



**BILFINGER**

Opdrachtgever: **Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.**  
Project: **HVO-project**

# **Milieurisicoanalyse (MRA)**

## **Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.**

### **HVO-Project**

**Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.**

Laan van Nieuw Oost-Indië 25  
2593 BJ Den Haag  
Postbus 16029  
2500 BA Den Haag

Auteur: T. Gerardu  
- Telefoon: +31 6 5276 1946  
- E-mail: [thomas.gerardu@bilfinger.com](mailto:thomas.gerardu@bilfinger.com)

9 augustus 2022  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: A

B	9-8-2022	HVO-project MRA concept bevoegd gezag	T. Gerardu	J. Jacobse
A	28-07-2022	HVO-project MRA concept	T. Gerardu	J. Jacobse
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Bilfinger 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

<b>1</b>	<b>Milieurisicoanalyse (MRA)</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1	Aanleiding	5
1.2	MER	5
1.3	Aanpak	5
1.3.1	VA	5
1.3.2	Alternatieven en varianten	5
1.3.3	VKA	6
1.4	Uitgangspunten	6
<b>2</b>	<b>Beschrijving milieurisico's</b>	<b>7</b>
2.1.1	Milieurisico's voor lucht	7
2.1.2	Milieurisico's voor bodem	7
2.1.3	Milieurisico's voor het oppervlaktewater	7
2.1.3.1	Riolering en afvalwater	7
2.1.3.2	Onvoorzien lozing en voorzieningen	9
2.1.3.3	Afstroomroutes bij ongewenste uitstroming	10
<b>3</b>	<b>Subselectie milieurisicoanalyse</b>	<b>11</b>
3.1.1	Inleiding subselectie	11
3.1.2	Stand der veiligheidstechniek	11
3.1.3	De selectie van activiteiten	11
3.1.3.1	Methodiek	11
3.1.3.2	Drempelwaarden lozing 5 <sup>e</sup> Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal	11
3.1.3.3	Voorbeeldstof subselectie en MRA modellering	13
3.1.3.4	Eerste selectiestap lozing 5 <sup>e</sup> Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal	15
3.1.3.5	Tweede selectiestap lozing 5 <sup>e</sup> Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal	16
<b>4</b>	<b>Milieurisicoanalyse met Proteus 4.5</b>	<b>18</b>
4.1.1	Modellering	20
4.1.2	Aannames & uitgangspunten modellering	20
4.1.3	Uitstroomscenario's	23
4.1.3.1	Bulkopslag	24
4.1.3.2	Bulkoverslag schip	25
4.1.3.3	Verlading tankwagen	25
4.1.3.4	Leidingtransport	25
4.1.4	Afstroomroutes	26
<b>5</b>	<b>Resultaten milieurisicoanalyse Proteus 4.5</b>	<b>29</b>
5.1.1	Volumecontaminatie/drijfslagvorming 5 <sup>e</sup> Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal	29
5.1.2	Watersysteem en weefactor	39
5.1.3	Beheersen en opruimen drijfslagen	39
5.1.4	Beschrijving beheersorganisatie	40
5.1.5	Inzetbare opruimcapaciteit (OC) en Realistische opruimtijd (OT)	40
5.1.6	HVO	41
<b>6</b>	<b>Conclusie Proteus 4.5 modellering</b>	<b>42</b>
6.1.1	Volumecontaminatie	43
6.1.2	Drijfslagvorming	43
<b>7</b>	<b>Alternatieven en Voorkeursalternatief (VKA)</b>	<b>43</b>
	<b>Referenties</b>	<b>45</b>

## **Bijlagen**

**Bijlage 1: Layout inrichting**

**Bijlage 2: Procesbeschrijving**

**Bijlage 3: Rioleringsstekening**

**Bijlage 4: Overzicht insluitsystemen en keuzen modelstof**

**Bijlage 5: Proteus Rapportage**

**Bijlage 6: Overzicht aanwezige stoffen**

**Bijlage 7: Proteus Model**

**Bijlage 8: Gegevens riolering/ AWZI**

**Bijlage 9. Beschrijving van de stand der veiligheidstechniek (SVT)**

# 1 Milieurisicoanalyse (MRA)

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Gunvor Petroleum Rotterdam B.V. (verder Gunvor) is een bedrijf voor de productie, opslag en distributie van tussen- en eindproducten uit ruwe aardolie. De raffinaderij gelegen aan de 5e Petroleumhaven (Moezelweg 255 te Rotterdam Europoort), voorheen eigendom van Kuwait Petroleum International, maakt sinds 1 februari 2016 deel uit van de Gunvor-groep.

Gunvor is voornemens een nieuwe HVO-installatie voor de deoxygenering/dewaxing en kraken met waterstof van biologische oliën en vetten te realiseren, welke gedeeltelijk afvalstoffen, (gebruikte oliën en vetten), zal bevatten. In deze installatie worden zodoende vetten en oliën in hernieuwbare brandstoffen zoals biogas (voornamelijk propaan), bionafta, biokerosine (Sustainable Aviation Fuel; SAF) en biodiesel omgezet. Voor het initiatief van Gunvor is een milieueffectrapport (MER) vereist op basis van het Besluit milieueffectrapportage.

### 1.2 MER

In het MER worden naast de voorgenomen activiteit (VA) verschillende alternatieven beschreven op het gebied van:

- Duurzaamheid;
- Proceswijzigingen;
- Aan- en afvoer van grond-, hulpstoffen en product;
- Emissies naar de lucht.

Naast deze alternatieven worden verschillende technische varianten hierop beschouwd. Uiteindelijk wordt een voorkeursalternatief (VKA) beschreven.

Het MER dient als ondersteunend document voor de besluitvorming tot het verlenen van de benodigde vergunningen en verschaft belanghebbenden informatie over het voornemen en de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven.

Voor een aantal thema's zijn uitgebreide studies uitgevoerd waarvoor aparte rapportages zijn opgesteld die een bijlage vormen van het MER. Onderhavige Milieurisico analyse (MRA) maakt onderdeel uit van het MER en gaat in op de gevolgen ten aanzien van externe veiligheid van de VA, de alternatieven, varianten en uiteindelijk het VKA.

### 1.3 Aanpak

#### 1.3.1 VA

In hoofdstuk 5 van het MER is de VA beschreven welke in de hoofdstukken 3 en 4 van deze MRA zijn uitgewerkt. Voor een beschrijving van de activiteiten en een gedetailleerde procesomschrijving wordt verwezen naar het MER hoofddocument.

#### 1.3.2 Alternatieven en varianten

In hoofdstuk 7 van het MER zijn de alternatieven voor de processen en de (technische) varianten behandeld. Tevens is in dit hoofdstuk een technische uitwerking gegeven van de varianten en een eerste selectie gemaakt op grond van (milieu)technische argumenten. Vervolgens zijn de varianten geselecteerd welke in het MER verder dienen te worden beschouwd. Zoals blijkt uit hoofdstuk 7 zijn de voor externe veiligheid relevante alternatieven en varianten de navolgende:

[ON HOLD]

In hoofdstuk 7 van deze MRA is nader ingegaan op de alternatieven / varianten welke relevant zijn voor externe veiligheid. De gehanteerde aanpak hiervoor is dat inzichtelijk is gemaakt wat de voor externe veiligheid relevante wijzigingen zijn ten opzichte van de VA. Deze wijzigingen zijn vervolgens verwerkt in het MRA model.

### **1.3.3 VKA**

**[ON HOLD]**

Op basis van de informatie zoals beschreven in hoofdstuk 9 van het MER is Gunvor gekomen tot het VKA. Het VKA wordt in hoofdstuk 7 van deze MRA beschreven en het VKA is verwerkt in het MRA model.

### **1.4 Uitgangspunten MRA HVO installatie**

Een MRA is een analyse van de risico's van activiteiten en installaties van een inrichting. Een voornemen voor een nieuwe installatie of activiteit kan mogelijk een nieuw risico introduceren. In onderhavige MRA zijn die tanks/activiteiten toegevoegd die van toepassing zijn op de HVO-installatie en de daarbij horende activiteiten. Door het opnemen in de MRA van de activiteiten en installaties van de HVO zal er voor een groot deel van de inrichting geen verandering zijn voor de risico's op onvoorzien lozingen. Om zo duidelijk mogelijk onderscheid te maken tussen de vergunde situatie en de aangevraagde situatie is per hoofdstuk een subhoofdstuk toegevoegd om aan te geven of er iets verandert aan de MRA, en zo ja, wat precies. Het startpunt voor de MRA is de onlangs opgeleverde MRA voor het revisievergunningsproject van Gunvor. De toen opgeleverde MRA is een analyse van de destijds beoogde situatie van Gunvor. In onderhavige MRA worden daar de HVO activiteiten en installaties aan toegevoegd, en beschouwd.

## **2 Beschrijving milieurisico's**

### **2.1.1 Milieurisico's voor 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.

Het milieurisico voor lucht bestaat uit het gevaar voor optreden van emissies van in het proces aanwezige dampvormige componenten. Deze zijn doorgaans in geringe, met de procesinhoud overeenkomende hoeveelheden aanwezig. Voor een gedetailleerde omschrijving van de diverse emissies naar de lucht bij normale bedrijfsvoering wordt verwezen naar de aanvraag revisievergunning van 2022 in de omgevingsvergunning (Wabo).

### **2.1.2 Milieurisico's voor 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.

Voor de gebruiksfase zijn de volgende bedrijfsactiviteiten geselecteerd uit de NRB waarbij een mogelijk bodemrisico denkbaar is:

- Verladingsactiviteiten;
- Bovengronds leidingtransport inclusief vulpunt en verpompen;
- Opslag in bovengrondse tanks;
- Procesinstallaties;
- Riolering.

Voor de bedrijfsactiviteiten wordt door middel van technische voorzieningen en beheersmaatregelen het bodemrisico teruggebracht tot een verwaarloosbaar of aanvaardbaar niveau (bodemrisicocategorie A of A\* conform NRB).

In de Handleiding Bijzondere Omstandigheden van Gunvor wordt de Instructie water- en bodemverontreiniging en bestrijdingsplan oliemorsingen beschreven, welke in meer detail de te nemen acties en stappen beschrijft.

### **2.1.3 Milieurisico's voor het oppervlaktewater**

#### **2.1.3.1 Riolering en afvalwater**

De afvalwaterstromen van Gunvor zijn onder te verdelen in de volgende categorieën:

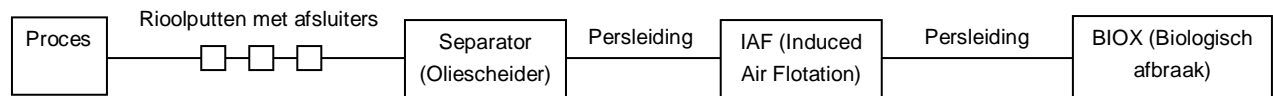
1. Sanitair afvalwater.
2. Bedrijfsafvalwater (olie/water mengsels van de installaties (slop) en schepen (ballast)).
3. Schoon hemelwater.
4. Potentieel verontreinigd hemelwater.

In Tabel 2.1 is een overzicht gegeven van de afvalwaterstromen en de afvoerwijze. Gedetailleerde informatie over de reguliere afstroomroutes en overstortroutes is beschreven in hoofdstuk 4.1.3 en 4.1.4.

**Tabel 2.1: Overzicht afwaterstromen en riolering**

Afvalwaterstroom	Omschrijving	Afvoer - riolering
Sanitair afvalwater	Toiletten, handwasbak, keuken en douches	Huishoudelijk afvalwater wordt afgevoerd via het gesloten rioolsysteem naar de afvalwaterzuivering (IAF en BIOX), welke loost op de 5e Petroleumhaven. Dit is niet meegenomen in de Proteus 4.5 modellering
Bedrijfsafvalwater	Proces	Oliehoudend netwerk met afvalwaterzuivering (IAF en BIOX), welke loost op de 5e Petroleumhaven
Hemelwater	Schoon hemelwater	Schoon hemelwater van het tankenpark wordt via één van de oliescheiders gecontroleerd geloosd op de 5e Petroleumhaven
	Potentieel Verontreinigd hemelwater procesinstallaties	Oliehoudend netwerk met afvalwaterzuivering (IAF en BIOX), welke loost op de 5e Petroleumhaven
Bluswater	Opgevangen bluswater a.g.v. bestrijding calamiteit	Bluswater wordt opgevangen in één van de oliescheiders (buffer). Dit water wordt op een later tijdstip verwerkt door de afvalwaterzuivering (IAF en BIOX), welke loost op de 5 <sup>e</sup> Petroleumhaven

Gunvor heeft een actuele rioleringstekening die voldoet aan de wettelijke standaarden. In Figuur 2.1 is het oliehoudend riool versimpeld weergegeven.



**Figuur 2.1: Sterk vereenvoudigde weergave olie/water rioolnetwerk Gunvor**

De separators bestaan uit een combinatie van bassins waarin het water binnen komt (ontvangstbassin), gescheiden wordt van de olie (separator bassin) en vanuit waar het water op gravity doorstroomt naar de volgende behandelstap (holding bassin). Vanuit de separators (na het holding bassin) wordt het afvalwater verpompt voor verdere verwerking in de IAF (Induced Air Flotation) en de BIOX (biologische afbraak). Dit systeem wordt tezamen de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) genoemd.

De AWZI bestaat uit de volgende onderdelen:

- Separators;
- Equalization/slop tanks;
- IAF;
- BIOX buffer tank;
- BIOX.

De AWZI loost op de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven. In de procesbeschrijving van Offsites, paragraaf 800 'Slop/ballast/afvalwater, zoals opgenomen in het Technisch Documentatie Pakket, is een gedetailleerde beschrijving en schematische weergave van de AWZI opgenomen. In de onderstaande alinea's worden de verschillende onderdelen van de AWZI toegelicht. Een beschrijving van het rioleringssysteem is ook opgenomen in deel 2 van het veiligheidsrapport.



### **Separators**

Het oliehoudende afvalwater en het sanitaire afvalwater komt via de riolering terecht in het ontvangtbassin van één van de 3 separators. In de pre-holding bassin wordt het water ontdaan van een groot gedeelte van de drijvende olie door middel van een verticale separator. Het water loopt over naar de aanwezige parallelbassins, waar een gelijkmatige verdeling over de kanalen plaatsvindt. Door gravitatie wordt slib afgescheiden dat naar de bodem zinkt. Na de parallelbassins loopt het afvalwater over naar het holdingbassin.

### **Sloptanks**

De sloptanks (T122 en T124) hebben als doel om water in te bufferen van zowel regenval als incidenten (bijvoorbeeld met waterchemicaliën of wanneer olieverontreiniging optreedt als een ruwe olie ontzouter doorlaat) omdat deze stromen niet direct naar de BIOX geleid kunnen worden. Hierdoor worden fluctuaties in flow, pH en berging, mits de aanvoer groter is dan 350 m<sup>3</sup>/h (maximale capaciteit van de BIOX-installatie), afgevlakt. Deze tanks hebben een gezamenlijk volume van ca. 15600 m<sup>3</sup>.

### **IAF**

IAF staat voor Induced Air flotation. In de IAF wordt water samen met een vlokmiddel gemengd. Hierdoor worden de kleinere druppels gevormd tot grotere druppels. Olie druppels zijn aan hun oppervlakte geladen met negatieve ionen: SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>. De negatieve ladingen van de stoffen wordt aangetrokken tot de positieve lading van het vlokmiddel. Het vlokmiddel werkt het best op een pH waarde tussen 6,5 < pH < 8,5 en een temperatuur van 20,0°C < T < 35,0°C. De drijfslag wordt verwijderd en ook het bezonken slib wordt afgevoerd.

### **BIOX**

In de BIOX tank zit een biomassa die bestaat uit micro-organismen. Dit actieve slib kan de verontreiniging omzetten in energie, onschadelijke stoffen en nieuwe micro-organismen, waarbij zuurstof gebruikt wordt. Door de biomassa wordt m.b.v. air-diffusers lucht geblazen, om voor de zuurstof te zorgen en de massa goed te mengen met het toegevoerde water. Het effluent wordt via de Effluent buffertank geloosd op de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven.

### **BIOX buffertank**

Bij te grote toevoer naar de BIOX wordt het influent naar de BIOX-influentbuffertank T310 gepompt. Indien de toevoer afgezwakt is wordt influent uit deze tank naar de BIOX gepompt.

## **2.1.3.2 Onvoorziene lozing en voorzieningen**

Ten aanzien van mogelijk onvoorziene lozingen heeft Gunvor verschillende opvangvoorzieningen getroffen. In

**Tabel 2.2** is een kort overzicht van de opvangvoorzieningen weergegeven.

**Tabel 2.2: Kort overzicht opvangvoorzieningen per locatie**

Locatie	Voorzieningen en afstroomroute
Opslag bulk vloeistoffen	Vrijgekomen product wordt opgevangen in de tankput. De bunds zijn voorzien van een doorstroomafsluiter, welke normaliter is gesloten. Regenwater in de bund wordt na identificatie geloosd op het oliehoudend netwerk dat via de AWZI loost op 5e Petroleumhaven. Bij eenloedgolf in de tankput (scenario 'topping') kan afstroming indirect plaatsvinden naar een rioolput van het oliehoudend rioolnetwerk of direct op de 5e Petroleumhaven.
Bulkoverslag per schip	Afstroomroute naar 5e Petroleumhaven. Er zijn preventie- en beheersmaatregelen aanwezig en in gebruik om dit te voorkomen.
Bulkoverslag per tankwagen	Vrijgekomen product en regenwater wordt afgevoerd naar het oliehoudend netwerk dat via de AWZI loost op 5e Petroleumhaven.
Leidingtransport	Bij breuk van de leiding kan afstroming plaats vinden naar een bund, rioolput of direct naar de 5e Petroleumhaven.

### 2.1.3.3 Afstroomroutes 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 de LOC via het oliehoudend netwerk en de AWZI (of rechtstreeks ingeval van topping bij de haven) afstromen naar de 5e Petroleumhaven. Een eventuele ongewenste uitstroming (calamiteit) bij de scheepsverlading zal direct afstromen op de 5e Petroleumhaven. Deze afstroomroutes zijn dan ook nader beschouwd in de Proteus 4.5 analyse.

### **3 Subselectie milieurisicoanalyse**

#### **3.1.1 Inleiding subselectie**

Bij Gunvor 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 in dit hoofdstuk. Voor de aangewezen installatieonderdelen wordt een kwantitatieve milieurisicoanalyse uitgevoerd met behulp van Proteus 4.5 (hoofdstuk 5).

#### **3.1.2 Stand der veiligheidstechniek**

De toetsing aan de tabellen van de Stand der Veiligheidstechniek is toegevoegd als Bijlage 9 conform het rapport “Beschrijving van de stand der veiligheidstechniek...” [1].

#### **3.1.3 De selectie van activiteiten**

##### **3.1.3.1 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 het bestaande selectiesysteem uitgebreid met installaties die effecten van zuurstofdepletie of de vorming van drijfslagen op aquatische ecosystemen kunnen veroorzaken.

Maatgevend voor de selectie is de hoeveelheid en de aard van de stoffen die bij Gunvor aanwezig zijn. In het selectiesysteem wordt de aanwezige hoeveelheid van een stof vergeleken met een 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 het ontvangende oppervlaktewater kwantitatief bepaald worden.

##### **3.1.3.2 Drempelwaarden lozing 5<sup>e</sup> Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal**

De grenswaarden voor lozingen op oppervlaktewater worden bepaald door acute toxiciteit, biologisch zuurstofverbruik (TZV) en de mogelijkheid op vorming van drijfslagen. Daarnaast wordt een weegfactor toegekend aan de drempelwaarden. Deze weegfactor is afhankelijk van de grootte van het ontvangende oppervlaktewater.

Met behulp van de rekensheet t.b.v. de weegfactor voor Proteus 4.5 is bepaald dat de weegfactor 1 moet zijn voor zowel oplosbare als drijfslagvormende stoffen voor de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven (met aangrenzend Calandkanaal). Een enkel scenario bij Gunvor heeft afstroming op het Hartelkanaal. Hiervoor gelden dezelfde weegfactoren (alle kanalen met een diepte van 15 m en een breedte van > 300 m resulteren in weegfactor van 1). Met Google Earth is opgemeten dat de breedte van het kanaal in de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven 470 meter is. De breedte van het Hartelkanaal is 420 meter. Beide kanalen hebben een diepte van >15 meter en een breedte van >300 meter.

**Rekentool t.b.v. het bereken van de weegfactor voor Proteus 4.5**

**Invoer**

Op welk type oppervlaktewater wordt geloosd? Rivier, kanaal of ander dynamisch water

Geef de afmetingen (in meters) van het oppervlaktewaterlichaam

Diepte (m)	15
Breedte (m)	470

**Resultaat**

Weegfactor (oplosbare stoffen)	1
Weegfactor (drijfslaagvormend stoffen)	1

**Figuur 3.1: Weegfactorberekening Gunvor – 5<sup>e</sup> Petroleumhaven/Calandkanaal**

De weegfactor wordt gebruikt om de milieuschade index (MSI) te berekenen, ofwel de mate van verontreiniging van oppervlaktewater. Voor grote rivieren is deze meestal 1, voor een kleiner oppervlaktewater kan deze veel groter zijn, waarmee de MSI ook veel groter is. Met andere woorden, hoe kleiner het oppervlaktewater is, des te kwetsbaarder deze is, en des te ernstiger de vervuiling is van dit water (de MSI is dus groter bij eenzelfde uitstroming op oppervlaktewater met een hogere weegfactor).

In Tabel 3.1 en 3.2 worden de grenswaarden voor de eerste en de tweede selectie gegeven als functie van de potentiële verontreiniging.

**Tabel 3.1: Drempelwaarden eerste selectie**

Effectparameter				
Acute toxiciteit	Zuurstofdepletie	Drijfslaagvorming	Drempelwaarde [kg]	Drempelwaarde Petroleumhaven [kg]
H400/H410 E(L)C50 < 1 mg/l	TZV>1,5		1.000	1.000
H411 1 < E(L)C50 < 10 mg/l	0,15<TZV<1,5		10.000	10.000
H412 10 < E(L)C50 < 100 mg/l	TZV<0,15	$\rho < 1.000 \text{ kg/m}^3$ en oplosbaarheid < 100 mg/l	100.000	100.000
100 < E(L)C50 < 1.000 mg/l			1.000.000	1.000.000
H413			10.000.000	10.000.000

**Tabel 3.2: Drempelwaarden tweede selectie**

Effectparameter				
Acute toxiciteit	Zuurstofdepletie	Drijfslagvorming	Drempelwaarde [kg]	Drempelwaarde Petroleumhaven [kg]
H400/H410 E(L)C50 < 1 mg/l	TZV>1,5		100	100
H411 1 < E(L)C50 < 10 mg/l	0,15<TZV<1,5		1.000	1.000
H412 10 < E(L)C50 < 100 mg/l	TZV<0,15	$\rho < 1.000 \text{ kg/m}^3$ en oplosbaarheid <100 mg/l	10.000	10.000
100 < E(L)C50 < 1.000 mg/			100.000	100.000
H413			1.000.000	1.000.000

Toelichting:

H400/H410: Zeer giftig voor in het water levende organismen (met langdurige gevolgen).

H411: Giftig voor in het water levende organismen, met langdurige gevolgen.

H412: Schadelijk voor in het water levende organismen, met langdurige gevolgen.

H413: Kan langdurig schadelijke gevolgen voor in het water levende organismen hebben.

De LC50 is de concentratie van een stof die bij 50% van een populatie tot de dood leidt.

### 3.1.3.3 Voorbeeldstof subselectie en MRA modellering

Gezien de grote diversiteit van de aanwezige stoffen binnen de inrichting van Gunvor en de beperkte beschikbaarheid van aquatoxische data voor de aanwezige stoffen is er in het model gebruik gemaakt van modelstoffen. Het vaststellen van een modelstof vindt plaats op basis van de eigenschappen van de stoffen: LC50, TZV, IC50 en drijfslagvorming.

De LC50 waarde en TZV waarde zijn bepalend voor het effect volumecontaminatie. Stoffen met een zeer lage IC50 waarde veroorzaken het falen van een waterzuivering. Stoffen met een lage oplosbaarheid en een dichtheid kleiner dan water, leveren een bijdrage met betrekking tot het risico op drijfslag vorming. Gassen in water zijn niet beschouwd omdat deze niet kunnen afstromen naar het oppervlaktewater en daarmee ook geen gevaar opleveren voor het ontvangende oppervlaktewater. Binnen de inrichting worden tevens geen waterschermen toegepast bij het vrijkomen van gassen waardoor deze mogelijk in het water opgelost worden en alsnog af kunnen stromen. Aangezien er geen waterschermen worden toegepast, is het onmogelijk dat gassen (via bluswater) in het oppervlaktewater terecht komen, laat staan neerslaan op het oppervlaktewater.

Binnen de inrichting zijn geen grote hoeveelheden waterbezwaarlijke (oplosbare) vaste stoffen aanwezig die in aanraking kunnen komen met bijvoorbeeld hemelwater of bluswater. Op basis hiervan zijn vaste stoffen niet nader beschouwd. In bijlage 6 is een overzicht opgenomen van de aanwezige stoffen binnen de inrichting en de eigenschappen van deze stoffen.

In Tabel 3.3 is een samenvatting gegeven van de vloeistoffen die aanwezig zijn binnen de inrichting en welke mogelijk gevaar opleveren voor het ontvangende oppervlaktewater. Gezien de bedrijfsactiviteiten van Gunvor gaat het bijna enkel en alleen om koolwaterstofproducten die passen bij het raffinaderijproces waarbij ruwe oliën worden omgezet naar verschillende (licht tot zware) fracties. Daarnaast worden er enkele additieven toegevoegd aan de eindproducten om aan de specificaties te kunnen voldoen en daarmee maken deze ook onderdeel uit van de eindproducten (diesel, benzine, Euro95). Tevens zijn er nog enkele hulpstoffen benodigd voor in het proces.

**Tabel 3.3: Samengevat overzicht aquatoxische eigenschappen aanwezige stoffen**

Stof	LC50 (vis) [mg/l] (uur)	IC50 (alg) [mg/l] (uur)	TZV [gO <sub>2</sub> /g] (uur)	Dichtheid [kg/m <sup>3</sup> ]	Oplosbaarheid [kg/m <sup>3</sup> ]
Gasolie/Diesel	1-10	1000 <sup>1</sup>	0	820-860	Niet
Benzine/kerosine	82	19	0	720-780	Niet
Euro95	5	5	0	750	0,01
Benzeen	53,4 (96)	287(48)	2,18	900	1,8
Local Crude	5 (96)	5 (96)	0	785	0,5
P-xyleen	8,8	3,2	2,35	900	n.b.
Tolueen (reject)	38 (96)	12,5 (72)	1,23	900	0,5
MTBE	574 (96)	> 800 (72)	0	750	51
Diethanolamine (DEA) <sup>2</sup>	460 (96)	2,7 (72)	0	1.095	1.000
Hypochloriet 15% <sup>3</sup>	0,33 (120)	0,122 (72)	0	1.300	1.000
Modelstof feedstock HVO-units: gebruikte palmolie (CAS 8002-75-3)	>1.000	>1.000	2,2	900	6,4
Citroenzuur 50%	871	8400	0,375	1248	656

<sup>1</sup> - Waarde uit Proteus I, overige waarden uit chemiekaarten, MSDS of ECHA database.

<sup>2</sup> - DEA is vervangen door MDEA. DEA wordt echter nog steeds gebruikt als modelstof en is meer worst-case dan MDEA omdat het meer waterbezwaarlijk is.

<sup>3</sup> - Aangezien het een oplossing is van 15%, is de LC50/IC50 waarde van de pure stof met eenzelfde factor verhoogd (wordt daarmee minder waterbezwaarlijk), om niet tot een grote overschatting van het risico te komen.

De producten waarvoor geen aquatoxische eigenschappen beschreven worden in bovenstaande tabel worden geclusterd en gemiddeld met een voorbeeldstof. Deze aanpak resulteert in een duidelijke subselectie en realistische modellering.

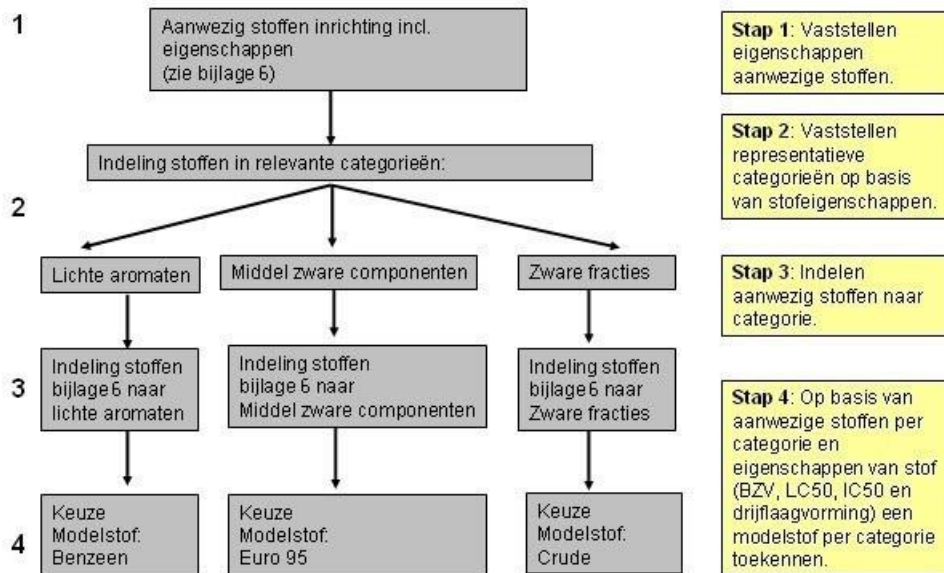
Binnen de inrichting komen voornamelijk lichte, middelzware en zware koolwaterstoffen voor. Voor deze drie categorieën koolwaterstoffen is per categorie een modelstof toegekend. Op basis van de in bovenstaande tabel genoemde stoffeigenschappen zijn drie clusters gehanteerd waarmee de eerste en tweede subselectie wordt uitgevoerd. In Tabel 3.4 is de keuze van de toe te passen modelstof nader gespecificeerd.

**Tabel 3.4: Overzicht keuze modelstoffen**

Soort stof	Specificatie stof	Modelstof *	Bepalende eigenschap	Risico t.a.v. oppervlaktewater
Stoffen die mogelijk oplossen en aquatoxisch zijn	Lichte koolwaterstoffen	A (benzeen)	LC50 en TZV	Volumecontaminatie en falen AWZI
	Middel zware koolwaterstoffen	B (euro 95)	Drijfslag vorming en LC50	Volumecontaminatie, falen AWZI en Drijfslagvorming
Zware fracties	Zware koolwaterstoffen	C (crude)	LC50 en TZV	Volumecontaminatie, falen AWZI en Drijfslagvorming

\* Toelichting op de modelstoffen is opgenomen in de bijlagen

In de volgende figuur is de keuze van de totstandkoming van modelstoffen visueel weergegeven, waarbij opgemerkt dient te worden dat MTBE, DEA en hypochloriet apart is beschouwd door afwijkende stoffeigenschappen (zoals hoge LC50 waarde):



**Figuur 3.2: Overzicht totstandkoming keuze modelstof.**

In stap 1 worden stoffeigenschappen van alle stoffen in de inrichting verzameld en weergegeven in een overzicht. Dit is de basislijst stoffen waaruit de modelstoffen worden gekozen. Daarna wordt gekeken naar welke eigenschappen het best gebruikt kunnen worden om de stoffen te categoriseren. Vervolgens worden de stoffen onderverdeeld in drie categorieën namelijk lichte aromaten, middelzware componenten en zware fracties. Een aantal stoffen zoals nafta (lichte en zware) vallen niet onder de aromaten. Nafta is wel meegenomen in de overweging bij de totstandkoming van de modelstoffen. Daarna wordt gekeken naar welke stof in elke van de categorieën het meest milieu bezwaarlijk is, gebaseerd op 1) hoogte TZV en 2) laagste dosering LC50 en 3) IC50 en 4) drijf-laagvermogen, om vervolgens een stof aan te wijzen als modelstof die fungeert als worst-case stof.

### 3.1.3.4 Eerste selectiestap lozing 5<sup>e</sup> Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal

In Tabel 3.5 is de eerste selectiestap met clustering weergegeven t.a.v. de drempelwaarde.

**Tabel 3.5: Eerste selectiestap lozing 5e Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal \***

Stof	Maximale hoeveelheid [kg]	Parameter			Drempelwaarde [kg]			Selectiegetal		
		Toxiciteit	TZV [gO <sub>2</sub> /g <sup>1</sup> ]	Drijf-laag	Toxi-citeit	TZV	Drijf-laag	Toxi-citeit	TZV	Drijf-laag
Cluster A (benzeen)	X	Ja [LC50 ≈ 53 mg/L]	2,18	nee	100.000	1.000	-/-	>1	>1	-/-
Cluster B (euro 95)	X	Ja [LC50 ≈ 5 mg/L]	-/-	ja	10.000	-/-	100.000	>1	-/-	>1
Cluster C (crude)	X	Ja [LC50 ≈ 5mg/L]	-/-	ja	10.000	-/-	100.000	>1	-/-	>1
MTBE	X	Ja [LC50 = 706 mg/L]	-/-	nee	1.000.000	-/-	-/-	>1	-/-	-/-

<sup>1</sup> Het biochemisch zuurstofverbruik van de geloosde verontreiniging (in gO<sub>2</sub>/g)



Stof	Maximale hoeveelheid [kg]	Parameter			Drempelwaarde [kg]			Selectiegetal		
		Toxiciteit	TZV [gO <sub>2</sub> /g <sup>1</sup> ]	Drijf-laag	Toxi-citeit	TZV	Drijf-laag	Toxi-citeit	TZV	Drijf-laag
DEA	108.000	Ja [LC50 = 460 mg/L]	-/-	nee	1.000.000	-/-	-/-	<1	-/-	-/-
Hypochloriet 15% *	X	Ja [LC50 = 0,33 mg/L]	-/-	nee	1.000	-/-	-/-	>1	-/-	-/-

X = (veel) groter dan drempelwaarde  
 -/- = onbekend of niet van toepassing  
 \* = scenario stroomt af op Hartelkanaal

Uit de keuze voor de modelstof en de eerste selectiestap blijkt dat de activiteiten met lichte, middelzware, zware koolwaterstoffen, Hypochloriet en de MTBE opslagtanks beschouwd moeten worden in de tweede selectiestap per insluitsysteem.

### 3.1.3.5 Tweede selectiestap lozing 5e Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal

Gezien de grote diversiteit aan insluitsystemen binnen de inrichting van Gunvor is een vereenvoudiging toegepast voor de tweede selectiestap met betrekking tot de insluitsystemen van productie en leidingtransport. Voor de productie is het grootste insluitsysteem in beschouwing genomen in de tweede selectie stap. Voor leidingtransport is de voornaamste leiding (op basis van lengte, diameter, gebruik en ligging) in beschouwing genomen (importleiding).

In de onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de tweede selectiestap t.a.v. de drempelwaarde benoemd in paragraaf 3.1.3.3. In Bijlage 4 is de volledige subselectie per insluitsysteem opgenomen.

**Tabel 3.6: Overzicht tweede selectiestap lozing 5e Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal \***

Insluitsysteem	Maximale hoeveelheid [kg]	Parameter			Drempelwaarde [kg]			Selectiegetal		
		Toxiciteit	TZV [gO <sub>2</sub> /g]	Drijf-laag	Toxi-citeit	TZV	Drijf-laag	Toxi-citeit	TZV	Drijf-laag
Bulkopslag: Tanks (MTBE)	Diversen zie Bijlage 4	Ja [LC50 ≈ 706 mg/L]	-/-	nee	10.000	-/-	-/-	>1	-/-	-/-
Bulkopslag: Tanks (B / C)	Diversen zie Bijlage 4	Ja [LC50 ≈ 5mg/L]	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1
Productie (A)	Diversen zie Bijlage 4	Ja [LC50 ≈ 53 mg/L]	2,18	nee	10.000	100	-/-	>1	>1	-/-
Productie (B / C)	Diversen zie Bijlage 4	Ja [LC50 ≈ 5mg/L]	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1
Binnenvaartschip (B)	2.000.000	Ja [LC50 ≈ 53 mg/L]	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1
Binnenvaartschip (C)	2.000.000	Ja [LC50 ≈ 53 mg/L]	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1
Zeeschip (B)	35.000.000	Ja [LC50 > 10.000 mg/L]	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1

Insluitsysteem	Maximale hoeveelheid [kg]	Parameter			Drempelwaarde [kg]			Selectiegetal		
		Toxiciteit	TZV [gO <sub>2</sub> /g]	Drijf-laag	Toxiciteit	TZV	Drijf-laag	Toxiciteit	TZV	Drijf-laag
Leiding transport (C)	>1.000	Ja [LC50 ≈ 5mg/L]	-/-	ja	1.000	-/-	10.000	>1	-/-	>1
Tank hypochloriet 15% (2710-F) *	11.000	Ja [LC50 = 0,33 mg/L]	-/-	nee	100	-/-	-/-	>1	-/-	-/-
Bulkoverslag tankwagen hypochloriet 15% *	13.000 per overslag, zo'n 2-3 keer per jaar.	Ja [LC50 = 0,33 mg/L]	-/-	nee	100	-/-	-/-	>1	-/-	-/-

X = meer dan drempelwaarde

-/- = onbekend of niet van toepassing

A = benzeen, B = euro 95, C = crude

\* = scenario stroomt af op Hartelkanaal.

Voor de in de bovenstaande tabel geselecteerde insluitsystemen (selectiegetal > 1) moet een kwantitatieve milieurisicoanalyse worden uitgevoerd met behulp van Proteus 4.5.

### 3.1.3.6 HVO

De HVO-unit is voor het deoxygeneren/dewaxen en het kraken van biologische oliën en vetten middels waterstof te realiseren. Dit wil zeggen dat vetten en oliën door deze bewerkingen in voornamelijk hernieuwbare gasolie, kerosine wat nafta en LPG (voornamelijk propaan) omgezet worden. De HVO-installatie is deel van toekomstige ontwikkelingen voor Gunvor en zal de reeds gesloopte smeerolie-installatie met toebehoren vervangen. De HVO bestaat uit de volgende onderdelen:

- De bouw van twee treinen met elk een Pre-Treatment Unit (PTU) bestaande uit een ontgommings- en een bleeksectie met daarbij aansluitingen op bijbehorende installatietanks, met hulpstoffen als citroenzuur en natronloog, alsmede opslag in silo's van bleekarde;
- De bouw van een HVO-installatie bestaande uit verschillende onderdelen:
  - Een reactiesectie voor hydrogenering, isomerisatie en kraken
  - Een destillatiesectie
  - Een aminegaswasinstallatie
  - Een LPG-recovery-unit voor de terugwinning van LPG uit het afgas/stookgas.
  - Verschillende opslagtanks
  - Ondersteunende voorzieningen, zoals de amine-terugwinningsinstallatie, de zuurwaterstripper, waterstofterugwinningsinstallatie
  - Het realiseren van aansluitingen op bestaande procesinstallaties zoals de waterstofvoorziening, de benzinefabriek, verbindingen naar het tankenpark voor de opslag van hernieuwbare brandstoffen en utility systemen als water, stoom, elektra, stikstof, raffinaderijgas en riolering.

Voor de MRA is HVO-installatie opgenomen in de 2<sup>e</sup> selectiestap voor lozing 5e Petroleumhaven/Calandkanaal. Het grootste insluitsysteem is opgenomen. Er zijn drie reactorvaten (8001-D, 8002-D, 8003-D) met ongeveer gelijke grootte van 50 m<sup>3</sup>. Alleen het opereren van de HVO-installatie wordt beschouwd in dit hoofdstuk. Door het in bedrijf nemen van de HVO-installatie verandert ook de aan- en afvoer van producten en grondstoffen. Daarmee verandert het risico dat gerelateerd is aan overslag, omdat het risico mede wordt bepaald door het aantal verladingen en de stof. Overslag naar en van de HVO installatie wordt nader beschouwd in hoofdstuk 4.1.3.

**Tabel 3.7: HVO-insluitsysteem.**

Insluitsysteem	Maximale hoeveelheid [kg]	Parameter			Drempelwaarde [kg]			Selectiegetal		
		Toxiciteit	TZV [gO <sub>2</sub> /g]	Drijf-laag	Toxiciteit	TZV	Drijf-laag	Toxiciteit	TZV	Drijf-laag
HVO-unit (grootste reactor, 50 ± m <sup>3</sup> )	45.000	Ja [LC50 ≈ 1.000 [mg/l]	<b>2,2</b>	ja	100.000	100	10.000	-/-	>1	>1
Citroenzuur	30.000	871	<b>0,375</b>	nee	100.000	10.000	-	<1	>1	-/-
Natronloog	30.000	10-100	0	nee	100.000	100.000	-	<1	<1	-/-
DMDS	30.000	<1	0,15-1,5	nee	100	1.000	-	>1	>1	-/-

De vetgedrukte getallen geven aan wat de basis is voor de selectie van de stof in de MRA.

**Tabel 3.8: Overzicht verlading tankwagentransport, bulkoverslag**

	Product	Massa	Eenheid	Transport bewegingen	Opgenomen in MRA	Opmerking
Import	Citroenzuur	4.000	ton/jaar	133	Ja	Geselecteerd op basis van drempelwaarde
	Natronloog	500	ton/jaar	17	Nee	Niet geselecteerd want de inhoud van transportvoertuig is lager dan de 1 <sup>e</sup> selectiestap (op inrichtingniveau).
	Bleekaarde	7.000	ton/jaar	233	Nee	Vaste stof, geen mogelijkheid tot afstromen oppervlaktewater
	DMDS (dimethyldisulfide)	146	ton/jaar	5	Nee	DMDS is waterbezwaarlijk en heeft drempelwaarde van 1.000 kg, waardoor deze stof geselecteerd is om te beschouwen. Echter is afstroming niet mogelijk vanwege de ruim voldoende opvangmogelijkheid in de afstroomroute.
	Katalysator HDO	46	ton/jaar	2	Nee	Vaste stof, geen mogelijkheid tot afstromen oppervlaktewater
	Katalysator Isomerisatie	23	ton/jaar	1	Nee	Vaste stof, geen mogelijkheid tot afstromen oppervlaktewater
	Filtermateriaal	900	ton/jaar	30	Nee	Vaste stof, geen mogelijkheid tot afstromen oppervlaktewater
Export	Gebruikte bleekaarde	16.500	ton/jaar	550	Nee	Vaste stof, geen mogelijkheid tot afstromen oppervlaktewater
	Gom	18.000	ton/jaar	600	Nee	Vaste stof, geen mogelijkheid tot afstromen oppervlaktewater

*Een tankwagen heeft een maximaal laadvermogen van 30.000 kg.*

## 4 Milieurisicoanalyse met Proteus 4.5

De kwantificering van de milieurisico's is uitgevoerd met het computerprogramma 'Proteus 4.5'. Met Proteus 4.5 kunnen milieurisico's als gevolg van onvoorziene lozings op het oppervlaktewater worden bepaald door lozingspaden aan installatieonderdelen toe te kennen. Lozingspaden zijn de routes waarlangs uitstromingen vanuit de installatieonderdelen op een watersysteem kunnen afstromen.

De risicopresentatie van de MRA volgt uit de berekeningen met Proteus 4.5. Hierin wordt de effectomvang van mogelijke verontreinigingen van het oppervlaktewater (verwachtingswaarde voor het aantal vervuilde kubieke meters water) en een beoordeling van de scenario's naar risicobijdrage gepresenteerd. Daarnaast volgt uit de risicopresentatie van Proteus 4.5 het risico voor het ontvangende oppervlaktewater ten aanzien van volumecontaminatie en oevercontaminatie (drijfslagvorming). De milieurisicoanalyse is uitgevoerd met behulp van Proteus 4.5.

### 4.1.1 Modelling

Uit de MRA-selectie is gebleken voor welke stoffen en insluitsystemen de milieurisico's gekwantificeerd dienen te worden middels Proteus 4.5. In Bijlage 4 van deze MRA is een overzicht gegeven van de insluitsystemen en bijbehorende voorbeeldstoffen.

### 4.1.2 Aannames & uitgangspunten modellering

Ten aanzien van de modellering in Proteus 4.5 zijn de volgende aannames gebruikt:

#### Bulkopslag

- Bulkopslag is gemodelleerd met een modelstof zoals beschreven in Bijlage 4.
- De oppervlaktes van de tankputten zijn bepaald op basis van de locatietekening van Gunvor.
- De inhoud van de tankputten is, conform de PGS29, gelijkgesteld aan de inhoud van de grootste tank + 10% van de inhoud van de overige tanks.
- Afstroming van product uit de bulkopslagtanks gebeurt via de zuivering van Gunvor. Door het overlopen van de tankputten aan de waterzijde (6, 10, 14, 15, 17 en 18) is afstroming direct op het oppervlaktewater mogelijk. Hiervoor is een kans van 25% opgenomen, aangezien slechts 1 zijde aan de waterzijde grenst. De overige 75% stroomt af op het terrein, wat dient als terreinopvang. Voor alle andere tanks, welke niet langs het water staan, is overlopen van de tankputten voor 100% gemodelleerd naar de terreinopvang.
- In het model wordt voor alle opslagtanks een gemiddelde vullingsgraad van 95% (worst-case) aangenomen. Daarnaast is aangenomen dat de tanks gedurende het gehele jaar in bedrijf zijn.
- Alle tanks zijn voorzien van een enkelvoudige overvulbeveiliging. De opslagtanks voor Nafta zijn voorzien van een dubbel onafhankelijke overvulbeveiliging. Dit is een overvulbeveiliging die kan bestaan uit 2 delen en die onafhankelijk van elkaar in werking gesteld kunnen worden.
- Alle tankputten zijn afgesloten met een handafsluiter die normaal gesloten is.
- Gemodelleerd is met beperkt toezicht; alleen tijdens controlerondes wordt toegezien op de tanks, er is geen camerabewaking en/of automatisch lekdetectie.
- Uitstroming (doorstroom en overstroom) van de tank met hypochloriet-oplossing (2710F) stroomt af naar het Hartelkanaal. De doorstroomconnector staat standaard gesloten.
- In werkelijkheid zal hypochloriet dat buiten de tankput belandt afstromen naar de verlaadplaats, welke een opvangcapaciteit heeft van ongeveer 5 m<sup>3</sup>. Om deze 'extra' opslagvoorziening modelmatig te ondervangen is 5 m<sup>3</sup> opgeteld bij het werkelijke tankput volume van 14 m<sup>3</sup>, waardoor de tankput een volume heeft van 19 m<sup>3</sup>.

### Scheepsverlading

- In de Proteus 4.5 modellering is rekening gehouden met een beperkte opvang op de laadsteigers/kade en op het schip van slechts 1 m<sup>3</sup> (dit betreft geen aparte opvangvoorziening, maar terreinopvang/dek van het schip).
- Scheepsverlading is gemodelleerd als laden en lossen.
- Scheepsverlading (doorzetten) is gemodelleerd zoals weergegeven in Bijlage 4. De toegepaste gegevens zijn vastgesteld in 2022. Tevens is de scheepvaartintensiteit up-to-date gebracht (van 0 naar 60.000 vaarbewegingen per jaar. Dit gaat over de intensiteit van de vaarroute en niet over de transportactiviteit van Gunvor).

### Tankwagen verladingen

- Gunvor heeft een verlaadplaats, namelijk voor hypochloriet. Deze is gemodelleerd zoals weergegeven in Bijlage 4.
- Met betrekking tot de verlaadplaats voor hypochloriet is uitgegaan van 5 m<sup>3</sup> opvangcapaciteit.
- Om de HVO installatie te bedienen zijn er hulpvloeistoffen nodig. De vloeistoffen die relevant zijn voor de MRA en de Proteus modellering zijn weergegeven in Tabel 3.8. In onderstaande tabel worden de verladinghoeveelheden weergegeven.

**Tabel 3.9: Bulktransport citroenzuur verlading**

	Product	Massa	Eenheid	Modaliteit	Transport bewegingen
Import	Citroenzuur	4.000	ton/jaar	Vrachtwagen (30 ton)	133

### Productie

- Productie is gemodelleerd zoals weergegeven in Bijlage 4.
- Op de productie units zijn meerdere procesalarmeringen aanwezig. Daarnaast vindt bewaking plaats door camerabewaking en controlerondes. Derhalve zijn de productie units in het model opgenomen met toezicht en back-up.
- De productie units zijn gemodelleerd zonder opvangcapaciteit (dus zonder bergend- en bufferend volume) met een (standaard) open handafsluiter naar het riool.

### Leidingtransport

- Gezien de diversiteit en het aantal leidingen binnen de inrichting is in de Proteus 4.5 modellering een vereenvoudiging toegepast voor het bepalen van het risico van onvoorziene lozingen veroorzaakt door leidingtransport. Hierbij is een model leiding gemodelleerd in Proteus. Deze leiding heeft de dimensies van de grootste en langste leiding op het terrein van Gunvor. De leiding is gemodelleerd als 100% in gebruik, terwijl de leiding daadwerkelijk maar 50% van de tijd gebruikt wordt. Hiermee is deze leiding geschikt om te gebruiken als worst-case scenario, daar andere leidingen op het terrein zeer waarschijnlijk tot een minder grote vervuiling of uitstroom van stof naar oppervlaktewater zullen zorgen bij onvoorziene lozingen. Ook is de meest waterbezwaarlijkste stof die de leiding wordt vervoerd gebruikt als modelstof.
- De gegevens van de leiding zoals opgenomen in het model worden weergegeven in Bijlage 4.
- De beschouwde leiding ligt voor een gedeelte (onbeschermd) naast de steiger en boven het water. Bij een lekkage boven het water vindt direct uitstroming plaats naar het oppervlaktewater. Deze uitstroming (bij falen leiding) vindt alleen plaats bij het gedeelte van de leiding dat direct boven het water loopt, wat overeenkomt met 10% van de

totale lengte van de leiding. Dit is gemodelleerd met behulp van een kans operator, waarbij de leiding unit is aangesloten op de kans operator 'water/land' met een kans van 10%.

## Riolering

In Bijlage 8 worden de invoergegevens voor de zuiveringsinstallatie van Gunvor nader toegelicht.

- Het bergend volume van het oliehoudend riool is geschat door de hoofdrioleringen ( $> \varnothing 300\text{mm}$ ) op te meten en hiervan het volume te bepalen. Dit resulteert in de volgende getallen:
  - Riool naar separator 1 west:  $40 \text{ m}^3$ ;
  - Riool naar separator 1 oost:  $50 \text{ m}^3$ ;
  - Riool naar separator 2:  $40 \text{ m}^3$ ;
  - Riool naar separator 3:  $80 \text{ m}^3$ .

De separators bestaan uit een combinatie van bassins waarin het water binnen komt (ontvangstbassin), gescheiden wordt van de olie (separator bassin) en vanuit waar het water op gravity doorstroomt naar de volgende behandelstap (holding bassin). In het model zijn het bassin waar het water binnen komt en de zuiveringsbassins apart gemodelleerd van het bassin dat het water opslaat voordat het verder doorstroomt. Een separator unit heeft een aantal invoergegevens waarbij een capaciteit en een afvoerdebiet kan worden opgegeven. De capaciteit reflecteert het volume van de separator. Het afvoerdebiet geeft de hoeveelheid drijfslag in  $\text{m}^3$  die per tijdseenheid verwijderd wordt. De separators zijn standaard 100% gevuld. De ontvangst- en holding bassins niet. Er is aangenomen dat:

- Separator 1 en 2 zijn gemodelleerd met een bergend volume en een afvoercapaciteit m.b.v. pompen in de pompput:
  - Separator 1 (inclusief Piekenrood):  $1.477 \text{ m}^3$  met  $540 \text{ m}^3/\text{uur}$  totale maximale afvoer (3 pompen met max debiet van  $250 \text{ m}^3/\text{uur}$  per pomp);
  - Separator 2:  $882 \text{ m}^3$  met  $300 \text{ m}^3/\text{uur}$  totale maximale afvoer (3 pompen met max debiet van  $230 \text{ m}^3/\text{uur}$  per pomp);
  - Separator 3:  $727 \text{ m}^3$ . De inhoud wordt gecontroleerd in het holding basin welke is nageschakeld aan separator 3. Het holding bassin heeft een volume van  $969 \text{ m}^3$ . Indien deze te weinig opvangcapaciteit heeft, stroomt deze over naar het brandwaterbassin. Deze heeft een volume van  $2.040 \text{ m}^3$ . De doorstroomverbinding vanaf het brandwaterbassin met de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven staat standaard dicht. Vervuild hemelwater kan vanuit het holding bassin en brandwaterbassin van Separator 3 naar Separator 2 opgelijnd worden. De oplijning hier naartoe is standaard gesloten. Conservatief is in het model de doorstroom vanuit het holding bassin van separator 3 naar separator 2 opgelijnd en is het brandwaterbassin opgelijnd naar de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven.
- Separator 1 en 2 en de IAF hebben een normale afvoercapaciteit van  $15 \text{ m}^3/\text{uur}$  (capaciteit pomp in slopput).
- De egalisatieregeling regelt de toevoer naar de IAF op  $300 \text{ m}^3/\text{h}$ . Indien de toevoer groter is, wordt een gedeelte van de toevoer gebufferd in T122/124 (bergend volume  $15.600 \text{ m}^3$ ). Maximaal kan vanuit Separator 1  $540 \text{ m}^3/\text{uur}$  en vanuit Separator 2  $300 \text{ m}^3/\text{uur}$  worden gebufferd. Ter verduidelijking is het goed om te melden dat een separator wordt gezien als het compartiment waar water en oliën worden opgevangen. De skimmer is het instrument waarmee de drijfslag (zoals oliën) wordt verwijderd. Dit gebeurt met een bepaalde capaciteit, in dit geval  $15 \text{ m}^3/\text{uur}$ . Als de drijfslagvorming in de separator groter is dan  $15 \text{ m}^3/\text{uur}$ , dan kan de drijfslag niet effectief verwijderd worden. In dat geval stroomt drijfslagvormend product door naar het holdingbassin. De pompen van holdingbassin 1 hebben een capaciteit van  $540 \text{ m}^3/\text{uur}$
- De (holdingbassin) pompputten van separator 1 en 2 zijn vanwege de aanwezigheid van meerdere pompen gemodelleerd als pomptype automatisch met dubbele niveaucontrole. De eerste pomp gaat hierbij automatisch aan bij hoog niveau. Indien dit niet voldoende is, wordt de tweede pomp handmatig bijgenomen. Indien een pomp niet werkt, kan een derde pomp handmatig bijgenomen worden. De 3<sup>e</sup> pomp wordt alleen aangezet bij een hoog aanbod,

bijvoorbeeld bij hevige regenbuien, en wordt handmatig bediend door een operator. Beide bassins hebben een bergend volume van 25 m<sup>3</sup>. Bij het uitvallen van de pompen zullen de holdingbassins 1 en 2 (gemodelleerd als pompputten) overlopen en direct lozen op de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven. Echter is voor holdingbassin 1 nog de mogelijkheid aanwezig dat met extra pompen (2412J/JA) maximaal 310 m<sup>3</sup>/uur verpompt kan worden naar T122/124. De bug uit Proteus 3 is verholpen in Proteus 4.5, wat betekent dat beide volumesplitters (Egalisatieregeling en egalisatieregeling back-up) zijn verwijderd. Hierdoor komt de theoretische (model)situatie beter overeen met de werkelijkheid.

- De IAF is gemodelleerd met een bergend volume (normaal 70% gevuld) van 341 m<sup>3</sup> en een afvoerdebiet van 650 m<sup>3</sup>/uur (pompput IAF).
- Bij het uitvallen van de pompen van de IAF zal direct op de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven worden geloosd. De kans dat de pompen uitvallen is aangenomen als 10%. Dit is conservatief. In de praktijk zal dit zelden voorkomen. Er is een kans splitter gebruikt, nageschakeld aan de IAF. In 90% van de gevallen zal effluent worden geloosd op de BIOX en in 10% direct op de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven.
- Grote onvoorziene lozingen naar de BIOX leiden direct tot zuurstoftekort in de BIOX. De toevoer wordt gebufferd naar tank T310, gemodelleerd met een bergend volume van 4.937 m<sup>3</sup>. Indien deze buffer vol is zal de lozing direct worden doorgegeven aan de BIOX.
- De BIOX is gemodelleerd met een bergend volume van 5.400 m<sup>3</sup> (normaal ongeveer 50% gevuld), een ontwerpbelasting van 34 kg/s, debiet van 350 m<sup>3</sup>/uur en een influent TZV van 150 mg/l. De BIOX stroomt af op de uitvalput van Separator 1 en wordt direct geloosd op de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven.

### 4.1.3 HVO

De volgende tanks/activiteiten zijn toegevoegd omdat deze onderdeel zijn van het HVO-project:

- T193 is toegevoegd met modelstof Crude. Zie bijlage 4 voor tankspecificaties.
- Tanks 187, 191, 193 zijn voeding tanks PTU en hebben modelstof gebruikte palmolie.
- Tanks 198 en 201 zijn voeding tanks HVO en hebben modelstof gebruikte palmolie.
- T503 volume is aangepast van 11.598 m<sup>3</sup> naar 6.000 m<sup>3</sup>.
- Er zijn 2 nieuwe tanks (2000 m<sup>3</sup>/st) toegevoegd waar Nafta in wordt opgeslagen in tankput T184. De namen van de tanks zijn nog niet bekend en hebben een tijdelijke naam, 'Nader te bepalen' (Ntb) 1 en Ntb 2. Modelstof Euro 95. Zie bijlage 4 voor tank specificaties.
- De aanvoer en afvoer van grondstoffen van en naar de HVO-installatie is weergegeven in Bijlage 4. De overslaghoeveelheden zijn aangegeven voor de gehele inrichting en specifiek voor de HVO-installatie specifiek. Er wordt opgemerkt dat de verandering in de totale doorzet van de inrichting nihil is.
- De import van grondstoffen naar de HVO installatie gaat middels zeeschepen. De export van eindproduct gaat middels binnenvaartschepen. Een overzicht van aantallen verladingen is weergegeven in Bijlage 4.

### 4.1.4 Uitstroomscenario's

In de onderstaande paragrafen zijn de scenario's zoals deze standaard in Proteus 4.5 zijn beschreven [4]. Voor de insluitsystemen zijn in Proteus 4.5 scenario's gedefinieerd. In de gedefinieerde scenario's worden drie beeldfrequentiebanden gedefinieerd [3]:

- Kans op intrinsiek falen containment (Falen);



- Kans op uitstroming door onjuiste handelingen operator (Handelingen);
- Het al dan niet effectief optreden bij een calamiteit (Repressie).

#### 4.1.4.1 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 golven. Deze hoeveelheid is afhankelijk van de hoogte van de tankput, de hoogte van het vloeistofniveau in de tank en de hoogte van het gat.

##### **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.

#### 4.1.4.2 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 4.5].

Er wordt tevens aangenomen dat de 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. Overslag van en naar een schip heeft uitsluitend betrekking op bulkgoed. De scenario's zijn van toepassing op binnenvaartschepen. De scenario's zijn gebaseerd op binnenvaartschepen. Voor overslag naar zeeschepen zijn nog geen scenario's gedefinieerd. Totdat deze scenariodefinities zijn geïmplementeerd wordt aangeraden gebruik te maken van de overslag naar binnenvaartschepen. Bij overslag naar zeevaart wordt dan ook aangeraden de scheepvaartintensiteit op 0 te zetten zodat wordt voorkomen dat het scenario aanvaring wordt meegenomen. Voor buurbedrijven van Gunvor is in overleg met bevoegd gezag gesteld dat het aantal scheepsvaartbewegingen op deze route 60.000 bedraagt. Voor Gunvor wordt daarom eenzelfde aantal beschouwd. Op deze manier wordt het scenario aanvaring op de juiste manier berekend zonder overschatting.

#### 4.1.4.3 Verlading tankwagens

Er zijn drie scenario's: falen van de tankwagen, falen van de overslagverbinding en overvullen. Bij het scenario falen van het transportmiddel wordt uitsluitend instantaan falen van het transportmiddel beschouwd. De bronsterkte is gelijk aan de door de gebruiker opgegeven laadgewicht transportmiddel. De uitstroomtijd bedraagt 60 seconden. De frequentie van het optreden van dit scenario is evenredig met de tijd aanwezig en het aantal bezoeken. Het aantal bezoeken wordt afgeleid uit de doorzet en het laadgewicht transportmiddel. De frequentie wordt beïnvloed door de questionnaire. 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. 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 frequentie is evenredig met het aantal overslagen. Het scenario wordt beïnvloed door de questionnaire. Het scenario overvullen wordt alleen toegepast bij het laden van het voertuig. Het uitstroomdebiet is gelijk aan het debiet van het laden. Deze is afgeleid van de diameter van de overslagverbinding. De uitstroomtijd bedraagt 20 seconden. Bij alle gedefinieerde scenario's wordt aangenomen dat de gehele uitstroming in de laad-/losplaats terecht komt. Als het bergend volume kleiner is dan de hoeveelheid die in de laad-/losplaats vrijkomt zal de laad-/losplaats overstromen. Afhankelijk van de waarde van de eigenschap van de afsluiter zal een deel van de uitstroming via de doorstroomconnector worden doorgegeven. Het brandscenario treedt op als er een uitstroming van een brandbare stof in de laad-/losplaats plaatsvindt. De frequentie van een brand wordt vastgesteld uit frequentie van de uitstromingen en de kans op ontsteking van de uitgestroomde vloeistof. De ontstekingskans is afhankelijk van het vlampunt.

#### 4.1.4.4 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.

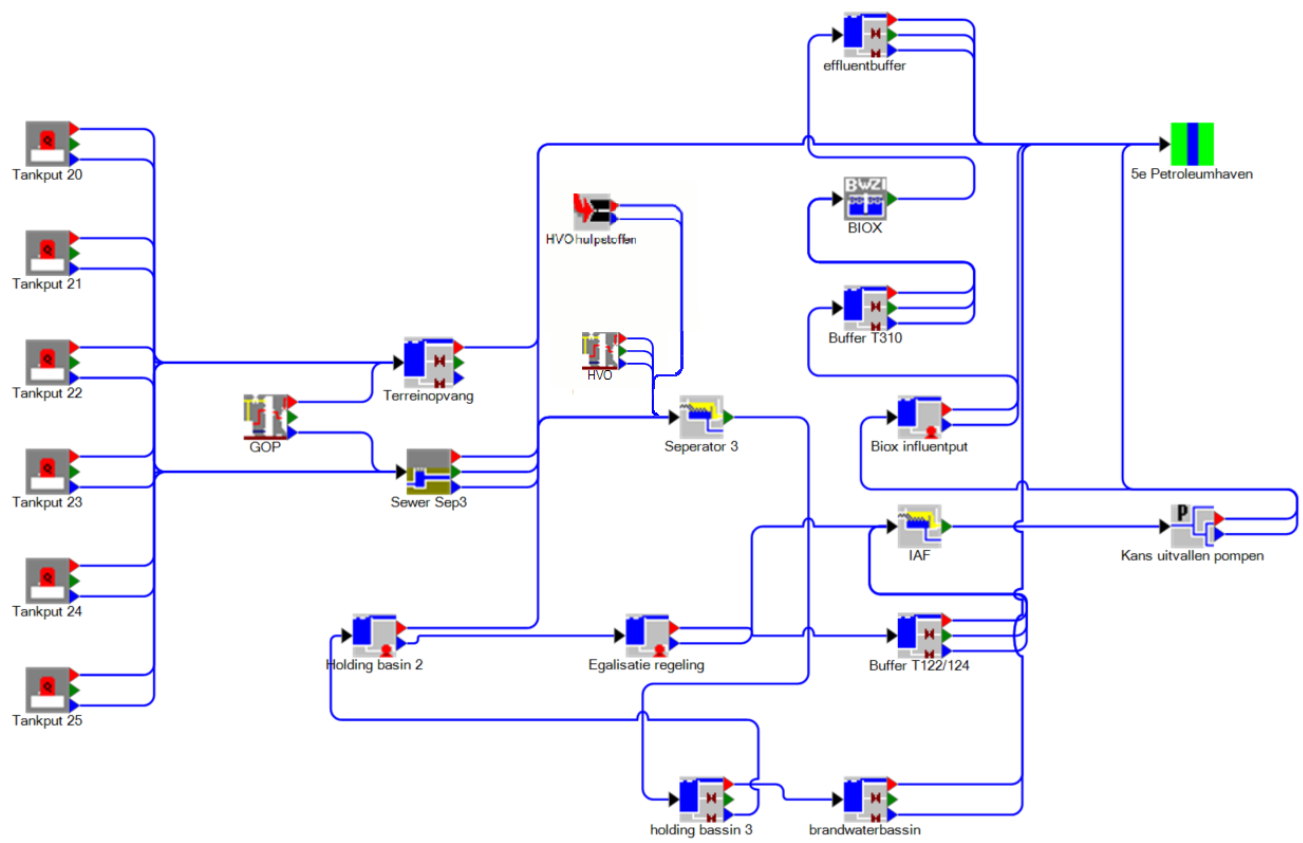
## 4.1.5 Afstroomroutes

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 deze via het oliehoudend riool en de AWZI (of rechtstreeks ingeval van topping bij de haven) afstromen op de Petroleumhaven.

In geval van een grote spill kan door operators in de controlekamer van de AWZI worden ingegrepen, zodat het falen van de AWZI in samenhang met een onvoorziene lozing wordt voorkomen.

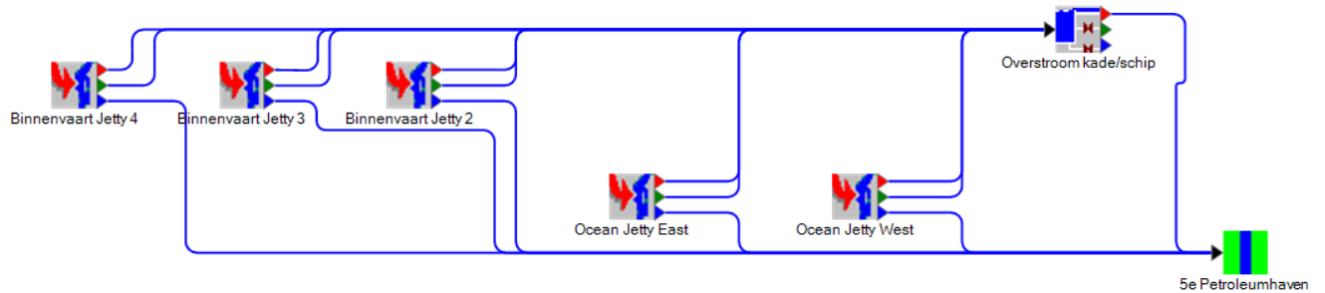
De in paragraaf 4.1.2. beschreven bedrijfsonderdelen zijn in Proteus 4.5 vertaald in lozingspaden.

Aangezien de lozingspaden nogal door elkaar lopen, zijn in de volgende figuren aparte lozingspaden voor de 3 separators weergegeven.



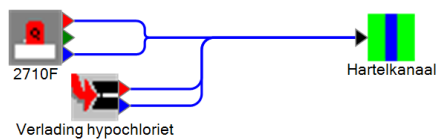
Figuur 4.1: Lozingspad separator 3

De reguliere afstroomroute van tankputten 20 t/m 23 en de GOP productie is naar Sewer 3 dat via een separator afstroomt op holding bassin 3. De overstromroute van de tankputten en de GOP productie unit is naar de terreinopvang.



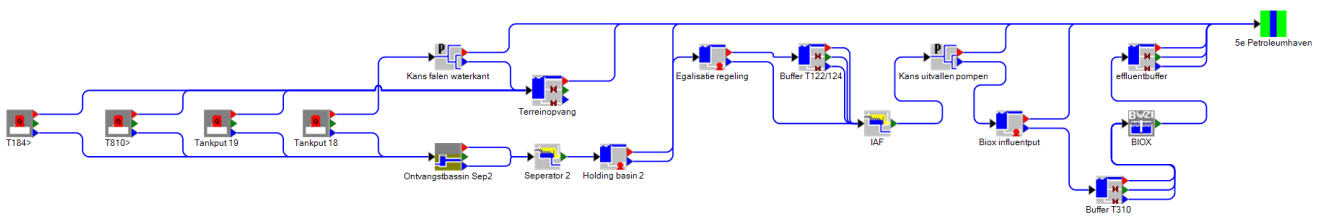
**Figuur 4.2: Lozingspad scheepsverlading**

De doorstroomconnector is conform de handleiding van Proteus 4.5 verbonden aan een oppervlaktewater. De buffer- en overstroomconnector zijn verbonden aan de 'overstroom kade/schip' unit om aan te geven dat er een kleine opvangvoorziening is op de kade en op het dek van het schip (1m<sup>3</sup>).

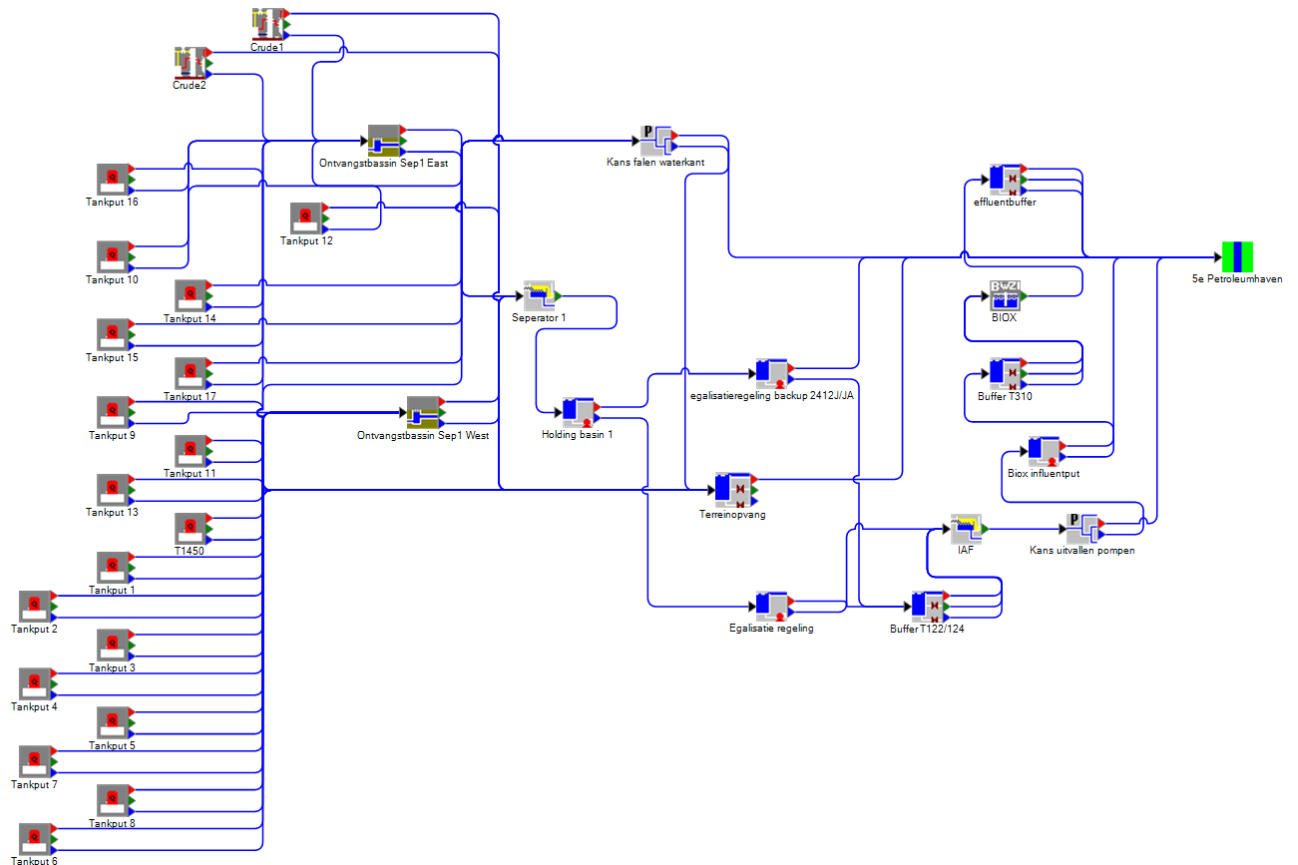


**Figuur 4.3: Lozingspad hypochloriet naar Hartelkanaal**

De doorstroomconnector en overstroomconnector van de tankput waar hypochloriet wordt opgeslagen (2710F) gaan direct naar het Hartelkanaal. De connector van de verlaadplaats gaat naar het Hartelkanaal. De omgeving van de tankput loopt af naar de verlaadplaats.



**Figuur 4.4: Lozingspad separator 2 via IAF/BIOX.**



**Figuur 4.5: Lozingspad separator 1 (west/east) via IAF/BIOX.**

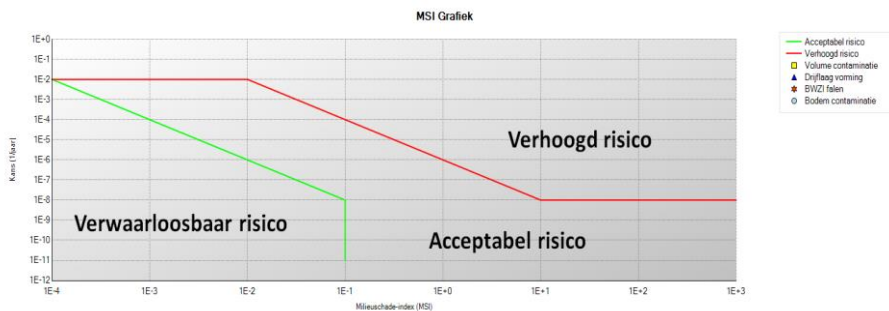
Opgemerkt dient te worden dat tankput 18 in Figuur 4.4 en tankputten 6, 10, 14, 15 en 17 in Figuur 4.5 in geval van overstroming gedeeltelijk rechtstreeks op de haven kunnen lozen. Ditzelfde geldt voor een deel van het leidingwerk en bij scheepsverlading.

## 5 Resultaten milieurisicoanalyse Proteus 4.5

In Bijlage 5 is de Proteus 4.5 rapportage opgenomen. In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de gegenereerde resultaten ten aanzien van volumecontaminatie en oevercontaminatie. Een nadere analyse voor het falen van een RWZI is niet relevant voor de aanwezige afstroomroutes omdat Gunvor niet is aangesloten op een RWZI (buiten hun terrein).

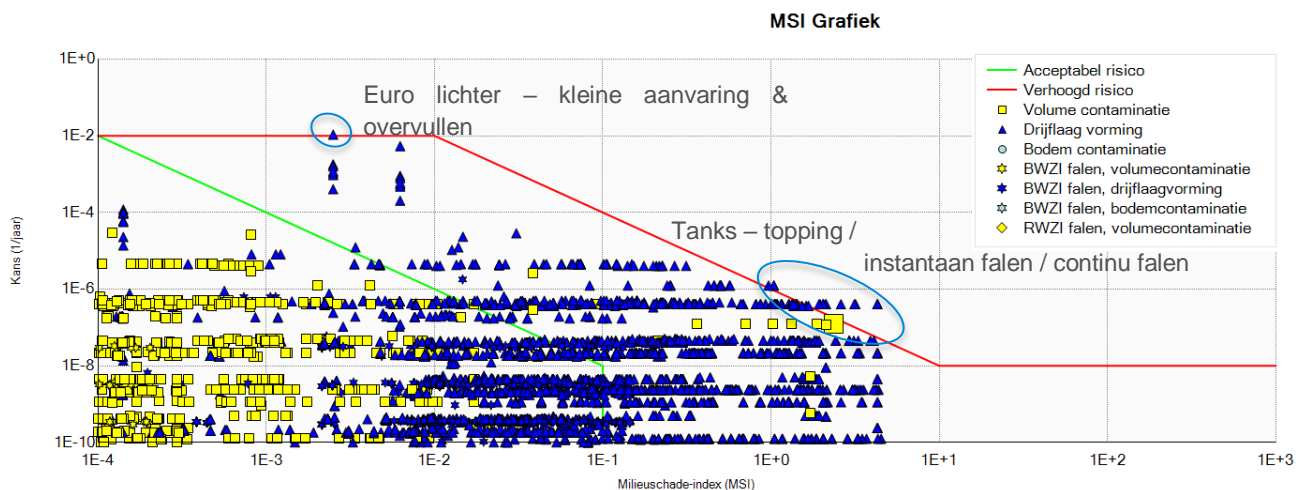
### 5.1.1 Volumecontaminatie/drijfslagvorming 5e Petroleumhaven/Calandkanaal en Hartelkanaal

In de onderstaande figuren zijn conform [3] de door Proteus 4.5 berekende frequentie en volume- en oevercontaminatie weergegeven en is tevens aangegeven wat het kwantitatieve risiconiveau is. Hierbij zijn de waarden gehanteerd zoals beschreven in het RWS uitvoeringskader [5], zie Figuur . Het gebied boven de rode lijn betreft verhoogde risico's, tussen de rode en groene lijn betreft het acceptabele risico's en onder de groene lijn verwaarloosbare risico's.



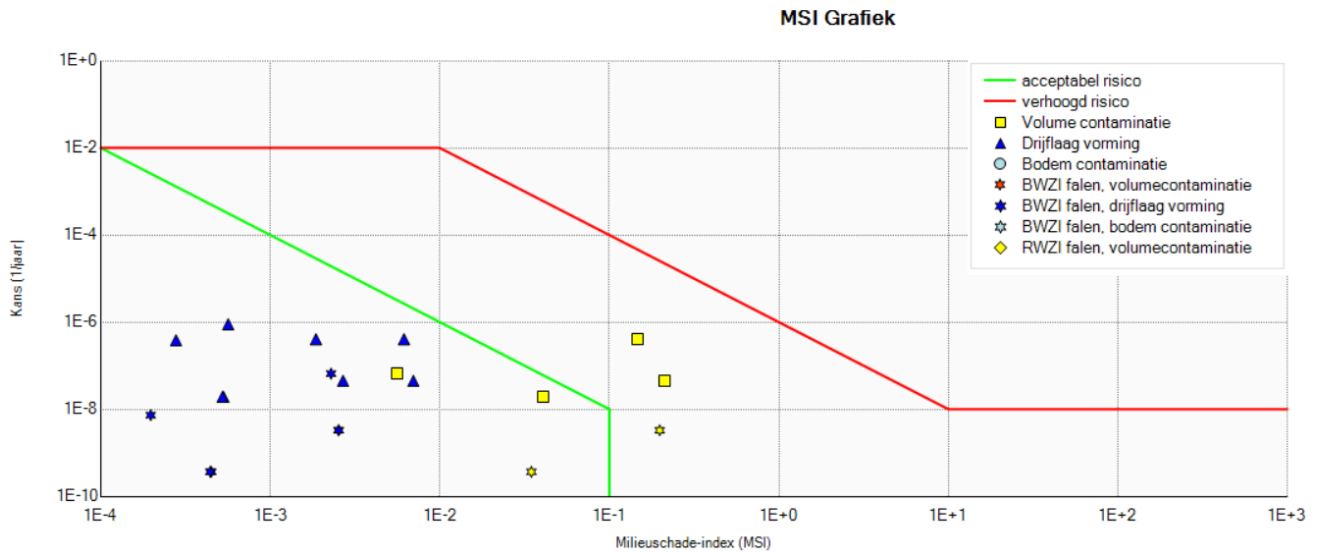
Figuur 5.1: Standaard grafische weergaven effectenanalyse Proteus 4.5.

In Figuur 5.2 zijn de door Proteus 4.5 berekende frequentie en volumecontaminatie/drijfslagvorming weergegeven. BWZI en RWZI staat voor respectievelijk bedrijfs- en rioolwaterzuiveringsinstallatie. Er is echte alleen een BWZI aanwezig (BIOX unit).



Figuur 5.2: MSI grafiek

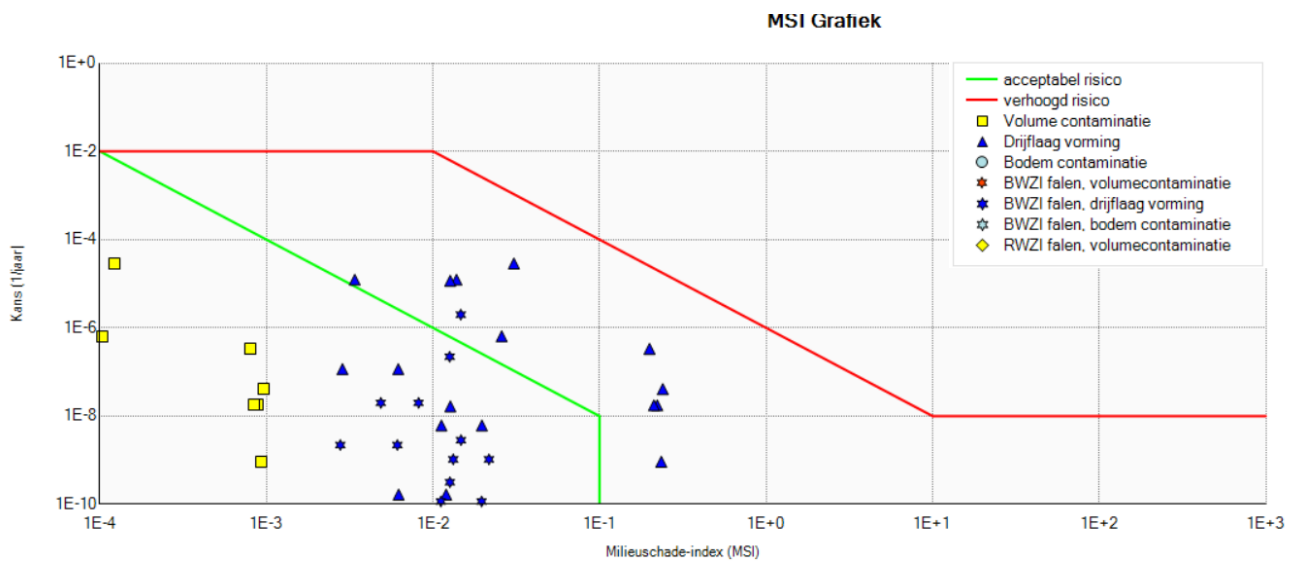
In de volgende figuren zijn de resultaten van de typische scenario's individueel weergegeven, om deze eenvoudiger te kunnen bekijken en beoordelen. Achtereenvolgens is het resultaat van een productie unit, leidingwerk, scheepsverlading en bulkopslag weergegeven. Voor de bulkopslag zijn de verschillende tankputten met verhoogde risico's weergegeven.



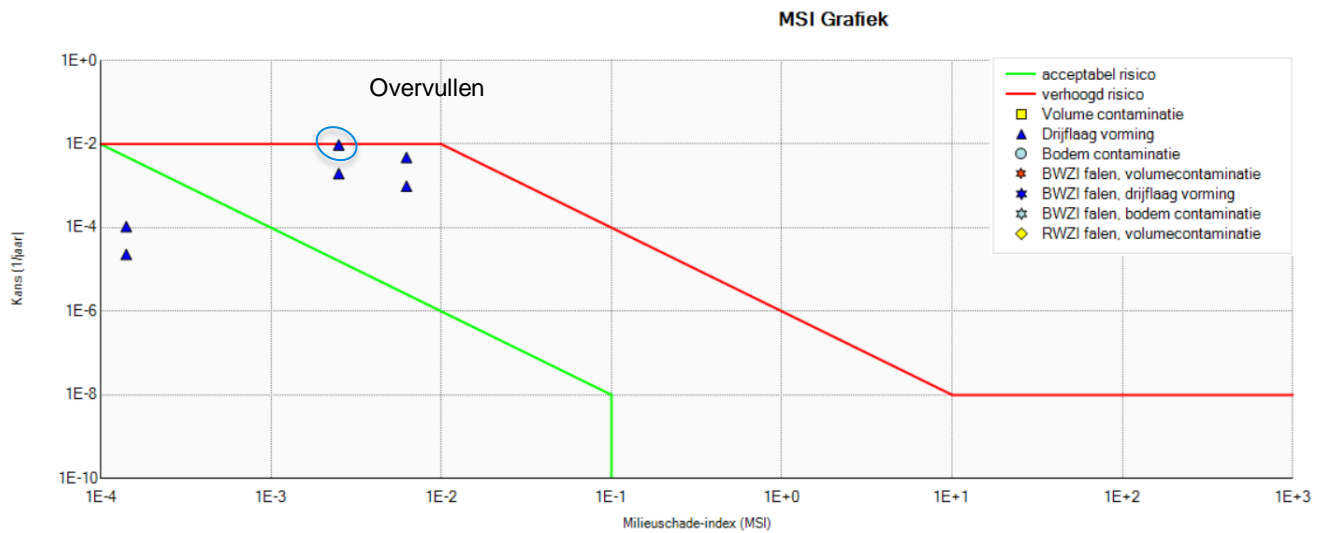
**Figuur 5.3: MSI grafiek productie units GOP**

Er zijn drie productie-units, te weten Crude 1, Crude 2, en GOP. Voor het weergegeven van de MSI-grafieken van de productie-units is de grafiek met de hoogste faalkans versus MSI waarde geselecteerd. Uit de grafieken blijkt dat er geen verhoogde risico's zijn voor de productie-units, zie Figuur 5.3.

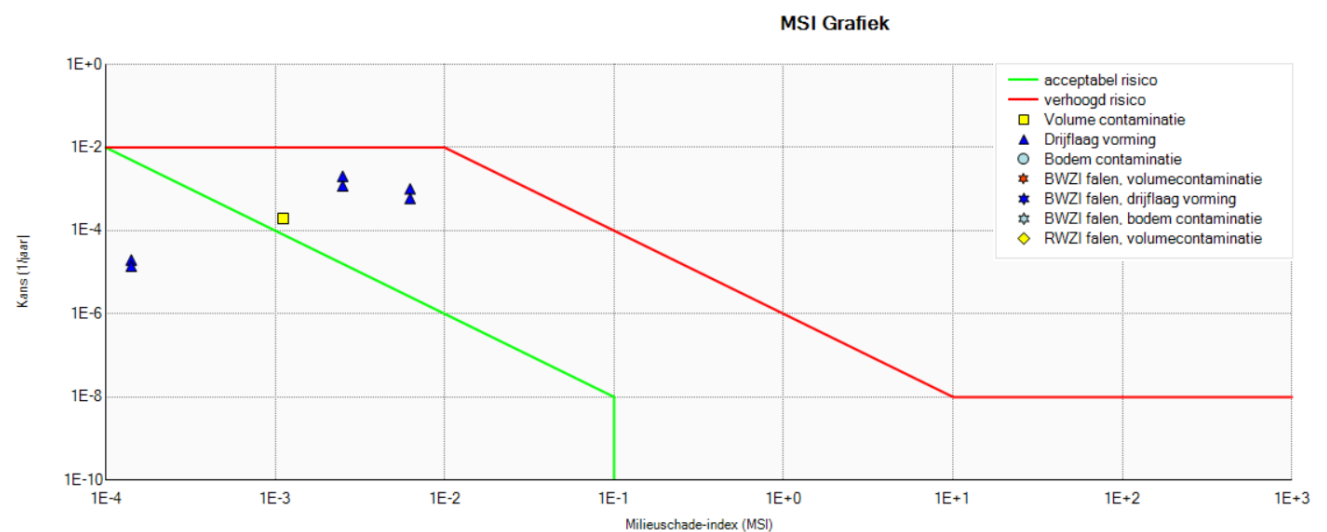
Voor leidingen zijn geen verhoogde risico's berekend voor zowel volumecontaminatie als drijfvaagvorming, zie Figuur 5.4.



**Figuur 5.4: MSI grafiek leidingen**



**Figuur 5.5: MSI grafiek binnenvaart jetty 4.**



**Figuur 5.6: MSI grafiek binnenvaart jetty 2.**

Voor scheepsverlading geldt dat alleen de euro 95 lichters (binnenvaartschepen) een verhoogd risico hebben op aanvaring en overvullen, zie Figuur 5.5. Jetty 3 heeft een risico op kleine aanvaring en overvullen. Jetty 4 heeft een verhoogd risico op alleen overvullen. Jetty 2 heeft een verhoogd risico op overvullen.

Het risico m.b.t. aanvaring van euro 95 lichters (binnenvaartschepen) is een factor 1,9 te hoog. Echter, alle verladingen zijn gegroepeerd per voorbeeldstof. Het scenario aanvaring betreft eigenlijk de verlading van verschillende stoffen, welke allemaal als euro 95 gemodelleerd zijn. Door de optelling van verlading levert dit een conservatief resultaat op. Als per stof gekeken wordt, zoals volgens de Proteus handleiding wordt gesteld, ligt het risico per soort stof verlading in het acceptabele gebied.

Bovendien is het aantal scheepvaartbewegingen van 60.000, welke kunnen leiden tot een aanvaring, ook een conservatieve aanname. De verlaadsteigers liggen bovendien niet in de vaargeul zelf, waardoor de aanvaringskans ook lager is.



Overige verladingsactiviteiten (zoals tankautoverlading) hebben lagere risico's dan scheepsverlading en zijn verwaarloosbaar. Deze zijn hier daarom niet apart weergegeven, maar worden wel vermeld in de resultaten in Bijlage 5.

*Herziening faaloorzaken en risicoreductie op basis van TNO methodiek.*

Proteus laat bij een aantal tankputten verhoogde risico's zien die classificeren als instantaan falen, continu falen en topping. Om het conservatief berekende risico te verlagen, is allereerst aanvullend gebruik gemaakt van de TNO methodiek [4]. Dit rapport werd opgesteld in opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst om de frequenties van onder anderen het scenario 'instantaan falen' af te leiden en risico reducerende maatregelen te waarderen. De methodiek gaat in op een initiële faalkansreductie van atmosferische opslagtanks. Aan de hand van een tabel met de initiële faalkans en de verschillende faalkanscomponenten is gekeken wat van toepassing is voor Gunvor en of er eventuele preventieve maatregelen aanwezig zijn, welke de faalkans verlagen. Er zijn immers meerdere redenen voor het scenario instantaan falen (corrosie, erosie, externe belasting, hoge temperatuur, etc.) die niet altijd overal van toepassing zullen zijn. Het afwegen van de relevantie van specifieke faaloorzaken geeft daarom een genuanceerder beeld van de faalfrequentie. De relevante faalfactoren zijn geëvalueerd in samenwerking met Gunvor. Tabel 5.1 en Tabel 5.2 laten zien welke oorzaken relevant zijn voor de tanks bij Gunvor en welke niet (kolom 'relevantie voor bedrijf'). Door het invullen van Tabel 5.1 wordt de totale kans op het scenario instantaan falen vastgesteld. Zoals te zien is, is dit lager dan de generieke waarden van  $5 \times 10^{-6}$  per jaar. De lagere faalkans van  $3,97 \times 10^{-6}$  is de algemene faalkans voor instantaan falen van tanks bij Gunvor, op basis van de faalfactoren die van toepassing zijn bij Gunvor. De stap daarna kijkt naar welke maatregelen aanwezig zijn, die de faalkans reduceren. Op die manier wordt een nieuwe faalkans berekend.

De nieuwe faalkans wordt vergeleken met de generieke faalkanswaarde in Proteus ( $5 \times 10^{-6}$  per jaar). Op deze manier is de nieuw berekende faalkans 18 maal kleiner ( $5,00 \times 10^{-6}/2,74 \times 10^{-7}$ ) dan de generieke waarden voor instantaan falen. Op eenzelfde manier is de nieuw berekende faalkans 6 maal kleiner dan de generieke waarden voor het scenario continu falen, zie Tabel 5.2.

Kort samengevat is de uitkomst van de methodiek, gebaseerd op incidentenhistorie, dat bepaalde faalmechanismes een te hoge schatting geven van de faalfrequenties. Door opnieuw te kijken naar de faalfrequenties wordt een lagere algemene faalfrequentie berekend door TNO. Dit geldt onder andere voor instantaan falen en continu falen. De factoren 6 en 18 zijn berekend met de methode zoals deze in [4] beschreven is.



### *Instantaan falen*

In Tabellen 5.1 en 5.2 staat een berekening voor zowel instantaan falen als continu falen. Bij instantaan falen wordt uitgegaan van falen van de tank in één moment en uitstroming via de tankputafsluiter. Bij continu falen van een langzamere uitstroom gedurende langere tijd. Voor instantaan falen wordt de initiële faalkans van de opslagtanks met een factor 18 verlaagd, zoals in de voorafgaande paragraaf is toegelicht. Dit heeft invloed op het Y-coördinaat van een punt in de MSI grafiek, frequentie van falen. Het scenario instantaan falen heeft een MSI van 4,3 en een faalfrequentie van  $4,06 \cdot 10^{-7}$  per jaar. De grenswaarde bij deze MSI voor acceptabel/niet acceptabel ligt op  $5,4 \cdot 10^{-8}$  per jaar. Frequenties hierboven zijn niet acceptabel, frequenties onder dit getal zijn wel acceptabel (bij dezelfde MSI). De faalkansreductie van een factor 18 brengt de faalfrequentie van  $4,06 \cdot 10^{-7}$  per jaar naar  $2,25 \cdot 10^{-8}$  per jaar. Dit is een acceptabel risico.

Daarnaast is de uitstroom van vloeistof uit de tankput onrealistisch snel. Proteus berekent dat bij instantaan falen van de grootste opslagtank T110 (in tankput 1) een hoeveelheid van ruim  $51.600 \text{ m}^3$  gasolie afstroomt naar het oppervlaktewater in 60 seconden. Dit gaat via de reguliere doorstroomroute. Als analogie kan gedacht worden aan een vijver waarin  $51.600 \text{ m}^3$  afgevoerd moet worden via een buis met een diameter van 40 cm. De berekende tijd van 60 seconden is onrealistisch kort. De inhoud van de tankput staat in verbinding met het rioolsysteem als de afsluiter onbedoeld open staat. De inhoud van de tankput komt uit in een verzamelput welke uitgerust is met een transferpomp. De verzamelput heeft een hoog level alarm. Er worden meerdere controlerondes per wacht gelopen op de separator waarbij een hoge olietoevoer opvalt en waar dan ook naar de oorzaak wordt gezocht. De pomp verpompt het mengsel naar Separator 1. De hoeveelheid naar Separator 1 wordt bepaald door de hydraulische capaciteit van deze pomp. Hierdoor is het niet mogelijk dat  $51.600 \text{ m}^3$  gasolie naar de separator wordt verpompt zonder dat het wordt opgemerkt. Als laatste wordt nog opgemerkt dat er een inspectie en onderhoudsprogramma is voor tanks.

### *Continu falen*

Continue falen is het uitstromen van vloeistof uit een tank in een tankput gedurende langere tijd. Proteus berekent dat in het geval van continu falen van T110 in tankput 1,  $38.125 \text{ m}^3$  binnen 4,4 uur naar het oppervlaktewater stroomt ( $8.650 \text{ m}^3/\text{uur}$ ). Dit geeft een MSI van 3,17 en een faalkans van  $4,06 \cdot 10^{-7}$  per jaar. Voor continu falen kan volgens de TNO methodiek de faalkans met een factor 6 verlaagd worden. Hierdoor wordt de nieuwe faalkans  $6,8 \cdot 10^{-8}$  per jaar. De grenswaarde voor acceptabel/niet acceptabel ligt bij een MSI van 3,17 op  $9,95 \cdot 10^{-7}$  per jaar. Frequenties hoger dan deze zijn niet acceptabel, frequenties lager dan deze zijn wel acceptabel. De nieuwe faalkans van  $6,8 \cdot 10^{-8}$  per jaar is kleiner dan  $9,95 \cdot 10^{-7}$  per jaar. Het risico is daarmee acceptabel.

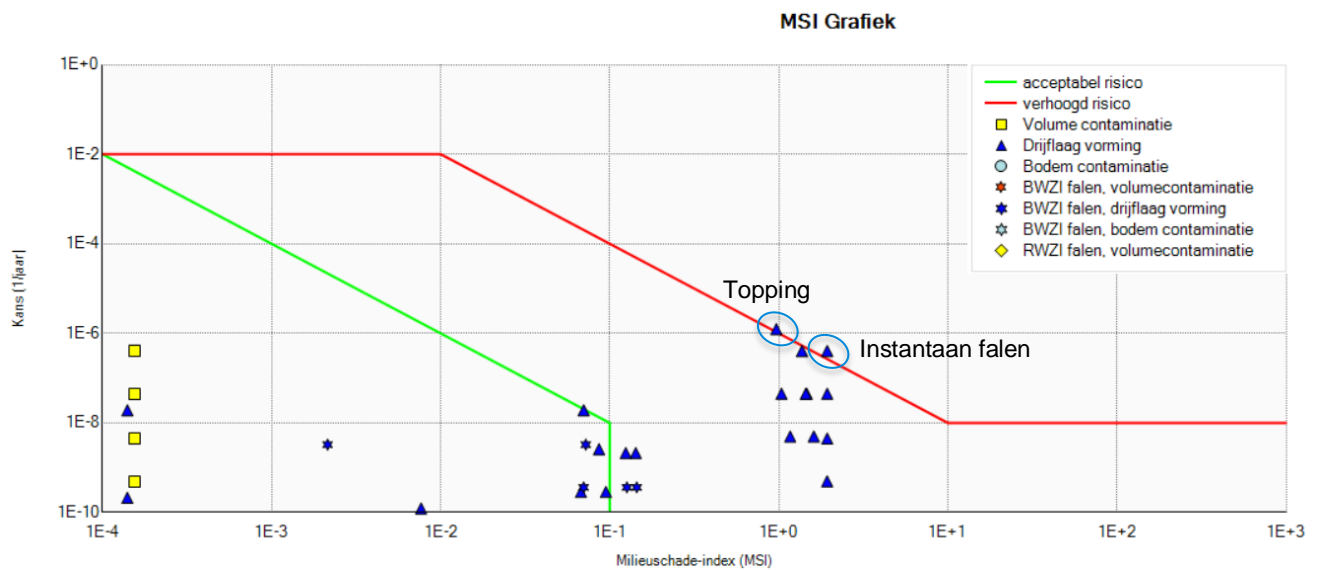
Daarnaast is ingrijpen tijdens de calamiteit niet beschouwd in de berekening. Hiervoor is wel de tijd tijdens een dergelijke calamiteit. Een voorbeeld hiervan is een openstaande handafsluiter in het riool, welke alsnog kan worden gesloten. Het is zeer aannemelijk dat een calamiteit wordt opgemerkt bij Gunvor en dat niet de gehele  $38.125 \text{ m}^3$  uitstroomt zonder dat dit wordt opgemerkt. Als wordt aangenomen dat er pas na een half uur wordt ingegrepen dan kan er  $\frac{0,5}{4,4} \cdot 38.125 = 4.332 \text{ m}^3$  uitstromen. Een periode van een half uur is aannemelijk. De inhoud van de tankput komt uit in een verzamelput welke uitgerust is met een transferpomp. De verzamelput heeft een hoog level alarm. Er worden tevens meerdere controlerondes per wacht gelopen op de separator waarbij een hoge olietoevoer opvalt en waar dan ook naar de oorzaak wordt gezocht.

Ook wordt opgemerkt dat de paneloperator enkele malen per dienst de tankstanden checkt. Bij afwijkingen moet hij dit kunnen constateren. Tevens is er een lek detectie geïnstalleerd die alarmeert als er vloeistof verloren gaat. Dit is op een aantal tanks met vast dak uitgevoerd maar nog niet voor alle tanks. Het betreft een pilot, op basis van de evaluatie hiervan zal Gunvor besluiten om dit al of niet verder toe te passen.

Eén MSI ten aanzien van drijfvlagen komt overeen met  $12.000 \text{ m}^3$  drijfslag. De MSI als gevolg van de uitstroming van  $4.332 \text{ m}^3$  drijfslagvormende stof is  $\frac{4.332 \text{ m}^3}{12.000 \text{ m}^3} = 0,36$  MSI. Dit is 8,8 keer zo laag als het initieel berekende scenario (3,17 MSI). Dit is een 2<sup>e</sup> reden waarom het scenario continu falen van een tank een acceptabel risico is bij Gunvor.

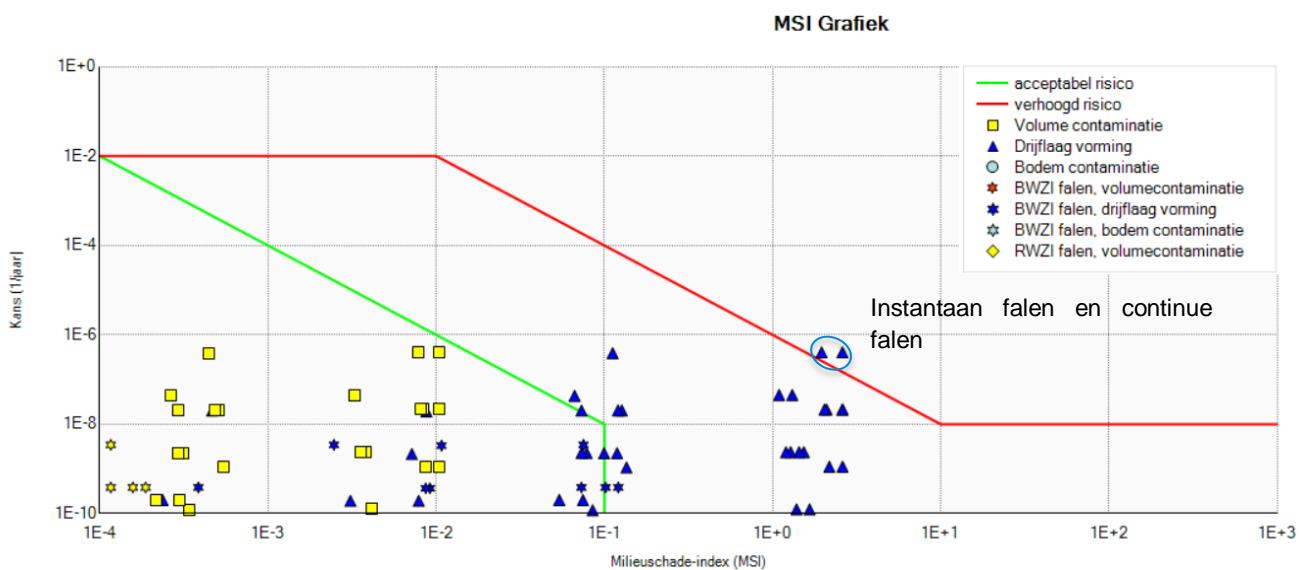
De andere tanks en tankputten die hetzelfde risico hebben kunnen op eenzelfde manier worden benaderd. Hierdoor zullen deze risico's nog lager uitvallen dan in bovengenoemde analyse. Er is bij Gunvor geen risico op uitstroming naar het oppervlaktewater op basis van continu falen.

Deze verlagingsfactoren zijn van toepassing op een aantal nader genoemde tankputten:



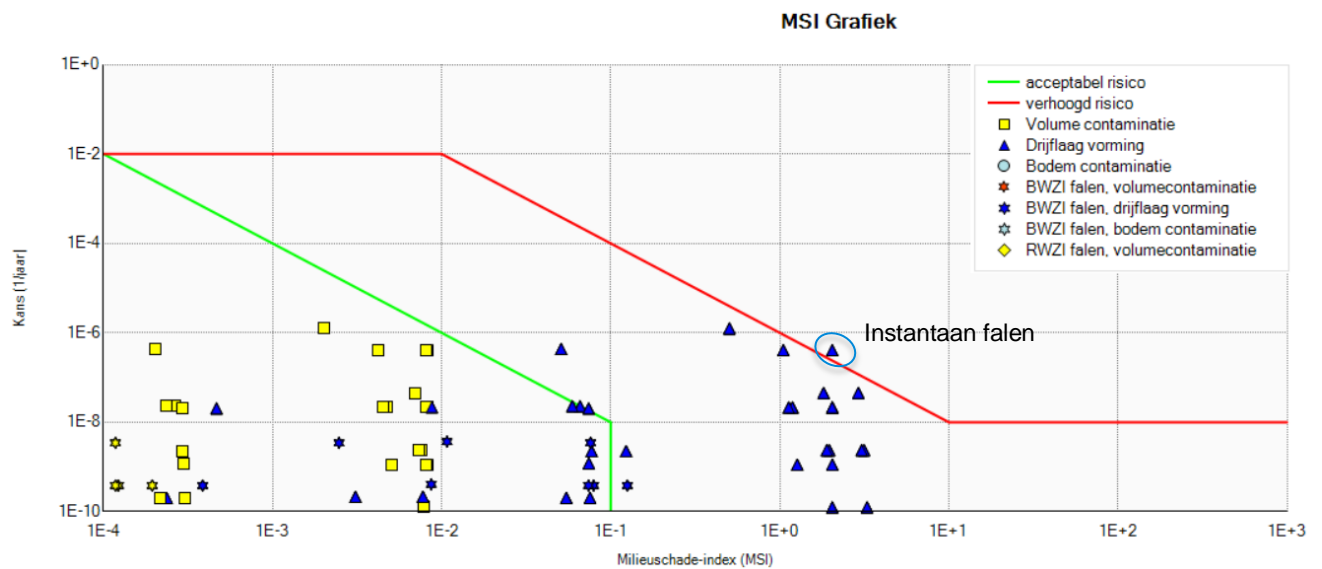
**Figuur 5.7: MSI grafiek bulkopslag (tankput 18, tank 333)**

Volumecontaminatie is voor bulkopslag een verwaarloosbaar risico. Drijfslagvorming kan voor sommige bulkopslagen ook verhoogde risico's hebben, zoals continu falen en topping voor tankput 18. Echter betreft het een zeer conservatieve modellering in Proteus.



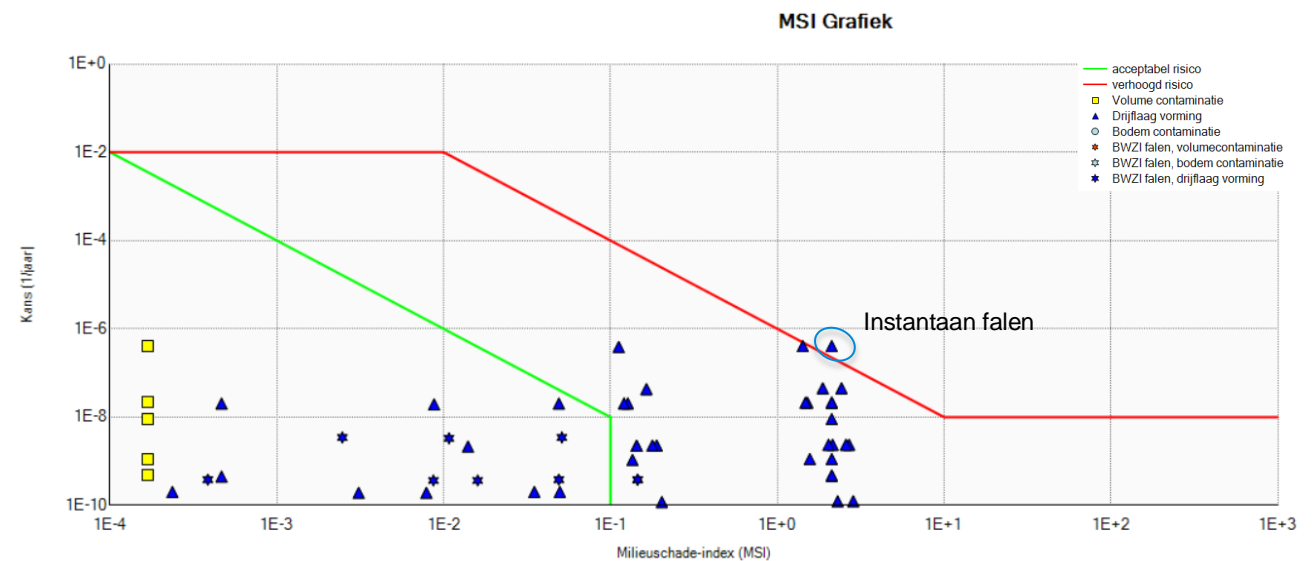
**Figuur 5.8: MSI grafiek bulkopslag (tankput 5)**

Voor tankput 5 geldt dat er een verhoogd risico voor continu falen en instantaan falen is berekend. Echter kan hiervoor dezelfde TNO methodiek beschouwd worden als voor tankput 18. Door de kans op continu falen en instantaan falen met een factor 6 respectievelijk 18 te verlagen zijn de 2 genoemde risico's niet meer verhoogd.



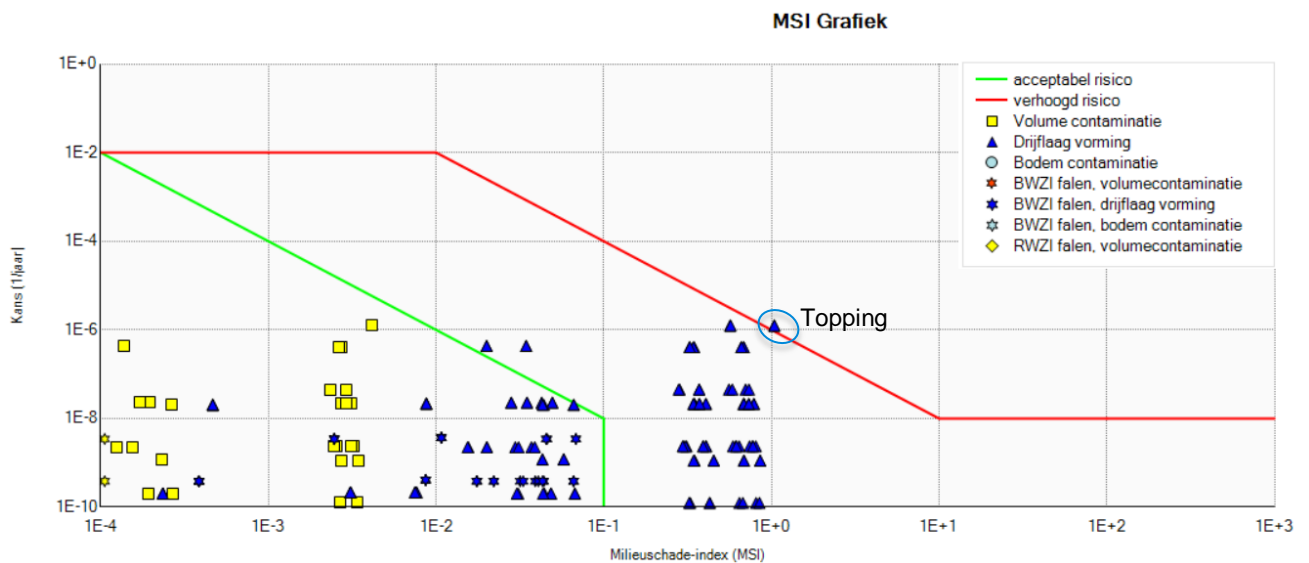
**Figuur 5.9: MSI grafiek bulkopslag (tankput 6)**

Voor tankput 6 is het enige verhoogde risico instantaan falen en kan dezelfde TNO methodiek beschouwd worden als voor tankput 18. Hiermee kan de initiële faalkans met een factor 18 verlaagd worden voor deze scenario's. Daarnaast geldt dezelfde beredenering dat de MSI dus kleiner kan worden tot in het acceptabele gebied met een beperking van de uitstroming.



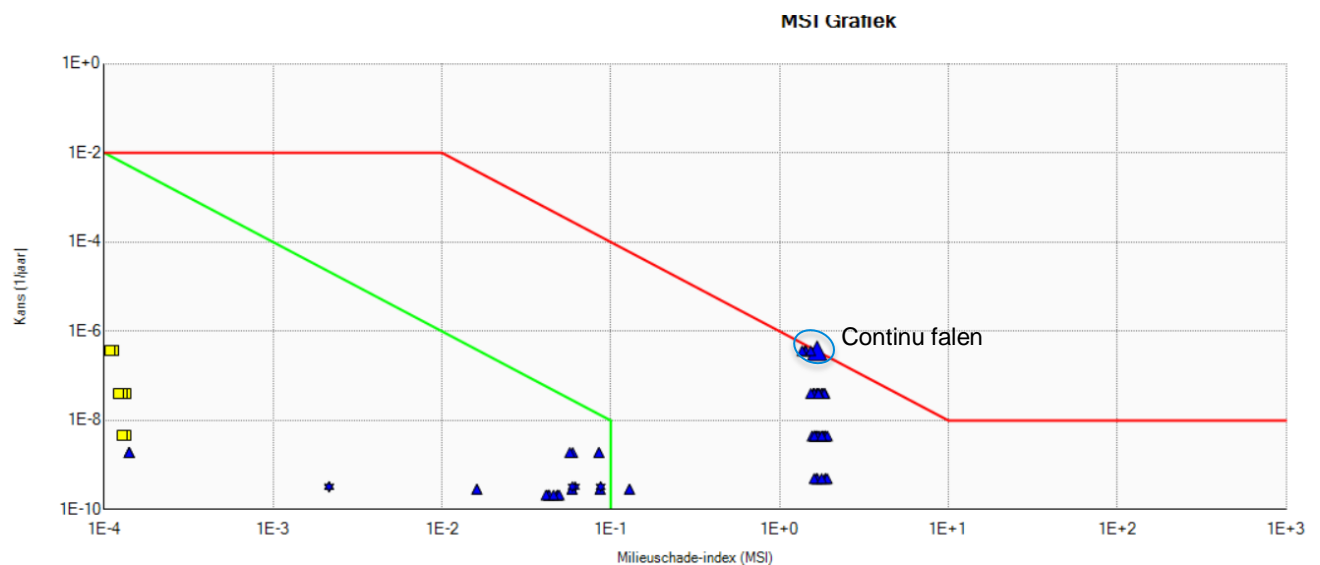
**Figuur 5.10: MSI grafiek bulkopslag (tankput 7)**

Voor tankput 7 is het enige verhoogde risico instantaan falen en kan dezelfde TNO methodiek beschouwd worden als voor tankput 18. Hiermee kan de initiële faalkans met een factor 18 verlaagd worden voor deze scenario's. Daarnaast geldt dezelfde berekening dat de MSI dus kleiner kan worden tot in het acceptabele gebied met een beperking van de uitstroming.



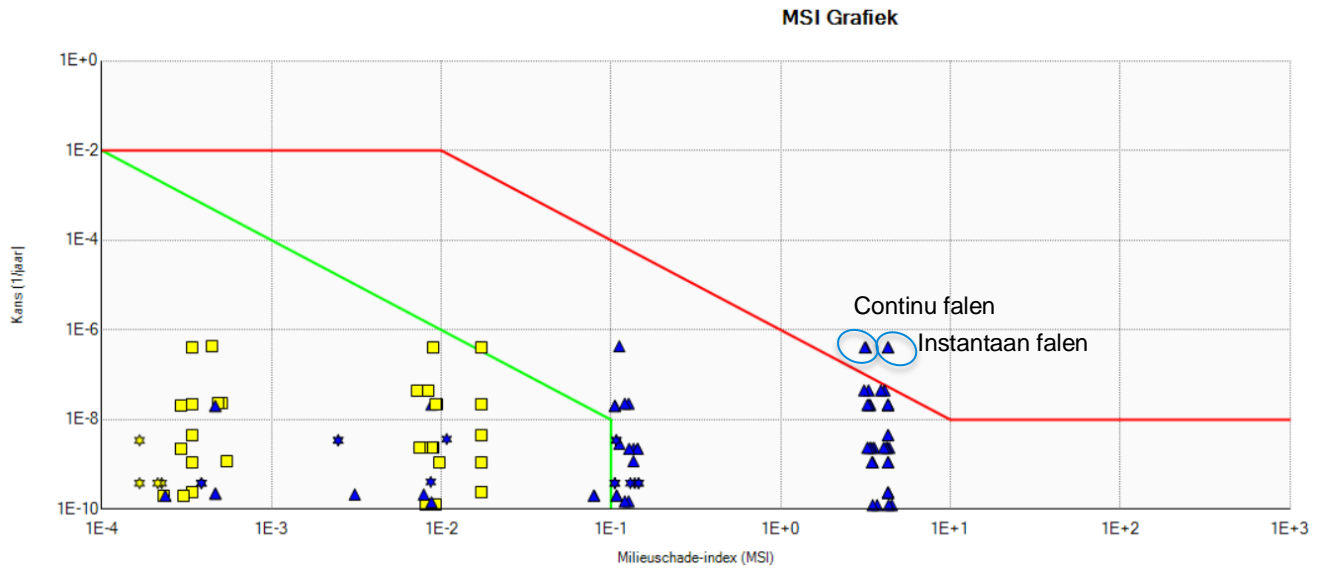
**Figuur 5.11: MSI grafiek bulkopslag (tankput 10)**

Voor tankput 10 is het enige verhoogde risico topping en kan dezelfde TNO methodiek beschouwd worden als voor tankput 18. Hiermee kan de initiële faalkans met een factor 18 verlaagd worden voor deze scenario's. Daarnaast geldt dezelfde berekening dat de MSI dus kleiner kan worden tot in het acceptabele gebied met een beperking van de uitstroming.



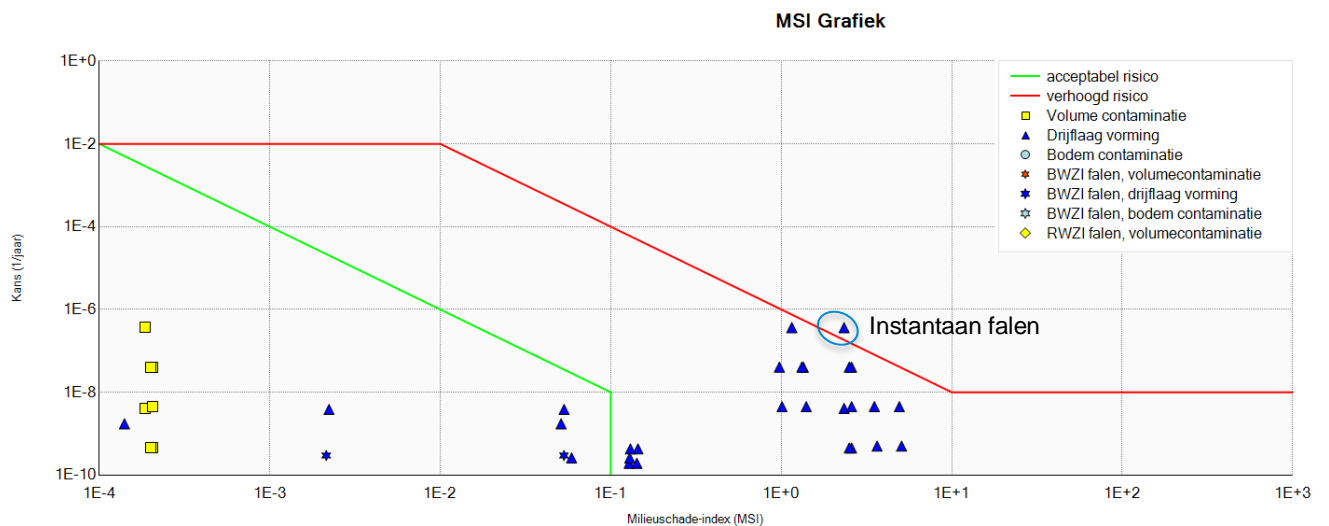
**Figuur 5.12: MSI grafiek bulkopslag (tankput 23)**

Voor tankput 23 is het enige verhoogde risico continu falen en kan dezelfde TNO methodiek beschouwd worden als voor tankput 18. Hiermee kan de initiële faalkans met een factor 6 verlaagd worden voor deze scenario's. Daarnaast geldt dezelfde berekening dat de MSI dus kleiner kan worden tot in het acceptabele gebied met een beperking van de uitstroming.



**Figuur 5.13: MSI grafiek bulkopslag (tankput 1)**

Voor tankput 1 geldt dat er een verhoogd risico voor continu falen en instantaan falen is berekend. Echter kan hiervoor dezelfde TNO methodiek beschouwd worden als voor tankput 18. Door de kans op continu falen en instantaan falen met een factor 6 (continu falen) respectievelijk 18 (instantaan falen) te verlagen zijn de 2 genoemde risico's niet meer verhoogd.



**Figuur 5.14: MSI grafiek bulkopslag (tankput 25)**

Tankput 25 heeft een aantal verhoogde risico's die worden berekend voor het scenario instantaan falen. Echter kan hiervoor dezelfde TNO methodiek beschouwd worden als voor tankput 18. Door de kans op continu falen en instantaan falen met een factor 6 (continu falen) respectievelijk 18 (instantaan falen) te verlagen, zijn de 2 genoemde risico's niet meer verhoogd.

## 5.1.2 Watersysteem en weegfactor

De stoffen welke drijfslagvorming of volumecontaminatie vormen kunnen met name uitstromen op de Rotterdamse haven (5<sup>e</sup> Petroleumhaven en Hartelkanaal). De eigenschappen hiervan zijn eerder weergegeven in paragraaf 3.1.3.3. Gunvor is niet direct gelegen in een milieubeschermingsgebied van een Natura 2000-gebied.

Voor Proteus 4.5 is de weegfactor voor de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven en Hartelkanaal bepaald. Ten behoeve van zowel volumecontaminatie (oplosbare stoffen) als oevercontaminatie (drijfslagvormend en bodemcontaminerende stoffen) wordt een weegfactor van 1 gehanteerd. Dit wordt beargumenteerd in paragraaf 3.1.3.2.

## 5.1.3 Beheersen en opruimen drijfslagen

### Stand der techniek

In Tabel 5.3 is de toetsing gedaan aan de stand der techniek voor het beheersen en opruimen van drijfslagen.

**Tabel 5.3: Stand der techniek opruimen drijfslagen**

	Stand der techniek	Ja/nee
1	Binnen een half uur na constatering van het incident is de organisatie voor het beheersen/ verwijderen van een drijfslag gemobiliseerd. De organisatie (voor het beheersen van een calamiteit) heeft voldoende mandaat om zonodig (externe) bedrijven in te kunnen schakelen.	Ja
2	De maatregelen en voorzieningen zijn erop gericht dat binnen maximaal 2 uur na constatering van het incident de drijfslag beheersbaar moet zijn. NB Bedrijven kunnen voor de termijn van 2 uur niet terugvallen op Rijkswaterstaat, dus kunnen voor wat betreft de haalbaarheid van 2 uur niet verwijzen naar RWS. Voor bestrijding van drijfslagen op open water heeft RWS een mobilisatietijd nodig van 1,5 tot 4 uur. Reden daarvoor is dat er eerst naar toe gevaren moet worden.	Ja
3	Er zijn aantoonbare afspraken gemaakt met een extern bedrijf om drijfslagen te verwijderen. De afspraken zijn van dien aard dat het bedrijf binnen 2 uur na constatering van het incident daadwerkelijk aan de slag gaat.	Ja
4	Het betreffende externe bedrijf waarmee afspraken (eventueel contract) zijn gemaakt, beschikt aantoonbaar over de organisatie, middelen en ervaring om adequaat drijfslagen te verwijderen.	Ja
5	Het betreffende externe bedrijf is met naam en toenaam alsmede recente contactgegevens opgenomen in het noodplan.	Ja
6	Het betreffende externe bedrijf is in staat om binnen 2 tot 6 uur na constatering van het incident ter plaatse te zijn met materieel om de drijfslag op te ruimen.	Ja
7	De informatie die nodig is om een realistische opruimtijd (OT) te bepalen en adequate keuzen/ beslissingen te kunnen nemen, is aanwezig en actueel. Het gaat daarbij om de volgende informatie: <ol style="list-style-type: none"> <li>factoren die invloed hebben op de verspreiding van drijfslagen (scheepvaartverkeer, inname en lozingspunten derden, windintensiteit en richting), de schade die drijfslagen kan toebrengen (nabijheid van oevers en de aard van de oever denk aan natuur-, recreatiewaarde);</li> <li>nabijheid van natuurgebieden;</li> <li>nabijheid van drinkwaterinnamepunten;</li> <li>afsluitmogelijkheden van haven waar incident plaatsvindt;</li> <li>bedrijven in de nabijheid die voor hun bedrijfsactiviteiten afhankelijk zijn van het oppervlaktewater waar het incident plaatsvindt.</li> </ol>	Ja
8	Er is een overzicht van de inzetbare opruimcapaciteit (OC), onderscheiden naar eigen en extern bedrijf. De inzetbare capaciteit is afhankelijk van de technische voorziening die ingezet wordt. Daarvan moet bekend zijn: <ol style="list-style-type: none"> <li>de aard en toepasbaarheid van de technische voorziening voor het oppervlaktewater waar het incident kan plaatsvinden;</li> <li>de beschikbaarheid van de mogelijk in te zetten voorziening in de regio;</li> <li>de capaciteit van de mogelijk in te zetten technische voorziening.</li> </ol>	Ja



#### 5.1.4 Beschrijving beheersorganisatie

Gunvor verwijst in de Handleiding Bijzondere Omstandigheden naar Het Rode Boek van Deltalinqs, welke jaarlijks wordt geactualiseerd. Dit Rode Boek bevat richtlijnen voor de harmonisatie van incidenten procedures voor bedrijven in het Rotterdamse havengebied.

Gunvor is aangesloten bij Schermenpool Rotterdamse Havengebied, een samenwerkingsverband tussen Deltalinqs, HbR en de Gezamenlijke Brandweer. De Stichting heeft ten doel bij te dragen aan het algemeen maatschappelijk belang door het bestrijden van (olie)verontreinigingen in de Rotterdamse haven door onder meer het verkrijgen, houden en ter beschikking stellen van olieschermen en andere middelen met behulp waarvan verontreinigingen ingedamd of bestreden kunnen worden. Indien zich een situatie voordoet dat door een Loss of containment (LOC) oevercontaminatie kan plaats vinden heeft Gunvor de mogelijkheid om met behulp van zogenaamde oliebooms de haven af te laten sluiten.

Op strategische plaatsen in het westelijk havengebied zijn containers met elk 300 meter oliekerende kunststof schermen gestationeerd, zodat direct actie kan worden ondernomen als er een verontreiniging plaatsvindt. Op deze manier kan binnen 1 uur een adequate bescherming geplaatst zijn in de 5<sup>e</sup> Petroleumhaven. De strategie m.b.t. het inbrengen van de oliekerende kunststof schermen is dat rond de locatie waarbij de uitstroom plaatsvindt, deze z.s.m. wordt ingesloten en er geen olie meer kan uitstromen richting het Calandkanaal. Hierbij wordt het gebied waar de drijfslag aanwezig is in de haven ingedamd zodat de drijfslag in het Calandkanaal beperkt blijft.

Belangrijke Lines of Defences (LOD's) die door Gunvor zijn getroffen om bij onvoorziene lozingen als bluswater of een spill een ongewenste lozing te beperken zijn:

- Lokale opvangvoorziening bij de installatie;
- Aanwezige buffercapaciteit in het oliehoudend netwerk;
- Toepassing van de stand der veiligheidstechniek en best practices engineering normen;
- Identificatie van LOC scenario's en het treffen van passende beveiligingsvoorzieningen.

In de 'Handleiding Bijzondere Omstandigheden' van Gunvor wordt in Hoofdstuk 3 de Instructie water- en bodemverontreiniging en bestrijdingsplan oliemorsingen beschreven, welke in meer detail de te nemen acties en stappen beschrijft.

#### 5.1.5 Inzetbare opruimcapaciteit (OC) en Realistische opruimtijd (OT)

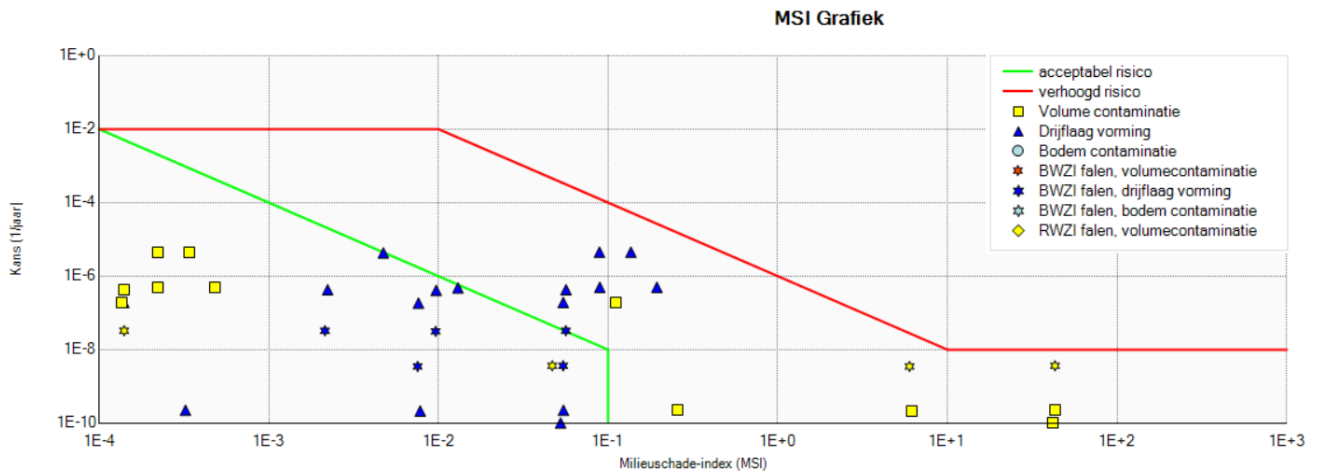
Met betrekking tot oevercontaminatie dienen de door Proteus 4.5 berekende uitgestroomde hoeveelheden te worden gecorrigeerd door de hoeveelheid op te ruimen drijfslag van het totaal uitgestroomde volume af te trekken indien het een verhoogd risico betreft, zodat het juiste restrisico wordt bepaald. De hoeveelheid drijfslagvormende stof die een bedrijf in het kader van risicobeperking kan opruimen hangt af van de inzetbare opruimcapaciteit (OC) en de realistische opruimtijd (OT). De opruimtijden zijn doorgerekend voor olieafwijderingssystemen (separators) met indicatieve opruimcapaciteit. De grootste separator betreft een incidenten- en oliebestrijdingsvaartuig voor grote incidenten, met een verwerkingscapaciteit van 1.600 m<sup>3</sup>/h vloeistof. Er wordt aangenomen dat 80% product (drijfslag) is en 20% water op basis van input van de leverancier. De netto opruimcapaciteit voor olie is 1.280 m<sup>3</sup>/h. Het scenario met de grootst vrijkomende massa betreft instantaan falen van T110 in tankput 1, waarbij maximaal 4,1 x 10<sup>7</sup> kg kan vrijkomen, ofwel 51.600 m<sup>3</sup>. Als deze hoeveelheid in zijn geheel in het oppervlaktewater terecht zou komen zou het ongeveer 1,7 dagen duren om deze lozing op te ruimen, als de opruimdiensten 24/7 opereren.

$$\frac{51.600 \text{ m}^3 \text{ lozing}}{1.280 \text{ m}^3 \text{ per uur opruimcapaciteit}} \approx 40 \text{ uur} \approx 1,7 \text{ dagen}$$

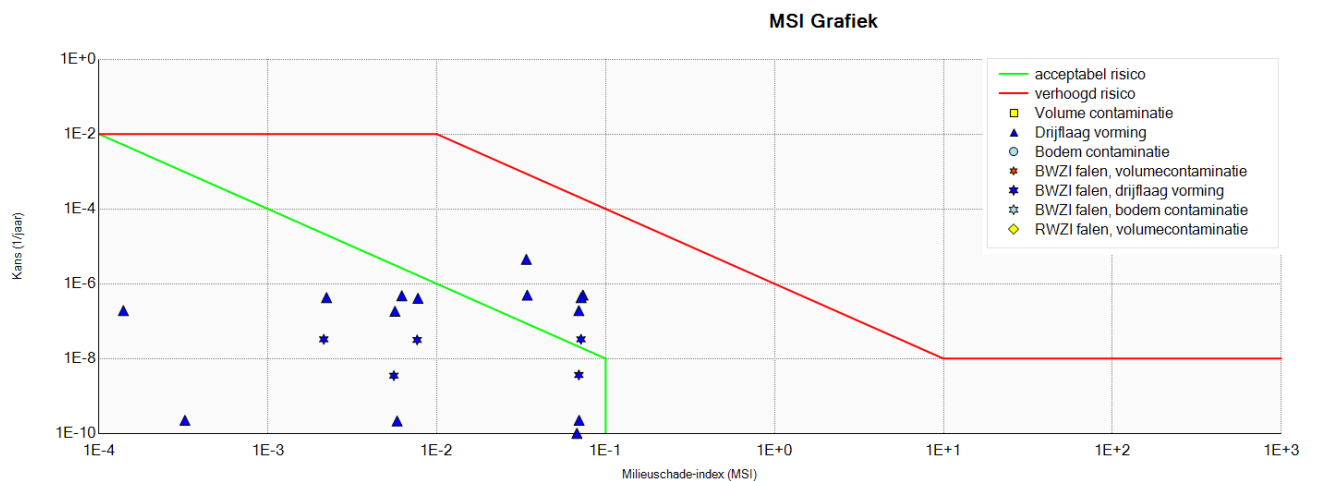
Dit is aannemelijk, maar ook afhankelijk van product, weersomstandigheden, eb/vloed, de capaciteit van beschikbare vaartuigen voor olie-opruiming, etc. Bovenstaande berekening is dus onderhevig aan factoren buiten de invloedssfeer van Gunvor. Uitgangspunt voor Rijkswaterstaat is dat een drijfslag altijd wordt opgeruimd, maar dan niet meer in het kader van risicobeperking maar een effectbeperking bij een daadwerkelijk scenario.

### 5.1.6 HVO

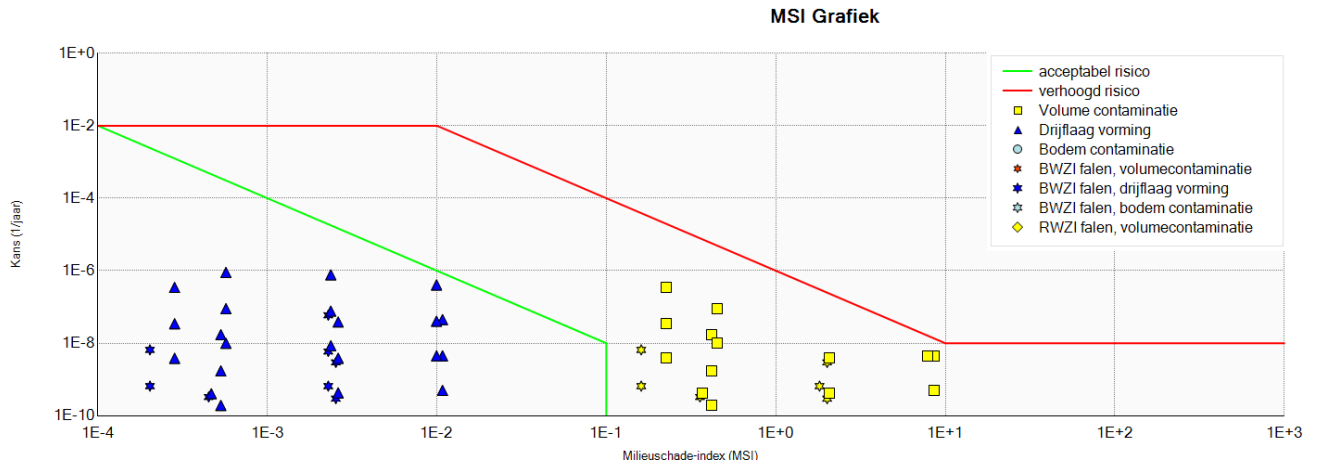
Alle risico's die ontstaan als gevolg van de voorgenomen activiteiten van het HVO project vallen onder de verhoogd risico lijn van de MSI grafiek, zie figuren 5.14 en 5.15.



**Figuur 5.15: Risico's tank 193 in tankput T184.**



**Figuur 5.16: Risico's tank Ntb 1 (identiek aan Ntb 2) in tankput T184.**



**Figuur 5.17: Risico's HVO installatie.**

De wijziging in de verladingen als gevolg van de HVO installatie zorgen niet voor een nieuw verhoogd risico. De HVO heeft het volgende effect op de risico's van binnenvaart schepen en zeeschepen:

**Zeeschepen:**

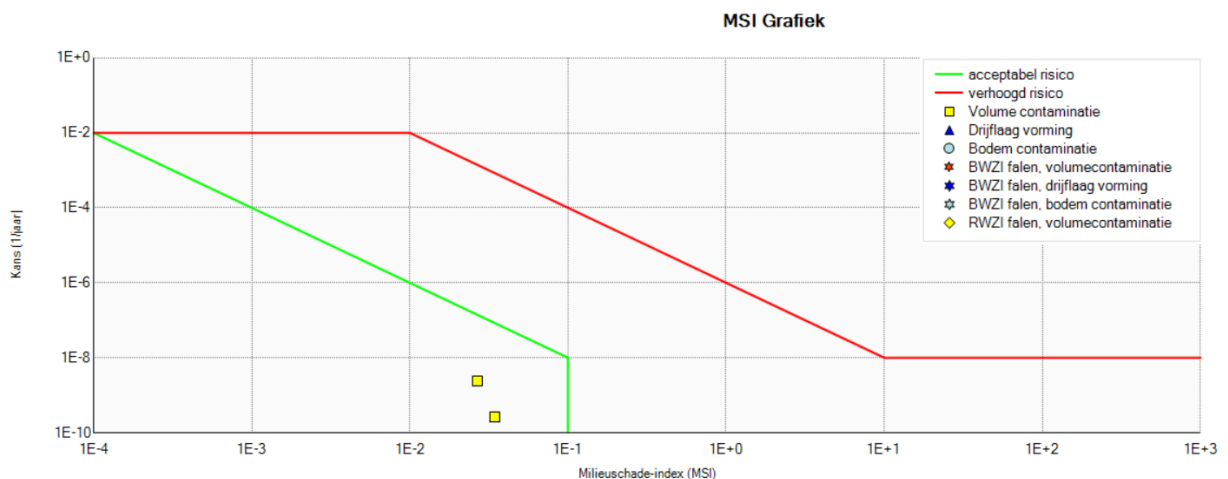
- Er is een afname van import van zware fracties. De faalkansen van de scenario's voor binnenvaartschepen neemt daarmee af.

**Binnenvaartschepen:**

- Er is een toename van import van plantaardige/dierlijk oliën via jetty 2. Dit leidt niet tot een verhoogd risico, zie Figuur 5.6.
- Er is een afname van export van nafta en kerosine. De faalkansen van de scenario's voor binnenvaartschepen neemt daarmee af.
- Er is een toename van export van hernieuwbare brandstoffen. Dit leidt niet tot een verhoogd risico, zie Figuur 5.5.

**Tankwagenverlading:**

- De tankwagen verlading van citroenzuur (hulpstof HVO) is weergegeven in onderstaande figuur.



**Figuur 5.18: Risico's tankwagenverlading citroenzuur.**

## 6 Conclusie Proteus 4.5 modellering

Proteus 4.5 heeft risico's berekend voor het ontvangende oppervlaktewater, namelijk volumecontaminatie en drijfslagvorming, welke hieronder kort wordt toegelicht.

### 6.1.1 Volumecontaminatie

Door Proteus 4.5 zijn voor het ontvangende oppervlaktewater geen scenario's berekend die leiden tot een verhoogd risico op basis van het toetsingskader voor volumecontaminatie. De voorgenomen activiteit van het HVO-project introduceert geen nieuwe risico's ten aanzien van volumecontaminatie.

### 6.1.2 Drijfslagvorming

Door Proteus 4.5 zijn voor het ontvangende oppervlaktewater een aantal scenario's berekend die leiden tot een verhoogd risico op basis van het toetsingskader voor drijfslagvorming.

Process units en leidingen zorgen niet voor verhoogde risico's.

Scheepsverlading van euro lichters levert initieel de volgende verhoogde risico's in het model:

- Kleine aanvaring.

Na een onderbouwing dat dit resultaat verschillende soorten verlading opgeteld betreft, is het risico op een kleine aanvaring per soort verlading als acceptabel geacht.

Verschillende tankputten leveren initieel één of meerdere van de volgende verhoogde risico's in het model:

- Topping
- Continu falen
- Instantaan falen

Het betreft hier tankputten 1, 5, 6, 7, 10, 18, 23 en 25

Echter zijn, na toepassing van de TNO methodiek en kwalitatieve beschrijving van de afstroom door het riool, de faalkans en/of MSI waarde verlaagd waarmee de risico's tot een acceptabel niveau verlaagd zijn.

### 6.1.3 HVO

De voorgenomen activiteit van het HVO-project introduceert geen nieuwe risico's ten aanzien van drijfslagvorming of volumecontaminatie.

## 7 Alternatieven en Voorkeursalternatief (VKA)

[On Hold]

## 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. "Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen", Commissie intergraal waterbeheer, februari 2000.
4. Beoordeling van reductiefactoren op de faalkans van atmosferische opslagtanks, TNO-060-UT-2011-01494, 23 augustus 2011
5. RWS Uitvoeringskader risico's onvoorziene lozingen, 17 april 2007

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Milieurisicoanalyse (MRA)  
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.  
HVO-Project  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: B  
9 augustus 2022  
Pagina 47 / 56

## **Bijlagen**

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Milieurisicoanalyse (MRA)  
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.  
HVO-Project  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: B  
9 augustus 2022  
Pagina 48 / 56

## **Bijlage 1: Layout inrichting**



Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Milieurisicoanalyse (MRA)  
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.  
HVO-Project  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: B  
9 augustus 2022  
Pagina 49 / 56

## **Bijlage 2: Procesbeschrijving**

Zie Wm aanvraag / VR deel 2

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Milieurisicoanalyse (MRA)  
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.  
HVO-Project  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: B  
9 augustus 2022  
Pagina 50 / 56

## **Bijlage 3: Riolerings-tekening**

## **Bijlage 4: Overzicht insluitsystemen en keuzen modelstof**

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Milieurisicoanalyse (MRA)  
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.  
HVO-Project  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: B  
9 augustus 2022  
Pagina 52 / 56

## **Bijlage 5: Proteus Rapportage**

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Milieurisicoanalyse (MRA)  
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.  
HVO-Project  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: B  
9 augustus 2022  
Pagina 53 / 56

## **Bijlage 6: Overzicht aanwezige stoffen**

## **Bijlage 7: Proteus Model**

Het Proteus 4.5 model kan indien wenselijk digitaal verstrekt worden.

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Milieurisicoanalyse (MRA)  
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.  
HVO-Project  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: B  
9 augustus 2022  
Pagina 55 / 56

## **Bijlage 8: Gegevens riolering/ AWZI**

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Milieurisicoanalyse (MRA)  
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.  
HVO-Project  
Ordernummer: T56008  
Documentnummer: 3462001  
Revisie: B  
9 augustus 2022  
Pagina 56 / 56

## **Bijlage 9. Beschrijving van de stand der veiligheidstechniek (SVT)**