

## Externe veiligheid

### Bestemmingsplan Hoek Blaloweg/Katwolderweg

Beschouwen risicobronnen, verantwoording groepsrisico en  
uitgevoerde risicoanalyses

projectnr. 262758

revisie 02

## Opdrachtgever

RBOI Rotterdam

datum vrijgave

juni 2013

beschrijving revisie 02

Beschouwing risicobronnen, verantwoording  
groepsrisico en uitgevoerde QRA's samengevoegd

goedkeuring

J. Eskens

vrijgave

R. Eerden

## Colofon

**Projectgroep bestaande uit:**

J. Eskens  
J. Janzen

**Tekstbijdragen:**

R. Kouwen

**Fotografie:**

**Vormgeving:**

**Datum van uitgave:**

**Contactadres:**

Copyright © 2013     **Ingenieursbureau Oranjewoud**

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

## Inhoud

blz.

|              |                                                                          |           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>     | <b>Inleiding .....</b>                                                   | <b>2</b>  |
| <b>2</b>     | <b>Externe veiligheidsbeleid.....</b>                                    | <b>3</b>  |
| <b>3</b>     | <b>Beschouwen risicobronnen .....</b>                                    | <b>6</b>  |
| <b>3.1</b>   | <b>Argos Oil .....</b>                                                   | <b>6</b>  |
| <b>3.1.1</b> | <b><i>Plaatsgebonden risico</i> .....</b>                                | <b>7</b>  |
| <b>3.1.2</b> | <b><i>Groepsrisico</i> .....</b>                                         | <b>7</b>  |
| <b>3.2</b>   | <b>Tankstation Blaloweg.....</b>                                         | <b>8</b>  |
| <b>3.3</b>   | <b>Katwolderweg.....</b>                                                 | <b>8</b>  |
| <b>3.3.1</b> | <b><i>Plaatsgebonden risico</i> .....</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>3.3.2</b> | <b><i>Groepsrisico</i> .....</b>                                         | <b>8</b>  |
| <b>3.4</b>   | <b>Blaloweg .....</b>                                                    | <b>8</b>  |
| <b>3.5</b>   | <b>Rijksweg A28.....</b>                                                 | <b>9</b>  |
| <b>3.6</b>   | <b>Hogedruk aardgastransportleiding.....</b>                             | <b>9</b>  |
| <b>3.7</b>   | <b>Spoorwegemplacement Zwolle .....</b>                                  | <b>9</b>  |
| <b>4</b>     | <b>Verantwoordingsplicht.....</b>                                        | <b>10</b> |
| <b>4.1</b>   | <b>Risicobronnen en scenario's.....</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>5</b>     | <b>Beschouwing externe veiligheidsaspecten .....</b>                     | <b>12</b> |
| <b>5.1</b>   | <b>Omvang groepsrisico.....</b>                                          | <b>12</b> |
| <b>5.2</b>   | <b>Zelfredzaamheid .....</b>                                             | <b>12</b> |
| <b>5.3</b>   | <b>Bestrijdbaarheid .....</b>                                            | <b>14</b> |
| <b>5.4</b>   | <b>Ruimtelijke maatregelen.....</b>                                      | <b>15</b> |
| <b>5.5</b>   | <b>Tijdsaspect .....</b>                                                 | <b>15</b> |
| <b>6</b>     | <b>Conclusie/samenvatting.....</b>                                       | <b>16</b> |
| <b>6.1</b>   | <b>Risicobeschouwing.....</b>                                            | <b>16</b> |
| <b>6.2</b>   | <b>Verantwoording groepsrisico .....</b>                                 | <b>16</b> |
|              | <b>Bijlage 1: Kwalitatieve beschouwing (QRA) Katwolderweg .....</b>      | <b>17</b> |
|              | <b>Conclusie QRA.....</b>                                                | <b>18</b> |
|              | <b>Bijlage 2: Kwalitatieve Beschouwing (QRA) Argos Oil.....</b>          | <b>19</b> |
|              | <b>Plaatsgebonden risico .....</b>                                       | <b>19</b> |
|              | <b>Groepsrisico .....</b>                                                | <b>20</b> |
|              | <b>Bijlage 3: Stralingsberekeningen (QRA) Depot North Sea Group.....</b> | <b>25</b> |
|              | <b>Inleiding en conclusies .....</b>                                     | <b>25</b> |
|              | <b>Normen stralingsbelasting .....</b>                                   | <b>25</b> |
|              | <b>Berekeningen stralingsbelasting .....</b>                             | <b>26</b> |



## 2 Externe veiligheidsbeleid

Voordat er nader wordt ingegaan op de diverse risicobronnen rondom het plangebied, wordt in dit hoofdstuk eerst ingegaan op enkele basisbegrippen.

Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Het huidige beleid voor transportmodaliteiten staat beschreven in de circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (cRvgs), dat op termijn vervangen zal worden door het 'Besluit externe veiligheid transportroutes'. De wetgeving voor risicovolle inrichtingen staat in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en voor hogedruk aardgastransportleidingen in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

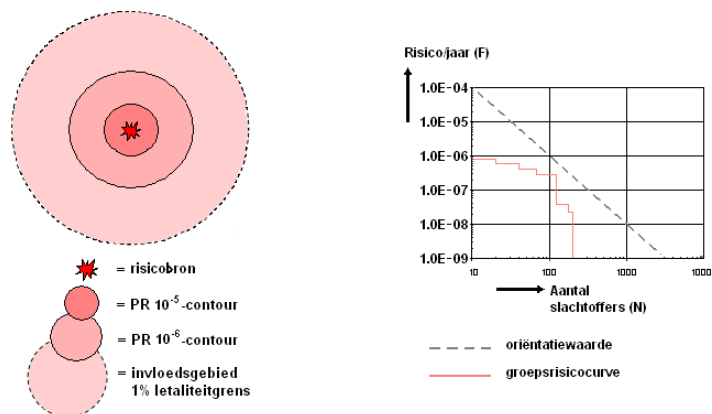
Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

### Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de  $10^{-6}$ /jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de  $10^{-6}$ /jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

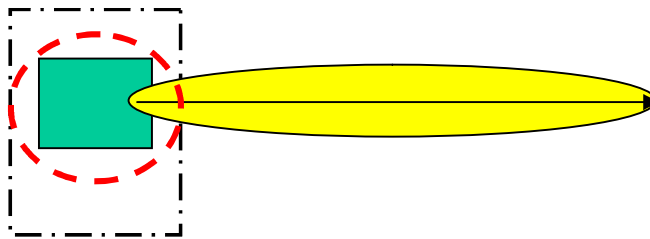
### Groepsrisico (GR) en invloedsgebied

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



**Figuur 2.1:** Plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport.

Bij de bepaling van het invloedsgebied wordt bij het groepsrisicobeleid uitgegaan van de weersklasse F 1.5<sup>1</sup>. Een invloedsgebied is veel groter dan het gebied dat begrenst wordt door de 10<sup>-6</sup>-contour van het plaatsgebonden risico. Figuur 2.2 geeft een bedrijfsterrein, met daarbinnen de 10<sup>-6</sup>-contour van het plaatsgebonden risico en tot ruim daarbuiten (geel) het effectgebied. In tegenstelling tot figuur 2.1 is het effectgebied hier weergegeven als een pluim, de werkelijke situatie bij een incident. Figuur 2.1 geeft het invloedsgebied als een cirkel weer. Het is immers onbekend bij welke windrichting een eventueel incident zich zal voltrekken. Logischerwijs is de kans op (dodelijk) letsel bij de bron groter dan bij het uiteinde van de gele pluim.



**Figuur 2.2:** Plaatsgebonden risicocontour en invloedsgebied.

### Verantwoordingsplicht

Het invullen van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag (veelal de gemeente). Door de verantwoordingsplicht worden gemeenten verplicht het externe veiligheidsaspect mee te laten wegen bij het maken van ruimtelijke beslissingen.

Bij een berekening van het groepsrisico kunnen niet alle relevante aspecten in concrete getallen worden uitgedrukt. Daarom biedt de verantwoording van het groepsrisico de mogelijkheid om deze elementen wel te beschouwen. In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico gelden hierbij geen grenswaarden. De diverse elementen van de verantwoording zijn ook onderling niet verrekenbaar, er is sprake van een beleidsmatige afrekening waarbij locatiespecifieke elementen, mits gemotiveerd, een rol mogen spelen. In figuur 2.3. zijn de onderdelen aangegeven welke bij de verantwoordingsplicht een rol spelen. De kleurenband symboliseert de bandbreedte per beleidsaspect.

| Verplichte en onmisbare onderdelen: |                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| A                                   | Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde                 |
| B                                   | Toename GR t.o.v. nulsituatie                         |
| C                                   | De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking |
| D                                   | De mogelijkheden van hulpverlening                    |
| E                                   | Nut en noodzaak van de ontwikkeling                   |
| F                                   | Het tijdsaspect                                       |

**Figuur 2.3:** Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

Het groepsrisico is hierbij een 'kansmaat', het invloedsgebied is een 'effectmaat'. Het Nederlandse externe veiligheidsbeleid is gebaseerd op een kansmaat. Aanvullend kan optimalisatie van de veiligheidssituatie plaatsvinden via effectbeleid. Afwegingen hieromtrent worden gemaakt via het verantwoorden van het groepsrisico.

In de cRvgs en het Bevb is geregeld wanneer het groepsrisico verantwoord moet worden. Vanuit de 'circulaire' dient aandacht aan de verantwoording gegeven worden wanneer het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde ligt of wanneer het groepsrisico (significant) toeneemt. Bij buisleidingen is verantwoor-

<sup>1</sup> Weersklasse F (stabiele atmosfeer) en een windsnelheid van 1,5 meter per seconde.  
 blad 4 van 29

ding van het groepsrisico altijd verplicht wanneer binnen het invloedsgebied een ruimtelijk besluit wordt genomen.

Bij buisleidingen is de diepgang van de invulling van de verantwoordingsplicht afhankelijk van de hoogte en toename van het groepsrisico. Wanneer de ontwikkeling buiten de 100% letaal effectafstand ligt, hoeft bij de verantwoording niet te worden ingegaan op risicobeperkende maatregelen. Hetzelfde geldt wanneer het groepsrisico onder 0,1 maal de oriëntatiewaarde ligt en het groepsrisico minder dan 10% toeneemt.

#### **Belemmeringenstrook buisleidingen**

In elk bestemmingsplan wordt ruimte gereserveerd voor onderhoud aan de leiding door een belemmeringenstrook van minimaal 4 of 5 meter aan weerszijden van de leiding met een bouwverbod en een aanlegvergunningstelsel. Deze afstand wordt gemeten vanuit het hart van de leiding.

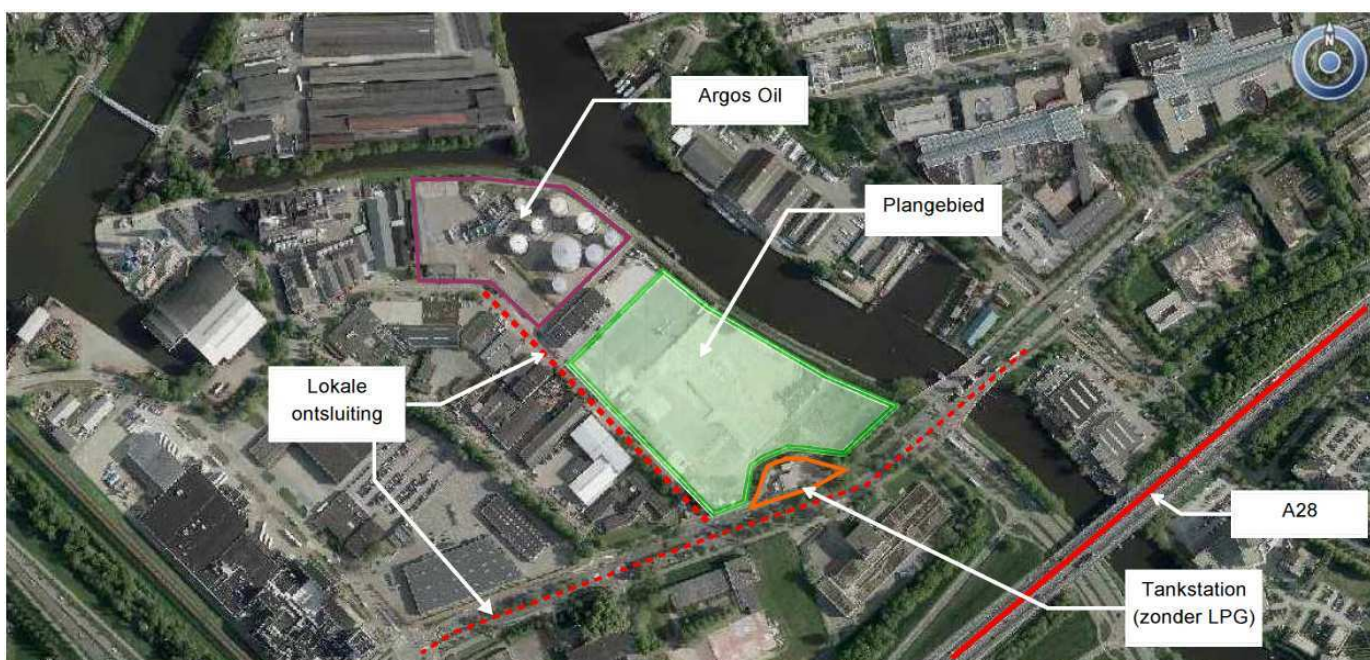
Voor een hogedruk aardgasleiding vallend onder het Bevb, met een druk van 16 bar tot en met 40 bar, geldt 4 meter. Voor de overige leidingen geldt een belemmeringenstrook van 5 meter.

#### **Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen**

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt sinds jaar en dag plaats via het spoor, over de weg en het water. Knelpunt hierbij is dat er geen plafond bestaat voor de omvang en samenstelling van dit vervoer. Theoretisch kan het vervoer ongelimiteerd toenemen, met dan eveneens ongelimiteerde gevolgen voor de ruimtelijke ordening. Het beleid achter het landelijke Basisnet is dat een plafond vastgesteld wordt voor dit vervoer van gevaarlijke stoffen. Verwacht wordt dat het Bevt medio 2013 in werking treedt.

### 3 Beschouwen risicobronnen

Om na te gaan welke bronnen in de omgeving van het plangebied een mogelijk risico kunnen vormen voor het groepsrisico is een risico-inventarisatie gemaakt. Uit deze inventarisatie komen twee inrichtingen en twee transportroutes naar voren. Zoals eerder aangegeven is de inrichting *Argos Oil* het meest bepalend voor de ontwikkeling. Voor deze inrichting is een QRA uitgevoerd (bijlage 2).



**Figuur 3.1:** Overzicht risicobronnen in de omgeving van het plangebied (in groen).

#### Legenda:

|                                      |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Argos Oil                            | opslag en verlading van brandbare stoffen                                                                                                                          |
| Tankstation Blaloweg                 | Verkoop van Benzine en Diesel (géén LPG)                                                                                                                           |
| Lokaal transport gevaarlijke stoffen | over Katwolderweg: distributie vanaf <i>Argos Oil</i> ;<br>over Blaloweg: distributie <i>Argos Oil</i> en levering Tankstation (beiden brandbare vloeistoffen)     |
| Rijksweg A28                         | transport van Brandbare en toxische vloeistoffen en LPG                                                                                                            |
| Hogedruk aardgas-transportleiding    | Ondergronds transport van aardgas (niet weergegeven op de kaart)                                                                                                   |
| Spoorweg emplacement Zwolle          | Rangeren met wagons met gevaarlijke stoffen. Conform vergunning geldt een invloedsgebied (toxisch) van 2500 meter (emplacement valt buiten schaalbereik van kaart) |

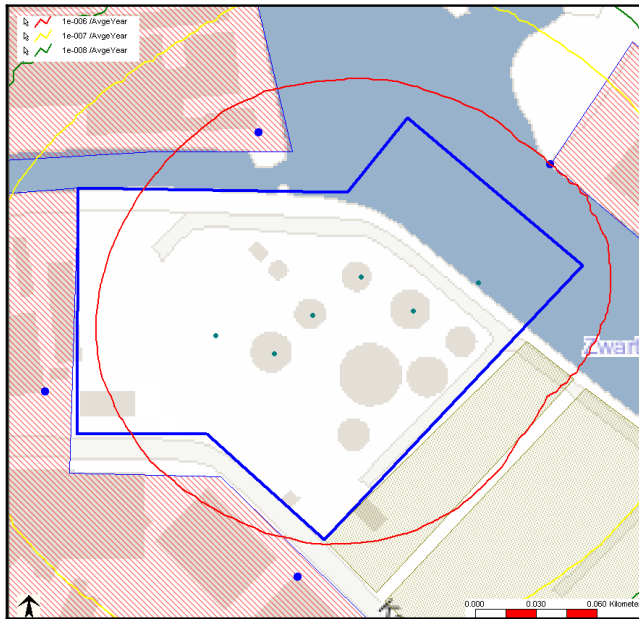
#### 3.1 Argos Oil

Aan de Katwolderweg, ten noordwesten van de planlocatie ligt het bedrijf Argos Oil. Bij dit bedrijf vindt op en overslag van brandbare vloeistoffen (benzines en diesel) plaats. De stoffen worden per schip aangevoerd en per as (vrachtwagen) afgevoerd. De risico's van dit bedrijf zijn nader uitgewerkt in een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), deze is opgenomen in bijlage 2 van deze rapportage.

### 3.1.1 Plaatsgebonden risico

Uit de uitgevoerde QRA volgt dat de  $10^{-6}$ -contour van Argos Oil niet over het plangebied valt.

Aan de norm ten aanzien van het plaatsgebonden risico wordt daarmee voldaan: binnen de  $10^{-6}$ /jaar contour mogen geen kwetsbare objecten worden gerealiseerd (grenswaarde). Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op voor de ontwikkeling.

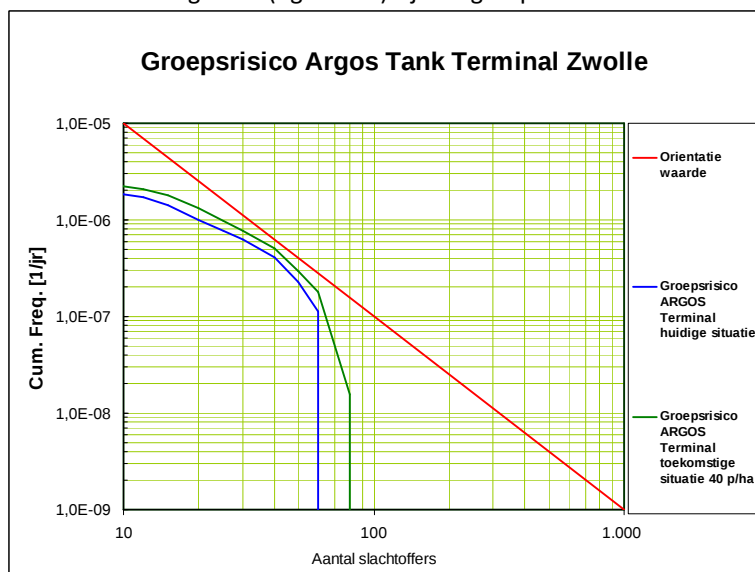


Figuur 3.1: Argos Oil, Inrichtingsgrens (blauw) en PR  $10^{-6}$ /jaar contour (rood)

### 3.1.2 Groepsrisico

Het plangebied valt binnen het invloedsgebied van een 'tankbrand' en 'putbrand' van de inrichting Argos Oil, daarmee heeft de ontwikkeling invloed op de hoogte van het groepsrisico van deze inrichting.

In onderstaande grafiek (figuur 3.2) zijn de groepsrisico resultaten weergegeven.



Figuur 3.2: Argos Oil, groepsrisicocurve huidige situatie (blauw) en plansituatie (groen).

De geprojecteerde ontwikkelingen zorgen voor een toename van het groepsrisico van Argos Oil. Ondanks deze toename blijft de waarde van het toekomstige groepsrisico echter onder de oriëntatiewaarde. Opgemerkt dient te worden dat in de risicoberekening geen personendichtheden zijn opgenomen voor de huidige functie van het plangebied. In werkelijkheid bestond hier wel plancapaciteit voor het verblijf van personen. Het verschil tussen de huidige situatie en de nieuwe situatie is daarmee kleiner dan de grafiek aangeeft.

Het plangebied is zoals gezegd binnen het invloedsgebied van Argos Oil gelegen. Conform het Bevi is daarmee verantwoording van het groepsrisico verplicht. In hoofdstuk 4 worden elementen aangedragen voor het invullen van deze verantwoordingsplicht.

### 3.2 Tankstation Blaloweg

Dit tankstation heeft geen verkoop van LPG. Hierdoor blijft de ruimtelijke impact beperkt tot een mogelijke calamiteit met brandbare stoffen, een plasbrand. De  $10^{-6}$ -contour overlapt het plangebied niet. Aan dit scenario is een invloedsgebied gekoppeld van circa 30 meter. Vanaf het vulpunt voor benzine en diesel is de afstand tot de plangrens ongeveer 17 meter en de afstand tot de grens van het bouwvlak ongeveer 22 meter. Hieruit wordt geconcludeerd dat het invloedsgebied van een plasbrand scenario overlapt met het plangebied.

Bij het tankstation zijn vanuit de wet- en regelgeving diverse maatregelen verplicht om de kans op het ontstaan van grote plasoppervlakken te voorkomen. Daarnaast is tussen het tankstation en het plangebied is een openbaar fietspad gelegen. Gezien de inrichting van het tankstation (vloeistofdichte voorzieningen incl. directe afvoer van vloeistoffen etc.) en de ligging van het fietspad is het niet te verwachten dat een plasbrand zich tot aan het plangebied kan uitbreiden. Het tankstation is niet relevant voor de ontwikkeling.

### 3.3 Katwolderweg

De straat Katwolderweg wordt gebruikt voor de afvoer van product van Argos Oil, daarmee vindt over deze weg vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Deze distributie van brandbare stoffen naar het achterland vindt plaats in tankauto's. Conform de QRA van Argos Oil (bijlage 2) moet er rekening gehouden worden met 18.000 transporten op jaarbasis. Het betreft de categorieën LF1, LF2 en LF3.

#### 3.3.1 Plaatsgebonden risico

Er is een indicatieve berekening gemaakt om het plaatsgebonden risico van dit transport in kaart te brengen (bijlage 1). Uit deze berekening blijkt dat dit transport van brandbare vloeistoffen vanaf Argos Oil niet in een PR  $10^{-6}$ /contour resulteert.

#### 3.3.2 Groepsrisico

Het effectgebied van deze route bedraagt 30 meter (invloedgebied van een plasbrand). Eventueel bij een incident vrijkomende vloeistof zal echter in belangrijke mate worden afgevoerd via het afwateringssysteem voor regenwater. De kans dat hier een plas met voldoende oppervlak voor een grote plasbrand ontstaat is hierdoor bijzonder klein. De hoogte van het groepsrisico zal marginaal toenemen.

### 3.4 Blaloweg

De transportcategorieën die hierboven zijn benoemd bij de Katwolderweg worden uiteindelijk afgewikkeld via de Blaloweg. De Blaloweg heeft gescheiden rijbanen en een vrij brede middenberm. De indicatieve berekening leert dat ook hier geen sprake is van een  $10^{-6}$  contour. Daarnaast is er geen sprake van

overlap van een invloedsgebied van brandbare vloeistoffen met het plangebied. De ontwikkeling heeft daarmee geen invloed op de hoogte van het groepsrisico van deze weg.

### **3.5 Rijksweg A28**

De Rijksweg A28 is gelegen op meer dan 250 meter afstand ten zuidoosten van het plangebied. De A28 maakt onderdeel uit van het landelijk netwerk van vervoer van gevaarlijke stoffen. De risicoplafonds van dit vervoer wordt gereguleerd in de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRvgs) en straks in het Besluit externe veiligheid transport (Bevt). Over de A28 worden brandbare stoffen, brandbare gassen en toxische stoffen vervoerd. Vanwege deze afstand is het transport van brandbare stoffen voor de ontwikkeling niet relevant. Voor brandbare gassen (bijvoorbeeld LPG) wordt een invloedsgebied aangehouden van 140 meter<sup>2</sup>. Het invloedsgebied van toxische stoffen overlapt het plangebied.

### **3.6 Hogedruk aardgastransportleiding**

In de omgeving van het plangebied ligt een hogedruk aardgasleiding (Transportroutedeel N-570-20-KR-010). Ter hoogte van de kruising Blaloweg - Zwarte water ligt deze leiding op ongeveer 90 meter afstand van het plangebied. De 1 %-letaliteit effectafstand van deze hogedruk aardgasleiding bedraagt 150 meter. Deze effectafstand kent daarmee een overlap met het plangebied. In de verantwoording van het groepsrisico zal deze aardgasleiding daarom verder worden uitgewerkt.

### **3.7 Spoorwegemplacement Zwolle**

Op het emplacement Zwolle vinden rangeerbewegingen met wagons met gevaarlijke stoffen plaats. Het plangebied ligt op meer dan 1500 meter afstand van het emplacement. Conform de vergunning van het emplacement dient een toxisch invloedsgebied aangehouden te worden van 2500 meter. Dit invloedsgebied overlapt met de planlocatie. Dit toxische scenario is meegenomen worden in de verantwoording van het groepsrisico.

---

<sup>2</sup> Het landelijke beleid neemt aan dat geen warme-bleve ontstaat op de weg, het invloedsgebied is daarom gebaseerd op een koude bleve.

## 4 Verantwoordingsplicht

Er is in dit rapport een vergelijking gemaakt tussen de huidige veiligheidssituatie en de veiligheidssituatie na herbestemming van de planlocatie. Deze vergelijking dient om het restrisico te bepalen en maatregelen aan te wijzen die de situatie in het plangebied veiliger maken. In onderstaande tabel worden de verschillende aspecten gepresenteerd die beoordeeld worden met een korte uitleg waarom deze aspecten van belang zijn.

**Tabel 4.1:** Overzicht externe veiligheidsaspecten

| Externe Veiligheidsaspecten | Daarvan is beschouwd:   | Geeft inzicht in:                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Groepsrisico                | Autonome situatie       | De hoogte van het groepsrisico op basis van de huidige bestemmingsplancapaciteit                                                                                                           |
|                             | Nieuwe situatie         | De hoogte van het groepsrisico op basis van de toekomstige bestemmingsplancapaciteit                                                                                                       |
| Zelfredzaamheid             | Kwetsbare functies      | Kwetsbare functies herbergen personen die beperkt zelfredzaam zijn; personen die wegens hoge of jonge leeftijd of vanwege fysieke of mentale beperkingen niet zelfstandig kunnen vluchten. |
|                             | Vluchtmogelijkheden     | In het geval van een calamiteit bieden snellere en makkelijk toegankelijke vluchtwegen een belangrijke veiligheidswinst                                                                    |
|                             | Schuilmogelijkheden     | Om de gevolgen van branden, drukgolven of giftige stoffen te beperken, dienen voldoende schuilmogelijkheden aanwezig te zijn                                                               |
|                             | Risicocommunicatie      | De mogelijkheden tot het bieden van een beter handelingsperspectief aan de aanwezige personen in het plangebied                                                                            |
| Bestrijdbaarheid            | Bereikbaarheid          | Bij een calamiteit dient de hulpverlening goed en snel toegang te hebben tot het rampgebied                                                                                                |
|                             | Bluswatervoorzieningen  | Voor adequaat optreden van de brandweer zijn voldoende voorzieningen, zoals brandkranen en open water in de omgeving van belang                                                            |
| Ruimtelijke maatregelen     | Ruimtelijke maatregelen | -In hoeverre een verplaatsing van de ontwikkelingen ten opzichte van de risicobron mogelijk is                                                                                             |
|                             |                         | -Of functieverandering een vermindering van risico's kan bewerkstelligen                                                                                                                   |

### 4.1 Risicobronnen en scenario's

In hoofdstuk 3 van deze rapportage zijn alle risicobronnen geanalyseerd en nader uitgewerkt. In onderstaande paragraaf staan de risicobronnen per scenario gesorteerd.

#### Plasbrand

Transport van gevaarlijke stoffen over de weg (Katwolderweg en Blaloweg) worden gekenmerkt door de kans op een calamiteit waarbij een plasbrand ontstaat. Dit scenario ontstaat als de brandbare vloeistof uit een vrachtwagen stroomt en ontstoken wordt. De grootte van de mogelijke plas kan eenvoudig worden beperkt door fysieke barrières (drempels, sloten etc.).

#### Fakkelbrand

De hogedruk aardgasleiding die ten zuidoosten van het plangebied ligt heeft als maatgevend scenario een fakkelbrand (*flare*). Een fakkelbrand kan ontstaan indien door graafwerkzaamheden de gasleiding wordt geraakt en er een beschadiging ontstaat. Vanwege de hoge druk in de leiding zal het gas uitstromen. Indien dit ontstoken wordt zal een fakkel ontstaan. Een dergelijk scenario blijft voortduren totdat de druk van de leiding wordt gehaald door de leidingbeheerder.

### **Tankbrand/Putbrand**

De inrichting Argos Oil heeft verschillende grote opslagtanks voor brandbare vloeistoffen. Deze tanks staan opgesteld in een gezamenlijke tankput (een omdijkt terrein). Indien een brand in een opslagtank ontstaat zal de brand bovenop de tank plaatsvinden. Een putbrand ontstaat wanneer een van de tanks lek raakt en de (brandende) vloeistof zich over het oppervlak van de put verspreid. De stralingsbelastingen die deze scenario's kunnen veroorzaken staan additioneel beschreven in bijlage 3.

### **BLEVE Scenario**

Het transport van brandbare gassen (LPG) over de A28 kan, in geval van een calamiteit, leiden tot een wolkbrand/explosie ofwel een *boiling liquid expanding vapour explosion* (BLEVE). Bij een BLEVE komt extreme hitte en een drukgolf vrij.

### **Toxisch scenario**

Een calamiteit met toxische stoffen ontstaat wanneer een tankwagen of spoorketelwagen met toxische stoffen of gassen lek raakt. Het gevaar van een toxische wolk is dat deze door personen in de omgeving van het incident ingeademd worden. Afhankelijk van de concentratie kan door blootstelling letaal letsel optreden. Het invloedsgebied kan enkele kilometers bedragen en hangt mede af van de weersgesteldheid op het moment van de calamiteit.

## 5 Beschouwing externe veiligheidsaspecten

In dit hoofdstuk worden elementen aangedragen welke het bevoegd gezag kan gebruiken bij de invulling van de verantwoordingsplicht.

Voor de verantwoording is in deze rapportage rekening gehouden met een scenario voor een tank- en putbrand bij Argos Oil, een plasbrand vanwege transport, een BLEVE op de A28 en een toxisch scenario op de A28 en het emplacement Zwolle. Daarnaast wordt ook een mogelijke fakkelfbrand bij de hogedruk aardgastransportleiding meegenomen in de verantwoording.

### 5.1 Omvang groepsrisico

De omvang van het groepsrisico vanwege de activiteiten bij Argos Oil in combinatie met de herbestemming van het plangebied zijn in kaart gebracht met een QRA (bijlage 2). Het groepsrisico is bepaald voor zowel de huidige als de toekomstige situatie.

#### *Autonome situatie*

- Het groepsrisico bevindt zich onder de oriëntatiewaarde.

#### *Nieuwe situatie*

- Het groepsrisico neemt door de ontwikkeling toe, maar blijft onder de oriëntatiewaarde.

### 5.2 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. Er zijn verschillende mogelijkheden voor zelfredzaamheid, denk aan schuilen op een veilige plek in een gebouw of vluchten uit een bedreigd gebied. In het kader van de verantwoording is het van belang deze mate van zelfredzaamheid te beoordelen. Hiervoor moet gekeken worden naar de mogelijkheid om slachtoffers te voorkomen en in hoeverre het gebied is ingericht voor aanwezigen om zelfredzaam te zijn (Handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico, 2007). De zelfredzaamheid zal per relevant scenario verschillend zijn en zal in dit hoofdstuk worden beoordeeld.

#### **Kwetsbare functies**

##### *Autonome situatie*

Het plangebied is in de vigerende situatie bestemd als 'Bedrijven'. Binnen deze bestemming zijn kwetsbare objecten niet expliciet uitgesloten, maar in de besluitvorming van de gemeente Zwolle wordt overlap van invloedsgebieden binnen deze bestemming getolereerd. In de huidige situatie is het plangebied onbebouwd, het ligt braak.

##### *Toekomstige situatie*

In de toekomstige situatie wordt realisatie van een bouwmarkt inclusief tuincentrum en groothandelsfunctie voorzien. Dergelijke functies worden gekenmerkt door zeer grote winkelloppervlakken met een gemiddeld vrij lage bezetting aan bezoekers. Op koopavonden en in het weekend kunnen drukke bezoekerspieken voorkomen.

In het kader van de verantwoording dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van grote aantallen bezoekers. In feite wordt hierin dus een worst-case benadering gevolgd.

#### **Scenario Brand<sup>3</sup>**

Bij een brandscenario is in eerste instantie schuilen in een gebouw de beste manier om de calamiteit te

---

<sup>3</sup> Beschreven is: plasbrand, fakkelfbrand, tankbrand en putbrand  
blad 12 van 29

overleven. De bouwkundige schil kan een goede bescherming bieden tegen de hittestraling die vrijkomt bij een brand in de nabijheid van het plangebied. Om een indicatie te kunnen geven van de te verwachten hittestraling in geval van een tank- of putbrand binnen de inrichting Argos Oil zijn stralingsberekeningen uitgevoerd (bijlage 3). Hieruit blijkt dat de situatie waarbij het gebouw zal bezwijken niet aan de orde zal zijn. Een calamiteit binnen de inrichting Argos Oil kan echter wel een langdurige brand veroorzaken. Daarom dient naast schuilen in tweede instantie ook de mogelijkheid voor vluchten goed uitgewerkt te worden.

### **Scenario BLEVE**

Voor het scenario 'BLEVE' geldt dat de risicobron A28 in beschouwing moet worden genomen. De rijksweg A28 bevindt zich op meer dan 150 meter van het plangebied. Buiten de 150 meter is, in het geval van een BLEVE, schuilen in een gebouw in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. Daarvoor is het zaak een veilige plek binnen het gebouw op te zoeken buiten het bereik van rondvliegend glas. Na afloop van de BLEVE dient het gebied ontvlucht te worden om te voorkomen dat er slachtoffers vallen als gevolg van secundaire branden.

### **Scenario Toxisch**

Het plangebied valt binnen het invloedsgebied van een toxisch scenario voor de risicobronnen A28 en Spooreplacement Zwolle. Bij een calamiteit waarbij toxische gassen vrijkomen is zo snel mogelijk schuilen in een gebouw het voorkeurscenario. Mensen op grotere afstand van de risicobron (bijvoorbeeld ongeval op A28 op grotere afstand) dienen tijdig gewaarschuwd te worden en kunnen dan het gebied ontvluchten. Bij een calamiteit met toxische gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel.

### **Zelfredzaamheid; Vluchtmogelijkheden**

#### *Autonome situatie*

In de huidige situatie kent het gebied de bestemming 'Bedrijven' met betrekkelijk geringe personendichtheden. Hiervoor is een plan voor vluchtmogelijkheden niet noodzakelijk.

#### *Toekomstige situatie*

Voor elke risicobron geldt dat vluchten in tegenovergestelde richting van het gevaar dient te gebeuren. Bij een calamiteit bij Argos Oil dienen aanwezigen vlot in de richting van de Blaloweg te vluchten. Dat kan in ieder geval via de Katwolderweg en zou geoptimaliseerd kunnen worden door een tweede parallelle vluchtroute langs het Zwarte Water mogelijk te maken. Een vluchtroute geschikt voor voetgangers draagt al veel bij.

In het geval van een calamiteit op de Blaloweg of de A28 is de juiste vluchtroute richting het noordwesten, via de Katwolderweg in de richting van het Zwolle-IJsselkanaal. Aangezien de directe gevaarstelling vanuit de Blaloweg of de A28 minder groot is vervalt hierbij de noodzaak voor het inrichten van een tweede vluchtroute.

### **Zelfredzaamheid; Schuilmogelijkheden**

#### *Autonome situatie*

In de huidige situatie kent het gebied de bestemming 'Bedrijven' met betrekkelijk geringe personendichtheden. Hiervoor is een plan voor schuilmogelijkheden niet noodzakelijk.

#### *Toekomstige situatie*

Schuilen als zelfredzaam gedrag kan effectief zijn indien de gebouwen waarin het schuilen plaatsvindt goede bescherming bieden tegen een toxische invloed of een stralingsinvloed. Men moet in het gebouw veilig zijn totdat een toxische wolk voorbij is gedreven of men onder veilige omstandigheden kan worden geëvacueerd. Een gebouw kan aan de voornoemde beschrijving voldoen indien het goed afgesloten kan worden van de buitenlucht, met andere woorden als het voldoende af te sluiten is en kierdicht is. Uiteraard moet hierbij voldaan worden aan de minimale ventilatievereisten van het Bouwbesluit. Daarnaast dient eventuele luchtverversing centraal uitschakelbaar te zijn. In het geval van een calamiteit met toxische stoffen in de nabijheid dient de luchtverversing uitgeschakeld te worden om te voorkomen dat

toxische stoffen via dat systeem het gebouw in worden geblazen. Een centrale schakeling bij het brandmeldpaneel kan hierbij volstaan.

In het specifieke geval van een tuincentrum is speciale aandacht nodig voor de delen van het winkelopervlak dat zich buiten bevindt of in serres/kassen. Deze delen van het gebouw zijn waarschijnlijk niet voldoende af te sluiten en bieden vanwege de grote hoeveelheid glas (kassen) geen veilige schuilplaats. BHV-plannen dienen gericht te zijn op het evacueren van bezoekers uit deze gebouwdelen.

### **Risicocommunicatie**

#### *Autonome situatie*

Risicocommunicatie is het middel bij uitstek om het handelingsperspectief van personen te verbeteren. Van belang is dat mensen geïnformeerd zijn over wat te doen bij een calamiteit en dat ze snel gealarmeerd worden wanneer zich een calamiteit voordoet.

#### *Toekomstige situatie*

Binnen het bestemmingsplan dient gelet te worden op de aanwezigheid van een goede dekking van het Waarschuwing Alarm Systeem (WAS). Op het moment van opstellen van deze rapportage ligt de introductie van NL-alert, zie [www.nl-alert.nl](http://www.nl-alert.nl) achter ons. Dit systeem is sinds eind 2012 operationeel en zal naast de WAS-palen de burgers gericht kunnen alarmeren bij een incident.

Aangezien de voorziene bestemming een kwetsbare functie betreft is het van belang dat er een goede en duidelijke BHV-instructie en een evacuatieplan aanwezig is. Daarbij moet duidelijk worden aangegeven waar de nooduitgangen zich bevinden en welke maatregelen genomen kunnen worden in het geval van een calamiteit. Er zal intern een risico-communicatieplan opgesteld moeten worden binnen de nieuwe functie. Hierin zullen afspraken gemaakt moeten worden over het aanwijzen en trainen van Bedrijfshulpverleners (BHV'ers), brandoefeningen en interne afspraken. Van bezoekers kan niet verwacht worden dat zij zelfstandig de juiste afweging maken tussen binnen blijven of vluchten. Daarvoor dienen zij geïnformeerd en geïnstrueerd te worden door gekwalificeerd personeel.

## **5.3 Bestrijdbaarheid**

### **Bereikbaarheid**

#### *Autonome en toekomstige situatie*

Voor de hulpdiensten zijn de volgende elementen wat betreft de bereikbaarheid van het plangebied van belang:

- Opkomsttijd hulpdiensten (brandweer) naar plangebied.
- Bereikbaarheid/ontsluiting van ramplocatie voor brandweer.
- Aantal toegangswegen die geschikt zijn voor hulpverleningsdiensten (plangebied en ramplocatie), eventueel tweezijdig (boven- en benedenwinds) aan kunnen rijden
- Opstellocaties voor hulpdiensten.

De aanrijdtijd van de brandweer voldoet aan de norm. Het plangebied bevindt zich in een goed ontsloten omgeving waarbij meerdere wegen een aanrijdroute kunnen vormen. Een aandachtspunt in de preparatie zal zijn dat de hulpdiensten de locatie van Argos Oil alleen vanuit de zuidwestelijke en -oostelijke richting kunnen benaderen. Aan de noordzijde grenst de locatie aan water.

De planlocatie kan zeer veel autobezoekers trekken, hierop zal de ontsluiting ook ontworpen zijn. Dit kan echter ook het effect hebben dat bij paniek de parkeerplaats en ontsluitingsroute vast loopt. Een mogelijke oplossing hiervoor is om een calamiteitentoeegang te creëren aan de oostpunt van de planlocatie, nabij de brug over het Zwarte water. Ditzelfde punt kan dienst doen als ontvluchtingsroute zoals genoemd onder 'vluchtmogelijkheden'.

De omgeving van het plangebied biedt voldoende ruimte voor opstellocaties en er zal water vanuit de het Zwarte water (rivier ten noordoosten van het plangebied en Argos Oil) kunnen worden betrokken. Binnen het plangebied kan de mogelijkheid gecreëerd worden voor een opstelplaats nabij het Zwarte water.

### **Bluswatervoorzieningen**

Hier gaat het om een beoordeling van de feitelijk aanwezige bluswatercapaciteit, zowel primair (brand-kranen) als secundair (open water) bluswater. Daarbij wordt beschouwd of de huidige capaciteit overeenkomt met de benodigde bluswatercapaciteit in het geval van een calamiteit van één van de mogelijke scenario's. Er kan worden uitgegaan dat de primaire bluswatervoorzieningen van het bedrijventerrein gebruikt zal kunnen worden. Deze voorzieningen zijn niet ingericht op een grote publieksfunctie. Binnen het plangebied zal voor de ontwikkeling voorzien worden in voldoende bluswatercapaciteit.

Het onderhevig bestemmingsplan dat de herbestemming van de planlocatie mogelijk maakt kan weinig bijdragen aan een verbetering van de bluswatervoorziening nabij Argos Oil. De meest voor de hand liggende secundaire bluswatervoorziening is het oppervlaktewater: Zwarte water. Binnen het plangebied kan een opstellocatie voor hulpdiensten worden opgenomen. Een dergelijke opstellocatie kan gebruikt worden om een groot watertransport uit te rollen. Hierdoor een bijdrage geleverd worden vanuit de planontwikkeling op een verbetering van de bluswatervoorziening in het gebied.

## **5.4 Ruimtelijke maatregelen**

Voor de locatiekeuze voor de planontwikkeling verwijzen we naar de ruimtelijke onderbouwing in Bestemmingplan Hoek Blaloweg/Katwolderweg. Het schuiven met ruimtelijke elementen, waarbij de grootste persoonsdichtheid van de risicobronnen af worden geprojecteerd, levert veiligheidswinst op. Binnen het perceel is het niet mogelijk te schuiven met de functies. Om de veiligheid van de aanwezigen te vergroten kan bij uitwerking van concrete bouwplannen rekening gehouden worden met locatie van vluchtdeuren<sup>4</sup> en vluchtroutes op het buitenterrein. Daarbij kan ook gekozen worden voor een indeling waarbij de grootste publiekstrekkingen buiten de directe invloed van een calamiteit bij Argos Oil zullen liggen.

## **5.5 Tijdsaspect**

In de verantwoordingsplicht wordt ook aandacht besteed aan het 'tijdsaspect'. Hierbij wordt ingegaan op toekomstige ontwikkelingen die een invloed hebben op de risico's. In deze casus kan gesteld worden dat noch de ontwikkeling noch de risicobronnen van tijdelijke aard zijn. De gemeente Zwolle werkt aan een actualisatie van de beleidsvisie externe veiligheid. Hierin krijgt verbetering van de risicocommunicatie aandacht.

---

<sup>4</sup> In de regels van het bestemmingsplan is opgenomen dat per voor publiek toegankelijk gebouw ten minste 1 vluchtdeur in de van de stralingsbron afgekeerde zijde van het gebouw moet worden gerealiseerd.

## 6 Conclusie/samenvatting

Het voornemen bestaat het bestemmingsplan Hoek Blaloweg/Katwolderweg vast te stellen, om de bouw van een bouwmarkt en een tuincentrum mogelijk te maken. Hiertoe zijn in deze rapportage alle voor externe veiligheid relevante risicobronnen beschouwd.

### 6.1 Risicobeschouwing

#### Argos Oil

- De PR  $10^{-6}$ /jaar contour van deze inrichting overlapt niet met het plangebied en vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling;
- Het groepsrisico van deze risicobron neemt toe met de voorgenomen ontwikkeling;
- Verantwoording van het groepsrisico conform het Bevi is verplicht aangezien het plangebied binnen het invloedsgebied van deze inrichting is gesitueerd.

#### Tankstation Blaloweg

- Het tankstation aan de Blaloweg heeft geen LPG-vergunning
- Een mogelijke plasbrand is voor de ontwikkeling niet belemmerend. Het tankstation is niet relevant.

#### Transport van gevaarlijke stoffen over de Katwolderweg

- Er is geen sprake van een PR  $10^{-6}$  contour;
- De weg heeft een invloedsgebied van 30 meter (plasbrand). Het groepsrisico zal marginaal toenemen door de voorgenomen ontwikkelingen.

#### Transport van gevaarlijke stoffen over de Blaloweg

- Er is geen sprake van een PR  $10^{-6}$  contour;
- Het invloedsgebied van deze weg (30 meter) overlapt niet met het plangebied.

#### Transport van gevaarlijke stoffen over de A28

- Het invloedsgebied van toxische vloeistoffen heeft overlap met de planlocatie. Gezien de afstand (meer dan 250 meter) tot het plangebied zal dit niet resulteren in een hoger groepsrisico.

#### Hogedruk aardgastransportleiding

- Deze leiding ligt ten oosten van het plangebied. Het invloedsgebied van de leiding overlapt met het plangebied;
- Conform het Bevb is verantwoording van het groepsrisico verplicht.

#### Spoorwegemplacement

- Het spoorwegemplacement (afstand 1500 meter tot het plangebied) heeft een invloedsgebied van 2500 meter en dat overlapt met het plangebied;
- Conform het Bevi is verantwoording van het groepsrisico verplicht. Het toxisch scenario van het emplacement is meegenomen in de verantwoording van het groepsrisico.

Voor de verdere behandeling van het externe veiligheidsonderzoek voor het bestemmingsplan Hoek Blaloweg/Katwolderweg worden de volgende scenario's verder in beschouwing genomen: brandbare vloeistoffen, brandbare gasen en toxische stoffen.

### 6.2 Verantwoording groepsrisico

In dit rapport zijn elementen aangedragen welke de gemeenteraad kan gebruiken bij de oordeelsvorming inzake de verantwoording van het groepsrisico. De gemeente dient in het kader van de ruimtelijke procedure advies in te winnen bij de veiligheidsregio en een standpunt in te nemen aangaande de verantwoording van het groepsrisico en de te overwegen veiligheidsmaatregelen.

## Bijlage 1: Kwalitatieve beschouwing (QRA) Katwolderweg

Een indicatieve berekening is uitgevoerd om het plaatsgebonden risico van het transport over de Katwolderweg in kaart te brengen.

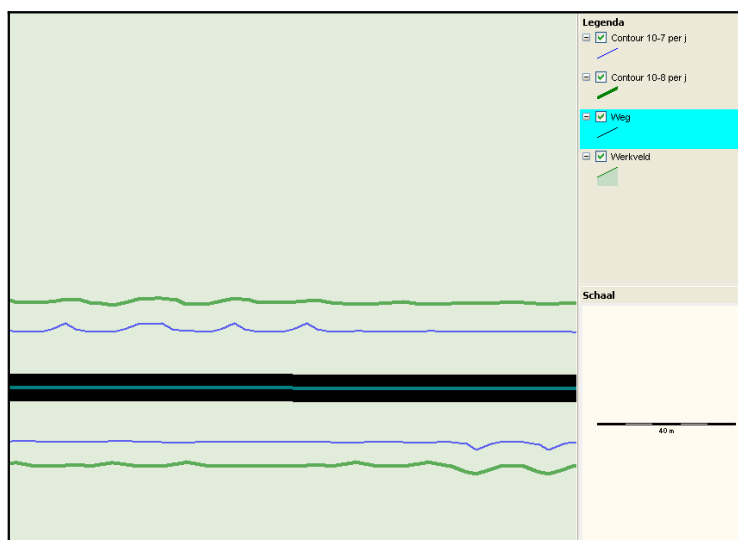
| Gegevensverkenner                       |   |                                 | X |
|-----------------------------------------|---|---------------------------------|---|
| Naam                                    | - | Weg                             |   |
| Omschrijving                            | - | Weg vervoer gevaarlijke stoffen |   |
| Type wegtraject                         | - | Binnen de bebouwde kom          |   |
| Breedte                                 | m | 8                               |   |
| Frequentie (1/vtg.km)                   | - | 5,900E-007                      |   |
| Beginpunt is eindpunt voorgaand traject | - | Niet waar                       |   |
| Coördinaten                             | - | (4505:2496) (781:2504)          |   |
| Transport van voorgaand traject         | - | Niet waar                       |   |
| Transport                               | - | LF2: 19800                      |   |
| Bijzonderheden                          | - | Geen                            |   |
| Lengte                                  | m | 3724                            |   |

**Figuur B1.1:** Gegevens weg bij Argos Zwolle (bron: RBMII vs 2.2)

Op basis van de gegevens weergegeven in figuur B1.1 is met behulp van het rekenprogramma RBM II berekend wat de risicocontour is van de aanvoerweg naar Argos te Zwolle. De transportaantallen zijn afgeleid van de QRA van Argos Oil (bijlage 2). Bij de berekening is uitgegaan van een worstcase scenario waarbij een hoeveelheid van 19.800 transporten plaatsvinden van K1-stoffen. K1-stoffen is conform de HRB uitgegaan van N-hexaan (onderdeel van benzine) als modelstof en voor ethanol is wordt uitgegaan van ethanol als modelstof. Uitgaande van de Handleiding Risicoanalyse Transport (2011) worden deze K1-stoffen beide beschouwd als stofcategorie LF2 (zeer brandbare vloeistoffen).

De weg waarover de gevaarlijke stoffen worden getransporteerd betreft zoals gezegd de Katwolderweg in Zwolle. Deze weg bevindt zich binnen de bebouwde kom waar maximaal 50 km per uur mag worden gereden.

Uitgaande van bovenstaande gegevens geeft de berekening van het risicocontour het volgende resultaat (figuur B1.2).



**Figuur B1.2:** Risicocontour vervoer gevaarlijke stoffen over de weg bij Argos, Zwolle (bron: RBMII vs. 2.2)

Figuur B1.2 laat zien dat er op basis van de vervoersgegevens geen sprake is van een  $10^{-6}$ -contour. Dat betekent dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Katwolderweg in Zwolle geen harde belemmering vormt voor de ontwikkelingen aan deze route.

### **Conclusie QRA**

Met een vervoersaantal van 19.800 transporten per jaar van brandbare vloeistoffen (N-hexaan en ethanol) is er geen sprake van een  $10^{-6}$ -contour buiten de weg. Dit houdt in dat het transport van gevaarlijke stoffen over de Katwolderweg in Zwolle geen PR-belemmering oplevert en voldoet aan de gestelde veiligheidsnormen.

## Bijlage 2: Kwalitatieve Beschouwing (QRA) Argos Oil

Argos Terminal Zwolle is nabij het plangebied van onderhevig bestemmingsplan gelegen. Bij deze inrichting worden grote hoeveelheden gevaarlijke (brandbare) stoffen opgeslagen. Voor de ruimtelijke procedure dient getoetst te worden:

- of het bestemmingsplanvlak ligt binnen de 10<sup>-6</sup>/jaar plaatsgebonden risicocontour van Argos Terminal Zwolle;
- wat het groepsrisico voor en na de bestemmingsplanwijziging is.

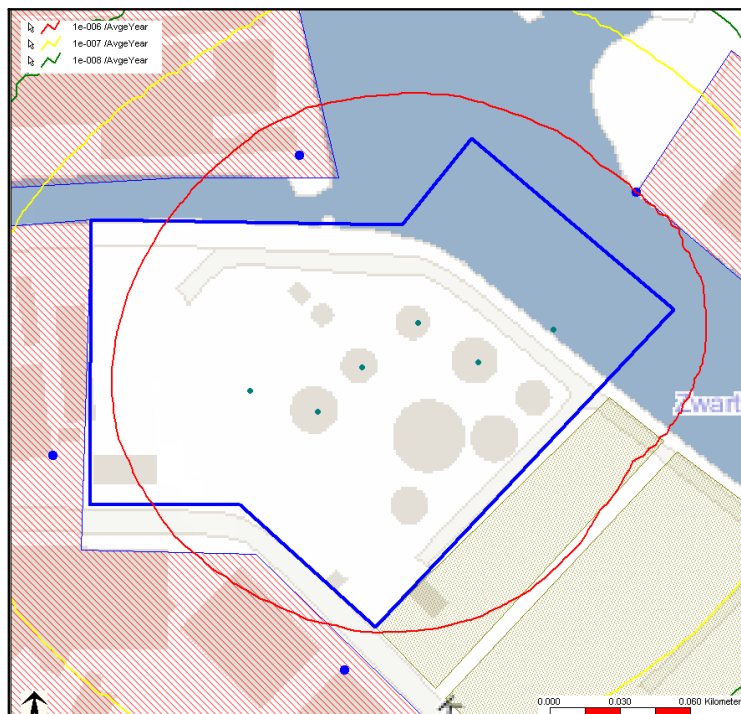
Om deze berekeningen uit te kunnen voeren heeft de gemeente Zwolle een PSU-file (rekenfile) behorend bij rapport: 'Kwantitatieve Risicoanalyse Argos Terminal Zwolle' van Argos Storage B.V. d.d. 7 mei 2013, definitief rapport :kenmerk 9X1364.0 van Royal Haskoning beschikbaar gesteld.

Daarnaast zijn aanvullend stralingsberekeningen uitgevoerd voor een brandstofopslag depot van North Sea Group op het terrein van Argos Oil om inzicht te bieden in de stralingsbelastingen die zijn te verwachten ter plaatse van de geprojecteerde ontwikkelingen (opgenomen in bijlage 3).

### Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risico contour 10<sup>-6</sup>/jaar van Argos Terminal Zwolle verlaat de inrichtingsgrens en overlapt met het ernaast gelegen perceel, maar niet het plangebied (figuur B2.1).

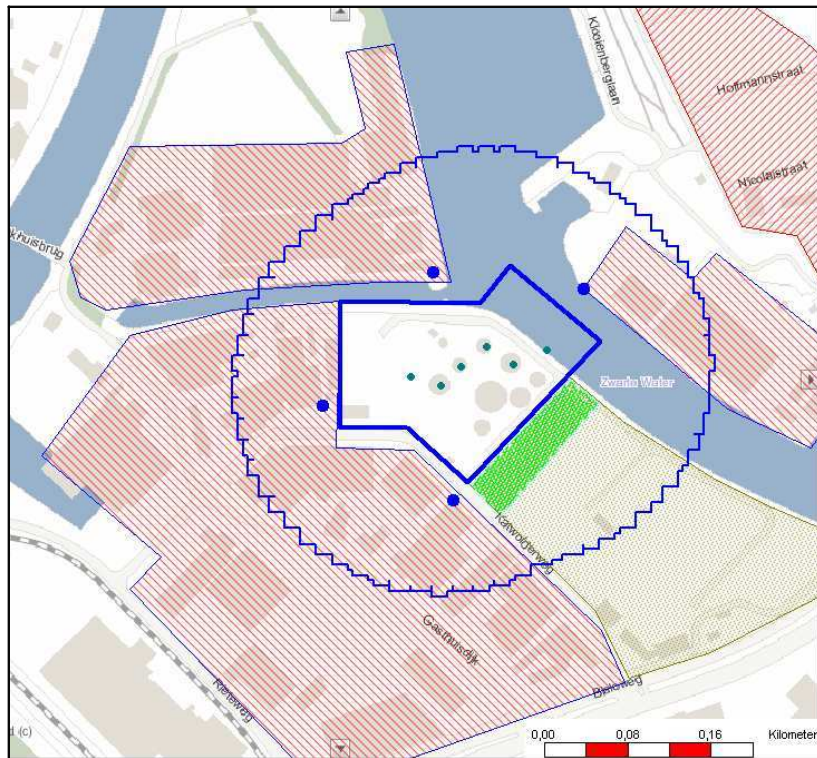
De norm waaraan voldaan moet worden: binnen de 10<sup>-6</sup>/jaar contour mogen geen kwetsbare objecten worden gerealiseerd (grenswaarde), en bijvoorkeur ook geen beperkt kwetsbare objecten.



**Figuur B2.1:** Argos Oil, Inrichtingsgrens (blauw) en PR 10<sup>-6</sup>/jaar contour (rood)

Om het groepsrisico te berekenen dient eerst vastgesteld te worden wat het invloedsgebied is.

In figuur B2.2 is het invloedsgebied getoond: binnen deze blauwe contour dienen personen ingevoerd te worden in het model.



**Figuur B2.2: Argos Oil; invloedsgebied**

De basis voor de berekening wordt gevormd door de door de gemeente aangeleverde PSU-files. Hieraan zijn nieuwe ontwikkelingen in de omgeving toegevoegd.

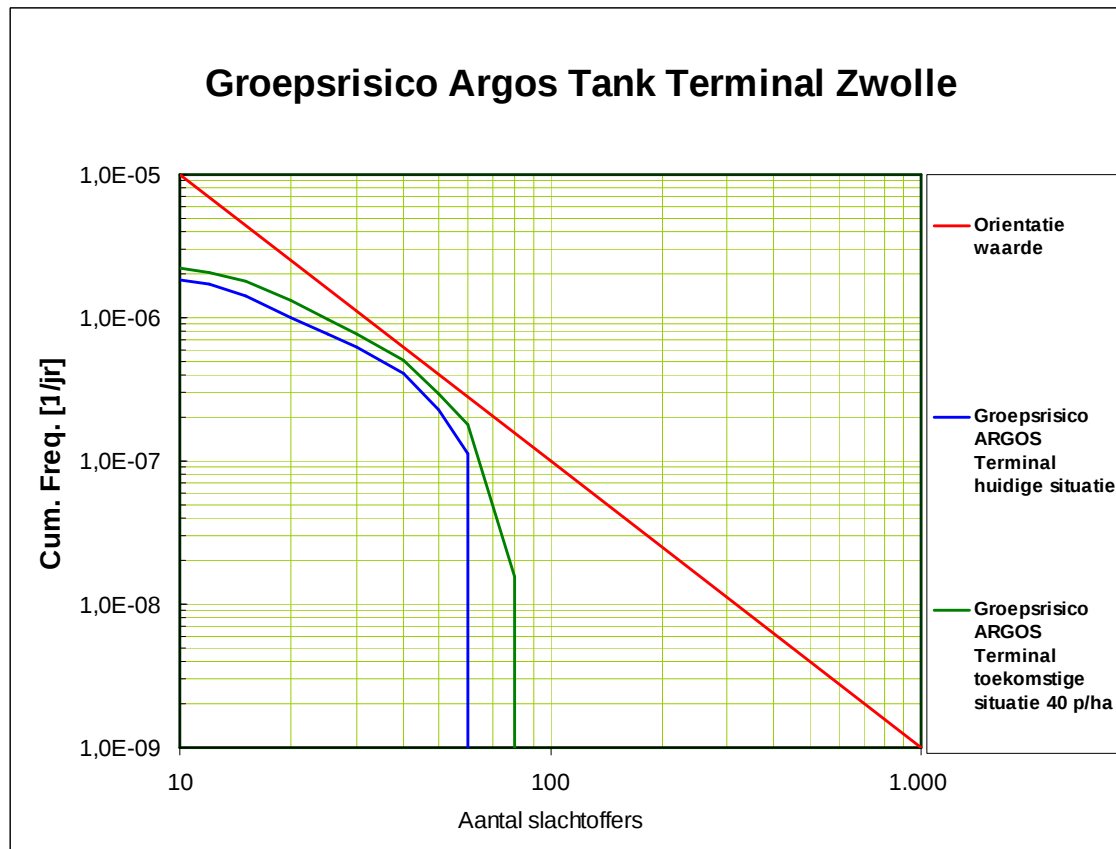
Een bedrijfsverzamelgebouw (groentearceerde vlak): afmetingen 65 x 20 m x 2 verdiepingen: 2600 m<sup>2</sup> bvo. De vraag is hoe dit opgevat moet worden:

- als een kantoor: kental 30 m<sup>2</sup> per persoon: dan 87 mensen aanwezig overdag en 9 in de nacht;
- als een bedrijf: kental 100 m<sup>2</sup> per persoon: dan 26 mensen aanwezig overdag en 5,5 in de nacht.

Voor de berekening is uitgegaan van de variant met de hoogste personendichtheid. De personen zijn verdeeld over het gehele perceel.

Het bruin gearceerd gebied krijgt de bestemming bedrijven. We voorzien dit gebied van personen met het kent al 40 personen per ha (conform de rest van de QRA) zowel in de dag als de nacht. Dit leidt tot 186 personen extra in zowel de dag als de nacht. Slechts een deel daarvan is gelegen binnen het invloedsgebied van Argos Terminal Zwolle.

In onderstaande grafiek (figuur B2.3) zijn de groepsrisico resultaten weergegeven.



**Figuur B2.3:** Argos Oil, groepsrisicocurve huidige situatie (blauw) en plansituatie (groen).

De geprojecteerde komst van de perifere detailhandel en tuincentrum geeft een toename van het groepsrisico. Deze toename blijft echter onder de oriëntatiewaarde. Opgemerkt wordt dat in de oorspronkelijke QRA geen personendichtheden zijn opgenomen voor het huidige plangebied. In werkelijkheid bestond hier wel plancapaciteit voor het verblijf van personen. Het verschil tussen de huidige situatie en de nieuwe situatie is dus kleiner dan de grafiek aangeeft.

| Scenario Input Description                        |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           |                                  |          | Discharge Results            |                         | Flammable Results                            |                                |                                         |        | Radiation results                     |                                        |                                        | Explosion Results                     |                                    |                                    |
|---------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|----------|------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|--------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| [Maximum Values if weather occurs multiple times] |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           |                                  |          | Release Rate<br>(kg or kg/s) | Release Duration<br>(s) | General                                      |                                |                                         |        | Corresponding Event<br>(1% lethality) | Largest Distance<br>(m) to 35<br>kW/m2 | Largest Distance<br>(m) to 10<br>kW/m2 | Largest Distance<br>(m) to 3<br>kW/m2 | Largest Distance<br>(m) to 0.3 bar | Largest Distance<br>(m) to 0.1 bar |
| Nr                                                | Scenario Name            | Scenario Type        | Substance | Inventory<br>(kg) | X Location<br>(m) | Y Location<br>(m) | Event Frequency<br>(year) | Hole Size /Pipe Diameter<br>(mm) | Weather  |                              |                         | Probability of direct ignition<br>(fraction) | Largest Distance to LFL<br>(m) | Largest Distance to 1% lethality<br>(m) |        |                                       |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
| 1                                                 | 2601a Instantaan falen   | Catastrophic rupture | N-HEXANE  | 1740689           | 201677            | 503768            | 0,000005                  | B 3                              | 1740689  | 0,001                        | 0,065                   | 14,68                                        | 66,97                          | IRIBP                                   | 75,49  | 179,40                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 1740689  | 0,001                        | 0,065                   | 53,84                                        | 71,06                          | IRIDFPF                                 | 70,48  | 161,81                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 1740689  | 0,001                        | 0,065                   | 45,58                                        | 82,21                          | IRIDFPF                                 | 81,02  | 192,52                                |                                        |                                        | 61,01 92,25                           |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 1740689  | 0,001                        | 0,065                   | 16,97                                        | 86,48                          | IRIBP                                   | 87,09  | 203,55                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 1740689  | 0,001                        | 0,065                   | 15,89                                        | 72,61                          | IRIBP                                   | 81,52  | 192,47                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 1740689  | 0,001                        | 0,065                   | 14,68                                        | 62,09                          | IRIBP                                   | 70,58  | 161,91                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
| 2                                                 | 2601b 10 min vrijkomer   | 10 minute release    | N-HEXANE  | 1740689           | 201677            | 503768            | 0,000005                  | B 3                              | 2901,149 | 600                          | 0,065                   | 69,96                                        | 141,52                         | CRIHJP                                  | 109,16 | 141,02                                | 193,23                                 | 82,66                                  | 116,90                                |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 2901,149 | 600                          | 0,065                   | 133,19                                       | 163,49                         | CRIHJP                                  | 128,30 | 162,95                                | 218,55                                 | 154,80                                 | 209,43                                |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 2901,149 | 600                          | 0,065                   | 81,29                                        | 150,62                         | CRIHJP                                  | 114,32 | 150,04                                | 209,51                                 | 90,16                                  | 123,09                                |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 2901,149 | 600                          | 0,065                   | 70,93                                        | 142,37                         | CRIHJP                                  | 107,62 | 141,81                                | 199,88                                 | 73,86                                  | 101,07                                |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 2901,149 | 600                          | 0,065                   | 77,97                                        | 147,20                         | CRIHJP                                  | 111,76 | 146,64                                | 204,70                                 | 89,21                                  | 124,66                                |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 2901,149 | 600                          | 0,065                   | 130,77                                       | 173,76                         | CRIHJP                                  | 136,18 | 173,18                                | 232,71                                 | 169,95                                 | 249,06                                |                                    |                                    |
| 3                                                 | 2601c Lekkage 10 mm Leak |                      | N-HEXANE  | 1740689           | 201677            | 503768            | 0,0001                    | 10 B 3                           | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,04                          | CRIHJP                                  | 11,68  | 29,02                                 | 46,49                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,81                          | CRIHJP                                  | 12,09  | 25,35                                 | 45,69                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,85                          | CRIHJP                                  | 12,29  | 32,13                                 | 48,19                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 16,03                          | CRIHJP                                  | 13,48  | 34,83                                 | 49,02                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,77                          | CRIHJP                                  | 12,30  | 32,19                                 | 48,39                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,50                          | CRIHJP                                  | 12,29  | 25,42                                 | 46,18                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
| 4                                                 | 2602a Instantaan falen   | Catastrophic rupture | ETHANOL   | 1118893           | 201696            | 503787            | 0,000005                  | B 3                              | 1118893  | 0,001                        | 0,065                   | 11,39                                        | 109,31                         | IRIBP                                   | 84,75  | 143,64                                | 223,60                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 1118893  | 0,001                        | 0,065                   | 11,08                                        | 104,78                         | IRIBP                                   | 76,91  | 138,12                                | 220,81                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 1118893  | 0,001                        | 0,065                   | 11,72                                        | 111,17                         | IRIBP                                   | 92,73  | 145,95                                | 224,35                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 1118893  | 0,001                        | 0,065                   | 11,79                                        | 113,59                         | IRIBP                                   | 100,28 | 148,74                                | 221,77                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 1118893  | 0,001                        | 0,065                   | 11,72                                        | 110,93                         | IRIBP                                   | 92,86  | 145,57                                | 223,87                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 1118893  | 0,001                        | 0,065                   | 11,39                                        | 109,31                         | IRIBP                                   | 84,75  | 143,64                                | 223,60                                 | 132,08                                 | 156,27                                |                                    |                                    |
| 5                                                 | 2602b 10 min vrijkomer   | 10 minute release    | ETHANOL   | 1118893           | 201696            | 503787            | 0,000005                  | B 3                              | 1864,822 | 600                          | 0,065                   |                                              | 134,34                         | CRIHJP                                  | 83,07  | 133,69                                | 200,57                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 1864,822 | 600                          | 0,065                   |                                              | 130,18                         | CRIHJP                                  | 77,54  | 129,48                                | 198,72                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 1864,822 | 600                          | 0,065                   |                                              | 136,27                         | CRIHJP                                  | 89,19  | 135,69                                | 201,18                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 1864,822 | 600                          | 0,065                   |                                              | 138,60                         | CRIHJP                                  | 95,73  | 138,00                                | 198,36                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 1864,822 | 600                          | 0,065                   |                                              | 135,85                         | CRIHJP                                  | 89,65  | 135,24                                | 200,63                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 1864,822 | 600                          | 0,065                   |                                              | 129,61                         | CRIHJP                                  | 77,12  | 128,91                                | 193,93                                 |                                        |                                       |                                    |                                    |
| 6                                                 | 2602c Lekkage 10 mm Leak |                      | ETHANOL   | 1118893           | 201696            | 503787            | 0,0001                    | 10 B 3                           | 0,638366 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 13,26                          | CRIHJP                                  | 15,76  | 29,12                                 | 43,24                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 0,638366 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 13,22                          | CRIHJP                                  | 16,04  | 28,60                                 | 43,54                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 0,638366 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 13,78                          | CRIHJP                                  | 16,50  | 29,82                                 | 43,38                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 0,638366 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,82                          | CRIHJP                                  | 17,21  | 31,04                                 | 43,00                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 0,638366 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 13,50                          | CRIHJP                                  | 16,27  | 29,62                                 | 43,22                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 0,638366 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 13,22                          | CRIHJP                                  | 16,11  | 28,75                                 | 43,78                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
| 7                                                 | 2603a Instantaan falen   | Catastrophic rupture | N-HEXANE  | 1717257           | 201720            | 503806            | 0,000005                  | B 3                              | 1717257  | 0,001                        | 0,065                   | 14,60                                        | 66,76                          | IRIBP                                   | 75,48  | 179,40                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 1717257  | 0,001                        | 0,065                   | 55,65                                        | 71,06                          | IRIDFPF                                 | 70,48  | 161,81                                |                                        |                                        | 63,19 93,77                           |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 1717257  | 0,001                        | 0,065                   | 45,82                                        | 82,21                          | IRIDFPF                                 | 81,02  | 192,52                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 1717257  | 0,001                        | 0,065                   | 16,88                                        | 86,69                          | IRIDFPF                                 | 87,08  | 203,54                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 1717257  | 0,001                        | 0,065                   | 15,90                                        | 72,40                          | IRIBP                                   | 81,51  | 192,46                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 1717257  | 0,001                        | 0,065                   | 14,58                                        | 61,90                          | IRIBP                                   | 70,57  | 161,91                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
| 8                                                 | 2603b 10 min vrijkomer   | 10 minute release    | N-HEXANE  | 1717257           | 201720            | 503806            | 0,000005                  | B 3                              | 2862,095 | 600                          | 0,065                   | 69,90                                        | 141,44                         | CRIHJP                                  | 109,09 | 140,93                                | 193,11                                 |                                        | 82,60 116,82                          |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 2862,095 | 600                          | 0,065                   | 132,42                                       | 161,90                         | CRIHJP                                  | 127,07 | 161,36                                | 216,40                                 |                                        | 153,85 207,97                         |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 2862,095 | 600                          | 0,065                   | 81,16                                        | 150,22                         | CRIHJP                                  | 114,02 | 149,64                                | 208,94                                 |                                        | 99,98 122,82                          |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 2862,095 | 600                          | 0,065                   | 72,79                                        | 144,23                         | CRIHJP                                  | 109,15 | 143,67                                | 202,15                                 |                                        | 75,31 103,13                          |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 2862,095 | 600                          | 0,065                   | 77,98                                        | 144,65                         | CRIHJP                                  | 109,85 | 144,10                                | 201,10                                 |                                        | 89,79 124,88                          |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 2862,095 | 600                          | 0,065                   | 125,70                                       | 166,58                         | CRIHJP                                  | 130,61 | 166,02                                | 222,97                                 |                                        | 163,79 241,08                         |                                    |                                    |
| 9                                                 | 2603c Lekkage 10 mm Leak |                      | N-HEXANE  | 1717257           | 201720            | 503806            | 0,0001                    | 10 B 3                           | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,81                          | CRIHJP                                  | 11,68  | 29,02                                 | 46,49                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,85                          | CRIHJP                                  | 12,09  | 25,35                                 | 45,69                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,85                          | CRIHJP                                  | 12,29  | 32,13                                 | 48,19                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 16,03                          | CRIHJP                                  | 13,48  | 34,83                                 | 49,02                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,77                          | CRIHJP                                  | 12,30  | 32,19                                 | 48,39                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 0,512226 | 1800                         | 0,065                   |                                              | 14,50                          | CRIHJP                                  | 12,29  | 25,42                                 | 46,18                                  |                                        |                                       |                                    |                                    |
| 10                                                | 2610a Instantaan falen   | Catastrophic rupture | N-HEXANE  | 2209336           | 201746            | 503789            | 0,000005                  | B 3                              | 2209336  | 0,001                        | 0,065                   | 16,11                                        | 70,62                          | IRIBP                                   | 75,53  | 179,44                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 2209336  | 0,001                        | 0,065                   | 56,81                                        | 71,08                          | IRIDFP                                  | 70,50  | 161,84                                |                                        |                                        | 66,78 93,45                           |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 2209336  | 0,001                        | 0,065                   | 48,48                                        | 81,67                          | IRIBP                                   | 81,43  | 192,77                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 2209336  | 0,001                        | 0,065                   | 56,26                                        | 86,58                          | IRIBP                                   | 87,24  | 203,64                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 2209336  | 0,001                        | 0,065                   | 17,50                                        | 76,48                          | IRIBP                                   | 81,63  | 192,58                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 2209336  | 0,001                        | 0,065                   | 16,22                                        | 65,52                          | IRIBP                                   | 70,61  | 161,95                                |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |
| 11                                                | 2610b 10 min vrijkomer   | 10 minute release    | N-HEXANE  | 2209336           | 201746            | 503789            | 0,000005                  | B 3                              | 3682,228 | 600                          | 0,065                   | 77,72                                        | 154,33                         | CRIHJP                                  | 118,69 | 153,77                                | 211,33                                 |                                        | 90,31 125,13                          |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 1.5                            | 3682,228 | 600                          | 0,065                   | 131,17                                       | 161,85                         | CRIHJP                                  | 126,94 | 161,32                                | 216,75                                 |                                        | 151,44 201,91                         |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 5                              | 3682,228 | 600                          | 0,065                   | 77,61                                        | 143,43                         | CRIHJP                                  | 108,79 | 142,89                                | 199,56                                 |                                        | 85,64 116,32                          |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | D 9                              | 3682,228 | 600                          | 0,065                   | 77,60                                        | 152,00                         | CRIHJP                                  | 114,55 | 151,40                                | 213,71                                 |                                        | 78,70 105,90                          |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | E 5                              | 3682,228 | 600                          | 0,065                   | 76,47                                        | 145,09                         | CRIHJP                                  | 109,93 | 144,54                                | 202,12                                 |                                        | 86,65 119,88                          |                                    |                                    |
|                                                   |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           | F 1.5                            | 3682,228 | 600                          | 0,065                   | 138,22                                       | 173,16                         | CRIDPO                                  | 134,27 | 170,74                                | 229,58                                 |                                        | 173,16 246,74                         |                                    |                                    |
| 1                                                 |                          |                      |           |                   |                   |                   |                           |                                  |          |                              |                         |                                              |                                |                                         |        |                                       |                                        |                                        |                                       |                                    |                                    |

| Scenario Input Description |                                            |               |           |           |            |            |                 |                          |                                            | [Maximum Values if weather occurs multiple times]                    |                                              |                                                    |                         |                                                    |                                                    |                                                    |                                                    |                                                          |                                                    | Discharge Results                                  |  | Flammable Results |  |  |  | Explosion Results |  |  |  |
|----------------------------|--------------------------------------------|---------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------------|--------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|-------------------|--|--|--|-------------------|--|--|--|
| Nr                         | Scenario Name                              | Scenario Type | Substance | Inventory | X Location | Y Location | Event Frequency | Hole Size /Pipe Diameter | Weather                                    | Release Rate (kg or kg/s)                                            | Release Duration (s)                         | Probability of direct ignition                     | Largest Distance to LFL | Largest Distance to 1% lethality                   | Corresponding Event (1% lethality)                 | Radiation results                                  |                                                    |                                                          | Explosion Results                                  |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
|                            |                                            |               |           |           |            |            |                 |                          |                                            |                                                                      |                                              |                                                    |                         |                                                    |                                                    | Largest Distance (m) to 35 kW/m2                   | Largest Distance (m) to 10 kW/m2                   | Largest Distance (m) to 3 kW/m2                          | Largest Distance (m) to 0.3 bar                    | Largest Distance (m) to 0.1 bar                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 25                         | TA.7 Instantaan vrijkom Pool Fire          |               | N-HEXANE  |           | 201648     | 503777     | 0.0000447       |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 |                                                                      |                                              |                                                    |                         |                                                    |                                                    | 25.13<br>21.18<br>27.77<br>29.90<br>27.60<br>21.18 | SAIPO<br>SAIPO<br>SAIPO<br>SAIPO<br>SAIPO<br>SAIPO | 8.07<br>7.69<br>8.27<br>8.65<br>8.27<br>7.69             | 24.92<br>20.97<br>27.59<br>29.76<br>27.42<br>20.97 | 41.35<br>39.40<br>42.97<br>43.78<br>42.60<br>39.17 |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 26                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201773.9   | 503799.4   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 | 42.86                                              | 69.52                                              |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 27                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201767.2   | 503791.8   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 37.92                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 | 50.53                                              | 76.69                                              |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 28                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201760.5   | 503784.3   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 | 42.86                                              | 69.53                                              |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 29                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201753.8   | 503776.7   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 | 50.53                                              | 76.69                                              |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 30                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201746.2   | 503774.3   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 | 50.53                                              | 76.69                                              |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 31                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201737.7   | 503777.1   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 37.92                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 | 49.77                                              | 76.69                                              |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 32                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201729.2   | 503779.9   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 33                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201720.7   | 503782.6   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 34                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201713.8   | 503780.6   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 35                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201708.5   | 503773.9   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 36                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201703.3   | 503767.2   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 37                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201703.1   | 503759.2   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 38                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201708.1   | 503750     |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 39                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 17339.94  | 201713     | 503740.7   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995<br>144.4995 | 120<br>120<br>120<br>120<br>120<br>120       | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 34.70                   | 46.37<br>46.37<br>46.42<br>54.93<br>44.23<br>44.23 | CRHJP<br>CRDFP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 37.09<br>29.20<br>36.78<br>43.11<br>35.07<br>35.07 | 54.60<br>50.85<br>58.10<br>61.19<br>58.05<br>58.05 | 130.64<br>117.67<br>139.85<br>146.20<br>139.34<br>139.34 |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 40                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 1606.79   | 201773.9   | 503799.4   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661 | 1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800 | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 37.92                   | 14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91 | CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 11.47<br>11.15<br>12.68<br>13.71<br>10.53<br>10.59 | 27.62<br>23.76<br>31.54<br>36.80<br>31.23<br>23.77 | 51.87<br>49.31<br>53.47<br>55.19<br>53.55<br>49.84       | 49.77                                              | 76.69                                              |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 41                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 1606.79   | 201767.2   | 503791.8   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661 | 1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800 | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 37.92                   | 14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91 | CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 11.47<br>11.15<br>12.68<br>13.71<br>10.53<br>10.59 | 27.62<br>23.76<br>31.54<br>36.80<br>31.23<br>23.77 | 51.87<br>49.31<br>53.47<br>55.19<br>53.55<br>49.84       |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 42                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 1606.79   | 201760.5   | 503784.3   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661 | 1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800 | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 37.92                   | 14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91 | CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 11.47<br>11.15<br>12.68<br>13.71<br>10.53<br>10.59 | 27.62<br>23.76<br>31.54<br>36.80<br>31.23<br>23.77 | 51.87<br>49.31<br>53.47<br>55.19<br>53.55<br>49.84       |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 43                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 1606.79   | 201753.8   | 503776.7   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661 | 1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800 | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 37.92                   | 14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91 | CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 11.47<br>11.15<br>12.68<br>13.71<br>10.53<br>10.59 | 27.62<br>23.76<br>31.54<br>36.80<br>31.23<br>23.77 | 51.87<br>49.31<br>53.47<br>55.19<br>53.55<br>49.84       |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 44                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 1606.79   | 201746.2   | 503774.3   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661<br>0.892661 | 1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800<br>1800 | 0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065<br>0.065 | 37.92                   | 14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91<br>14.91 | CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP<br>CRHJP | 11.47<br>11.15<br>12.68<br>13.71<br>10.53<br>10.59 | 27.62<br>23.76<br>31.54<br>36.80<br>31.23<br>23.77 | 51.87<br>49.31<br>53.47<br>55.19<br>53.55<br>49.84       |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |
| 45                         | L. Tankschip - Opslagtig 10 minute release |               | N-HEXANE  | 1606.79   | 201737.7   | 503777.1   |                 |                          | B 3<br>D 1.5<br>D 5<br>D 9<br>E 5<br>F 1.5 | 0                                                                    |                                              |                                                    |                         |                                                    |                                                    |                                                    |                                                    |                                                          |                                                    |                                                    |  |                   |  |  |  |                   |  |  |  |

| Scenario Input Description                        |                                         |               |           |                   |                   |                   |                            |                                     |         | Discharge Results      |                         | Flammable Results              |                                |                                         |                                      | Radiation results                |                                  |                                 | Explosion Results               |                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------|------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| [Maximum Values if weather occurs multiple times] |                                         |               |           |                   |                   |                   |                            |                                     |         | Release Rate<br>(kg/s) | Release Duration<br>(s) | Probability of direct ignition | Largest Distance to LFL<br>(m) | Largest Distance to 1% lethality<br>(m) | Corresponding Event<br>(% lethality) | Largest Distance (m) to 35 kW/m2 | Largest Distance (m) to 10 kW/m2 | Largest Distance (m) to 3 kW/m2 | Largest Distance (m) to 0.3 bar | Largest Distance (m) to 0.1 bar |
| Nr                                                | Scenario Name                           | Scenario Type | Substance | Inventory<br>(kg) | X Location<br>(m) | Y Location<br>(m) | Event Frequency<br>(/year) | Hole Size<br>/Pipe Diameter<br>(mm) | Weather |                        |                         |                                |                                |                                         |                                      |                                  |                                  |                                 |                                 |                                 |
| 50                                                | L. Tankschip - Opslag 10 minute release | N-HEXANE      | 1606,79   | 201703,3          | 503767,2          | B 3               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.91                  | CRHJP                   | 11,47                          | 27,62                          | 51,87                                   | 11,15                                | 23,76                            | 49,31                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 15.69                  | CRHJP                   | 12,68                          | 31,54                          | 53,47                                   | 13,71                                | 36,80                            | 55,19                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 16.85                  | CRHJP                   | 10,53                          | 31,23                          | 53,55                                   | 10,59                                | 23,77                            | 49,84                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 15.50                  | CRHJP                   | 10,53                          | 31,23                          | 53,55                                   | 10,59                                | 23,77                            | 49,84                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.03                  | CRHJP                   | 10,59                          | 23,77                          | 49,84                                   | 11,47                                | 27,62                            | 51,87                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.91                  | CRHJP                   | 11,47                          | 27,62                          | 51,87                                   | 11,15                                | 23,76                            | 49,31                            |                                 |                                 |                                 |
| 51                                                | L. Tankschip - Opslag 10 minute release | N-HEXANE      | 1606,79   | 201703,1          | 503759,2          | B 3               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.91                  | CRHJP                   | 11,47                          | 27,62                          | 51,87                                   | 11,15                                | 23,76                            | 49,31                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 15.69                  | CRHJP                   | 12,68                          | 31,54                          | 53,47                                   | 13,71                                | 36,80                            | 55,19                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 16.85                  | CRHJP                   | 10,53                          | 31,23                          | 53,55                                   | 10,59                                | 23,77                            | 49,84                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 15.50                  | CRHJP                   | 10,53                          | 31,23                          | 53,55                                   | 10,59                                | 23,77                            | 49,84                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.03                  | CRHJP                   | 10,59                          | 23,77                          | 49,84                                   | 11,47                                | 27,62                            | 51,87                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.91                  | CRHJP                   | 11,47                          | 27,62                          | 51,87                                   | 11,15                                | 23,76                            | 49,31                            |                                 |                                 |                                 |
| 52                                                | L. Tankschip - Opslag 10 minute release | N-HEXANE      | 1606,79   | 201708,1          | 503750            | B 3               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.91                  | CRHJP                   | 11,47                          | 27,62                          | 51,87                                   | 11,15                                | 23,76                            | 49,31                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 15.69                  | CRHJP                   | 12,68                          | 31,54                          | 53,47                                   | 13,71                                | 36,80                            | 55,19                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 16.85                  | CRHJP                   | 10,53                          | 31,23                          | 53,55                                   | 10,59                                | 23,77                            | 49,84                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 15.50                  | CRHJP                   | 10,53                          | 31,23                          | 53,55                                   | 10,59                                | 23,77                            | 49,84                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.03                  | CRHJP                   | 10,59                          | 23,77                          | 49,84                                   | 11,47                                | 27,62                            | 51,87                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.91                  | CRHJP                   | 11,47                          | 27,62                          | 51,87                                   | 11,15                                | 23,76                            | 49,31                            |                                 |                                 |                                 |
| 53                                                | L. Tankschip - Opslag 10 minute release | N-HEXANE      | 1606,79   | 201713            | 503740,7          | B 3               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.91                  | CRHJP                   | 11,47                          | 27,62                          | 51,87                                   | 11,15                                | 23,76                            | 49,31                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 15.69                  | CRHJP                   | 12,68                          | 31,54                          | 53,47                                   | 13,71                                | 36,80                            | 55,19                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 16.85                  | CRHJP                   | 10,53                          | 31,23                          | 53,55                                   | 10,59                                | 23,77                            | 49,84                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 15.50                  | CRHJP                   | 10,53                          | 31,23                          | 53,55                                   | 10,59                                | 23,77                            | 49,84                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.03                  | CRHJP                   | 10,59                          | 23,77                          | 49,84                                   | 11,47                                | 27,62                            | 51,87                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 0.892661                   | 1800                                | 0.065   | 14.91                  | CRHJP                   | 11,47                          | 27,62                          | 51,87                                   | 11,15                                | 23,76                            | 49,31                            |                                 |                                 |                                 |
| 54                                                | L. Opslagtank - Pomp 10 minute release  | N-HEXANE      | 3347,479  | 201708,5          | 503737,6          | B 3               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.56                  | CRHJP                   | 28,54                          | 35,46                          | 71,90                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
| 55                                                | L. Opslagtank - Pomp 10 minute release  | N-HEXANE      | 3347,479  | 201705,2          | 503746,3          | B 3               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.56                  | CRHJP                   | 28,54                          | 35,46                          | 71,90                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
| 56                                                | L. Opslagtank - Pomp 10 minute release  | N-HEXANE      | 3347,479  | 201701,8          | 503755            | B 3               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.56                  | CRHJP                   | 28,54                          | 35,46                          | 71,90                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
| 57                                                | L. Opslagtank - Pomp 10 minute release  | N-HEXANE      | 3347,479  | 201698,5          | 503763,8          | B 3               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.56                  | CRHJP                   | 28,54                          | 35,46                          | 71,90                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
| 58                                                | L. Opslagtank - Pomp 10 minute release  | N-HEXANE      | 3347,479  | 201693,5          | 503771,6          | B 3               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.56                  | CRHJP                   | 28,54                          | 35,46                          | 71,90                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
| 59                                                | L. Opslagtank - Pomp 10 minute release  | N-HEXANE      | 3347,479  | 201687            | 503778,5          | B 3               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.56                  | CRHJP                   | 28,54                          | 35,46                          | 71,90                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 9               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | E 5               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | F 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
| 60                                                | L. Opslagtank - Pomp 10 minute release  | N-HEXANE      | 3347,479  | 201680,4          | 503785,3          | B 3               | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.56                  | CRHJP                   | 28,54                          | 35,46                          | 71,90                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   | D 1.5             | 27.89566                   | 120                                 | 0.065   | 35.29                  | CRHJP                   | 28,09                          | 35,18                          | 70,33                                   | 22,54                                | 27,91                            | 64,61                            |                                 |                                 |                                 |
|                                                   |                                         |               |           |                   |                   |                   |                            |                                     |         |                        |                         |                                |                                |                                         |                                      |                                  |                                  |                                 |                                 |                                 |

## Bijlage 3: Stralingsberekeningen (QRA) Depot North Sea Group

### Inleiding en conclusies

In de directe omgeving is een brandstofopslag depot van North Sea Group gelegen. Hier worden grote hoeveelheden brandbare stoffen opgeslagen. In deze QRA is onderzocht welke stralingsbelastingen zijn te verwachten ter plaatse van het geprojecteerde bouwcentrum als gevolg van calamiteiten bij North Sea Group.

Uit de kwalitatieve risicoanalyse blijkt dat er geen belemmeringen zijn om een bouwmarkt en tuincentrum op het perceel te realiseren. De 15 kW/m<sup>2</sup> contouren overlappen de bestemmingsgrens niet (en ook de 10 kW/m<sup>2</sup> contouren niet). Bouwkundige voorzieningen zijn dan ook niet nodig.

Voor de Veiligheidsregio is het relevant dat de 1 en de 3 kW/m<sup>2</sup> contour over het perceel liggen en dat zij hun aanvalsplannen hierop afstemmen. Het feit dat deze contouren over het perceel liggen heeft ten opzichte van de situatie zonder North Sea Group geen consequenties voor de situering van de nooduitgangen en interne vluchtroutes.

- 35 kW/m<sup>2</sup> contouren treden niet op;
- 10 kW/m<sup>2</sup> contouren treden op, maar bewegen zich niet in het bestemmingplan en zijn daarom voor deze ontwikkeling niet relevant;
- 1 kW/m<sup>2</sup> contouren: zowel tankputbranden als tankbranden geven 1 kW/m<sup>2</sup> contouren. De tankputbranden en enkele van de tankbranden geven contouren die het bouwvlak van het bestemmingsplan doorsnijden, cq. geprognoseerde gebouwdelen van de bouwmarkt en het tuincentrum doorsnijden. Binnen deze contouren kunnen onbeschermden personen gewond raken, al zal dat niet het geval zijn indien deze persoon zich in het object bevindt.

### Normen stralingsbelasting

Alvorens wordt ingegaan op de berekeningsresultaten, wordt in deze paragraaf eerst ingaan op de normering die in Nederland wordt gehanteerd.

In Nederland worden diverse stralingsniveaus gehanteerd om inzicht te krijgen op de stralingsbelasting naar de omgeving. Daarbij worden stralingsniveaus voor externe veiligheid en stralingsniveaus ten behoeve van beperken van branduitbreiding (dwz brandoverslag tussen gebouwen/brandcompartimenten onderling) nogal eens door elkaar gehaald. In onderstaande heeft Oranjewoud/Save de stralingsniveaus op een rij gezet en wordt aangegeven wat in ruimtelijke procedures (zoals nu voorligt) dient te worden geborgd. In onderstaande tabel zijn de diverse in omloop zijnde normen c.q. richtwaarden stralingsbelastingen opgesomd:

| Nr | Stralingsniveau      | Gebruikt in                                         |
|----|----------------------|-----------------------------------------------------|
| 1  | 1 kW/m <sup>2</sup>  | Aanvalsplannen brandweer/ontruimingsplannen, PGS29  |
| 2  | 3 kW/m <sup>2</sup>  | Externe Veiligheid/ Aanvalsplannen brandweer, PGS29 |
| 3  | 10 kW/m <sup>2</sup> | Externe veiligheid/Diversen (PGS29)                 |
| 4  | 15 kW/m <sup>2</sup> | Bouwbesluit waarin verwezen wordt naar NEN 6068     |
| 5  | 35 kW/m <sup>2</sup> | Externe veiligheid                                  |

#### Ad 1: 1 kW/m<sup>2</sup>

Dit stralingsniveau geeft aan tot waar mensen onbeschermd mogen verblijven. 1 kW/m<sup>2</sup> kan daarom ook worden gebruikt voor brandweertaken die staan te blussen zonder beschermende kleding. Deze norm is van belang bij het opstellen van aanvalsplannen van de brandweer en ontruimingsplannen van

gebouwen. De PGS29 (opslag van vloeibare aardolieproducten in verticale tanks) stelt dat een  $1 \text{ kW/m}^2$  contour bekend moet zijn in verband met blus- en koelmogelijkheden.

#### **Ad 2: $3 \text{ kW/m}^2$**

Deze norm wordt in twee vakgebieden gebruikt. Bij externe veiligheid is  $3 \text{ kW/m}^2$  het criterium voor verwondingen.

Bij aanvalsplannen van de brandweer: een brandweerman met beschermende kleding kan zijn werkzaamheden uitvoeren tot een stralingsbelasting van  $3 \text{ kW/m}^2$ . Eventuele vast opgestelde blus- of brandbestrijdingsvoorzieningen dienen zich te bevinden buiten de contour met deze stralingsbelasting.

De PGS29 (opslag van vloeibare aardolieproducten in verticale tanks) stelt dat een  $3 \text{ kW/m}^2$  contour bekend moet zijn ivm blus- en koelmogelijkheden.

#### **Ad 3: $10 \text{ kW/m}^2$**

Deze stralingsintensiteit wordt in de volgende vakgebieden gebruikt. Bij externe veiligheid is de  $10 \text{ kW/m}^2$  het criterium dat de 1% letaliteit voor personen die zich in de open lucht bevinden aangeeft. In de industriële veiligheid (PGS29) wordt de  $10 \text{ kW/m}^2$  gerelateerd aan brandoverslag tussen (onderlin-ge) procesinstallaties.

Daarnaast wordt deze stralingsbelasting gebruikt in diverse onderzoeken en vergunningprocedures, daar waar eigenlijk de  $15 \text{ kW/m}^2$  stralingsbelasting dient te worden gebruikt. Dit is verwarrend.

#### **Ad 4: $15 \text{ kW/m}^2$**

Het bouwbesluit verwijst naar de NEN 6068 waarin deze stralingsintensiteit van  $15 \text{ kW/m}^2$  is vastgelegd. Ook in de PGS 1 deel 1b staat deze stralingsbelasting genoemd. Uitgangspunt is dat wanneer gebouwen worden blootgesteld aan  $15 \text{ kW/m}^2$  er kans op brandoverslag aanwezig is. Om te voorkomen dat er brandoverslag plaatsvindt (schadeniveau nr 1) mag een gebouw in principe dan ook alleen worden gerealiseerd wanneer dit zich buiten de  $15 \text{ kW/m}^2$  contour van andere objecten bevindt. Wanneer een (geprognostiseerd) gebouw zich binnen deze contour bevindt zijn er aanvullende maatregelen nodig zoals het brandwerend maken van gevels.

#### **Ad $35 \text{ kW/m}^2$**

Een stralingsbelasting van  $35 \text{ kW/m}^2$  is verbonden aan een 100% letaliteitsniveau binnen het vakgebied van de externe veiligheid.

### **Berekeningen stralingsbelasting**

De aanpak bestaat uit twee berekeningen:

- Stralingsbelasting  $1 \text{ kW/m}^2$  in vrijeveldsituatie;
- Stralingsbelasting  $10 \text{ kW/m}^2$  in vrijeveldsituatie.

#### **Algemeen**

Met Safeti-NL zijn scenario's gedefinieerd voor alle brandstofopslagtanks en de tankput. Het betreft de volgende tanks met daarachter de modelstof die gebruikt is<sup>5</sup>:

- tank 2601: hexaan
- tank 2602: hexaan
- tank 2603: hexaan
- tank 2606: nonaan
- tank 2610: hexaan
- tank 2611: nonaan
- tank 2612: nonaan
- tank 2615: nonaan

Daarnaast is er een grote tankput:

---

<sup>5</sup> Wanneer K1 vloeistoffen worden opgeslagen is als model stof Hexaan gebruikt. Bij opslag van Diesels (K3) is als modelstof Nonaan gebruikt.

- tankput: hexaan /nonaan.

Er zijn twee soorten scenario's geconstrueerd:

- tankbrand scenario's: deze scenario's worden gekenmerkt door een brand ter hoogte van het dak van de tank.
- tankputbrand scenario's: deze scenario's worden gekenmerkt door een brand ter hoogte van de begane grond.

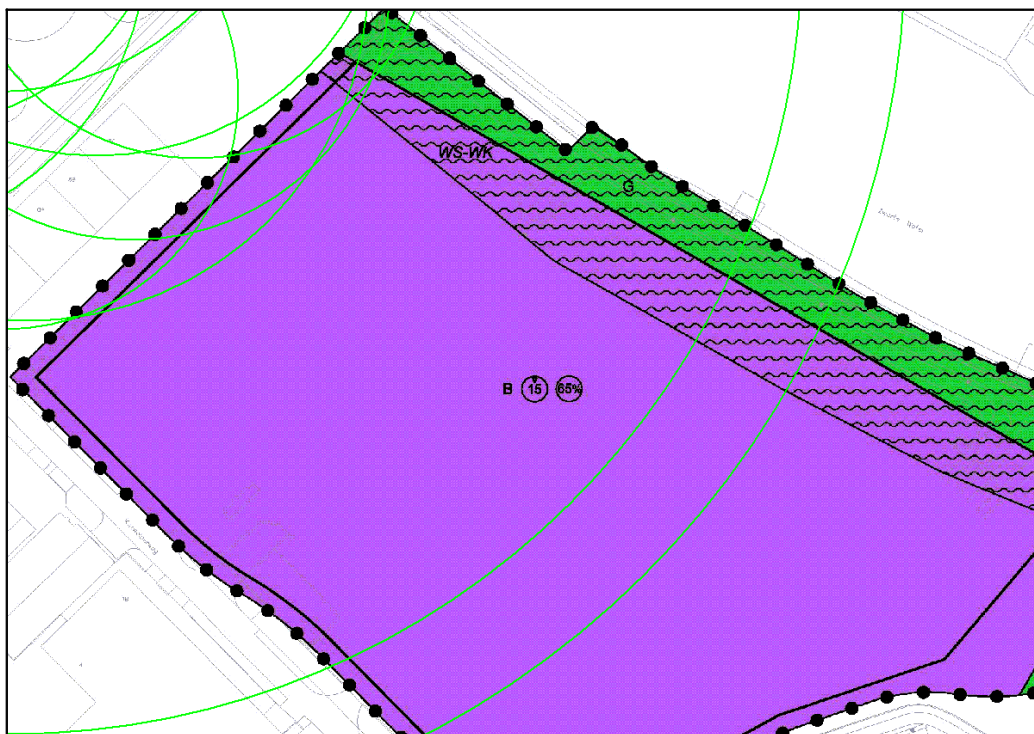
Daarnaast is van elk scenario een variant geconstrueerd dat de stralingsintensiteit berekent op een hoogte van:

- 1 meter (standaard hoogte)
- 5 meter
- 10 meter
- 15 meter.

Bedacht moet worden dat bij tankbranden de berekende afstand vanaf het midden van de tank moet worden gemeten. Bij het tankput scenario is een cirkelvormige plas ter grootte van het netto tankput oppervlak gemodelleerd. De tankput is niet cirkelvormig en heeft ook geen midden dat vast ligt: daarom moeten deze resultaten geïnterpreteerd worden als een indicatie van de ligging van de stralingscontour.

#### Resultaten 1 kW/m<sup>2</sup> contouren

In onderstaande figuur zijn de 1 kW/m<sup>2</sup> stralingscontouren gegeven van de tankbranden. Zie ook tabel B3.1 voor nadere gegevens.



Figuur B3.1: De 1 kW/m<sup>2</sup> contouren van de tankputbrand en de tankbranden.

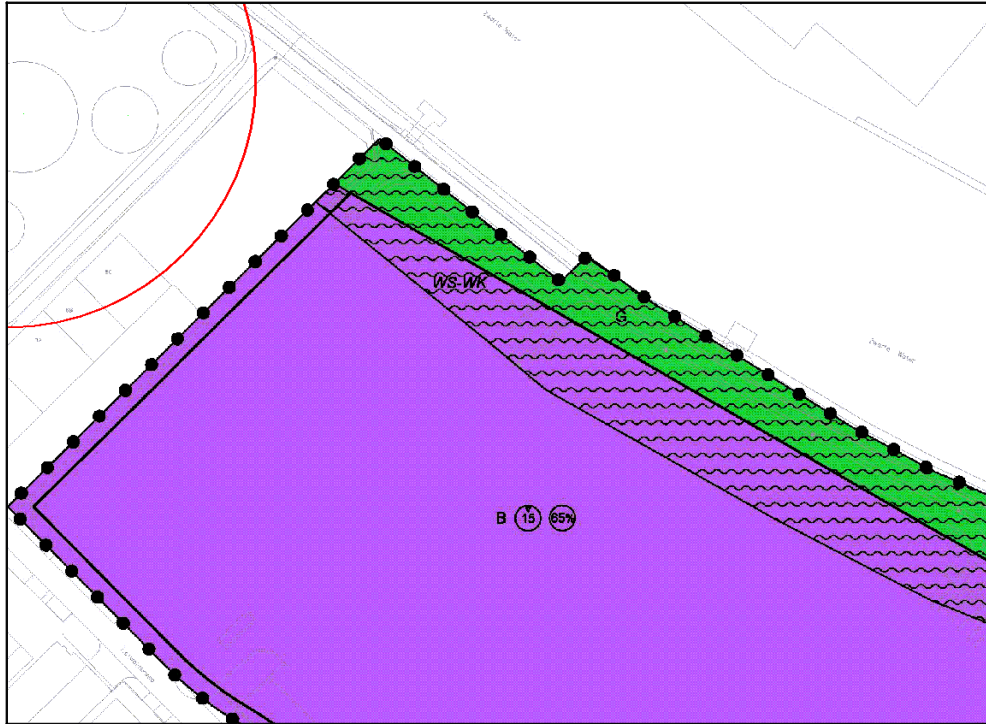
#### Conclusie 1 kW/m<sup>2</sup> contouren

Op afstanden zoals in deze casus is er weinig verschil in stralingsintensiteit op diverse hoogtes (1, 5, 10 of 15 m). Alleen voor tank 2612 is er enkele meters verschil (verschil bestaat uit 90 m bij 1 m hoogte en 92,5 m bij 15 m hoogte).

Verschillende  $1 \text{ kW/m}^2$  contouren overlappen met het plangebied. Binnen deze contouren kan een onbeschermd persoon gewond raken, al zal dat niet het geval zijn indien deze persoon zich in het geprojecteerde object bevindt.

### Resultaten 10 kW/m<sup>2</sup> contouren

In onderstaande figuur zijn de twee 10 kW/m<sup>2</sup> stralingscontouren gegeven van de tankputbrand. De tankbranden leiden niet tot stralingscontouren met een intensiteit van 10 kW/m<sup>2</sup>.



**Figuur B3.2:** Twee 10 kW/m<sup>2</sup> tankputbrandcontouren (de twee contouren overlappen elkaar): rode contour.

### Conclusie 10 kW/m<sup>2</sup> contouren

De tankbranden leiden niet tot 10 kW/m<sup>2</sup> contouren. De tankputbranden leiden wel De 10 kW/m<sup>2</sup> contouren bereiken het bestemmingsplan niet.

**Tabel B3.1:** Radiation results berekend met Safeti-NL (vrije veldsituatie)

| Scenario Input Description |                         |               |           |                   |                   |         | Tank gegevens |        | Radiation results             |                               |                               |                               |                                                          |                        |      |
|----------------------------|-------------------------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|---------|---------------|--------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------|
| Nr                         | Scenario Name           | Scenario Type | Substance | X Location<br>(m) | Y Location<br>(m) | Weather | Breedte       | Hoogte | Largest<br>Distance<br>(m) to | Largest<br>Distance<br>(m) to | Largest<br>Distance<br>(m) to | Largest<br>Distance<br>(m) to | Flame<br>emissive<br>power<br>(kW/m2)<br>op rand<br>plas | Flame<br>length<br>(m) |      |
|                            |                         |               |           |                   |                   |         | tank          | tank   |                               |                               |                               |                               |                                                          |                        |      |
| 1                          | 2601 1 m hoogte         | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.676           | 503.769           | D 9     | 18            | 13     |                               |                               |                               | 50,7                          | 82,0                                                     | 33,8                   | 31,7 |
| 2                          | 2601 5 m hoogte         | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.676           | 503.769           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 50,7                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 3                          | 2601 10 m hoogte        | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.676           | 503.769           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 50,7                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 4                          | 2601 15 m hoogte        | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.676           | 503.769           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 50,7                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 5                          | 2602 1 m hoogte         | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.694           | 503.788           | D 9     | 13            | 13     |                               |                               |                               | 43,1                          | 69,0                                                     | 45,2                   | 25,3 |
| 6                          | 2602 5 m hoogte         | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.694           | 503.788           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 43,1                          | 69,0                                                     |                        |      |
| 7                          | 2602 10 m hoogte        | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.694           | 503.788           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 43,1                          | 69,0                                                     |                        |      |
| 8                          | 2602 15 m hoogte        | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.694           | 503.788           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 43,1                          | 69,0                                                     |                        |      |
| 9                          | 2603 1 m hoogte         | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.718           | 503.807           | D 9     | 18            | 12     |                               |                               |                               | 51,1                          | 80,0                                                     | 33,8                   | 31,7 |
| 10                         | 2603 5 m hoogte         | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.718           | 503.807           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 51,1                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 11                         | 2603 10 m hoogte        | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.718           | 503.807           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 51,1                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 12                         | 2603 15 m hoogte        | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.718           | 503.807           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 51,1                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 13                         | 2606 1 m hoogte         | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.716           | 503.728           | D 9     | 15            | 13     |                               |                               |                               | 40,0                          | 64,0                                                     | 39,8                   | 21,8 |
| 14                         | 2606 5 m hoogte         | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.716           | 503.728           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 40,0                          | 64,0                                                     |                        |      |
| 15                         | 2606 10 m hoogte        | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.716           | 503.728           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 40,0                          | 64,0                                                     |                        |      |
| 16                         | 2606 15 m hoogte        | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.716           | 503.728           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 40,0                          | 64,0                                                     |                        |      |
| 17                         | 2610 1 m hoogte         | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.745           | 503.790           | D 9     | 18            | 16,8   |                               |                               |                               | 48,4                          | 80,0                                                     | 33,8                   | 31,7 |
| 18                         | 2610 5 m hoogte         | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.745           | 503.790           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 48,4                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 19                         | 2610 10 m hoogte        | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.745           | 503.790           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 48,4                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 20                         | 2610 15 m hoogte        | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.745           | 503.790           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 48,4                          | 80,0                                                     |                        |      |
| 21                         | 2611 1 m hoogte         | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.754           | 503.757           | D 9     | 18,5          | 18,8   |                               |                               |                               | 70,0                          | 33,2                                                     | 25,2                   |      |
| 22                         | 2611 5 m hoogte         | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.754           | 503.757           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 70,0                          |                                                          |                        |      |
| 23                         | 2611 10 m hoogte        | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.754           | 503.757           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 70,0                          |                                                          |                        |      |
| 24                         | 2611 15 m hoogte        | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.754           | 503.757           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 70,0                          |                                                          |                        |      |
| 25                         | 2612 1 m hoogte         | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.726           | 503.757           | D 9     | 30,5          | 23     |                               |                               |                               | 90,0                          | 23,0                                                     | 85,7                   |      |
| 26                         | 2612 5 m hoogte         | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.726           | 503.757           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 91,3                          |                                                          |                        |      |
| 27                         | 2612 10 m hoogte        | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.726           | 503.757           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 92,2                          |                                                          |                        |      |
| 28                         | 2612 15 m hoogte        | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.726           | 503.757           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 92,5                          |                                                          |                        |      |
| 29                         | 2615 1 m hoogte         | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.770           | 503.774           | D 9     | 15            | 12,5   |                               |                               |                               | 40,2                          | 64,0                                                     | 39,8                   | 21,8 |
| 30                         | 2615 5 m hoogte         | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.770           | 503.774           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 40,2                          | 64,0                                                     |                        |      |
| 31                         | 2615 10 m hoogte        | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.770           | 503.774           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 40,2                          | 64,0                                                     |                        |      |
| 32                         | 2615 15 m hoogte        | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.770           | 503.774           | D 9     |               |        |                               |                               |                               | 40,2                          | 64,0                                                     |                        |      |
| 33                         | Tankput brand hexaan 1  | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.721           | 503.768           | D 9     | 102           | 0      |                               |                               | 68,3                          | 165,3                         | 243,0                                                    | 20,0                   | 99,4 |
| 34                         | Tankput brand hexaan 5  | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.721           | 503.768           | D 9     |               |        |                               |                               | 68,3                          | 165,3                         | 243,0                                                    |                        |      |
| 35                         | Tankput brand hexaan 10 | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.721           | 503.768           | D 9     |               |        |                               |                               | 68,3                          | 165,3                         | 243,0                                                    |                        |      |
| 36                         | Tankput brand hexaan 15 | Pool Fire     | N-HEXANE  | 201.721           | 503.768           | D 9     |               |        |                               |                               | 68,3                          | 165,3                         | 243,0                                                    |                        |      |
| 37                         | Tankput brand nonaan 1  | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.721           | 503.768           | D 9     | 102           | 0      |                               |                               | 68,2                          | 145,9                         | 215,0                                                    | 20,0                   | 77,5 |
| 38                         | Tankput brand nonaan 5  | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.721           | 503.768           | D 9     |               |        |                               |                               | 68,2                          | 145,9                         | 215,0                                                    |                        |      |
| 39                         | Tankput brand nonaan 10 | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.721           | 503.768           | D 9     |               |        |                               |                               | 68,2                          | 145,9                         | 215,0                                                    |                        |      |
| 40                         | Tankput brand nonaan 15 | Pool Fire     | n-NONANE  | 201.721           | 503.768           | D 9     |               |        |                               |                               | 68,2                          | 145,9                         | 215,0                                                    |                        |      |