



Adviesgroep AVIV BV  
Langestraat 11  
7511 HA Enschede

## **Risicoanalyse Videojet Technologies Europe in De Meern**

Project : 112127  
Datum : 24 november 2011  
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:  
Videojet Technologies Europe B.V.  
t.a.v. F. Blömer  
Strijkviertel 39  
3454 PJ De Meern

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Beschrijving inrichting .....</b>	<b>3</b>
2.1. Beschrijving .....	3
2.2. Subselectie .....	3
<b>3. Ongevalsscenario's risicoanalyse .....</b>	<b>5</b>
3.1. Ondergrondse tanks .....	5
3.2. Verlading .....	5
3.3. Opslagvoorzieningen PGS 15 .....	7
3.4. Omgevingsfactoren .....	9
3.5. Aanwezigen rond de inrichting .....	10
<b>4. Risico .....</b>	<b>11</b>
4.1. Plaatsgebonden risico .....	11
4.2. Groepsrisico .....	13
4.3. Effectberekening .....	14
<b>Referenties .....</b>	<b>15</b>

## 1. Inleiding

Het bedrijf Videojet Technologies Europe B.V. gevestigd aan de Strijkviertel 39 in De Meern heeft in 2011 de lichtschiuiminstallatie van de PGS 15 opslagvoorziening(en) vervangen door een sprinklerinstallatie. Op verzoek van de gemeente Utrecht is een kwantitatieve risicoanalyse opgesteld volgens het rekenvoorschrift opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [1]. De berekeningen zijn uitgevoerd met Safeti-NL versie 6.54.

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten voor de risicoanalyse beschreven en wordt het resultaat van het subselectiesysteem samengevat. In hoofdstuk 3 worden de scenario's afgeleid voor de geselecteerde installatie-onderdelen en activiteiten. Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van de risicoanalyse.

## 2. Beschrijving inrichting

### 2.1. Beschrijving

De inrichting betreft een productiefaciliteit voor inktproducten. Het bedrijfsgebouw bestaat uit een industriegebouw met een verdieping met een hoogte van circa 6.7 m. Het kantoordeel bestaat uit twee verdiepingen, waarbij de vloer van de verdieping zich op circa 3.0 m boven peil bevindt. Grondstoffen en gereed product in emballage worden opgeslagen in een PGS 15 opslagvoorziening aangeduid als PGS opslagruimte. Opslag van gereed product in emballage vindt verder plaats in de distributieruimte. Ten zuiden van het gebouw is de watervoorziening (pompkamer en watertanks) voor de sprinklerinstallatie alsmede een open losplaats met drie ondergrondse opslagtanks voor brandbare vloeistoffen methylethylketon (MEK) en methanol gesitueerd. Figuur 1 toont een plattegrond van de inrichting. Voor verdere informatie wordt verwezen naar het UPD [2].

### 2.2. Subselectie

Een PGS 15 opslagvoorziening voor meer dan 10 ton verpakte gevaarlijke stoffen dient in de risicoanalyse te worden meegenomen als er tijdens een brand toxische verbrandingsproducten kunnen worden gevormd of als er onverbrand toxisch product kan vrijkomen. De PGS opslagruimte en de distributieruimte zullen worden gemodelleerd,

De verlading van de brandbare vloeistoffen MEK en methanol vanuit een tankauto dient eveneens te worden gemodelleerd. Ook de ondergrondse opslag in tanks wordt gemodelleerd.

Er zijn geen andere insluitsystemen van brandbare of toxische vloeistof in bulk aanwezig binnen de inrichting.



### 3. Ongevalsscenario's risicoanalyse

#### 3.1. Ondergrondse tanks

Er zijn drie ondergrondse tanks voor de opslag van MEK en methanol. Tabel 1 toont de kenmerken.

Nr	Stof	Volume [m <sup>3</sup> ]	Diameter [m]	Lengte [m]
1	MEK	30	2.2	8.32
2	MEK	12	1.6	6.36
3	Methanol	12	1.6	6.36

Tabel 1. Ongevalsscenario's ondergrondse atmosferische opslagtank

Tabel 2 toont het standaard ongevalsscenario en de initiële faalfrequentie voor een ondergrondse atmosferische opslagtank.

Component	Faalwijze	Frequentie
Ondergrondse atmosferische opslagtank	Instantaan falen van tank en gronddekking; verdamping vanuit een vloeistofplas ter grootte van het tankoppervlak	1.0 10 <sup>-8</sup> /jr

Tabel 2. Initiële faalfrequentie ondergrondse atmosferische opslagtank

Tabel 3 toont de ongevalsscenario's voor de drie tanks.

Nr	Stof	Scenario	Frequentie [/jr]	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]
1	MEK	Instantaan	1.0 10 <sup>-8</sup>	18.3
2	MEK	Instantaan	1.0 10 <sup>-8</sup>	10.2
3	Methanol	Instantaan	1.0 10 <sup>-8</sup>	10.2

Tabel 3. Ongevalsscenario's ondergrondse atmosferische opslagtank

#### 3.2. Verlading

MEK en methanol worden aangevoerd per tankauto. Voor deze risicoanalyse is een jaarlijkse doorzet gehanteerd die 50% hoger is dan de thans gerealiseerde doorzet. Hiermee wordt rekening gehouden met de toekomstige groei.

De tankwagen met MEK heeft een inhoud van 32 m<sup>3</sup> verdeeld over vier compartimenten. Het lossen vindt 95 keer per jaar plaats. In circa 90 min wordt 25000 kg gelost. Lossing vindt plaats onder invloed van de zwaartekracht door een 2" losslang. De losduur is dan 143 uur per jaar (dit is 1.6% van de tijd).

De tankwagen met methanol heeft een inhoud van 16 m<sup>3</sup> verdeeld over twee compartimenten. Het lossen vindt 39 keer per jaar plaats. In circa 40 min wordt 6500 kg gelost. Lossing vindt plaats onder invloed van de zwaartekracht door een 2" losslang. De losduur is dan 26 uur per jaar (dit is 0.3% van de tijd). Het lossen vindt alleen overdag plaats.

Tabel 4 toont de standaard ongevalsscenario's met de initiële faalfrequentie voor de verlading. Deze frequentie dient nog te worden vermenigvuldigd met de fractie per jaar of het aantal uur dat een tankauto aanwezig is. Voor een gecompartmenteerde tankauto moet bij het scenario vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting ieder compartiment afzonderlijk te worden beschouwd, waarbij de faalfrequentie van  $5.0 \cdot 10^{-7}$  /jr verdeeld wordt over het aantal compartimenten. Voor de instantane scenario's moet de gecompartmenteerde tankauto als één enkelvoudige tank worden beschouwd.

Component	Faalwijze	Frequentie
Tankauto	Instantaan	$1.0 \cdot 10^{-5}$ /jr
	Continu grootste aansluiting	$5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	Laad-/losslang breuk	$4.0 \cdot 10^{-6}$ /uur
	Laad-/losslang lekkage	$4.0 \cdot 10^{-5}$ /uur
	Instantaan plasbrand tijdens verlading	$5.8 \cdot 10^{-9}$ /uur

Tabel 4. Initiële faalfrequentie verlading tankauto

De kans op vervolgebeurtenissen is relevant voor het ongevalsscenario breuk en lekkage van de laad-/losslang bij verlading. Als de verlading onder voortdurend toezicht wordt uitgevoerd is het mogelijk om bij een incident het inbloksysteem te activeren. In de Handleiding risicoberekeningen Bevi is voorgeschreven dat, mits voldaan wordt aan een aantal voorwaarden, de kans op succes van dit inbloksysteem gelijk is aan 0.9 met een insluitijd van 2 min. De volgende voorwaarden zijn geformuleerd:

- De ter plaatse aanwezige operator/chauffeur heeft van het begin tot en met het einde van de verlading zicht op de verlading en de laad-/losslang of -arm. In het bijzonder zit de operator tijdens de verlading niet in de cabine van de tankwagen of binnen in een gebouw
- Het ter plaatse aanwezig zijn van de operator wordt geborgd door een voorziening zoals een dodemansknop of door een procedure in het veiligheidsbeheerssysteem en wordt tijdens inspecties gecontroleerd.
- Het inschakelen van de noodstopvoorziening door de aanwezige operator in het geval van een lekkage tijdens de verlading is vastgelegd in een procedure.
- De ter plaatse aanwezige operator is voldoende opgeleid en is tevens bekend met de geldende procedures.
- De noodstopvoorziening is volgens geldende normen gepositioneerd, zodanig dat er in korte tijd ongeacht de uitstroomrichting een noodknop bediend kan worden.

De verlading voldoet aan deze voorwaarden. De chauffeur is aanwezig bij de tankauto en kan het lossen onmiddellijk stopzetten bij het optreden van een incident.

Standaard wordt bij de modellering van deze scenario's aangenomen dat de vrijkomende vloeistof zich onbelemmerd kan spreiden cirkelvormig rond het uitstroompunt. Het afbreekcriterium in Safeti-NL voor de spreiding van de plas is een minimale laagdikte van 5 mm. Het vrijkomen van 32 m<sup>3</sup> MEK leidt dan tot een plas met een diameter van 90 m. Deze omvang van de plas is in de feitelijke situatie niet realistisch. De losplaats ligt tussen twee gebouwen. De afstand tussen de gebouwen is circa 25 m. Dit is een duidelijke beperking voor de spreiding van de plas in deze richting. In de andere richting ligt er aan de westelijke zijde een gebouw op een afstand van circa 40 m. Aan de oostelijke zijde ligt o.a. de laad-/loskuil van de inrichting. Als uitgangspunt voor de berekening wordt een maximale omvang van de plas van 1600 m<sup>2</sup> gehanteerd (diameter van 45.1 m). Deze plas ligt cirkelvormig rond het uitstroompunt, het is niet mogelijk om een rechthoekige plas te modelleren.

Tabel 5 toont de ongevalsscenario's voor het lossen van MEK. De bronsterkte is zoals berekend met Safeti-NL versie 6.54.

Scenario	Frequentie [1/jr]	Bronsterkte
Instantaan	1.6 10 <sup>-7</sup>	26.1 ton (32 m <sup>3</sup> )
Grootste aansluiting	8.0 10 <sup>-9</sup>	6.7 kg/s duur 977 s
Losslang breuk, ingrijpen Ok	5.1 10 <sup>-4</sup>	6.7 kg/s duur 120 s
Losslang breuk, ingrijpen NOK	5.7 10 <sup>-5</sup>	6.7 kg/s duur 977 s
Losslang lekkage, ingrijpen Ok	5.1 10 <sup>-3</sup>	0.07 kg/s duur 120 s
Losslang lekkage, ingrijpen NOK	5.7 10 <sup>-4</sup>	0.07 kg/s duur 1800 s
Plasbrand	8.3 10 <sup>-7</sup>	26.1 ton diameter plasbrand 45 m

Tabel 5. Ongevalsscenario's lossen MEK

Tabel 6 toont de ongevalsscenario's voor het lossen van methanol.

Scenario	Frequentie [1/jr]	Bronsterkte
Instantaan	3.0 10 <sup>-8</sup>	12.9 ton (16 m <sup>3</sup> )
Grootste aansluiting	1.5 10 <sup>-9</sup>	6.8 kg/s duur 942 s
Losslang breuk, ingrijpen Ok	9.0 10 <sup>-5</sup>	6.8 kg/s duur 120 s
Losslang breuk, ingrijpen NOK	1.0 10 <sup>-5</sup>	6.8 kg/s duur 942 s
Losslang lekkage, ingrijpen Ok	9.0 10 <sup>-4</sup>	0.07 kg/s duur 120 s
Losslang lekkage, ingrijpen NOK	1.0 10 <sup>-4</sup>	0.07 kg/s duur 1800 s
Plasbrand	1.5 10 <sup>-7</sup>	12.9 ton diameter plasbrand 45 m

Tabel 6. Ongevalsscenario's lossen methanol

### 3.3. Opslagvoorzieningen PGS 15

De PGS 15 opslagvoorzieningen worden aangeduid als PGS opslagruimte (oppervlak 751 m<sup>2</sup>) en distributieruimte (oppervlak 841 m<sup>2</sup> waarvan 494 m<sup>2</sup> voor de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen). De hoogte is circa 6.7 m. De opslagvoorzieningen maken



deel uit van een groter gebouw met een totaal vloeroppervlak van meer dan 2500 m<sup>2</sup>. Deuren zijn automatisch sluitend na branddetectie. De opslagvoorzieningen voldoen aan beschermingsniveau 1. Ze zijn voorzien van een automatische brandbeveiligingsinstallatie bestaande uit een sprinklerinstallatie met AFFF schuimbijmenging (zie het UPD opgesteld in 2011 [2]).

De samenstelling van de opgeslagen stoffen is beoordeeld. Voor de vorming van toxische verbrandingsproducten is het gehalte stikstof, zwavel en chloor (inclusief fluor en broom) van belang. De beoordeling is gebaseerd op de daadwerkelijke voorraad aanwezig in mei 2010 (zie bijlage D van het UPD) en op aanvullende informatie verstrekt door het bedrijf.

Grondstoffen worden opgeslagen in de PGS opslagruimte. De hoeveelheid is circa 21 ton. Er zijn geen (of in een te verwaarlozen hoeveelheid) stoffen aanwezig met zwavel en chloor (inclusief fluor en broom). Er is circa 2 ton aanwezig van stoffen met een 35% oplossing van nitrocellulose. Nitrocellulose bevat 14% stikstof. Er zijn geen (of in een te verwaarlozen hoeveelheid) andere stoffen aanwezig met stikstof. Hieruit volgt een hoeveelheid stikstof van  $2000 \times 0.35 \times 0.14 = 98$  kg.

Eindproducten worden opgeslagen in de PGS opslagruimte en in de distributieruimte. In elke opslagvoorziening circa 100 ton. Het eindproduct bevat per 100 ton circa 5 ton water based (geen stikstof), 75 ton make up (oplosmiddelen zonder stikstof) en 20 inkt (gedeeltelijk met stikstof). Van de inkt bevat 20% een nitrocelluloseoplossing tot een aandeel van 25%. Hieruit volgt een hoeveelheid stikstof van  $20000 \times 0.2 \times 0.25 \times 0.35 \times 0.14 = 49$  kg.

Het gehalte stikstof in de PGS opslagruimte (21 ton grondstoffen en 100 ton eindproducten) is dan  $(98+49)/(21000+100000) \times 100 = 0.12\%$ .

Het gehalte stikstof in de distributieruimte (100 ton eindproducten) is dan  $49 / 100000 \times 100 = 0.05\%$ .

Voor deze risicoanalyse wordt voor de PGS opslagruimte uitgegaan van een maximaal gehalte van 0.24% stikstof, 0% chloor en 0% zwavel en voor de distributieruimte van 0.10% stikstof, 0% chloor en 0% zwavel. Het gehanteerde gehalte stikstof is twee keer zo groot als afgeleid, zodat er sprake is van enig conservatisme in de berekening. Het aandeel van stoffen behorend tot ADR klasse 3 is nagenoeg 100%. De maximale brandsnelheid van 0.1 kg/m<sup>2</sup>s wordt gebruikt.

De ongevalsscenario's worden vastgesteld volgens het rekenvoorschrift opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi. Er is geen molecuulformule afgeleid voor de gemiddelde samenstelling van de opgeslagen stoffen, maar er wordt uitgegaan van de generieke molecuulformule uit het rekenvoorschrift aangepast aan het daadwerkelijke gehalte stikstof, zwavel en chloor. Voor de PGS opslagruimte volgt dan een molecuulformule van  $C_{3.9}H_{8.5}O_{1.06}N_{0.02}S_{0.0}Cl_{0.0}P_{1.35}$  met een molecuulgewicht van 114 kg/kmol. De zuurstofbehoefte voor volledige verbranding is 7.2 mol per mol verbrand

product. Voor de distributieruimte volgt dan een molecuulformule van  $C_{3.9}H_{8.5}O_{1.06}N_{0.008}S_{0.0}Cl_{0.0}P_{1.35}$  met een molecuulgewicht van 114 kg/kmol. De zuurstofbehoefte voor volledige verbranding is 7.2 mol per mol verbrand product.

Er worden geen stoffen opgeslagen uit ADR klasse 6.1 verpakingsgroep I en II. Er zijn daarom geen scenario's gedefinieerd voor het vrijkomen van onverbrand toxisch product. Tabel 7 toont de ongevalsscenario's voor de PGS opslagruimte.

Ventilatie voud [uur]	Kans ventilatie	Oppervlak brand [m <sup>2</sup> ]	Kans oppervlak	Frequentie [/jr]	NO <sub>2</sub> [kg/s]	SO <sub>2</sub> [kg/s]	HCl [kg/s]	Duur [min]
4	0.98	20	0.63	5.43 10 <sup>-4</sup>	0.001	0.000	0.000	30
		50	0.26	2.24 10 <sup>-4</sup>	0.001	0.000	0.000	30
		100	0.1	8.62 10 <sup>-5</sup>	0.001	0.000	0.000	30
		300	0.01	8.62 10 <sup>-6</sup>	0.001	0.000	0.000	30
∞	0.02	20	0.63	1.11 10 <sup>-5</sup>	0.002	0.000	0.000	30
		50	0.26	4.58 10 <sup>-6</sup>	0.004	0.000	0.000	30
		100	0.1	1.76 10 <sup>-6</sup>	0.008	0.000	0.000	30
		300	0.005	8.80 10 <sup>-8</sup>	0.024	0.000	0.000	30
		751	0.005	8.80 10 <sup>-8</sup>	0.060	0.000	0.000	30

Tabel 7. Brandscenario's beschermingsniveau 1 met een automatische sprinklerinstallatie in de rekken PGS opslagruimte

Tabel 8 toont de ongevalsscenario's voor de distributieruimte. In Safeti-NL is het maximum oppervlak voor deze configuratie 800 m<sup>2</sup>.

Ventilatie voud [uur]	Kans ventilatie	Oppervlak brand [m <sup>2</sup> ]	Kans oppervlak	Frequentie [/jr]	NO <sub>2</sub> [kg/s]	SO <sub>2</sub> [kg/s]	HCl [kg/s]	Duur [min]
4	0.98	20	0.63	5.43 10 <sup>-4</sup>	0.000	0.000	0.000	30
		50	0.26	2.24 10 <sup>-4</sup>	0.000	0.000	0.000	30
		100	0.1	8.62 10 <sup>-5</sup>	0.000	0.000	0.000	30
		300	0.01	8.62 10 <sup>-6</sup>	0.000	0.000	0.000	30
∞	0.02	20	0.63	1.11 10 <sup>-5</sup>	0.001	0.000	0.000	30
		50	0.26	4.58 10 <sup>-6</sup>	0.002	0.000	0.000	30
		100	0.1	1.76 10 <sup>-6</sup>	0.003	0.000	0.000	30
		300	0.005	8.80 10 <sup>-8</sup>	0.010	0.000	0.000	30
		800	0.005	8.80 10 <sup>-8</sup>	0.026	0.000	0.000	30

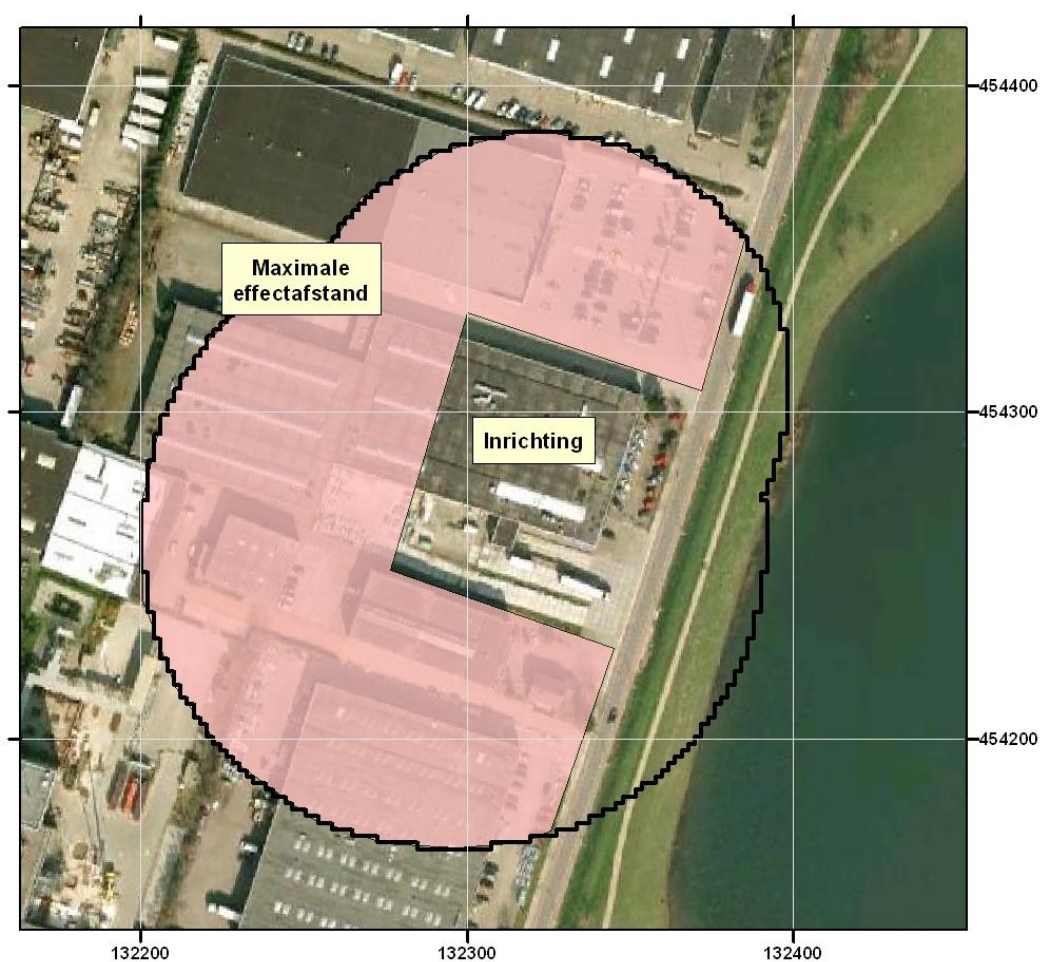
Tabel 8. Brandscenario's beschermingsniveau 1 met een automatische sprinklerinstallatie in de rekken distributieruimte

### 3.4. Omgevingsfactoren

De gegevens voor het weerstation Soesterberg worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruweheidslengte is 0.3 m.

### 3.5. Aanwezigen rond de inrichting

Figuur 2 toont de omgeving van de inrichting en het invloedsgebied. Het invloedsgebied wordt bepaald door de maximale effectafstand rond de losplaats en de PGS 15 opslagvoorzieningen (zie paragraaf 4.3). Vooralnog is het aantal aanwezigen in de bedrijfsbebouwing binnen het invloedsgebied (het roze gekleurde gebied) geschat op 80 personen per hectare. Dit is een standaard kencijfer voor een industriegebied met een k/hoge dichtheid aan personen. Als het berekeningsresultaat daartoe aanleiding geeft kan een nauwkeuriger modellering worden gehanteerd.

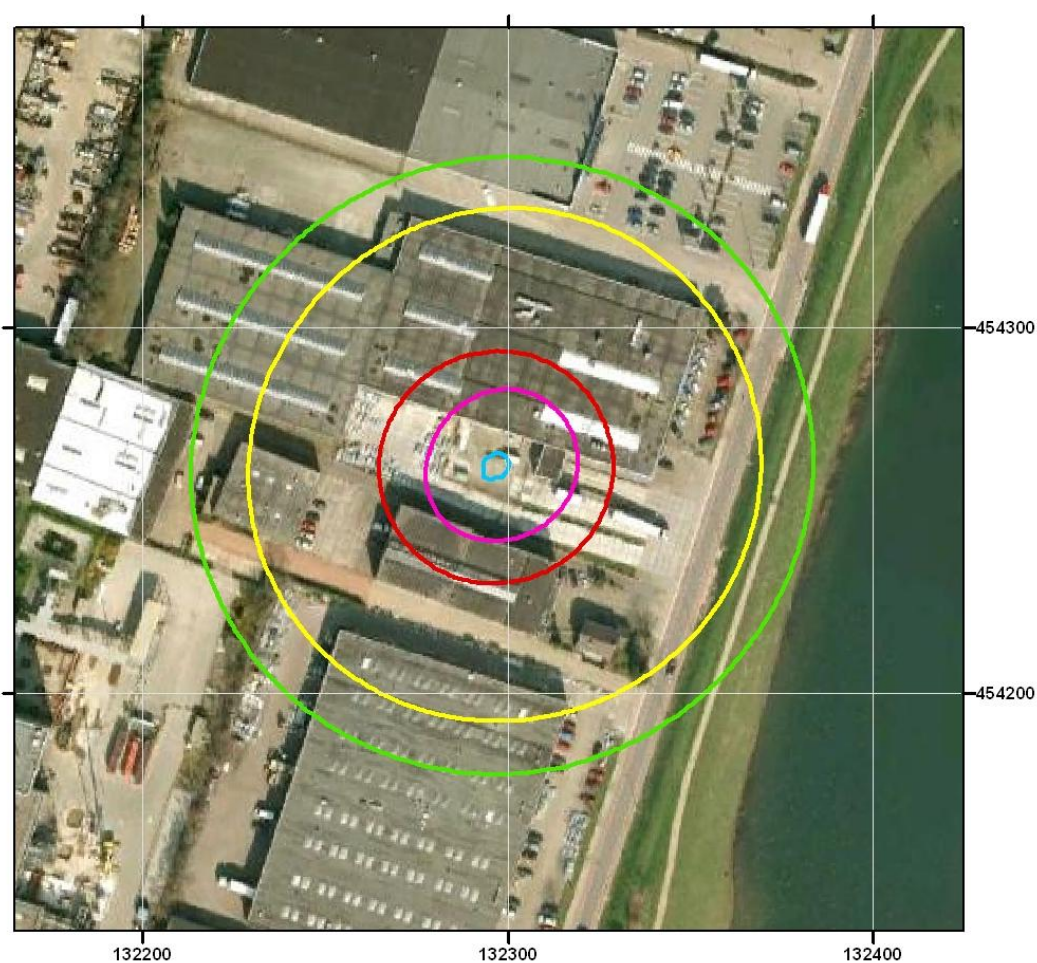


Figuur 2. Omgeving van de inrichting



## 4. Risico

### 4.1. Plaatsgebonden risico

Figuur 3 toont de ligging van de berekende plaatsgebonden risicocontouren. De contour van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr ligt gedeeltelijk buiten het terrein van de inrichting. Binnen deze contour is bedrijfsbebouwing aanwezig.



Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren

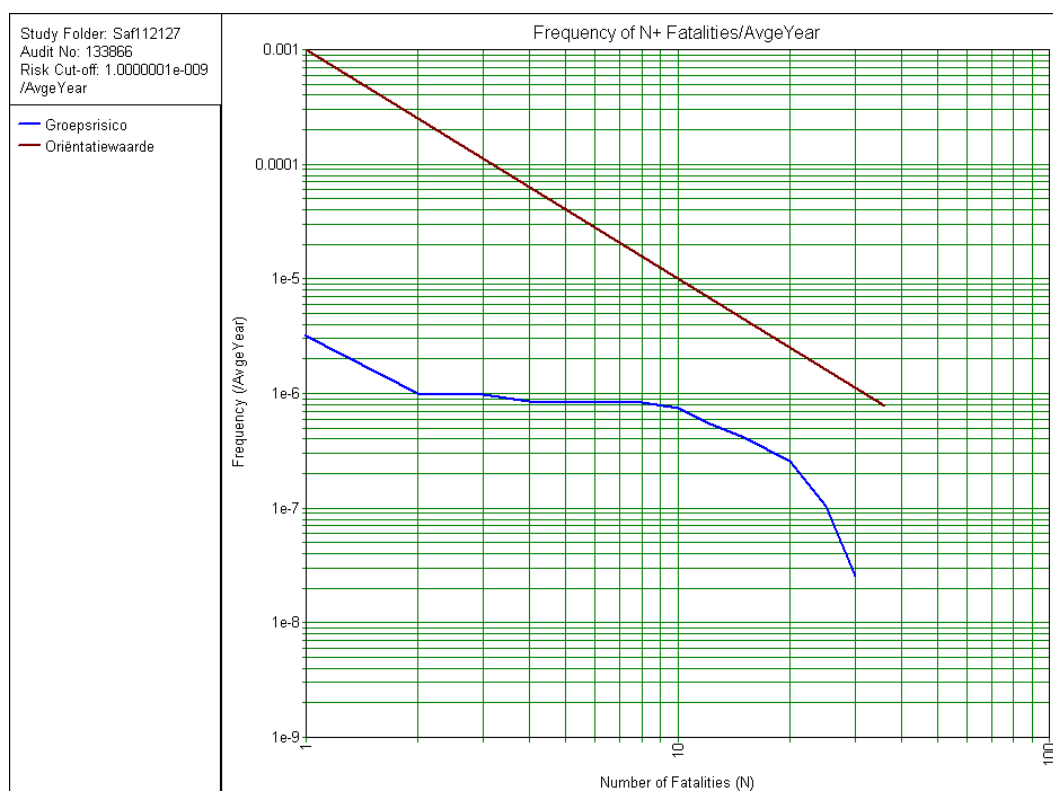
	$1.0 \cdot 10^{-4}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-5}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-8}$ /jr

Deze contouren worden volledig bepaald door de scenario's voor het lossen van de brandbare vloeistoffen. De plaatsgebonden risicocontour van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr wordt bepaald door de scenario's breuk van de losslang.

Voor de situatie met de lichtschiuiminstallatie is in het verleden geen risicoanalyse opgesteld conform de Handleiding risicoberekeningen Bevi. Voor de PGS 15 opslagvoorzieningen werd een aan te houden afstand gehanteerd van 20 m zoals opgenomen in het Revi. In het Revi is 20 m de minimum aan te houden afstand met het oog op de bereikbaarheid van de opslagvoorziening bij brand en het voorkomen van brandoverslag. Nu is het plaatsgebonden risico veroorzaakt door de PGS 15 opslagvoorzieningen specifiek berekend. De afstand tot de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr is 0 m. Uit de wet- en regelgeving volgt niet duidelijk of gelet op dit resultaat nu ook de 20 m nog als minimum afstand moet worden gehanteerd. In artikel 3.2.b van het Revi lijkt de mogelijkheid te worden geboden om een andere afstand te hanteren. De tekst van dit artikel luidt als volgt: “in het belang van een doelmatige brandbestrijding en brandpreventie een zodanige afstand, gerekend vanaf de uitwendige scheidingsconstructie, bedoeld in artikel 1.1 van het Bouwbesluit 2003, van het gebouw of het onderdeel daarvan of van de buitenzijde van de opslagplaats in de buitenlucht, waar verpakte gevaarlijke afvalstoffen of verpakte gevaarlijke stoffen, niet zijnde nitraathoudende kunstmeststoffen worden opgeslagen, tot al dan niet geprojecteerde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten in acht genomen, dat dat gebouw of dat onderdeel daarvan of die opslagplaats bij brand voldoende bereikbaar is en dat het overslaan van brand naar andere gebouwen of opslagplaatsen wordt voorkomen.”

## 4.2. Groepsrisico

Figuur 4 toont het berekende groepsrisico en de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa dertig. Het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door het scenario plasbrand tijdens het lossen van MEK.



Figuur 4. Groepsrisico

### 4.3. Effectberekening

Tabel 9 toont de effectafstanden tot 1% letaliteit voor de weersklassen D-5.0 en F-1.5 voor de ongevalsscenario's. Het lossen vindt alleen overdag plaats, zodat hier alleen de effectafstand voor D-5.0 is opgenomen. De grootste effectafstand voor de PGS 15 opslagvoorzieningen is 66 m rond de PGS opslagruimte. De grootste effectafstand voor de brandbare vloeistoffen is 91 m voor het scenario plasbrand tijdens verlading.

Installatie	Scenario	D-5.0 [m]	F-1.5 [m]
PGS opslagruimte	Doors Closed- 20 m2/1800 s		
	Doors Closed- 50 m2/1800 s		
	Doors Closed- 100 m2/1800 s		
	Doors Closed- 300 m2/1800 s		
	Doors Open- 20 m2/1800 s		
	Doors Open- 50 m2/1800 s		
	Doors Open- 100 m2/1800 s		
	Doors Open- 300 m2/1800 s		
	Doors Open- 751 m2/1800 s		66
Tanks	Tank1	13	11
	Tank2	10	8
	Tank3	5	4
Distributieruimte	Doors Closed- 20 m2/1800 s		
	Doors Closed- 50 m2/1800 s		
	Doors Closed- 100 m2/1800 s		
	Doors Closed- 300 m2/1800 s		
	Doors Open- 20 m2/1800 s		
	Doors Open- 50 m2/1800 s		
	Doors Open- 100 m2/1800 s		
	Doors Open- 300 m2/1800 s		
	Doors Open- 800 m2/1800 s		
Lossen MEK	Instantaan	70	
	GrootsteAansluiting	33	
	BreukLosslangIngrijpenOk	33	
	BreukLosslangIngrijpenNOK	33	
	LekkageLosslangIngrijpenOk	7	
	LekkageLosslangIngrijpenNOK	7	
	Plasbrand	91	
Lossen methanol	Instantaan	30	
	GrootsteAansluiting	28	
	BreukLosslangIngrijpenOk	28	
	BreukLosslangIngrijpenNOK	28	
	LekkageLosslangIngrijpenOk	7	
	LekkageLosslangIngrijpenNOK	7	
	Plasbrand	45	

Tabel 9. Afstand tot 1% letaliteit

## Referenties

1. RIVM 2009 Handleiding risicoberekeningen Bevi  
Versie 3.2 gedateerd 1 juli 2009
  
2. EFPC 2011 Uitgangspuntendocument “Vastopgestelde  
Brandbeheersing- en Brandblussystemen”  
Sprinklerinstallatie (met schuimbijmenging)  
Documentnummer UPD-5041-500-01 revisie 4