	2500	138	Schuim	8	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen	Hexaan

Bulk opslag

Bund	Volume bund (netto) m3	Opp bund m2	afsluiter bund	Blusstof	Tank	Volume m3	hoogte m	vullingsgraad %	blus systeem	Stof	Voorbeeld stof MRA	Voorbeeld stof QRA
1	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
2	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
3	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
4	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
5	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
6	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
7	85.000	36500	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
8	85.000	36500	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen	hexaan

Op basis van subselectie slobtanks niet beschouwd - niet relevant voor risico bijdrage

* In geval van calamiteit wordt door de overheidsbrandweer gebruik gemaakt van schuim (niet aanwezig op inrichting)

** In de MRA studie wordt uitgegaan van een aanwezigheid van sprinklers dit daar hierbij de grootste bluswater hoeveelheid vrijkomt. In de praktijk kan het mogelijk zijn dat geen sprinkler is

Bijlage 6 PFD's

Zie bijlage 7 van het MER – Proces Flow Diagrams



Tebodin Netherlands B.V.

Mauritsstraat 76 • 5615 RZ Eindhoven

Postbus 7613 • 5601 JP Eindhoven

Telefoon 040 265 22 22 • Fax 040 265 22 00

eindhoven@tebodin.nl • www.tebodin.com • www.tebodin.nl

Regio Zuid: Maastricht • Eindhoven • Bergen op Zoom • Antwerpen (B.)

Opdrachtgever: Vopak Terminal Eemshaven B.V.

Project: VR

Ordernummer: 38029.00

Documentnummer: 3312259

Revisie: 0

Auteur: F.M.J. Duisters

Telefoon: 0402652137

Telefax: 0402652200

E-mail: r.duisters@tebodin.nl

Datum: 25 maart 2009

Effectberekeningen

Rampscenario's

Vopak Terminal Eemshaven B.V.

0	25-03-2009		F.M.J. Duisters	M.J.M. Courgae
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	4
2	Schadecriteria	5
2.1	Schadecriteria brand	5
2.2	Schadecriteria toxische wolk	5
2.3	Schadecriteria explosie	6
2.4	Overzicht schadecriteria	6
3	Toelichting modellering	7
4	Resultaten effectberekening	8
4.1	Effectafstanden t.a.v. warmtestraling	8
4.2	Effectafstanden t.a.v. overdruk	9
4.3	Effectafstanden t.a.v. toxiciteit uitdamping H ₂ S	10
4.4	Effectafstanden t.a.v. toxisch verbrandingsproduct SO ₂	10
5	Toelichting discrepantie toxische effecten rekenpakket & praktijk meting	11
	Referenties	12
	Bijlage 1: Bepaling brontermen uitdamping H₂S en vorming SO₂	13
	Bijlage 2: Inputfile Phast	17
	Bijlage 3: Praktijkmetingen SO₂ uitstoot aardoliebrand	18

1 Inleiding

In dit document zijn de effectafstanden bepaald voor diverse rampscenario's (gebaseerd op scenario's uit de QRA) voor Vopak Terminal Eemshaven. Hierbij worden de effectafstanden ten aanzien van warmtestraling van een late poolfire, wolkbrand beschouwd. Daarnaast worden de toxische effecten van het uitdampen van H_2S , toxische effecten van het toxisch verbrandingsproduct SO_2 en de overdruk effecten van een explosie in beschouwing genomen.

De effectafstanden zijn met behulp van Phast 6.54 bepaald. Gezien de discrepantie tussen berekeningsmodellen en meting uit de praktijk wordt voor de scenario's met toxische effecten een nadere beschouwing geven of het berekende resultaat in ordegrootte overeenkomt met metingen uit de praktijk.

Dit rapport beschrijft de uitgevoerde effectanalyse en is als volgt opgebouwd:

- Schaderisico voor de omgeving;
- Toelichting modellering;
- Resultaten (Effectafstanden);
- Toelichting t.a.v. toxische effecten.

2 Schadecriteria

Onder schade wordt in dit rapport verstaan:

- Persoonlijk letsel: gewonden, doden (acute persoonlijke schade);
- Directe materiële schade: beschadiging aan gebouwen en dergelijke.

In dit hoofdstuk worden de schadecriteria ten aanzien van brandeffecten, toxische wolken en overdruk kort toegelicht.

2.1 Schadecriteria brand

Ten aanzien van het schade risico van brandeffecten kan het volgende onderscheid aangebracht worden:

- **Hoog schaderisico**
Van een hoog schaderisico is sprake indien brandeffecten leiden tot een stralingsbelasting hoger dan 10 kW/m^2 in de omgeving. Een warmtestraling van $9,8 \text{ kW/m}^2$ komt overeen met een letaliteit van 1% (LC_{01}) en de 35 kW/m^2 komt overeen met een letaliteit van 100% (LC_{100}).
- **Beperkt schaderisico**
Van een beperkt schaderisico is sprake indien brandeffecten leiden tot een stralingsbelasting lager dan 10 kW/m^2 doch hoger dan 3 kW/m^2 in de omgeving.
- **Gering schaderisico**
Van een gering schaderisico is sprake indien brandeffecten leiden tot een stralingsbelasting lager dan 3 kW/m^2 doch hoger dan 1 kW/m^2 in de omgeving.
- **Geen schaderisico**
Hiervan is sprake indien de stralingsbelasting in de omgeving lager is dan 1 kW/m^2 . (Ter illustratie: $0,8 \text{ kW/m}^2$ komt overeen met de zonnestraling op een warme zomerdag.)

2.2 Schadecriteria toxische wolk

Bij de ontsnapping van een gevaarlijke stof is het van cruciaal belang om snel inzicht te krijgen in de mogelijke gevolgen voor de gezondheid van blootgestelde mensen. Deze inschatting vormt de basis voor beslissingen over opschaling van de rampenbestrijdingsorganisatie, maatregelen ter bescherming van de bevolking en de hulpverleners en communicatie met de bevolking. De hierna gepresenteerde interventiewaarden worden gebruikt voor het inschatten van de effectgebieden veroorzaakt door een toxische wolk:

- **Voorlichtingsrichtwaarde - VRW**
De concentratie van een stof die met grote waarschijnlijkheid door het merendeel van de blootgestelde bevolking hinderlijk wordt waargenomen of waarboven lichte, snel reversibele gezondheidseffecten mogelijk zijn bij een blootstelling van één uur. Vaak is dit de concentratie waarbij blootgestelden beginnen te klagen over het waarnemen van de blootstelling.

- **Alarmeringsgrenswaarde - AGW**

De concentratie van een stof waarboven irreversibele of andere ernstige gezondheidsschade kan optreden door directe toxische effecten bij een blootstelling van één uur.

- **Levensbedreigende waarde - LBW**

De concentratie van een stof waarboven mogelijk sterfte of een levensbedreigende aandoening door toxische effecten kan optreden binnen enkele dagen na een blootstelling van één uur.

2.3 Schadecriteria explosie

Drukschade als gevolg van het bezwijken van een druktank is afhankelijk van de barstdruk. Voor de rampenbestrijding is het van belang om zowel de afstanden voor letselschade als voor materiële schade te kennen. Ten aanzien van piekoverdruk kan het volgende onderscheid aangebracht worden:

- 0,03 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met gewonden;
- 0,1 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met 1% letaliteit;
- 0,3 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met 100% letaliteit.

Een explosie is een mogelijk effect indien er een ontplofbare atmosfeer aanwezig is. Een ontplofbare atmosfeer is mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel, met lucht, onder atmosferische omstandigheden, waarin na ontsteking de verbranding zich zonder energietoevoer van buiten voortplant door het gehele mengsel. De concentratie van een brandbaar gas, brandbare damp of brandbare nevel in lucht waaronder geen ontplofbare atmosfeer wordt gevormd is de LEL (Lower Explosion Limit). Daarnaast is er de UEL (Upper Explosion Limit), dat is de concentratie van een brandbaar gas, brandbare damp of brandbare nevel in lucht waarboven geen ontplofbare atmosfeer wordt gevormd.

2.4 Overzicht schadecriteria

In de onderstaande tabel is de relatie weergegeven met betrekking tot het schade risico en het effect:

Tabel 1 Overzicht schadecriteria

Effect	Schade risico		
	Hoog	Beperkt	Gering
Plasbrand, gasbrand	10 kW/m ²	3 kW/m ²	1 kW/m ²
Schokgolf	0,1 barg		0,03 barg
Toxische plas/wolk	LBW/AGW	AGW	VRW

3 Toelichting modellering

Bepaling van de effectafstand is uitgevoerd met behulp van Phast versie 6.54. De aardolieproducten binnen de inrichting van Vopak worden op basis van de S3b methodiek [3] gemodelleerd met n-hexaan (LF2 vloeistof). Omdat in bijvoorbeeld ruwe aardolie ook zwavel aanwezig kan zijn, wordt in de effectberekeningen ook rekening gehouden met de uitdamping van H₂S en de vorming van toxische verbrandingsproducten bij een plasbrand. In bijlage 1 is ten aanzien hiervan een onderbouwing gegeven met betrekking tot de bepaling van de brontermen voor deze toxische scenario's. Bij de berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De invoer gegevens van Phast 6.54 zijn weergegeven in bijlage 2.
- Temperatuur 9 °C;
- Uitstroomduur 1.800 seconden tenzij anders vermeld;
- Maximaal plasoppervlak, tenzij anders vermeld;
- De effectafstand wordt door Phast 6.54 bepaald op 1 meter boven het maaiveld;
- Probit-relaties conform HARI versie 3.1 [1];
- VRW, AGW en LWB waarden conform De interventiewaarden, zijn berekend op basis van het door VROM uitgegeven interventiewaarden gevaarlijke stoffen nr 8;

Tabel 2 Interventie waarden

Stof	Interventiewaarde in [mg/m ³]			Interventiewaarde in [ppm]		
	VRW	AGW	LBW	VRW	AGW	LBW
H ₂ S	0,05	50	100	0,0352	35,2	70,4
SO ₂	1	5	100	0,375	1,875	37,5

- Voor berekening van de overlijdenskans bij een bepaalde blootstelling (zowel concentratie als tijdsduur) aan toxische stoffen, worden probit-relaties gebruikt. Deze staan hieronder vermeld [1]:

$$\text{H}_2\text{S: } Pr = -10,76 + \ln (C^{1,9} \cdot t)$$

$$\text{SO}_2: Pr = -16,76 + \ln (C^{2,4} \cdot t)$$
 Hierin is
 Pr probit [-]
 C concentratie [ppmv]
 T tijd [min]
- Ruwheidslengte van 300 mm;
- Aanname van een release hoogte van 22 meter voor de toxische scenario's;
- De effecten zijn berekend voor de weerstypes F1,5 en D5:

Tabel 3 Beschrijving weerklassen

Weerklasse	Beschrijving
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

4 Resultaten effectberekening

4.1 Effectafstanden t.a.v. warmtestraling

In dit hoofdstuk worden de effectafstanden t.a.v. warmtestraling gepresenteerd bepaald met behulp van Phast. Bij bepaling van de effectafstanden wordt een maximaal plasoppervlak aangenomen of het bund oppervlak. In de onderstaande tabel is voor de scenario's uit de QRA de effectafstand (3, 10 en 35 kW/m²) bij de weerstypes F1.5 en D5 opgenomen voor een plasbrand. Daarnaast is de effectafstand van een volkbrand weergegeven.

Tabel 4: Effectafstanden t.a.v. warmtestraling "late pool fire"

Scenario	Afstand warmtestraling [m]					
	Weerstype F1.5			Weerstype D5		
	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een 60.000 m ³ tank in een bund van 41.200 m ² en volume 100.000 m ³ (netto opp. Bund x 1,5 conform [1] = 37.716 m ²)	265	121	n.b.	311	136	n.b.
2. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud gedurende 10 min van een 60.000 m ³ tank in een netto bund opp. van 25.144 m ²	253	130	n.b.	295	144	n.b.
3. Lekkage van 10 mm in een 60.000 m ³ tank in een netto bund opp. van 25.144 m ²	41	20	n.b.	44	24	n.b.
4. Afbreken van een laad-/losarm op basis van enkelzijdige uitstroming (1,5 x het pompdebiet van 3000 m ³ /h)	643	350	n.b.	714	350	n.b.
5. Lekkage van de laad-/losarm 20 mm gat	64	29	n.b.	71	32	n.b.
6. Maximum Credible Accident (MCA): Full surface tank brand 60.000 m ³ , oppervlak betreft 2922 m ²	94	40	n.b.	114	46	n.b.

n.b. = Niet Berekend door Phast

Tabel 5 Effectafstanden t.a.v. warmtestraling "Wolkbrand – Flash Fire"

Scenario	Afstand wolkbrand [m]	
	Weerstype F1.5	Weerstype D5
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een 60.000 m ³ tank in een bund van 41.200 m ² en volume 100.000 m ³ (netto opp. Bund x 1,5 conform [1] = 37.716 m ²)	130	32
2. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud gedurende 10 min van een 60.000 m ³ tank in een netto bund opp. van 25.144 m ²	556	295
3. Lekkage van 10 mm in een 60.000 m ³ tank in een netto bund opp. van 25.144 m ² en volume 100.000 m ³	6	7
4. Afbreken van een laad-/losarm op basis van enkelzijdige uitstroming (1,5 x het pompdebiet van 3000 m ³ /h)	680	168
5. Lekkage van de laad-/losarm 20 mm gat	23	16
6. Maximum Credible Accident: Full surface tank brand 60.000 m ³ , oppervlak betreft 2922 m ²	37	32

4.2 Effectafstanden t.a.v. overdruk

In dit hoofdstuk worden de effectafstanden t.a.v. overdruk gepresenteerd bepaald met behulp van Phast. Bij bepaling van de effectafstanden wordt een maximaal plasoppervlak aangenomen of het bund oppervlak. In de onderstaande tabel is voor het maatgevende scenario de effectafstand voor de explosiegrenzen (LEL en UEL) en overdruk voor een vertraagde ontsteking (0,03, 0,1 en 0,3 barg) bij de weerstypes F1.5 en D5 opgenomen.

Tabel 6 Effectafstanden t.a.v. UEL en LEL

Scenario	Afstand explosiegrenzen [m]			
	Weerstype F1.5		Weerstype D5	
	UEL m	LEL m	UEL m	LEL m
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een 60.000 m ³ tank in een bund van 41.200 m ² en volume 100.000 m ³ (netto opp. Bund x 1,5 conform [1] = 37.716 m ²)	37	130	32	32
2. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud gedurende 10 min van een 60.000 m ³ tank in een netto bund opp. van 25.144 m ² en volume 100.000 m ³	29	556	31	295
3. Leckage van 10 mm in een 60.000 m ³ tank in een netto bund opp. van 25.144 m ² en volume 100.000 m ³	4	6	3	7
4. Afbreken van een laad-/losarm op basis van enkelzijdige uitstroming (1,5 x het pompdebiet van 3000 m ³ /h)	129	680	19	168
5. Leckage van de laad-/losarm 20 mm gat	5	23	5	16
6. Maximum Credible Accident: Full surface tank brand 60.000 m ³ , oppervlak betreft 2922 m ²	37	37	32	32

Tabel 7 Effectafstanden t.a.v. overdruk

Scenario	Overdrukeffecten [m]					
	Weerstype F1.5			Weerstype D5		
	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een 60.000 m ³ tank in een bund van 41.200 m ² en volume 100.000 m ³ (netto opp. Bund x 1,5 conform [1] = 37.716 m ²)	424	220	149	99	42	21
2. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud gedurende 10 min van een 60.000 m ³ tank in een netto bund opp. van 25.144 m ² en volume 100.000 m ³	974	575	426	592	337	242
3. Leckage van 10 mm in een 60.000 m ³ tank in een netto bund opp. van 25.144 m ² en volume 100.000 m ³	14	7	5	18	10	7
4. Afbreken van een laad-/losarm op basis van enkelzijdige uitstroming (1,5 x het pompdebiet van 3000 m ³ /h)	1735	975	769	632	349	246
5. Leckage van de laad-/losarm 20 mm gat	110	62	44	58	33	24
6. Maximum Credible Accident: Full surface tank brand 60.000 m ³ , oppervlak betreft 2922 m ²	124	53	27	100	43	22

4.3 Effectafstanden t.a.v. toxiciteit uitdamping H₂S

In dit hoofdstuk worden de effectafstanden t.a.v. toxiciteit gepresenteerd. In de onderstaande tabel is voor de maatgevende scenario's uit de QRA de effectafstand (Voorlichtingswaarde (VRW), Alarmeringsgrenswaarde (AGW) en Levensbedreigende waarde (LBW)) bij de weerstypes F1.5 en D5 opgenomen. In Bijlage 1 is de berekening opgenomen ten aanzien van de bronterm voor uitdamping van H₂S.

Tabel 8 Effectafstanden t.a.v. toxiciteit uitdamping H₂S

Scenario*	Afstand t.a.v. toxiciteit [m]					
	Weerstype F1.5			Weerstype D5		
	VRW	AGW	LBW	VRW	AGW	LBW
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een 60.000 m ³ tank in een bund van 41.200 m ² en volume 100.000 m ³ (netto opp. Bund x 1,5 conform [1] = 37.716 m ²)	> 10.000**	365**	162**	8547**	81**	38**
2. Maximum Credible Accident: Uitdamping Full surface tank 60.000 m ³ , 2922 m ²	6847	N.H.	N.H.	1482	N.H.	N.H.

* Leiding breuk scenario's niet beschouwd, gezien voor uitdampingsscenario's de scenario's met het grootste oppervlak relevant zijn.

N.H. = No Hazard = Geen gevaar

** Afwijkend van praktijk meting zie Hst 5

4.4 Effectafstanden t.a.v. toxisch verbrandingsproduct SO₂

In dit hoofdstuk worden de effectafstanden t.a.v. toxiciteit gepresenteerd voor het toxische verbrandingsproduct SO₂. In de onderstaande tabel is voor de maatgevende scenario's uit de QRA de effectafstand (Voorlichtingswaarde (VRW), Alarmeringsgrenswaarde (AGW) en Levensbedreigende waarde (LBW)) bij de weerstypes F1.5 en D5 opgenomen. In Bijlage 1 is de berekening opgenomen ten aanzien van de bronterm voor uitdamping van SO₂.

Tabel 9 Effectafstanden t.a.v. toxische verbrandingsproduct SO₂

Scenario**	Afstand t.a.v. toxiciteit [m]					
	Weerstype F1.5			Weerstype D5		
	VRW	AGW	LBW	VRW	AGW	LBW
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een 60.000 m ³ tank in een bund van 25.144 m ² en volume 100.000 m ³ (netto opp. Bund = 25.144 m ²)	> 10.000**	> 10.000**	> 10.000**	> 10.000**	> 10.000**	3691**
2. Maximum Credible Accident: Uitdamping volledig opp. tank 60.000 m ³ 2922 m ²	> 10.000**	> 10.000**	N.H.	> 10.000**	4181**	N.H.

* Leiding breuk scenario's niet beschouwd, gezien voor uitdampingsscenario's de scenario's met het grootste oppervlak relevant zijn.

N.H. = No Hazard = Geen gevaar

** Afwijkend van praktijk meting zie Hst 5

5 Toelichting discrepantie toxische effecten rekenpakket & praktijk meting

Opgemerkt dient te worden dat de berekende effecten van Phast niet overeenkomen met praktijkmetingen zoals bepaald bij bijvoorbeeld de oliebranden in Kuwait en naar aanleiding van een diepgaand onderzoek naar de ramp van Buncfield. Hierbij werd bij grote oliebranden enkel een effectafstand waargenomen voor de VRW waarde van SO_2 . De AGW en LBW waarden van SO_2 werden niet overschreden.

Het scenario met een brand van 1,5 keer het bund oppervlak is dan ook mogelijk geen reëel rampscenario. In bijlage 3 is de informatie opgenomen voor de praktijkmeting t.a.v. SO_2 vorming. De discrepantie wordt mede veroorzaakt door pluimstijging die er in de werkelijkheid bij zal toedragen dat de concentratie van toxisch verbrandingsproduct zich zal opmengen waardoor er een beperkter risico is voor personen in de omgeving. Dit ligt in lijn met de verwachting op basis van de 1% letaliteit voor toxiciteit van de SO_2 scenario's daar deze niet wordt bereikt 1 meter boven het maaiveld.

Op basis van de conclusie van het onderzoek naar de vorming van toxische verbrandingsproducten in Kuwait (zie bijlage 3), deelt Tebodin de conclusie van dit onderzoek. Het schatten van de interventiewaarden voor toxiciteit van ruwe olie voor de vorming van SO_2 en H_2S is niet zinvol daar het leidt tot onrealistische waarden. Zo worden de AGW en LWB waarde in de praktijk niet overschreden, zelfs niet in de verbrandingswolk zelf.

Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekening BEVI versie 3.1, RIVM, 1-1-2009
- [2] PHAST, versie 6.54, DNV Technica, 2006
- [3] Bieber C, Lucky escape after fuel depot explodes, New Scientist 188 (2005) 17
- [4] Ferek R.J, Hobbs P.V., Herring J.A., Laursen K.K., Weiss R.E, Rasmussen R.A, Chemical Composition of Emissions from the Kuwait Oil Fires, Journal of Geophysical Research, 97 (1992) 14483-14489
- [5] Gann R.G, Averill J.D, Johnsson E.L., Nyden M.R, Peacock R.D, Smoke Component Yields from Room-scale Fire Tests, National Institute of Standards and Technology Technical Note 1453 (2003), Gaithersburg USA
- [6] Luke W.T., Kok G.L., Schillawski R.F., Zimmerman P.R., Greenbarg J.P., Kadavanichi M, Trace Gas Measurements in the Kuwait Oil Fire Smoke Plume, Journal of Geophysical Research, 97 (1992) 14499-14506
- [7] US Army Environmental Hygiene Agency, Final Report - Kuwait Oil Fire Risk Assessment, No. 39-26-1192, February 1994
- [8] US Department of Defense, "Report of the Defense Science Board Task Force on Persian Gulf War Health Effects," Washington, D.C., June 1994

Bijlage 1: Bepaling brontermen uitdamping H₂S en vorming SO₂

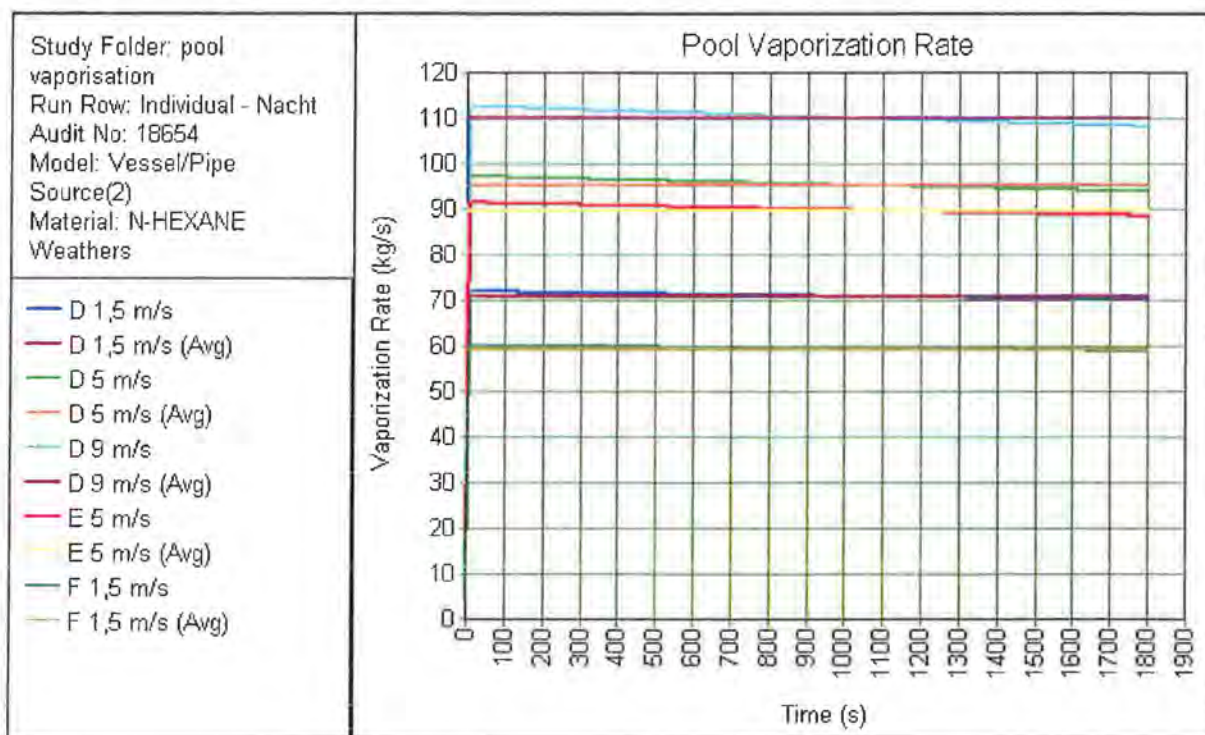
1. H₂S

Om te kunnen berekenen of de concentratie van H₂S hoog genoeg is bij een scenario om effecten buiten de terreingrens te genereren wordt eerst nagegaan hoeveel product er uitdampst uit de vloeistofplas met het grootste oppervlak. In deze studie is dat bij het scenario instantaan falen van een opslagtank, waarbij door overtopping een vloeistofplas ontstaat van 1,5 x het netto oppervlakte (25.144 m²) van de put waarin de tank staat = 37.716 m².

Er is gekeken hoeveel product totaal uitdampst bij het minimale en maximale (wind)weertype. Immers, bij hoge windsnelheid vindt meer uitdamping plaats, maar zal de concentratie sneller verdunnen. Dit geldt omgekeerd voor een weertype met lage windsnelheden. In het verleden is in overleg met DCMR vastgesteld dat uitgegaan deint te worden van een maximale concentratie van 600 ppm H₂S welke aanwezig is in ruwe aardolie. Vervolgens zijn deze gegevens met behulp van een user defined source ingevoerd met een equivalent percentage lucht. [BRON: Maasvlakte Olie Terminal]

Uitdamping instantaan falen tank (G1)

De maximale oppervlakte van een vloeistofplas in geval van falen van een opslagtank bedraagt 37.716 m². Hieronder is de plasverdamping uit een dergelijke plas weergegeven, uitgaande van hexaan bij 9 °C (dit komt overeen met een dampspanning van 170 mbar, vergelijkbaar met het ruwe oliemengsel (< 300 mbar)).



Figuur 1 Plasverdamping plas 37.716 m² n-hexaan bij 9 °C

Zoals uit het figuur blijkt, bedraagt de uitdamping uit de vloeistofplas maximaal 110 kg/s (maximale scenario D 9). Bij hogere windsnelheden dampt meer uit en zal sneller verdunning van de concentratie optreden. Bij lagere windsnelheden vindt minder uitdamping plaats en zal minder verdunning van de concentratie plaats vinden. Voor de bepaling van de rampscenario's zijn de weerstypes D5 (uitdamping 95 kg/s) en F1,5 (uitdamping 60 kg/s) relevant.

De verzadigde dampspanning van ruwe olie bij 20 °C bedraagt:

$$C_{20} = 41 * M * P_{20}$$

Waarin;

C_{20} = concentratie in lucht (mg/m³)

M = Relatieve moleculemassa hexaan = 86

P_{20} = dampspanning hexaan (ruwe olie) bij 20 °C = 170 mbar (< 300 mbar, gekozen voor waarde hexaan))

Hieruit volgt dat de maximale concentratie ongeveer 0,6 kg/m³ kan bedragen. Wanneer er dus 95 kg/s hexaan uitdamp is hier 158 m³/s volume voor nodig. Voor 60 kg/s bij weertype F1,5 is dit een volume van 100 m³/s.

Door Vopak (lees MOT) is opgegeven dat ruwe olie in dampfase gemiddeld 600 ppm H₂S bevat. Bij 20 °C en 1013 mbar bestaat er tussen ppm en mg/m³ het volgende verband;

$$1PPM = \frac{M}{24} \text{ mg / m}^3$$

Hieruit volgt dat 600 ppm H₂S (M = 34,1) 852,5 mg/m³ in lucht is.

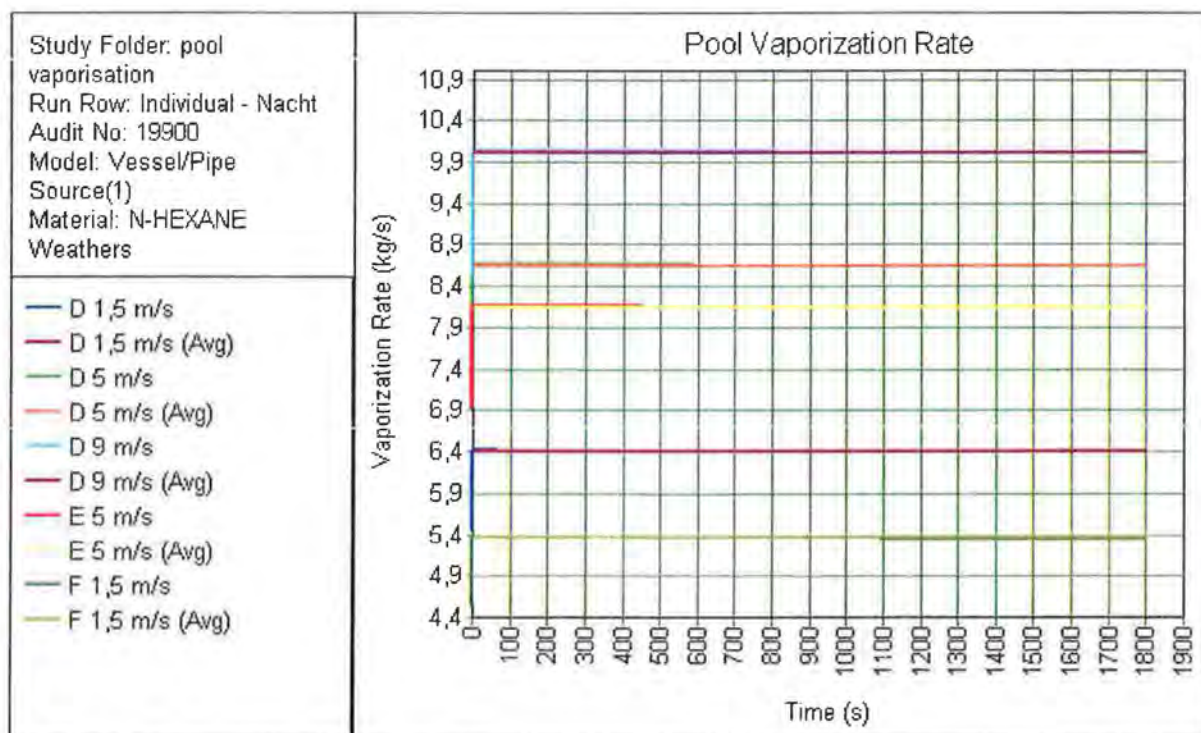
Wanneer er dus 95 kg/s product vrijkomt, is hiervan 158 * 852,5 = 134.979 mg/s = 0,135 kg/s H₂S.

Bij 60 kg/s uitdamping is hiervan 100 * 852,5 = 85.250 = 0,085 kg/s.

In Phast wordt vervolgens met de 'user defined source'-functie een plasuitdamping ingevoerd, met het vrijkomen van de hoeveelheid kg/s H₂S als 600 ppm volume % van lucht. De dichtheid van lucht bedraagt 1,29 kg/m³. De hoeveelheid lucht is dan 203,8 kg/s bij weertype D5 en 95 kg/s uitdamping. Bij weertype F1,5 is dit 129 kg/s lucht bij een uitdamping van 60 kg/s hexaan.

In dezelfde analogie als hierboven is beschreven is een berekening uitgevoerd voor het maximum credible accident waarbij uitdamping vanuit een tank plaats vindt. Het oppervlak van een tank is 2922 m². Op basis van het onderstaande figuur en de bovenstaande vergelijkingen wordt voor een oppervlak van 2922 m² de volgende gegevens berekend:

- D5: Uitdampsnelheid 8,7 kg/s, uitdamp volume 14,5 m³/s, uitdampsnelheid H₂S = 0,012 kg/s, de hoeveelheid lucht betreft 18,7 kg/s.
- F1.5: Uitdampsnelheid 5,4 kg/s, uitdamp volume 9 m³/s, uitdampsnelheid H₂S = 0,008 kg/s, hoeveelheid lucht betreft 11,6 kg/s.



Figuur 2 Plasverdamping plas 2922 m² n-hexaan bij 9 °C

In de onderstaande tabel is een overzicht opgenomen t.a.v. de berekende brontermen.

Tabel 10 Overzicht brontermen

Scenario	Weerstype	Uitdampsnelheid Phast Kg/s	Uitdamp Hoeveelheid m ³ /s via vergelijking 1	Bronterm H ₂ S kg/s via vergelijking 2	Pre-deluted air-rate kg/s
Instantaan falen tank 60.000 m ³ netto bund opp. X 1,5 = 37.716 m ²	D5	95	158	0,135	203,8
	F1.5	60	100	0,085	129
Uitdamping maximaal tank oppervlak 2922 m ² (22 m hoogte, diameter 61 meter)	D5	8,7	14,5	0,012	18,7
	F1.5	5,4	9	0,008	11,6

2. SO₂

Op basis van 4 gewichtsprocent SO₂ in ruwe olie een afbrandsnelheid 0,1 kg/s/m² 100% omzetting worden de volgende brontermen verkregen.

Tabel 11 Overzicht brontermen vorming toxisch verbrandingsproduct

Scenario	Brand Opp. kg/s	Afbrand snelheid kg/s/m ²	Afbrand snelheid kg/s	Bronterm Op basis van 4 gewichts procent SO ₂	Pre-deluted air-rate kg/s op basis van meting Kuwait van 2,2 gewichtsprocent SO ₂ ¹	Release Rate op basis van pluim stijging ²
Instantaan falen tank 60.000 m ³ netto bund opp. 25.144 m ²	25.144	0,1	2.514	100 kg/s	4545	15 m/s
Uitdamping maximaal tank oppervlak 2.922 m ² (22 m hoogte)	2.922	0,1	292	11,6 kg/s	530	15 m/s

¹ <http://www.isitech.com/en/chemical-accidents/buncefield-fire-gb.html>

² <http://www.worldwidebase.com/science/luchtverontreiniging.shtml>

Bijlage 2: Inputfile Phast

Bijlage 3: Praktijkmetingen SO₂ uitstoot aardoliebrand

On the 11th December 2005 at approx. 6:00 hours (UTC), several explosions were registered at the Buncefield oil storage terminal nearby the town of Hemel Hempstead within the county of Hertfordshire to the north of London.

The Buncefield oil storage terminal is situated near (approx. 15 km) the airports London Heathrow and Luton. Due to the convenient location, besides fuel oil, gasoline and kerosene are stored and distributed as well. The total mass is comprised of approximately 150'000 tons stored within 26 tanks. The fuels arrive at Bruncefield via several pipelines. Delivery is achieved using fuel tanks. The frequency is around 400 fuel tanks per day (see [Total Homepage](#)).

The Explosions and the Fire

On the 11th December, 3 explosions were registered. The pressure blast caused by the explosion was perceptible up to a distance of 100 miles (about 160 km). Glass could be observed shattering up to a distance of 2 miles (3.2 km) (refer to RSC Advancing the Chemical Sciences). Columns of fire reached a height of over 60 metres. More than 43 persons were injured in the explosion, 2 of them seriously (refer to BBC News). Approx. 2000 persons were evacuated. A total of 20 tanks caught fire.



Click to enlarge the map

Image produced from the Ordnance Survey [Get-a-map](#) service. Image reproduced with kind permission of [Ordnance Survey](#) and [Ordnance Survey of Northern Ireland](#).



Satellite Photo showing the extent of the cloud of smoke produced by the fire. Source: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), USA

Comparison with Crude Oil Fires during the first Gulf War

During the first Gulf War (1990/1991) 700 crude oil sources were ignited, beginning as of the 23.2.1991 in Kuwait. The fires were still being extinguished up until the beginning of November 1991.

Measurements have shown that approx. 93% [Cofer et al, 1992] and 96% [Ferek R.J et al, 1992] respectively of the carbon is converted to carbon dioxide. The fraction of carbon monoxide was in the range of 0 up to 1.5%. That is evidence that the combustion proceeded quite completely, when you compare this to fires in buildings where, as a rule of thumb, the carbon monoxide fraction makes up approx. 20% of the carbon converted [Gann R.G et al, 2003].

Kuwait: Measurements taken from an Aeroplane in the Clouds of Smoke produced by the Fires

Concentration measurements of carbon dioxide, carbon monoxide, methane, sulphur dioxide, nitrogen dioxide and hydrogen sulphide, taken directly in various clouds of smoke by an aeroplane, did not exceed the ERPG-2 and TEEL-2 toxicity values respectively (refer to the following table [Ferek R.J et al, 1992]):

Gas	Smallest average concentration [µg/m3]	Largest average concentration [µg/m3]	ERPG-1 oder TEEL-1 [µg/m3]	ERPG-2 oder TEEL-2 [µg/m3]
Carbon dioxide	33'000	132'000	-	54'000'000
Carbon monoxide	21	616	229'000	400'000
Methane	17	132	196'800	3'280'000
Sulphur dioxide	40	1300	800	8000
Nitrogen dioxide	4	29	1'200	18'400
Hydrogen sulphide	0	9	140	42'000
Ultrafine respirable dust<3.5µm	64	1'093	-	-
Soot/Carbon particulate matter	7	308	-	-

Measurements taken by a further research group in Kuwait directly inside the cloud of smoke in Oellachen showed that 82% of the carbon was converted to carbon dioxide [Cofer et al, 1992]. The fraction of carbon monoxide was 8.9% in this case. This indicates that combustion proceeds less efficiently under conditions of oxygen deficiency. The sulphur dioxide concentrations found, however, were typical of the same range found in the above table.

The measurements in the above table show that the toxicity value ERPG-1 is only exceeded by sulphur dioxide. By the way in our MET model the ERPG-1 value is used as a threshold value, i.e. all concentrations which fall below this this concentration are not taken into consideration.

In the same way, traces of acetylene, butane, ethane, ethylene, heptane, hexane, propane, propene, propylene, benzene, toluene, xylene were measured in the gas cloud. Further gases which form due to photochemical reactions, like formaldehyde and ozone, were also measured [Luke W.T. et al, 1992]. All of these gases remained below the corresponding ERPG-2 values. The ERPG-1 concentrations were exceeded by ozone.

Kuwait: Drop in Sulphur- and Nitrogen-Oxide Concentration

The sulphur concentration in Kuwaiti crude oil is approx. 2 to 3 Wt %. Measurements taken from an aeroplane, however, showed that the average sulphur concentration due to sulphur dioxide and sulphate within the gas cloud was only about 0.5% [Cofer et al, 1992]. Measurements taken directly at the source, however, have yielded a total sulphur concentration of approx. 2.2%, which corresponds well with the sulphur concentration in crude oil. After further investigations, a decline in sulphur dioxide over time could be proved which is about 6% per hour. A decline of 22% per hour could be measured for nitrogen oxides. Elution due to rain-out could not have accounted for the decline, because the relative air humidity was less than 20% [Ferek et al, 1992].

Kuwait: Comparison of the Results measured on the ground with the Immission Threshold Values

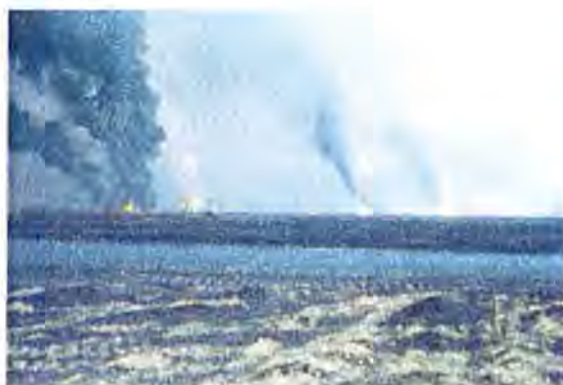
Measurements taken at ground level of toxic substance concentrations have also been carried out by various organizations. Some gases and the EU and CH immission threshold values are listed in the following table:

Substance	Concentration [µg/m ³]		Immissions Threshold values [µg/m ³]			
	Average	Max.	EU	Meaning in the EU	CH	Swiss Meaning (in CH)
Carbon monoxide Ref 1	800	51'300	10'000	As the heighest 8-hour-long averaged value measured during the course of one day	8'000	24-h-average value; may only be exceeded for a maximum of once per year
Carbon monoxide Ref 2	1'058	8'576	10'000	As the heighest 8-hour-long averaged value measured during the course of one day	8'000	24-h-average value; may only be exceeded for a maximum of once per year
Ozone	53.4	104.8	120.0	As the highest 8-hour-long averaged value measured during the course of one day, may be exceeded for a	100	98 % the ½-h-mean values measured for one month

				period of 25 days of a calendar year, averaged over 2 years		
Sulphur dioxide	23.8	92.8	80.0	Median of the daily average values taken over a period of a year, assigned >40 µg/m ³ dust median of the TMW per year	80.0	95 % the ½-h-mean values measured for one year
Nitrogen oxides	58.5	86.1	40.0	Immission threshold value (health) Average value taken over one calendar year as of 2010	30.0	Mean annual value (arithmetical mean value)
Benzen Benzene	7.8	13.1	5.0	Mean annual value to be adhered to as of 1.1.2010	-	-
Ultrafine dust	354	3000	50	More than 24 hours , maximum of 35 exceedances per year	50	24-h-average value; may be exceeded for a maximum of once per year

Sources relating to the table:

- Ref 1: Carbon monoxide values according to the Kuwait Environmental Protection Department Monitoring for the month of June in 1991 at the Rega measuring site. The maximum values relate to a peak value with a 5 minute duration.
- Ref 2: Carbon monoxide values according to the "Team from France". 26.3.1991 until 6.4.1991. The maximum values relate to a peak value with a duration of 5 minutes.
- All measurements taken from the US Army Environmental Hygiene Agency, Final Report - Kuwait Oil Fire Risk Assessment, No. 39-26-1192, February 1994
- EU Immission threshold value according to the 'Compilation of Immission Values' of the Federal Environmental Agency in Dessau.
- CH Immission threshold according to the LRV (the Swiss Clean Air Maintenance Regulation called the 'Luftreinhalte-Verordnung') 814.318.142.1



Photos: Jack Heller, USACHPPM, May 1991

A comparison of the average results measured with the immission threshold values shows that the average concentration of nitrogen oxides, benzene and PM10 ultrafine dust has exceeded the immission threshold values.

Indeed these values (with the exception of ultrafine dust) are comparable to the values measured in US suburbs and are generally smaller than those of large US cities [USDD, 1994].

Kuwait: PM10 Ultrafine dust concentration

The PM 10 ultrafine dust concentration is relatively high in Kuwait or Saudi Arabia due to natural emissions (from the desert) in comparison to European conditions with an immission threshold value of $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. The average PM10 concentration almost reaches a level of $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in certain areas. PM 10 values measured during May and October 1991 are listed in the following table [USDD, 1994]:

Ort	Average 24h PM10 Concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Max 24h PM10 Concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Ahmadi Hospital, Kuwait	367.5	544.1
Al Eskan Village	271.1	697.5
King Khalid Military City	298.6	923.5
Khobar Towers, Saudi Arabien	267.8	433.8
US Botschaft, Kuwait	670.6	1105.7

The analysis of the chemical composition of the ultrafine dust showed that the dust in Kuwait was composed of approx. 23% carbon and up to 75% of silica and calcium compounds. In Saudi Arabia where the influence of the fire gases was minimal, the carbon component was less than 5%.

Are the results of the first gulf war fires transferable to the Buncefield Fire Case?

In Kuwait crude oil and methane were burned, in Buncefield fuel oil, gasoline and kerosene. Due to legal regulations, the sulphur content of the fuels in the Buncefield fire should therefore be lower than that of the crude oil from Kuwait. In Switzerland, the maximum allowable sulphur content in benzene about $50 \text{ mg}/\text{kg}$. The sulphur dioxide output should therefore be far smaller per kilogram of burned fuel. The quantity of fuels burned in the Buncefield case was far smaller and the fire only lasted for a few days, whereas in Kuwait the fires lasted for several months. Combustion products which occur due to the combustion of additives may have produced different compounds in the case of Buncefield.

Nevertheless, the following interpretations are, without any doubt, applicable to both cases:

- The combustion of carbon to carbon dioxide in open crude oil fires is high in comparison to other fires involving biomass e.g. wood fires. The carbon monoxide component is therefore relatively small.
- The acutely toxic concentration value ERPG-2 was not exceeded by any of the fire gas components measured in Kuwait. The ERPG-1 value was only exceeded by sulphur dioxide and ozone.
- Ground measurements did not yield any concentrations which exceeded the acutely toxic ERPG-2 or ERPG-1 values. The immission threshold values were partly exceeded for benzene, but were within the range of values typical for large cities [USDD, 1994].
- The ultrafine dust load in particular, which nevertheless has no acutely toxic effect, becomes problematic during a crude oil fire.
- The estimation of critical distances for the toxicity of a crude oil fire therefore do not make any sense, because the threshold concentration (ERPG-1) even within the gas cloud itself produced by the fire, lies below this threshold for most of the components

Literature

- Biever C, Lucky escape after fuel depot explodes, New Scientist 188 (2005) 17
- Ferek R.J, Hobbs P.V., Herring J.A., Laursen K.K., Weiss R.E, Rasmussen R.A, Chemical Composition of Emissions from the Kuwait Oil Fires, Journal of Geophysical Research, 97 (1992) 14483-14489
- Gann R.G, Averill J.D, Johnsson E.L., Nyden M.R, Peacock R.D, Smoke Component Yields from Room-scale Fire Tests, National Institute of Standards and Technology Technical Note 1453 (2003), Gaithersburg USA
- Luke W.T., Kok G.L., Schillawski R.F., Zimmerman P.R., Greenbarg J.P., Kadavanichi M, Trace Gas Measurements in the Kuwait Oil Fire Smoke Plume, Journal of Geophysical Research, 97 (1992) 14499-14506
- US Army Environmental Hygiene Agency, Final Report - Kuwait Oil Fire Risk Assessment, No. 39-26-1192, February 1994
- US Department of Defense, "Report of the Defense Science Board Task Force on Persian Gulf War Health Effects," Washington, D.C., June 1994

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54



vopak rampscenario's rev 0



Study

1 instantaan falen 1,5 x bund

Base Case**Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\Brand effecten\1 instantaan falen 1,5 x bund

Material

Material Identifier	N-HEXANE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	6E4 m3

Scenario

Type of Event	Catastrophic rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
Tank Head	0 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	3,772E4 m2
[Surface type	Concrete]
Height	4 m
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	4,021E7 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

Geometry shape

Coordinates

East(1)

North(1)

Point

Absolute

0 m

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

2 instantaan continue vrijkomen**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\Brand effecten\2 instantaan continue vrijkomen

Material

Material Identifier	N-HEXANE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	6E4 m3

Scenario

Type of Event	Fixed duration release
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
Tank Head	22 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

Location

[Release elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	2,514E4 m2
[Surface type	Concrete]
Height	4 m
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	4,021E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
----------------	-------

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

Coordinates

Absolute

East(1)

0 m

North(1)

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

3 leakage 10 mm tank**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\Brand effecten\3 leakage 10 mm tank

Material

Material Identifier	N-HEXANE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	6E4 m3

Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Liquid
HoleDiameter	10 mm
Building Wake Option	None
Tank Head	22 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	2,514E4 m2
[Surface type	Concrete]
Height	4 m
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	4,021E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0.05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
----------------	-------

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

Coordinates

Absolute

East(1)

0 m

North(1)

0 m

| Note: Data in square brackets are defaulted values |

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

4 breuk laadarm mm 1,5 x pompdebiet 3000l

Base Case**Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\Brand effecten\4 breuk laadarm mm 1,5 x pompdebiet 3000m3/h

Material

Material Identifier

N-HEXANE

Scenario

Building Wake Option

None

Pipe

Line length

10 m

Vessel/Tank

Release Type

Continuous

Location

Release elevation

1 m

Use ERPG averaging time

ERPG not selected

Use IDLH averaging time

IDLH not selected

Use STEL averaging time

STEL not selected

Supply a user defined averaging time

Not supplied

Bund

Status of Bund

No bund present

Surface type

Concrete

Height

2,5 m

Modelling of bund failure

Bund cannot fail

Indoor/Outdoor

Location of release

Open air release

Outdoor Release Direction

Horizontal

Flammable

Jet Fire Method

Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments

1

Fluid Phase(1)

Liquid

Discharge Velocity(1)

26,25 m/s

Droplet Diameter(1)

438,5 um

Duration of Discharge(1)

1800 s

Final Temperature(1)

9,075 degC

Release Rate(1)

837 kg/s

Pre-Dilution Air Rates(1)

0 kg/s

Late Ignition Location

No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse

4,021E7 kg

Fireball Parameters

Mass modification factor

3

Calculation method for fireball

DNV Recommended

TNO model flame temperature

1727 degC

Toxic Parameters

Indoor calculations

Unselected

Ventilation specification

Case Specified

Tail time

1800 s

Method of setting time

Use a fixed averaging time

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: **vopak rampscenario's rev 0**

Phast 6.54

Toxic Parameters

[Cut-off fraction of toxic load
[Cut-off concentration

0,05 fraction]
0 fraction]

Geometry

Geometry shape
Coordinates
East(1)
North(1)

Point
Absolute
0 m
0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

5 lekkage leiding 200 mm

Base Case

Data

\vopak rampscenario's rev 0\Study\Brand effecten\5 lekkage leiding 200 mm

Material

Material Identifier	N-HEXANE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	6E4 m3

Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Liquid
HoleDiameter	20 mm
Building Wake Option	None
Tank Head	22 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
Height	2,5 m
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	4,021E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

East(1)

0 m

North(1)

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

6 full surface fire**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\Brand effecten\6 full surface fire

Material

Material Identifier	N-HEXANE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	6E4 m3

Scenario

Type of Event	Catastrophic rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
Tank Head	0 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	2922 m2
[Surface type	Concrete]
Height	22 m
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	4,021E7 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

East(1)

0 m

North(1)

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

7G1 Instantaan falen 1,5 surface bund evap.**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\H2S scenario's\7G1 Instantaan falen 1,5 surface bund evap. D5 H2S

Material

Material Identifier

HYDROGEN SULFIDE

Scenario

Building Wake Option

None

Vessel/Tank

Release Type

Pool Source (Radius given)

Location

Release elevation

4 m

Dispersion Concentration of Interest

1 ppm

Averaging time associated with Concentration

ERPG

Use ERPG averaging time

ERPG selected

Use IDLH averaging time

IDLH not selected

Use STEL averaging time

STEL not selected

Supply a user defined averaging time

Not supplied

Bund

Status of Bund

No bund present

[Surface type

Concrete]

[Height

0 m]

[Modelling of bund failure

Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release

Open air release

Outdoor Release Direction

Horizontal

Flammable

Method to use for explosions

TNT

Jet Fire Method

Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments

1

Fluid Phase(1)

Vapor

Duration of Discharge(1)

1800 s

Final Temperature(1)

9 degC

Release Rate(1)

0,135 kg/s

Pool Radii(1)

110 m

Pre-Dilution Air Rates(1)

203,8 kg/s

Late Ignition Location

No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse

1000 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor

3]

[Calculation method for fireball

DNV Recommended]

[TNO model flame temperature

1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations

Unselected]

[Ventilation specification

Case Specified]

[Tail time

1800 s]

[Method of setting time

Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load

0,05 fraction]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: **vopak rampscenario's rev 0**

Phast 6.54

Toxic Parameters

[Cut-off concentration

0 fraction]

Geometry

Geometry shape

Point

Coordinates

Absolute

East(1)

0 m

North(1)

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

7G1 Instantaan falen 1,5 surface bund evap.**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\H2S scenario's\7G1 Instantaan falen 1,5 surface bund evap. F1.5 H2:

Material

Material Identifier

HYDROGEN SULFIDE

Scenario

Building Wake Option

None

Vessel/Tank

Release Type

Pool Source (Radius given)

Location

Release elevation

4 m

Dispersion Concentration of Interest

1 ppm

Averaging time associated with Concentration

ERPG

Use ERPG averaging time

ERPG selected

Use IDLH averaging time

IDLH not selected

Use STEL averaging time

STEL not selected

Supply a user defined averaging time

Not supplied

Bund

Status of Bund

No bund present

[Surface type

Concrete]

[Height

0 m]

[Modelling of bund failure

Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release

Open air release

Outdoor Release Direction

Horizontal

Flammable

Jet Fire Method

Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments

1

Fluid Phase(1)

Vapor

Duration of Discharge(1)

1800 s

Final Temperature(1)

9 degC

Release Rate(1)

0,085 kg/s

Pool Radii(1)

110 m

Pre-Dilution Air Rates(1)

129 kg/s

Late Ignition Location

No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse

1000 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor

3]

[Calculation method for fireball

DNV Recommended]

[TNO model flame temperature

1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations

Unselected]

[Ventilation specification

Case Specified]

[Tail time

1800 s]

[Method of setting time

Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load

0,05 fraction]

[Cut-off concentration

0 fraction]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

Geometry shape

Coordinates

East(1)

North(1)

Point

Absolute

0 m

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

8G2 Full tank surface evap. D5 H2S**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\H2S scenario's\8G2 Full tank surface evap. D5 H2S

Material

Material Identifier HYDROGEN SULFIDE

Scenario

Building Wake Option None

Vessel/Tank

Release Type Pool Source (Radius given)

Location

Release elevation 22 m
Dispersion Concentration of Interest 1 ppm
Averaging time associated with Concentration ERPG
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Surface type Concrete]
[Height 0 m]
[Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Duration of Discharge(1) 1800 s
Final Temperature(1) 9 degC
Release Rate(1) 0,012 kg/s
Pool Radii(1) 30,5 m
Pre-Dilution Air Rates(1) 18,6 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 100 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations Unselected]
[Ventilation specification Case Specified]
[Tail time 1800 s]
[Method of setting time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load 0,05 fraction]
[Cut-off concentration 0 fraction]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

Geometry shape

Coordinates

East(1)

North(1)

Point

Absolute

0 m

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

8G2 Full tank surface evap. F1.5 H2S**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\H2S scenario's\8G2 Full tank surface evap. F1.5 H2S

Material

Material Identifier

HYDROGEN SULFIDE

Scenario

Building Wake Option

None

Vessel/Tank

Release Type

Pool Source (Radius given)

Location

Release elevation

22 m

Dispersion Concentration of Interest

1 ppm

Averaging time associated with Concentration

ERPG

Use ERPG averaging time

ERPG selected

Use IDLH averaging time

IDLH not selected

Use STEL averaging time

STEL not selected

Supply a user defined averaging time

Not supplied

Bund

Status of Bund

No bund present

[Surface type

Concrete]

[Height

0 m]

[Modelling of bund failure

Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release

Open air release

Outdoor Release Direction

Horizontal

Flammable

Jet Fire Method

Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments

1

Fluid Phase(1)

Vapor

Duration of Discharge(1)

1800 s

Final Temperature(1)

9 degC

Release Rate(1)

0,008 kg/s

Pool Radii(1)

30,5 m

Pre-Dilution Air Rates(1)

11,6 kg/s

Late Ignition Location

No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse

100 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor

3]

[Calculation method for fireball

DNV Recommended]

[TNO model flame temperature

1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations

Unselected]

[Ventilation specification

Case Specified]

[Tail time

1800 s]

[Method of setting time

Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load

0,05 fraction]

[Cut-off concentration

0 fraction]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder:

vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

Geometry shape

Coordinates

East(1)

North(1)

Point

Absolute

0 m

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

9G1 Instantaan falen netto bund surface fire**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\SO2 Scenario's\9G1 Instantaan falen netto bund surface fire SO2

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation 22 m
Dispersion Concentration of Interest 1 ppm
Averaging time associated with Concentration ERPG
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Surface type Concrete]
[Height 0 m]
[Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 15 m/s
Duration of Discharge(1) 1800 s
Final Temperature(1) 50 degC
Release Rate(1) 100 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 4545 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1000 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations Unselected]
[Ventilation specification Case Specified]
[Tail time 1800 s]
[Method of setting time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load 0,05 fraction]
[Cut-off concentration 0 fraction]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Geometry

Geometry shape

Coordinates

East(1)

North(1)

Point

Absolute

0 m

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318

Study Folder: **vopak rampscenario's rev 0**

Phast 6.54

9G2 Full tank surface fire SO2**Base Case****Data**

\vopak rampscenario's rev 0\Study\SO2 Scenario's\9G2 Full tank surface fire SO2

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation	22 m
Dispersion Concentration of Interest	1 ppm
Averaging time associated with Concentration	ERPG
Use ERPG averaging time	ERPG selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	2727 m2
[Surface type	Concrete]
Height	22 m
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Vertical

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments	1
Fluid Phase(1)	Vapor
Discharge Velocity(1)	15 m/s
Duration of Discharge(1)	1800 s
Final Temperature(1)	50 degC
Release Rate(1)	11,6 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1)	530 kg/s
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	100 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

15.318



Study Folder: vopak rampscenario's rev 0

Phast 6.54

Toxic Parameters

[Cut-off concentration] 0 fraction]

Geometry

Geometry shape

Point

Coordinates

Absolute

East(1)

0 m

North(1)

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

Beschrijving rampscenario 1

Scenario:	1																																																				
Beschrijving:	Instantaan falen tank 60.000 m ³ met brand of explosie tot gevolg																																																				
Exacte locatie LOC	Tankput																																																				
LOC type	Instantaan																																																				
Gevaarlijke stof	Plasbrand. • 3 kW/m² : Gering schaderisico • 10 kW//m² : Hoog schaderisico (LC01 = 9,98 kW/m²) • 35 kW/m² : Mogelijk direct overlijden LC100 Explosie • 0,03 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met gewonden; • 0,1 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met 1% letaliteit; • 0,3 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met 100% letaliteit.																																																				
Hoeveelheid of Debiet	60.000 m ³ , oppervlak plas 37.716 m ² (1,5 keer het bund oppervlak)																																																				
Fase van de vrijkomende stof	Vloeibaar																																																				
Uitstroom condities	• Buitentemperatuur 9 °C • Atmosferische druk • Standaard weerscondities F 1.5 en D 5																																																				
Schade effect (zonder preventieve en repressieve LOD's)	Zie voor berekening bijlage 7 VR, effecten afstanden zijn horizontaal vanuit het midden punt van de plas. <table><tr><th rowspan="3">Scenario</th><th colspan="6">Afstand warmtestraling [m]</th></tr><tr><th colspan="3">Weerstype F1.5</th><th colspan="3">Weerstype D5</th></tr><tr><th>3 kW/m²</th><th>10 kW/m²</th><th>35 kW/m²</th><th>3 kW/m²</th><th>10 kW/m²</th><th>35 kW/m²</th></tr><tr><td>Late pool fire</td><td>265</td><td>121</td><td>n.b.</td><td>311</td><td>136</td><td>n.b.</td></tr></table> n.b. niet berekend door Phast <table><tr><th rowspan="3">Scenario</th><th colspan="6">Overdrukeffecten [m]</th></tr><tr><th colspan="3">Weerstype F1.5</th><th colspan="3">Weerstype D5</th></tr><tr><th>0,03 barg</th><th>0,1 barg</th><th>0,3 barg</th><th>0,03 barg</th><th>0,1 barg</th><th>0,3 barg</th></tr><tr><td>Overdruk</td><td>424</td><td>220</td><td>149</td><td>99</td><td>42</td><td>21</td></tr></table>	Scenario	Afstand warmtestraling [m]						Weerstype F1.5			Weerstype D5			3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	Late pool fire	265	121	n.b.	311	136	n.b.	Scenario	Overdrukeffecten [m]						Weerstype F1.5			Weerstype D5			0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	Overdruk	424	220	149	99	42	21
Scenario	Afstand warmtestraling [m]																																																				
	Weerstype F1.5			Weerstype D5																																																	
	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²																																															
Late pool fire	265	121	n.b.	311	136	n.b.																																															
Scenario	Overdrukeffecten [m]																																																				
	Weerstype F1.5			Weerstype D5																																																	
	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg																																															
Overdruk	424	220	149	99	42	21																																															

	Ontwikkelingstijd De ontwikkelingstijd voor de desbetreffende schade-effecten is sterk afhankelijk van het moment van ontsteking. Binnen de bund zijn ontstekingsbronnen niet aannemelijk gezien de toegepaste ATEX zonering. Bij ontsteking van de plas zal deze in korte termijn ontwikkelen tot een volledige tankputbrand. Domino-effecten Door een tankput brand worden de andere tanks in de bund eveneens aangestraald. Indien een tankput brand lang genoeg duurt, is het aannemelijk te veronderstellen dat tankwand op den duur zal bezwijken door de warmtestraling en zal scheuren. Hierdoor komt meer olie/brandbaar product in de tankput terecht. De capaciteit van de bund is niet voldoende voor het opvangen van meerdere tanks. De bund zal in dit geval mogelijk overstromen en de plasbrand zal zich mogelijk uitbreiden naar een naastgelegen tankput, waarbij dezelfde effectafstanden kunnen worden gegenereerd.
--	--

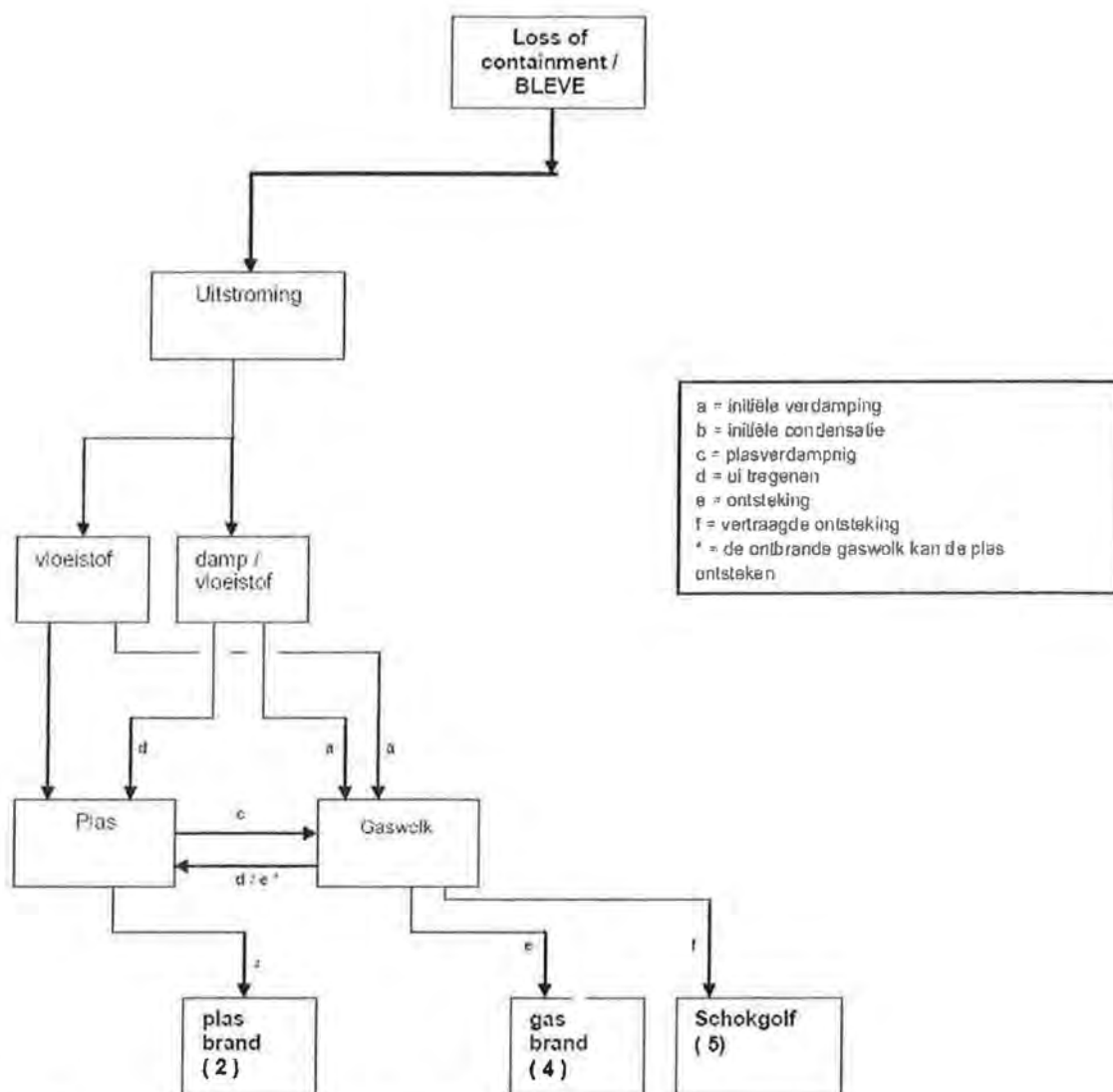
Beschrijving rampscenario 2

Scenario:	2																																																				
Beschrijving:	MCA: full surface tank fire: Het dak van een tank faalt door ontsteking treedt een tankbrand op of door verlate ontsteking treedt een explosie op.																																																				
Exacte locatie LOC	Tankput																																																				
LOC type	Nvt product blijft in tank																																																				
Gevaarlijke stof	Plasbrand. 3 kW/m² : Gering schaderisico 10 kW/m² : Hoog schaderisico (LC01 = 9,98 kW/m²) 35 kW/m² : Mogelijk direct overlijden LC100 Explosie 0,03 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met gewonden; 0,1 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met 1% letaliteit; 0,3 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met 100% letaliteit.																																																				
Hoeveelheid of Debiet	60.000 m ³ oppervlak plas 2922 m ² (tankdiameter is 61 meter)																																																				
Fase van de vrijkomende stof	Vloeibaar																																																				
Uistroom condities	- Buitentemperatuur 9 °C - Atmosferische druk - Standaard weerscondities F 1.5 en D 5																																																				
Schade effect (zonder preventieve en repressieve LOD's)	Zie voor berekening bijlage 7 VR, effecten afstanden zijn horizontaal van uit het middel punt van de tank. <table border="1"><thead><tr><th rowspan="3">Scenario</th><th colspan="6">Afstand warmtestraling [m]</th></tr><tr><th colspan="3">Weerstype F1.5</th><th colspan="3">Weerstype D5</th></tr><tr><th>3 kW/m²</th><th>10 kW/m²</th><th>35 kW/m²</th><th>3 kW/m²</th><th>10 kW/m²</th><th>35 kW/m²</th></tr></thead><tbody><tr><td>Late pool fire</td><td>94</td><td>40</td><td>n.b.</td><td>114</td><td>46</td><td>n.b.</td></tr></tbody></table> n.b. is niet berekend <table border="1"><thead><tr><th rowspan="3">Scenario</th><th colspan="6">Overdrukeffecten [m]</th></tr><tr><th colspan="3">Weerstype F1.5</th><th colspan="3">Weerstype D5</th></tr><tr><th>0,03 barg</th><th>0,1 barg</th><th>0,3 barg</th><th>0,03 barg</th><th>0,1 barg</th><th>0,3 barg</th></tr></thead><tbody><tr><td>overdruk</td><td>124</td><td>53</td><td>27</td><td>100</td><td>43</td><td>22</td></tr></tbody></table> Ontwikkelingstijd De ontwikkelingstijd voor de desbetreffende schade-effecten is sterk afhankelijk van het moment van ontsteking. Binnen de tank zijn ontstekingsbronnen niet aannemelijk gezien de toegepaste ATEX zonering. Bij ontsteking van de plas zal deze in korte termijn ontwikkelen tot een volledige tankbrand. Domino-effecten Domino-effecten zijn niet aannemelijk daar de 10 kW/m² niet reikt tot de andere tanks.	Scenario	Afstand warmtestraling [m]						Weerstype F1.5			Weerstype D5			3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	Late pool fire	94	40	n.b.	114	46	n.b.	Scenario	Overdrukeffecten [m]						Weerstype F1.5			Weerstype D5			0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	overdruk	124	53	27	100	43	22
Scenario	Afstand warmtestraling [m]																																																				
	Weerstype F1.5			Weerstype D5																																																	
	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²																																															
Late pool fire	94	40	n.b.	114	46	n.b.																																															
Scenario	Overdrukeffecten [m]																																																				
	Weerstype F1.5			Weerstype D5																																																	
	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg																																															
overdruk	124	53	27	100	43	22																																															

Beschrijving rampscenario 3

Scenario:	3																																																						
Beschrijving:	Breukleiding scheepsverlading																																																						
Exacte locatie LOC	Vingerpier																																																						
LOC type	Leiding breuk																																																						
Gevaarlijke stof	Plasbrand. 3 kW/m² : Gering schaderisico 10 kW//m² : Hoog schaderisico (LC01 = 9,98 kW/m²) 35 kW/m² : Mogelijk direct overlijden LC100 Explosie 0,03 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met gewonden; 0,1 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met 1% letaliteit; 0,3 bar, een dergelijke overdruk komt overeen met 100% letaliteit.																																																						
Hoeveelheid of Debiet	1,25 m ³ /s																																																						
Fase van de vrijkomende stof	Vloeibaar																																																						
Uistroom condities	- Buitentemperatuur 9 °C - Atmosferische druk - Standaard weerscondities F 1.5 en D 5																																																						
Schade effect (zonder preventieve en repressieve LOD's)	Zie voor berekening bijlage 7 VR, horizontale <table><tr><th rowspan="2">Scenario</th><th colspan="6">Afstand warmtestraling [m]</th></tr><tr><th colspan="3">Weerstype F1.5</th><th colspan="3">Weerstype D5</th></tr><tr><th></th><th>3 kW/m²</th><th>10 kW/m²</th><th>35 kW/m²</th><th>3 kW/m²</th><th>10 kW/m²</th><th>35 kW/m²</th></tr><tr><td>Late pool fire</td><td>643</td><td>350</td><td>n.b.</td><td>714</td><td>350</td><td>n.b.</td></tr></table> n.b. is niet berekend <table><tr><th rowspan="2">Scenario</th><th colspan="6">Overdrukeffecten [m]</th></tr><tr><th colspan="3">Weerstype F1.5</th><th colspan="3">Weerstype D5</th></tr><tr><th></th><th>0,03 barg</th><th>0,1 barg</th><th>0,3 barg</th><th>0,03 barg</th><th>0,1 barg</th><th>0,3 barg</th></tr><tr><td>Overdruk</td><td>1735</td><td>975</td><td>769</td><td>632</td><td>349</td><td>246</td></tr></table> Ontwikkelingstijd De ontwikkelingstijd voor de desbetreffende schade-effecten is sterk afhankelijk van het moment van ontsteking. Bij de verlaadplaats zijn ontstekingsbronnen niet aannemelijk gezien de toegepaste ATEX zonering. Bij ontsteking van de plas zal deze in korte termijn ontwikkelen tot een volledige plasbrand. Domino-effecten Domino-effecten zijn niet aannemelijk, de maximale schade effecten berekend door Phast zijn gebaseerd op onbeperkte uitstroom in samenhang met onbeperkte uitstroming	Scenario	Afstand warmtestraling [m]						Weerstype F1.5			Weerstype D5				3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	Late pool fire	643	350	n.b.	714	350	n.b.	Scenario	Overdrukeffecten [m]						Weerstype F1.5			Weerstype D5				0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	Overdruk	1735	975	769	632	349	246
Scenario	Afstand warmtestraling [m]																																																						
	Weerstype F1.5			Weerstype D5																																																			
	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²																																																	
Late pool fire	643	350	n.b.	714	350	n.b.																																																	
Scenario	Overdrukeffecten [m]																																																						
	Weerstype F1.5			Weerstype D5																																																			
	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg	0,03 barg	0,1 barg	0,3 barg																																																	
Overdruk	1735	975	769	632	349	246																																																	

	waardoor een maximaal oppervlak ontstaat van plasbrand op basis van 1 cm laagdikte. In de praktijk wordt verlading en uitstroom gestopt in geval van een calamiteit (binnen 120 seconden) en is het oppervlak van een plas beperkt. De brand en explosie effecten zijn hierdoor sterk beperkt.
--	---



Figuur 1 Effectboom rampscenario's 1 t/m 3

Bijlage 9 Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)
Zie bijlage 14 van het MER - QRA

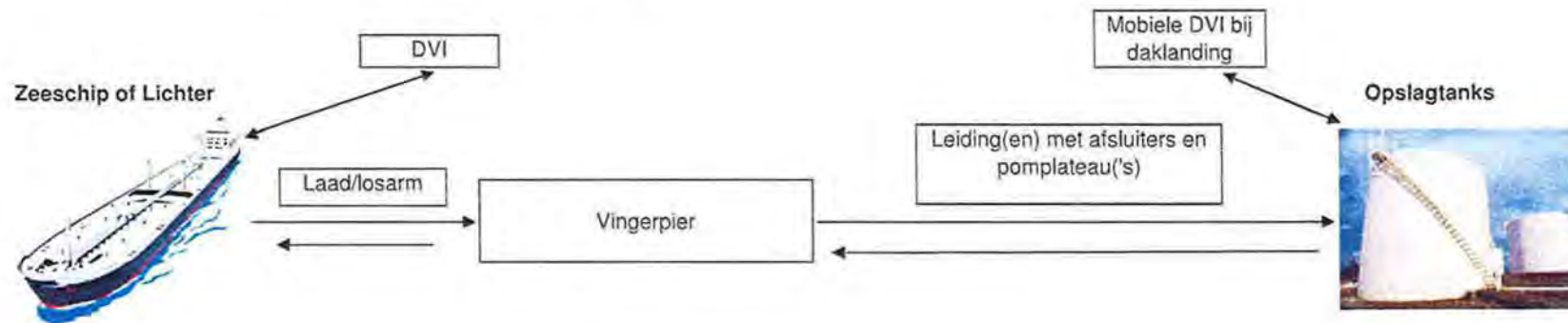
Bijlage 10 Milieurisicoanalyse (QRA)
Zie bijlage 15 van het MER - MRA

Bijlage 11 Rioleringstekening

Zie bijlage 5 van het MER - Afwateringstekeningen en lozingspunten

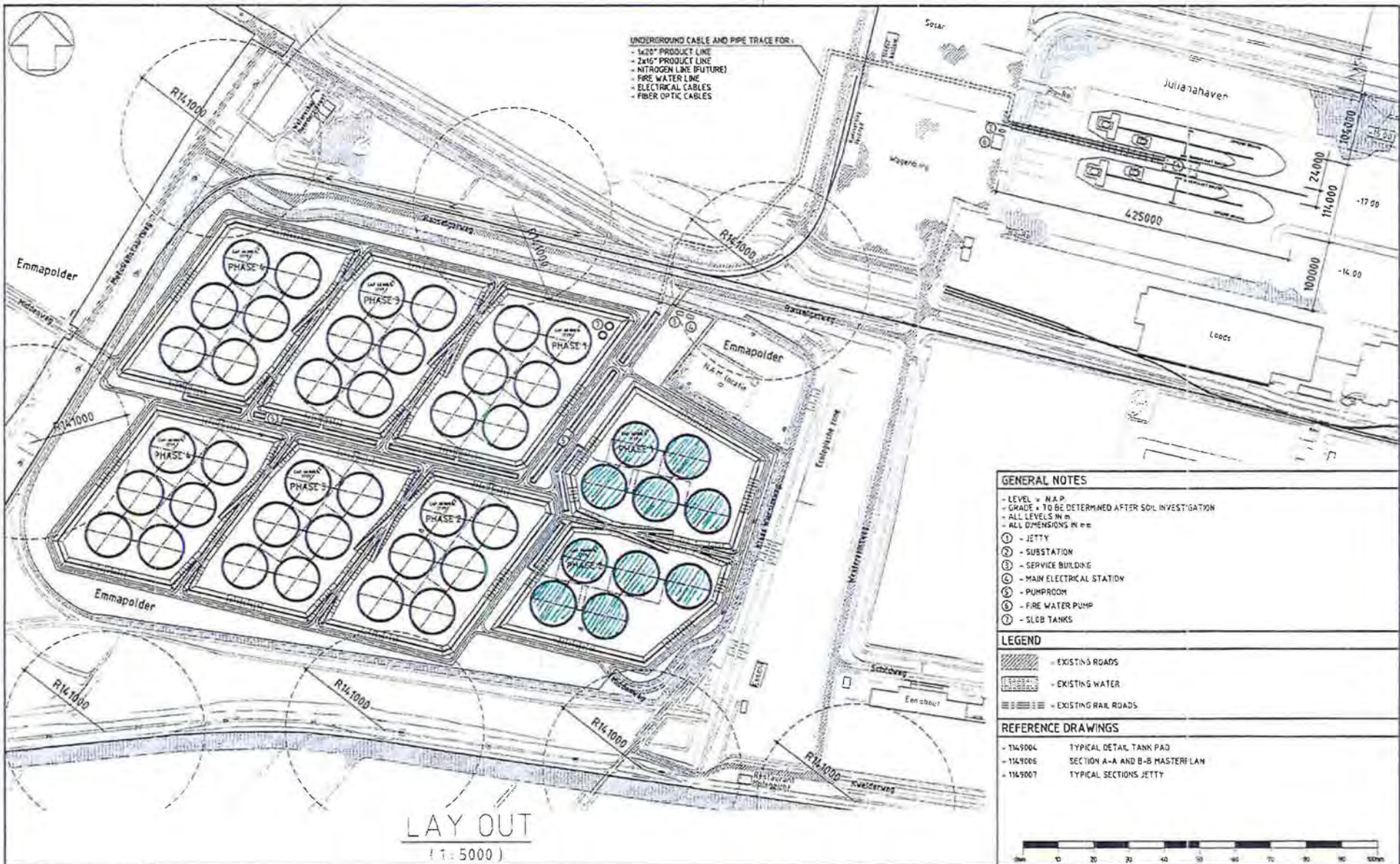
Blokschema bedrijfsvoering Vopak Terminal Eemshaven

Dit blokschema betreft een simplistische weergave van de processen bij Vopak Terminal Eemshaven.
Zie PFD's en P&ID voor detailweergave



Transponeringstabel Veiligheidsrapport Vopak Terminal Eemshaven		
Paragraaf werkwijzer BRZO 1999	Onderwerp	Paragraaf VR* Vopak
Samenvatting - Niet verplicht conform PG6 en C4 controlelijst zodoende niet opgenomen in VR		
Veiligheidsrapport deel 1: Algemene beschrijving bedrijf		
1.1	Algemene rapportgegevens	1
1.1.1 *	Administratieve gegevens	1.1
1.1.2 *	Aanwijzingsgrond VR	1.2
1.1.3 *	Indieningsgrond VR	1.3
1.1.4 *	Datum van indiening VR	1.4
1.1.5 *	Peildatum VR	1.5
1.1.6	Versiebeheer	1.6
1.2	De algemene beschrijving van het bedrijf	2
1.2.1 *	Ligging en lay-out van het bedrijfsterrein	2.3
1.2.2 *	Kaart, (of verwijzing naar kaart) met locaties van stationaire brandweervoorzieningen	2.3
1.2.3 *	Kaart, schema of verwijzing hiernaar, waarop aangegeven de riolering en noodopvangsysteem	2.5
1.2.4 *	Indicatie van het aantal personen bij het bedrijf	2.6
1.2.5 *	Bij bedrijvenparken met meerdere bedrijven: Een overzichtstekening met de gebieds-verantwoordelijke van de verschillende bedrijfshouders	n.v.t.
1.2.6 *	Algemeen overzicht van processen en activiteiten, en onderlinge samenhang van installaties d.m.v. (blok)schema's	2.4
1.3	Beschrijving van de omgeving	3
1.3.1 *	Omgevingsbebouwing en gebiedsfunctie met afstanden tot omliggende woonkernen en buurbedrijven	3.1
1.3.2 *	Actuele topografische kaart (schaal 1:25.000)	3.2
1.3.3 *	Indicatie van aanwezige personen naar aantal en gebied buiten het bedrijf die kunnen worden blootgesteld aan de effecten van zware ongevallen	3.3.1
1.3.4 *	Kwetsbare objecten en natuurwaarden binnen de invloedssfeer van het bedrijf	3.3.2
1.3.5 *	Afwatering van het gebied en waterstromen in het gebied	3.3.3
1.3.6 *	Mogelijke gevaren van buiten het bedrijf, die op het bedrijf effect kunnen hebben	3.4
1.4	Beschrijving van de organisatie	4
1.4.1	Plaats binnen organisatie waarvan bedrijf deel uit maakt	n.v.t.
1.4.2	De ervaring en ontwikkeling van de totale organisatie t.a.v. beheersing van zware ongevallen	n.v.t.
1.4.3	Beschrijving van organisatorische eenheden binnen het bedrijf	n.v.t.
1.4.4	Indicatie van aantal personen per genoemde eenheid	n.v.t.
1.5	Veiligheidsmanagementsysteem (VBS)	5
1.5.1	Preventiebeleid	n.v.t.
1.5.2	Beschrijving van essentiële punten per VBS-element	n.v.t.
1.5.3	Overzichtstabel van procedures per element	n.v.t.
1.5.4	Relatie met andere managementsystemen	n.v.t.
1.6	De voorzienbare gevaren, algemene voorzieningen, noodorganisatie en noodvoorzieningen	6
1.6.1	Beschrijving van voorzienbare gevaren	n.v.t.
1.6.2	Overzicht of beschrijving van de generieke maatregelen die voor de diverse directe oorzaken zijn getroffen	n.v.t.
1.6.3	Beschrijving intern noodplan	n.v.t.

Veiligheidsrapport deel 2: Proces- en installatiebeschrijvingen		
2.1	Procesbeschrijving	1
2.1.1 *	Doel van het proces	1.1
2.1.2 *	Reactievergelijkingen	1.2
2.1.3 *	Logische beschrijving van procesgang	1.3
2.1.4 *	PFD met daarin op hoofdlijnen het proces	1.4
2.1.5 *	Doorlooptijd batch	1.5
	Belangrijke procescondities zoals flow, druk, temperatuur en concentratie	1.6
2.1.6 *	Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is	1.7
2.1.7 *	Beschrijving voor de veiligheid relevante utilites	1.8
2.1.8 *	Beschrijving van de relevantie fysieke en chemische eigenschappen van de aanwezige gevaarlijke stoffen, mengsels, reactieproducten	1.9
2.1.9 *		
2.2	De installatie en de lay-out	2
2.2.1 *	Plattegrond met legenda	2.1
2.2.2 *	Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie	2.2
2.2.3	Beschrijving werking van de installatie	n.v.t.
2.2.4 *	Onderverdeling van de installatie	2.3
2.3	Het veiligheidsmanagementsysteem (VBS)	3
2.4	Gevaren en maatregelen	4
2.4.1	Specifieke gevaren van het proces	n.v.t.
2.4.2	Specifiek aan de installatie verbonden gevaren	n.v.t.
2.4.3	De typische schade-effecten die kunnen ontstaan	n.v.t.
2.4.4	Mogelijke omvang van deze schade-effecten	n.v.t.
2.4.5	De gevarenzones van de installatie	n.v.t.
2.4.6	De verdeling van de installatie in insluitsystemen	n.v.t.
2.4.7	Gevaarsinschatting van de insluitsystemen	n.v.t.
2.4.8	Overweging voor de mate en type beveiliging	n.v.t.
2.4.9	Overzicht van de installatiescenario's	n.v.t.
2.4.10	Installatiescenario's	n.v.t.
Veiligheidsrapport deel 2: Proces- en installatiebeschrijvingen PGS 15		
NVT		
Veiligheidsrapport deel 3: Analyses en uitwerkingen		
3.1	Onderbouwing en beschrijving van scenario's van belang voor de bedrijfsbrandweer	1
3.1.1	Overzicht van geïnventariseerde gevaren/risico's	n.v.t.
3.1.2	Een beschrijving van de uit de geloofwaardige scenario's geselecteerde maatgevende scenario's	n.v.t.
3.2 *	Informatie van belang ter voorbereiding van rampenbestrijdingsplannen	2
3.2.1 *	Beschrijving van de selectie van rampscenario's	2.1
3.2.2 *	Rampscenario's	2.2
3.2.3	Informatie voor de opstelling van rampenbestrijdingsplannen door de overheid	2.3
3.3 *	De kwantitatieve risicoanalyse (ORA)	3
3.4	De milieurisicoanalyse (MRA)	4
3.4.1 *	Beschrijving MRA-opervlaktewater	4.3
3.4.2 *	Indien van toepassing verwijzing naar relevante documenten met betrekking tot risico's voor bodem en lucht	4.1 & 4.2



					VOPAK TERMINAL EEMSHAVEN LAY OUT MASTERPLAN		DRAWN: HADN	ARCH NR: 1149005
							CHECKED: MVH	DRWG NR: 1149005
0	03-02-2009	HADN	MvH	OLD DRAWING 1149001, NEW SCALE	 Vopak Terminal Eemshaven Vopak Shared Services B.V.	DATE: 03-02-2009	SHEET: 1 OF 1	
ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION		SCALE: 1: 5000	FORM A3 ISSUE 0	

Nummer	Titel	Versie	Datum vrijgave	Bijlage
1	Terminal VSS			
2	Vopak Corporate Operational Excellence			
3	Vopak Netherlands (Oils)			

laag 1: corporate

++ -- Exporteren Afdrukken

Zoeken in overzicht > Geavanceerde opties

Nummer ▼	Titel	Versie	Datum vrijgave	Bijlage
☒	Terminal VSS			
☐	ICT			
☒	Vopak Corporate Operational Excellence			
☐	Global Sourcing Contracts			
☐	Maintenance / Technical			
☐	Operations			
☐	Project Management			
☐	SHE / Security			
☒	Vopak Netherlands (Oils)			

Lang 1: Vopak terminal "Netherlands"

102

Exporteren Afdrukken

Zoeken in overzicht Geavanceerde opties

Nummier	Titel	Versie	Datum vrijgave	Bijlage
☒	Terminal VSS			
☐	ICT			
☒	Vopak Corporate Operational Excellence			
☐	Global Sourcing Contracts			
☐	Maintenance / Technical			
☐	Operations			
☐	Project Management			
☐	SHE / Security			
☒	Vopak Netherlands (Oils)			
☐	Algemeen			
☐	Emergency Response			
☐	Engineering - Management System			
☐	Engineering - PMA 01 - Initiation Stage			
☐	Engineering - PMA 02 - Definition Stage			
☐	Engineering - PMA 03 - Execution Stage			
☐	Engineering - PMA 04 - Commissioning, Close out & Evaluation Stage			
☐	Engineering - PMA 05 - Scope Change Procedure			
☐	Engineering - PMA 06 - Financial Change Procedure			
☐	Finance			
☐	Formulieren			
☐	Formulieren Algemeen			
☐	Formulieren Botlek Noord			
☐	Formulieren Human Resources			
☐	Formulieren Logistics			
☐	Formulieren Maintenance			
☐	Formulieren Operations			
☐	Formulieren SHEQ			
☐	Formulieren Security			
☐	Human Resources			
☐	ICT			
☐	Logistics (01) Customer Services			
☐	Logistics (02) Planning			
☐	Maintenance (01) Gebouwen			
☐	Maintenance (02) Communicatie			
☐	Maintenance (03) Constructie			
☐	Maintenance (04) Elektra			
☐	Maintenance (05) Milieu Beschermende Apparatuur			
☐	Maintenance (06) Bedrijfsmiddelen			
☐	Maintenance (07) Brandbestrijding			
☐	Maintenance (08) Steigers			
☐	Maintenance (09) Leidingen			
☐	Maintenance (10) Pompen			
☐	Maintenance (11) Veiligheid			
☐	Maintenance (12) Terrein			
☐	Maintenance (13) Stoomopwekking			
☐	Maintenance (14) Tanks			
☐	Maintenance (15) Gebruiksmiddelen			
☐	Maintenance - Management System			
☐	Maintenance General - 01 Initialiefase			

202

- ☐ Maintenance General - 02 Werkvoorbereiding
- ☐ Maintenance General - 03 Planning
- ☐ Maintenance General - 04 Uitvoering
- ☐ Maintenance General - 05 Evaluatie
- ☐ Marketing & Sales
- ☐ Milieu/Energy Systeem
- ☐ Operations (01) Veiligheid Operations - Maintenance
- ☐ Operations (02) Schepen
- ☐ Operations (03) Leidingen
- ☐ Operations (04) Tanks
- ☐ Operations (05) Meetapparatuur
- ☐ Operations (06) Chemtrade
- ☐ Operations (07) Producten
- ☐ Operations (08) Steigers
- ☐ Operations (09) Koch
- ☐ Operations (10) Vopaklijnen
- ☐ Operations (11) Verpompingen
- ☐ Operations (12) Botlek Noord
- ☐ Operations (13) Algemeen
- ☐ Operations (14) Milieu
- ☐ Operations (15) Jet Fuel
- ☐ Operations (16) Brandweervoorzieningen
- ☐ Purchasing
- ☐ SHEQ
- ☐ Security
- ☐ Training
- ☐ Veiligheidsbeheerssysteem
- ☐ Veiligwerkvergunning Blijagen

laag 2: Vopak terminal Netherlands
 voorbeeld: veiligheidsbeheers systeem
 veiligwerk vergunningen

1- V 2

Operations (01) Veiligheid Operations - Maintenance

Operations (02) Schepen

Operations (03) Leidingen

Operations (04) Tanks

Operations (05) Meetapparatuur

Operations (06) Chemtrade

Operations (07) Producten

Operations (08) Steigers

Operations (09) Koch

Operations (10) Vopaklijnen

Operations (11) Verpompings

Operations (12) Botlek Noord

Operations (13) Algemeen

Operations (14) Milieu

Operations (15) Jet Fuel

Operations (16) Brandweervoorzieningen

Purchasing

SHEQ

Security

Training

Veiligheidsbeheerssysteem

NL-OIL-OLEM-500	Beschrijving elementen Veiligheidsbeheerssysteem	13
NL-OIL-OLEM-501	Veiligheidsrapport Europoort (actuele versie, ingediende versie bij SHEQ)	13
NL-OIL-OLEM-501a	Veiligheidsrapport Europoort, bijlagen	12
NL-OIL-OLEM-501b	VR Europoort, bijlage 8 - QRA data deel 1	2
NL-OIL-OLEM-501bb	VR Europoort, bijlage 8 - QRA data deel 2	1
NL-OIL-OLEM-501bbt	VR Europoort, bijlage 8 - QRA data deel 3	1
NL-OIL-OLEM-501c	Scenario's Europoort	6
NL-OIL-OLEM-501d	Proteus Europoort	1
NL-OIL-OLEM-502	Veiligheidsrapport Laurens haven (actuele versie, ingediende versie bij SHEQ)	6
NL-OIL-OLEM-502a	Veiligheidsrapport Laurens haven, bijlagen	7
NL-OIL-OLEM-502b	Veiligheidsrapport Laurens haven, bijlage 10 - proteus	0
NL-OIL-OLEM-502c	Scenario's Laurens haven	2
NL-OIL-OLEM-502d	Openbare versie Rampenbestrijdingsplan Laurens haven	1
NL-OIL-OLEM-503	Veiligheidsrapport Botlek Noord (actuele versie, ingediende versie bij SHEQ)	5
NL-OIL-OLEM-503a	Veiligheidsrapport Botlek Noord, bijlagen	7
NL-OIL-OLEM-503b	Veiligheidsrapport Botlek Noord, bijlage 10 - proteus	0
NL-OIL-OLEM-503c	Scenario's Botlek Noord	3
NL-OIL-OLEM-503d	Openbare versie Rampenbestrijdingsplan Botlek Noord	1

Veiligwerkvergunning Bijlagen

NL-OIL-VWV bijlage - 000	Uitleg werkinstructies nieuwe stijl (bijlagen veilig werkvergunning)	1
NL-OIL-VWV bijlage - 001	Basis document werkinstructies (bijlagen bij veiligwerkvergunning)	2
NL-OIL-VWV bijlage - 002	Grasmaaien	4
NL-OIL-VWV bijlage - 003	Jagen op konijnen	1
NL-OIL-VWV bijlage - 004	Installeren tank bellows	1
NL-OIL-VWV bijlage - 005	Demonteren tank bellows	1
NL-OIL-VWV bijlage - 006	Monteren tank mixers	1
NL-OIL-VWV bijlage - 007	Demonteren tank mixers	1
NL-OIL-VWV bijlage - 008	Vrijzelen tanks	1
NL-OIL-VWV bijlage - 009	Werkzaamheden aan holle delen	1
NL-OIL-VWV bijlage - 010	Gebruik niet E& apparatuur pompplaatsen	1

Laag 2: Vopak terminal Netherlands voorbeeld operations schepen

Operations (01) Veiligheid Operations - Maintenance			
Operations (02) Schepen			
NL-OIL-WI 02.01 Maatregelen bij extreme weersomstandigheden	1	20-apr-2004	
NL-OIL-WI 02.02 Aanvoersignalering lichterpiet 1	2	7-mrt-2005	
NL-OIL-WI 02.04 Crude oil washing tankschepen	3	7-nov-2005	
NL-OIL-WI 02.05 Inert gas installatie aan boord van schepen	5	27-jan-2009	
NL-OIL-WI 02.06 Acceptatie weigering schepen	21	21-apr-2008	
NL-OIL-WI 02.07 Lossen en laden van zeeschepen en binnenvaartschepen (algemeen)	37	26-jan-2009	
NL-OIL-WI 02.07a Laden zeeschepen en binnenvaartlichters	21	20-apr-2009	
NL-OIL-WI 02.07b: LOSSEN van zeeschepen en lichters	24	20-apr-2009	
NL-OIL-WI 02.07c Stuurhuisbelading lichters	3	5-jul-2007	
NL-OIL-WI 02.07d Boord-Boord manipulaties	4	20-apr-2009	
NL-OIL-WI 02.08 Bepalen vullingsgraad lichters	3	7-mrt-2005	
NL-OIL-WI 02.09 Voorkomen-verminderen stankoverlast tijdens belading zeeschepen	10	21-okt-2008	
NL-OIL-WI 02.10 ADN 2003 - gevaarkaarten - certificaten lichters	4	4-mrt-2005	
NL-OIL-WI 02.11 Efficient strippen van tanklichters Neckarhaven	2	29-apr-2008	
Operations (03) Leidingen			
Operations (04) Tanks			
Operations (05) Meetapparatuur			
Operations (06) Chemtrade			
Operations (07) Producten			
Operations (08) Steigers			
Operations (09) Koch			
Operations (10) Vopaklijnen			
Operations (11) Verpompings			
Operations (12) Botlek Noord			
Operations (13) Algemeen			
Operations (14) Milieu			
Operations (15) Jet Fuel			
Operations (16) Brandweervoorzieningen			
Purchasing			
SHEQ			
Security			
Training			
Veiligheidsbeheerssysteem			
Veiligwerkvergunning Bijlagen			

☐ Operations (01) Veiligheid Operations - Maintenance	
☐ Operations (02) Schepen	
☐ Operations (03) Leidingen	
☐ Operations (04) Tanks	
☐ Operations (05) Meetapparatuur	
☐ Operations (06) Chemtrade	
☐ Operations (07) Producten	
☐ Operations (08) Stelgers	
☐ Operations (09) Koch	
☐ Operations (10) Vopaklijnen	
☐ Operations (11) Verpompings	
☐ Operations (12) Botlek Noord	
☐ Operations (13) Algemeen	
☐ Operations (14) Milieu	
☐ Operations (15) Jet Fuel	
☐ Operations (16) Brandweervoorzieningen	
☐ Purchasing	
☐ SHEQ	
NL-OIL-SHE-001	Persoonlijke beschermingsmiddelen 10
NL-OIL-SHE-001a	Matrix gebruik PBM's tijdens werkzaamheden 2
NL-OIL-SHE-001b	PBM standaard (ST-08-NL PBM) 1
NL-OIL-SHE-002	Persoonlijke beschermingsmiddelen commissie (via SHE comite) 6
NL-OIL-SHE-003	Safety Observation Round (Veiligheid Observatie Ronde) 10
NL-OIL-SHE-004	Meldingenprocedure (Quality on Line) 20
NL-OIL-SHE-005	Onderzoek Incidenten 18
NL-OIL-SHE-006	Melden incidenten aan autoriteiten 22
NL-OIL-SHE-007	Rapportage bezoek ambtenaren 7
NL-OIL-SHE-008	Risico beoordeling zware ongevallen 13
NL-OIL-SHE-010	Persoonlijk ongeval met lichamelijk letsel en/of productbesmetting 4
NL-OIL-SHE-011	Personeelsbezetting in noodsituaties 2
NL-OIL-SHE-012	Veiligheidsregels 20
NL-OIL-SHE-012a	Gebruik niet-ex camera/warmtebeeld camera Europoort (bijlage bij veiligheidsregels SHE-012) 2
NL-OIL-SHE-013	SHEQ rapportage 4
NL-OIL-SHE-013a	SHEQ KPI Reporting 3
NL-OIL-SHE-014	Bodembeheer 7
NL-OIL-SHE-015	Productinformatie aan derden (stoffenlijst) 16
NL-OIL-SHE-016	Tripod onderzoek bij (potentieel) bij zeer ernstige incidenten 5
NL-OIL-SHE-017	Melden van incidenten aan divisie management Oil EMEA en Corporate 18
NL-OIL-SHE-018	Registratie van meldingen naar en van overheden 3
NL-OIL-SHE-019	Verantwoordelijkheid terminal voor activiteiten aan boord van schepen 1
NL-OIL-SHE-020	Productacceptatie SHEQ 7
NL-OIL-SHE-021	Management of change 8
NL-OIL-SHE-021a	MOC organisatie wijziging/benoemen kritische functie 2
NL-OIL-SHE-021-CL-1	Checklist Management of Change 1
NL-OIL-SHE-021-CL-2	Checklist HAZOP 1
NL-OIL-SHE-022	Veiligheidsmiddelen (inhoud EHBO ruimte Europoort) 1
NL-OIL-SHE-023	Risico inventarisatie & evaluatie 7
NL-OIL-SHE-024	Wijzigen standaard instellingen veilig werkvergunningensysteem 2
NL-OIL-SHE-026	Matrix risicobeoordeling 10
NL-OIL-SHE-027	Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) 4
☐ Security	

laag 3: Voorbeeld werk instructie

 Vopak		Vopak Oil Rotterdam	
WI 02.01		Maatregelen bij extreme weersomstandigheden	
Eigenaar:	Operations officer	Datum vrijgave:	20 april 2010
Autorisator:	Manager Operations & Maintenance	Revisie:	6
			Pagina 1 van 7

1. Aard van de revisie

Toevoeging Manager Operations & Maintenance in verband met nieuwe organisatie.

2. Doel

Dit document is opgesteld om personeel op de terminal en de scheepsbemanning te informeren en mogelijk te assisteren bij het bepalen van de acties, welke genomen dienen te worden bij verslechtering van de weersomstandigheden.

In deze instructie worden een aantal maatregelen voorgeschreven in het geval van extreme weersomstandigheden.

3. Definitie

Wanneer het weer om extra oplettendheid vraagt wordt er door het KNMI een SMS bericht verzonden naar de mobiele telefoon van de Superintendent. De waarschuwingen en het weeralarm worden voorafgegaan door een voorwaarschuwing waarin wordt aangegeven hoe groot de kans is dat het extreem wordt en een weeralarm volgt. In het weeralarm wordt nadrukkelijk gewezen op de mogelijke gevolgen en de risico's van het gevaarlijke weer.

Ter informatie: de 7^e Petroleumhaven wordt beschouwd als buitengebied, de Neckarhaven en het Tronox steiger worden als binnengebied aangeduid door het havenbedrijf.

4. Verantwoordelijk en bevoegd

De superintendent is verantwoordelijk voor de controle en uitvoering van dit document.

- Gedurende de tijd dat het weeralarm van kracht is volgt de Sr. Loadingmaster de ontwikkelingen m.b.t. het weeralarm past indien nodig de tijdelijke maatregelen aan.
- De Sr. Loadingmaster is gedurende de tijd dat het weeralarm van kracht is het aanspreekpunt m.b.t. de genomen tijdelijke maatregelen.

Bij afwezigheid van de Sr. Loadingmaster worden deze werkzaamheden uitgevoerd door de superintendent.

5. Werkwijze

5.1 Weeralarm

Bij melding Weeralarm KNMI organiseert de superintendent of zijn plaatsvervanger een vergadering om de noodzakelijke maatregelen bij extreme weersomstandigheden te initiëren.

5.2 Deelnemers aan de vergadering

Aan deze vergadering wordt deelgenomen door:

- Superintendent of zijn plaatsvervanger
- Operations Officer of zijn plaatsvervanger.
- Planning.

5.3 Aandachtspunten tijdens deze vergadering (zie formulier F-67)

- Welk weeralarm is er afgegeven
- Welke invloed heeft het te verwachten weer op de bij Vopak liggende schepen
- Welke invloed heeft het te verwachten weer op alle andere manipulaties.



Vopak Oil Rotterdam

WI 02.01

Maatregelen bij extreme weersomstandigheden

Eigenaar:	Operations officer	Datum vrijgave:	20 april 2009	Pagina 2 van 7
Autorisator:	Manager Operations & Maintenance	Revisie:	6	

- Wat is bij storm de verwachte windkracht / richting.
- Wat is bij storm de te verwachte hoog waterstand.

5.4. De tijdelijke maatregelen worden op papier gezet en verspreid naar

- Terminal management
- Customer Services / Planning
- Operationele Dienst. (Superintendent en Sr. Loadingmaster)
- Manager Operations & Maintenance
- Operations Officer
- Dagdienst
- SHEQ

6. Richtlijnen hoe te handelen

6.1 Waarschuwen schepen

- Indien een weeralarm voor de regio van kracht wordt, informeert de wachtleiding de scheepsleiding van zowel de zee- als binnenvaartschepen ongeveer 3 uur van te voren over het te verwachten weer.
- Ongeveer 3 uur van te voren controleert de operationele dienst of de schepen adequaat afgemeerd liggen, is dit naar de mening van de operator niet het geval dan wordt dit aan de kapitein kenbaar gemaakt (zie hoofdstuk 17).
- Tijdens het weeralarm houdt de CCR de scheepsleiding via portofoon/telefoon op de hoogte van eventuele aanvullende maatregelen m.b.t. het weeralarm.

6.2. Waarschuwen niet operationele personen, welke op de terminal werkzaam zijn

Indien een weeralarm voor de regio tijdens kantooruren van kracht wordt, informeert Maintenance/SHEQ alle niet operationele personen, welke op dat moment op de terminal werkzaam zijn.

Indien een weeralarm voor de regio buiten kantooruren van kracht wordt, informeert de wachtleiding alle niet operationele personen welke op dat moment ergens op de terminal werkzaam zijn via een op de werkvergunning aangegeven contactpersoon.

7. Storm

Aan en/of afmeren van zeeschepen langs zij een steiger bij Vopak

Bij windkracht 9 of meer mogen er bij Vopak geen scheepbewegingen plaats vinden.

8. Onderbreken laad/losmanipulaties zee- en binnenvaartschepen bij storm

Onderstaande zijn de algemene richtlijnen voor hoe om te gaan met verschillende windkrachten. De uiteindelijke maatregel per steiger hangt af van meerdere aspecten (windrichting, kracht van windstoten, palen waaraan schip afgemeerd ligt). Tijdens het overleg zal per steiger bepaald worden wat de definitieve maatregel is. Als achtergrond informatie geldt daarvoor de map "Steigergegevens Europoort" die bij de Operations Officer bewaard wordt.

8.1 Windkracht 7 (ongeveer 30 knopen of 15 m/sec)

- Bij windkracht 7 wordt de ladingoperatie voortgezet.

~~202~~ 202

NL-OIL-VWV bijlage - 010	Werkzaamheden handmatig en automatisch	1
NL-OIL-VWV bijlage - 012	Handwerkzaamheden algemeen	2
NL-OIL-VWV bijlage - 013	Handwerkzaamheden met gebruik skub- van werktak	1
NL-OIL-VWV bijlage - 014	Handwerkzaamheden	1
NL-OIL-VWV bijlage - 016	Vervangen brad dwen (bechtand)	1
NL-OIL-VWV bijlage - 017	Gebruik werkzaamheden handmatig en mechanisch (was OIL-018)	2
NL-OIL-VWV bijlage - 018	Doorwaarden werken in natuurel vlak pijpleiding (was OIL-018a)	1
NL-OIL-VWV bijlage - 019	Hottappen (was OIL-010)	5
NL-OIL-VWV bijlage - 020	Lassen versterkingsbalk aan tankwand en hoge druk watersnijden doorsheet (OIL-011)	3
NL-OIL-VWV bijlage - 021	Gebruik pijpsloppers in bestaande leidingsystemen (was OIL-012)	3
NL-OIL-VWV bijlage - 022	Lassen van schaaldelen op bestaande leidingsystemen (was OIL-013)	3
NL-OIL-VWV bijlage - 023	Maken van lie-ins op bestaande leidingsystemen (was OIL-018)	1
NL-OIL-VWV bijlage - 024	Stappenplan lie-in (was OIL-018a)	4

☐ Operations (01) Veiligheid Operations - Maintenance

☐ Operations (02) Schepen

☐ Operations (03) Leidingen

☐ Operations (04) Tanks

☐ Operations (05) Meetapparatuur

☐ Operations (06) Chemtrade

☐ Operations (07) Producten

☐ Operations (08) Steigers

☐ Operations (09) Koch

☐ Operations (10) Vopaklijnen

☐ Operations (11) Verpompings

☐ Operations (12) Botlek Noord

☐ Operations (13) Algemeen

☐ Operations (14) Milieu

☐ Operations (15) Jet Fuel

☐ Operations (16) Brandweervoorzieningen

☐ Purchasing

☐ SHEQ

NL-OIL-SHE-001	Persoonlijke beschermingsmiddelen	10
NL-OIL-SHE-001a	Matrix gebruik PBM's tijdens werkzaamheden	2
NL-OIL-SHE-001b	PBM standaard (ST-08-NL PBM)	1
NL-OIL-SHE-002	Persoonlijke beschermingsmiddelen commissie (via SHE comite)	6
NL-OIL-SHE-003	Safety Observation Round (Veiligheid Observatie Ronde)	10
NL-OIL-SHE-004	Meldingenprocedure (Quality on Line)	20
NL-OIL-SHE-005	Onderzoek Incidenten	18
NL-OIL-SHE-006	Melden Incidenten aan autoriteiten	22
NL-OIL-SHE-007	Rapportage bezoek ambtenaren	7
NL-OIL-SHE-008	Risico beoordeling zware ongevallen	13
NL-OIL-SHE-010	Persoonlijk ongeval met lichamelijk letsel en/of productbesmetting	4
NL-OIL-SHE-011	Personeelsbezetting in noodsituaties	2
NL-OIL-SHE-012	Veiligheidsregels	20
NL-OIL-SHE-012a	Gebruik niet-ex camera/warmtebeeld camera Europoort (bijlage bij veiligheidsregels SHE-012)	2
NL-OIL-SHE-013	SHEQ rapportage	4
NL-OIL-SHE-013a	SHEQ KPI Reporting	3
NL-OIL-SHE-014	Bodembeheer	7
NL-OIL-SHE-015	Productinformatie aan derden (stoffenlijst)	16
NL-OIL-SHE-016	Tripod onderzoek bij (potentieel) bij zeer ernstige incidenten	5
NL-OIL-SHE-017	Melden van incidenten aan divisie management Oil EMEA en Corporate	18
NL-OIL-SHE-018	Registratie van meldingen naar en van overheden	3
NL-OIL-SHE-019	Verantwoordelijkheid terminal voor activiteiten aan boord van schepen	1
NL-OIL-SHE-020	Productacceptatie SHEQ	7
NL-OIL-SHE-021	Management of change	8
NL-OIL-SHE-021a	MOC organisatie wijziging/benoemen kritische functie	2
NL-OIL-SHE-021-CL-1	Checklist Management of Change	1
NL-OIL-SHE-021-CL-2	Checklist HAZOP	1
NL-OIL-SHE-022	Veiligheidsmiddelen (inhoud EHBO ruimte Europoort)	1
NL-OIL-SHE-023	Risico inventarisatie & evaluatie	7
NL-OIL-SHE-024	Wijzigen standaard instellingen veilig werkvergunningensysteem	2
NL-OIL-SHE-026	Matrix risicobeoordeling	10
NL-OIL-SHE-027	Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA)	4

☐ Security

laag 3: Voorbeeld werk instructie

 Vopak		Vopak Oil Rotterdam	
WI 02.01		Maatregelen bij extreme weersomstandigheden	
Eigenaar:	Operations officer	Datum vrijgave:	20 april 2009
Autorisator:	Manager Operations & Maintenance	Revisie:	6
			Pagina 1 van 7

1. Aard van de revisie

Toevoeging Manager Operations & Maintenance in verband met nieuwe organisatie

2. Doel

Dit document is opgesteld om personeel op de terminal en de scheepsbemanning te informeren en mogelijk te assisteren bij het bepalen van de acties, welke genomen dienen te worden bij verslechtering van de weersomstandigheden.

In deze instructie worden een aantal maatregelen voorgeschreven in het geval van extreme weersomstandigheden.

3. Definitie

Wanneer het weer om extra oplettendheid vraagt wordt er door het KNMI een SMS bericht verzonden naar de mobiele telefoon van de Superintendent. De waarschuwingen en het weeralarm worden voorafgegaan door een voorwaarschuwing waarin wordt aangegeven hoe groot de kans is dat het extreem wordt en een weeralarm volgt. In het weeralarm wordt nadrukkelijk gewezen op de mogelijke gevolgen en de risico's van het gevaarlijke weer.

Ter informatie: de 7^e Petroleumhaven wordt beschouwd als buitengebied, de Neckarhaven en het Tronox sleiger worden als binnengebied aangeduid door het havenbedrijf.

4. Verantwoordelijk en bevoegd

De superintendent is verantwoordelijk voor de controle en uitvoering van dit document.

- Gedurende de tijd dat het weeralarm van kracht is volgt de Sr. Loadingmaster de ontwikkelingen m.b.t. het weeralarm past indien nodig de tijdelijke maatregelen aan.
- De Sr. Loadingmaster is gedurende de tijd dat het weeralarm van kracht is het aanspreekpunt m.b.t. de genomen tijdelijke maatregelen.

Bij afwezigheid van de Sr. Loadingmaster worden deze werkzaamheden uitgevoerd door de superintendent.

5. Werkwijze

5.1 Weeralarm

Bij melding Weeralarm KNMI organiseert de superintendent of zijn plaatsvervanger een vergadering om de noodzakelijke maatregelen bij extreme weersomstandigheden te initiëren.

5.2 Deelnemers aan de vergadering

Aan deze vergadering wordt deelgenomen door:

- Superintendent of zijn plaatsvervanger
- Operations Officer of zijn plaatsvervanger.
- Planning.

5.3 Aandachtspunten tijdens deze vergadering (zie formulier F-67)

- Welk weeralarm is er afgegeven
- Welke invloed heeft het te verwachten weer op de bij Vopak liggende schepen
- Welke invloed heeft het te verwachten weer op alle andere manipulaties.



Eigenaar:	Operations officer	Datum vrijgave:	20 april 2009	Pagina 2 van 7
Autorisator:	Manager Operations & Maintenance	Revisie:	6	

- Wat is bij storm de verwachte windkracht / richting.
- Wat is bij storm de te verwachte hoog waterstand.

5.4. De tijdelijke maatregelen worden op papier gezet en verspreid naar

- Terminal management
- Customer Services / Planning
- Operationele Dienst. (Superintendent en Sr. Loadingmaster)
- Manager Operations & Maintenance
- Operations Officer
- Dagdienst
- SHEQ

6. Richtlijnen hoe te handelen

6.1 Waarschuwen schepen

- Indien een weeralarm voor de regio van kracht wordt, informeert de wachtleiding de scheepsleiding van zowel de zee- als binnenvaartschepen ongeveer 3 uur van te voren over het te verwachten weer.
- Ongeveer 3 uur van te voren controleert de operationele dienst of de schepen adequaat afgemeerd liggen, is dit naar de mening van de operator niet het geval dan wordt dit aan de kapitein kenbaar gemaakt (zie hoofdstuk 17).
- Tijdens het weeralarm houdt de CCR de scheepsleiding via portofoon/telefoon op de hoogte van eventuele aanvullende maatregelen m.b.t. het weeralarm.

6.2. Waarschuwen niet operationele personen, welke op de terminal werkzaam zijn

Indien een weeralarm voor de regio tijdens kantooruren van kracht wordt, informeert Maintenance/SHEQ alle niet operationele personen, welke op dat moment op de terminal werkzaam zijn.

Indien een weeralarm voor de regio buiten kantooruren van kracht wordt, informeert de wachtleiding alle niet operationele personen welke op dat moment ergens op de terminal werkzaam zijn via een op de werkvergunning aangegeven contactpersoon.

7. Storm

Aan en/of afmeren van zeeschepen langs zij een steiger bij Vopak

Bij windkracht 9 of meer mogen er bij Vopak geen scheepbewegingen plaats vinden

8. Onderbreken laad/losmanipulaties zee- en binnenvaartschepen bij storm

Onderstaande zijn de algemene richtlijnen voor hoe om te gaan met verschillende windkrachten. De uiteindelijke maatregel per steiger hangt af van meerdere aspecten (windrichting, kracht van windstoten, palen waaraan schip afgemeerd ligt). Tijdens het overleg zal per steiger bepaald worden wat de definitieve maatregel is. Als achtergrond informatie geldt daarvoor de map "Steigergegevens Europoort" die bij de Operations Officer bewaard wordt.

8.1 Windkracht 7 (ongeveer 30 knopen of 15 m/sec)

- Bij windkracht 7 wordt de ladingoperatie voortgezet.



Vopak Oil Rotterdam

WI 02.01

Maatregelen bij extreme weersomstandigheden

Eigenaar:	Operations officer	Datum vrijgave:	20 april 2009	Pagina 3 van 7
Autorisator:	Manager Operations & Maintenance	Revisie:	6	

8.2. Windkracht 8 (ongeveer 37 knopen of 18 m/sec)

- Als de wind toeneemt en windkracht 8 bereikt wordt de belading gestopt, de laadarmen gedraaid en gereedgemaakt voor afkoppelen. De terminal beoordeelt in dit geval of er sleepboten ter assistentie besteld moeten worden.
- Bij verwachting dat de wind nog verder toeneemt worden alle laadarmen afgekoppeld en de gangway van boord gehaald.

9. Onderbreken boord/boord manipulaties zee- en/of binnenvaartschepen bij storm

Voor boordboord manipulaties zullen strengere normen gelden dan voor normale manipulaties. In het stormoverleg moet uiteindelijk bepaald worden welke maatregelen genomen moeten worden. Algemene richtlijn is dat bij boordboord manipulaties al een windkracht eerder afgekoppeld moet worden.

10. Algemene richtlijnen voor betreden van tanks bij storm(achtig) weer

- Voor het betreden van een tank onder voornoemde omstandigheden moet er altijd toestemming van de dienstdoende superintendent of zijn plaatsvervanger zijn.
- Tot windkracht 8 is er onder normale omstandigheden geen aanleiding om bijzondere maatregelen te treffen bij het uitvoeren van manipulatiwerkzaamheden (meten en monstereen) op tankdaken.
- Bij windkracht 8 of hoger is het niet toegestaan om werkzaamheden op tankdaken uit te voeren.
- Bij welke windkracht men zich niet meer op een tank mag begeven, is mede afhankelijk van de locatie en de hoogte van tank.

11. Controleronden tijdens een weeralarm storm

11.1. Algemeen

Tijdens een weeralarm Storm zullen er door de Operationele Dienst controleronden gemaakt worden. De controle vindt plaats vanuit een auto.

11.2. Aangeven gevaarlijke situaties n.a.v. de storm

Indien nodig worden delen van het terrein tot verboden gebied verklaard. Indien mogelijk worden deze delen afgezet. De verboden gebieden worden op het terreinoverzicht Europepoort in de CCR aangegeven en doorgegeven aan de Portier Moezelweg.

12. Gladheid en/of hevige sneeuwval

12.1 Maatregelen bij gladheid en/of hevige sneeuwval

- Tijdens gladheid en/of hevige sneeuwval dient men er rekening mee te houden dat alle manipulaties en werkzaamheden tijdelijk gestopt moeten worden.
- De Superintendant of zijn plaatsvervanger besteld indien nodig een strooiwagen (zie document WI 01.11)
- De Superintendant of zijn plaatsvervanger informeert de superintendent dagdienst door middel van een E-mail dat er op het terrein gestrooid is.
- Tijdens gladheid en/of hevige sneeuwval dient men er rekening mee te houden dat alle manipulaties en werkzaamheden tijdelijk gestopt moeten worden.



Vopak Oil Rotterdam

WI 02.01

Maatregelen bij extreme weersomstandigheden

Eigenaar: Operations officer

Autorisator: Manager Operations & Maintenance

Datum vrijgave: 20 april 2009

Revisie: 6

Pagina 4 van 7

Eigenaar	Operations officer	Datum vrijgave	20 april 2009	Pagina 5 van 7
Autorisator	Manager Operations & Maintenance	Revisie	0	

12.2 Algemene richtlijnen voor het betreden van tankdaken bij gladheid of ijzel

- Indien trappen, bordessen of tankdaken bedekt zijn met sneeuw en ijs, is het niet toegestaan deze voor werkzaamheden te betreden.

13. Slecht zicht (mist, harde regen, hevige sneeuwval)

Camerabewaking bij laden of lossen en boordboord manipulaties is alleen toegestaan bij een zicht van 50 meter of meer. Indien het zicht < 50 meter of andere extreme weersomstandigheden wordt er afgezien van camerabewaking. Als het zicht door extreme weersomstandigheden < 50 meter is houdt dit in dat alle laad/los- en boordboord manipulaties tijdelijk gestopt moeten worden.

14. Maatregelen na melding einde weeralarm door het KNMI

- Direct na einde weeralarm wordt er door de Operationele Dienst een controleronde op het terrein gemaakt. Alle zichtbare schade wordt door middel van een melding in QOL gemeld.
- Manipulaties, welke verantwoord opgestart kunnen worden, worden direct na de controleronde hervat.
- Alle schade welke betrekking hebben op het veilig opstarten van de manipulaties worden direct aan de Maintenance doorgeven. In overleg met de Maintenance wordt bepaald binnen welke tijd een reparatie uitgevoerd kan worden.
- De schade, waarbij het veilig opstarten van een manipulatie in het geding is, dient gerepareerd te zijn voordat de manipulatie opnieuw opgestart wordt.

15. Maatregelen bij onweer

- Tijdens onweer in de directe omgeving dient men er rekening mee te houden dat alle manipulaties en werkzaamheden buiten schuilgelegenheden en gebouwen tijdelijk gestopt/opgeschort moeten worden.
- Indien er bliksem in de omgeving aanwezig is, dienen manipulaties en ventilatie van tanks gestopt te worden tot de bliksem is opgehouden. Mangaten van vuile open tanks, waarbij damp vrijkomt of kan vrijkomen, dienen te worden afgesloten.
- Gezien de snelheid waarmee een onweersbui zich verplaatst en de onberekenbaarheid van de plaats waar eventueel een ontlading kan plaats vinden, zal niet altijd een opdracht van de leidinggevende afgewacht behoeven te worden om manipulaties te stoppen of werkzaamheden op te schorten en is iedere medewerker hiertoe bevoegd.

16. Maatregelen hoogwater

- Bij extreem hoog water bestaat het risico dat de NH onder water komt te staan. Als dit dreigt te gebeuren (inschalling te maken door de op zijnde ploeg), zullen de beschermingsschotten geplaatst moeten worden. Hiervoor kan de firma Sarens ingeroepen worden om te ondersteunen bij het in hijsen van deze schotten (24-uurs nummer van de firma Sarens: 0786482929, responstijd Sarens +/- 2 uur).

WI 02.01 Maatregelen bij extreme weersomstandigheden

Eigenaar: Operations officer Datum vrijgave: 20 april 2009 Pagina 6 van 7
 Autorisator: Manager Operations & Maintenance Revisie: 6

17. Bijlagen

Schaal van Beaufort					
Bft	Benaming	m/s	knopen	km/u	Kenmerk
0	Windstil	<0.2	< 1	< 1	Rook stijgt (recht) omhoog
1	Zwakke wind	0.3-1.5	1-3	1-5	Rookpluimen geven richting aan
2	Zwakke wind	1.6-3.3	4-6	6-11	Bladeren ritselen
3	Matige wind	3.4-5.4	7-10	12-19	Bladeren, twijgen voortdurend in beweging
4	Matige wind	5.5-7.9	11-16	20-28	Stof en papier dwarrelen op
5	Vrij krachtige wind	8.0-10.7	17-21	29-38	Takken maken zwaaiende bewegingen
6	Krachtige wind	10.8-13.8	22-27	39-49	Grote takken bewegen
7	Harde wind	13.9-17.1	28-33	50-61	Bomen bewegen
8	Stormachtige wind	17.2-20.7	34-40	62-74	Twijgen breken af
9	Storm	20.8-24.4	41-47	75-88	Takken breken af, dakpannen waaien weg
10	Zware storm	24.5-28.4	48-55	89-102	Bomen worden ontworteld
11	Zeer zware storm	28.5-32.6	56-63	103-117	Uitgebreide schade bossen en gebouwen
12	Orkaan	>32.6	>63	>117	Niets blijft meer overeind

Minimaal vereiste trossen, waarmee een schip veilig afgemeerd ligt

Deze norm is een richtlijn. De beslissing over het aantal trossen waarmee het schip veilig afgemeerd ligt altijd bij de kapitein van het schip.

Normen aantal trossen

- Norm voor een schip tussen 20.000 ton en 100.000 ton DWT
 - 3 voor- en achtertrossen (deze staan onder een hoek van ongeveer 45 graden)
 - 2 breast trossen, zowel voor als achter (deze staan haaks op het schip)
 - 1 spring, zowel voor als achter (deze loopt evenwijdig langs de romp)
- Norm voor een schip tussen 100.000 ton en 150.000 ton DWT
 - 3 voor- en achtertrossen
 - 3 breast trossen, zowel voor als achter
 - 2 springen, zowel voor als achter
- Norm voor een schip van 150.000 ton DWT en groter
 - 3 of 4 voor- en achtertrossen
 - 3 breast lines, zowel voor als achter
 - 2 springen, zowel voor als achter



Vopak Oil Rotterdam

WI 02.01 | Maatregelen bij extreme weersomstandigheden

Eigenaar:	Operations officer	Datum vrijgave:	20 april 2009	Pagina 7 van 7
Autorisator:	Manager Operations & Maintenance	Revisie:	6	

Number	Naam	Functie van de tros(sen)
1	Voortrös(sen)	Voorkomt achterwaartse scheepsbewegingen
2	Voor Breast line	Houdt het schip dicht bij de steiger
3	Voor Spring	Voorkomt voorwaartse scheepsbewegingen
4	Achter Spring	Voorkomt achterwaartse scheepsbewegingen
5	Achter Breast line	Houdt het schip dicht bij de steiger
6	Achter trossen	Voorkomt voorwaartse scheepsbewegingen

18. Documentatie

Voor informatie over weeralarm zie ook www.meleoalarm.eu

Formulier F-67, checklist weeralarm

Document WI 01.11, gladheidbestrijding.

* TER MINAL LEVELS ** = 5.000 = = HOLD IN A P
 * ALL DEPRESSIONS IN MDS
 * ALL ELEVATIONS IN M

[illegible]

Architectural drawing showing a section of a building facade. It features a decorative window with a patterned glass and a scale bar indicating measurements. A north arrow is also present.

[illegible]

TAB 14



DET NORSKE VERITAS

QRA Project Emma

Vopak Terminal Eemshaven B.V.

Rapport no/DNV Reg no: / 1219V8H-8
Rev 2, 2009-01-30



QRA Project Emma	DNV BELGIUM NV Duboisstraat 39A bus 3 2060 Antwerp, Belgium Tel: +32 3 206 65 40 Fax: +32 3 226 05 15 http://www.dnv.com Org. No: BE 442.556.164
Voor: Vopak Terminal Eemshaven B.V. PO Box 863 3000 AW Rotterdam Netherlands	
Klant ref:	

Datum 1e uitgifte:	2009-01-30	Project no.	41045355
Rapport No.:	1219V8H-8	Organisatie Unit:	Risk Management Solution
Revisie No.:	2	Subject Groep:	

Samenvatting:

Opgesteld door:	<i>Naam en positie</i> Matthé Bakker Consultant	<i>Handtekening</i>
Geverifieerd door:	<i>Naam en positie</i> David Brandon Consultant	<i>Handtekening</i>
Goedgekeurd door:	<i>Naam en positie</i> Anje Deschoolmeester Head of Department	<i>Handtekening</i>

☒	No distribution without permission from the client or responsible organisational unit (however, free distribution for internal use within DNV after 3 years)	Indexering	
☐	No distribution without permission from the client or responsible organisational unit	Key words	
☐	Strictly confidential	Service Area	
☐	Unrestricted distribution	Market Segment	

Rev No / Datum:	Reden van uitgifte:	Opgesteld door:	Goedgekeurd door:	Geverifieerd door:
0	Conceptrapport	M.W. Bakker		D. Brandon
1	Verwerking commentaren	D. Brandon	G. Meijer	
2	Final	D. Brandon	G. Meijer	T. Bernaerts

© 2008 Det Norske Veritas AS

All rights reserved. This publication or parts thereof may not be reproduced or transmitted in any form or by any means, including photocopying or recording, without the prior written consent of Det Norske Veritas AS.

Inhoudsopgave

1	INTRODUCTIE.....	3
2	SELECTIE VAN TE BESCHOUWEN ONDERDELEN.....	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Beschrijving van de installaties.....	3
2.2.1	Tanks.....	3
2.3	Schepen (inclusief verlading).....	3
2.3.2	Leidingen	3
2.3.3	Pompen	3
2.3.4	Overig	3
2.4	Subselectiesysteem.....	3
3	ONGEVALSCENARIO'S	3
3.1	Opslagtanks	3
3.2	Schepen (inclusief verlading).....	3
3.3	Leidingen.....	3
3.4	Pompen.....	3
4	UITGEWERKTE SCENARIO'S.....	3
4.1	Opslagtanks	3
4.2	Schepen (inclusief verlading).....	3
4.2.1	Zeeschepen.....	3
4.2.2	Lichters	3
4.3	Leidingen.....	3
4.4	Pompen.....	3
4.5	Modellering	3
5	OMGEVING	3
5.1	Weergegevens	3
5.2	Ontstekingsbronnen.....	3
5.3	Populatiegegevens	3
6	RESULTATEN EN TOETSING AAN DE RISICOCRITERIA	3
6.1	Plaatsgebonden risico.....	3
6.1.1	Plaatsgebonden risico voor basisopstelling per geuldiepte.....	3



6.1.2	Plaatsgebonden risico voor opstelling met switchtank per geuldiepte	3
6.2	Groepsrisico	3
6.3	Risico ranking	3
6.4	Effectafstanden.....	3
7	CONCLUSIE.....	3
8	RUIMTELIJKE ORDENING/BESTEMMINGSPAN.....	3

Het adres van de terminal is weergegeven in de overige delen van het MER en VR.

De indeling van de rapportage is als volgt:

1. Selectie van de te beschouwen onderdelen (hoofdstuk 2);
2. Definitie en uitwerking van ongevalsscenario's (hoofdstuk 3 en 4);
3. Beschrijving van omgevingsfactoren die van invloed zijn op de risicoberekeningen (hoofdstuk 5);
4. Presentatie van de resultaten en toetsing van de criteria (hoofdstuk 6)
5. Conclusie (hoofdstuk 7)
6. Ruimtelijke ordening (hoofdstuk 8)

1 INTRODUCTIE

Koninklijke Vopak N.V. (verder te noemen Vopak) is voornemens een nieuwe op- en overslag terminal te realiseren in de Eemshaven boven Groningen. Op het tankenpark zullen zowel ruwe olie (K1; ruwe olie) als clear (K1 en K3; benzine (gasoline), kerosine, jet, gasolie of diesel (gasoil)) producten worden opgeslagen. De terminal zal uiteindelijk uit 46 tanks bestaan met een totale capaciteit van 2.760.000 m³.

Voor het realiseren van de nieuwe terminal dient een Milieu Effect Rapportage (MER) ingediend te worden, alsmede een vergunningaanvraag. Gezien de hoeveelheid gevaarlijke stoffen die binnen de inrichting aanwezig kunnen zijn, is de inrichting van de Eemshaven terminal aangewezen in het kader van het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO '99) als zijnde VR-plichtig. Op grond hiervan dient Vopak in het kader van het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) een zogenaamde 'Kwantitatieve Risico Analyse' (QRA) op te stellen. Vopak heeft aan DNV gevraagd om deze QRA uit te voeren.



Figuur 1-1: Overzicht van de locatie van de Eemshaven terminal.

De QRA is opgesteld conform de Handleiding Risicoberekening Bevi, versie 3.1. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het door de Nederlandse overheid aangewezen simulatieprogramma Safeti^{NL} v6.53.1.

2 SELECTIE VAN TE BESCHOUWEN ONDERDELEN

2.1 Algemeen

De inrichting van de Eemshaven terminal is bestemd voor de op- en overslag van vloeibare olieproducten. De producten worden aan- en afgevoerd over water met zeeschepen en lichters. In Tabel 2-1 is een specificatie van de klassenindeling weergegeven met voorbeelden van producten die op de Eemshaven terminal worden op- en overgeslagen.

Tabel 2-1: Klasse-indeling stoffen

Wms-categorie	Klasse	Mogelijke Producten	Grenzen
Zeer licht ontvlambaar	Klasse 0	-	Vlampunt lager dan 0°C (273 °K) en kookpunt lager dan 35°C (308 °K)
Licht ontvlambaar	Klasse 1	Ruwe olie Benzine (gasoline),	Vlampunt lager dan 21°C (294 °K) doch niet vallend in klasse 0
Ontvlambaar	Klasse 2	Kerosine / Jet	Vlampunt gelijk aan of boven 21°C (294 °K) en ten hoogste 55°C (328 °K)
Brandbaar	Klasse 3	Gasolie Diesel	Vlampunt boven 55°C (328 °K) en ten hoogste 100°C (373 °K)
Brandbaar	Klasse 4	-	Vlampunt boven 100°C (373 °K)

Conform de Handleiding Risicoberekening Bevi worden producten als brandbaar aangemerkt indien de procestemperatuur groter of gelijk is dan het vlampunt. Daardoor worden de op- en overgeslagen K3 producten niet als brandbaar beschouwd in het kader van deze QRA. In de QRA wordt hexaan als modelstof voor K1 gebruikt.

Geen van de op deze terminal opgeslagen producten heeft een LC50 (rat, inh, 1h) kleiner dan 20.000 mg/m³. Deze producten worden derhalve niet als toxisch beschouwd in het kader van deze QRA.

De risico inventarisatie van aan- en afvoer van producten per schip wordt niet in deze QRA beschouwd. Hiervoor is een aparte nautische risico analyse gemaakt.

Conform de Handleiding Risicoberekeningen Inrichtingen dient beoordeeld te worden of windmolens en/of vliegverkeer een bijdrage kunnen hebben aan de risico's van inrichting.

De nabij de terminal gelegen windturbines staan op dusdanige afstand dat zij geen invloed hebben op de faalkans van de installaties (bijv. door bladfalen) en zijn derhalve niet meegenomen in de QRA.

Tevens is op kwalitatieve basis vastgesteld dat het risico van vliegverkeer eveneens te verwaarlozen is. Voor het gebied rond de Eemshaven zijn geen risico-contouren van vliegverkeer noch lopen er landings- en/of opstijgroutes over de terminal. Hierdoor is er geen significant risico voor de terminal vanwege het luchtverkeer.

2.2 Beschrijving van de installaties

De te beschouwen terminal is op te delen in drie onderdelen:

1. De tanks waar de producten worden opgeslagen;
2. De aanlegsteiger waar verlading plaatsvindt;

3. Het leidingsysteem voor transport van producten naar de aanlegsteiger naar de tanks en omgekeerd.

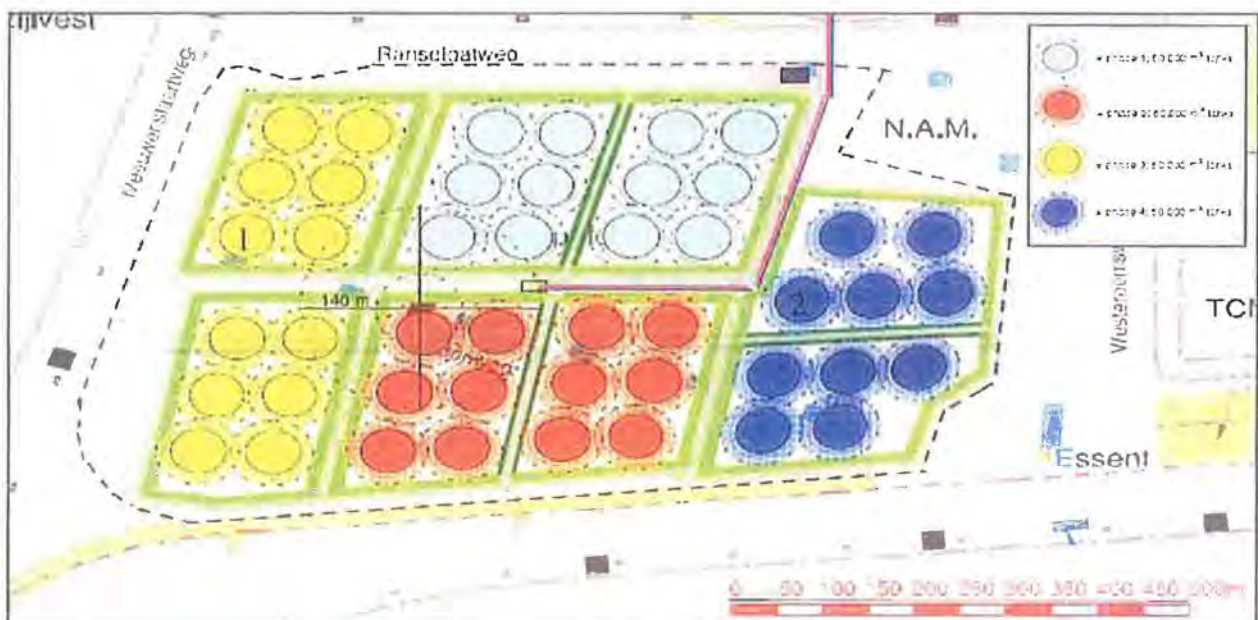
Onderstaand worden de onderdelen in detail beschreven.

2.2.1 Tanks

Het terminal terrein zal uiteindelijk 46 tanks bevatten. De volledige capaciteit wordt echter in vier fasen opgebouwd (zie Figuur 2-1). Indien alle fasen gerealiseerd zijn zullen maximaal 36 tanks in de K1 staan (d.w.z. ze bevatten stoffen die onder de K1 categorie vallen). In principe zijn de zes meest links gelegen tankputten (de gele, rode en lichtblauwe tanks in Figuur 2-1) bestemd voor K1 opslag en de 2 rechter gelegen tankputten (de donkerblauwe tanks) bestemd voor K3 opslag. Omwille van operationele flexibiliteit zijn er echter twee uitzonderingen mogelijk:

1. Het is mogelijk dat de gele tank genummerd 1 in de K3 wordt gezet en dat;
2. de donkerblauwe tank genummerd 2 in de K1 wordt gezet.

In deze QRA zijn de volledig gerealiseerde terminal alsmede bovenstaande mogelijkheden doorgerekend.



Figuur 2-1: fasen terminal opbouw

Alle opslagtanks voor K1 product worden zo uitgevoerd dat ze geschikt zijn voor de opslag van K1, K2 en K3 producten. In de studie is worst-case uitgegaan van K1 stoffen in deze tanks. De opgeslagen K3 producten dienen niet te worden beschouwd in de QRA (conform de Handleiding Risicoberekening Bevi).

2.3 Schepen (inclusief verlading)

De Eemshaven terminal zal beschikken over een aanlegsteiger in de Julianahaven. Vanaf de aanlegsteiger worden de producten per pijpleiding naar de terminal getransporteerd en terug. Alle ruwe olie zal daarbij worden getransporteerd per zeeschip. De clear producten zullen alle per

zeeschip worden aangevoerd maar de afvoer vindt voor 75% per zeeschip en voor 25% per lichter plaats.

2.3.1.1 Aantal verladingen in relatie met geuldiepte

De zeeschepen komen vanaf de Noordzee en zullen vanaf de Westereemsverkenningboei door een geul varen. Deze geul zal mogelijk in de toekomst verdiept worden wat extra mogelijkheden biedt voor de aanvoer van producten via grotere schepen. Omdat de plannen nog in ontwikkeling zijn heeft Vopak bij de ontwikkeling van de Eemshaven terminal rekening gehouden met drie mogelijkheden voor de aanvoer van producten:

1. De huidige situatie met een geuldiepte geschikt voor scheepsdiepgang van 10,5 meter
2. Een mogelijke situatie met een geuldiepte geschikt voor scheepsdiepgang van 12 meter
3. Een mogelijke situatie met een geuldiepte geschikt voor scheepsdiepgang van 14 meter

De geuldiepte heeft direct invloed op de grootte en daarmee het aantal schepen wat benodigd is om de terminal te bevoorraden. In de onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van de verdeling van de verladingen per type schip voor de verschillende mogelijkheden.

Tabel 2-2: verdeling verladingen bij geuldiepte 10,5 meter

Product	Doorzet/jaar	Type schip	# verlading (aantal/jaar)	Aanwezigheidsduur (uur/verlading)	Verladingsduur (uur/jaar)
Ruwe olie	138000	Zeeschip 35.000 DWT	39	16	624
Clear	138000	Zeeschip 35.000 DWT	30	24	720
		Lichter 2.500 DWT	138	8	864

Tabel 2-3: verdeling verladingen bij geuldiepte 12 meter

Product	Doorzet/jaar	Type schip	# verlading (aantal/jaar)	Aanwezigheidsduur (uur/verlading)	Verladingsduur (uur/jaar)
Ruwe olie	138000	Zeeschip 50.000 DWT	28	21	588
Clear	138000	Zeeschip 40.000 DWT	25	27	702
		Lichter 2.500 DWT	138	8	864

Tabel 2-4: verdeling verladingen bij geuldiepte 14 meter

Product	Doorzet/jaar	Type schip	# verlading (aantal/jaar)	Aanwezigheidsduur (uur/verlading)	Verladingsduur (uur/jaar)
Ruwe olie	138000	Zeeschip 85.000 DWT	16	33	528
Clear	138000	Zeeschip 60.000 DWT	17	38	646
		Lichter 2.500 DWT	138	8	864

Er is uitgegaan van schepen met een omvang van 85.000 DWT. Dit is de verwachte omvang van de schepen welke bij Vopak aanleggen. In het MER worden ook schepen van 100.000 DWT beschouwd. Dit zijn echter uitzonderingen. De omvang van het schip is niet van invloed op het risico van scheepsverladingen. Dat wordt bepaald door de totale hoeveelheid die verladen wordt per jaar en het verladingdebiet. Deze twee parameters zijn voor alle zeeschepen gelijk.

De verladingstijden zijn bepaald op basis van de jaarlijkse doorzet gedeeld door het gemiddelde verladingdebiet voor de betreffende verladingen. De aanwezigheidsduur is bepaald door de gemiddelde verladingstijd per schip te nemen en hier 4 uur bij op te tellen voor administratie en aanleggen.

2.3.2 Leidingen

Er zijn 3 hoofdtransportleidingen voor producten van de aanlegsteiger naar de pompen en verder zijn er verdeelleidingen vanaf de pompen naar de tanks op de terminal. De hoofdtransportleidingen liggen gedeeltelijk bovengronds en gedeeltelijk ondergronds. De overige leidingen liggen bovengronds tussen de tanks en de pompen. Deze zijn beperkt in hun risico en daarom niet meegenomen in de risicoberekening. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de aanlegsteigerleidingen en het debiet.

Tabel 2-5: overzicht van de leidingen

Leiding	Verlading (inch)	Product	Max debiet (m ³ /u)
Ruwe olie leiding	20	K1	3000
Clear leiding	16	K1/K3	1800
Future leiding 3	16	K1/K3	600

2.3.3 Pompen

Er zijn 2 pompplateaus voorzien op de terminal voor het beladen van de schepen. Elk pompplateau bevat 3 pompen, 1 voor Ruwe olie, 1 voor Clear verlading en 1 voor lichterbelading. Deze sluiten aan op de drie transportleidingen van en naar de steiger. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de aanlegsteigerleidingen en het debiet.

Tabel 2-6: overzicht van de leidingen

Leiding	Aansluitingsgrootte (inch)	Product	Max debiet (m ³ /u)
Ruwe olie pomp	20	K1	3000
Clear pomp	16	K1/K3	1800
Lichter pomp	16	K1/K3	600

2.3.4 Overig

Op de terminal en bij de steiger zullen nog enkele andere systemen, zoals een actief koelfilter voor het verwerken van dampen bij verlading en opslag, kleine leidingwerk etc., aanwezig zijn. De inhoud van deze systemen is dermate klein dat zij geen significante bijdrage leveren aan het externe risico. De maximale effectafstanden van deze systemen liggen rond de 40 meter (plasbrand). Deze systemen hoeven derhalve niet verder in de QRA beschouwd te worden.

2.4 Subselectiesysteem

De subselectiemethodiek, zoals omschreven in de Handleiding Risicoberekeningen, kan gebruikt worden om installaties te selecteren welke meegenomen dienen te worden in de QRA. Er is gebruik gemaakt van de mogelijkheid binnen de Handleiding Risicoberekeningen om alleen installaties mee te nemen welke effecten hebben buiten de terreingrens. Dit zijn de scheepsverladings, opslagtanks, pompen en transportleidingen tussen de steiger en de opslagtanks. Alle overige systemen (zoals de dampverwerking) leveren geen extern risico.

3 ONGEVALSCENARIO'S

In dit hoofdstuk worden de 'Loss Of Containment' scenario's (LOC, ongevalscenario's) voor de verschillende installaties gedefinieerd. De ongevalscenario's die zijn gehanteerd in de risicoberekening zijn voorgeschreven en overgenomen uit de Handleiding Risicoberekening Bevi. Hieronder worden de verschillende scenario's weergegeven per deelinstallatie. De detailuitwerking gebeurt in het volgende hoofdstuk.

3.1 Opslagtanks

De opslag van de vloeibare aardolieproducten vindt plaats in atmosferische opslagtanks. In onderstaande tabel worden de in de handleiding Risicoberekening gedefinieerde faalscenario's inclusief faalfrequentie weergegeven.

Tabel 3-1: Initiële faalfrequenties voor opslagtanks

Scenario Opslagtanks	Initiële faalfrequentie
G1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud.	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar
G2. Vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 min	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar
G3. Lekkage (diameter 10 mm)	$1 \cdot 10^{-4}$ per jaar

3.2 Schepen (inclusief verlading)

De LOC's voor schepen in de inrichting hebben betrekking op de verladingsactiviteiten en op de externe beschadiging. Er is vanuit gegaan dat er enkel dubbelwandige schepen aanleggen bij Vopak. De LOC's zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-2: Initiële faalfrequenties voor schepen

Scenario schepen	Initiële faalfrequentie
L1. afbreken van de laad-/losarm.	$3 \cdot 10^{-8}$ per uur
L2. lekkage van de laad-/losarm	$3 \cdot 10^{-7}$ per uur
E1. Externe impact door ongevallen met het schip, grote release	$0.0015 \times f_0^*$
E2. Externe impact door ongevallen met het schip, kleine release	$0.006 \times f_0^*$

* f_0 is gelijk aan $6,7 \cdot 10^{11} \times T \times t \times N$. Daarbij is T het totale aantal schepen per jaar op de transportroute of in de haven, t de gemiddelde verladingsduur per schip (in uren) en N het aantal verladingen per jaar.

Hoewel het meenemen van de externe impact scenario's niet voorgeschreven wordt door de Handleiding Risicoberekeningen, aangezien het hier een insteekhaven betreft, is omwille van de volledigheid toch gekozen deze scenario's te beschouwen. Dit levert een enigszins conservatiever beeld op.

3.3 Leidingen

De LOC's voor leidingen in de inrichting hebben betrekking op breuk en lekkage van de leiding. Het aantal leidingen is reeds omschreven in hoofdstuk 2.3.2. Er is vanuit gegaan dat spills bovengronds (tijdens verlading) opgemerkt worden op de steiger en de verlading gestopt, deze noodstopactie staat omschreven in hoofdstuk 4.2. De ondergrondse pijpleiding bevindt zich buiten het directe terrein van Vopak, derhalve zal men een spill niet tijdig bemerken om een effectieve mitigerende maatregel te treffen. Tevens is er vanuit gegaan dat het falen van de leiding op het terrein van Vopak zelf ook niet binnen afzienbare tijd opgemerkt wordt. Dit is een conservatieve aanname. Er is vanuit gegaan dat de ondergrondse leiding ontworpen is conform NEN 3650.

Tabel 3-3: Initiële faalfrequenties voor leidingen bovengronds

Scenario	Initiële faalfrequentie
G1a. breuk van een leiding; Diameter > 150 mm	$1 \cdot 10^{-4}$ per meter/ jaar
G2b. lekkage van een leiding (10% van diameter); Diameter > 150 mm	$5 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar

Tabel 3-4: Initiële faalfrequenties voor leidingen ondergronds

Scenario	Initiële faalfrequentie
G1a. breuk van een leiding; bovengronds > 150 mm	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar
G2b. lekkage van een leiding (20 mm)	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar

3.4 Pompen

De LOC's voor pompen in de inrichting hebben betrekking op het falen van de pomp en een lekkage op de aansluiting. Er is vanuit gegaan dat het catastrofaal falen van de pomp (tijdens verlading) opgemerkt wordt en de verlading gestopt, deze noodstopactie staat omschreven in hoofdstuk 4.2. Bij Vopak zullen sealed pompen geïnstalleerd worden.

Tabel 3-5: Initiële faalfrequenties voor sealed pumps

Scenario	Initiële faalfrequentie
G1. catastrofaal falen pomp	$1 \cdot 10^{-4}$ per jaar
G2. lekkage van een leiding (10% van diameter);	$4 \cdot 10^{-3}$ per jaar

4 UITGEWERKTE SCENARIO'S

Uitgaande van de basis ongevalsscenario's beschreven in het vorige hoofdstuk worden de verschillende scenario's voor de Eemshaven terminal verder uitgewerkt. De resultaten worden als input gebruikt voor het Safeti^{NL} model.

4.1 Opslagtanks

De in hoofdstuk 3 geselecteerde faalscenario's voor de atmosferische opslagtanks met bijhorend faalfrequentie worden allen gemodelleerd in Safeti^{NL}. Zoals reeds vermeld worden enkel de K1 tanks gemodelleerd. De tankputten en opslagtanks zijn ontworpen volgens de in Nederland geldende normen. Derhalve zijn er geen domino-effecten te verwachten. Voor de initiële faalfrequenties geldt daarbij:

Tabel 4-1: Initiële faalfrequenties voor opslagtanks

Scenario Opslagtanks	Initiële faalfrequentie
G1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud.	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar
G2. Vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 min	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar
G3. Lekkage (diameter 10 mm)	$1 \cdot 10^{-4}$ per jaar

Toegepast op de K1 tanks worden de volgende karakteristieken verkregen:

Table 4-2: faalscenario's voor opslagtanks

Scenario	Initiële faalfrequentie	Faalfrequentie	Bronsterkte (m^3/s)	Uitstroomduur (s)
G1	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar	60000	1
G2.	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar	100	600
G3.	$1 \cdot 10^{-4}$ per jaar	$1 \cdot 10^{-4}$ per jaar	0,001	1800

De tanks staan met 5 of 6 tanks in een tankput welke een grootte heeft van ca. 38500 m^2 . Conform de Handleiding Risicoberekeningen is enkel het falen van 1 tank meegenomen.

4.2 Schepen (inclusief verlading)

De verladingstijd van de schepen is gebaseerd op het te verladen volume per jaar en het gemiddelde verladingdebiet. De verladingduur is bepaald per schip waarbij rekening is gehouden met het langzamere start-up en shutdown verladingdebiet. De aanwezigheidstijd aan de steiger is vervolgens hiervan afgeleid door de verladingduur per schip te verhogen met 4 uur om de opstartactiviteiten te verdisconteren. Er is vanuit gegaan dat er enkel dubbelwandige schepen aanmeren bij Vopak.

Scenario's afbreken/lekkage van laad-/losarm:

Tijdens de verlading van de schepen is permanent bewaking aanwezig (deze permanente aanwezigheid wordt te allen tijde gegarandeerd). Op het schip is de dekwacht aanwezig en via de controlekamer is er cameratoezicht. Via een portofoon is er contact tussen de controlekamer en het schip. In geval van een calamiteit tijdens het lossen van een schip kan de dekwacht van het schip onmiddellijk worden gewaarschuwd om de scheepspompen te stoppen en in geval van een calamiteit tijdens het laden van een schip kan de operator onmiddellijk worden gewaarschuwd om de walpompen te stoppen.

In de berekeningen wordt voor het laden en lossen van de schepen en lichters uitgegaan van een installatie met een manueel geactiveerd automatisch inbloksysteem, een noodstopsysteem. Dit resulteert in een uitstroomduur van 2 minuten en een kans voor falen van de noodvoorzieningen van 0,1.

De uitstroomduur van 2 minuten voor het manueel activeren van het automatisch inblokken kan gegarandeerd worden aangezien zal worden voldaan aan de volgende voorwaarden (conform Handleiding Risicoberekeningen Bevi):

1. de ter plaatse aanwezige operator heeft van het begin tot het einde zicht op de verlading;
2. aanwezigheid van de operator wordt geborgd door een dodemansknop of een procedure in het veiligheidsbeheerssysteem;
3. inschakelen van de noodstopvoorziening ingeval van lekkage wordt vastgelegd in een procedure;
4. de operator is voldoende opgeleid en bekend met de geldende procedure;
5. de noodstopvoorziening is volgens de geldende normen gepositioneerd.

Omdat deze systemen enkel voldoende betrouwbaarheid geven bij breuk van een laad-/losarm wordt voor lekkage steeds een uitstroomduur verondersteld van 30 minuten.

Scenario's externe impact door ongevallen met schip

De botsingskans wordt afgeleid op de wijze zoals voorgeschreven in de Handleiding Risicoberekening Bevi. Waarbij f_0 gelijk is aan $6,7 \cdot 10^{-11} \times T \times t \times N$. Daarbij is

- T : het totale aantal schepen per jaar op de transportroute of in de haven;
- t : de gemiddelde verladingduur per schip (in uren);
- N : het aantal verladingen per jaar.

Het aantal scheepvaartbewegingen waarmee gerekend wordt is 3088, dit is een combinatie van de schepen die aanmeren bij Vopak als mede de andere schepen die de haven in komen die een afdoende grootte hebben schade aan te richten aan de schepen welke aanleggen bij Vopak. Vissersschepen en andere kleinere schepen hebben niet voldoende kinetische energie om het waarschijnlijk te maken dat zij de schepen extern kunnen beschadigen zodat er vrijzetting is van product. Dit getal is gebaseerd op een opgave door Groningen Seaport.

4.2.1 Zeeschepen

Zeeschepen worden gebruikt voor de aanvoer van alle ruwe olie en clear producten alsmede voor de afvoer van alle ruwe olie en 75% van de clear producten. De initiële faalfrequenties in tabel 3.2 worden samen met het aantal verladingen en de duur van de verladingen gebruikt om de uiteindelijke faalscenario's te berekenen die als input voor het model gebruikt worden. Aangezien het aantal schepen en de verladingduur afhankelijk is van de geuldiepte en het beschikbare pompdebiet worden deze apart bekeken.

Tabel 4-3: Initiële faalfrequenties voor schepen

Scenario schepen	Initiële faalfrequentie
L1a . afbreken van de laad-/losarm	$2.7 \cdot 10^{-8}$ per uur
L1b . afbreken van de laad-/losarm met falende inblokvoorziening	$3 \cdot 10^{-9}$ per uur
L2. lekkage van de laad-/losarm	$3 \cdot 10^{-7}$ per uur
E1. Externe impact door ongevallen met het schip, grote release	$0.0015 \times f_0$
E2. Externe impact door ongevallen met het schip, kleine release	$0.006 \times f_0$

4.2.1.1 Ruwe olie

Ruwe olie wordt verladen met een maximum debiet van $3000 \text{ m}^3/\text{uur}$. Conform de Handleiding Risicoberekeningen dient een breuk van de laadarm gemodelleerd worden met 1,5 keer het normale debiet, dit resulteert in een uitstroming van $4500 \text{ m}^3/\text{uur}$ of wel $1,25 \text{ m}^3/\text{s}$. Voor de drie mogelijkheden met betrekking tot geuldiepte worden de volgende verladingkarakteristieken gehanteerd:

Tabel 4-4: verlading zeeschip ruwe olie

	Verladingduur per schip (uur/verlading)	Aanwezigheidsduur per schip (uur/jaar)	# verlading (aantal/jaar)	Verladingduur totaal (uur/jaar)	Aanwezigheidsduur totaal (uur/jaar)
Ruwe olie 10,5 m. diepgang	12	16	39	468	624
Ruwe olie 12 m. diepgang	17	21	28	476	588
Ruwe olie 14 m. diepgang	29	33	16	464	528

Tabel 4-5: Faalscenario's voor zeeschepen ruwe olie bij 10,5 meter diepgang

Scenario	Initiële faalfrequentie	Faalfrequentie	Bronsterkte (m^3/s)	Uitstroomduur (s)
L1a.	$2.7 \cdot 10^{-8}$ per uur	$1.28 \cdot 10^{-5}$	1.25	120
L1b.	$3 \cdot 10^{-9}$ per uur	$1.42 \cdot 10^{-6}$	1.25	1800
L2.	$3 \cdot 10^{-7}$ per uur	$1.42 \cdot 10^{-4}$	0.034	1800
E1.	$0.0015 \times f_0$	$1.96 \cdot 10^{-7}$	0.042	1800
E2.	$0.006 \times f_0$	$7.83 \cdot 10^{-7}$	0.011	1800

Tabel 4-6: Faalscenario's voor zeeschepen ruwe olie bij 12 meter diepgang

Scenario	Initiële faalfrequentie	Faalfrequentie	Bronsterkte (m^3/s)	Uitstroomduur (s)
L1a.	$2.7 \cdot 10^{-8}$ per uur	$1.27 \cdot 10^{-5}$	1.25	120
L1b.	$3 \cdot 10^{-9}$ per uur	$1.41 \cdot 10^{-6}$	1.25	1800
L2.	$3 \cdot 10^{-7}$ per uur	$1.41 \cdot 10^{-4}$	0.034	1800
E1.	$0.0015 \times f_0$	$1.80 \cdot 10^{-7}$	0.042	1800
E2.	$0.006 \times f_0$	$7.20 \cdot 10^{-7}$	0.011	1800

Tabel 4-7: Faalscenario's voor zeeschepen ruwe olie bij 14 meter diepgang

Scenario	Initiële faalfrequentie	Faalfrequentie	Bronsterkte (m^3/s)	Uitstroomduur (s)
L1a.	$2.7 \cdot 10^{-8}$ per uur	$1.27 \cdot 10^{-5}$	1.25	120
L1b.	$3 \cdot 10^{-9}$ per uur	$1.41 \cdot 10^{-6}$	1.25	1800
L2.	$3 \cdot 10^{-7}$ per uur	$1.41 \cdot 10^{-4}$	0.034	1800
E1.	$0.0015 \times f_0$	$1.66 \cdot 10^{-7}$	0.042	1800
E2.	$0.006 \times f_0$	$6.65 \cdot 10^{-7}$	0.011	1800

4.2.1.2 Clear

De verlading van clear gaat met een lager debiet dan ruwe olie. Clear wordt verladen met een debiet van 1800 m³/uur. Conform de Handleiding Risicoberekeningen dient een breuk van de laadarm gemodelleerd worden met 1,5 keer het normale debiet, dit resulteert in een uitstroming van 2700 m³/uur of wel 0,75 m³/s.

De productgroep Clear bestaat uit zowel K1-stoffen als K3-stoffen. K3-stoffen hebben een erg laag risico en hoeven conform de Handleiding Risicoberekeningen niet meegenomen te worden in QRA's. De terminal zal bestaan uit 46 opslagtanks waarvan er altijd 10 in de K3 service staan. Dit betekent dus dat 10/46=21.7 % van de totale doorzet zal bestaan uit K3-vloeistoffen. Deze hoeveelheid K3 verlading per jaar is in mindering gebracht op de totale doorzet van clear producten. Deze bedraagt normaal 1.380.000 m³/jaar, na correctie voor K3 doorzet en 25% afvoer met lichters wordt er 585.000 m³/jaar Clear K1 overgeslagen via zeeschepen.

Tabel 4-8: verlading zeeschip clear

	Verladingsduur per schip (uur/verlading)	Aanwezigheidsduur per schip (uur/jaar)	# verlading (aantal/jaar)	Verladingsduur totaal (uur/jaar)	Aanwezigheidsduur totaal (uur/jaar)
Clear 10,5m diepgang	20	24	30	600	720
Clear 12m diepgang	23	27	26	598	702
Clear 14m diepgang	34	38	17	578	646

Tabel 4-9: Faalscenario's voor zeeschepen clear 10,5m diepgang

Scenario	Initiële faalfrequentie	Faalfrequentie	Bronsterkte (m ³ /s)	Uitstroomduur (s)
L1a.	2.7*10 ⁻⁸ per uur	9.03*10 ⁻⁶	0.75	120
L1b.	3*10 ⁻⁹ per uur	1.00*10 ⁻⁶	0.75	1800
L2.	3*10 ⁻⁷ per uur	1.00*10 ⁻⁴	0.022	1800
E1.	0.0015 x f0	1.24*10 ⁻⁷	0.042	1800
E2.	0.006 x f0	4.98*10 ⁻⁷	0.011	1800

Tabel 4-10: Faalscenario's voor zeeschepen clear 12m diepgang

Scenario	Initiële faalfrequentie	Faalfrequentie	Bronsterkte (m ³ /s)	Uitstroomduur (s)
L1a.	2.7*10 ⁻⁸ per uur	9.08*10 ⁻⁶	0.75	120
L1b.	3*10 ⁻⁹ per uur	1.01*10 ⁻⁶	0.75	1800
L2.	3*10 ⁻⁷ per uur	1.01*10 ⁻⁴	0.022	1800
E1.	0.0015xf0	1.23*10 ⁻⁷	0.042	1800
E2.	0.006xf0	4.90*10 ⁻⁷	0.011	1800

Tabel 4-11: Faalscenario's voor zeeschepen clear 14m diepgang

Scenario	Initiële faalfrequentie	Faalfrequentie	Bronsterkte (m ³ /s)	Uitstroomduur (s)
L1a.	2.7*10 ⁻⁸ per uur	8.95*10 ⁻⁶	0.75	120
L1b.	3*10 ⁻⁹ per uur	9.95*10 ⁻⁷	0.75	1800
L2.	3*10 ⁻⁷ per uur	9.95*10 ⁻⁵	0.022	1800
E1.	0.0015xf0	1.15*10 ⁻⁷	0.042	1800
E2.	0.006xf0	4.60*10 ⁻⁷	0.011	1800

4.2.2 Lichters

Lichters worden enkel gebruikt voor de afvoer van 25% van de clear producten (zowel K1 als K3-producten). De initiële faalfrequenties in tabel 3.2 worden samen met het aantal verladingen, de fractie K1-verladingen en de duur van de verladingen gebruikt om de uiteindelijke faalscenario's te berekenen die als input voor het model gebruikt worden. Het maximale verladingdebit bedraagt 600 m³/h.

Tabel 4-12: Initiële faalfrequenties voor schepen

Scenario schepen	Initiële faalfrequentie
L1a. afbreken van de laad-/losarm	2.7*10 ⁻⁸ per uur
L1b. afbreken van de laad-/losarm met falende inbolkvoorziening	3*10 ⁻⁹ per uur
L2. lekkage van de laad-/losarm	3*10 ⁻⁷ per uur
E1. Externe impact door ongevallen met het schip, grote release	0.0015 x f ₀
E2. Externe impact door ongevallen met het schip, kleine release	0.006 x f ₀

Het aantal lichterverladingen wordt niet beïnvloed door de geuldiepte.

Tabel 4-13: verdeling verladingen lichters

	Verladingsduur per schip	Aanwezigheidsduur per schip	# verlading	Verladingsduur totaal	Aanwezigheidsduur totaal
	(uur/verlading)	(uur/jaar)	(aantal/jaar)	(uur/jaar)	(uur/jaar)
Clear lichters K1	5	9	78	390	702

Tabel 4-14: Faalscenario's voor lichters

Scenario	Initiële faalfrequentie	Faalfrequentie	Bronsterkte (m ³ /s)	Uitstroomduur (s)
L1a.	2.7*10 ⁻⁸ per uur	1.05*10 ⁻⁵	0.25	120
L1b.	3*10 ⁻⁹ per uur	1.17*10 ⁻⁶	0.25	1800
L2.	3*10 ⁻⁷ per uur	1.17*10 ⁻⁴	0.022	1800
E1.	0.0015 x f ₀	1.07*10 ⁻⁶	0.042	1800
E2.	0.006 x f ₀	4.26*10 ⁻⁶	0.011	1800

4.3 Leidingen

De faalscenario's voor leidingen zijn voorgeschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Inrichtingen. De faalfrequenties zijn gegevens per jaar. Aangezien de leidingen slechts in gebruik zijn tijdens de verlading dient dit verdisconteerd te worden in de faalfrequentie. Het aantal leidingen is reeds omschreven in hoofdstuk 2.3.2. Er is vanuit gegaan dat spills bovengronds (tijdens verlading) op de steiger opgemerkt worden en de verlading gestopt, deze noodstopactie staat omschreven bij in hoofdstuk 4.2. De ondergrondse pijpleiding bevindt zich buiten het directe terrein van Vopak, derhalve zal men een spill niet tijdig bemerken om een effectieve mitigerende maatregel te treffen. Tevens is er vanuit gegaan dat de het falen van de leiding op het terrein van Vopak zelf ook niet binnen afzienbare tijd opgemerkt wordt. Dit is een conservatieve aanname. Er is vanuit gegaan dat de ondergrondse leiding ontworpen is conform NEN 3650.

Voor het berekenen van de risico's van de ondergrondse buisleidingen is gebruik gemaakt van "Risicoanalyse voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen", RIVM rapport 620120001/2006. Hierin wordt omschreven hoe het beste een vloeistofbuisleiding gemodelleerd kan worden. De modellering zoals gebruikt in deze RIVM rapportage is in lijn met de voorschriften uit de Handleiding Risicoberekeningen.

Tabel 4-15: faalfrequenties voor leidingen op het terrein van Vopak, bovengronds, 10,5m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per meter/ jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.081018	$8 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$5 \cdot 10^{-7}$	0.081018	$4,05 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.045793	$4,58 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Clear	$5 \cdot 10^{-7}$	0.045793	$2,29 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4,45 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Lichter	$5 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$2,23 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4-16: faalfrequenties voor leidingen op de steiger, bovengronds, 10,5m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per meter/ jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1a. breuk van een leiding, beveiliging werkt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.081018	$7.29 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.081018	$8.10 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$5 \cdot 10^{-7}$	0.081018	$4.05 \cdot 10^{-8}$
G1a. breuk van een leiding; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.045793	$4.12 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.045793	$4.58 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Clear	$5 \cdot 10^{-7}$	0.045793	$2.29 \cdot 10^{-8}$
G1a. breuk van een leiding; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.01 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.45 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Lichter	$5 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$2.23 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4-17: Initiële faalfrequenties voor leidingen tussen terrein Vopak en steiger, ondergronds, 10,5m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per meter/ jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1. breuk van een leiding; Ruwe olie	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.081018	$9.61 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Ruwe olie	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.081018	$2.88 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding; Clear	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.045793	$6.98 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Clear	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.045793	$2.10 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding; Lichter	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.044521	$6.79 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Lichter	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.044521	$2.04 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4-18: faalfrequenties voor leidingen op het terrein van Vopak, bovengronds, 12m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per meter/ jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.075616	$7.56 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$5 \cdot 10^{-7}$	0.075616	$3.78 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.045077	$4.51 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Clear	$5 \cdot 10^{-7}$	0.045077	$2.25 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.45 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Lichter	$5 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$2.23 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4-19: faalfrequenties voor leidingen op de steiger, bovengronds, 12m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per meter/ jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1a. breuk van een leiding, beveiliging werkt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.075616	$6.81 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.075616	$7.56 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$5 \cdot 10^{-7}$	0.075616	$3.78 \cdot 10^{-8}$
G1a. breuk van een leiding; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.045077	$4.06 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.045077	$4.51 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Clear	$5 \cdot 10^{-7}$	0.045077	$2.25 \cdot 10^{-8}$
G1a. breuk van een leiding; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.01 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.45 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Lichter	$5 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$2.23 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4-20: Initiële faalfrequenties voor leidingen tussen teerein Vopak en steiger, ondergronds, 12m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per meter/ jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1. breuk van een leiding; Ruwe olie	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.075616	$9.61 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Ruwe olie	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.075616	$2.88 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding; Clear	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.045077	$6.87 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Clear	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.045077	$2.06 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding; Lichter	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.044521	$6.79 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Lichter	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.044521	$2.04 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4-21: faalfrequenties voor leidingen op het terrein van Vopak, bovengronds, 14m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per meter/ jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.063014	$6.30 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$5 \cdot 10^{-7}$	0.063014	$3.15 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.45 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Clear	$5 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$2.23 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.45 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding; Lichter	$5 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$2.23 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4-22: faalfrequenties voor leidingen op de steiger, bovengronds, 14m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per meter/ jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1a. breuk van een leiding, beveiliging werkt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.063014	$5.67 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-7}$	0.063014	$6.30 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$5 \cdot 10^{-7}$	0.063014	$3.15 \cdot 10^{-8}$
G1a. breuk van een leiding; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.01 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.45 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Clear	$5 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$2.23 \cdot 10^{-8}$
G1a. breuk van een leiding; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.01 \cdot 10^{-9}$
G1b. breuk van een leiding, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$4.45 \cdot 10^{-10}$
G2. lekkage van een leiding; Lichter	$5 \cdot 10^{-7}$	0.044521	$2.23 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4-23: Initiële faalfrequenties voor leidingen tussen terrein Vopak en steiger, ondergronds, 14m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per meter/ jaar
G1. breuk van een leiding; Ruwe olie	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.063014	$9.61 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Ruwe olie	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.063014	$2.88 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding; Clear	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.044521	$6.79 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Clear	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.044521	$2.04 \cdot 10^{-8}$
G1. breuk van een leiding; Lichter	$1.525 \cdot 10^{-7}$ per meter/ jaar	0.044521	$6.79 \cdot 10^{-9}$
G2. lekkage van een leiding (20 mm); Lichter	$4 \cdot 575^{-7}$ per meter/ jaar	0.044521	$2.04 \cdot 10^{-8}$

De uitstroombesnoeiingen (debiet en snelheid) zijn gelijk gehouden aan die van de verladingsscenario's. De ondergrondse transportleidingen zijn gemodelleerd conform de RIVM rapportage "Risicoanalyse voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen"; rapportnummer 620120001/2006. Hierin wordt gesteld dat een ondergrondse vloeistofleiding een maximaal plasoppervlak kan krijgen van 2500 m².

4.4 Pompen

De faalscenario's voor leidingen zijn voorgeschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Inrichtingen. De faalfrequenties zijn gegevens per jaar. Aangezien de pompen slechts in gebruik zijn tijdens de verlading dient dit verdisconteerd te worden in de faalfrequentie, 50% van de verlading is slechts van wal naar schip, hiervoor wordt enkel de pomp gebruikt.

Er is vanuit gegaan dat het catastrofaal falen van de pomp (tijdens verlading) opgemerkt worden en de verlading gestopt, deze noodstopactie staat omschreven bij in hoofdstuk 4.2. Bij Vopak zullen sealed pompen geïnstalleerd worden. De frequentie is gegeven per pomp. Aangezien er 2 pompplateaus zijn en de pompen alleen benodigd zijn tijdens het beladen van schepen is naast de tijdsfractie correctie ook een correctie toegepast voor het gebruik van de pomp, de faalkans na tijdscorrectie is gedeeld door 4.

Tabel 4-24: Faalfrequenties voor sealed pumps 10,5m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per jaar
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-4}$	0.081018	$1.82 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-4}$	0.081018	$2.03 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$4 \cdot 10^{-3}$	0.081018	$8.91 \cdot 10^{-5}$
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Clear	$1 \cdot 10^{-4}$	0.045793	$1.03 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-4}$	0.045793	$1.14 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding (10% van diameter); Clear	$4 \cdot 10^{-3}$	0.045793	$5.04 \cdot 10^{-5}$
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Lichter	$1 \cdot 10^{-4}$	0.044521	$1.00 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-4}$	0.044521	$1.11 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding (10% van diameter); Lichter	$4 \cdot 10^{-3}$	0.044521	$4.90 \cdot 10^{-5}$

Tabel 4-25: Faalfrequenties voor sealed pumps 12m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per jaar
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-4}$	0.075616	$1.70 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-4}$	0.075616	$1.89 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$4 \cdot 10^{-3}$	0.075616	$8.32 \cdot 10^{-5}$
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Clear	$1 \cdot 10^{-4}$	0.045077	$1.01 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-4}$	0.045077	$1.13 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding (10% van diameter); Clear	$4 \cdot 10^{-3}$	0.045077	$4.96 \cdot 10^{-5}$
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Lichter	$1 \cdot 10^{-4}$	0.044521	$1.00 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-4}$	0.044521	$1.11 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding (10% van diameter); Lichter	$4 \cdot 10^{-3}$	0.044521	$4.90 \cdot 10^{-5}$

Tabel 4-26: Faalfrequenties voor sealed pumps 14m diepgang haven

Scenario	Initiële faalfrequentie per jaar	Tijdsfractie gebruik	Faalfrequentie per jaar
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-4}$	0.063014	$1.42 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Ruwe olie	$1 \cdot 10^{-4}$	0.063014	$1.58 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding; Ruwe olie	$4 \cdot 10^{-3}$	0.063014	$6.93 \cdot 10^{-5}$
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Clear	$1 \cdot 10^{-4}$	0.044521	$1.00 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Clear	$1 \cdot 10^{-4}$	0.044521	$1.11 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding (10% van diameter); Clear	$4 \cdot 10^{-3}$	0.044521	$4.90 \cdot 10^{-5}$
G1a. catastrofaal falen pomp, beveiliging werkt; Lichter	$1 \cdot 10^{-4}$	0.044521	$1.00 \cdot 10^{-5}$
G1b. catastrofaal falen pomp, beveiliging faalt; Lichter	$1 \cdot 10^{-4}$	0.044521	$1.11 \cdot 10^{-7}$
G2. lekkage van een leiding (10% van diameter); Lichter	$4 \cdot 10^{-3}$	0.044521	$4.90 \cdot 10^{-5}$

De uitstroomscenario's (debiet en snelheid) zijn gelijk gehouden aan die van de verladingsscenario's, maximaal verpompsdebiet x 1.5.

4.5 Modellerings

Met betrekking tot de modellerings dienen de volgende zaken te worden opgemerkt:

- Safeti-NL heeft moeite met het weergeven van het risico van grote horizontale vloeistof-uitstromen. Dit is het geval in deze studie bij de scheepsverladingsscenario's waarbij de inblikvoorziening faalt. Hierdoor worden de risico's van deze scenario's niet weergegeven indien er niks wordt aangepast. Dit probleem heeft zich eerder voorgedaan bij eerdere studies, hiervoor is toen een oplossing bedacht die is goedgekeurd door RIVM. De uitstroming wordt gemodelleerd met een hoek ten opzichte van horizontaal. De risico's van de uitstroming veranderen hierdoor niet ten opzichte van een normale uitstroming.
- De scheepsverlading vindt plaats in een kleine insteekhaven. Dit kan echter niet weergegeven worden in Safeti-NL. Hierdoor zou de uitstroming bij verlading over de kade heen stromen en zou een brandende plas ontstaan op de bedrijven aan de insteekhaven ipv in de insteekhaven. Om deze onrealistische gebeurtenis te voorkomen is er voor gekozen de breuk van de laadarmen te laten plaatsvinden in een bund (opvangbank) welke ongeveer de grootte heeft van de insteekhaven. Hierdoor blijft de vloeistof in de insteekhaven maar kunnen de effecten wel plaatsvinden.

5 OMGEVING

Voor de berekening van de externe risico's zijn er drie belangrijke omgevingsparameters van belang, namelijk:

1. weergegevens;
2. ontstekingsbronnen en;
3. bevolking in de omgeving.

De eerste is van belang voor de verspreiding van vrijgekomen stoffen, terwijl de tweede relevant is voor de kans op ontsteking van een brandgevaarlijke stof. De bevolkinggegevens bepalen mede de kans op het groepsrisico (de kans dat een bepaalde groep overlijdt).

5.1 Weergegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen moeten meteorologische gegevens worden ingevoerd. Als uitgangspunt zijn de weergegevens van Eelde toegepast, het weerstation wat het dichtste bij de Eemshaven ligt. De gegevens van Eelde zijn opgenomen in de Handleiding Risicoberekening en zijn standaard gegeven in Safeti-NL v6.53.1. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de weerklassen die worden beschouwd.

Tabel 5-1: Types weerklassen

Weerklasse	Beschrijving
B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
D1,5	Licht instabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
E5	Licht stabiel, licht winderig (3 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

Wat het type terrein betreft, is uitgegaan van een ruwheidslengte van 300 mm, wat overeenkomt met een open gebied met enkele obstakels.

5.2 Ontstekingsbronnen

Verkeer

De verkeersgegevens zijn van belang voor de kans op vertraagde ontsteking van brandgevaarlijke dampen (bijvoorbeeld verdampt uit een plas). Er is aangenomen dat op de omliggende wegen in totaal 2100 auto's per uur rijden met een gemiddelde snelheid van 80 km/uur.

Schepen

Er wordt aangenomen dat er ongeveer 5000 schepen per jaar in de Eemshaven komen, groot en klein. Dit is gebaseerd op de data zoals aangeleverd door Groningen Seaports.

Spoor

Er is een industriespoor aanwezig welke beperkt gebruikt wordt. Derhalve is geen ontstekingskans als gevolg van spoor meegenomen.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de ontstekingsbronnen met bijhorende ontstekingskansen.

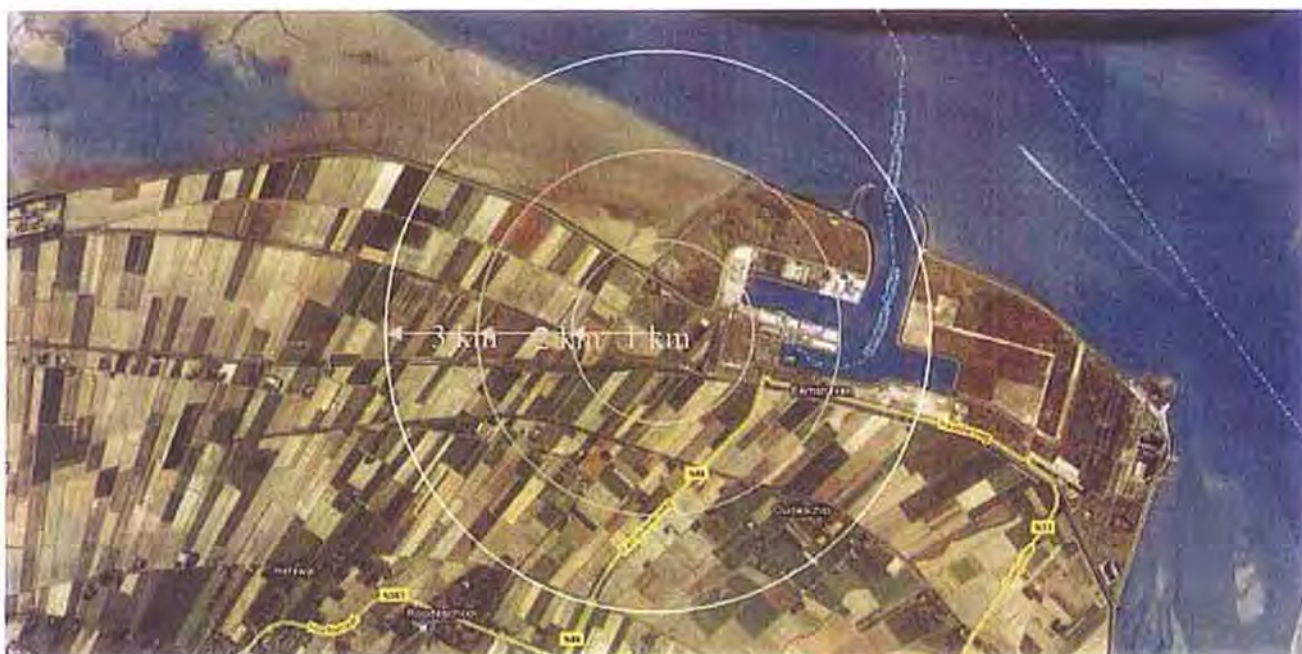
Tabel 5-2: ontstekingskansen

ontstekingsbron		Ontstekingskans (per minuut)
Puntbron	tankwagens	0.4
	Schepen	0.3
Lijnbron	Openbare weg	0.4

Per aanwezige persoon op de inrichting en in de omgeving van de Eemshaven terminal wordt conform Handleiding Risicoberekening een ontstekingskans van 0,01 gehanteerd. Voor de aantallen en verspreiding van de populatie wordt verwezen naar de volgende paragraaf.

5.3 Populatiegegevens

In lijn met het BEVI wordt bij het berekenen van het groepsrisico alleen rekening gehouden met alle mogelijke aanwezigen buiten de inrichting. De aanwezige personen binnen de inrichting van Eemshaven terminal worden niet meegenomen bij de bepaling van het groepsrisico. Op onderstaande figuur is de omgeving rondom de terminal geprojecteerd tot op een afstand van 3 km. Zoals te zien valt bestaat de directe omgeving van de terminal voornamelijk uit landbouwgrond. De eerste geconcentreerde bebouwing ligt op ruim 2 km (plaats Oudeschip). Op ruim een kilometer liggen enkele verspreid liggende boerderijen.



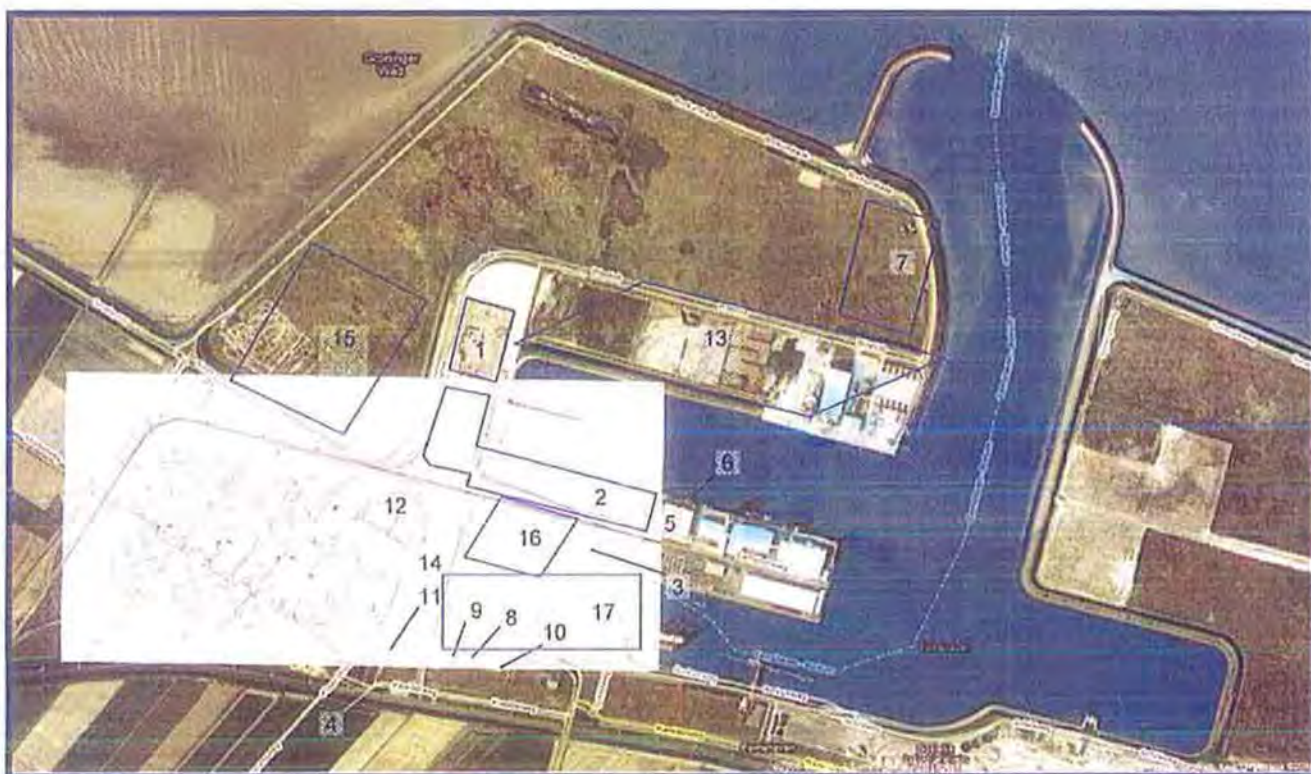
Figuur 5-1: overzicht van de omgeving van de terminal

Dichter rondom de terminal zijn diverse bedrijven gevestigd waar werknemers aanwezig (kunnen) zijn. In onderstaande tabel is per bedrijf het aantal aanwezigen voor de dag- en de nachtsituatie opgenomen. In Figuur 5-2 is de locatie van de bedrijven weergegeven. Op het moment van schrijven van dit rapport zijn er geen andere ontwikkelingen bekend dan meegenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 5-3: populatie aantallen rondom Eemshaven terminal

naam	type	Aantal dag	Aantal nacht
1. Socar	Industrial	7	6
2. Wagenborg	Industrial	15	15
3. Service centrum	Industrial	20	8
4. Restaurant Molenzicht	Commercial	5	2
5. Scalanc	Industrial	18	18
6. Marico	Industrial	5	1
7. AG Ems	Industrial	974	4
8. Eemshout	Industrial	20	2
9. TCN SIG	Industrial	(5 pers/ha)	1
10. VSNL Tyco	Industrial	(5 pers/ha)	1
11. Essent	Industrial	2	0
12. Nam	Industrial	0.5	0.5
13. Wijnc & Barends, holland malt, Biovalue+POUW, Polymarin	Industrial	42 (5 pers/ha)	42 (5 pers/ha)
14. Jan Snel	Industrial	10	0
15. Open terrein ten noorden Vopak terminal	Industrial	5 pers/ha	5 pers/ha
16. Eemshaven Cacao	Industrial	10	0
17. Open terrein ten oosten van Vopak	Industrial	5 pers/ha	5 pers/ha

Tevens is er voor nog niet uitgegeven terrein, ten noorden en oosten van Vopak, een dichtheid aangehouden van 5 personen per hectare (laag dichtheid industrie conform Verantwoording Groepsrisico). Dit is aangehouden voor zowel dag als nacht hoewel het onzeker is of de meeste bedrijven ook 's nachts opereren.



Figuur 5-2: aanwezigheid van populatie rondom de terminal

6 RESULTATEN EN TOETSING AAN DE RISICOCRITERIA

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd en vergeleken met het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI). In het besluit zijn de normen voor de externe veiligheidsrisico's als gevolg van inrichtingen vastgelegd. In de QRA worden de risico's gekwantificeerd in de vorm van een plaatsgebonden risico (PR) en een groepsrisico (GR). In paragraaf 6.3 wordt kort stilgestaan bij de risico ranking. In paragraaf 6.4 worden ter referentie effectafstanden weergegeven voor een aantal representatieve worst case scenario's.

6.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR), ook wel individueel risico genoemd, is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een voorval. De BEVI norm stelt dat (beperkt) kwetsbare objecten buiten de 10^{-6} PR-contour moeten liggen. Beperkt kwetsbare objecten in een al aanwezige vergunde situatie moeten buiten de 10^{-5} PR-contour liggen.

Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven als PR-contouren. Zo laat de 10^{-6} PR-contour die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen per jaar bedraagt. Ter vergelijking: de gemiddelde kans op overlijden door onnatuurlijke oorzaak voor een willekeurige Nederlander is circa 10^{-4} per jaar, een factor 100 hoger. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

In onderstaande figuren worden de plaatsgebonden risicocontouren weergegeven voor de situatie dat de volledige terminal in bedrijf is. Respectievelijk worden de volgende mogelijkheden bekeken:

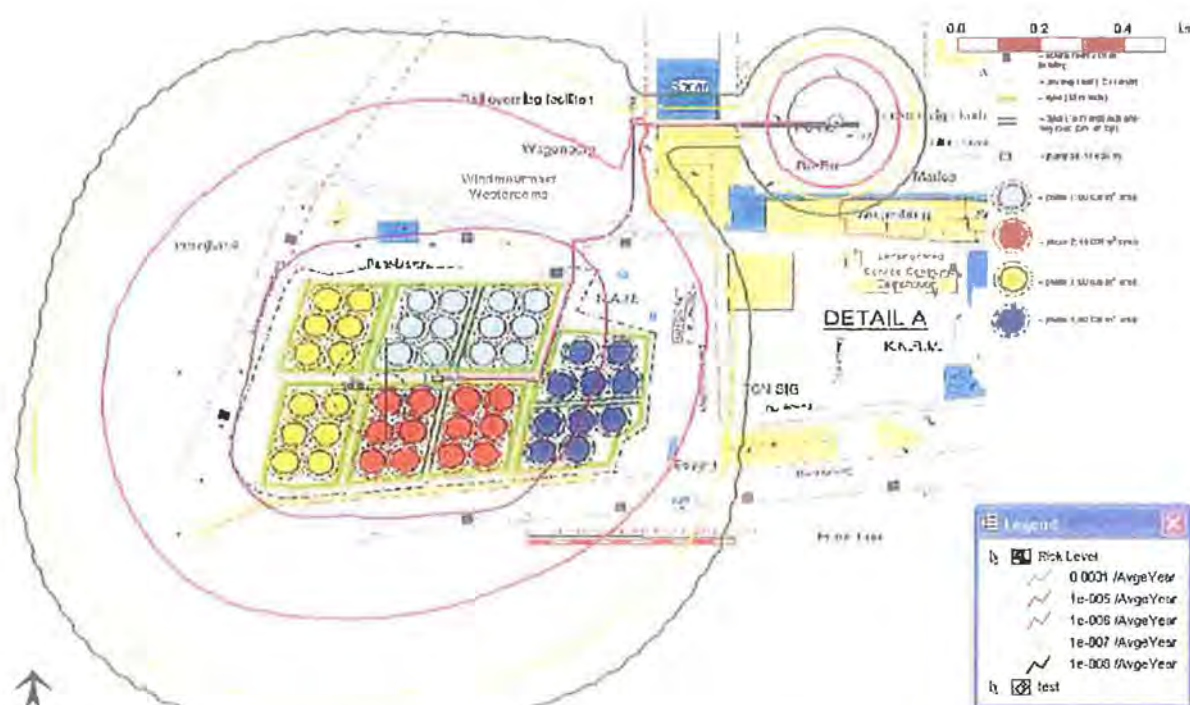
- Basisindeling terminal bij geuldiepte geschikt voor schepen van 10,5 meter diepgang
- Basisindeling terminal bij geuldiepte geschikt voor schepen van 12 meter diepgang
- Basisindeling terminal bij geuldiepte geschikt voor schepen van 14 meter diepgang

Daarnaast is tevens de volgende mogelijkheid geanalyseerd:

- Switchtank opstelling waarbij één tank in de K3-put in K1-service staat en één tank in de K1-put in K3-service staat voor alle drie de geuldieptes. Dit ivm operationele flexibiliteit en contractuele verplichtingen in de opstartfase.

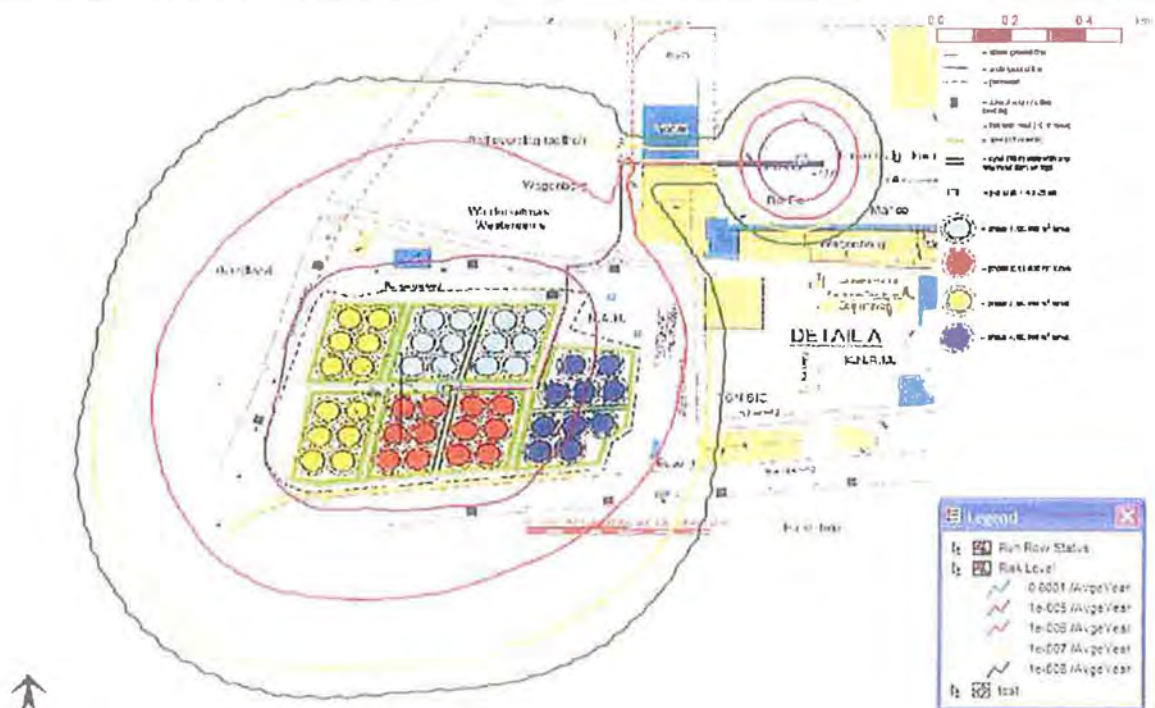
6.1.1 Plaatsgebonden risico voor basisindeling per geuldiepte

Onderstaande risicocontouren geven het plaatsgebonden risico weer voor de situatie waarin de terminal volledig in gebruik is, waarbij er 36 tanks (de gele, rode en lichtblauwe) in de K1 staan en 10 tanks (de donkerblauwe) in de K3 bij respectievelijk een geuldoorgang van 10,5, 12 en 14 meter.

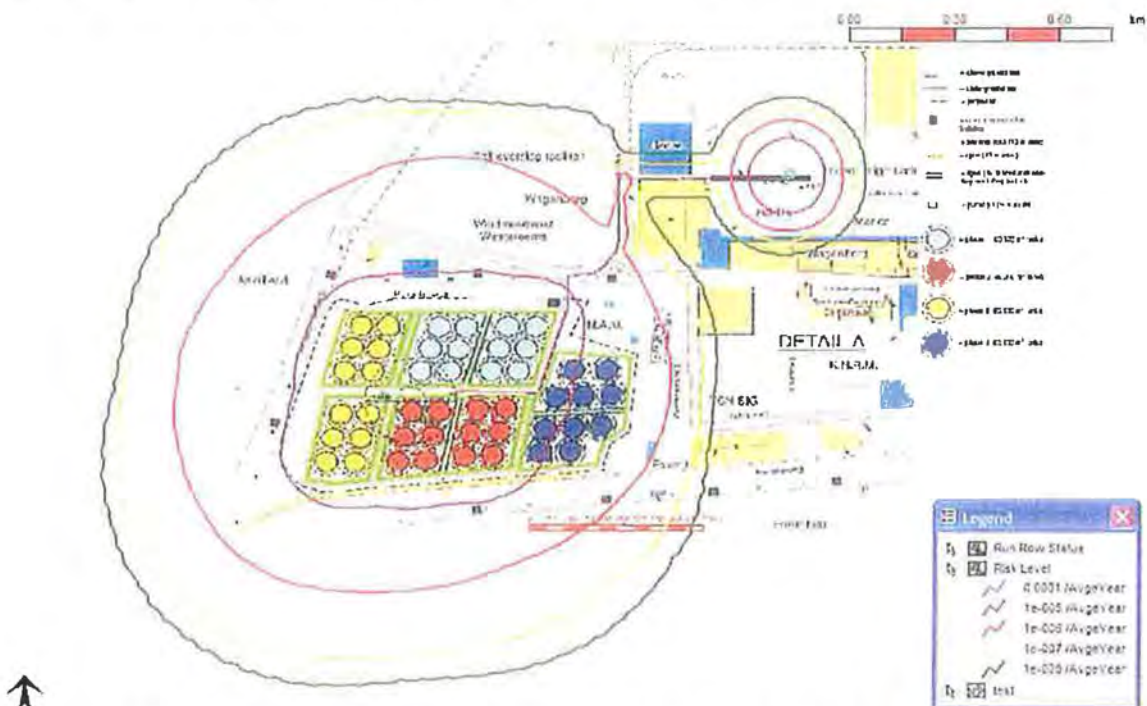


Figuur 6-1: Plaatsgebonden risicocontouren basisopstelling bij 10,5 meter geuldoorgang

- De 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour ligt in alle drie de opties binnen of net buiten de terreingrens. Binnen de contour zijn echter geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig.
- De 10^{-6} plaatsgebonden contour ligt op ongeveer 250 meter buiten de terreingrens. Binnen de 10^{-6} contour bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Bij de aanlegsteiger valt de 10^{-6} alleen ten noorden over de kaderand heen.
- De 10^{-7} en 10^{-8} plaatsgebonden risicocontouren liggen op respectievelijk 400/450 meter en 450/500 meter buiten de terminal.
- De geuldiepte (welke direct invloed heeft op de grootte van de schepen) heeft een verwaarloosbare invloed op de omvang van de contouren rond de aanlegsteiger.



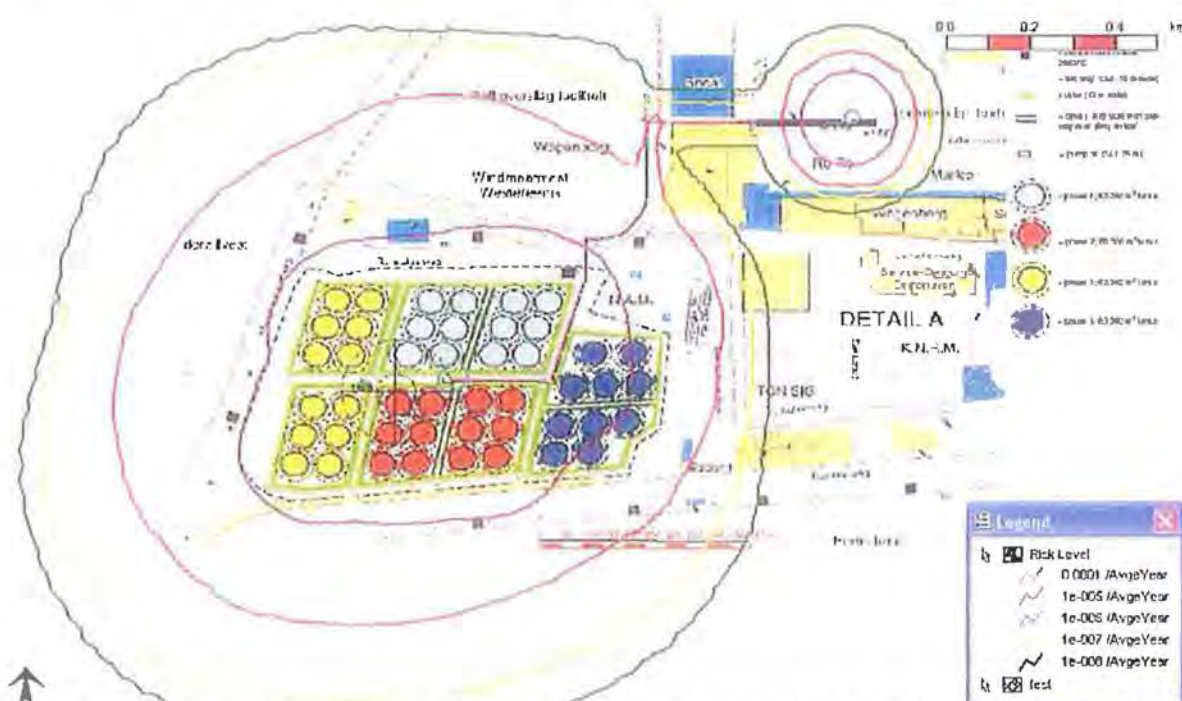
Figuur 6-2: Plaatsgebonden risicocontouren basisopstelling bij 12 meter geuldoorgang



Figuur 6-3: Plaatsgebonden risicocontouren basisopstelling bij 14 meter geuldoorgang

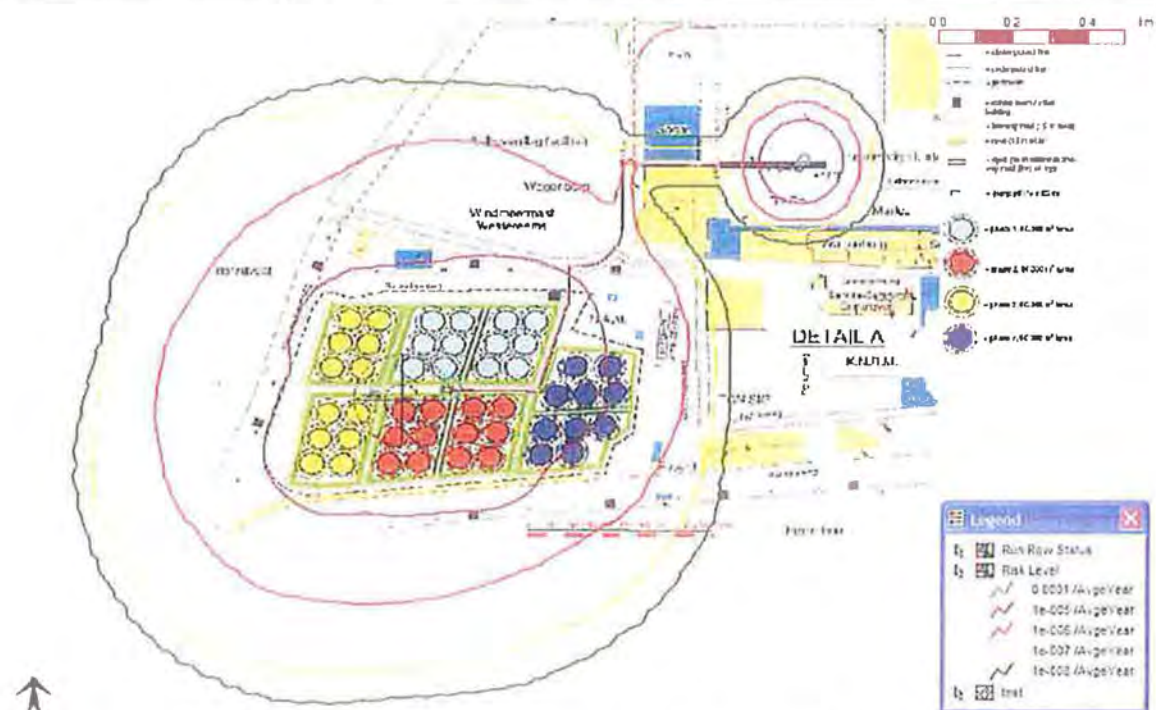
6.1.2 Plaatsgebonden risico voor opstelling met switchtank per geuldiepte

Onderstaande risicocontouren geven het plaatsgebonden risico weer voor de situatie waarin de terminal volledig in gebruik is, waarbij er 36 tanks (de gele, rode en lichtblauwe) in de K1 staan en 10 tanks (de donkerblauwe) in de K3 maar er gebruik wordt gemaakt van een switchtank bij respectievelijk een geuldiepte van 10,5, 12 en 14 meter.

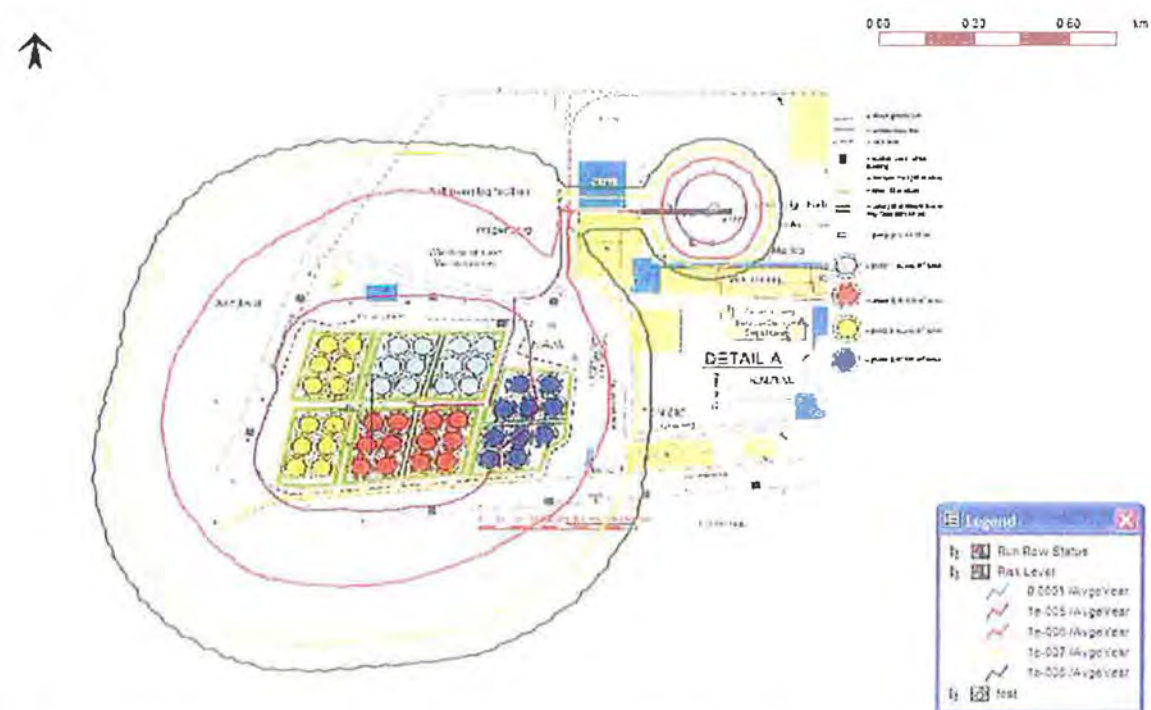


Figuur 6-4: Plaatsgebonden risicocontouren switchopstelling bij 10,5 meter geuldoorgang

In vergelijking met de basisindeling verandert de 10^{-5} risicocontour enigszins: aan de linkerkant van de terminal komt hij iets meer naar binnen wat logisch is omdat er een tank minder in de K1 staat (en het risico van de K3 tank is te verwaarlozen). Aan de rechter kant neemt de 10^{-5} contour iets toe wat eveneens te verklaren is door de extra aanwezigheid van een tank met K1. De 10^{-5} blijft echter aan de oostzijde binnen de terreingrens liggen. De conclusies met betrekking tot de plaatsgebonden risicocontouren zoals gepresenteerd in paragraaf 6.1.1 blijven dan ook van kracht voor de situatie waarin gebruik wordt gemaakt van een switchtank.



Figuur 6-5: Plaatsgebonden risicocontouren switchopstelling bij 12 meter gulddoorgang



Figuur 6-6: Plaatsgebonden risicocontouren switchopstelling bij 14 meter gulddoorgang

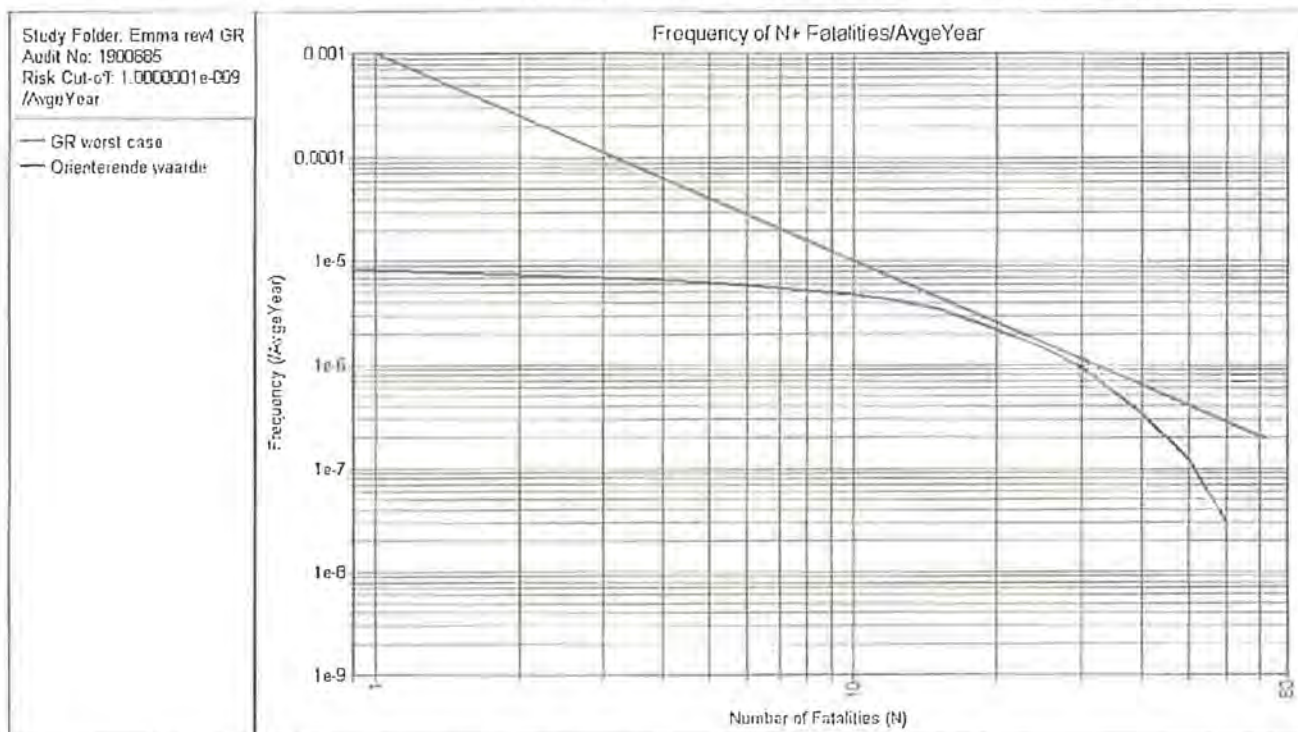
6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde F(N)-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van het bedrijf. In een F(N)-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat meer dan N slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as staat het aantal slachtoffers weergegeven.

De oriënterende normwaarde voor het GR is de rechte lijn gevormd door twee punten van de grafiek frequentie vs. aantal slachtoffers. Deze punten zijn 10^{-5} per jaar (één op de 100.000 per jaar) voor 10 slachtoffers, 10^{-7} per jaar (één op de 10.000.000 per jaar) voor 100 slachtoffers (bruine lijn).

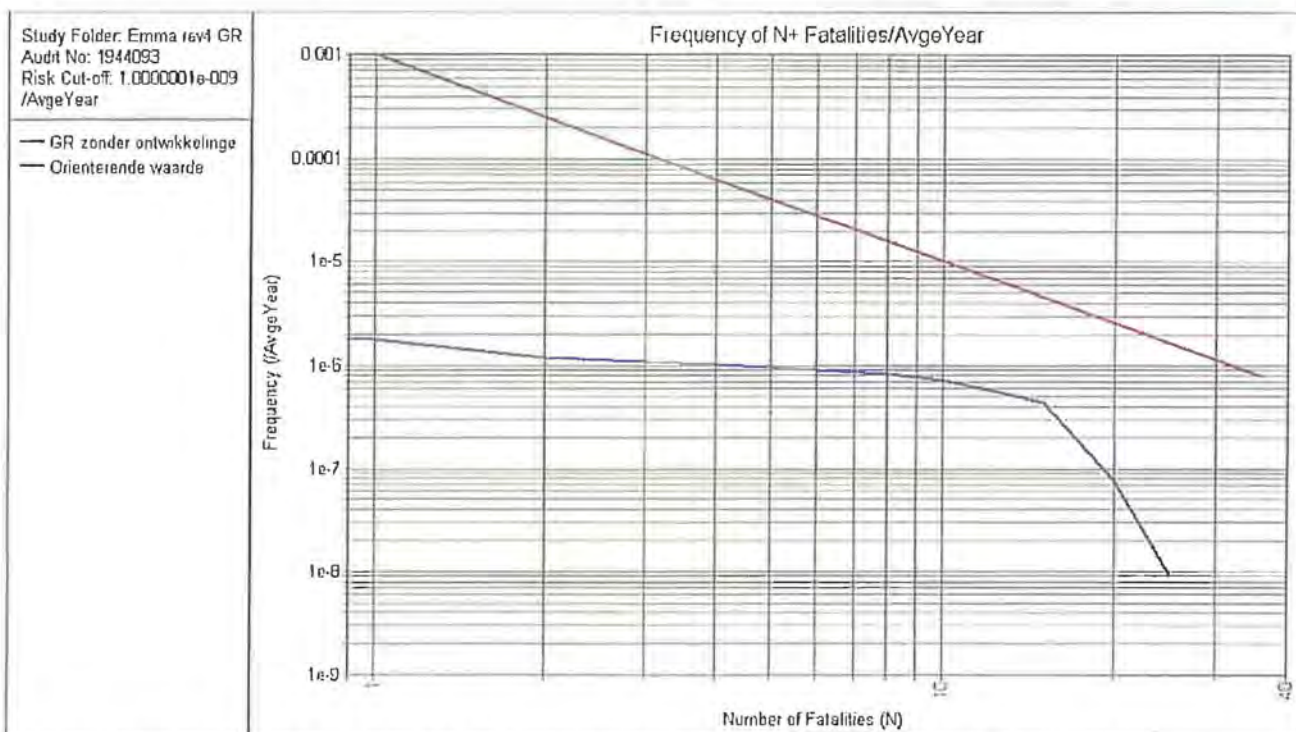
Het groepsrisico is niet voor elke vaardiepte uitgerekend daar de verschillen verwaarloosbaar zijn tussen de scenario's, zoals blijkt uit de PR-contouren

In onderstaande figuur wordt het groepsrisico weergegeven voor de situatie van de Eemshaven terminal in de toekomst. Naast deze berekening is er ook een berekening gemaakt voor de situatie dat er geen verdere ontwikkeling, dan de huidig bekende ontwikkelingen, plaatsvindt ten noorden en oosten van de Vopak Terminal. Het groepsrisico van deze situatie is weergegeven in figuur 6-8.



Figuur 6-7: Groepsrisico voor de Eemshaven terminal worst case toekomst

Er kan geconcludeerd worden dat er maximaal 60 slachtoffers te verwachten zijn bij een kans van $3 \cdot 10^{-8}$.



Figuur 6-8: Groepsrisico voor de Eemshaven terminal huidige ontwikkelingen

Er kan geconcludeerd worden dat er maximaal 25 slachtoffers te verwachten zijn bij een kans van $1 \cdot 10^{-8}$.

In figuur 6-7 en 6-8 is tevens de oriënterende waarde te zien zoals die is omschreven in het BEVI. Zoals te zien is blijft het groepsrisico, zelfs in de meest conservatieve berekening, onder de oriënterende waarde.

6.3 Risico ranking

Een risico ranking geeft inzicht in welke scenario's het risico veroorzaken op een bepaalde locatie. Rondom het tankenpark wordt het risico enkel veroorzaakt door de K1 tanks waarbij de dichtstbijzijnde tanks de grootste risicobijdrage hebben. Bij de steiger wordt het risico hoofdzakelijk veroorzaakt door het falen van de laadarmen.

6.4 Effectafstanden

In tabel 7.2 zijn de effectafstanden van de worst case scenario's (grootste uitstroming) weergegeven. Deze effectafstanden bepalen het invloedsgebied van de VOPAK inrichting. In het invloedsgebied moeten de populaties meegenomen worden voor het bepalen van het groepsrisico. Bij vergelijking van de effectafstanden met de al meegenomen populaties (zie hoofdstuk 5) blijkt dat reeds alle relevante populaties zijn meegenomen.

Tabel 6-1: Effectafstanden van de representatieve scenario's

Scenario	stof	Totale uitstroom (m ³)	Uitstroom duur [s]	Effect	Weertype / Wind-snelheid	Effectafstand (1% letaliteit) [m]
Instantaan falen 60.000 m ³ opslagtank	(K1) Hexaan	60000	1	Plasbrand	D 5,0	138
					F 1,5	123
				Wolkbrand	D 5,0	224
					F 1,5	396
				Fakkel	D 5,0	-
					F 1,5	-
10 minuten uitstroom 60.000 m ³ opslagtank	(K1) Hexaan	60000	600	Plasbrand	D 5,0	167
					F 1,5	151
				Wolkbrand	D 5,0	470
					F 1,5	1027
				Fakkel	D 5,0	327
					F 1,5	391

7 CONCLUSIE

Koninklijke Vopak N.V. (verder te noemen Vopak) is voornemens een nieuwe op- en overslag terminal te realiseren in de Eemshaven boven Groningen. Op de terminal zullen zowel ruwe olie (K1; ruwe olie) als clear (K1 en K3; benzine (gasoline), gasolie of diesel (gasoil)) producten worden opgeslagen. De terminal zal uiteindelijk uit 46 tanks met een totale capaciteit van 2.760.000 m³ bestaan. Voorliggende QRA wordt voor de vergunningaanvraag uitgevoerd.

Uit de kwantitatieve risicoanalyse worden de volgende resultaten verkregen voor wat betreft het plaatsgebonden risico.

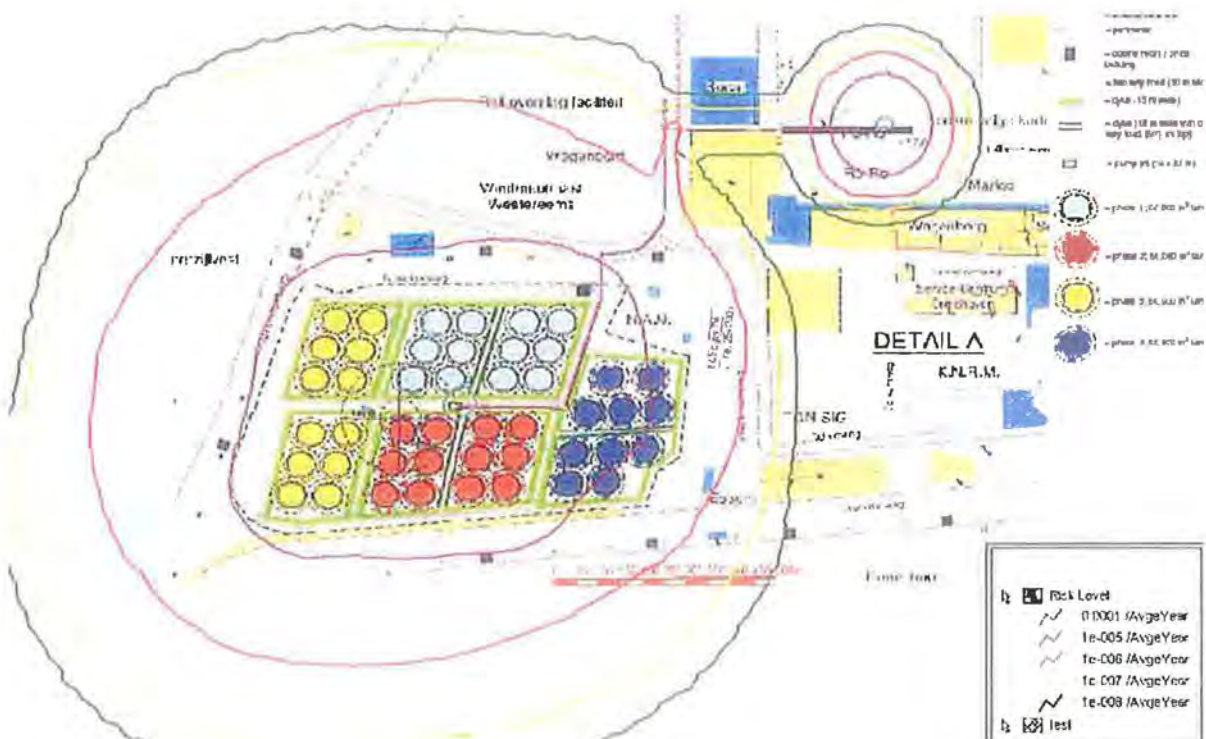
- De 10⁻⁵ plaatsgebonden risicocontour ligt in alle drie de opties binnen of net buiten de terreingrens. Binnen de contour zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig.
- De 10⁻⁶ plaatsgebonden contour ligt op ongeveer 250 meter buiten de terreingrens. Binnen de 10⁻⁶ contour bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Bij de aanlegsteiger valt de 10⁻⁶ alleen ten noorden over de kaderand heen.
- De 10⁻⁷ en 10⁻⁸ plaatsgebonden risicocontouren liggen op respectievelijk 400/450 meter en 450/500 meter buiten de terminal.
- De geuldiepte (welke direct invloed heeft op de grootte van de schepen) en dus het aantal schepen heeft een verwaarloosbare invloed op de omvang van de contouren rond de aanlegsteiger.

Voor het groepsrisico geldt dat deze ruim onder de oriënterende waarde blijft zoals die in het BEVI is gedefinieerd.

8 RUIMTELIJKE ORDENING/BESTEMMINGSPLAN

In verband met de ruimtelijke ordening in de Eemshaven heeft de Provincie verzocht het totale gebied weer te geven dat onder de risicocontouren van Vopak kan vallen, ongeacht welke tank (switch of normaal opstelling) nu in service is. Om dit gebied inzichtelijk te maken is er voor gekozen de contouren te berekenen met 37 tanks in K1-service, de normale opstelling plus de switch-tank. Er zijn slechts 36 tanks in de K1-service.

De 37-tanksvariant is niet wat er in de vergunning en MER beschreven wordt, noch wordt deze variant operationeel uitgevoerd en wordt derhalve ook niet aangevraagd. De berekening is slechts voor de Provincie inzake het lokale bestemmingsplan Eemshaven en om het totale gebied inzichtelijk te maken waarover de risicocontouren kunnen liggen.



Figuur 8-1: Extra berekening voor Provincie

DNV Energy

DNV Energy is a leading professional service provider in safeguarding and improving business performance, assisting energy companies along the entire value chain from concept selection through exploration, production, transportation, refining and distribution. Our broad expertise covers Asset Risk & Operations Management, Enterprise Risk Management; IT Risk Management; Offshore Classification; Safety, Health and Environmental Risk Management; Technology Qualification; and Verification.

DNV Energy Regional Offices:

Americas and West Africa

Det Norske Veritas Ltda
Rua Sete de Setembro
111/12 Floor
20050006 Rio de Janeiro Brazil
Phone: +55 21 2517 7232

Nordic and Eurasia

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00

Asia and Middle East

Det Norske Veritas Sdn Bhd
24th Floor, Menara Weld
Jalan Raja Chulan
50200 Kuala Lumpur
Phone: +603 2050 2888

Offshore Class and Inspection

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00

Europe and North Africa

Det Norske Veritas Ltd
Palace House
3 Cathedral Street
London SE1 9DE
United Kingdom
Phone: +44 20 7357 6060

Cleaner Energy & Utilities

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00

TAB 15

Opdrachtgever: **Vopak Terminal Eemshaven B.V.**
Project: **Oprichting van een lagedoorzetterminal**

Ordernummer: 38029.00
Documentnummer: 3312241
Revisie: C

Auteur: F.M.J. Duisters
Telefoon: 0402652137
Telefax: 0402852200
E-mail: r.duisters@tebodin.nl

Datum: 22 juni 2009

Milieurisicoanalyse
Vopak Terminal Eemshaven B.V.

C	22-06-2009	Tekstuele wijziging t.a.v. vaargeuldiepte 11 meter naar 10,5 meter	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
B	23-04-2009	Verwerking commentaar bevoegd gezag t.a.v. concept	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
A	02-03-2009	Aanvulling Vopak t.a.v. stand der techniek en afstroomroute	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
0	19-02-2009	Concept	F.M.J. Duisters	M.J.M. Courage
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding milieurisicoanalyse	5
2	Beschrijving milieurisico's compartimenten	6
2.1	Lucht	6
2.1.1	Direct / indirect vrijkomen	6
2.1.2	Effecten brand	6
2.2	Bodem	6
2.3	Specifieke beschrijving van de risico's voor het oppervlaktewater	7
2.3.1	Rioleringstelsel en afvalwater	7
2.3.2	Onvoorziene lozing en voorzieningen	10
2.3.3	Lozingspaden bij ongewenste uitstroming	11
3	Beschrijving van de stand der veiligheidstechniek activiteiten	12
3.1	Algemene procedures stand der veiligheidstechniek	12
3.2	Algemene technische voorzieningen	13
3.3	Bulk overslag van en naar een schip	13
3.4	Bulk overslag van en naar een transporteenheid (vacuümtrucks)	14
3.5	Opslag in tanks (Klasse 1, Klasse 2 opslagtanks en slobtanks)	14
3.6	Leidingtransport	15
3.7	Verwerking afvalwater (Inspectieput / olieslibafvanger)	15
4	Subselectie milieurisicoanalyse	16
4.1	Inleiding subselectie	16
4.2	De selectie van activiteiten	16
4.2.1	Methodiek	16
4.2.2	Drempelwaarden lozing sloot	17
4.2.3	Eerste selectiestap lozing Eemshaven & sloot	19
4.2.4	Tweede selectiestap lozing Eemshaven	20
4.2.5	Resultaat subselectie	20
5	Milieurisicoanalyse met Proteus	21
5.1	Inleiding	21
5.2	Modellerings	21
5.3	Aannames & uitgangspunten modellering	21
5.4	Uitstroombesario's	23
5.4.1	Bulkopslag	23
5.4.2	Leidingtransport	24
5.4.3	Bulkoverslag schip	24
5.5	Lozingspaden	25
5.6	Resultaten milieurisicoanalyse Proteus	26
5.7	Conclusie resultaten Proteus	29
	Referenties	30

Bijlage 1: Proces beschrijving	31
Bijlage 2: Stoffen	32
Bijlage 3: Rioleringskening	33
Bijlage 4: Te beschouwen insluitsystemen	34
Bijlage 5: Proteus rapportage	35
Bijlage 6: Effectanalyses massa, volume- & overcontaminatie	36
Bijlage 7: Proteus invulformulier volumecontaminatie	37
Bijlage 8: Toets lucht emissie calamiteit	38

1 Inleiding milieurisicoanalyse

Deze milieurisicoanalyse (MRA) is opgesteld voor Vopak Terminal Eemshaven (hierna Vopak). Een uitgebreide procesbeschrijving is opgenomen in het veiligheidsrapport en de Wvo/Wm/MER-aanvraag. De inrichting van Vopak dient als opslagterminal van Klasse 1, Klasse 2 en Klasse 3 producten. De activiteiten van Vopak bestaan uit op- en overslag van hoofdzakelijk crude (ruwe aardolie), vloeibaar olieproduct met een vlampunt minder dan 21 °C en gasolie, vloeibare olieproducten met een vlampunt hoger dan 55 °C en lager dan 100 °C. Naast deze stoffen is tevens de opslag van kerosine/jetfuel, benzine(componenten), (bio)brandstof en de opslag van vloeibare aardolieproducten met een vlampunt hoger dan 21 °C en lager dan 100 °C mogelijk.

In bijlage 2 "stofeigenschappen" van de MRA, zijn de stoffen die aanwezig zijn binnen de bedrijfsvoering opgenomen. In bijlage 3 "rioleringstekening" van de MRA, is een plattegrond en rioleringstekening van de locatie opgenomen.

Vopak ontplooit de volgende activiteiten:

- Bulkopslag;
- Tankauto verlading (vacuümtrucks voor slobtanks, drainputten, condens opvangen via drainage systeem, afwateringssysteem);
- Scheepsverlading;
- Leidingtransport;

Door een ongewenst voorval op het terrein van Vopak kan milieuverontreiniging plaatsvinden. Hierbij valt te denken aan lekkages van vloeistoffen en dampen naar water, bodem en lucht. In dit rapport wordt een beschrijving gegeven van de milieurisico's ten gevolge van ongewenste voorvallen.

In hoofdstuk 2 worden deze milieurisico's voor de verschillende compartimenten (lucht, bodem en water) nader toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens aangegeven welke maatregelen (stand der techniek) per activiteit getroffen zijn om de kans op, en de gevolgen van, ongevallen met water-, lucht - en/of bodemverontreiniging, te beperken.

De uitvoering en resultaten van de MRA subselectie voor ontvangende watersystemen, zijn beschreven in hoofdstuk 4. Voor een aantal geselecteerde stoffen is met behulp van Proteus een milieurisicoberekening uitgevoerd, welke beschreven is in hoofdstuk 5.

2 Beschrijving milieurisico's compartimenten

2.1 Lucht

2.1.1 Direct / indirect vrijkomen

Bij een ongewenste gebeurtenis kunnen direct of indirect stoffen vrijkomen in de atmosfeer. Bij *direct vrijkomen* stroomt de stof door de breukopening in de vorm van damp of nevel rechtstreeks in de atmosfeer. *Indirect vrijkomen* treedt op bij het verdampen van een uitgestroomde vloeistof of bij brand, waarbij toxische verbrandingsproducten kunnen ontstaan. In de Wm-aanvraag is een gedetailleerde analyse opgenomen ten aanzien van emissie naar de lucht.

2.1.2 Effecten brand

Door een brand kunnen verbrandingsproducten ontstaan die door pluimstijging op stijgen en op een andere locatie neer kunnen slaan. Deze verbrandingsproducten veroorzaken mogelijk schadelijke gevolgen voor het milieu (vegetatie, dieren en mens). In bijlage 8 van de MRA is een toets opgenomen ten aanzien van de reikwijdte van de effecten en de eventuele gevolgen voor het milieu.

2.2 Bodem

Bij het vrijkomen van een milieuschadelijke vloeistof ten gevolge van een ongewenst voorval kan verontreiniging van de bodem en eventueel verontreiniging van het grondwater optreden. Gezien het feit dat de bij Vopak gebruikte vloeistoffen bij uitstroming een plas zullen vormen, kan bodem- en zelfs grondwaterverontreiniging in principe optreden.

Op de locatie van Vopak is sprake van opslag van bodembedreigende stoffen, conform de NRB 2001. Bij de opslag en het gebruik van deze stoffen zijn/worden dusdanige maatregelen getroffen (zie o.a. paragraaf stand der techniek activiteiten en NRB onderzoek) dat een verwaarloosbaar risico naar de bodem ontstaat, conform klasse 1, verwaarloosbaar milieurisico A.

2.3 Specifieke beschrijving van de risico's voor het oppervlaktewater

2.3.1 Rioleringsstelsel en afvalwater

Het afvalwater van de inrichting bestaat uit afvalwater uit sanitair, douche en keuken, hemelwater en, ten tijde van brand, bluswater. In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de afvalwaterstromen.

Tabel 1 Overzicht afwaterstromen

Afvalwaterstroom	Omschrijving	Afvoer
Sanitair afvalwater	Toiletten, handwasbak, keuken en douches	Vacuümtruck of mobiele sanitaire unit
Hemelwater	Schoon hemelwater	Schoonwatersysteem
	Verontreinigd regenwater	Erkend verwerker
Bluswater	Opgevangen bluswater a.g.v. bestrijding calamiteit	Nog te bepalen

Per jaar wordt er 410.000 m³ niet-verontreinigd en 100 m³ verontreinigd hemelwater afgevoerd. Water afkomstig van tanktest is hierbij niet in beschouwing genomen (niet van toepassing gedurende gebruiksfase). In de onderstaande paragrafen worden de afvalwaterstromen en de riolering nader omschreven.

Sanitair afvalwater

Sanitair afvalwater wordt opgevangen in een verzamelput welke wordt gelegeerd door een vacuümtruck. Het betreft water van een toilet en handwasbak in het bedieningsgebouw. De steiger wordt voorzien van een mobiele sanitaire unit.

Schoon hemelwater

Het hemelwater is in een gecontroleerde en een ongecontroleerde stroom te verdelen. De ongecontroleerde stroom gaat direct de grond in. Het betreft hemelwater dat in vrije gedeelten van de terminal valt. De gecontroleerde stroom valt in bund areas en in trenches. De bund areas worden vloeistofkerend uitgevoerd. Het schone hemelwater dat in deze areas valt wordt onder afschot naar een inspectieput gevoerd welke zich op het laagste punt van de bund bevindt. Het hemelwater wordt gecontroleerd via een afsluiter doorgelaten op het schoonwatersysteem. Dit gebeurt per bund area door een handmatige actie van een operator. Het schoonwatersysteem gaat verder naar een inspectieput voor het de terminal verlaat en geloosd wordt op de sloot. Het hemelwater wat in de trenches valt, stroomt onder afschot naar een laagste punt dat is aangesloten op het schoonwatersysteem. Alvorens dit hemelwater op de sloot geloosd wordt, gaat het eerst door een inspectieput welke is voorzien van een olie/water scheider.

Potentieel verontreinigd hemelwater

Op plaatsen waar eventuele verontreiniging kan optreden wordt, door een omrand oppervlak met een afvoerputje, het potentieel verontreinigd hemelwater via een volgevuuld riool afgevoerd. Dit systeem is als een soort kralenketting uitgevoerd tussen de omrande oppervlakjes met als verbindingsstreng de riolering. Het potentieel verontreinigd hemelwater wordt in een inspectieput opgevangen. Na controle gaat het water verder in het schoonwatersysteem en als het hemelwater vervuild is wordt het in de vuilwateropslag opgevangen om vervolgens per as de terminal te verlaten. De riolering is volgevuuld om eventuele brandoverslag te voorkomen. Doordat het riool continu vol met water staat zal de olie aan het omrande oppervlak blijven drijven. De olie kan hierdoor verwijderd worden alvorens het systeem verontreinigd zal worden.

Lekdetectie opslag tanks

De opslag tanks hebben elk een eigen lekdetectie welk in een inspectieput uitmond. Hemelwater kan in dit detectiesysteem niet doordringen.

Condens in opslag tanks

Condenswater dat zich in de tank bevindt valt naar beneden en zal zich onder de opgeslagen vloeistof verzamelen. Door een separate drainageleiding wordt dit verontreinigd condenswater afgevangen en zal per as de terminal verlaten.

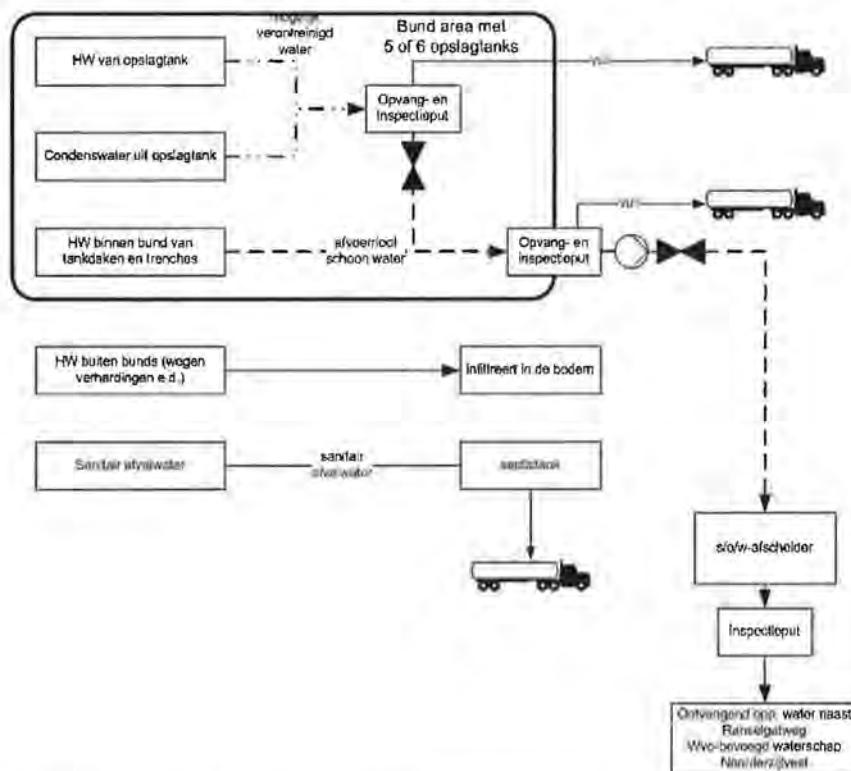
Pompkamer/manifold

Hemelwater ter plaatse van de pompkamer/manifold wordt middels een dak schoon gehouden. In de pompkamer/manifold komt een afvoer voor lekkage. De vrijgekomen vloeistof wordt opgevangen in een put welke door een vacuümtruck wordt geleegd.

Bluswater

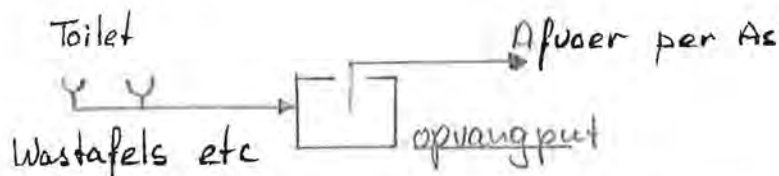
In geval van brand wordt het bluswater opgevangen in de bund area of een pompkamer/manifold. Na een calamiteit zal Vopak bepalen hoe het bluswater afgevoerd wordt. Tot die tijd blijft het bluswater in de bund area of pompkamer/manifold.

In het onderstaande figuur is een globale afstroomroute weergegeven:



Figuur 1 Globaal overzicht afstroom routes

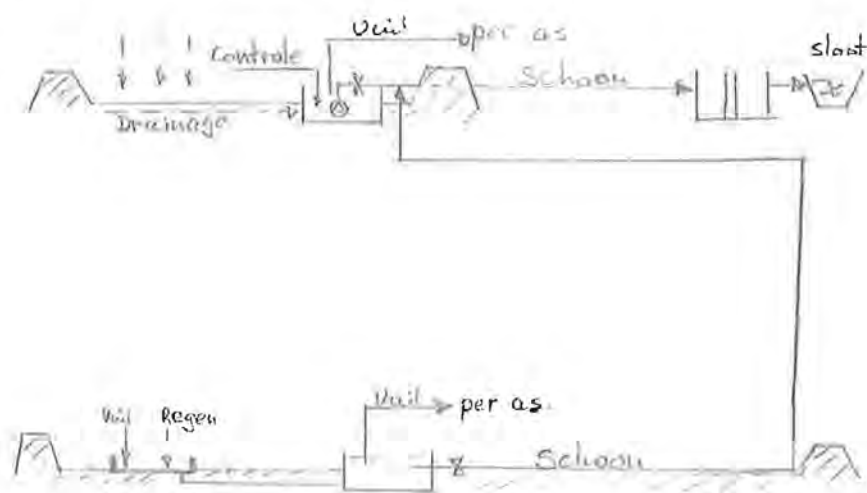
In de onderstaande figuren zijn detail weergaven opgenomen ten aanzien van de afwatering van sanitair afvalwater, straat, de tankput (schoon hemelwater en potentieel verontreinigd hemelwater), vingerpier en leidingtransport.



Figuur 2 Grafische weergave afstroomroute sanitair afvalwater



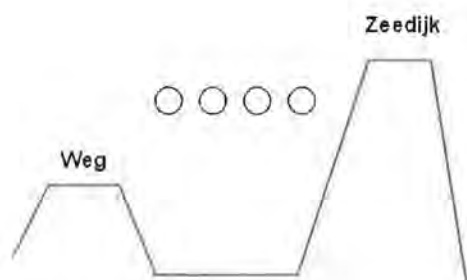
Figuur 3 Grafische weergave afstroomroute weg



Figuur 4 Grafische weergave afstroomroute bunds opslagtanks



Figuur 5 Grafische weergave afstroomroute bedieningsdek van de vingerpier



Figuur 6 Grafische weergave afstroomroute bovengrondse leidingen buiten bund

In het rapport 38059.10 -1111002 "Schema's diverse afwateringen en berekening afvoeren" is een uitgebreide beschrijving van het rioleringstelsel opgenomen.

2.3.2 Onvoorziene lozing en voorzieningen

Ten aanzien van mogelijk onvoorziene lozingen heeft Vopak verschillende opvangvoorzieningen getroffen. In de onderstaande tabel is een overzicht van de opvangvoorzieningen weergegeven.

Tabel 2 Opvang voorzieningen per locatie

Locatie	Voorzieningen en afstroomroute
Opslag bulk vloeistoffen	Vrijgekomen olie wordt opgevangen in de tankput. Via horizontale drainage komt een spill terecht in de controleput van de bund, welke wordt geleegd door een vacuümtruck ingeval van vervuiling. Identificatie van schoon hemelwater wordt de tankput leeggepompt naar het hemelwater riool dat via een 2 ^e inspectie put en een Slip Olie Water afscheider loost op de nabijgelegen sloot. De bunds zijn niet voorzien van een doorstroomafsluiter of bufferafsluiter. Bij het falen van de bund van de tanks kan middels het afsluiten van de riolering eveneens opvang gecreëerd worden op de bedrijfslocatie door de aanwezigheid van de zeedijk. Indien deze maatregelen falen kan mogelijk afstroming plaats vinden op de nabij gelegen sloot.
Leidingtransport	Bij breuk van de leiding kan afstroming plaats vinden naar een bund of de opvang tussen de weg en de zeedijk. Indien deze maatregelen falen kan mogelijk afstroming plaats vinden op de nabij gelegen sloot. Voor het leidingtransport is deze afstroom route niet aannemelijk, echter uit het oogpunt van worstcase benadering als zodanig beschouwd.
Scheepsverlading	Afstroomroute naar de Eems

2.3.3 Lozingspaden bij ongewenste uitstroming

Bij ongewenste uitstroming (calamiteit) zal de vrijgekomen vloeistof in eerste instantie terechtkomen op het vloeroppervlak onder of naast de installatie/opslag. Indien geen adequate inspectie plaatsvindt bij de bund, of wanneer de vloeistof buiten de omwalling terecht komt, kan het via de tweede inspectieput (de inspectieput is voorzien van een olie/water scheider) afstromen naar de sloot. In geval van calamiteit kan de riolering/sloten worden afgesloten waardoor een secundaire opvang plaats kan vinden binnen het bedrijfsterrein door aanwezigheid van de zeedijk.

Een eventuele ongewenste uitstroming (calamiteit) bij de scheepsverlading zal afstromen op de Eemshaven. Beide afstroom routes zijn dan ook nader beschouwd in de Proteus analyse.

3 Beschrijving van de stand der veiligheidstechniek activiteiten

Hieronder worden de belangrijkste voorzieningen en maatregelen opgesomd die zijn getroffen om verontreiniging ten gevolge van incidenteel vrijkomen van stof te voorkomen of te beperken.

3.1 Algemene procedures stand der veiligheidstechniek

Tabel 3 Toetsing algemene procedure aan stand der veiligheidstechniek

Criterion m.b.t. procedure/activiteit	Opmerking/toelichting	Voldoet aan SVT ¹
Calamiteitenplan	Vopak beschikt over een bedrijfsnoodplan.	Ja
Systeem voor vroegtijdige herkenning van onvoorziene gebeurtenissen; evaluatie van calamiteiten	Vopak beschikt over systemen voor vroegtijdige herkenning van onvoorziene gebeurtenissen. Na afloop van een calamiteit wordt de gehele gang van zaken rondom het ontstaan en de bestrijding van de calamiteit geëvalueerd.	Ja
Systeem voor het informeren van belanghebbenden.	Vopak heeft protocollen opgesteld voor het informeren van belanghebbenden (o.a. bevoegd gezag en buurtbedrijven).	Ja
Werkvoorschriften	De werkvoorschriften voor reguleren en afwijkende situaties zijn vastgelegd in het veiligheidbeheerssysteem.	Ja
Oefeningen	Oefeningen vinden regelmatig plaats.	Ja
Fail safe ontwerp	Zie HAZOP en P&ID t.a.v. fail safe posities.	Ja
Register met relevante informatie van aanwezige stoffen	Vopak beschikt over een register met relevante informatie over binnen de inrichting aanwezige stoffen.	Ja
Procedures voor het verwerken en opslaan van afvalwater	Vopak heeft een procedure opgesteld voor het verwerken en opslaan van afvalwater.	Ja
Wijzigingen aan installaties vinden plaats aan de hand van eenduidige procedures	Wijzigingen aan installaties vinden plaats aan de hand van door Vopak opgestelde, eenduidige, procedures.	Ja

¹ SVT = stand der veiligheidstechniek

3.2 Algemene technische voorzieningen

Tabel 4 Toetsing algemene technische voorzieningen aan de stand der veiligheidstechniek

Procedure/activiteit	Beschrijving	Voldoet aan SVT
Koelwatervoorziening	nvt	nvt
Energievoorziening	De energievoorzieningen voor de inrichting van Vopak worden onttrokken aan het openbare net.	Ja
Bluswatervoorziening	Voor de bestrijding van een calamiteit is voldoende bluswater aanwezig.	Ja
Opvang bluswater	Binnen de inrichting zijn voorzieningen voor de opvang van bluswater aanwezig.	Ja
Rioolsysteem in en ter plaatse van opslag en productielocaties	De inrichting beschikt voor een rioolsysteem inclusief inspectieputten.	Ja
Rioolsysteem wegen	Niet aanwezig.	nvt
Waarschuwingssysteem	Vopak beschikt over waarschuwingssystemen.	Ja
Uitschakelen proces van buitenaf	De processen zijn niet van buitenaf uit te schakelen.	Ja
Verkeerstechnische situatie & toegankelijkheid	-	ja
Afsluiting terrein	Het gehele terrein is omheind. Het is niet mogelijk voor ongeautoriseerde bezoekers het terrein te betreden.	Ja

3.3 Bulk overslag van en naar een schip

Algemeen

- De verlading vindt plaats in aanwezigheid van personeel met een deskundige opleiding/training en kwalificatie. De verlading is middels een noodstop-schakelaar in geval van een calamiteit te stoppen.
- De overslag geschiedt lekvrij.
- De aansluitpunten zijn voorzien van labels.

Bouwkundige aspecten

- Laden en lossen wordt gedaan middels laadarmen.
- Losvoorzieningen worden beschermd zodat ze tijdens gebruik niet worden beschadigd.
- Er zijn voorzieningen voorhanden om eventueel gelett/gemorst product op te ruimen.
- Bij de overslagplaats zijn brandblusmiddelen aanwezig.
- De overslaglocatie is voorzien van verlichting.

Voorzieningen

- De losinstallatie is geaard.
- De dampkamer van het schip is aangesloten op een dampverwerkingseenheid (niet verplicht voor zeeschepen, wel voorzien)
- Bij het vullen van zeeschepen met crude worden de vrijgekomen dampen afgevangen in een DVI.

Overig

- De stalen losarmen zijn ontworpen voor een druk van 10 barg.
- Losarmen worden voor gebruik visueel geïnspecteerd.
- De verladingen zijn voorzien van een blindflens indien zij niet gebruikt worden.
- In het ontwerp voor de jetty is voorzien dat een oil boom moet komen van ongeveer 300 mtr waarmee de Juliana (insteek)haven volledig kan worden afgesloten in geval van een ongewenste lozing.²

3.4 Bulk overslag van en naar een transporteenheid (vacuümtrucks)

Algemeen

- De overslagplaats wordt alleen voor overslag gebruikt. Doorgaand transport kan geen gebruik maken van deze locatie.
- Er is continu toezicht. In geval van een onvoorzien voorval kan het voertuig worden verplaatst teneinde de gevolgen te minimaliseren.
- Er zijn voorzieningen en procedures om eventueel gelekt/gemorst product zo spoedig mogelijk op te ruimen.
- In het calamiteitenplan zijn procedures opgenomen die specifiek zijn toegesneden op verladingsactiviteiten.

Bouwkundige aspecten

- De overslagplaats is voorzien van een vloeistofkerende vloer welke onder afschot ligt. Het hemelwater en gemorst product worden opgevangen in een opvangbak/inspectieput.

Voorzieningen

- Onder elke flensverbinding is een kleine opvang gecreëerd zodat druppels kunnen worden opgevangen. Dit is met name van belang bij manifolds
- Op de verlaadplaats zijn adequate brandblusmiddelen operationeel aanwezig.

3.5 Opslag in tanks (Klasse 1, Klasse 2 opslagtanks en slobtanks)

Conform [1] Opslag in houders.

Algemeen

- Het vullen de houders vindt plaats na positieve identificatie van de vloeistof.
- Het vloeistofniveau in de tanks wordt bewaakt. Bij afwijkingen vindt alarmering plaats en wordt volgens een vaste procedure ingegrepen.
- De aanwezige afsluiters van de tankput zijn normaliter gesloten.
- Er is een eenduidige procedure voor het drainen van de tankput.
- Het opslaggebied wordt geïnspecteerd op lekkage en de algehele conditie van tanks en randapparatuur.

² Het is nog niet bekend of de oil boom pool van GSP hiervoor wordt toegepast of een oil boom in vaste opstelling welke halverwege de insteekhaven ligt.

Bouwkundige aspecten

- Er is per installatie, of een deel daarvan, een vloeistofdichte containment met afloop naar een verzamelsysteem. De opgevangen vloeistoffen ondergaan vervolgens een adequate behandeling.
- Om overslag van brand te voorkomen is voldoende afstand tussen diverse onderdelen van de inrichting aanwezig.

Voorzieningen

- Lekkage van pompen wordt gedetecteerd en opgevangen.
- Monsternamesystemen zijn lekvrij uitgevoerd.
- Er zijn interlocksysteem aanwezig om gevaarlijke situaties bij oplijnen uit te schakelen.

3.6 Leidingtransport

Algemeen

- Op regelmatige afstanden zijn afsluiters geplaatst.
- Leidingen zijn daar waar mogelijk gelast.
- Leidingen worden regelmatig visueel geïnspecteerd.
- Er kunnen geen ontoelaatbare spanningen op de leidingen komen te staan.
- De leidingen zijn gemarkeerd voor welke stof ze worden gebruikt.

Ondergrondse leidingen

- Alle ondergrondse leidingen zijn weergegeven op een kaart die regelmatig wordt bijgehouden.
- De ondergrondse leidingen worden bovengronds aangegeven.
- De leidingen liggen voldoende diep (minimaal 0,8 m) en zijn voorzien van kathodische bescherming.
- De leidingen kunnen met behulp van een pig gereinigd worden.

Bovengrondse leidingen

- Op maaiveld (de maximale vrije ruimte tussen leiding en maaiveld bedraagt 0,5 m)
- De leidingen liggen in leidinggoten en zijn voldoende ondersteund.
- De leidinggoot is gecompartmenteerd, zo mogelijk iedere 150 meter.
- De afvoer van hemelwater vindt plaats conform de opslag in tanks.
- Bij wegwijkingen gaan de leidingen onder de weg door.

3.7 Verwerking afvalwater (Inspectieput / olieslibafvanger)

Algemeen

- De zuiveringstechnische voorzieningen worden bediend en onderhouden door adequaat opgeleid personeel.
- De technische voorzieningen voor de zuivering zijn bestemd voor de aangevoerde stoffen en zijn op de daarvoor bestemde wijze gebruikt. Daarnaast worden de voorzieningen zo veel en zo vaak als nodig is onderhouden.
- De kwaliteit van het effluent van de zuiveringstechnische voorziening wordt bewaakt. In geval van een ontoelaatbare afwijking wordt ingegrepen volgens vaststaande procedures.
- De achtergehouden stoffen worden zo vaak als nodig uit de voorziening verwijderd en daarna op de juiste wijze opgeslagen en verwerkt.
- De voorzieningen zijn zodanig geplaatst dat bij een calamiteit geen directe afstroming kan plaatsvinden.

4 Subselectie milieurisicoanalyse

4.1 Inleiding subselectie

Bij Vopak komen stoffen voor met mogelijk watervervuilende en/of aquatoxische eigenschappen. Een voorselectie van de stoffen, die mogelijk in deze milieuparagraaf beschouwd moeten worden, kan worden gedaan volgens de selectiemethodiek zoals beschreven in "De selectie van activiteiten binnen inrichtingen t.b.v. het uitvoeren van studie naar risico's van onvoorziene lozingen" [2].

De uitvoering en resultaten van de MRA selectie zijn beschreven deze paragraaf. Voor de aangewezen installatieonderdelen zal een kwantitatieve milieurisico analyse worden uitgevoerd met behulp van Proteus II (paragraaf 5).

4.2 De selectie van activiteiten

4.2.1 Methodiek

De selectie van activiteiten binnen de inrichting die in de MRA moeten worden beschouwd, is gebaseerd op het bestaande selectiesysteem voor externe veiligheidsrapportages, welke gegeven is in "De selectie van activiteiten binnen inrichtingen t.b.v. het uitvoeren van studie naar risico's van onvoorziene lozingen" [2]. In dit rapport is tevens een voorstel gemaakt voor een uitbreiding van het bestaande selectiesysteem. Deze uitbreiding gaat in op de effecten van zuurstofdepletie, de vorming van drijfslagen op aquatische ecosystemen en op de effecten van overbelasting en inhibitie van communale rioolwaterzuiveringsinstallaties. Voor de toepassing van het uitgebreide selectiesysteem moeten aanvullende stofeigenschappen (inhibitie concentratie, Biologisch Zuurstofverbruik) bekend zijn.

Maatgevend voor de selectie is de hoeveelheid en de aard van de stoffen die bij Vopak aanwezig kunnen zijn. In het selectiesysteem wordt de aanwezige hoeveelheid van een stof vergeleken met vastgestelde drempelwaarde (selectie grenswaarde). De eerste selectie-grenswaarde heeft betrekking op de totale aanwezige hoeveelheid van een waterbezwaarlijke stof.

Voor stoffen die in de eerste selectiestap geselecteerd zijn, is een tweede selectiestap uitgevoerd. De tweede-selectie-grenswaarde heeft betrekking op het in één keer vrijkomen van aquatoxische stof uit een installatie-onderdeel of opslag. Indien uit een installatie-onderdeel of opslag een grotere hoeveelheid dan deze grenswaarde kan vrijkomen, moet voor deze stof het milieurisico voor de sloot of de rioolwaterzuiveringsinstallatie kwantitatief worden bepaald.

4.2.2 Drempelwaarden lozing sloot

De grenswaarden voor lozingen op oppervlaktewater worden bepaald door acute toxiciteit, biologisch zuurstofverbruik (BZV) en de mogelijkheid op vorming van drijflagen. Daarnaast wordt een weegfactor toegekend aan de drempelwaarden. Deze weegfactor is afhankelijk van de grootte van het ontvangende oppervlaktewater. In het rapport "Beschrijving van de methode voor de selectie van activiteiten binnen inrichtingen ten behoeve van het uitvoeren van studie naar de risico's van onvoorziene lozingen" is bepaald dat voor lozingen op de eemshaven een weegfactor van 10 moet worden aangehouden. Voor een lozing op de sloot moet een weegfactor van 1.000 worden aangehouden. In de subselectie wordt enkel de weegfactor van de Eemshaven toegepast. Indien een insluitsysteem eventueel niet geselecteerd zou zijn wordt additioneel getoetst aan de weegfactor van een sloot. In Tabel 5 en Tabel 6 worden de grenswaarden voor de eerste en de tweede selectie voor de Eemshaven gegeven als functie van potentiële verontreiniging. In Tabel 7 en 8 worden de grenswaarden voor de eerste en de tweede selectie voor de sloot gegeven als functie van potentiële verontreiniging.

Tabel 5: Drempelwaarden eerste selectie voor Eemshaven

Effectparameter				
Acute toxiciteit	Zuurstofdepletie	Drijflaagvorming	Drempelwaarde [kg]	Drempelwaarde Eemshaven [kg]
R50	BZV>1,5		1.000	100
R51	0,15<BZV<1,5		10.000	1.000
R52	BZV<0,15	p<1.000 kg/m ³ en oplosbaarheid < 100 mg/l	100.000	10.000
100<LC50<1.000			1.000.000	100.000
R53			10.000.000	1.000.000

Tabel 6: Drempelwaarden tweede selectie voor Eemshaven

Effectparameter				
Acute toxiciteit	Zuurstofdepletie	Drijflaagvorming	Drempelwaarde [kg]	Drempelwaarde Eemshaven [kg]
R50	BZV>1,5		100	10
R51	0,15<BZV<1,5		1.000	100
R52	BZV<0,15	p<1.000 kg/m ³ en oplosbaarheid <100 mg/l	10.000	1.000
100<LC50<1.000			100.000	10.000
R53			1.000.000	100.000

Toelichting:

- R50: zeer toxisch voor waterorganismen (E(L)C50 < 1 mg/l)
R51: toxisch voor waterorganismen (1 < E(L)C50 < 10 mg/l)
R52: schadelijk voor waterorganismen (10 < E(L)C50 < 100 mg/l)
R53: kan langere termijneffecten veroorzaken in het aquatisch milieu

Tabel 7: Drempelwaarden eerste selectie voor sloot

Effectparameter				
Acute toxiciteit	Zuurstofdepletie	Drijfslagvorming	Drempelwaarde [kg]	Drempelwaarde sloot [kg]
R50	BZV>1,5		1.000	1
R51	0,15<BZV<1,5		10.000	10
R52	BZV<0,15	$\rho < 1.000 \text{ kg/m}^3$ en oplosbaarheid < 100 mg/l	100.000	100
100<LC50<1.000			1.000.000	1.000
R53			10.000.000	10.000

Tabel 8: Drempelwaarden tweede selectie voor sloot

Effectparameter				
Acute toxiciteit	Zuurstofdepletie	Drijfslagvorming	Drempelwaarde [kg]	Drempelwaarde sloot [kg]
R50	BZV>1,5		100	0,1
R51	0,15<BZV<1,5		1.000	1
R52	BZV<0,15	$\rho < 1.000 \text{ kg/m}^3$ en oplosbaarheid < 100 mg/l	10.000	10
100<LC50<1.000			100.000	100
R53			1.000.000	1.000

Toelichting:

- R50: zeer toxisch voor waterorganismen ($E(L)C50 < 1 \text{ mg/l}$)
 R51: toxisch voor waterorganismen ($1 < E(L)C50 < 10 \text{ mg/l}$)
 R52: schadelijk voor waterorganismen ($10 < E(L)C50 < 100 \text{ mg/l}$)
 R53: kan langere termijneffecten veroorzaken in het aquatisch milieu

4.2.3 Eerste selectiestap lozing Eemshaven & sloot

In de onderstaande tabel is de eerste selectiestap weergegeven t.a.v. de drempelwaarde benoemd in de vorige paragraaf. Hierbij is uitgegaan van de drempelwaarde van de Eemshaven. Toetsing aan de drempelwaarden van een sloot levert hetzelfde resultaat.

Tabel 9: Eerste selectiestap lozing Eemshaven & sloot

Stof	Maximale hoeveelheid [kg]	Parameter			Drempelwaarde [kg] ³			Selectiegetal		
		Toxiciteit	BZV [gO ₂ /g ⁴]	Drijf-laag	Toxiciteit	BZV	Drijf-laag	Toxiciteit	BZV	Drijf-laag
Gasol/diesel	X 60.000	R51/53	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1
Crude oil	X 60.000	-/-	-/-	ja	-/-	-/-	10.000	-/-	-/-	>1
Jetfuel A-1	X 60.000	>5mg/l	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1
Gasoline	X 60.000	R51/53	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1
Slootank (water+olie)	100	-/-	-/-	-/-	1.000	-/-	10.000	<1	-/-	<1

-/- = onbekend of niet van toepassing

Uit de eerste selectiestap blijkt dat de slootank niet beschouwd hoeft te worden in de tweede selectiestap. De andere stoffen dienen wel beschouwd te worden.

³ Op basis van weegfactor Eemshaven

⁴ Het biochemisch zuurstofverbruik van de geloosde verontreiniging (in gO₂/g)

4.2.4 Tweede selectiestap lozing Eemshaven

In de onderstaande tabel is de tweede selectiestap weergegeven t.a.v. de drempelwaarde benoemd in paragraaf 4.2.2. Hierbij is een vereenvoudiging toegepast door niet alle combinaties van stoffen en insluitsystemen te beschouwen maar enkel de insluitsystemen te beschouwen met de zwaarste drempels uit de eerste selectie, gecorrigeerd voor de tweede selectie met 10%. Hierbij is uitgegaan van de drempelwaarde van de Eemshaven. Toetsing aan de drempelwaarden van een sloot levert hetzelfde resultaat.

Tabel 10: Tweede selectiestap lozing Eemshaven en sloot

Insluitsysteem	Maximale hoeveelheid [kg]	Parameter			Drempelwaarde [kg]			Selectiegetal		
		Toxiciteit	BZV [gO ₂ /g]	Drijf-laag	Toxiciteit	BZV	Drijf-laag	Toxiciteit	BZV	Drijf-laag
Tank 1	60.000	R51/53	-/-	Ja	100	-/-	1.000	>1	-/-	>1
Scheepsverlading	100.000	R51/53	-/-	Ja	100	-/-	1.000	>1	-/-	>1
Leiding transport	>1.000	R51/53	-/-	Ja	100	-/-	1.000	>1	-/-	>1

-/- = onbekend of niet van toepassing

Voor de in tabel Tabel 10: Tweede selectiestap lozing Eemshaven geselecteerde insluitsystemen moet een kwantitatieve milieurisicoanalyse worden uitgevoerd met behulp van Proteus.

4.2.5 Resultaat subselectie

Voor de in de vorige paragraaf geselecteerde insluitsystemen moet een kwantitatieve milieurisicoanalyse worden uitgevoerd met behulp van Proteus. In hoofdstuk 5 wordt toegelicht hoe deze insluitsystemen en activiteiten zijn gemodelleerd. Gezien de gegenereerde resultaten, ontbrekende gegevens van stoffen en vereenvoudiging voor de modellering, is een worst-case modellering gedaan met behulp van voorbeeldstoffen. In de onderstaande tabel wordt een toelichting gegeven.

Tabel 11 Overzicht geselecteerde stoffen en bijbehorende voorbeeldstof

Stof	Voorbeeldstof	LC50 (vis) [mg/l]	IC50 (alg) [mg/l]	BZV [gO ₂ /g]	Dichtheid [kg/m ³]	Oplosbaarheid [kg/m ³]
Diesel	P-xyleen	8,8	3,2	2,35	900	Volledig (worst-case aanname)
Crude oil	P-xyleen	8,8	3,2	2,35	900	Volledig (worst-case aanname)
Jet-fuel A1	P-xyleen	8,8	3,2	2,35	900	Volledig (worst-case aanname)
Gasoline	P-xyleen	8,8	3,2	2,35	900	Volledig (worst-case aanname)

Met behulp van deze stoffen worden de installaties/activiteiten (bulkopslag, verlading en leidingtransport) zoals weergegeven in bijlage 4 gemodelleerd.

5 Milieurisicoanalyse met Proteus

5.1 Inleiding

De kwantificering van de milieurisico's is uitgevoerd met het computerprogramma 'Proteus'. Met Proteus kunnen milieurisico's als gevolg van onvoorziene lozingen op het oppervlaktewater worden bepaald. Proteus is gebaseerd op twee door de overheid ontwikkelde milieurisicomodellen, te weten RISAM en VERIS. VERIS kwantificeert de risico's op basis van scores uit een enquête. In RISAM worden de risico's gekwantificeerd op basis van scenariodefinities. Beide concepten zijn ook in Proteus aanwezig. Het enquêteconcept zit in een questionnaire en het concept van scenariodefinities is gerealiseerd door lozingspaden aan installatieonderdelen toe te kennen. Lozingspaden zijn de routes waarlangs uitstromingen vanuit de installatieonderdelen op een watersysteem kunnen afstromen. De frequentie van eventuele uitstromingen wordt gebaseerd op de scenariodefinities en de score van de questionnaire.

De risicopresentatie van de MRA volgt uit de berekeningen met Proteus. Hierin wordt effectomvang van mogelijke verontreinigingen van het oppervlaktewater (verwachtingswaarde voor het aantal vervuild kubieke meters water) en een beoordeling van de scenario's naar risicobijdrage gepresenteerd. Daarnaast volgt uit de risicopresentatie van Proteus het risico voor het ontvangende oppervlakte water ten aanzien van volumecontaminatie en oevercontaminatie. De milieurisicoanalyse is uitgevoerd met behulp van Proteus II.

5.2 Modelling

Uit de MRA-selectie is gebleken dat voor alle stoffen (modelstoffen) en insluitsystemen de milieurisico's gekwantificeerd dienen te worden middels Proteus. In bijlage 4 van deze MRA is een overzicht gegeven van de insluitsystemen en bijbehorende voorbeeldstof. Aangezien de verladersfrequentie afhankelijk is van de vaarweg diepte (bepalend voor omvang te verladen schip) zijn voor drie vaarwegdieptes de verladersfrequentie nader uitgewerkt met betrekking tot scheepsverlading en leidingtransport. In de beoordeling van de resultaten van de Proteus modellering is allereerst een uitwerking gegeven van de kleinste vaarwegdiepte. Vervolgens is aan de hand van de resultaten volumecontaminatie van de diepste vaarwegdiepte vastgesteld of een uitwerking van de resultaten van de andere vaargeuldieptes relevant is. Een diepere vaarweg leidt tot een lagere verladersfrequentie door de toepassing van grotere schepen. Dit resulteerde in gelijkwaardige uitstroomvolumes en kleinere faalkansen. De diepere faalkansen zijn zodoende niet beschouwd.

5.3 Aannames & uitgangspunten modellering

Ten aanzien van de modellering in Proteus zijn verder de volgende aannames gebruikt:

Bulkopslag

- Bulkopslag is gemodelleerd zoals is aangegeven in bijlage 4 met een modelstof.
- Gemodelleerd wordt met een gemiddelde vullingsgraad van 90% (worst-case).
- Gemodelleerd wordt met een dubbel onafhankelijke overvulbeveiliging.
- Het maximale bundoppervlak dat in Proteus ingevoerd kan worden betreft 40.000 m². Voor bund 1 t/m 6 is dan ook hiermee gerekend.
- Gemodelleerd wordt met een bund zonder buffer of doorstroomafsluiter (zie paragraaf 2.3). De aanwezige pomp kan alleen handbediend ter plekke worden geactiveerd en niet op afstand. Visuele inspectie vindt altijd plaats alvorens de verpompings start.

Leidingtransport

- Gezien de diversiteit en het aantal leidingen binnen de inrichting is in de Proteus modellering een vereenvoudiging toegepast voor het bepalen van het risico van onvoorziene lozingen veroorzaakt door leidingtransport. Hierbij wordt zijn enkel de grootte en lange leidingen beschouwd. Zie bijlage 4.
- Voor de gegevens van de leidingen is uitgegaan van waarden zoals opgenomen in bijlage 4.
- De leidingen zijn gemodelleerd met een directe afstroomroute op het hemelwaterriool, dit betreft een worstcase aanname, daar binnen de compartimentering geen afwatering wordt voorzien. Afstroming zou dan ook enkel kunnen plaatsvinden indien een hemelwaterput of inspectie put in de nabijheid aanwezig is.
- Binnen de inrichting zijn verschillende frequenties van gebruik mogelijk, welke afhankelijk zijn van de diepte van de vaarweg. In de analyse wordt als diepte van de vaargeul 10,5 meter beschouwd. Hetgeen de meest representatieve waarden zal genereren. De dieptes van 13,5 en 15,5 meter zorgen voor een lagere frequentie van laad/los activiteiten. De risico's blijven gelijk.

Riolering

- De riolering is gemodelleerd met als inhoud 1m^3 . Dit betreft een worst-case uitgangspunt.
- Lozing van de riolering zal plaatsvinden op de sloot.
- De scenario's waarbij een bund door bijvoorbeeld een vloedgolf rechtstreeks op de Eemshaven zou kunnen lozen worden in Proteus gemodelleerd via de riolering. Dit daar gezien de beperkte capaciteit van de riolering dezelfde effecten en kansen worden verkregen, hierdoor wordt het model niet onnodig complex.
- De inspectieput in de bund van de bulkopslag is niet beschouwd in de Proteus modellering. Dit betreft een conservatieve aanname.
- De inspectieput op het terrein is gemodelleerd met een inhoud van 1m^3 . Het betreft een conservatieve aanname.
- Gezien het feit dat olieslipafvangers geen invloed hebben op het reduceren van de effecten van een grote onvoorziene lozingen, zijn deze ook buiten beschouwing gelaten in de modellering.
- De faalkans voor het afsluiten van alle rioleringen/sloten in geval van calamiteit en het creëren van een secundaire opvang op het bedrijfsterrein door middel van de aanwezigheid van zeedijk, betreft 0,001 per jaar. In de literatuur wordt namelijk uitgegaan dat een verzuimfout bij checklists op circa 0,001 per jaar ligt (Bron, dr. Ir. Heslinga, college Human Factors TU-Delft & Handleiding risicoberekeningen BEVI versie 3.0). Deze extra opvang mogelijkheid is niet beschouwd in de Proteus analyse.
- Het is wordt gezien de hoogte van de Zeedijk niet aannemelijk geacht dat golfslag bij topping een directe lozing op de Eems kan veroorzaken.

Scheepsverlading

- Binnen Proteus is het niet mogelijk om meer dan 1 miljoen ton doorzet te modelleren. Om alsnog de totale jaar doorzet te modelleren is gebruik gemaakt van een extra rekenregel in de module scheepsverlading.
- Binnen de inrichting zijn verschillende frequenties van gebruik mogelijk, welke afhankelijk zijn van de diepte van de vaarweg. In de analyse worden als diepte van de vaarweg 12,5 meter beschouwd. Hetgeen de meest representatieve waarden zal genereren. De dieptes van 13,5 en 15,5 meter zorgen voor een lagere frequentie van laad/los activiteiten. De risico's blijven gelijk.

Stoffen

- De modellering is uitgevoerd met worstcase stoffen. In de werkelijkheid zal de waterbezwaarlijkheid van de aanwezige stoffen minder zijn dan waarmee gemodelleerd is.
- De modelstof die is toegepast in de modellering betreft p-xyleen welke op basis van de LC50 waarde en IC50 waarde en BZV waarde als worst-case beschouwd kan worden.
- Het vlampunt van p-xyleen betreft 21-54 °C (Klasse 2). Binnen de inrichting komen Klasse 1, Klasse 2 en Klasse 3 vloeistoffen voor. Het vlampunt heeft in de modellering met Proteus geen effect op de hoeveelheid bluswater en de daarbij horende frequentie. Er is dan ook enkel met de standaard vlampuntwaarde gerekend van p-xyleen.

5.4 Uitstroombesonderheden

In de onderstaande paragrafen zijn de scenario's zoals deze standaard in de "blackbox" van Proteus zijn vertegenwoordigd beschreven [6]. Voor de insluitsystemen zijn in Proteus scenario's gedefinieerd. In de gedefinieerde scenario's worden drie beeldfrequentiebanden gedefinieerd [4]:

- Kans op intrinsiek falen containment (Falen);
- Kans op uitstroming door onjuiste handelingen operator (Handelingen);
- Het al dan niet effectief optreden bij een calamiteit (Repressie).

Falen

Voor het bepalen van de frequentie voor 'falen' zijn de waarderingen voor het onderdeel 'veiligheidszorgsysteem' en het onderdeel 'kenmerken van de installaties' uit de questionnaire uit Proteus van toepassing.

Handelingen

Voor het bepalen van de frequentie voor 'handelingen' zijn de waarderingen voor het onderdeel 'vakbekwaamheid/handelingsbekwaamheid' en het onderdeel 'werkprocedures' uit de questionnaire uit Proteus van toepassing.

Repressie

Voor het bepalen van de frequentie voor 'repressie' is de waardering voor het onderdeel 'repressie' uit de questionnaire uit Proteus van toepassing.

5.4.1 Bulkopslag

Bulkopslag ontvangt uitstroming van de opslagtanks. Bij instantaan falen wordt de topping-ontwikkeling aangeroepen. Bij continue uitstroming wordt de spigotontwikkeling aangesproken.

Topping

Topping is het verschijnsel dat kan optreden bij het instantaan falen van een tank in een tankput. Hierbij kan door beweging van de plotseling vrijkomende inhoud van de tank een hoeveelheid vloeistof over de rand van de tankput golveren. Deze hoeveelheid is afhankelijk van de hoogte van de tankput en de hoogte van het vloeistofniveau in de tank.

Spigot

Spigot treedt op bij de continue uitstroming uit een tank in een tankput. Door een lek (gat) in de tankwand ontstaat een straal waardoor een deel van de inhoud over de rand van de tankput spuit. De hoeveelheid die over

de rand van de tankput stroomt, is afhankelijk van de hoogte van de tankput, de hoogte van het vloeistofniveau ten opzichte van de tankput, de afstand van de tank tot de rand van de tankput en de diameter van de tank.

Brandscenario's

Bij brandbare stoffen wordt rekening gehouden met een brandscenario. Hierbij wordt alleen gekeken naar de tankputbrand. De ontwikkelingen zijn afhankelijk van de brandduur. De brandduur wordt bepaald uit de hoeveelheid brandbaar materiaal en het oppervlak van de plasbrand. Als de brandduur langer is dan de kritieke brandduur wordt rekening gehouden met het vrijkomen van de inhoud van één van de overige tanks. De hoeveelheid bluswater wordt vastgesteld op basis van de brandduur en het oppervlak van de brand. Als de brandduur groter is dan een minimum brandduur, wordt aangenomen dat alle in de tankput aanwezige tanks worden gekoeld met water.

5.4.2 Leidingtransport

Er wordt uitsluitend het scenario falen van de leiding beschouwd. Het scenario falen van de leiding kent twee ontwikkelingen: lekkage en breuk. De bronsterkte wordt afgeleid van de diameter van de leiding, onder de aanname van een vaste vloeistofsnelheid van 4,8 m/s. Er wordt aangenomen dat de diameter van een lek gelijk is aan 10% van de diameter van de overslagverbinding, met een maximum van 5 cm. De uitstroomtijd is afhankelijk van het toezicht. De frequentie van het optreden van dit scenario is evenredig met de fractie van de tijd in bedrijf.

5.4.3 Bulkoverslag schip

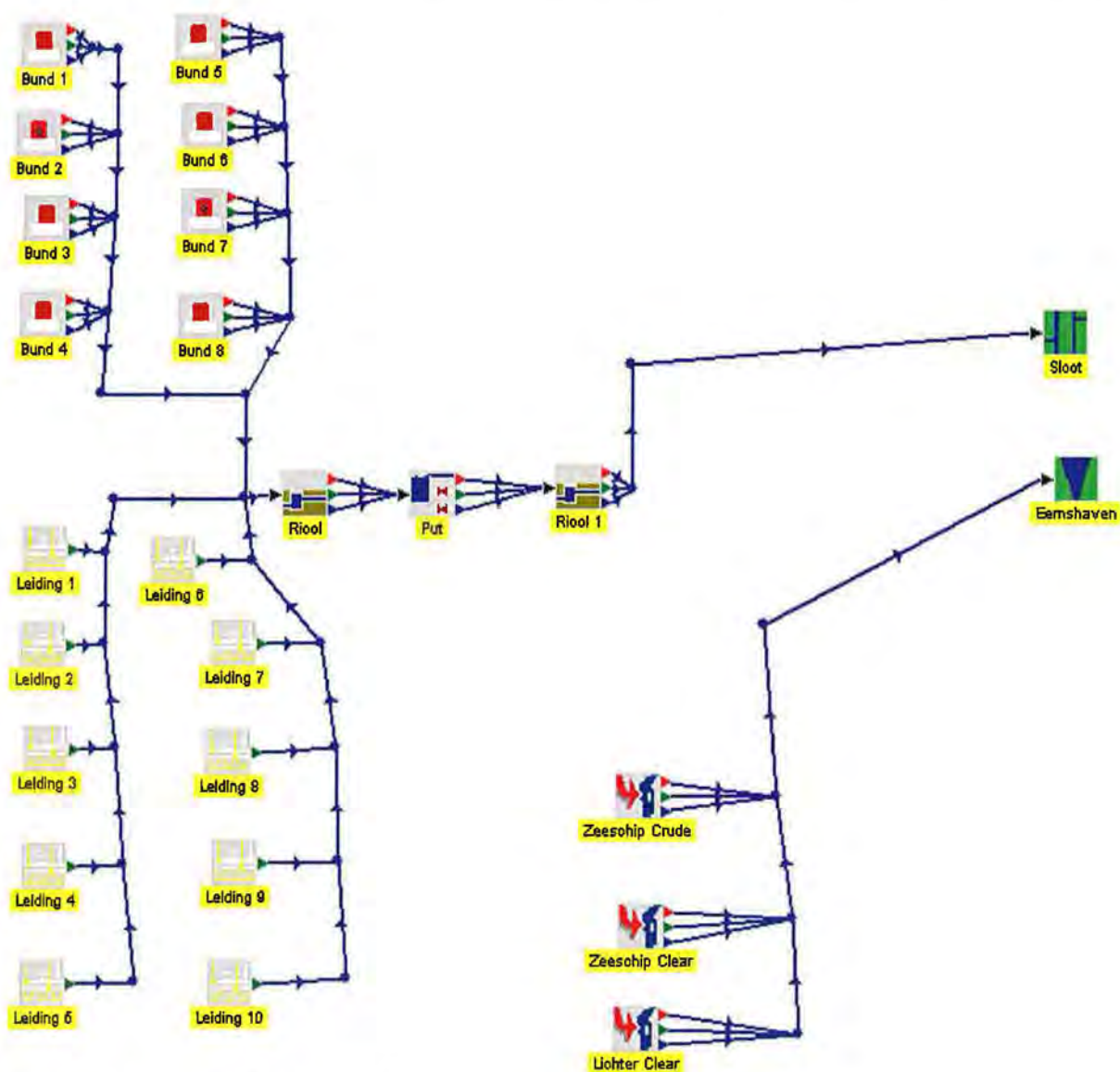
Er zijn drie scenario's: Aanvaring van het aangemeerde schip, Falen van de overslagverbinding en overvullen. Bij een aanvaring van het aangemeerde schip worden twee ontwikkelingen beschouwd: het ontstaan van een groot en een klein gat. De frequentie van het optreden van dit scenario is evenredig met de aanlegtijd per bezoek, het aantal bezoeken en het aantal passerende schepen.

Het scenario falen van de overslagverbinding kent twee ontwikkelingen: Lekkage en breuk van de overslagverbinding. De bronsterkte wordt afgeleid van de diameter van de overslagverbinding, onder de aanname van een vaste vloeistofsnelheid van 4,8 m/s [Proteus]. Er wordt tevens aangenomen dat diameter van een lek gelijk is aan 10% van de diameter van de overslagverbinding. De uitstroomtijd is generiek en bedraagt 20 seconden. De uitstroombrequentie is evenredig met de faalfrequentie en de overslagduur.

5.5 Lozingspaden

Bij ongewenste uitstroming (calamiteit) zal de vrijgekomen vloeistof in eerste instantie terechtkomen op het vloeroppervlak onder of naast de installatie/opslag. Indien geen adequate inspectie plaatsvindt bij de bund, of wanneer de vloeistof buiten de omwalling terecht komt, kan via de tweede inspectieput afstroming plaatsvinden naar de sloot. In geval van calamiteit kan een secundaire opvang worden gecreëerd door het afsluiten van de riolering/sloten door de aanwezigheid van de zeedijk.

Bij ongewenste uitstroom bij de vingerpier (scheepsverlading) zal de vrijgekomen vloeistof afstromen naar de Eemshaven.



Figuur 7 Lozingspaden Proteus model

5.6 Resultaten milieurisicoanalyse Proteus

In bijlage 5 en 6 zijn de rapporten die worden opgesteld door het Proteus programma toegevoegd. Hierin zijn alle resultaten opgenomen. De grootte van de uitstromingen en de kansen en vervolgekansen worden in Proteus automatisch toegekend aan de gedefinieerde insluitsystemen, opvangputten en ontvangend watersysteem. In bijlage 5 is de Proteus rapportage opgenomen en in bijlage 6 zijn de effectanalyses uitgestroomde massa, volumecontaminatie (gedetailleerd) en oevercontaminatie weergegeven. Ten aanzien van de effecten van bluswater zijn door Proteus geen resultaten berekend. Dit heeft als gevolg dat er t.a.v. bluswater geen risico's zijn voor het ontvangende water. In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de gegenereerde resultaten ten aanzien van volumecontaminatie en overcontaminatie. Een nadere analyse voor het falen van een RWZI is niet relevant voor de aanwezige afstroom route.

Volumecontaminatie Eemshaven & Sloot

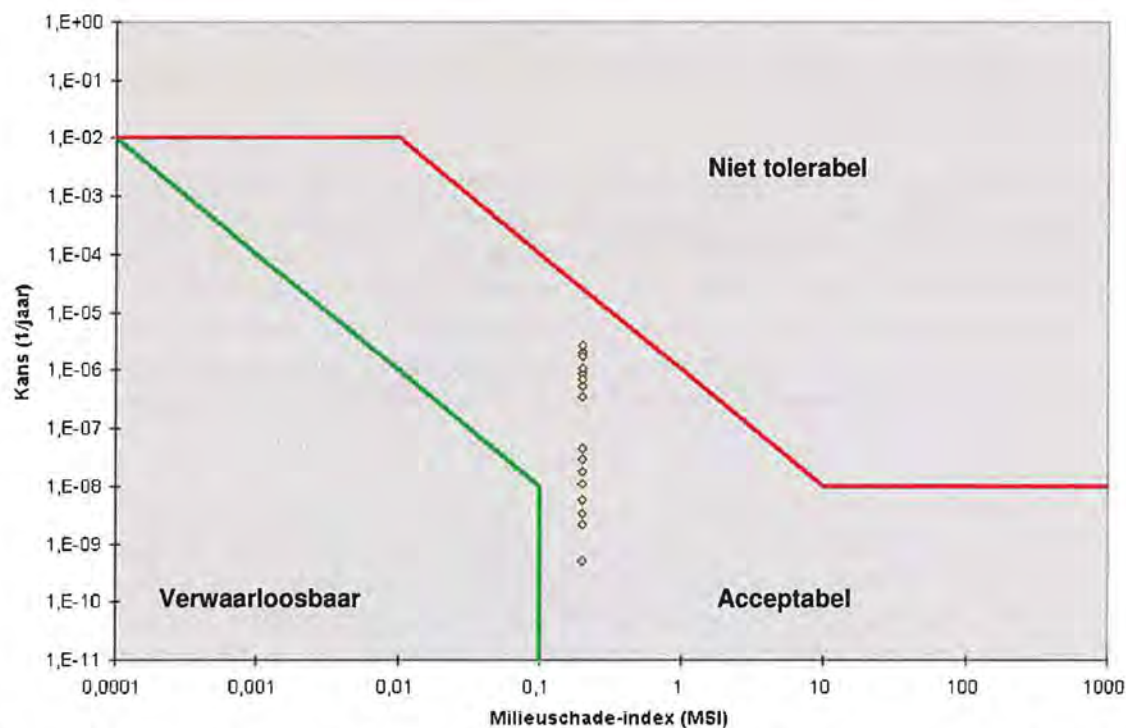
In de onderstaande figuur en bijlage 7 zijn conform [5] de door Proteus berekende frequentie en volume contaminatie weergegeven en is tevens aangegeven of deze risico's acceptabel zijn. Hierbij zijn de waarden gehanteerd zoals beschreven in het RWS uitvoeringskader [7]. In de onderstaande tabellen zijn de resultaten ten aanzien van de milieuschade index weergegeven. Daarop volgend zijn eveneens de resultaten van het Proteus invulformulier grafisch weergegeven.

Tabel 12 Overzicht resultaten effectanalyse volumecontaminatie Sloot per unit

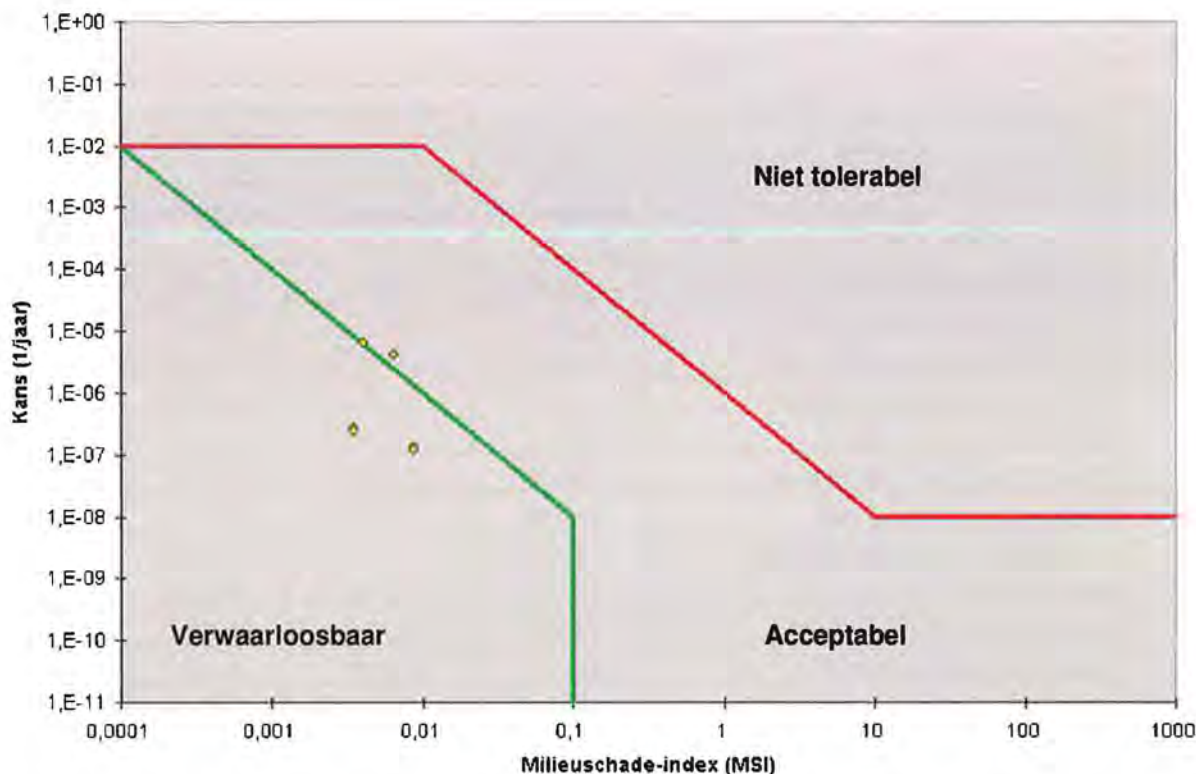
Unit	Hoogste Freq. LOC gebeurtenis In n/j	Volume verontreinigd oppervlakte water in m3	Milieuschade index weegfactor 1000	Kwalificatie risico niveau
Bund 1- 8 Topping	$2,02 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 8/10 Leidingbreuk	$3,37 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 8/10 Leidinglekkage	$5,24 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 7/9 Leidingbreuk	$5,07 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 7/9 Leidinglekkage	$3,49 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 4 Leidingbreuk	$2,24 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 4 leidinglekkage	$3,49 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 1 Leidingbreuk	$5,66 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 1 Leidinglekkage	$8,80 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 6 Leidingbreuk	$1,77 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 6 Leidinglekkage	$1,07 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 5 Leidingbreuk	$1,13 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 5 Leidinglekkage	$6,90 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 3 Leidingbreuk	$4,48 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 3 Leidinglekkage	$2,70 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 2 Leidingbreuk	$2,86 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel
Leiding 2 Leidinglekkage	$1,73 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^3$	0,2	Acceptabel

Tabel 13 Overzicht resultaten effectanalyse volumecontaminatie Eemshaven per unit

Unit	Hoogste Freq. LOC gebeurtenis in n/j	Volume verontreinigd oppervlakte water in m3	Milieuschade index weegfactor 10	Kwalificatie risico niveau
Lichter Clear Aanvaring, groot	$1,02 \cdot 10^{-6}$	$1,28 \cdot 10^4$	0,00853	Verwaarloosbaar
Lichter Clear Breuk overslag schip	$2,29 \cdot 10^{-6}$	$6,05 \cdot 10^3$	0,00403	Verwaarloosbaar
Lichter Clear Aanvaring, klein	$2,04 \cdot 10^{-6}$	$5,11 \cdot 10^3$	0,00341	Verwaarloosbaar
Lichter Clear Lekkage overslag schip	$2,49 \cdot 10^{-5}$	60,5	0,0000403	Verwaarloosbaar
Zeeschip Clear Aanvaring, groot	$1,37 \cdot 10^{-7}$	$1,28 \cdot 10^4$	0,00853	Verwaarloosbaar
Zeeschip Clear Breuk overslag schip	$6,63 \cdot 10^{-6}$	$6,05 \cdot 10^3$	0,00403	Acceptabel
Zeeschip Clear Aanvaring, klein	$2,75 \cdot 10^{-7}$	$5,11 \cdot 10^3$	0,00341	Verwaarloosbaar
Zeeschip Clear Lekkage overslag schip	$7,24 \cdot 10^{-5}$	60,5	0,0000403	Verwaarloosbaar
Zeeschip Crude Aanvaring, groot	$1,22 \cdot 10^{-7}$	$1,28 \cdot 10^4$	0,00853	Verwaarloosbaar
Zeeschip Crude Breuk overslag schip	$4,24 \cdot 10^{-6}$	$9,46 \cdot 10^3$	0,00631	Acceptabel
Zeeschip Crude Aanvaring, klein	$2,45 \cdot 10^{-7}$	$5,11 \cdot 10^3$	0,00341	Verwaarloosbaar
Zeeschip Crude Lekkage overslag schip	$4,63 \cdot 10^{-5}$	94,6	0,0000631	Verwaarloosbaar



Figuur 8 Grafische weergave overzicht resultaten effectanalyse volumecontaminatie Sloot bij een vaargeul van 10,5 meter



Figuur 2 Grafische weergave overzicht resultaten effectanalyse volumecontaminatie Eemshaven bij een vaargeul 10,5 meter

Uit de effectanalyse volumecontaminatie voor een vaargeul van 15,5 meter (niet opgenomen in rapportage) blijkt dat dezelfde effectgroottes voor volumecontaminatie door Proteus worden berekend als bij een vaarwegdiepte van 10,5 meter. Wel dient opgemerkt te worden dat de faalkansen van de scenario's voor overslag schip en leidingtransport iets afnemen. Dit ligt in lijn der verwachting gezien de verlaging van de gebruiksfrequentie doordat gebruik gemaakt wordt van grotere schepen. Aangezien de berekende risico's voor volumecontaminatie t.a.v. scheepsverlading en leidingtransport reeds acceptabel zijn, zijn deze niet verder beschouwd. De andere analyses voor de andere vaarwegdieptes zijn dan ook verder niet meer in beschouwing genomen.

Oevercontaminatie

Een toetsingskader van de effectanalyses ten aanzien van oevercontaminatie ten gevolge van drijfslagvorming is ten tijde van het opstellen van dit rapport niet beschikbaar (In ontwikkeling bij Rijkswaterstaat). Voor de beoordeling van het risico van drijfslagen is dan ook gekozen om de criteria te hanteren conform de risicomatrix uit het PBZO-document. Door Proteus worden frequenties berekend van kleiner dan $4,6 \cdot 10^{-5}$ per jaar. Conform de risicomatrix van Vopak betreft dit een acceptabel risico. Daarnaast kan, bij een grote spil, oevercontaminatie beperkt worden door repressieve maatregelen waaronder het afsluiten van de haven. Hierdoor wordt verdere uitstroming voorkomen.

5.7 Conclusie resultaten Proteus

Proteus heeft risico's berekend voor het ontvangende oppervlakte water. Op basis van de door Proteus berekende uitgestroomde hoeveelheden, de daadwerkelijk aanwezige hoeveelheden, de conservatieve berekeningsaannames en de infrastructuur van de afwatering in samenhang met de getroffen maatregelen door Vopak, kan gesteld worden dat de impact van een onvoorziene lozing voor het ontvangende oppervlakte water niet zal leiden tot een onacceptabel risico. De door Proteus berekende hoeveelheden bluswater of spill kunnen niet in het oppervlaktewater komen vanwege:

1. De lokale opvangvoorziening bij de installatie;
2. Secundaire opvang die gecreëerd kan worden binnen de zeedijk door het afsluiten van de sloot/riolering;
3. De worstcase modellering in Proteus. Zo is onder andere uitgegaan van de modelstof (p-xyleen) een lage IC50 waarde, een lage LC50 waarde en een hoge BZV waarde.

Er zijn door Proteus voor het ontvangende oppervlaktewater op basis van het toetsingskader voor volume contaminatie (zie Proteus invulformulier) geen scenario's berekend die leiden tot een ontoelaatbaar risico. De door Proteus berekende oevercontaminatie ten gevolge van drijfvaagvorming leidt niet tot onacceptabele risico's op basis van de risicomatrix van Vopak (Faalkans $\leq 10^{-5}$ is acceptabel).

Op basis van de aanvullende maatregelen, de infrastructuur van de afstroomroutes, de stand der techniek en de worstcase aannames in de modellering dient zoals aangegeven gesteld te worden dat een eventuele onvoorziene lozing bij Vopak een acceptabel risiconiveau betreft.

Referenties

1. "Beschrijving van de stand der veiligheidstechniek ten behoeve van de preventieve aanpak van de risico's van onvoorziene lozingen", Lelystad, 1999
2. "De selectie van activiteiten binnen inrichtingen t.b.v. het uitvoeren van studie naar risico's van onvoorziene lozingen", rapport 99.032, RIZA, mei 1999
3. Serida for Windows, Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2000
4. "Achtergronddocument Proteus", AVIV, Lelystad, 1998
5. "Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen", Commissie integraal waterbeheer, februari 2000
6. Handleiding Proteus II, 30 november 2006, AVIV, H.G. Bos
7. RWS Uitvoeringskader risico's onvoorziene lozingen, 17 april 2007

Bijlage 1: Proces beschrijving

Zie MER/Wm/Wvo/Veiligheidsrapport

Bijlage 2: Stoffen

Zie MER/Wm/Wvo/Veiligheidsrapport

Bijlage 3: Riolerings-tekening

Zie MER/Wvo/Wm aanvraag

Bijlage 4: Te beschouwen insluitsystemen

Bulk opslag

Bund	Volume bund (netto) m3	Opp bund m2	afsluiter bund	Blusstof	Tank	Volume m3	hoogte m	vullingsgraad %	blus systeem	Stof	Voorbeeld stof
1	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
2	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
3	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
4	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
5	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
6	100.000	41200	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
7	85.000	36500	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
8	85.000	36500	Hand gesloten	Schuim*	1	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					2	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					3	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					4	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					5	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen
					6	60.000	22	90	sprinkler**	Crude/Clear	P-xyleen

Op basis van subselectie slobtanks niet beschouwd - niet relevant voor risico bijdrage

* In geval van calamiteit wordt door de overheidsbrandweer gebruik gemaakt van schuim (niet aanwezig op inrichting)

** In de MRA studie wordt uitgegaan van een aanwezigheid van sprinkels dit daar hierbij de grootste bluswater hoeveelheid vrijkomt. In de praktijk kan het mogelijk zijn dat geen sprinkler is

Bulk overslag

Verlading schepen met een vaarwegdiepte van 10,5 meter	stof	jaar doorzet ton	massa overslag ton	Aantal verladingen	Blusmiddel	tijsduur per verlading	Diameter verlading schip in mm	opvang volume verlaadplaats	Opp. M2	afsluiter verlaadplaats	voorbeeldstof
Crude (ruwe olie)	Zeeschip 35.000 DWT	1380000	35000	39,428571	Schuim	16	508	nvt	nvt	nvt	P-xyleen
Clear (diesel, benzine, gasolie, etc)	Zeeschip 35.000 DWT	1035000	35000	29,571429	Schuim	24	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen
	Lichter 2.500 DWT	345000	25000	13,8	Schuim	8	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen

Verlading schepen met een vaarwegdiepte van 13,5 meter	stof	jaar doorzet ton	massa overslag ton	Aantal verladingen	Blusmiddel	tijsduur	Diameter verlading schip in mm	opvang volume verlaadplaats	Opp. M2	afsluiter verlaadplaats	voorbeeldstof
Crude (ruwe olie)	Zeeschip 50.000 DWT	1380000	50000	27,6	Schuim	21	508	nvt	nvt	nvt	P-xyleen
Clear (diesel, benzine, gasolie, etc)	Zeeschip 40.000 DWT	1035000	40000	25,875	Schuim	27	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen
	Lichter 2.500 DWT	345000	2500	138	Schuim	8	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen

Verlading schepen met een vaarwegdiepte van 15,5 meter	stof	jaar doorzet ton	massa overslag ton	Aantal verladingen	Blusmiddel	tijsduur	Diameter verlading schip in mm	opvang volume verlaadplaats	Opp. M2	afsluiter verlaadplaats	voorbeeldstof
Crude (ruwe olie)	Zeeschip 85.000 DWT	1380000	85000	16,235294	Schuim	33	508	nvt	nvt	nvt	P-xyleen
Clear (diesel, benzine, gasolie, etc)	Zeeschip 60.000 DWT	1035000	60000	17,25	Schuim	38	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen
	Lichter 2.500 DWT	345000	2500	138	Schuim	8	406,4	nvt	nvt	nvt	P-xyleen

Op basis van subselectie tankwagen verlading slobtanks niet beschouwd - niet relevant voor risico bijdrage

Leidingtransport

Diepte vaargeul 10,5

	lengte	diameter inch	Diameter in mm	aantal	jaar doorzet	massa overslag ton	tijdsduur uur t verlading	aantal uren verladings	max tijdsduur in bedrijf	Voorbeeldstof	Modelstof	beschouwing MRA
1. Leiding zeeschip crude van scheepsverlading pompkamer oost	1260	20	508	1	690000	35000	16	315,4285714	3,60%	K1 (Crude)	P-xyleen	
2. Leiding zeeschip clear scheepsverlading naar pompkamer oost	1260	16	406,4	1	517500	35000	24	354,8571429	4,05%	K1/K3 (Clear)	P-xyleen	
3. Leiding Lichter clear scheepsverlading naar pompkamer oost	1260	16	406,4	1	172500	2500	8	552	6,30%	K1/K3 (Clear)	P-xyleen	
4. Leiding zeeschip crude van scheepsverlading pompkamer west	500	20	508	1	690000	35000	16	315,4285714	3,60%	K1 (Crude)	P-xyleen	
5. Leiding zeeschip clear scheepsverlading naar pompkamer west	500	16	406,4	1	517500	35000	24	354,8571429	4,05%	K1/K3 (Clear)	P-xyleen	
6. Leiding Lichter clear scheepsverlading naar pompkamer west	500	16	406,4	1	172500	2500	8	552	6,30%	K1/K3 (Clear)	P-xyleen	
7. Leiding crude van pompkamer west naar tankputten west	max. 500 tot laatste tank	24	609,6	1	690000	35000	16	315,4285714	3,60%	K1 (Crude)	P-xyleen	
8. Leiding clear van pompkamer west naar tankputten west	max. 500 tot laatste tank	20	508	1	690000	35000	24	473,1428571	5,40%	K1/K3 (Clear)	P-xyleen	
9. Leiding crude van pompkamer oost naar tankputten oost	max. 500 tot laatste tank	24	609,6	1	690000	35000	16	315,4285714	3,60%	K1 (Crude)	P-xyleen	
10. Leiding clear van pompkamer west naar tankputten west	max. 500 tot laatste tank	20	508	1	690000	35000	24	473,1428571	5,40%	K1/K3 (Clear)	P-xyleen	

Rapportage

Vopak

Versie: 2.2.2 Build: 1

Releasedatum: 7-6-2007

Datum: 22-6-2009, tijd: 16:28:26

Bijlage 5: Proteus rapportage

1 Projectgegevens

1.1 Versies

Onderdeel	Versie	Release datum
Proteus II.exe	2.2.2 Build: 1	7-6-2007
parammr2.dat	2.0.0.0	7-6-2007
Huidige rapportage		22-6-2009

1.2 Bedrijfsgegevens

Bedrijfsnaam	Vopak	
Omschrijving	Opslagterminal	
Contactpersoon	Dhr. R. Oomkes	
Telefoon	0181 24 02 25	
E-mail	ron.oomkes@vopak.com	
Postadres	Postbus 1137	
Postcode	3180AC	
Plaats	Rozenburg	
Uitgevoerd door	F.M.J. Duisters	
van bedrijf	Tebodin	
Oppervlak bedrijfsterrein	1E9	m ²
Centroïde		m
x-coördinaat	492	
y-coördinaat	524	

2 Questionnaire

2.1 Totaal overzicht van de questionnaire

Waardering totale questionnaire A

2.2 Vragenlijst 1: Veiligheidszorgsysteem

Waardering vragenlijst A

2.2.1 Beantwoording van de vragen

Vraag	Antwoord
1 In hoeverre is er sprake van een adequate zonering tussen de verschillende installaties/activiteiten binnen de inrichting.	A
2 In hoeverre is in een goede routing/verkeersregeling op de inrichting voorzien ter voorkoming van botsingen bij het vervoer van hier beschouwde stoffen op het terrein.	A
3 Kent de inrichting, of de onderscheiden eenheden (fabrieken e.d.), een direct verantwoordelijke functionaris voor de uitvoering van het milieu- en veiligheidsbeleid en is deze functie binnen de organisatie beschreven.	A
4 Wordt door de organisatie jaarlijks gerapporteerd inzake de handhaving en de uitvoering (zoals in de vorm	A

van audits) van het milieu- en veiligheidsbeleid	
5 Kent de inrichting een incidentregistratie- en evaluatiesysteem en wordt hierover jaarlijks gerapporteerd.	A
6 Worden vaste procedures voor de beoordeling van milieu- en veiligheidsaspecten bij het ontwerp van installaties toegepast	A
7 Kent de inrichting een algemeen onderhouds- en inspectie schema.	A
8 Is er een regelmatige inspectie van de locatie en de installaties	A
9 In hoeverre vindt het onderhoud van de installatie plaats	A
10 Wordt de installatie na onderhoud getest volgens vaste procedures voor ingebruikname	A

2.3 Vragenlijst 2: Vak- en Handelingsbekwaamheid

Waardering vragenlijst A

2.3.1 Beantwoording van de vragen

Vraag	Antwoord
11 Zijn er specifieke opleidingseisen, opleidingen en/of trainingen voor het plant personeel	A
12 Zijn de verantwoordelijkheden bij de uitvoering van de activiteit (ook ten aanzien van milieu- en veiligheid) vastgelegd en bekend bij betrokkenen	A
13 Zijn de opleidingseisen aan het uitvoerend personeel voor deze activiteit vastgelegd en is voorzien in training.	A
14 Vindt het onderhoud plaats door daartoe gekwalificeerd personeel ook indien dit van externe contractors betrokken wordt	A
15 Zijn de operators bekend met het proces en is ervaring met het proces opgedaan	A
16 Zijn de verantwoordelijkheden van 'het schip' en van 'de wal' duidelijk vastgelegd en bekend bij betrokkenen.	A

2.4 Vragenlijst 3: Werkprocedures

Waardering vragenlijst A

2.4.1 Beantwoording van de vragen

Vraag	Antwoord
17 Kent de inrichting vaste procedures inzake uitvoering van onderhoudswerkzaamheden, die risico's voor het milieu opleveren.	A
18 Kent de inrichting vaste procedures voor de inzet van externe contractors en de controle op hun werkzaamheden.	A
19 Wordt een registratie toegepast van de bij de activiteit behandelde stoffen.	A
20 Wordt het onderhoud volgens vaste procedures uitgevoerd en gecontroleerd	A
21 Wordt de installatie na onderhoud getest volgens vaste procedures voor ingebruikname	A
22 Vindt er een adequate analyse van grondstoffen plaats	A

bij aflevering en/of voor gebruik/ Is er een adequate controle op de hoeveelheden grondstoffen.	
24 Vindt voorafgaande aan de overslag een (druk)test van de verbindingen (slangen, koppelingen) plaats	A
26 Zijn er duidelijke afmeer- en aansluitprocedures.	A
27 Is er een goede communicatie ten aanzien van de overslagactiviteit tussen het schip en de wal	A

2.5 Vragenlijst 4: Repressie

Waardering vragenlijst A

2.5.1 Beantwoording van de vragen

Vraag	Antwoord
28 Is bekend welke stoffen onmiddellijk aandacht moeten krijgen bij een incident ten gevolge van aquatoxiciteit, ook door de operators. Zijn de gegevens met betrekking tot aquatoxiciteit centraal/snel toegankelijk.	A
29 Beschikt de inrichting over een toereikende voorzieningen inzake brandpreventie/repressie en of bedrijfshulpverlening.	A
30 Kent de inrichting een noodplan en/of rampbestrijdingsplan, waarin ongevalsmelding, alarmering en inzet bestrijdingsorganisatie beschreven zijn.	A
31 Worden noodplannen e.d. regelmatig geoefend met betrokken dienst(en).	A
32 Is er in de praktijk gedurende de activiteit voldoende bewaking door personeel, ter plaatse of vanuit een controlekamer.	A
33 Zijn er duidelijke vastgelegde instructies voor het personeel hoe te handelen bij mogelijke incidenten.	A
34 Worden de aanwezige noodstopvoorzieningen regelmatig getest	A

2.6 Vragenlijst 5: Installatie

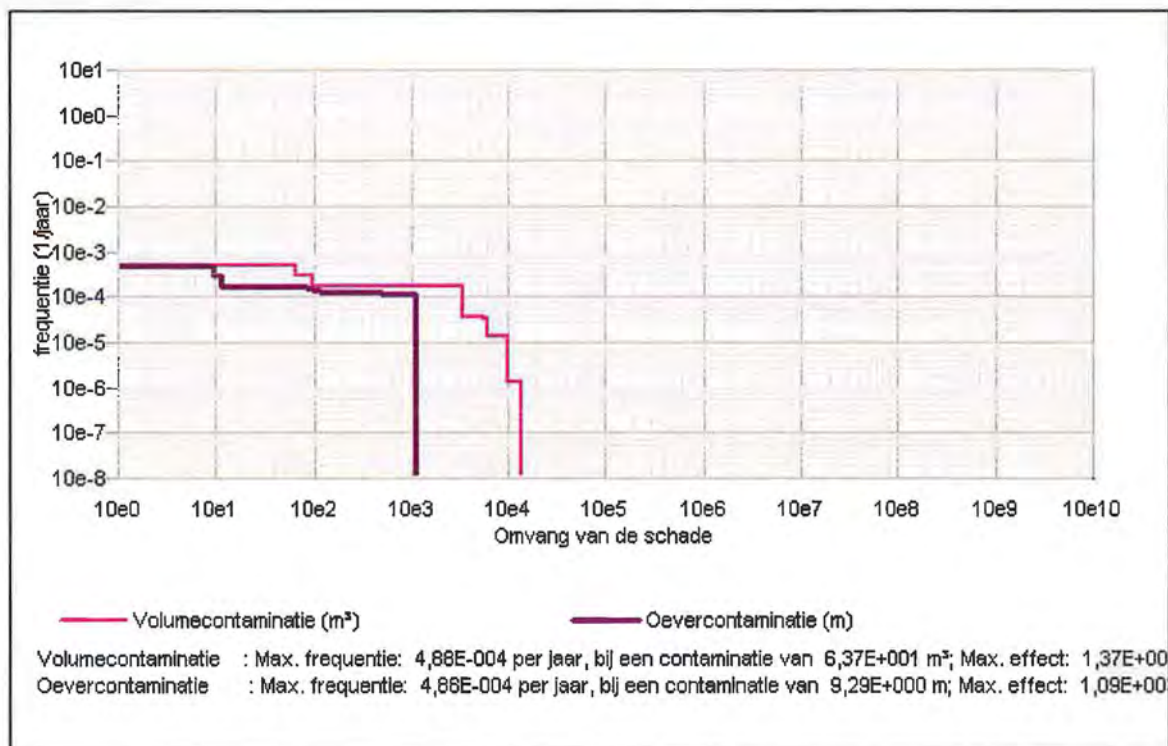
Waardering vragenlijst A

2.6.1 Beantwoording van de vragen

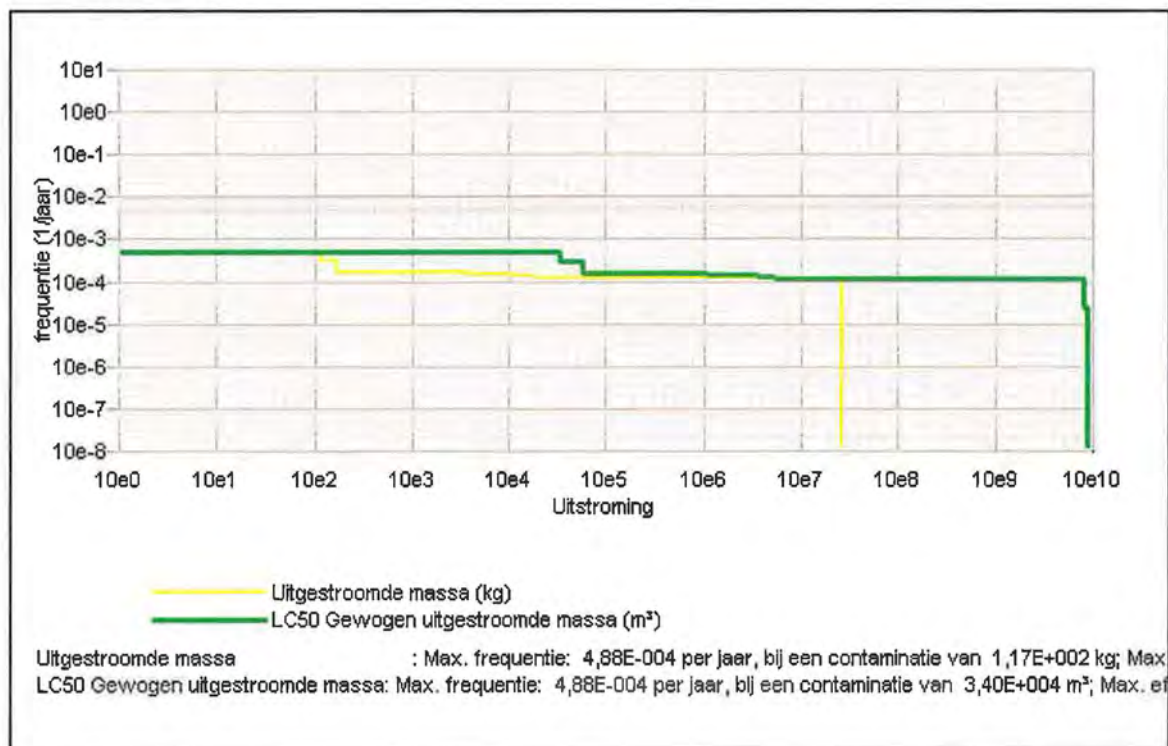
Vraag	Antwoord
35 Voldoen de installatie aan de bestaande regels, zoals CPR-richtlijnen, leidraden etc.	A
41 Wat is de huidige staat van onderhoud van de installatie	A

3 Resultaten

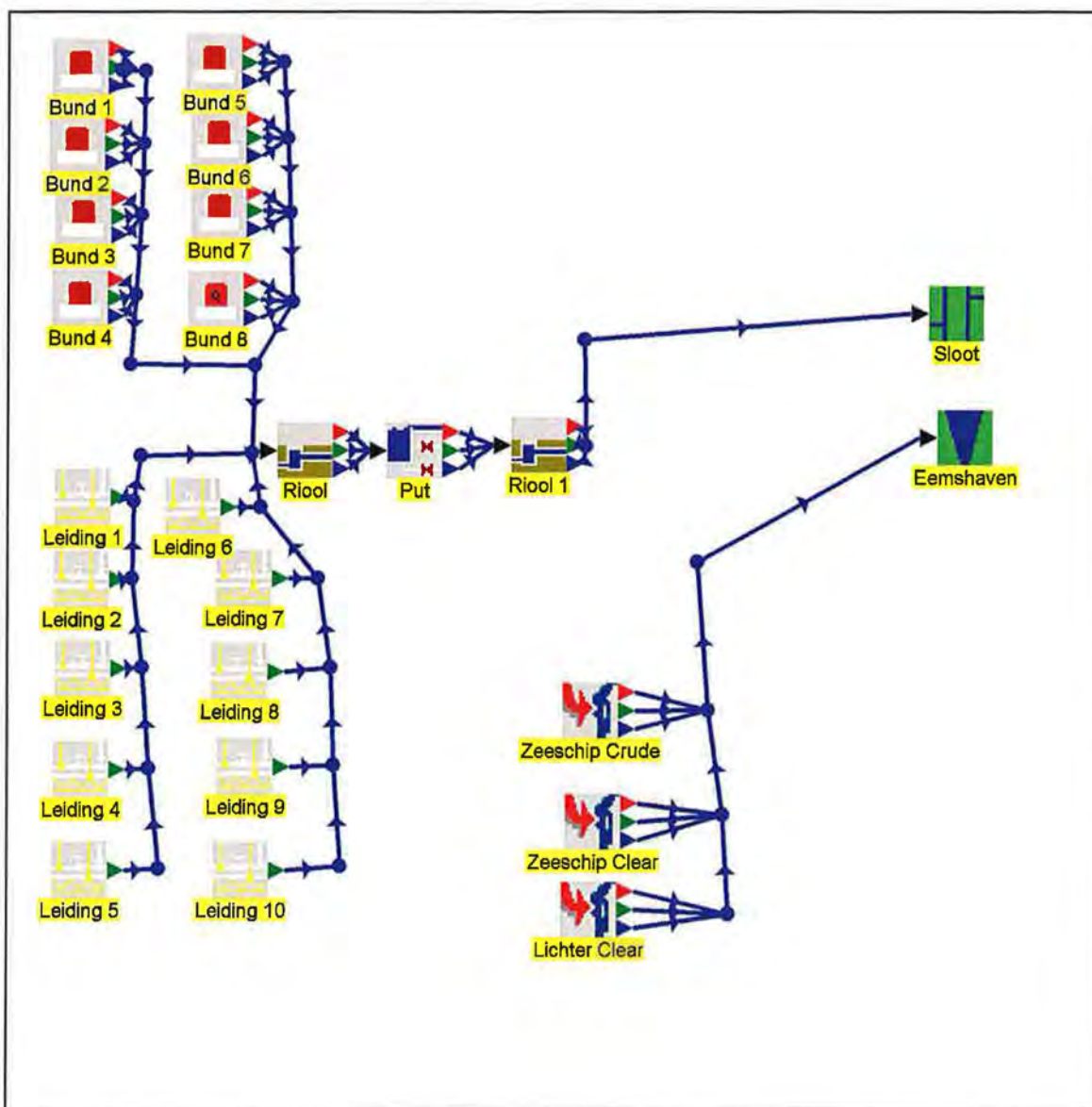
3.1 Milieurisico's



3.2 Uitstromingen



4 Model



Figuur 1

5 Units

5.1 Bulkopslag: Bund 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bund 1	
Omschrijving	Bund met tanks	

Bergend volume	1E5	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Oppervlak	4E4	m ²
Afsluiter (doorstromen)	Geen afvoer	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	
Blusstof	Schuim	

5.1.1 Opslagtank: Bund 1 Tank 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 1 Tank 6	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.1.2 Opslagtank: Bund 1 Tank 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 1 Tank 4	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.1.3 Opslagtank: Bund 1 Tank 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Identificatie	Bund 1 Tank 2	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.1.4 Opslagtank: Bund 1 Tank 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 1 Tank 5	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.1.5 Opslagtank: Bund 1 Tank 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 1 Tank 3	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.1.6 Opslagtank: Bund 1 Tank 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 1 Tank 1	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.2 Bulkopslag: Bund 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bund 2	
Omschrijving	Bund met tanks	
Bergend volume	1E5	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Oppervlak	4E4	m ²
Afsluiter (doorstromen)	Geen afvoer	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	
Blusstof	Schuim	

5.2.1 Opslagtank: Bund 2 tank 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Identificatie	Bund 2 tank 6	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.2.2 Opslagtank: Bund 2 tank 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 2 tank 5	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.2.3 Opslagtank: Bund 2 tank 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 2 tank 4	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.2.4 Opslagtank: Bund 2 tank 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 2 tank 3	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.2.5 Opslagtank: Bund 2 tank 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 2 tank 2	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.2.6 Opslagtank: Bund 2 tank 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 2 tank 1	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.3 Bulkopslag: Bund 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bund 3	
Omschrijving	Bund met tanks	
Bergend volume	1E5	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Oppervlak	4E4	m ²
Afsluiter (doorstromen)	Geen afvoer	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	
Blusstof	Schuim	

5.3.1 Opslagtank: Bund 3 tank 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 3 tank 6	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.3.2 Opslagtank: Bund 3 tank 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 3 tank 5	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.3.3 Opslagtank: Bund 3 tank 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 3 tank 4	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.3.4 Opslagtank: Bund 3 tank 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 3 tank 3	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.3.5 Opslagtank: Bund 3 tank 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 3 tank 2	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.3.6 Opslagtank: Bund 3 tank 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Identificatie	Bund 3 tank 1	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.4 Bulkopslag: Bund 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bund 4	
Omschrijving	Bund met tanks	
Bergend volume	1E5	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Oppervlak	4E4	m ²
Afsluiter (doorstromen)	Geen afvoer	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	
Blusstof	Schuim	

5.4.1 Opslagtank: Bund 4 tank 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 4 tank 6	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	

Toezicht	Gegarandeerd
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk

5.4.2 Opslagtank: Bund 4 tank 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 4 tank 5	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.4.3 Opslagtank: Bund 4 tank 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 4 tank 4	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.4.4 Opslagtank: Bund 4 tank 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Identificatie	Bund 4 tank 3	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.4.5 Opslagtank: Bund 4 tank 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 4 tank 2	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.4.6 Opslagtank: Bund 4 tank 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 4 tank 1	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.5 Bulkopslag: Bund 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bund 5	
Omschrijving	Bund met tanks	
Bergend volume	1E5	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Oppervlak	4E4	m ²
Afsluiter (doorstromen)	Geen afvoer	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	
Blusstof	Schuim	

5.5.1 Opslagtank: Bund 5 tank 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 5 tank 6	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.5.2 Opslagtank: Bund 5 tank 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Identificatie	Bund 5 tank 5	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.5.3 Opslagtank: Bund 5 tank 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 5 tank 4	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.5.4 Opslagtank: Bund 5 tank 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 5 tank 3	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting 0.5 m

Brandbeveiligingssysteem Sprinkler

Toezicht Gegarandeerd

Overvulbeveiliging Dubbel onafhankelijk

5.5.5 Opslagtank: Bund 5 tank 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 5 tank 2	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting 0.5 m

Brandbeveiligingssysteem Sprinkler

Toezicht Gegarandeerd

Overvulbeveiliging Dubbel onafhankelijk

5.5.6 Opslagtank: Bund 5 tank 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 5 tank 1	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.6 Bulkopslag: Bund 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bund 6	
Omschrijving	Bund met tanks	
Bergend volume	1E5	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Oppervlak	4E4	m ²
Afsluiter (doorstromen)	Geen afvoer	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	
Blusstof	Schuim	

5.6.1 Opslagtank: Bund 6 tank 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 6 tank 6	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.6.2 Opslagtank: Bund 6 tank 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 6 tank 5	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting 0,5 m

Brandbeveiligingssysteem Sprinkler

Toezicht Gegarandeerd

Overvulbeveiliging Dubbel onafhankelijk

5.6.3 Opslagtank: Bund 6 tank 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 6 tank 4	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting 0,5 m

Brandbeveiligingssysteem Sprinkler

Toezicht Gegarandeerd

Overvulbeveiliging Dubbel onafhankelijk

5.6.4 Opslagtank: Bund 6 tank 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 6 tank 3	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m

Stoffen

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.6.5 Opslagtank: Bund 6 tank 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 6 tank 2	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.6.6 Opslagtank: Bund 6 tank 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 6 tank 1	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.7 Bulkopslag: Bund 7

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Naam	Bund 7	
Omschrijving	Bund met tanks	
Bergend volume	8.5E4	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Oppervlak	3.6E4	m ²
Afsluiter (doorstromen)	Geen afvoer	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	
Blusstof	Schuim	

5.7.1 Opslagtank: Bund 7 tank 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 7 tank 4	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.7.2 Opslagtank: Bund 7 tank 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 7 tank 5	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	

Toezicht	Gegarandeerd
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk

5.7.3 Opslagtank: Bund 7 tank 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 7 tank 2	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.7.4 Opslagtank: Bund 7 tank 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 7 tank 3	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.7.5 Opslagtank: Bund 7 tank 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Identificatie	Bund 7 tank 1	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.8 Bulkopslag: Bund 8

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bund 8	
Omschrijving	Bund met tanks	
Bergend volume	8.5E4	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Oppervlak	3.6E4	m ²
Afsluiter (doorstromen)	Geen afvoer	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	
Blusstof	Schuim	

5.8.1 Opslagtank: Bund 8 tank 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 8 tank 5	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	

Toezicht	Gegarandeerd
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk

5.8.2 Opslagtank: Bund 8 tank 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 8 tank 4	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.8.3 Opslagtank: Bund 8 tank 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 8 tank 3	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		
Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100
Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.8.4 Opslagtank: Bund 8 tank 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Identificatie	Bund 8 tank 2	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.8.5 Opslagtank: Bund 8 tank 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Bund 8 tank 1	
Omschrijving	Tank	
Type opslagtank	Enkelwandig	
Volume	6E4	m ³
Hoogte van de tank	22	m
Hoogte grondvlak	0	m
Stoffen		

Stof	Gemiddelde vullingsgraad	Fractie van de tijd aanwezig
	o/o	o/o
p-xylene	90	100

Diameter van de grootste aansluiting	0.5	m
Brandbeveiligingssysteem	Sprinkler	
Toezicht	Gegarandeerd	
Overvulbeveiliging	Dubbel onafhankelijk	

5.9 Leiding: Leiding 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 1	
Omschrijving	Zeeschip crude pompenkamer oost	
Lengte	1.26E3	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		

Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	3.6	0.508

5.10 Leiding: Leiding 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 2	
Omschrijving	Zeeschip clear pompenkamer oost	
Lengte	1.26E3	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		
Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	4.05	0.406

5.11 Leiding: Leiding 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 3	
Omschrijving	Lichter clear pompenkamer oost	
Lengte	1.26E3	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		
Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	6.3	0.406

5.12 Leiding: Leiding 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 4	
Omschrijving	Zeeschip crude pompenkamer west	
Lengte	500	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		
Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	3.6	0.508

5.13 Leiding: Leiding 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 5	

Project: Vopak

30

Omschrijving	Zeeschip clear pompenkamer west
Lengte	500 m
Toezicht	Gegarandeerd
Stoffen	

Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	4.05	0.406

5.14 Leiding: Leiding 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 6	
Omschrijving	Lichter clear pompenkamer west	
Lengte	500	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		

Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	6.3	0.406

5.15 Leiding: Leiding 7

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 7	
Omschrijving	Crude pompenkamer west tankputten west	
Lengte	500	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		

Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	3.6	0.609

5.16 Leiding: Leiding 8

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 8	
Omschrijving	Clear pompenkamer west tankputten west	
Lengte	500	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		

Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	5.4	0.508

5.17 Leiding: Leiding 9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 9	
Omschrijving	Crude pompenkamer oost tankputten oost	
Lengte	500	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		
Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	3.6	0.609

5.18 Leiding: Leiding 10

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Identificatie	Leiding 10	
Omschrijving	Clear pompenkamer west tankputten west	
Lengte	500	m
Toezicht	Gegarandeerd	
Stoffen		
Stof	Fractie van de tijd in bedrijf	Diameter leiding
	o/o	m
p-xylene	5.4	0.508

5.19 Overslagschip: Zeeschip Crude

Eigenschap	Waarde	Eenheid		
Naam	Zeeschip Crude			
Omschrijving	Vaargeul 10,5 meter			
Type overslagverbinding	Laadarm			
Diameter overslagverbinding	0,5	m		
Scheepvaartintensiteit	40	1/jaar		
Stofregister				
Stof	Laden of lossen	Doorzet per jaar ton	Verlading per schip ton	Tijd aanwezig uur
p-xylene	Lossen	1E6	35000	16
p-xylene	Lossen	3.8E5	35000	16

5.20 Overslagschip: Zeeschip Clear

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Naam	Zeeschip Clear			
Omschrijving	Vaargeul 10,5 meter			
Type overslagverbinding	Laadarm			
Diameter overslagverbinding	0.4		m	
Scheepvaartintensiteit	30		1/jaar	
Stofregister				

Stof	Laden of lossen	Doorzet per jaar ton	Verlading per schip ton	Tijd aanwezig uur
p-xylene	Lossen	1E6	35000	24
p-xylene	Lossen	35000	35000	24

5.21 Overslagschip: Lichter Clear

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Lichter Clear	
Omschrijving	Vaargeul 10,5 meter	
Type overslagverbinding	Laadarm	
Diameter overslagverbinding	0.4	m
Scheepvaartintensiteit	138	1/jaar
Stofregister		

Stof	Laden of lossen	Doorzet per jaar ton	Verlading per schip ton	Tijd aanwezig uur
p-xylene	Lossen	3.45E5	2500	8

6 Opvangunits

6.1 Put: Put

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Put	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Bergend volume	1	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Afsluiter (doorstromen)	Handbediend (gesloten)	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	

6.2 Riool: Riool

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Riool	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Bergend volume	1	m ³
Bufferend volume	0	m ³

Afsluiter (doorstromen) Afvoer zonder afsluiter
 Afsluiter (bufferen) Geen afvoer

6.3 Riool: Riool 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Riool 1	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Bergend volume	1	m ³
Bufferend volume	0	m ³
Afsluiter (doorstromen)	Handbediend (open)	
Afsluiter (bufferen)	Geen afvoer	

7 Watersystemen

7.1 Estuarium: Eemshaven

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Eemshaven	
Omschrijving	Zeehaven	
Breedte	4E3	m
Diepte	10	m
Getijgemiddelde dispersie (x)	0.5	
Getijgemiddelde dispersie (y)	0.5	
Stroomsnelheid	0.5	m/s
Haven aanwezig	Ja	
Lengte vd haven	1E3	m
Breedte vd haven	500	m
Dispersie in haven	10	
Afstand tot hoofdstroom	2.5E3	m

7.2 Sloot: Sloot

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Sloot	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Breedte	3	m
Diepte	2	m
Dispersie (x)	1	
Dispersie (y)	0.1	

8 Stofgegevens

8.1 p-xylene

Eigenschap	Waarde	Eenheid
------------	--------	---------

Naam	p-xylene	
vn-nummer	1307	
LC50 vis	8.8	mg/l
Blootstellingsduur LC50 vis	96	uur
EC50 daphnia	8.49	mg/l
Blootstellingsduur EC50 daphnia	48	uur
IC50 alg	3.2	mg/l
Blootstellingsduur IC50 alg	72	uur
IC50 bacterie	Niet ingevuld	mg/l
Blootstellingsduur IC50 bact.	96	uur
BZV (g/g)	2.35	
Molecuulmassa (per mol)	1.062E5	mg
Dichtheid	900	kg/m ³
Oplosbaarheid	9	kg/m ³
LogPOW(a)	3.15	
Dampdruk	0.008478	atm
Vlampunt	21-54	

Bijlage 6: Effectanalyses massa, volume- & overcontaminatie

1 Questionnaire

1.1 Totaal overzicht van de questionnaire

Waardering totale questionnaire A

1.2 Overzicht per vragenlijst

Vragenlijst	Waardering
Veiligheidszorgsysteem	A
Vak- en Handelingsbekwaamheid	A
Werkprocedures	A
Repressie	A
Installatie	A

2 Analyse resultaten

2.1 Unit: Lichter Clear

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
	Totaal m ³	Max m ³	Gem m ³	
Lichter Clear (8)	3,62E4	1,28E4	4,53E3	0,0542
* Aanvaring, groot (1)	1,28E4	1,28E4	1,28E4	0,013
* * Eemshaven (1)	1,28E4	1,28E4	1,28E4	0,013
Details				
stof	frequentie 1/j	massa kg	tijd s	
p-xylene	1,0208E-6	67500	1800	
* Breuk overslag schip (3)	1,82E4	6,05E3	6,05E3	0,0277
* * Eemshaven (3)	1,82E4	6,05E3	6,05E3	0,0277
Details				
stof	frequentie 1/j	massa kg	tijd s	
p-xylene	1,1453E-6	10857	20	
p-xylene	1,1453E-6	10857	20	
p-xylene	2,2905E-6	10857	20	
* Aanvaring, klein (1)	5,11E3	5,11E3	5,11E3	0,0104
* * Eemshaven (1)	5,11E3	5,11E3	5,11E3	0,0104
Details				
stof	frequentie 1/j	massa kg	tijd s	
p-xylene	2,0415E-6	27000	1800	

Analyse: Vopak

2

* Leckage overslag schip (3)	182	60,5	60,5	0,00303
* * Eemshaven (3)	182	60,5	60,5	0,00303

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,2498E-5	108,57	20
p-xylene	1,2498E-5	108,57	20
p-xylene	2,4997E-5	108,57	20

2.2 Unit: Zeeschip Clear

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Zeeschip Clear (16)	7,24E4	1,28E4	4,53E3	0,0955
* Aanvaring, groot (2)	2,55E4	1,28E4	1,28E4	0,00182
* * Eemshaven (2)	2,55E4	1,28E4	1,28E4	0,00182

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	4,824E-9	67500	1800
p-xylene	1,3783E-7	67500	1800

* Breuk overslag schip (6)	3,63E4	6,05E3	6,05E3	0,0832
* * Eemshaven (6)	3,63E4	6,05E3	6,05E3	0,0832

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,1618E-7	10857	20
p-xylene	1,1618E-7	10857	20
p-xylene	2,3237E-7	10857	20
p-xylene	3,3196E-6	10857	20
p-xylene	3,3196E-6	10857	20
p-xylene	6,6391E-6	10857	20

* Aanvaring, klein (2)	1,02E4	5,11E3	5,11E3	0,00146
* * Eemshaven (2)	1,02E4	5,11E3	5,11E3	0,00146

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	9,648E-9	27000	1800
p-xylene	2,7566E-7	27000	1800

* Leckage overslag schip (6)	363	60,5	60,5	0,00908
* * Eemshaven (6)	363	60,5	60,5	0,00908

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,268E-6	108,57	20
p-xylene	1,268E-6	108,57	20
p-xylene	2,5359E-6	108,57	20
p-xylene	3,6227E-5	108,57	20
p-xylene	3,6227E-5	108,57	20
p-xylene	7,2455E-5	108,57	20

2.3 Unit: Zeeschip Crude

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

		Totaal	Max	Gem	
		m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Zeeschip Crude (16)		9,31E4	1,28E4	5,82E3	0,127
* Aanvaring, groot (2)		2,55E4	1,28E4	1,28E4	0,00216
* * Eemshaven (2)		2,55E4	1,28E4	1,28E4	0,00216

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	4,6555E-8	67500	1800
p-xylene	1,2251E-7	67500	1800

* Breuk overslag schip (6)	5,68E4	9,46E3	9,46E3	0,111
* * Eemshaven (6)	5,68E4	9,46E3	9,46E3	0,111

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	8,0732E-7	16965	20
p-xylene	8,0732E-7	16965	20
p-xylene	1,6146E-6	16965	20
p-xylene	2,1245E-6	16965	20
p-xylene	2,1245E-6	16965	20
p-xylene	4,249E-6	16965	20

* Aanvaring, klein (2)	1,02E4	5,11E3	5,11E3	0,00173
* * Eemshaven (2)	1,02E4	5,11E3	5,11E3	0,00173

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	9,3111E-8	27000	1800
p-xylene	2,4503E-7	27000	1800

* Lekkage overslag schip (6)	568	94,6	94,6	0,0121
* * Eemshaven (6)	568	94,6	94,6	0,0121

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	8,8105E-6	169,65	20
p-xylene	8,8105E-6	169,65	20
p-xylene	1,7621E-5	169,65	20
p-xylene	2,3186E-5	169,65	20
p-xylene	2,3186E-5	169,65	20
p-xylene	4,6371E-5	169,65	20

2.4 Unit: Leiding 10

Groep		VolumeContaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Leiding 10 (8)		2,4E4	3E3	3E3	0,00195
* Leidinglekkage	(4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00194
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,00194

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	5,8233E-8	5089,4	600
p-xylene	6,4704E-9	4189,4	493,9
p-xylene	5,241E-7	4189,4	493,9
p-xylene	5,8233E-8	3289,4	387,79

* Leidingbreuk	(4)	1,2E4	3E3	3E3	1,25E-5
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	1,25E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,7495E-10	5,2535E5	600
p-xylene	4,1661E-11	5,2445E5	598,97
p-xylene	3,3745E-9	5,2445E5	598,97
p-xylene	3,7495E-10	5,2355E5	597,94

2.5 Unit: Leiding 9

Groep		VolumeContaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Leiding 9 (8)		2,4E4	3E3	3E3	0,0013
* Leidinglekkage	(4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00129

Analyse: Vopak

5

* * Sloot (4) 1,2E4 3E3 3E3 0,00129

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,8822E-8	5089,4	600
p-xylene	4,3136E-9	4189,4	493,9
p-xylene	3,494E-7	4189,4	493,9
p-xylene	3,8822E-8	3289,4	387,79

* Leidingbreuk (4) 1,2E4 3E3 3E3 1,88E-6

* * Sloot (4) 1,2E4 3E3 3E3 1,88E-6

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	5,6426E-11	7,5502E5	600
p-xylene	6,2696E-12	7,5412E5	599,28
p-xylene	5,0784E-10	7,5412E5	599,28
p-xylene	5,6426E-11	7,5322E5	598,57

2.6 Unit: Leiding 8

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m³	m³	m³	m³/j
Leiding 8 (8)	2,4E4	3E3	3E3	0,00195
* Leidinglekage (4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00194
* * Sloot (4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00194

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	5,8233E-8	5089,4	600
p-xylene	6,4704E-9	4189,4	493,9
p-xylene	5,241E-7	4189,4	493,9
p-xylene	5,8233E-8	3289,4	387,79

* Leidingbreuk (4) 1,2E4 3E3 3E3 1,25E-5

* * Sloot (4) 1,2E4 3E3 3E3 1,25E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,7495E-10	5,2535E5	600
p-xylene	4,1661E-11	5,2445E5	598,97
p-xylene	3,3745E-9	5,2445E5	598,97
p-xylene	3,7495E-10	5,2355E5	597,94

2.7 Unit: Leiding 7

Groep	VolumeContaminatie	Verwacht.
-------	--------------------	-----------

		(Effectgrootte)			waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Leiding 7 (8)		2,4E4	3E3	3E3	0,0013
* Leidinglekkage	(4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00129
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,00129
Details					
stof	frequentie	massa		tijd	
	1/j	kg		s	
p-xylene	3,8822E-8	5089,4		600	
p-xylene	4,3136E-9	4189,4		493,9	
p-xylene	3,494E-7	4189,4		493,9	
p-xylene	3,8822E-8	3289,4		387,79	
* Leidingbreuk	(4)	1,2E4	3E3	3E3	1,88E-6
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	1,88E-6
Details					
stof	frequentie	massa		tijd	
	1/j	kg		s	
p-xylene	5,6426E-11	7,5502E5		600	
p-xylene	6,2696E-12	7,5412E5		599,28	
p-xylene	5,0784E-10	7,5412E5		599,28	
p-xylene	5,6426E-11	7,5322E5		598,57	

2.8 Unit: Leiding 6

Groep		VolumeContaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Leiding 6 (8)		2,4E4	3E3	3E3	0,00404
* Leidinglekkage	(4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00398
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,00398
Details					
stof	frequentie	massa		tijd	
	1/j	kg		s	
p-xylene	1,1927E-7	3355,7		600	
p-xylene	1,3252E-8	2455,7		439,08	
p-xylene	1,0734E-6	2455,7		439,08	
p-xylene	1,1927E-7	1555,7		278,16	
* Leidingbreuk	(4)	1,2E4	3E3	3E3	6,56E-5
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	6,56E-5

Analyse: Vopak

7

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,9666E-9	3,3557E5	600
p-xylene	2,1851E-10	3,3467E5	598,39
p-xylene	1,77E-8	3,3467E5	598,39
p-xylene	1,9666E-9	3,3377E5	596,78

2.9 Unit: Leiding 5

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Leiding 5 (8)	2,4E4	3E3	3E3	0,0026
* Leidinglekkage (4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00256
* * Sloot (4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00256

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	7,6671E-8	3355,7	600
p-xylene	8,519E-9	2455,7	439,08
p-xylene	6,9004E-7	2455,7	439,08
p-xylene	7,6671E-8	1555,7	278,16

* Leidingbreuk (4)	1,2E4	3E3	3E3	4,21E-5
* * Sloot (4)	1,2E4	3E3	3E3	4,21E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,2643E-9	3,3557E5	600
p-xylene	1,4047E-10	3,3467E5	598,39
p-xylene	1,1378E-8	3,3467E5	598,39
p-xylene	1,2643E-9	3,3377E5	596,78

2.10 Unit: Leiding 4

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Leiding 4 (8)	2,4E4	3E3	3E3	0,0013
* Leidinglekkage (4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00129
* * Sloot (4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00129

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,8822E-8	5089,4	600
p-xylene	4,3136E-9	4189,4	493,9
p-xylene	3,494E-7	4189,4	493,9

Analyse: Vopak

8

p-xylene	3,8822E-8	3289,4	387,79
* Leidingbreuk	(4) 1,2E4	3E3 3E3	8,33E-6
* * Sloot (4)	1,2E4	3E3 3E3	8,33E-6
Details			
stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,4997E-10	5,2535E5	600
p-xylene	2,7774E-11	5,2445E5	598,97
p-xylene	2,2497E-9	5,2445E5	598,97
p-xylene	2,4997E-10	5,2355E5	597,94

2.11 Unit: Leiding 3

Groep		VolumeContaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m³	m³	m³	m³/j
Leiding 3 (8)		2,4E4	3E3	3E3	0,0102
* Leidinglekkage (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,01
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,01
Details					
stof		frequentie		massa	tijd
		1/j		kg	s
p-xylene		3,0055E-7		3355,7	600
p-xylene		3,3395E-8		2455,7	439,08
p-xylene		2.705E-6		2455,7	439,08
p-xylene		3,0055E-7		1555,7	278,16
* Leidingbreuk (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,000165
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,000165
Details					
stof		frequentie		massa	tijd
		1/j		kg	s
p-xylene		4,9559E-9		3,3557E5	600
p-xylene		5,5065E-10		3,3467E5	598,39
p-xylene		4.4603E-8		3,3467E5	598,39
p-xylene		4,9559E-9		3.3377E5	596,78

2.12 Unit: Leiding 2

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j

Analyse: Vopak

9

Leiding 2 (8)		2,4E4	3E3	3E3	0,00655
* Leidinglekkage	(4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00644
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,00644

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,9321E-7	3355,7	600
p-xylene	2,1468E-8	2455,7	439,08
p-xylene	1,7389E-6	2455,7	439,08
p-xylene	1,9321E-7	1555,7	278,16

* Leidingbreuk	(4)	1,2E4	3E3	3E3	0,000106
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	0,000106

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,1859E-9	3,3557E5	600
p-xylene	3,5399E-10	3,3467E5	598,39
p-xylene	2,8673E-8	3,3467E5	598,39
p-xylene	3,1859E-9	3,3377E5	596,78

2.13 Unit: Leiding 1

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht, waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Leiding 1 (8)	2,4E4	3E3	3E3	0,00328
* Leidinglekkage	(4) 1,2E4	3E3	3E3	0,00326
* * Sloot (4)	1,2E4	3E3	3E3	0,00326

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	9,7832E-8	5089,4	600
p-xylene	1,087E-8	4189,4	493,9
p-xylene	8,8049E-7	4189,4	493,9
p-xylene	9,7832E-8	3289,4	387,79

* Leidingbreuk	(4)	1,2E4	3E3	3E3	2,1E-5
* * Sloot (4)		1,2E4	3E3	3E3	2,1E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	6,2991E-10	5,2535E5	600
p-xylene	6,999E-11	5,2445E5	598,97
p-xylene	5,6692E-9	5,2445E5	598,97
p-xylene	6,2991E-10	5,2355E5	597,94

2.14 Unit: Bund 8

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Bund 8 (20)	6E4	3E3	3E3	0,0375
* Topping (20)	6E4	3E3	3E3	0,0375
* * Sloot (20)	6E4	3E3	3E3	0,0375

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996

2.15 Unit: Bund 7

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Bund 7 (20)	6E4	3E3	3E3	0,0375
* Topping (20)	6E4	3E3	3E3	0,0375
* * Sloot (20)	6E4	3E3	3E3	0,0375

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998

p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996

2.16 Unit: Bund 6

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Bund 6 (24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045
* Topping (24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045
* * Sloot (24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.17 Unit: Bund 5

Groep	VolumeContaminatie	Verwacht.
-------	--------------------	-----------

		(Effectgrootte)			waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Bund 5 (24)		7,2E4	3E3	3E3	0,045
* Topping	(24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045
* * Sloot (24)		7,2E4	3E3	3E3	0,045

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.18 Unit: Bund 4

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Bund 4 (24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045
* Topping	(24)	7,2E4	3E3	0,045
* * Sloot (24)		7,2E4	3E3	0,045

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60

p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.19 Unit: Bund 3

Groep	VolumeContaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	---------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Bund 3 (24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045
* Topping (24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045
* * Sloot (24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.20 Unit: Bund 2

Groep		VolumeContaminatie (Effectgrootte)		Verwacht. waarde
-------	--	---------------------------------------	--	---------------------

		Totaal	Max	Gem	
		m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Bund 2 (24)		7,2E4	3E3	3E3	0,045
* Topping	(24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045
* * Sloot (24)		7,2E4	3E3	3E3	0,045

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.21 Unit: Bund 1

Groep		VolumeContaminatie (Effectgrootte)		Verwacht. waarde
-------	--	---------------------------------------	--	---------------------

		Totaal	Max	Gem	
		m ³	m ³	m ³	m ³ /j
Bund 1 (24)		7,2E4	3E3	3E3	0,045
* Topping	(24)	7,2E4	3E3	3E3	0,045
* * Sloot (24)		7,2E4	3E3	3E3	0,045

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998

p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

1 Questionnaire

1.1 Totaal overzicht van de questionnaire

Waardering totale questionnaire A

1.2 Overzicht per vragenlijst

Vragenlijst	Waardering
Veiligheidszorgsysteem	A
Vak- en Handelingsbekwaamheid	A
Werkprocedures	A
Repressie	A
Installatie	A

2 Analyse resultaten

2.1 Unit: Leiding 10

Groep		Oevercontaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
		Totaal m	Max m	Gem m	m/j
Leiding 10 (8)		7,1E3	1E3	888	0,000506
* Leidingbreuk	(4)	4E3	1E3	1E3	4,17E-6
* * Sloot (4)		4E3	1E3	1E3	4,17E-6
Details					
stof		frequentie 1/j	massa kg		tijd s
p-xylene		3,7495E-10	5,2535E5		600
p-xylene		4,1661E-11	5,2445E5		598,97
p-xylene		3,3745E-9	5,2445E5		598,97
p-xylene		3,7495E-10	5,2355E5		597,94
* Leidinglekage	(4)	3,1E3	942	776	0,000502
* * Sloot (4)		3,1E3	942	776	0,000502
Details					
stof		frequentie 1/j	massa kg		tijd s
p-xylene		5,8233E-8	5089,4		600
p-xylene		6,4704E-9	4189,4		493,9
p-xylene		5,241E-7	4189,4		493,9
p-xylene		5,8233E-8	3289,4		387,79

2.2 Unit: Leiding 9

Groep	Oevercontaminatie	Verwacht.

		(Effectgrootte)			waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Leiding 9 (8)		7,1E3	1E3	888	0,000335
* Leidingbreuk	(4)	4E3	1E3	1E3	6,27E-7
* * Sloot (4)		4E3	1E3	1E3	6,27E-7

Details

stof	frequentie	massa	tijd	
	1/j	kg	s	
p-xylene	5,6426E-11	7,5502E5	600	
p-xylene	6,2696E-12	7,5412E5	599,28	
p-xylene	5,0784E-10	7,5412E5	599,28	
p-xylene	5,6426E-11	7,5322E5	598,57	
* Leidinglekkage	(4) 3,1E3	942	776	0,000335
* * Sloot (4)	3,1E3	942	776	0,000335

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,8822E-8	5089,4	600
p-xylene	4,3136E-9	4189,4	493,9
p-xylene	3,494E-7	4189,4	493,9
p-xylene	3,8822E-8	3289,4	387,79

2.3 Unit: Leiding 8

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Leiding 8 (8)	7,1E3	1E3	888	0,000506
* Leidingbreuk	(4) 4E3	1E3	1E3	4,17E-6
* * Sloot (4)	4E3	1E3	1E3	4,17E-6

Details

stof	frequentie	massa	tijd	
	1/j	kg	s	
p-xylene	3,7495E-10	5,2535E5	600	
p-xylene	4,1661E-11	5,2445E5	598,97	
p-xylene	3,3745E-9	5,2445E5	598,97	
p-xylene	3,7495E-10	5,2355E5	597,94	
* Leidinglekage	(4) 3,1E3	942	776	0,000502
* * Sloot (4)	3,1E3	942	776	0,000502

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	5,8233E-8	5089,4	600
p-xylene	6,4704E-9	4189,4	493,9
p-xylene	5,241E-7	4189,4	493,9
p-xylene	5,8233E-8	3289,4	387,79

2.4 Unit: Leiding 7

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Leiding 7 (8)	7,1E3	1E3	888	0,000335
* Leidingbreuk (4)	4E3	1E3	1E3	6,27E-7
* * Sloot (4)	4E3	1E3	1E3	6,27E-7

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	5,6426E-11	7,5502E5	600
p-xylene	6,2696E-12	7,5412E5	599,28
p-xylene	5,0784E-10	7,5412E5	599,28
p-xylene	5,6426E-11	7,5322E5	598,57

* Leidinglekkage (4)	3,1E3	942	776	0,000335
* * Sloot (4)	3,1E3	942	776	0,000335

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,8822E-8	5089,4	600
p-xylene	4,3136E-9	4189,4	493,9
p-xylene	3,494E-7	4189,4	493,9
p-xylene	3,8822E-8	3289,4	387,79

2.5 Unit: Leiding 6

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Leiding 6 (8)	5,82E3	1E3	727	0,000624
* Leidingbreuk (4)	4E3	1E3	1E3	2,19E-5
* * Sloot (4)	4E3	1E3	1E3	2,19E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,9666E-9	3,3557E5	600
p-xylene	2,1851E-10	3,3467E5	598,39
p-xylene	1,77E-8	3,3467E5	598,39

Analyse: Vopak

4

p-xylene		1,9666E-9	3,3377E5	596,78
* Leidinglekage	(4)	1,82E3	621 455	0,000603
* * Sloot (4)		1,82E3	621 455	0,000603

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,1927E-7	3355,7	600
p-xylene	1,3252E-8	2455,7	439,08
p-xylene	1,0734E-6	2455,7	439,08
p-xylene	1,1927E-7	1555,7	278,16

2.6 Unit: Leiding 5

Groep		Oevercontaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Leiding 5 (8)		5,82E3	1E3	727	0,000401
* Leidingbreuk	(4)	4E3	1E3	1E3	1,4E-5
* * Sloot (4)		4E3	1E3	1E3	1,4E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,2643E-9	3,3557E5	600
p-xylene	1,4047E-10	3,3467E5	598,39
p-xylene	1,1378E-8	3,3467E5	598,39
p-xylene	1,2643E-9	3,3377E5	596,78

* Leidinglekage	(4)	1,82E3	621 455	0,000387
* * Sloot (4)		1,82E3	621 455	0,000387

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	7,6671E-8	3355,7	600
p-xylene	8,519E-9	2455,7	439,08
p-xylene	6,9004E-7	2455,7	439,08
p-xylene	7,6671E-8	1555,7	278,16

2.7 Unit: Leiding 4

Groep		Oevercontaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j

Analyse: Vopak

5

Leiding 4 (8)		7,1E3	1E3	888	0,000337
* Leidingbreuk	(4)	4E3	1E3	1E3	2,78E-6
* * Sloot (4)		4E3	1E3	1E3	2,78E-6

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,4997E-10	5,2535E5	600
p-xylene	2,7774E-11	5,2445E5	598,97
p-xylene	2,2497E-9	5,2445E5	598,97
p-xylene	2,4997E-10	5,2355E5	597,94

* Leidinglekage	(4)	3,1E3	942	776	0,000335
* * Sloot (4)		3,1E3	942	776	0,000335

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,8822E-8	5089,4	600
p-xylene	4,3136E-9	4189,4	493,9
p-xylene	3,494E-7	4189,4	493,9
p-xylene	3,8822E-8	3289,4	387,79

2.8 Unit: Leiding 3

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Leiding 3 (8)	5,82E3	1E3	727	0,00157
* Leidingbreuk	(4) 4E3	1E3	1E3	5,51E-5
* * Sloot (4)	4E3	1E3	1E3	5,51E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	4,9559E-9	3,3557E5	600
p-xylene	5,5065E-10	3,3467E5	598,39
p-xylene	4,4603E-8	3,3467E5	598,39
p-xylene	4,9559E-9	3,3377E5	596,78

* Leidinglekage	(4)	1,82E3	621	455	0,00152
* * Sloot (4)		1,82E3	621	455	0,00152

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,0055E-7	3355,7	600
p-xylene	3,3395E-8	2455,7	439,08
p-xylene	2,705E-6	2455,7	439,08
p-xylene	3,0055E-7	1555,7	278,16

2.9 Unit: Leiding 2

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Leiding 2 (8)		5,82E3	1E3	727	0,00101
* Leidingbreuk	(4)	4E3	1E3	1E3	3,54E-5
* * Sloot (4)		4E3	1E3	1E3	3,54E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	3,1859E-9	3,3557E5	600
p-xylene	3,5399E-10	3,3467E5	598,39
p-xylene	2,8673E-8	3,3467E5	598,39
p-xylene	3,1859E-9	3,3377E5	596,78
* Leidinglekkage	(4)	1,82E3	621
* * Sloot (4)		1,82E3	621

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,9321E-7	3355,7	600
p-xylene	2,1468E-8	2455,7	439,08
p-xylene	1,7389E-6	2455,7	439,08
p-xylene	1,9321E-7	1555,7	278,16

2.10 Unit: Leiding 1

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Leiding 1 (8)		7,1E3	1E3	888	0,00085
* Leidingbreuk	(4)	4E3	1E3	1E3	7E-6
* * Sloot (4)		4E3	1E3	1E3	7E-6

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	6,2991E-10	5,2535E5	600
p-xylene	6,999E-11	5,2445E5	598,97
p-xylene	5,6692E-9	5,2445E5	598,97
p-xylene	6,2991E-10	5,2355E5	597,94
* Leidinglekkage	(4)	3,1E3	942

Analyse: Vopak

7

* * Sloot (4) 3,1E3 942 776 0,000843

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	9,7832E-8	5089,4	600
p-xylene	1,087E-8	4189,4	493,9
p-xylene	8,8049E-7	4189,4	493,9
p-xylene	9,7832E-8	3289,4	387,79

2.11 Unit: Bund 8

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Bund 8 (20)	2E4	1E3	1E3	0,0125
* Topping (20)	2E4	1E3	1E3	0,0125
* * Sloot (20)	2E4	1E3	1E3	0,0125

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996

2.12 Unit: Bund 7

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Bund 7 (20)		2E4	1E3	1E3	0,0125
* Topping	(20)	2E4	1E3	1E3	0,0125
* * Sloot (20)		2E4	1E3	1E3	0,0125

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,6704E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,6703E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,6702E7	59,996

2.13 Unit: Bund 6

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Bund 6 (24)		2,4E4	1E3	1E3	0,015
* Topping	(24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015
* * Sloot (24)		2,4E4	1E3	1E3	0,015

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998

p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.14 Unit: Bund 5

Groep		Oevercontaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Bund 5 (24)		2,4E4	1E3	1E3	0,015
* Topping	(24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015
* * Sloot (24)		2,4E4	1E3	1E3	0,015

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.15 Unit: Bund 4

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

Analyse: Vopak

10

		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Bund 4 (24)		2,4E4	1E3	1E3	0,015
* Topping	(24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015
* * Sloot (24)		2,4E4	1E3	1E3	0,015

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.16 Unit: Bund 3

Groep		Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--	--------------------------------------	---------------------

		Totaal	Max	Gem	
		m	m	m	m/j
Bund 3 (24)		2,4E4	1E3	1E3	0,015
* Topping	(24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015
* * Sloot (24)		2,4E4	1E3	1E3	0,015

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998

p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.17 Unit: Bund 2

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Bund 2 (24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015
* Topping (24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015
* * Sloot (24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.18 Unit: Bund 1

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Bund 1 (24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015
* Topping (24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015
* * Sloot (24)	2,4E4	1E3	1E3	0,015

Details

stof	frequentie 1/j	massa kg	tijd s
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996
p-xylene	2,2491E-7	2,5395E7	60
p-xylene	2,499E-8	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,0242E-6	2,5394E7	59,998
p-xylene	2,2491E-7	2,5393E7	59,996

2.19 Unit: Lichter Clear

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht. waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Lichter Clear (8)	497	127	62,1	0,00113
* Aanvaring, groot (1)	127	127	127	0,00013
* * Eemshaven (1)	127	127	127	0,00013

Details

stof	frequentie 1/j	massa kg	tijd s
p-xylene	1,0208E-6	67500	1800

Analyse: Vopak

13

* Breuk overslag schip (3)	263	87,6	87,6	0,000401
* * Eemshaven (3)	263	87,6	87,6	0,000401

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,1453E-6	10857	20
p-xylene	1,1453E-6	10857	20
p-xylene	2,2905E-6	10857	20

* Aanvaring, klein (1)	80,5	80,5	80,5	0,000164
* * Eemshaven (1)	80,5	80,5	80,5	0,000164

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	2,0415E-6	27000	1800

* Leckage overslag schip (3)	26,3	8,76	8,76	0,000438
* * Eemshaven (3)	26,3	8,76	8,76	0,000438

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,2498E-5	108,57	20
p-xylene	1,2498E-5	108,57	20
p-xylene	2,4997E-5	108,57	20

2.20 Unit: Zeeschip Clear

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)	Verwacht, waarde
-------	--------------------------------------	---------------------

	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Zeeschip Clear (16)	994	127	62,1	0,00256
* Aanvaring, groot (2)	255	127	127	1,82E-5
* * Eemshaven (2)	255	127	127	1,82E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	4,824E-9	67500	1800
p-xylene	1,3783E-7	67500	1800

* Breuk overslag schip (6)	526	87,6	87,6	0,0012
* * Eemshaven (6)	526	87,6	87,6	0,0012

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,1618E-7	10857	20
p-xylene	1,1618E-7	10857	20
p-xylene	2,3237E-7	10857	20
p-xylene	3,3196E-6	10857	20
p-xylene	3,3196E-6	10857	20
p-xylene	6,6391E-6	10857	20

Analyse: Vopak

14

* Aanvaring, klein	(2)	161	80,5	80,5	2,3E-5
* * Eemshaven (2)		161	80,5	80,5	2,3E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	9,648E-9	27000	1800
p-xylene	2,7566E-7	27000	1800

* Lekkage overslag schip (6)	52,6	8,76	8,76	0,00131
* * Eemshaven (6)	52,6	8,76	8,76	0,00131

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	1,268E-6	108,57	20
p-xylene	1,268E-6	108,57	20
p-xylene	2,5359E-6	108,57	20
p-xylene	3,6227E-5	108,57	20
p-xylene	3,6227E-5	108,57	20
p-xylene	7,2455E-5	108,57	20

2.21 Unit: Zeeschip Crude

Groep	Oevercontaminatie (Effectgrootte)			Verwacht. waarde
	Totaal	Max	Gem	
	m	m	m	m/j
Zeeschip Crude (16)	1,14E3	127	71,2	0,00274
* Aanvaring, groot (2)	255	127	127	2,15E-5
* * Eemshaven (2)	255	127	127	2,15E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	4,6555E-8	67500	1800
p-xylene	1,2251E-7	67500	1800

* Breuk overslag schip (6)	657	110	110	0,00128
* * Eemshaven (6)	657	110	110	0,00128

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	8,0732E-7	16965	20
p-xylene	8,0732E-7	16965	20
p-xylene	1,6146E-6	16965	20
p-xylene	2,1245E-6	16965	20
p-xylene	2,1245E-6	16965	20
p-xylene	4,249E-6	16965	20

Analyse: Vopak

15

* Aanvaring, klein	(2)	161	80,5	80,5	2,72E-5
* * Eemshaven (2)		161	80,5	80,5	2,72E-5

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	9,3111E-8	27000	1800
p-xylene	2,4503E-7	27000	1800

* Lekkage overslag schip (6)	65,7	11	11	0,0014
* * Eemshaven (6)	65,7	11	11	0,0014

Details

stof	frequentie	massa	tijd
	1/j	kg	s
p-xylene	8,8105E-6	169,65	20
p-xylene	8,8105E-6	169,65	20
p-xylene	1,7621E-5	169,65	20
p-xylene	2,3186E-5	169,65	20
p-xylene	2,3186E-5	169,65	20
p-xylene	4,6371E-5	169,65	20

Bijlage 7: Proteus invulformulier volumecontaminatie

Referentiekader ten behoeve van de beoordeling van resultaten uit Proteus.

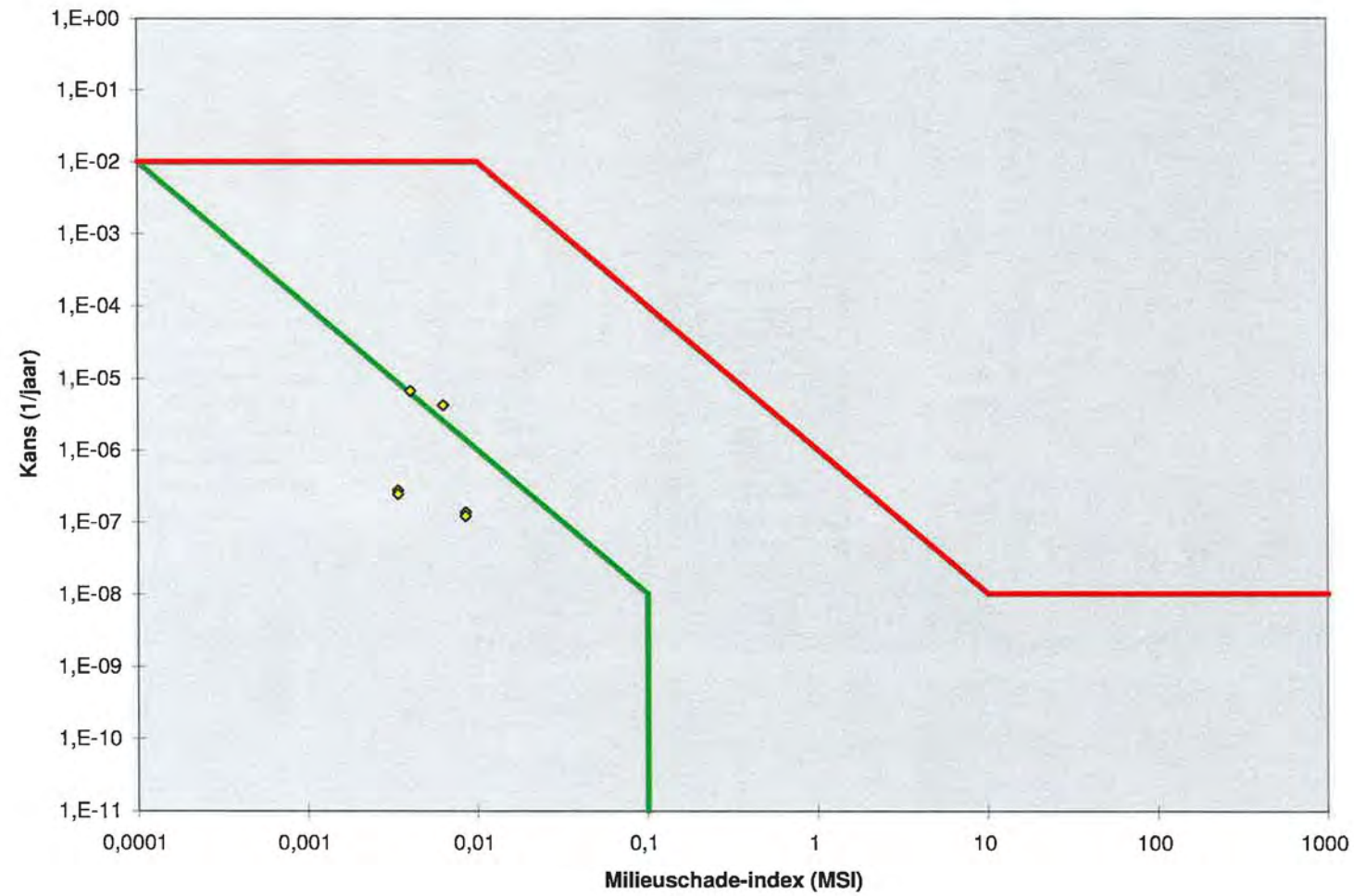
Bij deze beoordeling wordt het CIW rapport "Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen" gehanteerd.

Basisgegevens

Referentievolume	15000000	m3 (standaard)
Weegfactor watersysteem	10	(zie ondermeer CIW-rapport integraal aanpak van risico's van onvoorziene lozingen, bijlage 2, tabel 7)

[illegible]

Referentiekader



Bij deze beoordeling wordt het CIW rapport "Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen" gehanteerd.

Referentievolume	15000000	m3 (standaard)
Weegfactor watersysteem	10	(zie ondermeer CIW-rapport integraal aanpak van risico's van onvoorziene lozingen, bijlage 2, tabel 7)

[illegible]

Referentiekader ten behoeve van de beoordeling van resultaten uit Proteus.

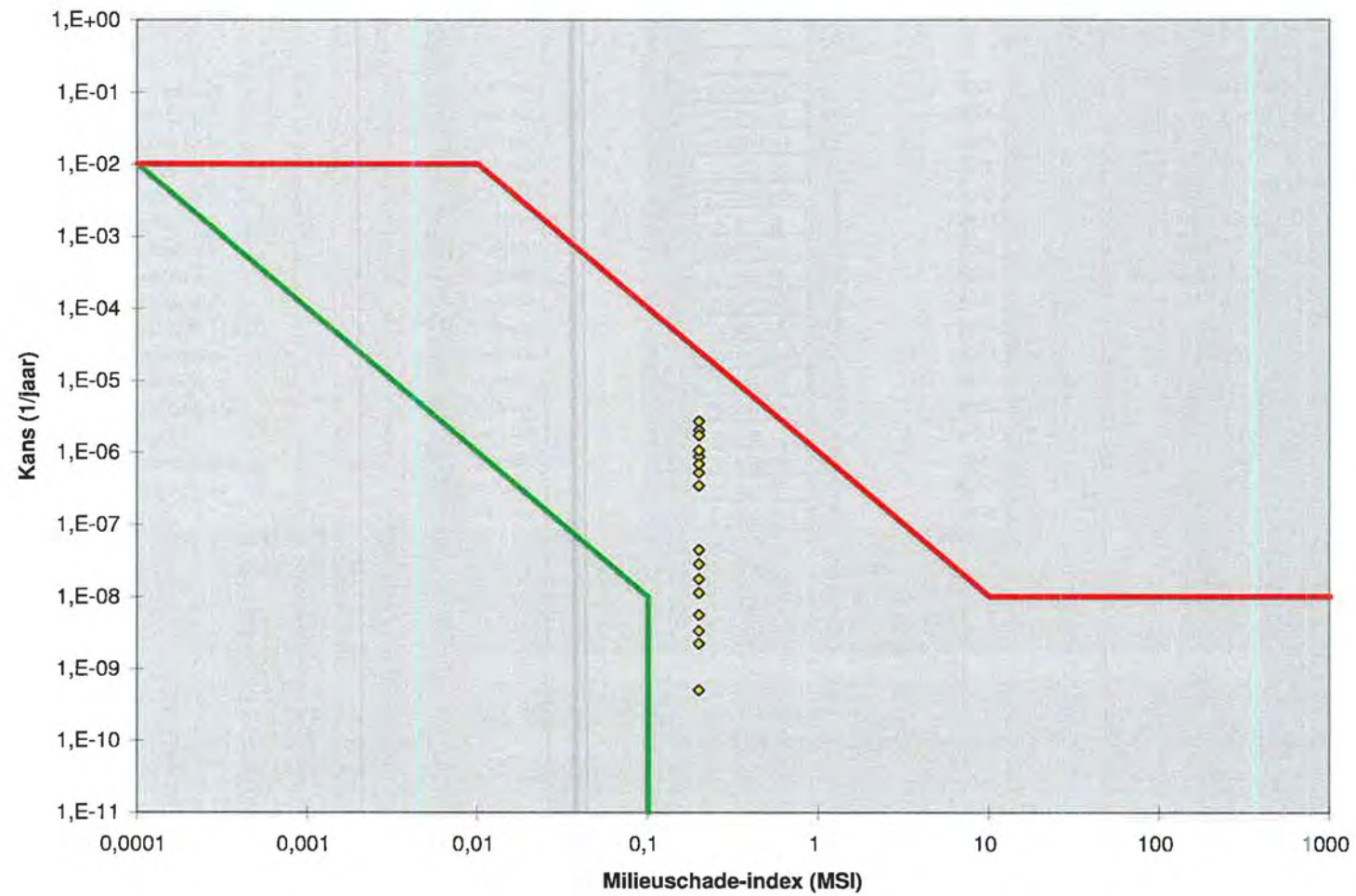
Bij deze beoordeling wordt het CIW rapport "Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen" gehanteerd.

Basisgegevens

Referentievolume 15000000 m3 (standaard)
 Weegfactor watersysteem 1000 (zie ondermeer CIW rapport integraal aanpak van risico's van onvoorziene lozingen, bijlage 2, tabel 7)

Installatie(onderdeel)	Stof	Frequentie	volume verontreinigd oppervlakte water	Milieu Schade Index (MSI)
Bund 1-8 Topping	p-xyleen	0,00000202	3000	2,00E-01
Leiding 8/10 Leidingbreuk	p-xyleen	3,37E-09	3000	2,00E-01
Leiding 8/10 Leidinglekkage	p-xyleen	0,000000524	3000	2,00E-01
Leiding 7/9 Leidingbreuk	p-xyleen	5,01E-10	3000	2,00E-01
Leiding 7/9 Leidinglekkage	p-xyleen	0,000000349	3000	2,00E-01
Leiding 4 Leidingbreuk	p-xyleen	2,24E-09	3000	2,00E-01
Leiding 4 Leidinglekkage	p-xyleen	0,000000349	3000	2,00E-01
Leiding 1 Leidingbreuk	p-xyleen	5,66E-09	3000	2,00E-01
Leiding 1 Leidinglekkage	p-xyleen	0,00000088	3000	2,00E-01
Leiding 6 Leidingbreuk	p-xyleen	1,77E-08	3000	2,00E-01
Leiding 6 Leidinglekkage	p-xyleen	0,00000107	3000	2,00E-01
Leiding 5 Leidingbreuk	p-xyleen	1,13E-08	3000	2,00E-01
Leiding 5 Leidinglekkage	p-xyleen	0,00000069	3000	2,00E-01
Leiding 3 Leidingbreuk	p-xyleen	4,46E-08	3000	2,00E-01
Leiding 3 Leidinglekkage	p-xyleen	0,00000027	3000	2,00E-01
Leiding 2 Leidingbreuk	p-xyleen	2,86E-08	3000	2,00E-01
Leiding 2 Leidinglekkage	p-xyleen	0,00000173	3000	2,00E-01
				0,00E+00
				0,00E+00
				0,00E+00

Referentiekader



Bijlage 8: Toets luchtemissie calamiteit



Tebodin Netherlands B.V.
Laan van Nieuw Oost-Indië 25 • 2593 BJ Den Haag
Postbus 16029 • 2500 BA Den Haag
Telefoon 070 348 09 11 • Fax 070 348 06 45
denhaag@tebodin.nl • www.tebodin.com • www.tebodin.nl

Opdrachtgever: **Vopak Terminal Eemshaven B.V.**
Project: **MER/Wm/Wvo-aanvraag**

Ordernummer: 38029.00
Documentnummer: 3312266
Revisie: 0

Auteur: G. Vermeer
Telefoon: 070 348 0232
Telefax: 070 348 0591
E-mail: g.vermeer@tebodin.nl

Datum: 17 april 2009

Beoordeling Maximum Credible Accident Incidentele Luchtemissie Calamiteit

0	17-04-2009	Eerste concept	G. Vermeer	M. Courage
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	5
2	Toetsingskader	6
2.1	Kwetsbaar natuurgebied	6
2.2	Zwaar ongeval	6
2.3	Voldoende afstand	6
3	Vrijkomende emissies	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Resultaten	8
3.3	Interpretatie resultaten	9
3.4	Beoordeling afstand tot natuurgebieden en de gevolgen	9
4	Conclusie	10
	Referentie	11
	Bijlage 1 Artikelen Reban	12

1 Inleiding

Vopak EMEA B.V. (hierna Vopak genoemd) is voornemens een opslagterminal voor olieproducten te realiseren in de Eemshaven. Het opslaan van gevaarlijke stoffen brengt inherent het gevaar met zich mee dat deze stoffen ongewild en ongecontroleerd vrijkomen (calamiteit). Vopak heeft Tebodin B.V. gevraagd de effecten voor het milieu van de luchtemissies die ontstaan bij een eventuele calamiteit te beoordelen.

De voorgenomen activiteit van Vopak betreft de bouw en het in bedrijf nemen van een opslagterminal inclusief de aan- en afvoerleidingen in de Eemshaven voor hoofdzakelijk benzine en crude (verder: Klasse 1-product) en daarnaast opslag van diesel (Klasse 3-producten) met een totale opslagcapaciteit van 2.760.000 m³ olieproducten in 46 tanks. De aan- en afvoer van de vloeibare olieproducten zal per schip plaatsvinden.

Voor het bovenstaande wordt een Milieu Effect Rapport (MER) opgesteld en een oprichtingsvergunning in het kader van de Wet milieubeheer (Wm) aangevraagd. Voor details omtrent de terminal wordt verwezen naar beide documenten.

Omdat op de terminal het Besluit risico's zware ongevallen 1999 (Brzo) van toepassing is én een Wm-vergunning wordt aangevraagd, dient het bevoegde gezag in het kader van de 'Regeling beoordeling afstand tot natuurgebieden milieubeheer' (Reban, zie bijlage 1) zorg te dragen dat voldoende afstand aanwezig is tussen de terminal en een waardevol of bijzonder kwetsbaar natuurgebied. De maatregelen om een zwaar ongeval in de inrichting te voorkomen of de gevolgen daarvan te beperken dienen hierbij te worden betrokken.

Het doel van dit advies is voor het aspect lucht de effecten van calamiteuze emissies in het kader van de Reban te beoordelen, uitgaande van vooraf geselecteerd zwaar ongeval:

- Een volledige oppervlakteverbranding van één tank met ruwe olie
- Een tankputbrand bij het instantaan falen van één tank met ruwe olie .

In hoofdstuk 2 is kort de methodologie besproken, waarbij in wordt gegaan op de aanpak van de studie, uitgangspunten, beschikbare informatie en het toetsingskader. Hoofdstuk 3 geeft een beoordeling van de emissies en effectafstanden in relatie tot de afstand met het natuurgebied. De conclusies zijn in hoofdstuk 4 beschreven.

2 Toetsingskader

Zoals genoemd dient het bevoegde gezag in het kader van de Reban zorg te dragen voor voldoende afstand tussen de terminal en een waardevol of bijzonder kwetsbaar natuurgebied, rekening houdend met de maatregelen die worden getroffen om een zwaar ongeval in de inrichting te voorkomen of de gevolgen daarvan te beperken. Voor de Reban toets is nog geen toetsingskader en formele methodiek geformuleerd. In de onderstaande paragrafen wordt dan ook ingegaan op de genoemde begrippen; kwetsbaar natuurgebied, zwaar ongeval en voldoende afstand.

2.1 Kwetsbaar natuurgebied

In de Reban wordt voor het begrip kwetsbaar gebied verwezen naar Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet). Deze wet verbiedt nadelige handelingen te verrichten die schadelijk zijn voor een beschermd natuurgebied zonder dat hiervoor vergunning is verkregen. Het gaat hier om gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Europese Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn¹, zogenaamde Natura 2000 gebieden. De Eemshaven grenst in het noorden en oosten aan de Waddenzee. Op 26 februari 2009 heeft minister Verburg zeven gebieden in de Wadden definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. Het gaat om de volgende gebieden: Waddenzee, Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland, Duinen Terschelling, Duinen Schiermonnikoog, Duinen Ameland en Noordzeekustzone. Bij de beoordeling in het kader van de Reban is uitgegaan van bescherming van de genoemde gebieden.

2.2 Zwaar ongeval

Bij de beoordeling van de afstand tot een natuurgebied moet rekening worden gehouden met de maatregelen die worden getroffen om een zwaar ongeval in de inrichting te voorkomen of de gevolgen daarvan te beperken. Voor een zwaar ongeval wordt gerefereerd naar het BRZO '99. In het kader van het BRZO '99 dient Vopak een veiligheidsrapport op te stellen. Hierin zijn onder andere analyses van ongewenste gebeurtenissen opgenomen. De kans op voorkomen, de reikwijdte en de gevolgen van deze gebeurtenissen zijn bepaald vooral van scenario's waarbij grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. In het VR is een geloofwaardig scenario bepaald op basis van de definitie die hiervoor geldt: "een beschrijving van de aard en de omvang het verloop in de tijd en de bestrijding of de beheersing van een brand of ongeval op het terrein van de inrichting die gegeven de aard van de installatie of inrichting, rekening houdend met de daarin aangebrachte preventieve voorzieningen als reëel en typerend voor de inrichting wordt geacht". Daarnaast is op verzoek van het bevoegd gezag eveneens het scenario beschouwd van een tankput brand. In dit rapport m.b.t. de beoordeling van incidentele luchtemissies ten gevolge van een calamiteit is het worden deze twee scenario's dan ook verder in beschouwing genomen.

2.3 Voldoende afstand

Van de twee scenario's kan worden geschat en berekend welke emissies ontstaan indien deze scenario's zich zouden voltrekken. Middels het berekenen van deze effectafstanden wordt bepaald wat de mogelijke gevolgen kunnen zijn voor het verschaffen van inzicht in de mate van blootstelling. Indien schadelijk effecten niet reiken tot nabijgelegen natuurgebieden, kan worden geconcludeerd dat er voldoende afstand is tussen een inrichting en waardevolle of kwetsbare natuurgebieden. Hiermee wordt dan voldaan aan de Reban.

¹ Richtlijn 92/43/EEG van de Raad inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

3 Vrijkomende emissies

3.1 Inleiding

Voor de emissies naar de lucht wordt uitgegaan van het twee scenario's:

- Een volledige oppervlakteverbranding van één tank met ruwe olie (60.000 m³)
- Een tankputbrand bij het instantaan falen van één tank met ruwe olie (60.000 m³)

De effectafstanden voor deze scenario's zijn bepaald in het rapport effectberekeningen rampscenario's Vopak Eemshaven [6] met behulp van Phast versie 6.54, welke is opgenomen in de bijlagen (bijlage 7) van het Veiligheidsrapport. Omdat in ruwe aardolie ook zwavel aanwezig kan zijn, is in de effectberekeningen ook rekening gehouden met de uitdamping van H₂S en de vorming van toxische verbrandingsproducten.

De effectafstand van een brand wordt sterk beïnvloed door de weersomstandigheden. Deze weersomstandigheden kunnen worden uitgedrukt door een combinatie van stabiliteitsklasse (Pasquill-klassen A t/m F) en een windsnelheid. De volgende twee weersomstandigheden zijn gehanteerd:

- F 1,5: Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s) zeer stabiele meteorologische omstandigheden die vooral 's nachts voorkomen. Bij dit weertype vindt meestal minder verdunning plaats zodat op grotere afstand (dan D5) hoge concentraties en effecten mogelijk zijn.
- D 5: 'Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)', een gemiddeld weertype in Nederland;

De gepresenteerde interventiewaarden worden voor mensen (rampenbestrijding) gebruikt bij het inschatten van de effectgebieden veroorzaakt door een toxische wolk. Hierdoor wordt inzicht verkregen in de schadelijkheid van de wolk en de afstand die wordt bereikt, wat kan worden gebruikt voor de beoordeling van effecten op natuurgebieden. De volgende waarden zijn gebruikt;

- Voorlichtingsrichtwaarde – VRW:
De concentratie van een stof die met grote waarschijnlijkheid door het merendeel van de blootgestelde bevolking hinderlijk wordt waargenomen of waarboven lichte, snel reversibele gezondheidseffecten mogelijk zijn bij een blootstelling van één uur. Vaak is dit de concentratie waarbij blootgestelden beginnen te klagen over het waarnemen van de blootstelling.
- Alarmeringsgrenswaarde – AGW:
De concentratie van een stof waarboven irreversibele of andere ernstige gezondheidsschade kan optreden door directe toxische effecten bij een blootstelling van één uur.
- Levensbedreigende waarde – LBW:
De concentratie van een stof waarboven mogelijk sterfte of een levensbedreigende aandoening door toxische effecten kan optreden binnen enkele dagen na een blootstelling van één uur.

3.2 Resultaten

In de onderstaande tabellen zijn de effectafstanden voor H₂S en SO₂ bij de weerstypes F1.5 en D5 opgenomen.

Tabel 1 Effectafstanden t.a.v. toxiciteit uitdamping H₂S

Scenario*	Afstand t.a.v. toxiciteit [m]					
	Weerstype F1.5			Weerstype D5		
	VRW	AGW	LBW	VRW	AGW	LBW
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een 60.000 m ³ tank in een bund van 41.200 m ² en volume 100.000 m ³ (netto opp. Bund x 1,5 conform [1] = 37.716 m ²)	> 10.000**	365**	162**	8.547**	81**	38**
2. Maximum Credible Accident: Uitdamping Full surface tank 60.000 m ³ , 2922 m ²	6.847	N.H.	N.H.	1.482	N.H.	N.H.

* Leiding breuk scenario's niet beschouwd, gezien voor uitdampingsscenario's de scenario's met het grootste oppervlak relevant zijn.

N.H. = No Hazard = Geen gevaar

** Afwijkend van praktijk meting

Tabel 2 Effectafstanden t.a.v. toxische verbrandingsproduct SO₂

Scenario**	Afstand t.a.v. toxiciteit [m]					
	Weerstype F1.5			Weerstype D5		
	VRW	AGW	LBW	VRW	AGW	LBW
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een 60.000 m ³ tank in een bund van 25.144 m ² en volume 100.000 m ³ (netto opp. Bund = 25.144 m ²)	> 10.000**	> 10.000**	> 10.000**	> 10.000**	> 10.000**	3.691**
2. Maximum Credible Accident: Uitdamping volledig opp. tank 60.000 m ³ 2922 m ²	> 10.000**	> 10.000**	N.H.	> 10.000**	4.181**	N.H.

* Leiding breuk scenario's niet beschouwd, gezien voor uitdampingsscenario's de scenario's met het grootste oppervlak relevant zijn.

N.H. = No Hazard = Geen gevaar

** Afwijkend van praktijk meting

3.3 Interpretatie resultaten

Bij de scenario's H_2S en SO_2 worden irreversibele of andere ernstige gezondheidsschade bij mensen en dus mogelijk ook bij dieren waargenomen op basis van de effectberekening. Dit vormt geen bedreiging voor het voortbestaan van een soort of populatie.

Opgemerkt dient te worden dat de berekende effecten van Phast niet overeenkomen met praktijkmetingen zoals bepaald bij bijvoorbeeld de oliebranden in Kuwait en naar aanleiding van een diepgaand onderzoek naar de ramp van Buncfield. Hierbij werd bij grote oliebranden enkel een effectafstand waargenomen voor de VRW waarde van SO_2 . De AGW en LBW waarden van SO_2 werden niet overschreden. De discrepantie wordt mede veroorzaakt door pluimstijging die er in de werkelijkheid bij zal toedragen dat de concentratie van toxisch verbrandingsproduct zich zal opmengen waardoor er een beperkter risico is voor de omgeving.

Tebodin deelt de conclusie van het onderzoek naar de vorming van toxische verbrandingsproducten in Kuwait. Het schatten van de interventiewaarden voor toxiciteit van ruwe olie voor de vorming van SO_2 en H_2S is niet zinvol daar het leidt tot onrealistische waarden. Zo worden de AGW en LWB waarde in de praktijk niet overschreden, zelfs niet in de verbrandingswolk zelf. Op basis van deze getallen is geen ernstige gezondheidsschade bij mensen en dus mogelijk ook bij dieren mogelijk.

3.4 Beoordeling afstand tot natuurgebieden en de gevolgen

Het geloofwaardige scenario zal bij voltrekking leiden tot het vrijkomen van schadelijke stoffen. Aan de hand van de berekeningen voor H_2S en SO_2 zou kunnen worden gesteld dat de verhoogde concentraties mogelijk tijdelijke negatieve effecten zullen veroorzaken. Aangezien een dergelijk incident hooguit enkele dagen duurt, is de blootstelling kort en zullen zelfs bij de berekende (onrealistische) waarden de mogelijke negatieve effecten een tijdelijk en omkeerbaar karakter hebben en niet leiden tot blijvende schade.

In de werkelijkheid mengt toxisch verbrandingsproduct zich sterker op in de atmosfeer dan berekend. Hierdoor is het risico is voor de omgeving sterker beperkt dan berekend. Doordat geen blijvende schade optreedt, hebben de emissies geen invloed op de genoemde natuurgebieden.

4 Conclusie

In het kader van het voornemen een opslagterminal voor olieproducten te realiseren in de Eemshaven zijn voor het aspect lucht de effecten van calamiteuze emissies in het kader van de Regeling beoordeling afstand tot natuurgebieden milieubeheer beoordeeld. Daarbij is uitgegaan van geselecteerde zware ongevallen:

- Een volledige oppervlakteverbranding van één tank met ruwe olie
- Een tankputbrand bij het instantaan falen van één tank met ruwe olie .

De berekende effecten en afstanden door het computer programma Phast komen niet overeen met praktijkmetingen zoals bepaald bij bijvoorbeeld de oliebranden in Kuwait en naar aanleiding van een diepgaand onderzoek naar de ramp van Buncefield. Tebodin deelt de conclusie van het onderzoek naar de vorming van toxische verbrandingsproducten in Kuwait. Toxisch verbrandingsproduct (SO_2) en uitdamping van H_2S leidt niet tot een overschrijding van de AGW en LBW waarden. Op basis hiervan is het risico is voor de omgeving beperkt.

Doordat geen blijvende schade optreedt, hebben de emissies geen invloed op de genoemde natuurgebieden en kan worden gesteld dat voldoende afstand tussen de inrichting en de natuurgebieden bestaat.

Referentie

1. 'Regeling beoordeling afstand tot natuurgebieden milieubeheer' (Reban) (Staatscourant, 12 oktober 2006, nr. 199
2. (Richtlijn 92/43/EEG van de Raad inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna).
3. http://www2.minlnv.nl/thema/groen/natuur/Natura2000_2006/natura2000.htm
4. http://www2.minlnv.nl/thema/groen/natuur/natura2000_2006/wadden/achtergrond/001_gebiedendocument_waddenzee_maart_2007.pdf
5. Brandbestrijdingsfilosofie Vopak Eemshaven, rev A, Tebodin
6. Effectberekeningen rampscenario's Vopak Eemshaven, 25 maart 2009, revisie 0, Tebodin.

Bijlage 1 Artikelen Reban

- **Artikel 1**

In deze regeling wordt verstaan onder:

- a. waardevol of bijzonder kwetsbaar natuurgebied:
 - 1°. beschermd natuurmonument als bedoeld in artikel 10, eerste lid, van de Natuurbeschermingswet 1998 of gebied als bedoeld in artikel 10a, eerste lid, van die wet;
 - 2°. natuurmonument of gebied dat op grond van artikel 12, eerste onderscheidenlijk derde lid, van de Natuurbeschermingswet 1998 voorlopig is aangewezen als beschermd natuurmonument of gebied als bedoeld in artikel 10a, eerste lid, van die wet;
- b. zwaar ongeval: zwaar ongeval als bedoeld in het Besluit risico's zware ongevallen 1999.

- **Artikel 2**

- 1. Het bevoegd gezag draagt ervoor zorg dat de beslissing op een aanvraag om een vergunning als bedoeld in artikel 8.1, eerste lid, van de Wet milieubeheer, die betrekking heeft op een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 1999 van toepassing is, niet tot gevolg heeft dat minder dan voldoende afstand aanwezig is tussen die inrichting en een waardevol of bijzonder kwetsbaar natuurgebied.
- 2. Bij de beoordeling van de afstand, bedoeld in het eerste lid, betreft het bevoegd gezag de maatregelen die worden getroffen om een zwaar ongeval in de inrichting te voorkomen of de gevolgen daarvan te beperken.

- **Artikel 3**

Deze regeling treedt in werking met ingang van de tweede dag na de dagtekening van de Staatscourant waarin zij wordt geplaatst.

- **Artikel 4**

Deze regeling wordt aangehaald als: Regeling beoordeling afstand tot natuurgebieden milieubeheer.