



## **Kwantitatieve risicoanalyse Draka Interfoam**

projectnr. 203975 100066 - DG31  
revisie 04  
27 januari 2010

Save  
Postbus 321  
7400 AH Deventer  
(0570) 66 39 93

### **Opdrachtgever**

Gemeente Hillegom  
Postbus 32  
2180 AA HILLEGOM

datum vrijgave

25 januari 2010

beschrijving revisie 04

Definitief met herziene probitrelatie TDI

goedkeuring

BW

vrijgave

NvR

	<b>Inhoud</b>	<b>Blz.</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Subselectie</b>	<b>3</b>
2.1	Aard van het bedrijf	3
2.2	De subselectie	3
<b>3</b>	<b>Kwantitatieve risicoanalyse</b>	<b>5</b>
3.1	Inleiding	5
3.2	Scenario's	5
3.2.1	<i>Op- en overslag van TDI</i>	5
3.2.2	<i>Run-awayreactie regalen</i>	6
<b>4</b>	<b>Risicoberekeningen</b>	<b>7</b>
4.1	Omgevingsfactoren	7
4.2	Meteogegevens	7
4.3	Gegevens TDI	8
4.4	Plaatsgebonden risico	8
4.5	Groepsrisico	9
<b>5</b>	<b>Conclusie</b>	<b>10</b>
<b>Bijlage 1 :</b>	<b>Invoergegevens QRA</b>	<b>11</b>
<b>Bijlage 2 :</b>	<b>Gebruikte faalfrequenties</b>	<b>16</b>

## 1 Inleiding

Binnen de gemeente Hillegom zijn er plannen voor de realisatie van een school, het Fioretti College. Hiervoor is een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk. Het bouwplan is gelegen in de nabijheid van Draka Interfoam. De inrichting van Draka Interfoam is aangewezen in het 'Besluit risico's zware ongevallen 1999' in verband met de aanwezigheid van 95 ton toluendi-isocyaan (TDI). Hierdoor valt Draka Interfoam onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

Op 27 oktober 2004 is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) met de bijbehorende ministeriële regeling (Revi) van kracht geworden. In dit besluit is vastgelegd dat bij bestemmingsplanwijzigingen ook de gevolgen voor de externe veiligheid moeten worden betrokken. Deze gevolgen worden vastgesteld door uitvoering van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

De gemeente Hillegom heeft Save in 2007 opdracht gegeven de gevolgen van de bouwplannen voor de externe veiligheid in relatie tot Draka Interfoam in kaart te brengen. De onderzoeksresultaten zijn vastgelegd in het Save-rapport 071183-Z58 van 13 december 2007. De resultaten zijn tevens gebruikt bij de invulling van de verantwoordingsplicht, vastgelegd in Save-rapport 174248-Z58 van 25 september 2008.

Bij de berekening van de risico's van Draka Interfoam wordt gebruikgemaakt van een probitrelatie die de mate van giftigheid van toluendiisocyaan (TDI) vastlegt. De twee genoemde rapportages zijn gebaseerd op de vigerende probitrelatie voor TDI. In november 2009 heeft het RIVM, dat verantwoordelijk is voor de vaststelling van de probitrelaties, aangegeven dat een nieuwe probitrelatie voor TDI wordt overwogen en dat vooruitlopend op de definitieve besluitvorming aanbevolen wordt met de herziene probitrelatie rekening te houden.

De gemeente Hillegom heeft Save opdracht verstrekt de consequenties van de herziene probitrelatie voor TDI te berekenen. Daar er verder geen wijzigingen zijn is de rapportage uit 2007 onverkort overgenomen en alleen daar aangepast, waar regelgeving en dergelijke is gewijzigd sinds 2007.

Het voorliggende rapport beschrijft het onderzoek. In hoofdstuk 2 worden de resultaten van de subselectie gegeven en in hoofdstuk 3 vindt de uitwerking van de QRA plaats. Hoofdstuk 4 gaat in op de resultaten van de berekeningen. Hoofdstuk 5 geeft de conclusies en de gevolgen voor het te realiseren nieuwbouwplan.

## 2 Subselectie

### 2.1 Aard van het bedrijf

Draka Interfoam is gespecialiseerd in de ontwikkeling, productie en verwerking van polyetherschuimen. Draka Interfoam-producten worden met name toegepast in de volgende industrieën:

Industrie	Toepassingen
Bedden en matrassen	<ul style="list-style-type: none"><li>• matraskernen</li><li>• comfortlagen</li><li>• kussenvulling</li></ul>
Meubel- en convertie-industrie	<ul style="list-style-type: none"><li>• comfortschuimen</li><li>• zit- en rugkussens</li><li>• kussenvulling</li><li>• schuimen voor de opbouw en afwerking</li></ul>
Gezondheidszorg	<ul style="list-style-type: none"><li>• hoog kwalitatieve matraskernen, onder meer voor decubituspreventie.</li></ul>

Voor de productie van polyetherschuimen zijn diverse gevaarlijke stoffen binnen de inrichting aanwezig.

### 2.2 De subselectie

In deze paragraaf wordt de selectie beschreven van de installaties waarvoor een kwantitatieve risicoanalyse moet worden uitgevoerd. De methode hiervoor is beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (versie 3.2 van 1 juli 2009).

#### Aanwezige stoffen

De volgende toxische producten die door eigenschappen/hoeveelheid een mogelijk gevaar voor de omgeving kunnen inhouden zijn bij Draka Interfoam aanwezig<sup>1</sup>:

- toluendiisocyaan;
- methyleenchloride;
- dimethylaminoethanol;
- CFK 11.

---

1. Door Draka is aangegeven dat de stoffen methyleenchloride, dimethylaminoethanol en CFK niet meer in gebruik zijn. Dit heeft verder geen gevolgen voor de QRA.

Hiervan heeft alleen toluendiisocyaan een grenswaarde op basis van de toxiciteit en de fasetoestand. Er zijn geen installaties met brandbare stoffen aanwezig met een procestemperatuur gelijk aan of hoger dan het vlampunt.

### Insluitsystemen

Voor het selecteren van de installaties en installatieonderdelen, binnen een inrichting die van belang zijn voor de externe veiligheid, wordt de inrichting verdeeld in een aantal afzonderlijke insluitsystemen. Deze insluitsystemen worden als aparte eenheden beschouwd in de QRA.

De volgende, voor de externe veiligheid relevante, insluitsystemen met TDI zijn bij Draka Interfoam aanwezig:

- tankopslag;
- tankwagens.

#### *Tankopslag*

Voor de opslag van TDI wordt gebruikgemaakt van 8 liggende cilindrische tanks met een capaciteit van 20 m<sup>3</sup> elk. De opslagtanks zijn binnen opgesteld en worden op een temperatuur van 25°C gehouden door middel van een beveiligd verwarmingssysteem.

#### *Tankwagens*

Dit betreft de overslag vanuit tankauto's naar de opslagtanks. Conform de Handleiding wordt de installatie beschouwd als een procesinstallatie. De maximale hoeveelheid wordt bepaald door de inhoud van de tankauto (20 m<sup>3</sup>). De opvang van uitstromingen vindt gecontroleerd plaats op een verdiepte opvangvloer.

In onderstaande tabel is het resultaat van de subselectie van de installaties met TDI weergegeven.

Tabel 2.1 Subselectie

Stof	Hoeveelheid (kg)	O1	O2	O3	Grenswaarde toxisch (kg)	Aanwijzingsgetal toxisch
<i>Bovengrondse tankopslag</i>						
Toluendiisocyaan (TDI)	24.400	0,1	0,1	0,1	1.000	2,44E-02
<i>Tankoverslag</i>						
Toluendiisocyaan (TDI)	24.400	1	0,1	0,1	1.000	2,44E-01

De installaties selecteren zich in eerste instantie niet voor het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse, daar de aanwijzingsgetallen kleiner zijn dan 1. Hierbij hoort een tweede toets, waarbij vastgesteld wordt of de effectafstanden behorende bij de installatie de terreingrens overschrijden. Daar dit het geval is voor de TDI-tankopslag dient de QRA voor die tankopslag te worden uitgevoerd. De Handleiding risicoberekeningen Bevi geeft aan dat dan tevens de TDI-bulkverlading bij de QRA moet worden betrokken.

## 3 Kwantitatieve risicoanalyse

### 3.1 Inleiding

De wijze waarop in Nederland kwantitatieve risicoanalyses worden uitgevoerd is beschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi. De vigerende versie is 3.2 van 1 juli 2009.

Bij een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) wordt uitgegaan van het plaatsvinden van ongewenste gebeurtenissen tijdens de normale bedrijfssituatie. Ongewenste gebeurtenissen zijn gebeurtenissen, die direct leiden tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. De te hanteren gebeurtenissen zijn in de Handleiding vastgelegd.

### 3.2 Scenario's

#### 3.2.1 *Op- en overslag van TDI*

Mogelijke scenario's voor de TDI op- en overslag zijn het falen van het lossysteem of opslagsysteem dat leidt tot de vorming van een vloeistof met als dreiging voor de omgeving:

- een toxische belasting door verdamping en verspreiding tijdens laden/lossen;
- een toxische belasting door het falen van een opslagtank;
- een toxische belasting door de vorming van toxische verbrandingsproducten bij brand in het tankgebouw.

Aangezien de opslag van TDI in pandig plaatsvindt wordt de toxische belasting als gevolg van het falen van een opslagtank verwaarloosbaar geacht.

Het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten als gevolg van brand in het opslaggebouw is niet meegenomen naar aanleiding van een discussie met het RIVM<sup>2</sup>:

*"Het beschouwen van brand in het tankgebouw is enigszins te vergelijken met de opslag van gascilinders in een gebouw, waarbij het brandscenario wordt uitgewerkt (Bevi, par. 3.11, versie 1.4, juli 2007). Hierbij wordt er vanuit gegaan dat een eventuele brand wordt veroorzaakt door brandbare stoffen in de nabijheid (brandbare stoffen in de opslagruimte of de naastgelegen ruimtes) en niet door de cilinders zelf.*

---

2. Correspondentie RIVM, 253/2007 CEV Goo/sij-1831, Risicoanalyse Draka Interfoam.

*Als deze brandbare stoffen er niet zijn en de constructie van onbrandbaar materiaal is vervaardigd, mag het brandscenario voor gascilinders verwaarloosd worden. In analogie hierop zal in het geval van Draka Interfoam het brandscenario in het tankgebouw ook verwaarloosd mogen worden. Er zijn namelijk geen brandbare stoffen in de nabijheid aanwezig."*

Conform de Handleiding zijn de initiële faalscenario's ten behoeve van de kwantitatieve risicoanalyse:

#### **Laden/lossen van TDI**

- instantaan falen transportmiddel:  $1,0 \cdot 10^{-5}$ /jaar
- continue uitstroming uit grootste verbinding:  $5,0 \cdot 10^{-7}$ /jaar
- breuk laad/loslang:  $4,0 \cdot 10^{-6}$ /uur lossing
- lekkage laad/loslang (0,1 d):  $4,0 \cdot 10^{-5}$ /uur lossing

De aanvoer van TDI vindt plaats per tankauto. Op jaarbasis zijn dit 220 tankauto's. Bij de overslag wordt gebruikgemaakt van een dampretoursysteem. De duur van een lossing bedraagt circa 1 uur. De totale lostijd op jaarbasis bedraagt 220 uur. Met deze gegevens zijn de scenario-frequenties vastgesteld (zie ook bijlage 2):

- instantaan falen transportmiddel:  $2,5 \cdot 10^{-7}$ /jaar
- continue uitstroming uit grootste verbinding:  $1,3 \cdot 10^{-8}$ /jaar
- breuk laad/loslang:  $8,8 \cdot 10^{-4}$ /jaar
- lekkage laad/loslang (0,1 d):  $8,8 \cdot 10^{-3}$ /jaar

### **3.2.2 Run-awayreactie regalen**

Een ander mogelijk scenario is het optreden van brand in de regalen doordat de schuimproductie exotherm verloopt. Dit brandscenario in de schuimproductie kan worden gezien als een 'run-awayreactie'.

Conform de Handleiding risicoberekeningen Bevi hoeft een dergelijk scenario niet te worden opgenomen in de QRA wanneer er voldoende procedurele en technische maatregelen getroffen zijn om het ontstaan van run-awayreacties te voorkomen. Bij Draka Interfoam zijn de volgende blusvoorzieningen aanwezig:

- bij de regalen een sprinklerinstallatie en bluslansen;
- in de blokkenhallen CO<sub>2</sub>-blusinstallaties en sprinklerinstallaties;
- in hal 1 t/m 5 en het ketelhuis sprinklerinstallaties, ook bij de opslag Polyol;
- in de vikinghal (opslag Polyol) en maxfoamhal met de dagtanks: CO<sub>2</sub>-blusinstallatie;
- in het tankgebouw een CO<sub>2</sub>-blusinstallatie.

Daarnaast zijn verschillende procedurele maatregelen genomen. Run-awayreacties zijn in deze QRA dan ook niet verder beschouwd.

## 4 Risicoberekeningen

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het voorgeschreven rekenpakket SAFETI-NL. Gehanteerd is de meest recente versie 6.54 van 1 juli 2009.

### 4.1 Omgevingsfactoren

De gegevens omtrent de aanwezigheid van personen in de omgeving van Draka zijn in SAFETI-NL ingevoerd. Hierbij is voor de huidige situatie uitgegaan van de feitelijke situatie zoals die op dit moment op grond van het bestemmingsplan is toegestaan. Voor de toekomstige situatie is het plangebied van het Fioretti College opgenomen.

Voor de bepaling van de bevolkingsdichtheden zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- **Woningen:**  
Voor de aanwezigheid van personen in woningen is uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 64 personen per hectare. Gedurende de dagperiode is een aanwezigheid van 70% gehanteerd. Gedurende de nachtperiode wordt ervan uitgegaan dat 100% van de bewoners in de woningen aanwezig is.
- **Ballet/muziekschool (van den Endelaan 54):**  
In de muziekschool zijn overdag maximaal 35 mensen aanwezig. In de balletschool zijn dit maximaal 50 mensen. Dit geeft een totaal van maximaal 85 mensen overdag.
- **Henry-Dunantplein:**  
3.665 m<sup>2</sup> winkellocaties en 43 appartementen. Voor winkellocaties is uitgegaan van 30 m<sup>2</sup> bebouwd vloeroppervlak per persoon, deze zullen alleen in de dagperiode aanwezig zijn.

Planontwikkelingen:

- **Fioretti College:**  
Voor het Fioretti College is uitgegaan van een aanwezigheid van 1.400 personen in de dagperiode. Dit aantal is gebaseerd op 1.100 leerlingen inclusief leraren en overige aanwezigen.  
In de avond/nacht zullen maximaal 650 personen in het gebouw aanwezig zijn.

### 4.2 Meteogegevens

Voor de dispersieberekeningen is de verdeling van de windsnelheid, windrichting en weersstabiliteit van belang. Ten aanzien van de weeromstandigheden in Hillegom is gebruikgemaakt van meteorologische gegevens van Schiphol.



Met betrekking tot de (lucht)wrijvingsweerstand van het aardoppervlak is rekening gehouden met een ruwheidslengte van 1 m.

### 4.3 Gegevens TDI

In het RIVM-document 20090918-TDI-interim van 18 september 2009, dat 9 november 2009 is vrijgegeven is voorgesteld als variabelen in de probitrelatie voor TDI te hanteren:

$$a = -5,64$$

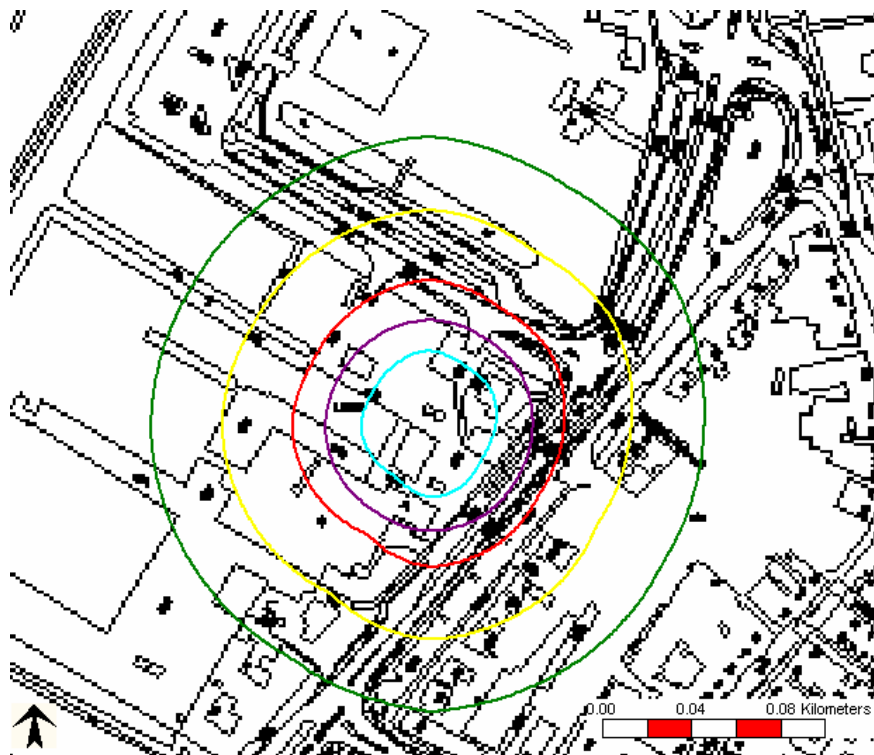
$$b = 1$$

$$n = 2$$

Deze variabelen zijn gebaseerd op  $\text{mg}/\text{m}^3$  en minuten. Het RIVM heeft de benodigde stofdatafile voor TDI verstrekt.

### 4.4 Plaatsgebonden risico

In onderstaand figuur zijn de risicocontouren van het plaatsgebonden risico weergegeven, zoals die berekend zijn op basis van de aangegeven scenario's. In deze figuur representeert de rode lijn de  $10^{-6}$ -contour.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico Draka Interfoam  
Van binnen naar buiten zijn zichtbaar de  $10^{-4}$ - t/m  $10^{-8}$ -contouren

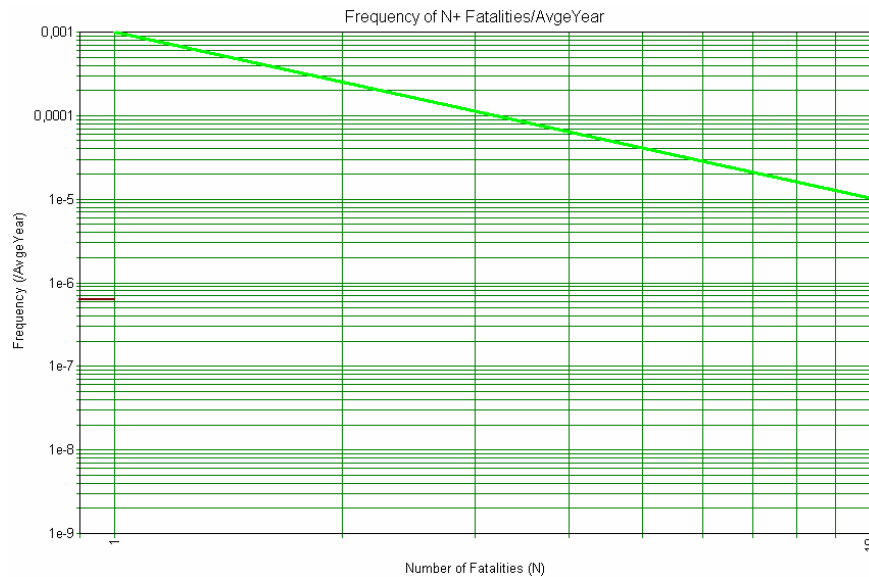
Bepalend voor de toetsing aan de regelgeving, vastgelegd in het Bevi en de Revi, is alleen de ligging van de voorgenomen Fiorretti-nieuwbouw ten opzichte van de  $10^{-5}$ - en de  $10^{-6}$ -contouren van Draka, zoals aangegeven in figuur 4.1.

Uit de figuur blijkt dat de  $10^{-5}$ -contour volledig op het terrein van Draka ligt. De nieuwbouw voldoet aan deze toetsing.

Voor de toetsing aan de  $10^{-6}$ -contour is de exacte scheidslijn tussen Draka en het Fioretti College van bepalend belang. De Revi vermeldt in lid 2a van artikel 4, dat de plaatsgebondenrisicocontour van  $10^{-6}$  niet mag liggen over de "**grens van het gebied dat bestemd is voor het verblijf van ....., minderjarigen, indien het desbetreffende object een ... ,...,school, ..... is**". De gemeente Hillegom heeft aangegeven dat het gehele terrein van het Fioretti College buiten de  $10^{-6}$ -plaatsgebondenrisicocontour ligt. Aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico wordt daarmee voldaan.

## 4.5 Groepsrisico

Het berekende groepsrisico voor de nieuwe situatie resulteert in een maximum aantal slachtoffers van 1 en blijft ruim onder de oriëntatiewaarde. Formeel is er pas sprake van een groepsrisico bij slachtoffer aantallen groter dan 10. Het groepsrisico wordt derhalve getypeerd als nihil.



## 5 Conclusie

Binnen de gemeente Hillegom zijn er plannen voor de realisatie van een school, het Fioretti College. Hiervoor is een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk. Het bouwplan is gelegen in de nabijheid van Draka Interfoam. Draka Interfoam valt onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Conform het Bevi is de bestemmingsplanwijziging getoetst aan de norm- en richtwaarden uit het Bevi.

### **Plaatsgebonden risico**

De plaatsgebondenrisicocontour van  $10^{-5}$ /jaar ligt volledig op het terrein van Draka. De plaatsgebondenrisicocontour van  $10^{-6}$ /jaar ligt buiten de eigen inrichtingsgrens.

De gemeente Hillegom heeft aangegeven dat het gehele terrein van het Fioretti College buiten de  $10^{-6}$ -plaatsgebondenrisicocontour ligt. De bestemmingsplanwijziging van het Fioretti College voldoet daarmee aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico.

### **Groepsrisico**

Het groepsrisico na realisatie van het Fioretti College is berekend als nihil.

## Bijlage 1 : Invoergegevens QRA

### TDI-verlading

### Falen tankauto

#### Material

Material Identifier	2,4-TOLUENE DIISOCYANATE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	30 degC
Mass Inventory of material to discharge	23.000 kg

#### Scenario

Type of Event	Catastrophic rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
Tank Head	0 m

#### Location

[Elevation	1 m]
Coordinates relative or absolute	Absolute
Northern location of dispersion source	478.768 m
Eastern location of dispersion source	99.741 m
ERPG selection	ERPG is not set
IDLH selection	IDLH is not set
STEL selection	STEL is not set
User Defined Averaging	No user defined averaging time supplied
Frequency for this event	2,51E-7 /AvgeYear

#### Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	100 m <sup>2</sup>
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Flammable

Jet Fire Method	Shell
-----------------	-------

#### Dispersion

Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	23.000 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[Temperature of fireball	1.726,85 degC]
[ Note: Data in square brackets are defaulted values ]	

## Continue uitstroming

### Material

Material Identifier	2,4-TOLUENE DIISOCYANATE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	30 degC
Mass Inventory of material to discharge	23.000 kg

### Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Liquid
HoleDiameter	50,8 m
Building Wake Option	None
Tank Head	2 m

### Location

[Elevation	1 m]
Coordinates relative or absolute	Absolute
Northern location of dispersion source	478.768 m
Eastern location of dispersion source	99.741 m
ERPG selection	ERPG is not set
IDLH selection	IDLH is not set
STEL selection	STEL is not set
User Defined Averaging	No user defined averaging time supplied
Frequency for this event	1,25E-8 /AvgeYear

### Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	100 m <sup>2</sup>
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Outdoor Release Direction	Horizontal
---------------------------	------------

### Flammable

Jet Fire Method	Shell
-----------------	-------

### Dispersion

Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	23.000 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[Temperature of fireball	1.726,85 degC]
[ Note: Data in square brackets are defaulted values ]	

## Breuk laad-/loslang

### Material

Material Identifier	2,4-TOLUENE DIISOCYANATE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	30 degC
Mass Inventory of material to discharge	23.000 kg

### Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
PumpHead	1,9 m
PumpHeadSpec	Yes
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

PipeDiameter	50,8 mm
--------------	---------

### Location

[Elevation	1 m]
Coordinates relative or absolute	Absolute
Northern location of dispersion source	478.768 m
Eastern location of dispersion source	99.741 m
ERPG selection	ERPG is not set
IDLH selection	IDLH is not set
STEL selection	STEL is not set
User Defined Averaging	No user defined averaging time supplied
Frequency for this event	0,00088 /AvgeYear

### Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	112 m <sup>2</sup>
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Outdoor Release Direction	Horizontal
---------------------------	------------

### Flammable

Jet Fire Method	Shell
-----------------	-------

### Dispersion

Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	23.000 kg

**Fireball Parameters**

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[Temperature of fireball	1.726,85 degC]
[ Note: Data in square brackets are defaulted values ]	

## Lek laad-/losslang

### Material

Material Identifier	2,4-TOLUENE DIISOCYANATE
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	30 degC
Mass Inventory of material to discharge	23.000 kg

### Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Liquid
HoleDiameter	5,08 mm
Building Wake Option	None
Tank Head	2 m

### Location

[Elevation	1 m]
Coordinates relative or absolute	Absolute
Northern location of dispersion source	478.768 m
Eastern location of dispersion source	99.741 m
ERPG selection	ERPG is not set
IDLH selection	IDLH is not set
STEL selection	STEL is not set
User Defined Averaging	No user defined averaging time supplied
Frequency for this event	0,0088 /AvgeYear

### Bund

Status of Bund	Bund present
Area of Dike	100 m <sup>2</sup>
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Outdoor Release Direction	Horizontal
---------------------------	------------

### Flammable

Jet Fire Method	Shell
-----------------	-------

### Dispersion

Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	23.000 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[Temperature of fireball	1.726,85 degC]
[ Note: Data in square brackets are defaulted values ]	



## Bijlage 2 : Gebruikte faalfrequenties

### Faalscenario's Draka Interfoam

initiele faalscenario's	initiele faalfrequentie	correctie aanwezigheid	gecorr. faalfrequentie
<i>TDI-overslag</i>			
2 breuk laad-/loslang	4,00E-06	/uur lossing 220	8,80E-04
3 lek laad-/loslang	4,00E-05	/uur lossing 220	8,80E-03
<i>TDI-tankauto</i>			
4 instantaan falen	1,00E-05	/jr 0,0251	2,51E-07
5 continue uitstroming 10 min.	5,00E-07	/jr 0,0251	1,25E-08

losduur= 220 uur  
correctiefactor voor aanwezigheid tankauto bij lossen = 2,51E-02

Inhoud opslagtank (kg) = 23.000  
doorzet op jaarbasis = 506.000  
losdebiet (kg/s) = 6,39  
inhoud tankwagen (kg) = 23.000