



## **Kwantitatieve risicoanalyse propaanopslag Camping 't Wisentbos**

projectnr. 232050 100522 - HB49

revisie 00

18 juni 2010

Save

Postbus 321

7400 AH Deventer

(0570) 663 993

### **Opdrachtgever**

Gemeente Dronten

Afdeling ruimtelijke en economische ontwikkeling

De Rede 1

8251 ER Dronten

datum vrijgave

18 juni 2010

beschrijving revisie 00

concept

goedkeuring

RvR

vrijgave

NvR

## Colofon

© Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.  
Alle rechten voorbehouden.  
Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins of worden toegepast op situaties waarvoor dit rapport oorspronkelijk niet bedoeld was.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. niet verantwoordelijk worden gehouden.

|          | <b>Inhoud</b>  | <b>Blz.</b> |
|----------|--|-------------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                     | <b>2</b>    |
| <b>2</b> | <b>Externe veiligheid</b>                            | <b>3</b>    |
| 2.1      | Plaatsgebonden risico                                | 3           |
| 2.2      | Groepsrisico   | 3           |
| 2.3      | Maximale-effectafstand                               | 4           |
| <b>3</b> | <b>Propaanopslag Camping 't Wisentbos te Dronten</b> | <b>5</b>    |
| <b>4</b> | <b>Uitgangspunten QRA</b>                            | <b>6</b>    |
| 4.1      | Ongevalsscenario's                                   | 6           |
| 4.1.1.1  | Reservoir  | 6           |
| 4.1.2    | <i>Tankauto en verlading tankauto</i>                | 7           |
| 4.1.3    | <i>Domino-effecten tankauto tijdens verlading</i>    | 8           |
| 4.1.4    | <i>Afleverleiding</i>                                | 9           |
| 4.2      | Aanwezigheidsgegevens                                | 10          |
| 4.3      | Ontstekingsbronnen                                   | 12          |
| <b>5</b> | <b>Risicoberekeningen</b>                            | <b>13</b>   |
| 5.1      | Plaatsgebonden risico                                | 13          |
| 5.2      | Groepsrisico   | 14          |
| <b>6</b> | <b>Conclusie</b>                                     | <b>15</b>   |
| 6.1      | Plaatsgebonden risico                                | 15          |
| 6.2      | Groepsrisico   | 15          |
|          | <b>Referentielijst</b>                               | <b>16</b>   |

# 1

## Inleiding

De gemeente Dronten is bezig met een bestemmingsplanprocedure in Dronten. Dit bestemmingsplan valt binnen het invloedsgebied van de Camping 't Wisentbos aan De West 1 te Dronten. Dit betekent dat voor de bestemmingsplanprocedure de externeveiligheidssituatie in kaart moet worden gebracht. Hiervoor is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) vereist.

Op 1 januari 2008 is de tweede wijziging van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi II) van kracht geworden. Bedrijven met meer dan 13 m<sup>3</sup> propaan of acetyleen in een inluitsysteem zijn daardoor onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) komen te vallen. Aangezien Camping 't Wisentbos een propaantank heeft van 18 m<sup>3</sup> moet conform het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) een QRA worden opgesteld.

Met een QRA worden de externeveiligheidsrisico's bepaald. Dit zijn de risico's voor de omgeving als gevolg van de aanwezigheid van de propaanopslagtank en bijbehorende activiteiten. De berekende risico's worden getoetst aan de normstelling uit het Bevi. De gemeente Dronten heeft Oranjewoud/Save opdracht gegeven voor de uitvoering van deze kwantitatieve risicoanalyse.

## 2 Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de risico's van een activiteit die buiten de grenzen van het bedrijfsterrein doorwerken. Het landelijk beleid inzake externe veiligheid van bedrijven is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van 27 mei 2004 (gepubliceerd in het Staatsblad 2004 onder nummer 250). De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van drie te berekenen grootheden: het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de maximale-effectafstand.

### 2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebondenrisicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekaart van overlijdenskans. De toetsingscriteria ten aanzien van het plaatsgebonden risico zijn gekoppeld aan de risiconiveaus van  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  per jaar. Het Bevi vermeldt de consequentie van de toetsing aan de acceptatiegrenzen. Binnen de  $10^{-6}$ /jaarcontour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten bestemd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de  $10^{-6}$ /jaarcontour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

### 2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het (dodelijke) slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven. Het ijkpunt voor het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor bedrijven is  $10^{-3}/N^2$  met N het aantal slachtoffers.

Het Bevi vermeldt, dat het GR moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR moet worden opgesteld. Naarmate de afstand tot een propaantankauto of de propaanopslagtank toeneemt, neemt het overlijdensrisico af. In de Revi is aangegeven tot op welke afstand het overlijdensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico leveren kan. Dit gebied wordt in de Revi als invloedsgebied aangeduid. Het invloedsgebied wordt begrensd door de maximale-effectafstand. Dit houdt tevens in dat de

inventarisatie van aanwezigen rondom de inrichting voor groepsrisicoberekeningen moet worden beperkt tot dit gebied.

### **2.3 Maximale-effectafstand**

Met de maximale-effectafstand wordt de grootste afstand aangegeven tot waarop propaanontsnappingen uit de installatie(s) tot een bedreiging voor personen kunnen leiden. Als maat daarvoor wordt 1% letaliteit gebruikt, dat wil zeggen de overlijdenskans bij 30 minuten blootstelling is gelijk aan 1%. Zoals vermeld heet het gebied binnen deze afstand het invloedsgebied. Het groepsrisico wordt bepaald voor het invloedsgebied.

### 3 Propaanopslag Camping 't Wisentbos te Dronten

Camping 't Wisentbos is gevestigd aan De West 1 te Dronten. Op het terrein staat een bovengronds opslagreservoir voor propaan met een inhoud van  $18 \text{ m}^3$  (zie figuur 3.1)

In dit onderzoek zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Het propaan wordt vanuit de tank in gasfase afgenomen.
- De inhoud van de tankauto's is  $18 \text{ m}^3$ .
- De afleverleidingen op het terrein hebben een diameter variërend tussen 20 en 25 mm.
- In het leidingwerk zijn geen pompen opgenomen.
- De opslagtank wordt gevuld vanuit een propaantankauto. Het aantal lossingen bedraagt 14 per jaar (bron:gemeente Dronten).
- De verlading duurt, inclusief aan- en afkoppelen, een half uur. In totaal is de tankauto  $14 \times 0,5 = 7$  uur per jaar aanwezig.



Figuur 3.1 Locatie van Camping 't Wisentbos aan de Beitelweg 7 te Dronten.  
(tank = rood, opstelplaats tankauto = blauw, ondergrondse afnameleiding = paars, inrichtingsgrens = lichtgroen; bron: afbeelding Google Maps)

## 4 Uitgangspunten QRA

De QRA is uitgevoerd aan de hand van het concept-RIVM-document *Inrichtingen waar meer dan 13 m<sup>3</sup> propaan of meer dan 13 m<sup>3</sup> acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi* [2].

De rekenmethode is niet formeel voorgeschreven maar wordt aanbevolen.

### 4.1 Ongevalsscenario's

In dit document [2] zijn de ongevalsscenario's voor dit type installatie gedefinieerd. De risico's worden bepaald door zowel de opslag als de verlading van propaan. De volgende activiteiten/installaties zijn beschreven.

- reservoir;
- tankauto en verlading tankauto (laden en lossen);
- domino-effecten tankauto tijdens verlading (BLEVE);
- afleverleiding.

#### 4.1.1.1 Reservoir

Het opslagreservoir heeft een inhoud van 18 m<sup>3</sup>. Het reservoir is voor maximaal 90% gevuld (= 16,2 m<sup>3</sup>). In de risicoberekeningen wordt conform [2] uitgegaan van een continu gevulde opslagtank, dat is 16,2 m<sup>3</sup>. Het reservoir is bovengronds geïnstalleerd. De scenario's voor het reservoir zijn gegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Scenario's voor het propaanreservoir onder druk

|   | Scenariofrequentie [jaar <sup>-1</sup> ] |
|---|--|
| R.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud   | $5 \times 10^{-7}$                       |
| R.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten in een continue en constante stroom  | $5 \times 10^{-7}$                       |
| R.3 Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm | $1 \times 10^{-5}$                       |

Voor de scenario's R.2 en R.3 is conform [2] de uitstroming in horizontale richting gemodelleerd. Voor de ontstekingskansen is uitgegaan van die van propaan.



#### 4.1.2 Tankauto en verlading tankauto

In totaal is de tankauto  $14 \times 0,5 = 7$  uur per jaar op de inrichting aanwezig. Voor de berekeningen is uitgegaan van een tankauto van  $18 \text{ m}^3$ . Bij deze scenario's is uitgegaan van een doorstroombeveiliging met een kans van niet-sluiten van een begrenzer 0,12 (zie [2]). De scenario's voor verlading kunnen worden verdeeld in pompscenario's en losslangscenario's.

Tabel 4.2 Scenario's voor propaantankauto

|  | Scenariofrequentie [jaar <sup>-1</sup> ]                              |
|--|---|
| <b>Tankauto</b>  |   |
| T.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud                  | $7/8.766^1 \times 5,0 \times 10^{-7} = 3,99 \times 10^{-10}$          |
| T.2 Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting | $7/8.766 \times 5,0 \times 10^{-7} = 3,99 \times 10^{-10}$            |
| <b>Pompscenario's</b>  |   |
| P.1 Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit                     | $7/8.766 \times 0,88 \times 1,0 \times 10^{-4} = 7,03 \times 10^{-8}$ |
| P.2 Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet                | $7/8.766 \times 0,12 \times 1,0 \times 10^{-4} = 9,58 \times 10^{-9}$ |
| P.3 Lekkage pomp   | $7/8.766 \times 4,4 \times 10^{-3} = 3,51 \times 10^{-6}$             |
| <b>Losslang scenario's</b>                                     |   |
| L.1 Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit                 | $0,88 \times 7 \times 4,0 \times 10^{-6} = 2,46 \times 10^{-5}$       |
| L.2 Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet            | $0,12 \times 7 \times 4,0 \times 10^{-6} = 3,36 \times 10^{-6}$       |
| L.3 Lekkage losslang   | $7 \times 4,0 \times 10^{-5} = 2,8 \times 10^{-4}$                    |

Voor de pompscenario's P1 en P2 is de grootste aansluiting van de tankauto verondersteld 76,2 mm te zijn. Voor de breuk van de pomp is uitgegaan van deze leidingdiameter en voor de lek van de pomp is uitgegaan van 10% van 76,2 mm (7,62 mm). Voor de vloeistofhoogte van de tank is uitgegaan van 1 meter. Voor de ontstekingskansen behorende bij scenario P3 is uitgegaan van die van een transporteenheid. Voor de scenario's L.1 en L.2 is uitgegaan van een leidinglengte van 5 meter. Er is verder uitgegaan van een losslang met een interne diameter van 2 inch (51 mm). Wanneer de doorstroombegrenzer in werking treedt, is de uitstroomduur 5 seconden. Dit betekent dat voor het scenario P.1 92,2 kg vrijkomt en voor scenario L.1a 38,5 kg vrijkomt.

1. In een gemiddeld jaar zitten 8.766 uren.

### 4.1.3 **Domino-effecten tankauto tijdens verlading**

Bij verladingen met een tankauto met propaan is een BLEVE ten gevolge van een intern domino-effect mogelijk. Er worden drie verschillende oorzaken onderscheiden:

- brand tijdens verlading,
- brand in de omgeving, en
- een externe beschadiging.

De scenario's voor de domino-effecten zijn gegeven in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Scenario's domino-effecten tankauto tijdens verlading

|  | Scenariofrequentie [jaar <sup>-1</sup> ]                                     |
|--|--|
| B.1 BLEVE door brand tijdens verlading - vulgraad 100% | $14 \times 0,5 \times 5,8 \times 10^{-10} = 4,06 \times 10^{-9}$             |
| B.2 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 100%    | $14 \times 0,33 \times 0,19 \times 2,0 \times 10^{-8} = 1,76 \times 10^{-8}$ |
| B.3 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 67%     | $14 \times 0,33 \times 0,46 \times 2,0 \times 10^{-8} = 4,25 \times 10^{-8}$ |
| B.4 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 33%     | $14 \times 0,33 \times 0,73 \times 2,0 \times 10^{-8} = 6,75 \times 10^{-8}$ |
| B.5 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 100%    | $14 \times 0,33 \times 2,3 \times 10^{-9} = 1,06 \times 10^{-8}$             |
| B.6 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 67%     | $14 \times 0,33 \times 2,3 \times 10^{-9} = 1,06 \times 10^{-8}$             |
| B.7 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 33%     | $14 \times 0,33 \times 2,3 \times 10^{-9} = 1,06 \times 10^{-8}$             |

#### **Opmerkingen**

##### **Ad scenario B.1**

Tijdens verlading kan een langdurige lekkage ontstaan, wat na ontsteking uiteindelijk tot een BLEVE van de tankauto kan leiden. Voor deze scenario's is de barstdruk gelijk genomen aan 23,5 barg. Voor de BLEVE wordt uitgegaan van de maximale vullingsgraad. De basisfaalfrequentie voor brand tijdens verlading is gegeven per uur. Het scenario B.1 wordt daarom gecorrigeerd voor het aantal uren dat er per jaar wordt verladen.

##### **Ad scenario's B.2 t/m B.4**

De scenario's B.2 t/m B.4 betreffen een warme BLEVE. In [2] is vermeld dat deze scenario's buiten beschouwing kunnen worden gelaten indien het om een vergunningsplichtige inrichting gaat en de afstanden vanaf de opstelplaats van de tankauto tot brandbare objecten en gebouwen voldoen aan de afstanden uit PGS 19.

In PGS 19 worden de volgende afstanden vermeld:

- vs 4.8.1 De warmtestralingsintensiteit van een brand van een binnen de inrichting gelegen (brandgevaarlijk) object op het propaanreservoir bedraagt niet meer dan 10 kW/m<sup>2</sup>.
- vs 4.8.2 De afstand tussen een reservoir met vloeistoffen met gronddekking alsmede reservoirs met brandgevaarlijke vloeistoffen (vlampunt > 60 °C) zonder gronddekking en een propaanreservoir bedraagt ten minste 3 meter.
- vs 4.8.5 De afstand tussen een propaanreservoir en de erfscheiding of inrichtingsgrens bedraagt ten minste 5 meter. Van deze afstand kan worden afgeweken indien zich aan de andere zijde een openbaar water of een terrein met agrarische bestemming (zoals weilanden, akkers en dergelijke, niet zijnde bebouwing) bevindt.

- vs 4.8.7 De afstand van het propaanreservoir tot kelderopeningen, straatkolken en aanzuigopeningen van ventilatiesystemen op < 1,5 m boven het maaiveld bedraagt ten minste 5 meter.
- vs 4.8.8 De afstand tussen een propaanreservoir en open vuur binnen de inrichting bedraagt ten minste 15 meter.
- vs 4.8.10 De afstand tussen een verdamper en open vuur binnen de inrichting bedraagt ten minste 15 meter.

Aangezien een gebouw binnen enkele meters van het propaanreservoir is gelegen wordt aan het eerste punt niet voldaan (de warmtestralingsintensiteit van een brand van een binnen de inrichting gelegen (brandgevaarlijk) object op het propaanreservoir bedraagt niet meer dan 10 kW/m<sup>2</sup>). De scenario's B.2, B.3 en B.4 worden daarom in deze QRA meegenomen.

De scenario's B.1 t/m B.4 betreffen een warme BLEVE. Voor deze scenario's dient de barstdruk gelijkgenomen te worden aan 23,5 barg.

De basisfaalfrequentie voor de scenario's B.2 t/m B.7 zijn gegeven per verlading. Deze scenario's worden daarom gecorrigeerd voor het aantal verladingen per jaar. Er wordt rekening gehouden met variërende vulgraden van de tankauto (100%, 67% en 33%). De drie verschillende vulgraden worden evenredig verdeeld over de tijd dat de tankauto aanwezig is voor het verladen van propaan (33% van de tijd is de tankauto 100% gevuld, etc.).

#### *Ad scenario's B.5 t/m B.7*

De scenario's B.5, B.6 en B.7 betreffen een koude BLEVE, waarbij de barstdruk gelijk is aan de verzadigingsdruk bij omgevingstemperatuur. In [2] wordt vermeld dat deze scenario's buiten beschouwing kunnen worden gelaten indien de tankauto op een geïsoleerde niet voor een ieder toegankelijke losplaats binnen een vergunningplichtige inrichting staat opgesteld en er maatregelen zijn getroffen om externe beschadiging tegen te gaan. Op Camping 't Wisentbos is de opstelplaats van de tankauto niet geïsoleerd op het inrichtingsterrein gelegen. Daardoor kan externe beschadiging van de tankauto niet worden uitgesloten.

#### **4.1.4 Afleverleiding**

De scenario's van de leiding zijn gegeven in tabel 4.4. De fase van de propaan in de leidingen is gas. De leidingen liggen bovengronds. De totale lengte van de leidingen bedraagt ca. 1.420 meter.

Tabel 4.4 Scenario's voor bovengrondse propaanafleverleiding

|   | Scenariofrequentie [meter <sup>-1</sup> jaar <sup>-1</sup> ] |
|---|--|
| A.1 Breuk van de leiding met een diameter 20-25 mm                                | 1 × 10 <sup>-6</sup>   |
| A.2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter van 20-25 mm | 5 × 10 <sup>-6</sup>   |

Om een indruk te krijgen van het invloedsgebied van de leidingen is in SAFETI-NL een puntbron ingevoerd, met daarin al het gas dat maximaal in de leidingen kan zitten. Als deze hoeveelheid gas instantaan vrijkomt, blijkt dat er sprake is van een invloedsgebied van 7 meter. Gezien het feit dat er zich pas op meer dan 200 meter van de inrichtingsgrens bebouwing bevindt, wordt gesteld dat de leidingen niet relevant zijn en zijn ze niet in de QRA betrokken.

## 4.2 Aanwezigheidsgegevens

Voor een Bevi-inrichting is het invloedsgebied in de Revi vastgelegd als het gebied binnen de maximale-effectafstand. Een overzicht van de maximale-effectafstand per scenario staat in tabel 4.5. Zoals uit tabel 4.5 blijkt is de maximale 1%-letaliteitsafstand 203 meter behorend bij het scenario *T.1 Instantaan vrijkomen tankauto*. Bij elk scenario is de hoogste 1%-letaliteitsafstand per weerklassen weergegeven. De classificering van de weerklassen in SAFETI-NL is gebaseerd op die van Pasquill en is als volgt:

- A = zeer onstabiel
- B = matig onstabiel
- C = licht onstabiel
- D = neutraal
- E = licht stabiel
- F = matig tot zeer stabiel

Deze weerklassen worden verder gespecificeerd door middel van windsnelheden.

In figuur 4.1 is een overzicht gegeven van de invloedsgebieden.

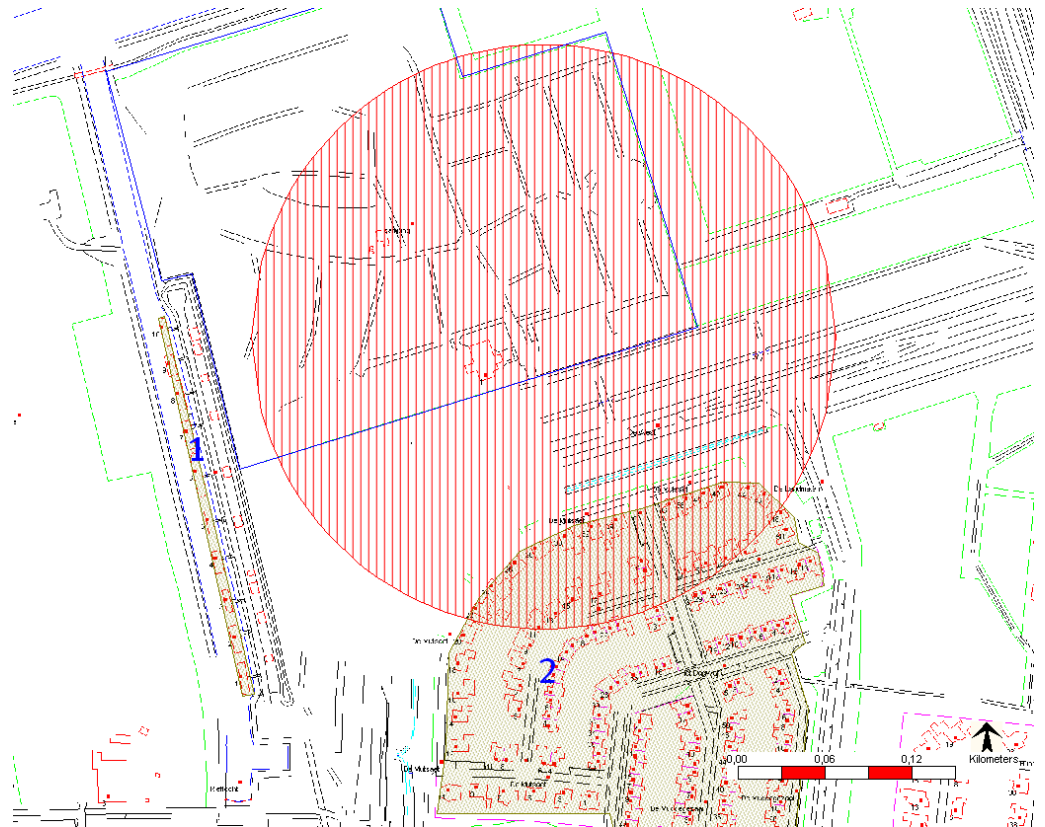
Tabel 4.5 De 1%-letaliteitsafstand van de ongevalsscenario's

| Scenario  | 1%-letaliteitsafstand [m] | Weerklasse |
|---|---------------------------|------------|
| R.1 Instantaan falen opslagreservoir                | 196 <sup>2</sup>          | D9         |
| R.2 Vrijkomen in 10 min opslagreservoir             | 74 <sup>3</sup>           | D1,5       |
| R.3 10 mm lek opslagreservoir                       | 24 <sup>3</sup>           | D1,5/F1,5  |
| T.1 Instantaan vrijkomen tankauto                   | 203 <sup>2</sup>          | D9         |
| T.2 Vrijkomen 10 min tankauto                       | 189 <sup>2</sup>          | B3         |
| P.1 Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit          | 85 <sup>3</sup>           | D1,5/F1,5  |
| P.2 Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet     | 89 <sup>3</sup>           | F1,5       |
| P.3 Lek pomp  | 19 <sup>3</sup>           | D1,5/F1,5  |
| L.1 Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit      | 57 <sup>3</sup>           | D1,5/F1,5  |
| L.2 Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet | 56 <sup>3</sup>           | D1,5/F1,5  |
| L.3 Lek losslang                                    | 13 <sup>3</sup>           | D1,5/F1,5  |
| B.1 BLEVE tijdens verlading 100% gevuld             | 178 <sup>2</sup>          | D/E/F      |
| B.2 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 100% | 178 <sup>2</sup>          | D/E/F      |
| B.3 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 67%  | 145 <sup>2</sup>          | D/E/F      |
| B.4 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 33%  | 102 <sup>2</sup>          | D/E/F      |
| B.5 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 100% | 127 <sup>2</sup>          | B/D        |
| B.6 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 67%  | 145 <sup>2</sup>          | D/E/F      |
| B.7 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 33%  | 102 <sup>2</sup>          | D/E/F      |

De aanwezigheidsgegevens worden bepaald door personen die in de nabijheid van het opslagreservoir werken, wonen en recreëren. Dit betreffen enkel de personen die geen onderdeel uitmaken van de inrichting van Camping 't Wisentbos. Conform de Rekenmethodiek Bevi is voor het vaststellen van de bevolkingsdichtheden de "Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico" (VROM, versie 1 november 2007) en PGS 1 deel 6 (Aanwezigheidsgegevens) gehanteerd. In de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico [4] wordt aangegeven dat de inventarisatie van de aanwezigheidsgegevens primair plaats dient te vinden aan de hand van het (vigerende) bestemmingsplan. De nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking moet aansluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Voor de inventarisatie buiten de plaatsgebondenrisicocontour van  $1 \times 10^{-8}$  per jaar kan worden volstaan met een grove inventarisatie op basis van gebiedstypen en bijbehorende kengetallen zoals deze in [3] en [4] zijn opgenomen. Aangezien alle bevolkingsvlakken uit figuur 4.1 buiten de  $10^{-8}$ /jaar plaatsgebondenrisicocontour liggen (zie figuur 5.1) is uitgegaan van kengetallen uit [4].

De gehanteerde aanwezigheidsgegevens staan in tabel 4.6.

- 
2. De 1%-letaliteitsafstand is gebaseerd op 0,1 bar overdruk.
  3. De 1%-letaliteitsafstand is gebaseerd op warmtestraling.



Figuur 4.1 Het invloedsgebied van 203 meter (rood gestreepte cirkel)

Tabel 4.6 Aanwezigheidsgegevens van de vlakken uit figuur 4.1 conform [4]

| Vlak | Type         | <i>Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico</i> |               | Dag<br>[pers] | Nacht<br>[pers] |
|------|--------------|---|---------------|---------------|-----------------|
|      |              | Type  | Aantal [pers] |               |                 |
| 1    | 10 Woningen  | Woningen  | 2,4/woning    | 12            | 24              |
| 2    | 141 Woningen | Woningen  | 2,4/woning    | 169           | 338             |

### 4.3 Ontstekingsbronnen

Conform [1] zijn de ontstekingsbronnen in kaart gebracht. De aanwezigheid van personen en ontstekingsbronnen in de omgeving van de inrichting is van belang voor de berekening van het groepsrisico. In SAFETI-NL zijn voor de aanwezigheidsvlakken in paragraaf 4.2 automatisch de ontstekingsbronnen en bijbehorende kansen aangemaakt. Overige ontstekingbronnen zoals snelwegen en spoorlijnen komen binnen het invloedsgebied niet voor.

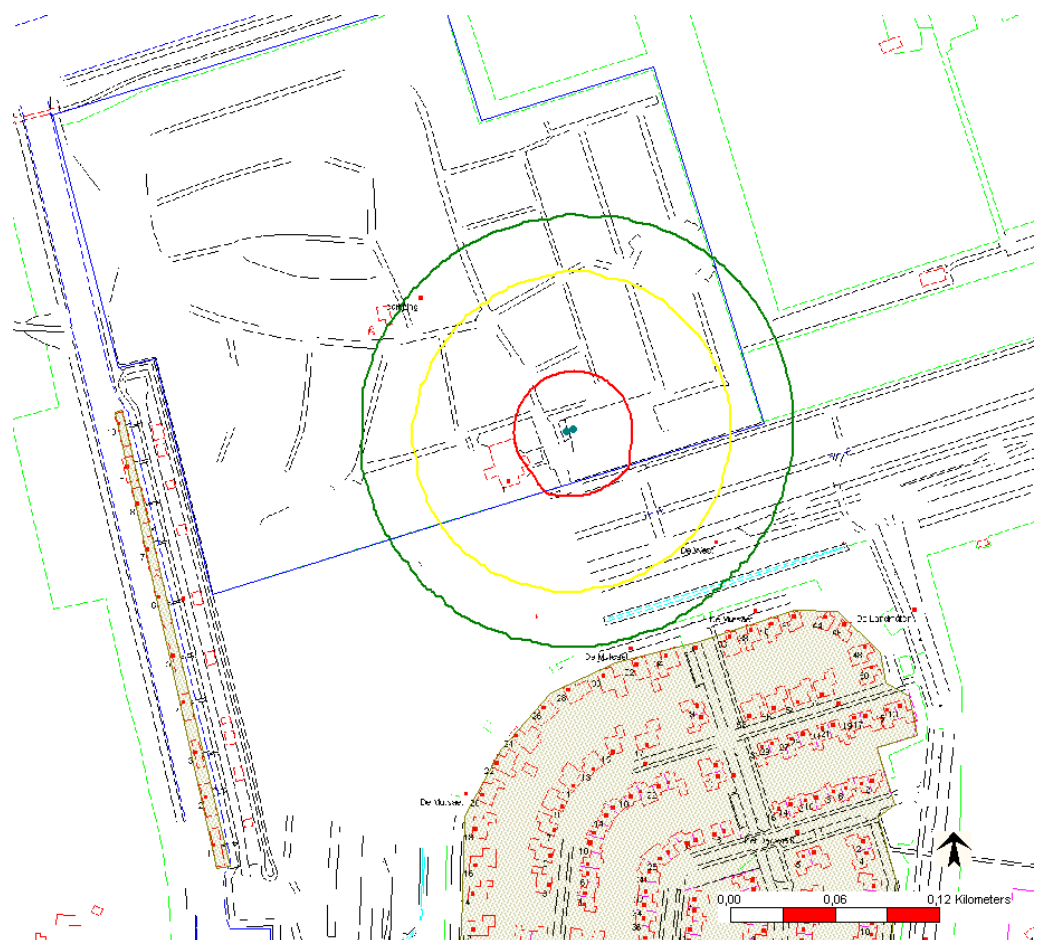
## 5 Risicoberekeningen

De QRA is conform [2] uitgevoerd volgens de rekenmethodiek Bevi, bestaande uit SAFETI-NL versie 6.54 uitgave 2009, de concept handleiding voor propaan reservoirs.

Voor de verdeling van de windsnelheid en weerklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, te weten Soesterberg. Voor de ruwheidslengte  $Z_0$  is 300 mm verondersteld.

### 5.1 Plaatsgebonden risico

Het berekende plaatsgebonden risico is weergegeven in figuur 5.1.



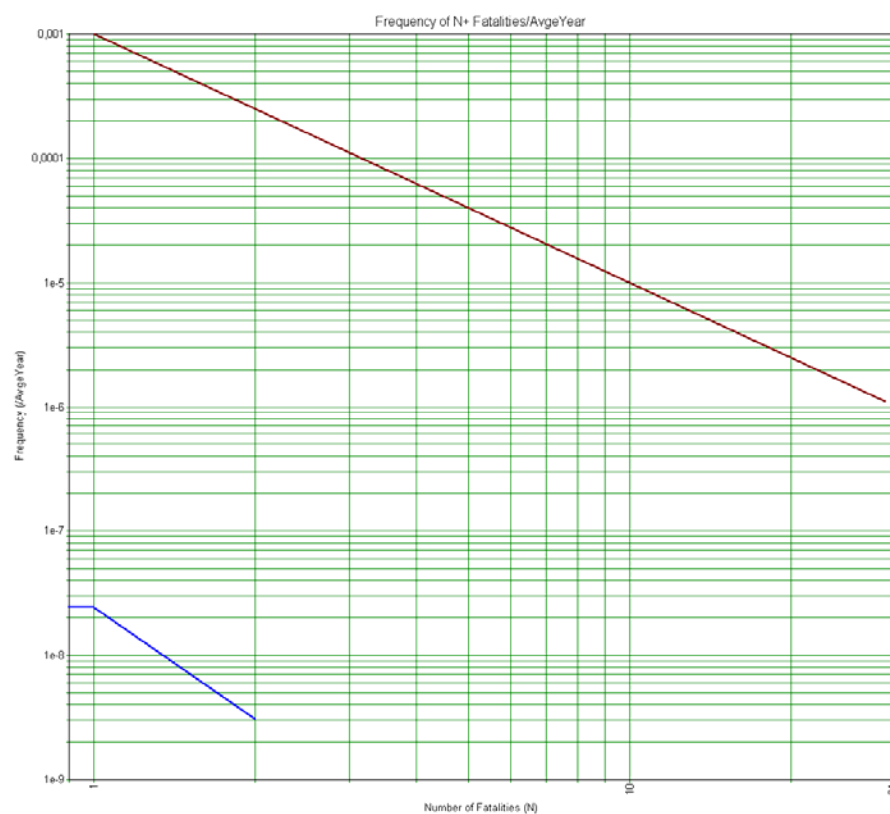
Figuur 5.1 Het berekende plaatsgebonden risico  
(groen =  $PR 10^{-8}$ /jaar, geel =  $PR 10^{-7}$ /jaar en rood =  $PR 10^{-6}$ /jaar)

De Nederlandse norm voor het plaatsgebonden risico is gebaseerd op de  $10^{-6}$ /jaarcontour. Het plaatsgebonden risico van Camping 't Wisentbos buiten de eigen inrichtingsgrens is grotendeels beneden de  $10^{-6}$ /jaar. Binnen de  $10^{-6}$ -contour bevinden zich geen kwetsbare objecten. Hiermee voldoet Camping 't Wisentbos aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico uit het Bevi.

## 5.2 Groepsrisico

Uit de berekening van het groepsrisico is gebleken dat het aantal slachtoffers minder dan 10 bedraagt. In figuur 5.2 is dit weergegeven.

In dat geval is geen sprake van een significant groepsrisico (groepsrisico is nihil).



Figuur 5.2 Het berekende groepsrisico

Uit figuur 5.2 is op te maken dat er geen sprake is van een significant groepsrisico (groepsrisico is nihil).



## 6 Conclusie

Gemeente Dronten heeft Save verzocht om een QRA van Camping 't Wisentbos te Dronten uit te voeren. Hieronder zijn de conclusies van het onderzoek weergegeven.

### 6.1 Plaatsgebonden risico

De Nederlandse norm voor het plaatsgebonden risico is gebaseerd op de  $10^{-6}$ /jaar-contour. Het plaatsgebonden risico van Camping 't Wisentbos buiten de eigen inrichtingsgrens is grotendeels beneden de  $10^{-6}$ /jaar. Binnen de  $10^{-6}$ -contour bevinden zich geen kwetsbare objecten, waardoor Camping 't Wisentbos aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico uit het Bevi voldoet.

### 6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico van Camping 't Wisentbos is beneden de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en wordt met een aantal van minder dan 10 slachtoffers als niet relevant beschouwd.

## Referentielijst

- [1] *Handleiding Risicoberekeningen Bevi*. RIVM, versie 3.2 van 1 juli 2009.
- [2] *Inrichtingen waar meer dan 13 m<sup>3</sup> propaan of meer dan 13 m<sup>3</sup> acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi [1]*. Concept rekenmethode van 20 oktober 2009.
- [3] VROM-document, Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen 1 Deel 6: Aanwezigheidsgegevens. <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=22297>. december 2003.
- [4] Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico. Ministerie van VROM (november 2007).