

## Afstandentabel propaanreservoirs met een inhoud van 0,15 t/m 50 m<sup>3</sup>

---

Opdrachtgever: Piet Pasveer, Ministerie van VROM  
Datum: 24 juli 2006  
Briefnummer: 263/06 CEV

---

In het kader van de herziening van de 8.40 AMvB's zijn de risicoafstanden uit het Onderzoek QRA Propaanopslag<sup>1</sup> tegen het licht gehouden. Omdat er in een aantal gevallen twijfels zijn gerezen over de gerapporteerde 10<sup>-6</sup> afstanden, zijn met SAFETI-NL (versie 6.51) nieuwe berekeningen uitgevoerd. Daarbij zijn grotendeels dezelfde uitgangspunten gehanteerd als in het bovengenoemde onderzoek. Tevens zijn ook berekeningen uitgevoerd voor propaanreservoirs die niet onder de 8.40 AMvB Besluit Voorzieningen en Installaties Milieubeheer vallen, zoals ondergrondse (of ingeterpte) reservoirs en reservoirs met een inhoud groter dan 13 m<sup>3</sup>.

In deze memo zijn de uitkomsten en de meest relevante uitgangspunten op een rij gezet.

### 1. Risicoafstanden en maximaal toelaatbare personendichtheden voor propaanreservoirs met een inhoud tot maximaal 13 m<sup>3</sup>

#### *Reservoir*

Als uitgangspunt is een reservoir met een maximaal toegestane vullingsgraad van 85% gehanteerd. In het onderzoek uit 2002 werd met drie vullinggraden gerekend (39%, 62% en 85%). Indien propaan vanuit de vloeistoffase aan het reservoir wordt onttrokken, is uitgegaan van een bovengrondse leiding met een lengte van 20 meter en een diameter van 32 mm. Wanneer propaan vanuit de dampfase aan het reservoir wordt onttrokken, is uitgegaan van een bovengrondse gasleiding met een lengte van 15 meter en een diameter van 20 mm.

#### *Tankauto:*

Bevoorrading vindt plaats wanneer het reservoir nog voor 15% is gevuld. Per lossing wordt dus 70% van de tankinhoud gelost. De tankauto heeft een inhoud van maximaal 25 m<sup>3</sup> (10.600 kg). Reservoirs met een inhoud t/m 13 m<sup>3</sup> worden veelal niet door grotere tankauto's bevoorrad.

Voor de verladingsduur is bij de kleinste reservoirs afgeweken van de standaard duur van 30 minuten per lossing, aangezien deze tijdsduur niet reëel wordt geacht. Voor de verladingsduur is een gemiddeld pompdebiet van 300 liter per minuut gehanteerd plus een 'toeslag' van 5 minuten per lossing voor het aan- en afkoppelen. De maximale verladingsduur bedraagt echter niet meer dan 30 minuten. De tankauto wordt gelost via een slang met een diameter van 1,25 inch (32 mm), waarbij de standaard faalkansen uit het 'paarse boek' zijn gehanteerd.

De kans op een BLEVE van de tankauto bedraagt net als in het onderzoek uit 2002 (en tevens gehanteerd voor LPG tankstations) 1,3x10<sup>-6</sup> per 100 verladingen, waarbij o.a. rekening is gehouden met de kans op een brand in de omgeving van de tankauto. Voor de tankauto zijn

---

<sup>1</sup> Onderzoek QRA Propaanopslag, DNV december 2002; met aanvulling van 5 maart 2003 (RIVM briefnr. 132).

drie vullingsgraden gehanteerd: 33%, 67% en 100%<sup>2</sup>. De barstdruk bedraagt 19,25 bar (overdruk).

Op basis van deze uitgangspunten zijn PR 10<sup>-6</sup> afstanden (resp. tabel 1 en 2), alsmede maximaal toelaatbare personendichtheden (tabel 3) berekend voor zowel bovengrondse als ondergrondse of ingeterpte reservoirs met aftap uit de gasfase en de vloeistoffase (i.e. zonder en met bovengrondse vloeistofleiding), bij drie verschillende bevoorradsingsregimes: 4, 10 en 20 bevoorradingen per jaar:

**Tabel 1: Afstand tot PR 10<sup>-6</sup>/jaar contour voor BOVENGRONDSE reservoirs [in meters vanaf het vulpunt]**

| Aantal bevoorradingen per jaar          | Aftap uit GASfase |     |     | Aftap uit VLOEISTOFFase |     |     |
|---|-------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|   | 4x                | 10x | 20x | 4x                      | 10x | 20x |
| <b>Inhoud reservoir [m<sup>3</sup>]</b> |                   |     |     |                         |     |     |
| <b>1</b>                                | 8                 | 10  | 14  | 17                      | 19  | 21  |
| <b>3</b>                                | 9                 | 12  | 19  | 20                      | 20  | 22  |
| <b>5</b>                                | 10                | 15  | 21  | 20                      | 21  | 23  |
| <b>8</b>                                | 12                | 17  | 22  | 20                      | 22  | 24  |
| <b>13</b>                               | 12                | 19  | 23  | 20                      | 23  | 25  |

**Tabel 2: Afstand tot PR 10<sup>-6</sup>/jaar contour voor ONDERGRONDSE of INGETERPTE reservoirs [in meters vanaf het vulpunt]**

| Aantal bevoorradingen per jaar          | Aftap uit GASfase |     |     | Aftap uit VLOEISTOFFase |     |     |
|---|-------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|   | 4x                | 10x | 20x | 4x                      | 10x | 20x |
| <b>Inhoud reservoir [m<sup>3</sup>]</b> |                   |     |     |                         |     |     |
| <b>1</b>                                | 8                 | 9   | 10  | 15                      | 18  | 20  |
| <b>3</b>                                | 9                 | 10  | 15  | 16                      | 18  | 21  |
| <b>5</b>                                | 9                 | 12  | 19  | 17                      | 19  | 22  |
| <b>8</b>                                | 10                | 14  | 21  | 18                      | 20  | 23  |
| <b>13</b>                               | 10                | 16  | 22  | 18                      | 21  | 24  |

Wat opvalt is dat de resultaten voor ondergrondse of ingeterpte reservoirs nauwelijks verschillen met die van bovengrondse reservoirs.

Bij de berekeningen zijn de scenario's met betrekking tot het reservoir, de tankauto, de slang en de leidingen op één en dezelfde locatie gelokaliseerd, terwijl er in de praktijk enige afstand tussen deze uitstroomlocaties zal zijn. De ligging van de PR 10<sup>-6</sup> contour kan hierdoor worden beïnvloed. Ook zullen de leidingen niet altijd bovengronds liggen (vooral gasleidingen). Met name bij reservoirs waarbij het propaan vanuit de vloeistoffase wordt onttrokken (vloeistofleiding), heeft dit een aanzienlijke invloed op de berekende 10<sup>-6</sup> afstand. Bij potentiële knelpunten<sup>3</sup> blijft derhalve maatwerk nodig door middel van een QRA (tenminste voor zover het reservoir niet onder de AMvB valt).

<sup>2</sup> De verdeling van de BLEVE kans over de drie vullingsgraden is volgt: 49%, 33% en 18% voor een vullingsgraad van respectievelijk 33%, 67% en 100%. Bron: Kwantitatieve Risicoanalyse generiek voor LPG tankstations, TNO-rapport 435, 2001 (paragraaf 5.4.2).

<sup>3</sup> Er is sprake van potentieel knelpunt bij een klein verschil in afstand tot een (beperkt) kwetsbaar object en de waarde in de tabellen.

**Tabel 3: Maximaal toelaatbare personendichtheden voor zowel BOVEN- als ONDERGRONDSE (of ingeterpte) RESERVOIRS, buiten de PR 10<sup>-6</sup> contour [in pers/ha.]**

| Aantal bevoorradingen per jaar          | Aftap uit gasfase of vloeistoffase |     |     |
|---|------------------------------------|-----|-----|
|   | 4x                                 | 10x | 20x |
| <b>Inhoud reservoir [m<sup>3</sup>]</b> |                                    |     |     |
| <b>1</b>                                | 100                                | 50  | 40  |
| <b>3</b>                                | 100                                | 50  | 40  |
| <b>5</b>                                | 80                                 | 50  | 40  |
| <b>8</b>                                | 50                                 | 45  | 35  |
| <b>13</b>                               | 35                                 | 35  | 30  |

Het groepsrisico wordt - net als bij LPG tankstations - volledig bepaald door de tankauto BLEVE (i.e. het aantal verladingen per jaar). De afstand tot de grens van het invloedsgebied bedraagt in alle gevallen 105 meter (zijnde de afstand tussen de tankauto en de 35 KW/m<sup>2</sup> warmtestralingscontour (100% letaal) behorende bij de BLEVE van de tankauto). De 1% letaliteitsafstand van de BLEVE van de tankauto ligt op 190 meter.

## 2. Risicoafstanden voor propaanreservoirs met een inhoud vanaf 13 m<sup>3</sup>

Voor boven- en ondergrondse (of ingeterpte) reservoirs met een inhoud vanaf 13 m<sup>3</sup> zijn grotendeels dezelfde uitgangspunten gehanteerd als voor de kleinere reservoirs met uitzondering van:

- de vullingsgraad van het reservoir: 90%;
- de grootte van de tankauto: inhoud 26.700 kg (ca. 60 m<sup>3</sup>);
- de diameter van de slang: 50 mm (2 inch) in plaats van 32 mm (1,25 inch) en
- de verladingduur: 0,5 uur per lossing van 14,3 m<sup>3</sup>. Deze aanname is identiek aan die voor LPG tankstations waarbij per 500 m<sup>3</sup> doorzet wordt uitgegaan van 35 lossingen.

Verder zijn alleen berekeningen uitgevoerd voor reservoirs met een inhoud van 20 en 50 m<sup>3</sup> bij een doorzet van 100, 300 en 600 m<sup>3</sup> per jaar. Bij grotere reservoirs<sup>4</sup> is maatwerk nodig vanwege mogelijk veel hogere doorzetten dan hierboven genoemd, afwijkende laad- en lostijden en tenslotte de dimensies van het leidingwerk inclusief slangen of eventuele laad/losarmen.

In tabel 4 zijn de risicoafstanden weergegeven, waarbij de afstanden (grotendeels) onafhankelijk zijn van het feit of het propaan vanuit de gas- of de vloeistoffase aan het reservoir wordt onttrokken:

**Tabel 4: Afstand tot PR 10<sup>-6</sup>/jaar contour voor zowel BOVEN- als ONDERGRONDSE (of ingeterpte) RESERVOIRS [in meters vanaf het vulpunt]**

| Doorzet                                 | Aftap uit gasfase of vloeistoffase |                          |                          |
|---|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   | 100 m <sup>3</sup> /jaar           | 300 m <sup>3</sup> /jaar | 600 m <sup>3</sup> /jaar |
| <b>Inhoud reservoir [m<sup>3</sup>]</b> |                                    |                          |                          |
| <b>20</b> (ondergronds / bovengronds)   | 30/30                              | 40/45                    | 45/50                    |
| <b>50</b> (ondergronds / bovengronds)   | 30/35                              | 40/45                    | 45/55                    |

<sup>4</sup> In het Onderzoek QRA Propaanopslag is ook gerekend met (bovengrondse) reservoirs met een inhoud van 80 en 110 m<sup>3</sup> (vanaf 110 m<sup>3</sup> is een inrichting BRZO-plichtig).

## Bijlage 1: Overzicht scenario's

Uitstroombesluit scenario's reservoir:

| Scenario                | Faalkans                 | Bijzonderheden  |
|-------------------------|--------------------------|---|
| Instantaan falen        | $5 \times 10^{-7}$ /jaar | Bij ondergrondse tank geen BLEVE                        |
| Vrijkomen in 10 minuten | $5 \times 10^{-7}$ /jaar | Bij ondergrondse tank uitstroming in verticale richting |
| Lek 10 mm               | $1 \times 10^{-5}$ /jaar | Bij ondergrondse tank uitstroming in verticale richting |

Uitstroombesluit scenario's leidingen:

| Scenario        | Faalkans                   | Bijzonderheden                  |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|
| Leidingbreuk    | $1 \times 10^{-5}$ /m.jaar | Leidinglengte tot breuk 5 meter |
| Leiding lekkage | $5 \times 10^{-5}$ /m.jaar |                                 |

Uitstroombesluit scenario's verlading:

| Scenario         | Faalkans                | Bijzonderheden  |
|------------------|-------------------------|---|
| Breuk losslang   | $4 \times 10^{-6}$ /uur | Diameter losslang 1,25 inch (reservoirs t/m 13 m <sup>3</sup> ) of 2 inch (reservoirs vanaf 20 m <sup>3</sup> ) |
| Lekkage losslang | $4 \times 10^{-5}$ /uur |   |

Verladingsduur voor reservoirs t/m 13 m<sup>3</sup> (afgerond):

| Omvang reservoir  | Aantal verladingen per jaar |        |        |
|-------------------|-----------------------------|--------|--------|
|                   | 4                           | 10     | 20     |
| 1 m <sup>3</sup>  | ½ uur                       | 1½ uur | 2½ uur |
| 3 m <sup>3</sup>  | 1 uur                       | 2 uur  | 4 uur  |
| 5 m <sup>3</sup>  | 1½ uur                      | 3 uur  | 6 uur  |
| 8 m <sup>3</sup>  | 2 uur                       | 4 uur  | 8 uur  |
| 13 m <sup>3</sup> | 2 uur                       | 5 uur  | 10 uur |

Verladingsduur voor reservoirs vanaf 20 m<sup>3</sup> (afgerond):

| Omvang reservoir  | Jaarlijkse doorzet |                    |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                   | 100 m <sup>3</sup> | 300 m <sup>3</sup> | 600 m <sup>3</sup> |
| 20 m <sup>3</sup> | 3½ uur             | 10½ uur            | 21 uur             |
| 50 m <sup>3</sup> | 3½ uur             | 10½ uur            | 21 uur             |

Uitstroombesluit scenario's tankauto:

| Scenario                   | Faalkans                              | Bijzonderheden   |
|----------------------------|---------------------------------------|--|
| Instantaan falen           | $5 \times 10^{-7}$ /jaar              | Niet beschouwd (niet risicorelevant)   |
| Falen grootste aansluiting | $5 \times 10^{-7}$ /jaar              | Niet beschouwd (niet risicorelevant)   |
| BLEVE tankauto             | $1,3 \times 10^{-8}$<br>per verlading | Inhoud tankauto 25 m <sup>3</sup> (reservoirs t/m 13 m <sup>3</sup> ) of 60 m <sup>3</sup> (reservoirs vanaf 20 m <sup>3</sup> ). Vulgraad tankauto 100%, 67% of 33% (met vervolgcansen resp. 18%, 33%, 49%) |