



**QRA Salland Olie**  
Kwantitatieve risicoanalyse

projectnr. 178515 080152 - HA14  
revisie 03  
12 februari 2008

Behoort bij besluit van burgemeester en  
wethouders van Kampen d.d. 14 OKT. 2008  
....., afdeling , nr. 07.ink.5792  
Mij bekend  
de secretaris van Kampen,

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

**Opdrachtgever**

Salland Olie Zuiderzeehaven BV  
Postbus 22  
8060 AA Hasselt

datum vrijgave	beschrijving revisie 03	goedkeuring	vrijgave
12 februari 2008	Wijziging tankput en n.a.v. Bevi 3.0	BW	RR

	<b>Inhoud</b>	<b>Blz.</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Wet- en regelgeving</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Activiteit en omgeving</b>	<b>4</b>
3.1	Activiteit	4
3.2	Omgeving	5
<b>4</b>	<b>Modellering</b>	<b>6</b>
4.1	Scheepsverlading	7
4.2	Opslag	7
4.3	Tankautoverlading	8
4.4	Leidingen	10
4.5	Pompgebouw	11
4.6	PGS15-opslag	11
<b>5</b>	<b>Resultaten</b>	<b>13</b>
5.1	Plaatsgebonden risico	13
5.2	Groepsrisico	14
<b>6</b>	<b>Conclusie</b>	<b>15</b>

## 1 Inleiding

Het bedrijf Salland Olie is een bedrijf dat onder andere handelt in benzine en diesel. Voor deze activiteit is het voornemens een brandstofdepot te bouwen in Kampen. Dit brandstofdepot wordt gebruikt voor de overslag van benzine en diesel van schepen naar tankauto's. Tevens bevat de inrichting een onbemand tankstation, een opslagloods en een kantoor.

In het proces van de vergunningaanvraag inzake de Wet milieubeheer is door het bevoegd gezag gevraagd naar het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse, waarmee de grootte van de externeveiligheidsrisico's kunnen worden bepaald. Met een dergelijk onderzoek is een toetsing aan de normstelling daarvoor mogelijk. In andere woorden, vastgesteld kan worden of de voorgenomen bedrijfsactiviteiten aan de huidige normstelling (Bevi) voldoen.

ContrAll Projectrealisatie BV heeft Save opgedragen de risicoanalyse uit te voeren, zodat de externeveiligheidssituatie als gevolg van de bedrijfsactiviteiten zichtbaar wordt. Hiervoor wordt gekeken naar het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Dit rapport geeft de berekende externeveiligheidssituatie weer. De relevante begrippen in het kader van externe veiligheid en de gehanteerde berekeningswijze worden beschreven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 beschrijft de activiteiten van de inrichting en hoofdstuk 4 vermeldt de uitvoering van de risicoanalyse, waarna de resultaten volgen. De conclusie wordt gegeven in hoofdstuk 6.

## 2 Wet- en regelgeving

Externe veiligheid beschrijft de grootte van het overlijdensrisico voor omwonenden als gevolg van activiteiten met gevaarlijke stoffen. De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebonden-risicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekaart van overlijdenskans.

Voor het plaatsgebonden risico is in het Nederlandse externeveiligheidsbeleid een norm vastgesteld. Deze norm luidt voor een nieuwe (zoals hier aan de orde is) situatie, dat zich binnen de risicocontour, die een overlijdenskans van  $10^{-6}$  per jaar (eens in de miljoen jaar) weergeeft, zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden en bij voorkeur geen beperkt kwetsbare objecten.

### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven.

Voor het groepsrisico is er geen normstelling van toepassing. De normstelling met betrekking tot het groepsrisico heeft de status van een inspanningsverplichting. Dit betekent dat het bevoegd gezag een verantwoordingsplicht heeft. Aangegeven moet worden of, gelet op aspecten als zelfredzaamheid en bereikbaarheid, de grootte van het groepsrisico getoetst aan de oriëntatiewaarde, als verantwoord wordt beoordeeld. Voor het groepsrisico is er geen onderscheid tussen bestaande en nieuwe situaties. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor transport is  $10^{-2}/N^2$  met N het aantal slachtoffers.

### *Berekeningswijze*

De berekening wordt uitgevoerd op basis van de scenario's, vastgelegd in de '*Handleiding Risicoberekeningen Bevi*', versie 3.0. De berekeningen zijn uitgevoerd in SAFETI-NL, versie 6.53. Dit berekeningsprogramma is verplicht voor risicoberekeningen die door de overheid beoordeeld c.q. getoetst moeten worden.

### **3 Activiteit en omgeving**

In de onderstaande paragrafen wordt kort uitgelegd wat de activiteiten van Salland Olie zijn en wat in de directe omgeving van de inrichting ligt.

#### **3.1 Activiteit**

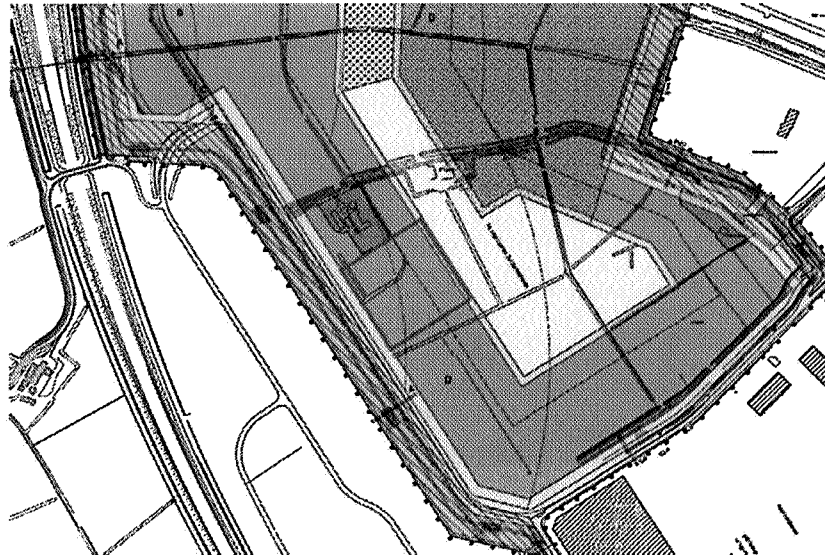
Salland Olie is voornemens een brandstofdepot te realiseren aan de Zuiderzeehaven te Kampen. Hier wordt diesel overgeslagen met een doorzet van 500.000 m<sup>3</sup> per jaar en benzine met een doorzet van 300.000 m<sup>3</sup> per jaar. De diesel en benzine worden per schip aangevoerd, waarna ze in opslagtanks tijdelijk opgeslagen worden. Na toevoeging van additieven, voor bijvoorbeeld 'rode' diesel, of biobrandstof, wordt de brandstof op de tankautolaadplaats in tankwagens gepompt en verder over het land verspreid.

Naast deze hoofdactiviteit bevindt zich ook een opslagloods op het terrein. Hier worden verschillende smeermiddelen en bijproducten in kleine verpakkingen opgeslagen. Een klein deel van de loods (50 m<sup>2</sup>) is ingericht als PGS-loods. Hier worden diverse gevaarlijke stoffen opgeslagen.

Verder bevindt zich een kantoor op de inrichting en een onbemand tankstation. Op dit tankstation kan benzine en diesel worden getankt. LPG is niet aanwezig.

## 3.2 Omgeving

De inrichting ligt aan de Zuiderzeehaven en is omgeven door industriële activiteiten. De dichtstbijzijnde bebouwing bestaat uit een aantal losse boerderijen op een afstand van meer dan 500 meter. In de figuur hieronder is een impressie van de directe omgeving gegeven. De ligging van de inrichting is in rood weergegeven.



In de directe omgeving wordt een haventerrein ontwikkeld. Enige directe invloed van bedrijven in de omgeving op de risico's met betrekking tot Salland Olie zijn niet te verwachten.

Aangezien het nog niet geheel bekend is welke bedrijven zich in de omgeving gaan vestigen, is voor de berekening van het groepsrisico rekening gehouden met een personendichtheid van 40 pers./ha. Dit aantal is ontleend aan de PGS 1, deel 6 en geldt als kental voor industriële activiteiten.

## 4 Modelling

De risicoanalyse is gebaseerd op de '*Handleiding Risicoberekeningen Bevi*', versie 3.0. In deze richtlijnen worden de faalscenario's beschreven, de modellen voor uitstroming, verbranding of verspreiding behandeld en worden de gevolgen voor de aanwezige mensen in de omgeving gegeven.

Als basis voor de risicoanalyse dient de inrichtingstekening met nummer CBT.70115.00 712107, welke is bijgevoegd bij de Wm-aanvraag.

Het uitvoeren van een uitgebreide subselectie is bedoeld om bij een ingewikkelde inrichting met veel verschillende insluitsystemen een selectie te maken van de voor de externe veiligheid relevante insluitsystemen. De bijbehorende verladingsinstallaties dienen daarbij te worden meegenomen. Gezien het feit dat de inrichting een beperkt aantal insluitsystemen heeft, is geen subselectie uitgevoerd.

Voor de omgeving zijn niet alle gevaarlijke stoffen van belang. Aangezien brandbare vloeistoffen met een K3-classificering (diesel, vlampunt > 55°C) een procestemperatuur hebben die op omgevingsniveau ligt, welke lager is dan het vlampunt, hoeven deze volgens de regelgeving niet meegenomen te worden (ontstekingskans is 0). Stoffen met een classificering van K2 of lager (benzine) worden wel meegenomen in de risicoanalyse.

Ondergrondse opslag van vloeistofproducten onder atmosferische condities geeft geen risico's voor de externe veiligheid en is daarom niet meegenomen. De inhoud van de dampretourinstallatie is zeer gering, gezien het feit dat de gevaarlijke stof zich in dampvorm in de installatie bevindt. Ook hebben de insluitsystemen binnen de dampretourinstallatie een kleine inhoud. De dampretourinstallatie is derhalve niet meegenomen in de QRA.

Het onbemande benzinstation wordt bevoorrad door middel van vrachtwagens. De verlading van benzine levert een risico op. De opslagtanks zijn ondergronds gelegen en er wordt geen LPG verkocht.

De activiteiten die in de QRA zijn opgenomen zijn:

- Scheepsverlading van K1-product;
- Opslag van K1-product voor zover dit zich bovengronds bevindt;
- Leidingwerk K1-product;
- Pompgebouw;
- Tankautoverlading van K1-product;
- PGS15-opslag.

Van deze activiteiten worden de scenario's in de onderstaande paragrafen behandeld. Deze zijn gebruikt als invoer voor de QRA.

## 4.1 Scheepsverlading

De aanvoer van benzine gebeurt met schepen. Tijdens de verlading en de aanwezigheid van het schip, bestaat er een kans op een calamiteit.

De doorzet benzine (K1) is 300.000 m<sup>3</sup> per jaar. Met een verladingsdebiet van 500 m<sup>3</sup> per uur, zijn er 600 losuren per jaar.

Tijdens verlading zijn te allen tijde twee mensen aanwezig voor toezicht. Tevens worden alle relevante verladingparameters in de controlekamer opgenomen en kan de verlading vanuit de controlekamer gestopt worden - een semi-automatisch systeem. De uitstroomtijd is 10 minuten, de kans op falen 0,01. Vanwege het wegvallen van de tegendruk, neemt het debiet van uitstroom toe met een factor 1,5. De uitstroom in tien minuten in geval van breuk is derhalve 125 m<sup>3</sup>. Indien het automatisch inbloksysteem faalt, is de uitstroom 375 m<sup>3</sup> gedurende een tijd van 30 minuten.

Bij lekkage wordt sowieso uitgegaan van een uitstroomtijd van 30 minuten.

In de onderstaande tabel staan de mogelijke scenario's voor scheepsverlading beschreven:

Scenario	Beschrijving	Frequentie
L.1	Breuk van de losslang (10 min)	4,0 . 10 <sup>-6</sup> per uur
L.1	Breuk van de losslang (30 min)	4,0 . 10 <sup>-8</sup> per uur
L.2	Lek van de losslang (30 min)	4,0 . 10 <sup>-5</sup> per uur
E.1	Externe beschadiging, 75 m <sup>3</sup> komt vrij	N.B. 1
E.2	Externe beschadiging, 20 m <sup>3</sup> komt vrij	N.B. 1

N.B. 1: Bevi 3.0 zegt over de externe beschadiging van schepen het volgende: *'Indien een schip is afgemeerd in een (kleine) haven buiten de transportroutes, hoeven deze LOC's niet te worden beschouwd'*. Deze twee scenario's betreffen de gevolgen van aanvaring van het lossende schip door scheepvaartbewegingen op een doorgaande route. Het lossende schip ligt in een insteekhaven, afgeschermd van de doorgaande route. Deze scenario's zijn hier dus niet van toepassing, gegeven de plaatselijke situatie.

## 4.2 Opslag

De verschillende opslagtanks zijn verdeeld over twee tankputten. De ene tankput bevat opslagtanks voor K3-product, wat niet meegenomen hoeft te worden in de QRA. De andere tankput bevat opslagtanks voor K1-product, wat wel dient meegenomen te worden in de QRA.

In de tanks 5, 6 en 7 wordt K1-vloeistof opgeslagen. Bij de tanks 6 en 7 gaat het om benzine, deze tanks hebben een inhoud van 3.000 m<sup>3</sup> elk. Tank 5, met een inhoud van 1.000 m<sup>3</sup>, bevat ETBE, waarvan ethanol het hoofdbestanddeel is (95%-98%).



De K1-tanks staan allen in dezelfde tankput. Deze heeft een bruto-oppervlakte van 1.925 m<sup>2</sup> en een hoogte van 2,3 meter. Hiermee wordt voldaan aan de minimale hoogte conform de PGS 30. In geval van een continue uitstroom blijft de verspreiding beperkt tot in de tankput. Er is gerekend met het bruto-oppervlak van de tankput in plaats van het netto-oppervlak, aangezien het bepalende scenario een plasbrand is. Het netto-oppervlak zou resulteren in een plasbrand kleiner dan de tankput, waardoor het risico onderschat zou worden.

Voor instantane scenario's van de grootste opslagtanks (waar de inhoud van de tankput op wordt ontworpen) wordt aangegeven dat door overtopping gerekend moet worden met 1,5 x de oppervlakte van de tankput. Voor het scenario instantaan falen van de tanks 5, 6 en 7 is dus rekening gehouden met een maximaal plasoppervlak van 2.888 m<sup>2</sup>. Voor de overige scenario's is gerekend met de bruto-oppervlak van 1.925 m<sup>2</sup>.

De scenario's voor instantane uitstroom en totale uitstroom in 10 minuten zijn geplaatst op de locatie van de tank zelf, evenals het lekscenario. Bij de berekening van de scenario's is uitgegaan van een vullingsgraad van de tanks van 100%.

In de onderstaande tabel staan de scenario's voor opslagtanks vermeld.

Scenario	Beschrijving	Frequentie
G.1a	Instantane uitstroming	$5,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
G.2a	Continue uitstroming in 10 minuten	$5,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
G.3a	Lek, uitstroom uit gat van 10 mm	$1,0 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$

### 4.3 Tankautoverlading

Bij de verlading zijn een aantal scenario's die kunnen optreden. De eerste twee scenario's, instantane en continue uitstroom, hebben te maken met het mogelijk falen van de tankauto zelf. In die gevallen is gerekend met een inhoud van de tankwagen van maximaal gemiddeld 40 m<sup>3</sup>. Het is mogelijk dat de gemiddelde tankwagen een kleinere capaciteit heeft, waardoor meer tankwagens de inrichting aandoen. Dit is echter niet van invloed op het aantal verladingsuren en alleen op de uitstroom ingeval van een uitstroom uit de tankwagen.

De twee opvolgende scenario's kunnen optreden tijdens verlading. Het beladen van een tankwagen van 40 m<sup>3</sup> kost een half uur. Het verladingsdebiet is dus 80 m<sup>3</sup> per uur. Tijdens verlading is er te allen tijde toezicht aanwezig. Tevens worden alle relevante verladingsparameters in de controlekamer opgenomen en kan de verlading vanuit de controlekamer gestopt worden - een semi-automatisch systeem. De uitstroomtijd is 10 minuten, de kans op falen 0,01. Vanwege het wegvallen van de tegendruk, neemt het debiet van uitstroom toe met een factor 1,5. De uitstroom in tien minuten in geval van breuk is derhalve 20 m<sup>3</sup>. In geval van falen van de inbloevoorzieningen, is de uitstroom gesteld op 40 m<sup>3</sup> in 30 minuten, aangezien dit de maximale inhoud van een tankwagen is. Bij lekkage wordt sowieso uitgegaan van een uitstroomtijd van 30 minuten.

Het scenario aanrijding is in de inrichting niet te verwachten. Het terrein is afgesloten van de openbare weg en op het terrein gelden beperkte snelheden. Het scenario brand is van toepassing als het mogelijk is dat de tankwagens faalt door brand in de omgeving. Gezien het feit dat er in de directe omgeving geen gebouwen staan en er tijdens verlading permanent toezicht is, wordt dit scenario niet meegenomen.

De doorzet aan benzine is 300.000 m<sup>3</sup> per jaar. Met een verladingsdebiet van 80 m<sup>3</sup> per uur, betekent dit dat er 3.750 laaduren per jaar zijn. Dit aantal uur wordt ook gebruikt voor het berekenen van de aanwezigheidsfractie. Het laden vindt plaats met een laadarm.

Naast het vullen van de tankwagens, vindt tankwagenverlading plaats ter bevoorrading van de benzine van het tankstation. De doorzet aan benzine (alleen voor personenauto's) is gesteld op 500 m<sup>3</sup>. Met een verladingsdebiet van 40 m<sup>3</sup>/uur, betekent dit een lostijd van 12,5 uur per jaar. Dit lossen van benzine vindt plaats met een losslang.

In de onderstaande tabel staan de scenario's voor tankwagenverlading vermeld.

Scenario	Beschrijving	Frequentie
G1	Instantane uitstroming	$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot AF \text{ jr}^{-1}$ , N.B. 1
G2	Continue uitstroming	$5,0 \cdot 10^{-7} \cdot AF \text{ jr}^{-1}$ , N.B. 1
L.1b	Breuk van de laadarm (laden, 10 min.)	$3,0 \cdot 10^{-8}$ per uur
L.1b	Breuk van de laadarm (laden, 30 min.)	$3,0 \cdot 10^{-10}$ per uur
L.1b	Lek van de laadarm (laden)	$3,0 \cdot 10^{-7}$ per uur
L.1b	Breuk van de losslang (lossen, 10 min.)	$4,0 \cdot 10^{-6}$ per uur
L.1b	Breuk van de losslang (lossen, 30 min.)	$4,0 \cdot 10^{-7}$ per uur
L.1b	Lek van de losslang (lossen tankstation)	$4,0 \cdot 10^{-5}$ per uur
E.1	Aanrijding	N.B. 2
S.1	Brand	N.B. 2

Opmerkingen:

1. AF is de aanwezigheidsfractie, de fractie van het jaar waarin de tankwagen aanwezig is.
2. De laadplaatsen is zodanig gelegen, dat aanrijdinggevaar en brandgevaar door omgevingsbrand niet aanwezig is. Dit scenario blijft buiten beschouwing.
3. Voor het vaststellen van de lekopening is uitgegaan van een lek met een diameter van 10 % van de leidingdiameter, zijnde 10% van 3" = 7,62 mm.

Naast de verladingsscenario's is een beperkt aantal opstelplaatsen voor tankauto's aanwezig. Hier zullen maar zeer beperkt tankauto's opgesteld staan, aangezien de registratie van het laden van de tankwagens een automatisch proces is en het uitdrukkelijk niet de bedoeling is dat er tankwagens geparkeerd staan. De tijdsfractie van de aanwezigheid van tankwagens is moeilijk te bepalen, en draagt niet significant bij aan het risico en is derhalve niet meegenomen in de QRA.

In Bevi 3.0 wordt gesteld dat er rekening gehouden moet worden met een domino-effect ten gevolge van een falen tijdens het lossen. Dit extra scenario is afhankelijk van de lostijd. Het bijbehorende scenario is:

Scenario	Beschrijving	Frequentie
1	Instantaan vrijkomen van hele inhoud	$5,8 \cdot 10^{-9} \text{ uur}^{-1}$

#### 4.4 Leidingen

Er zijn twee typen leidingen die K1-vloeistof transporteren. De eerste loopt van lossteiger naar de opslagtanks, heeft een diameter van 8" en debiet van  $500 \text{ m}^3/\text{uur}$ , gelijk aan het losdebiet van schepen. De tijd dat deze leiding in gebruik is, is tijdens het lossen, 600 uur. De overige tijd is de leiding ingeblokt middels afsluiters.

Tijdens verlading is ten alle tijden toezicht. In geval van een grote calamiteit, ofte wel een breuk van een leiding, wordt uitgegaan van een uitstroom van 120 seconden. Vanwege de het wegvallen van de tegendruk, neemt het debiet van uitstroom toe met een factor 1,5. De uitstroom in twee minuten in geval van breuk is derhalve  $25 \text{ m}^3$ , vermeerderd met de inhoud van de leiding, welke  $1,7 \text{ m}^3$  bedraagt. In geval van uitstroom is ervan uitgegaan dat deze in de tankput plaatsvindt. De totale lengte van de 8" leidingen bedraagt 52,2 meter.

De leidingen van de opslagtanks naar de pompinstallatie zijn zuigleidingen en hebben een diameter van 3". Deze worden gebruikt indien er een vrachtwagen wordt geladen. Dit is gedurende 3.750 uur per jaar. Het gemiddelde debiet gedurende deze tijd is  $80 \text{ m}^3/\text{uur}$ . Calamiteiten worden alleen opgemerkt in de controle kamer, waarna actie wordt ondernomen. Derhalve wordt voor deze leidingen uitgegaan van een uitstroom van 600 seconden, vermeerderd met de inhoud van de leiding, welke maximaal  $0,5 \text{ m}^3$  bedraagt. In geval van uitstroom is uitgegaan van vrije uitstroom. De totale lengte van de 3"-leidingen bedraagt 95,5 meter.

Voor leidingen zijn de volgende scenario's vastgelegd:

Scenario	Beschrijving	Frequentie 3"	Frequentie 8"
G.1	Breuk van de leiding	$3,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}^{-1} \text{ jr}^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}^{-1} \text{ jr}^{-1}$
G.2	Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter	$2,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-1} \text{ jr}^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}^{-1} \text{ jr}^{-1}$

## 4.5 Pompgebouw

In het pompgebouw staan diverse pompen opgesteld. Deze worden gebruikt voor het vullen van de tankauto's. Tankautoverlading met K1-product vindt plaats gedurende 3.750 uur per jaar. Gemiddeld werken de pompen gedurende deze tijd. Het debiet is, gelijk aan de tankwagenverlading, 80 m<sup>3</sup>/uur. Bij een calamiteit is een uitstroomtijd van 10 minuten (als boven) aangehouden.

De aanwezige pompen zijn met dubbele pakking uitgevoerd.

Voor pompen zijn de volgende scenario's vastgelegd:

Scenario	Beschrijving	Frequentie
G.1	Breuk van de grootste aangesloten pijpleiding	1,0 · 10 <sup>-4</sup> jr <sup>-1</sup>
G.2	Lek met een effectieve diameter van 10% van de diameter van de grootst aangesloten leiding	4,4 · 10 <sup>-3</sup> jr <sup>-1</sup>

## 4.6 PGS15-opslag

Het gevaar van een PGS-opslag schuilt in het feit dat er toxische verbrandingsproducten kunnen vrijkomen in geval van brand. De 'Risicoanalyse methodiek CPR15-bedrijven', VROM, Den Haag 1997, spreekt van de stoffen NO<sub>2</sub>, HCl en SO<sub>2</sub>. Van deze stoffen is NO<sub>2</sub> de meest toxische, alleen deze stof wordt meegenomen.

De PGS-loods heeft een oppervlakte van 50 m<sup>2</sup> en er is uitgegaan van beschermingsniveau 3. De bijbehorende brandfrequentie bedraagt 1,8 · 10<sup>-4</sup> per jaar.

Brandscenario (basis) voor opslagen met beschermingsniveau 3:

Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Brandduur (min)	Vervolgkans	Frequentie (1/jr)
50	30	1	1,80E-04

### *Brandsnelheid*

De brandsnelheid is volgens CPR15-methodiek gelijk aan 0,025 x brandoppervlak, tenzij er sprake is van een zuurstofbeperkte brand. Er is in geval van beschermingsniveau 3 geen sprake van een zuurstofbeperkte brand.

Brandscenario's (verder uitgewerkt):

Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Brandduur	Frequentie (/jr)	Brandsnelheid (kg/s)
50	30 min	1,80E-04	1,25

De inhoud van de loods zal voor een groot deel uit olie gerelateerde stoffen en onder andere ruitensproeiervloeistof bestaan. Het stikstofpercentage van deze goederen is zeer laag. De generieke waarde van 1,5 massa% waar in deze analyse mee gerekend wordt, is dus zeer waarschijnlijk een overschatting.

Uit de brandsnelheid wordt de bronsterkte aan stikstofdioxide berekend volgens:

- 35% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide;
- per kg stikstof wordt 46/14 kg stikstofdioxide gevormd (mol-gewichtenverhouding).

Hieruit volgt dat per kg verbrand product  $0,35 \times N\% \times (46/14) = 1,15 \times N\%$  kg NO<sub>2</sub> ontstaat. Daar er bij de verbrandingsgassen ook onverbrand product zal worden meegevoerd, geeft CPR 15 aan de bronsterkte met 10% te verhogen<sup>1</sup>. In dit onderzoek is dit toegepast.

NO<sub>2</sub>-bronsterkte per brandscenario:

Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Brandduur	Frequentie (/jr)	Bronsterkte (NO <sub>2</sub> kg/s)
50	30 min	1,80E-04	0,024

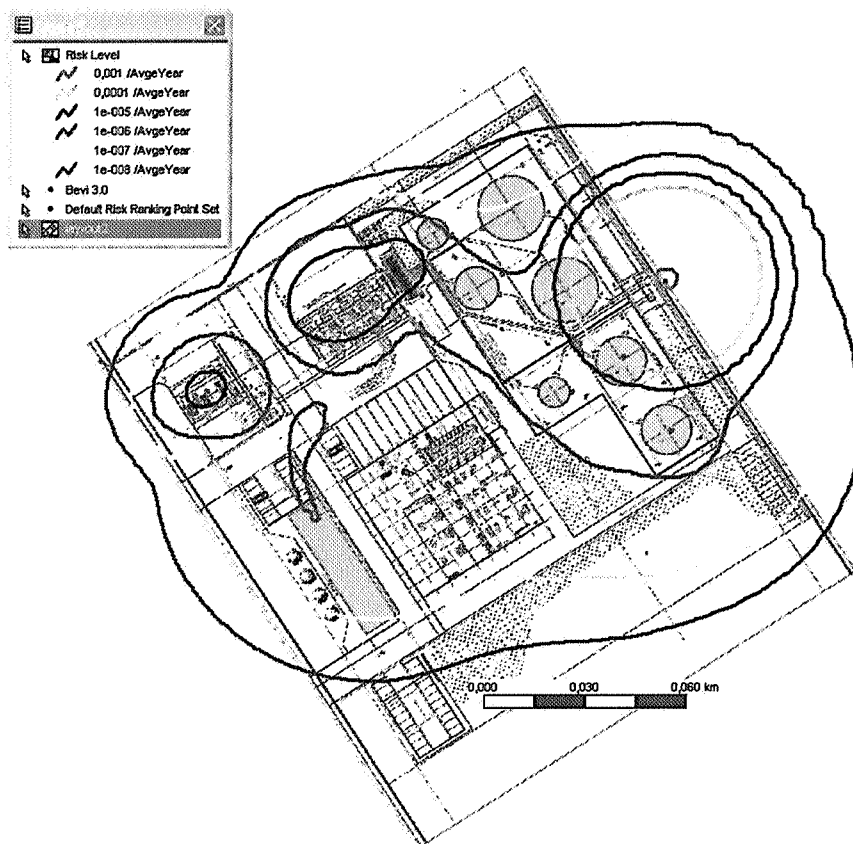
---

1. Uitgegaan wordt van stoffen met een vlampunt < 100 graden Celcius.

## 5 Resultaten

### 5.1 Plaatsgebonden risico

In de onderstaande figuur is het plaatsgebonden risico conform het Bevi 3.0 gegeven. Hierin representeert de rode contour de  $10^{-6}$ -contour. De  $10^{-6}$ -contour valt niet over naburige inrichtingen en valt derhalve niet over (beperkt) kwetsbare objecten.



Groen  $10^{-8}$ -contour  
Geel  $10^{-7}$ -contour  
Rood  $10^{-6}$ -contour  
Paars  $10^{-5}$ -contour  
Blauw  $10^{-4}$ -contour

## 5.2 Groepsrisico

Voor de berekening van het groepsrisico is gerekend met een generieke personendichtheid van 40 pers/ha op het industrieterrein binnen de 1%-letaliteitsgrens van het verst reikende scenario. Deze afstand bedraagt 75 meter onder weersomstandigheid F1,5, en wordt veroorzaakt door een verspreiding van toxische stoffen (NO<sub>2</sub> bij brand in de PGS-loods). Overeenkomstig de handleiding Externe veiligheid inrichtingen geldt dat het invloedsgebied is gelegen tussen de risicovolle inrichting en de 1%-letaliteitsgrens, tenzij het invloedsgebied in het Revi is vastgesteld. Dit laatste is voor Salland Olie niet van toepassing zodat gesteld wordt dat het invloedsgebied 75 meter rondom de inrichting ligt.

Voor Salland Olie is geen significant groepsrisico berekend. Daarom is geen grafische weergave opgenomen. Dit is goed te verklaren, want de effecten reiken niet of nauwelijks over de grenzen van de inrichting.

## 6 Conclusie

Voor de inrichting van Salland Olie aan de Zuiderzeehaven te Kampen is het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend op basis van de '*Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.0*'.

De  $10^{-6}$ -contour van het plaatsgebonden risico valt nergens over de grenzen van naburige inrichtingen. Wat betreft het plaatsgebonden risico wordt dus voldaan aan de normstelling van het Bevi.

Het berekende groepsrisico is nihil. Dit betekent dat een verantwoording van het groepsrisico niet noodzakelijk is.