



## QRA Propaanopslag

Van Deuveren te Putten

projectnr. 203982 100031 - HB14  
revisie 00  
13 januari 2010

Save  
Postbus 321  
7400 AH Deventer  
(0570) 663 993

## Opdrachtgever

Regio Noord-Veluwe  
Postbus 271  
3840 AG Harderwijk

datum vrijgave

13 januari 2010

beschrijving revisie 00

concept

goedkeuring

JJz

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>3</b>
<b>2</b>	<b>Externe veiligheid</b>	<b>4</b>
2.1	Plaatsgebonden risico	4
2.2	Groepsrisico	4
2.3	Maximale-effectafstand	5
<b>3</b>	<b>Propaanopslag Van Deuveren te Putten</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Uitgangspunten QRA</b>	<b>7</b>
4.1	Ongevalsscenario's	7
4.1.1.1	Reservoir	7
4.1.2	<i>Tankauto en verlading tankauto</i>	8
4.1.3	<i>Domino-effecten tankauto tijdens verlading</i>	9
4.1.4	<i>Afleverleiding</i>	10
4.2	Aanwezigheidsgegevens	11
4.3	Ontstekingsbronnen	13
<b>5</b>	<b>Risicoberekeningen</b>	<b>14</b>
5.1	Plaatsgebonden risico	14
5.2	Groepsrisico	15
<b>6</b>	<b>Conclusie</b>	<b>16</b>
6.1	Plaatsgebonden risico	16
6.2	Groepsrisico	16
	<b>Referentielijst</b>	<b>17</b>

## 1 Inleiding

Het bevoegd gezag heeft bij veehouderij van de heer G. van Deuveren aan de Beitelweg 7 te Putten (hierna Van Deuveren) geconstateerd dat er een propaantank van 18 m<sup>3</sup> aanwezig is, terwijl deze in de milieuvergunning niet is opgenomen. Om deze propaantank in de milieuvergunning op te nemen (middels een veranderingsvergunning) dient het bevoegd gezag (gemeente Putten) inzicht te hebben in de risicoaspecten van deze voorziening.

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 insluitsysteem zijn daardoor onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) komen te vallen. Aangezien Van Deuveren een propaantank heeft van 18 m<sup>3</sup> dient er conform het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) een QRA te 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 op dit gebied. Regio Noord-Veluwe heeft 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 risico dat bestaat binnen de terreingrenzen is het werkgebied van interne veiligheid of arbeidsveiligheid en valt buiten het bereik van dit onderzoek. 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 Van Deuveren te Putten

Van Deuveren is gevestigd aan de Beitelweg 7 te Putten. Op het terrein staat een bovengronds opslagreservoir voor propaan met een inhoud van 18 m<sup>3</sup>.

Overige uitgangspunten:

- het propaan wordt vanuit de tank in gasfase afgenomen;
- de diameter van deze gasleiding bedraagt 20 mm;
- er zijn geen pompen opgenomen in het leidingwerk.

De opslagtank wordt gevuld vanuit een propaantankauto. De propaandoorzet is niet begrensd. In dit onderzoek is daarom uitgegaan van het aantal lossingen. Regio Nood-Veluwe heeft aangegeven om voor een heel jaar uit te gaan van 9 vullingen. De verlading duurt, inclusief aan- en afkoppelen, een half uur. In totaal is de tankauto  $9 \times 0,5 = 4,5$  uur per jaar aanwezig.



Figuur 3.1 Locatie van Van Deuveren aan de Beitelweg 7 te Putten. Hierop zijn ook de gebouwen aangegeven die op de foto ontbreken. (tank =blauw, opstelplaats tankauto = rood, bovengrondse afnameleiding = paars, inrichtingsgrens = lichtgroen, bron: afbeelding Bing 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]*.

### 4.1 Ongevalsscenario's

In deze methodiek is de rekenmethode beschreven voor inrichtingen als bedoeld in artikel 1b, onderdeel c van de Revi: "Inrichtingen waar meer dan 13 m<sup>3</sup> propaan of meer dan 13 m<sup>3</sup> acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is". Dit onderdeel maakt op dit moment nog geen onderdeel uit van de *Handleiding risicoberekeningen Bevi*, maar gaat dat in de toekomst (zeer waarschijnlijk) wel doen. Deze rekenmethode voor propaanopslag is tot stand gekomen na overleg met inhoudelijk deskundigen. Het Directeurenoverleg Externe Veiligheid (DoEV) dient nog een besluit te nemen over de invoering van dit voorstel. Daarom is het gebruik nog niet voorgeschreven doch wel aanbevolen.

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 continue 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  $9 \times 0,5 = 4,5$  uur per jaar op de inrichting aanwezig. Voor de berekeningen is uitgegaan van een tankauto van  $60 \text{ m}^3$  (26.700 kg propaan). 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	$4,5/8.766^1 \times 5,0 \times 10^{-7} = 2,6 \times 10^{-10}$
T.2 Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	$4,5/8.766 \times 5,0 \times 10^{-7} = 2,6 \times 10^{-10}$
<b>Pompscenario's</b>	
P.1a Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit	$4,5/8.766 \times 0,88 \times 1,0 \times 10^{-4} = 4,5 \times 10^{-8}$
P.1b Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet	$4,5/8.766 \times 0,12 \times 1,0 \times 10^{-4} = 6,2 \times 10^{-9}$
P.2 Lekkage pomp	$4,5/8.766 \times 4,4 \times 10^{-3} = 2,3 \times 10^{-6}$
<b>Losslang scenario's</b>	
L.1a Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit	$0,88 \times 4,5 \times 4,0 \times 10^{-6} = 1,6 \times 10^{-5}$
L.1b Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet	$0,12 \times 4,5 \times 4,0 \times 10^{-6} = 2,2 \times 10^{-6}$
L.2 Lekkage losslang	$4,5 \times 4,0 \times 10^{-5} = 1,8 \times 10^{-4}$

De grootste aansluiting van de tankauto is 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 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 uitstroombuur 5 seconden. Dit betekent dat voor het scenario P.1a 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%	$9 \times 0,5 \times 5,8 \times 10^{-10} = 2,6 \times 10^{-9}$
B.2 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 100%	$9 \times 0,33 \times 0,19 \times 2,0 \times 10^{-8} = 1,1 \times 10^{-8}$
B.3 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 67%	$9 \times 0,33 \times 0,46 \times 2,0 \times 10^{-8} = 1,6 \times 10^{-8}$
B.4 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 33%	$9 \times 0,33 \times 0,73 \times 2,0 \times 10^{-8} = 2,5 \times 10^{-8}$
B.5 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 100%	Zie opmerkingen
B.6 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 67%	Zie opmerkingen
B.7 BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 33%	Zie opmerkingen

#### **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] wordt 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 (de warmtestralingsintensiteit van een brand van een binnen de inrichting gelegen (brandgevaarlijk) object op het propaanreservoir bedraagt niet meer dan  $10 \text{ kW/m}^2$ ) niet voldaan. 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. De aanwezigheid van de tankwagen hiervoor is 0,5 uur per bezoek. 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. De inrichting van Van Deuveren is vergunningplichtig, en de tankauto-opstelplaats is geïsoleerd op het inrichtingsterrein gelegen. Aangenomen wordt dat externe beschadiging van de tankauto zeer onwaarschijnlijk is. De scenario's B.5 t/m B.7 zijn daarom niet in de QRA meegenomen.

#### **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. 460 meter.

Tabel 4.4 Scenario's voor bovengrondse propaanafleverleiding

	Scenariofrequentie [ $\text{meter}^{-1}\text{jaar}^{-1}$ ]
A.1 Breuk van de leiding met een diameter 20 mm	$1 \times 10^{-6}$
A.2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter van 20 mm	$5 \times 10^{-6}$

## 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 390 meter behorend bij het scenario *B.1 BLEVE door brand tijdens verlading – vulgraad 100%*. In figuur 4.1 is een overzicht gegeven van het invloedsgebied.

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

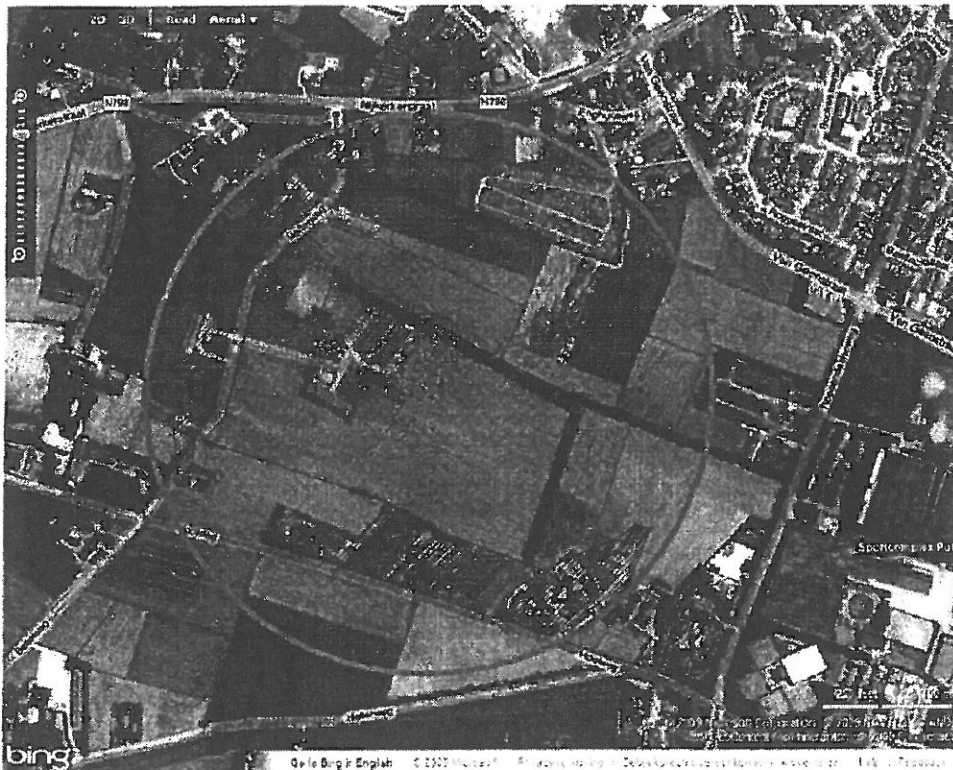
Scenario	1%-letaliteitsafstand [m]
R.1 Instantaan falen opslagreservoir	220 <sup>2</sup>
R.2 Vrijkomen in 10 min opslagreservoir	75 <sup>3</sup>
R.3 10 mm lek opslagreservoir	25 <sup>3</sup>
T.1 Instantaan vrijkomen tankauto	350 <sup>2</sup>
T.2 Vrijkomen 10 min tankauto	190 <sup>2</sup>
P.1a Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit	85 <sup>3</sup>
P.1b Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet	85 <sup>3</sup>
P.2 Lek pomp	20 <sup>3</sup>
L.1a Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit	60 <sup>3</sup>
L.1b Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet	60 <sup>3</sup>
L.2 Lek losslang	15 <sup>3</sup>
B.1 BLEVE tijdens verlading 100% gevuld	390 <sup>2</sup>
B.2 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 100%	390 <sup>2</sup>
B.3 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 67%	340 <sup>2</sup>
B.4 BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 33%	262 <sup>2</sup>
A.1 Breuk van de leiding met een diameter 20 mm	6 <sup>3</sup>
A.2 Lek met een effectieve diameter van 2 mm	2 <sup>3</sup>

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 Van Deuveren. 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 dient aan te sluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Voor de inventarisatie buiten de plaatsgebondenrisicocontour van  $1 \times 10^{-8}$  per jaar kan volstaan worden 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].

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

Voor de bevolking van de volkstuinjes in het noordoosten van het invloedsgebied is uitgegaan van 0 personen per ha, omdat er geen permanent verblijf op de volkstuinjes plaatsvindt.

Voor de verschillende boerderijen in het invloedsgebied is uitgegaan van één woning per adres. De aanwezigheid van personen in een woning bedraagt 100% in de nacht en 50% in de dag. De gehanteerde aanwezigheidsgegevens staan in tabel 4.6.



Figuur 4.1 Het invloedsgebied van 390 meter (lichtgroene cirkel)

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

Vlak	Type	Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico		Dag [pers]	Nacht [pers]
		Type	Aantal [pers]		
1	1 Woning	Woning	2,4/woning	1,2	2,4
2	5 Woningen	Woning	2,4/woning	6	12
3	1 Woning	Woning	2,4/woning	1,2	2,4
4	4 boerderijen	Woning	2,4/woning	4,8	9,6
5	4 boerderijen	Woning	2,4/woning	4,8	9,6
6	3 woningen + 1 boerderij	Woning	2,4/woning	4,8	9,6
7	1 boerderij	Woning	2,4/woning	1,2	2,4

### 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.

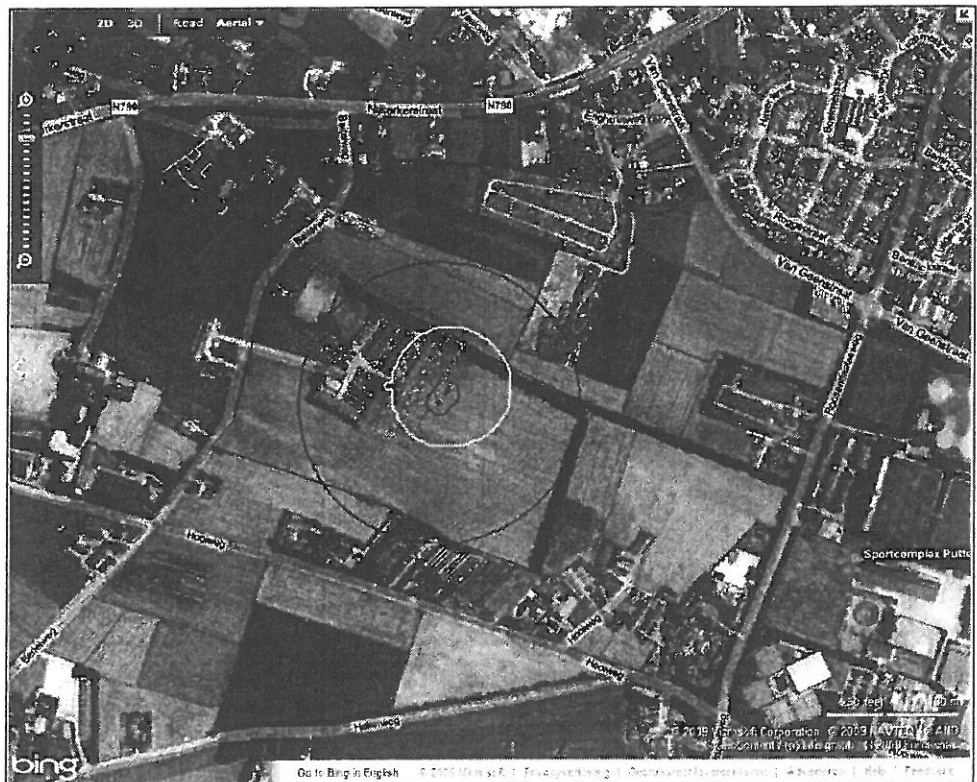
## 5 Risicoberekeningen

De QRA is conform [2] uitgevoerd volgens de rekenmethodiek Bevi, bestaande uit SAFETI-NL versie 6.54 uitgave 2009, de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 uitgave juli 2009.

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 Van Deuveren buiten de eigen inrichtingsgrens is beneden de  $10^{-6}$ /jaar. Geconcludeerd wordt dat Van Deuveren aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico voldoet.

## 5.2 Groepsrisico

Uit de berekening van het groepsrisico is gebleken dat het aantal slachtoffers minder dan 1 bedraagt. In dat geval is geen sprake van een significant groepsrisico (groepsrisico is nihil).



## 6 Conclusie

Regio Noord-Veluwe heeft Save verzocht om een QRA van Van Deuveren te Putten uit te voeren. Dit zijn de bevindingen:

### 6.1 Plaatsgebonden risico

De Nederlandse norm voor het plaatsgebonden risico is gebaseerd op de  $10^{-6}$ /jaarcontour. Het plaatsgebonden risico van Van Deuveren buiten de eigen inrichtingsgrens is beneden de  $10^{-6}$ /jaar. Geconcludeerd wordt dat Van Deuveren aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico uit het Bevi voldoet.

### 6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico van Van Deuveren is beneden de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en wordt met een aantal van minder dan 1 slachtoffer 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).