

## Notitie RIVM-CEV

=

=

### Onderwerp

Consequentieonderzoek: modellering propaanreservoirs methodiek 2006 vs 2010

### Doel van notitie

Inzichtelijk maken van het verschil tussen de bestaande (van 2006) en nieuwe methodiek (van 2010) voor de modellering van externe veiligheidsrisico's van propaanreservoirs en de consequenties ervan op de afstand tot de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar.

De twee methodieken waar het om gaat zijn:

-*Afstandentabel propaanreservoirs – met een inhoud van 0,15 t/m 50 m<sup>3</sup>*, van 24 juli 2006, briefnummer 263/06 CEV (methodiek 2006) en

-*Concept rekenmethode van 29 maart 2010* (methodiek 2010)<sup>1</sup>.

Eerst wordt een overzicht gegeven van de verschillen tussen de twee methodieken, daarna worden de rekenresultaten met elkaar vergeleken.

### Verschillen tussen de methodieken

Tabel 1: verschillen tussen de methodiek van 2006 en 2010

Methodiek van 24 juli 2006	Methodiek van 29 maart 2010
Propaanreservoirs 20-50 m <sup>3</sup> - def.PSU	vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU
SAFETI-NL 6.51	SAFETI-NL 6.54
Intrinsiek falen tankwagen niet beschouwd	Intrinsiek falen wel beschouwd (T.1, T.2 kans van $5 \times 10^{-7}$ per jaar)
Tankwagen BLEVE kans van $1,3 \times 10^{-8}$ per verlading met vervolgekansen voor een warme BLEVE: 18%, 33% en 49%. Deze kans zou rekening houden met o.a. de kans op brand in de omgeving.	Tankwagen BLEVE scenario's opgesplitst naar: -B.1 warme BLEVE tgv brand tijdens verlading met een kans van $5,8 \times 10^{-10}$ per uur verlading. -B.2 t/m B.4 warme BLEVE tgv brand in omgeving met een kans van $2,0 \times 10^{-8}$ per verlading met vervolgekans van 19%, 46% en 73%. -B.5 t/m B.7 koude BLEVE tgv externe beschadiging met een kans van $2,3 \times 10^{-9}$ per verlading.

<sup>1</sup> 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, Concept rekenmethode van 29 maart 2010, RIVM - Centrum Externe Veiligheid.

### Datum

29 maart 2010

### Ons kenmerk

### Blad

1/4

### Behandeld door

Centrum Externe Veiligheid

Tel 030 2743618

Fax 030 2744442

cev@rivm.nl

**Datum**  
29 maart 2010  
**Ons kenmerk**

**Blad**  
2/4

Totale kans per verlading: $4,29 \times 10^{-9}$ (zie <i>toelichting 1</i> ) Warm: $4,29 \times 10^{-9}$ Koud: -	Totale kans per verlading: $1,17 \times 10^{-8}$ (zie <i>toelichting 1</i> ) Warm: $9,40 \times 10^{-9}$ Koud: $2,28 \times 10^{-9}$
Barstdruk tankwagen is 19,25 barg	Barstdruk tankwagen is 23,5 barg
Barstdruk reservoir is 19,25 barg	Barstdruk reservoir is 19,1 barg (zie <i>toelichting 2</i> )
Falen pomp niet meegenomen	Falen pomp wel meegenomen (P.1 t/m P.3)
“Tank head” voor leidingen op 0 m	“Tank head” voor leidingen op 1 m

Conclusie: Het totale risico beschreven in de methodiek van 2010 is hoger dan berekend volgens de methodiek uit 2006.

### Rekenresultaten: Consequenties op de afstand tot de plaatsgebonden risicocontour van $10^{-6}$ per jaar

De methodiek uit 2006 is gebruikt voor het berekenen van de afstanden uit het BARIM (Activiteitenbesluit, 2007). Daarnaast geeft de methodiek uit 2006 voor verschillende situaties de afstanden tot de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$ /jaar. Voor deze berekening is toen de PSU-file: *Propaanreservoirs 20-50m<sup>3</sup> – def.PSU* gebruikt.

Tabel 2 is overgenomen uit *Afstandentabel propaanreservoir* uit 2006 en is aangevuld met de resultaten van de nieuwe methodiek uit 2010 en deze staan **vet** gedrukt. In de tabel van 2006 is opgemerkt dat het nagenoeg niet uitmaakt in welke fase propaan wordt afgetapt uit het reservoir waardoor hiervoor geen afzonderlijke afstanden worden gerapporteerd. Deze opmerking geldt ook voor de methodiek uit 2010, dit is gecontroleerd voor twee verschillende testsituaties<sup>2</sup>. De **vet** gedrukte waarden zijn berekend voor situaties waarbij de aftap plaatsvindt in de vloeistoffase.

Tabel 2: *Vergelijk afstand tot PR10-6 contour volgens methodiek 2006 en 2010*

Doorzet	Aftap uit gasfase of vloeistoffase, <b>aftap uit vloeistoffase</b>		
	100m <sup>3</sup> /jaar	300m <sup>3</sup> /jaar	600m <sup>3</sup> /jaar
Inhoud reservoir [m <sup>3</sup> ]			
20 (ondergronds/bovengronds)	30/30 – <b>32/36</b>	40/45 – <b>42/44</b>	45/50 – <b>48/51</b>
50 (ondergronds/bovengronds)	30/35 – <b>32/37</b>	40/45 – <b>42/46</b>	45/55 – <b>47/56</b>

### Risk ranking voor enkele nieuwe afstanden

Situatie: 50m<sup>3</sup> ondergronds, doorzet van 600m<sup>3</sup>/jaar wordt op 50 meter vanaf de bron het plaatsgebonden risico bepaald door:

- L.1 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit (31%),
- B.4 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 33% (20%),
- B.3 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 67% (13%).

<sup>2</sup> Afstand tot de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar voor situaties waarbij de aftap plaatsvindt uit de gasfase, in plaats van de uit de vloeistof fase, zijn gelijk aan de afstand weergegeven in de tabel 2 voor de twee testsituaties: 1: 20m<sup>3</sup> reservoir, bovengronds met een doorzet van 100m<sup>3</sup> per jaar en 2: 50m<sup>3</sup> reservoir, ondergronds met een doorzet van 600m<sup>3</sup> per jaar.

**Datum**  
29 maart 2010  
**Ons kenmerk**  
  
**Blad**  
3/4

Situatie: 50m<sup>3</sup> bovengronds, doorzet van 600m<sup>3</sup>/jaar wordt op 50 meter vanaf de bron het plaatsgebonden risico bepaald door:  
R.1 Reservoir – Instantaan falen (27%),  
L.1 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit (23 %),  
B.4 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 33% (15%).

Situatie: 50m<sup>3</sup> bovengronds, doorzet van 100m<sup>3</sup>/jaar wordt op 35 meter vanaf de bron het plaatsgebonden risico bepaald door:  
L.1 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit (49 %),  
R.1 Reservoir – Instantaan falen (28%),  
R.2 Reservoir – 10 minuten (8%).

Situatie: 20m<sup>3</sup> ondergronds, doorzet van 100m<sup>3</sup>/jaar wordt op 35 meter vanaf de bron het plaatsgebonden risico bepaald door:  
L.1 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit (64%),  
R.1 Reservoir – Instantaan falen (17%),  
L.2 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet (9%).

Situatie: 20m<sup>3</sup> bovengronds, doorzet van 100m<sup>3</sup>/jaar wordt op 35 meter vanaf de bron het plaatsgebonden risico bepaald door:  
L.1 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit (52%),  
R.1 Reservoir – Instantaan falen (28%),  
L.2 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet (7%).

Situatie: 20m<sup>3</sup> bovengronds, doorzet van 600m<sup>3</sup>/jaar wordt op 35 meter vanaf de bron het plaatsgebonden risico bepaald door:  
L.1 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit (72%),  
L.2 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet (10%),  
R.1 Reservoir – Instantaan falen (6%).

Conclusie: Het berekenen van afstanden tot het plaatsgebonden risico van 10<sup>-6</sup> met de methodiek uit 2010 levert ongeveer dezelfde waarden op als wanneer de methodiek uit 2006 wordt toegepast. De verschillen tussen de twee uitkomsten vallen weg bij het afronden op 5-tallen (het is niet bekend *hoe* de waarden uit 2006 zijn afgerond).

De scenario's die de grootste bijdragen leveren aan de ligging van de PR-contour van 10<sup>-6</sup> per jaar worden ook nagenoeg op gelijke wijze gemodelleerd. De belangrijkste twee scenario's hiervoor zijn: *L.1 Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit* en *R.1 Reservoir – Instantaan falen*. Scenario L.1 wordt volgens beide methodieken op dezelfde manier gemodelleerd. Voor het scenario R1. is enkel de barstdruk van het reservoir aangepast van 19,25 naar 19,1 barg, wat voor de modellering alleen van belang is voor reservoirs die bovengronds zijn uitgevoerd.

### **Conclusie**

De methodiek uit 2010 levert een iets hoger risico op dan de methodiek uit 2006. De consequenties voor het berekenen van de afstand tot de plaatsgebonden risicocontour van 10<sup>-6</sup> per jaar is klein en valt weg bij het afronden.

**Datum**

29 maart 2010

**Ons kenmerk****Blad**

4/4

**Toelichtingen****Toelichting 1: totale kans op een BLEVE per verlading**

Vergelijk BLEVE kans tankwagen per verlading van 30 minuten

Methodiek 2006				Methodiek 2010			
1,30E-08	0,33	0,18	7,72E-10 warm	B.1	2,90E-10		2,90E-10 warm
1,30E-08	0,33	0,33	1,42E-09 warm	B.2	2,00E-08	0,33	0,19 1,25E-09 warm
1,30E-08	0,33	0,49	2,10E-09 warm	B.3	2,00E-08	0,33	0,46 3,04E-09 warm
				B.4	2,00E-08	0,33	0,73 4,82E-09 warm
				B.5	2,30E-09	0,33	7,59E-10 koud
				B.6	2,30E-09	0,33	7,59E-10 koud
				B.7	2,30E-09	0,33	7,59E-10 koud
Totaal				Totaal			
warm				warm			
koud				koud			
4,29E-09				1,17E-08			
4,29E-09				9,40E-09			
-				2,28E-09			

**Toelichting 2: barstdruk reservoir**

Veerveiligheid is standaard aanwezig met de gebruikelijke insteldrukken van 15,6 of 13,8 barg. Voor het bepalen van de barstdruk van het reservoir wordt hier een conservatieve keuze gemaakt: 15,6 barg = 16,6 bara \* 1,21 = 20,086 bara = 19,1 barg. Keuze gebaseerd op informatie verkregen van M. Krul, VVG, 14-11-09 (drukken gegeven in barg):

*Omdat er altijd een veerveiligheid is aangebracht op deze tanks is een "gebruikelijke faaldruk" niet bekend. Wel zou je eventueel gebruik kunnen maken van de ervaringen die we met flessen hebben opgedaan en die aangeven dat de faaldruk ongeveer 2x de ontwerpdruk (24 bar) bedraagt.*

*De gebruikelijke openingsdruk van de veerveiligheid is voor oudere tanks 13,8 bar en voor nieuwe tanks 15,6 bar. Mijn inschatting is dat er momenteel meer tanks met een 13,8 bar veiligheid zijn uitgerust dan met 15,6 bar, maar hoeveel van elk durf ik niet te zeggen.*