

**Verbouwing van de voormalige mastenmakerij  
aan de Polderdijk 1 te Lemmer tot hotel  
Toetsing van het plan aan het  
Besluit externe veiligheid inrichtingen,  
vanwege de aanwezigheid van een LPG-tankstation**

projectnr. 241578 110524 - HC41  
revisie 02  
6 juni 2011

**Auteur**

Save  
Postbus 321  
7400 AH Deventer

**Opdrachtgever**

De Vrij Beheer B.V.  
Polderdijk 2  
8531 EW Lemmer

datum vrijgave

6 juni 2011

beschrijving revisie 02

goedkeuring

BW

vrijgave

RR

*© 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.*

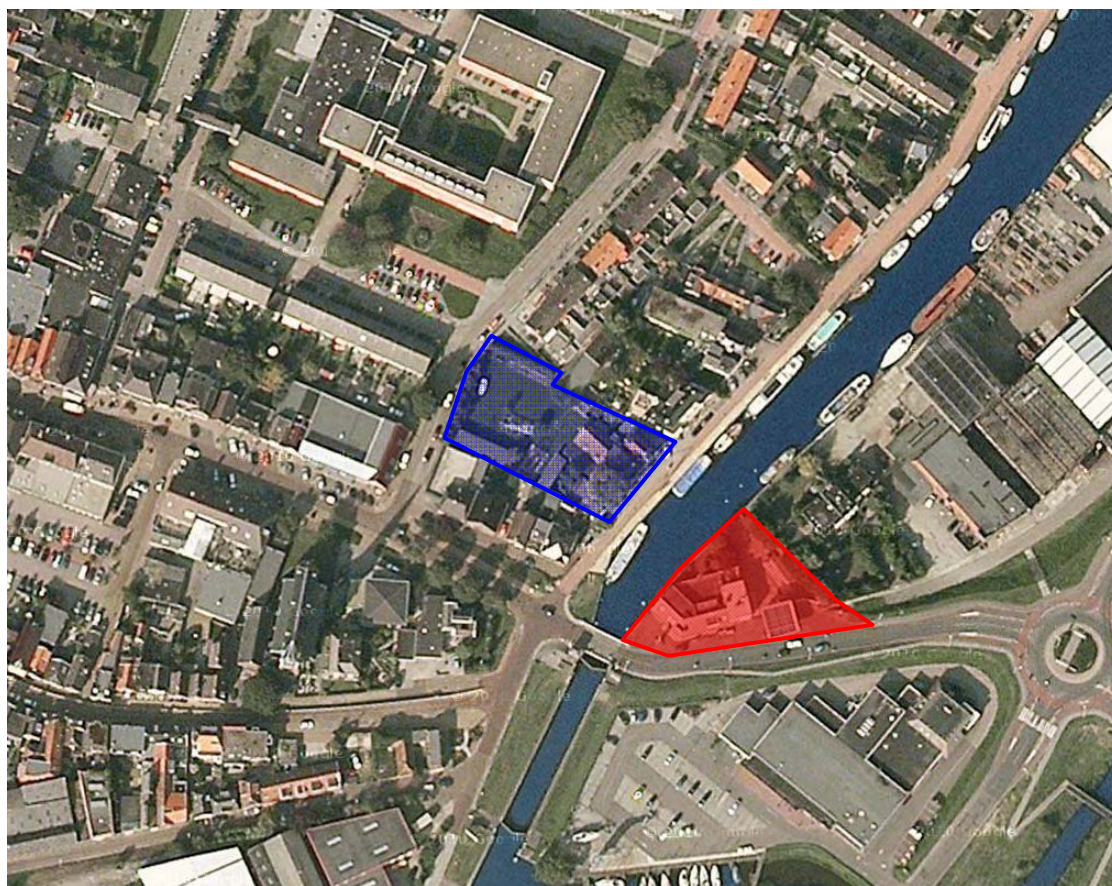
*© Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van 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>Risicoanalyse</b>	<b>3</b>
2.1	Situatie	3
2.2	Aanwezigheidsgegevens	3
2.2.1	Huidige situatie	4
2.2.2	Toekomstige situatie	7
<b>3</b>	<b>Toetsing aan het Bevi</b>	<b>8</b>
3.1	Plaatsgebonden risico	8
3.2	Groepsrisico	9
<b>4</b>	<b>Conclusie</b>	<b>11</b>
<b>Bijlage 1: Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstation aan de Zeedijk te Lemmer</b>		<b>12</b>
<b>Bijlage 2: Wettelijk kader</b>		<b>17</b>

# 1 Inleiding

De Vrij Beheer B.V. is van plan om de voormalige mastenmakerij aan de Polderdijk 1 te Lemmer te verbouwen tot een hotel. Omdat dit pand binnen het invloedsgebied van een LPG-tankstation ligt, moet het plan getoetst worden aan het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De Vrij Beheer B.V. heeft Oranjewoud/Save gevraagd de toetsing van dit plan uit te voeren door middel van een risicoanalyse. Uit deze risicoanalyse blijkt dat het plan voldoet aan de normen en richtwaarde zoals gesteld in het Bevi.

De omgeving van het pand aan de Polderdijk 1 te Lemmer is in figuur 1.1 weergegeven. Met blauw is het perceel weergegeven waarop de huidige mastenmakerij is gevestigd. Met rood is de locatie van het LPG-tankstation aan de Zeedijk 1 weergegeven.



Figuur 1.1 Locatie tankstation (rood) en het perceel van de mastenmakerij (blauw)

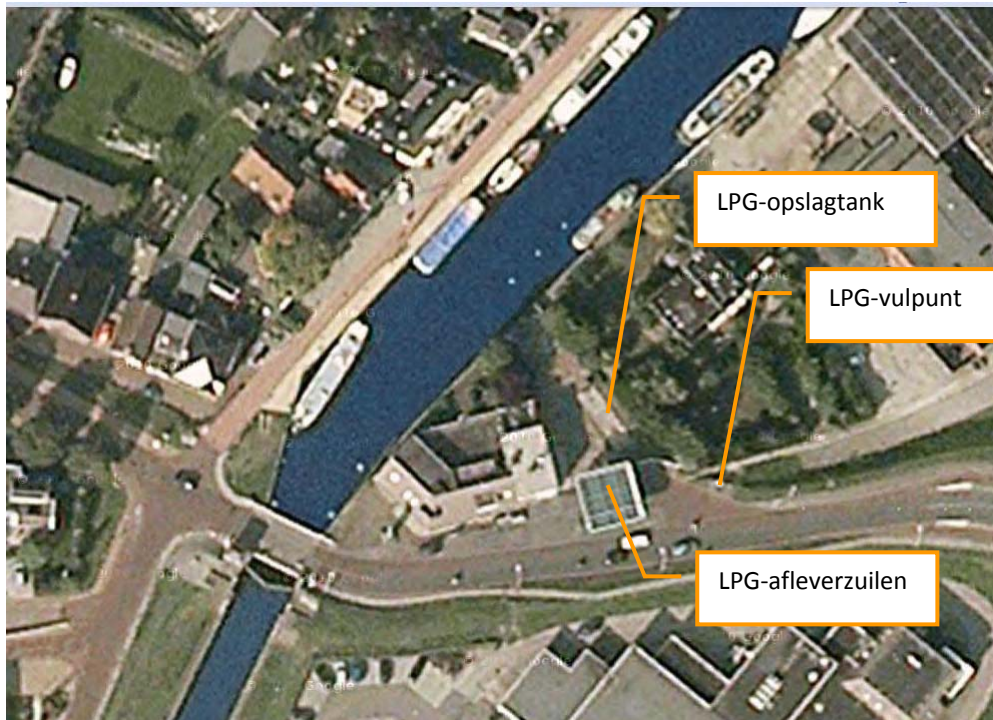
## Leeswijzer

In hoofdstuk 2 gaat in op de gehanteerde uitgangspunten voor de berekening waaronder de bevolkingsinventarisatie. Hoofdstuk 3 gaat in op de resultaten van de risicoanalyse en tenslotte geven wij in hoofdstuk 4 de conclusies. In de bijlage 1 wordt uitgebreid ingegaan op de afleiding van ongevalsscenario's van het LPG-tankstation. In bijlage 2 is het wettelijk kader nader toegelicht.

## 2 Risicoanalyse

### 2.1 Situatie

Het LPG-tankstation is gevestigd aan de Zeedijk 1 te Lemmer. De omgeving met daarop de locaties van de verschillende onderdelen het LPG-tankstation is in figuur 2.1 weergegeven.



Figuur 2.1 Luchtfoto met aangegeven de verschillende onderdelen van het LPG-tankstation (bron:Google Maps)

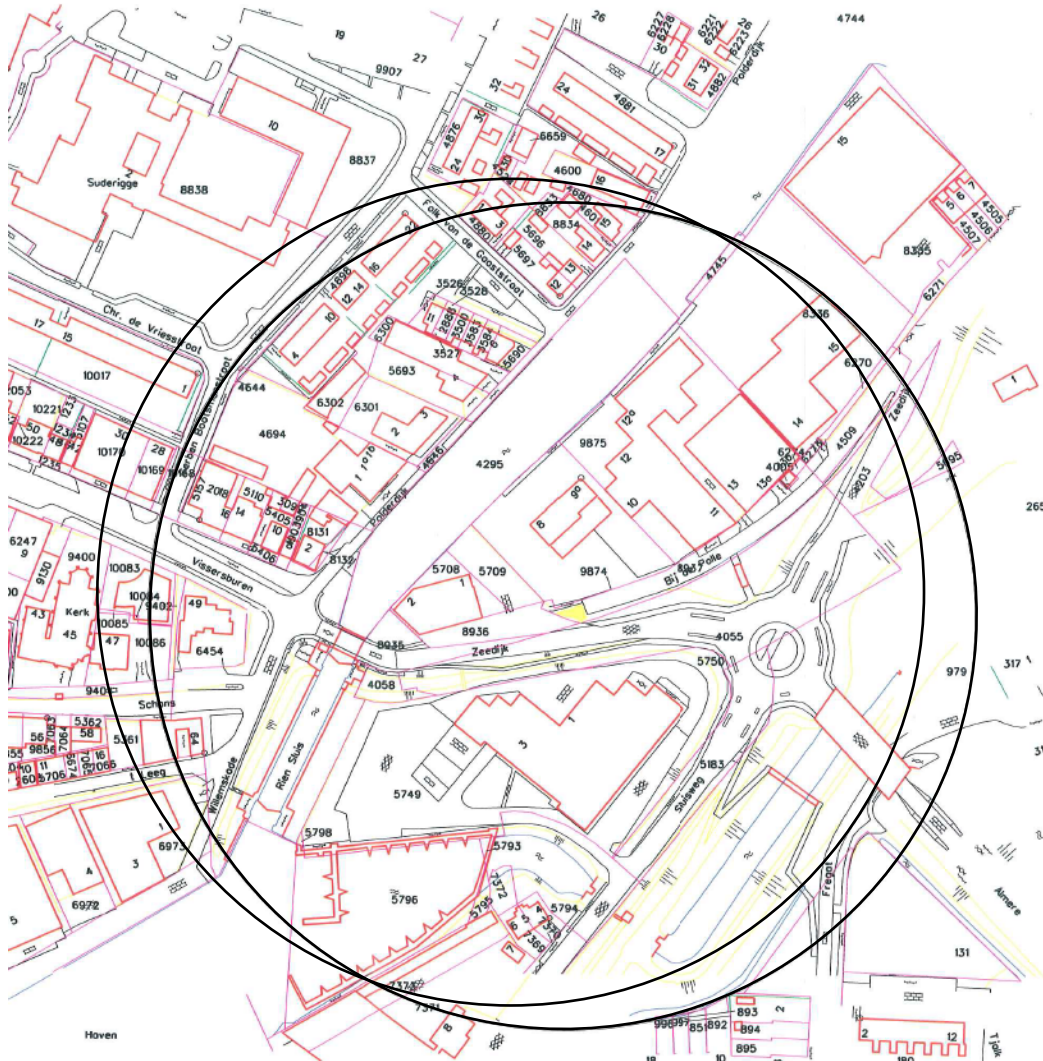
Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen zijn de volgende voor de berekening relevante uitgangspunten gehanteerd:

- In de vergunning is de LPG-doorzet op 1.000 m<sup>3</sup>/jaar begrensd.
- De opslag van LPG vindt plaats in een ondergrondse opslagtank met een inhoud van 20 m<sup>3</sup>.
- De aflevering van LPG vindt plaats met een tankwagen met een maximale inhoud van 65 m<sup>3</sup>.
- De afstand van de benzine-afleverzuil is meer dan 5 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt.
- De afstand van de LPG-afleverzuil is minder dan 17,5 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt.
- De afstand van de benzinetankauto is meer dan 25 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt.
- Het meest nabijgelegen gebouw ligt op meer dan 15 meter afstand van het LPG-vulpunt en is niet hoger dan 10 meter.

### 2.2 Aanwezigheidsgegevens

Voor een LPG-tankstation is het invloedsgebied in de Revi vastgelegd als een cirkel met een straal van 150 m rondom het vulpunt en de opslagtank en het bovengrondse deel van de leidingen (hier niet van toepassing). In figuur 2.2 is het invloedsgebied weergegeven.





Figuur 2.2 Het invloedsgebied rondom het vulpunt en opslagtank (zwarte cirkels)

### 2.2.1 Huidige situatie

Het aantal aanwezigen per bevolkingsvlak, zoals weergegeven in figuur 2.2, is gegeven in tabel 2.1. De hieronder beschreven bevolkingsdata zijn afkomstig uit de QRA Groepsrisicoberekening van LPG-tankstation Zeedijk 1 te Lemmer, met kenmerk 184636 van 30 juli 2009. Deze QRA is gebaseerd op dit onderzoek, maar aangepast op basis van voortschrijdende inzichten. Bij vaststellen van de functies van objecten is uitgegaan van het vigerend bestemmingplan. Opgemerkt moet worden dat de feitelijke situatie hiervan kan afwijken. Reden voor deze aanpak is dat het vigerend bestemmingsplan juridisch binden is.

#### Woningen

Voor de woningen is in de groepsrisicoberekening uitgegaan van 2,4 personen per woning die voor 50% in het dagdeel en voor 100% in het nachtdeel aanwezig zijn. Dit is conform het VROM-document, Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico, versie 1.0, november 2007.

#### Poiesz

Voor deze supermarkt is in de groepsrisicoberekening uitgegaan van 1 persoon per 30 m<sup>2</sup> b.v.o. (bedrijfsvloeroppervlakte). Aangenomen is dat deze mensen voor 100% overdag aanwezig zijn. Voor de avond is een verblijftijdcorrectie toegepast, waarbij rekening is gehouden dat de supermarkt 6 avonden in de week tot 20:00 uur open is. Dit is conform de Handreiking Verantwoording Groepsrisico.

### Bedrijven

Voor bedrijven is in de groepsberekening uitgegaan van 1 persoon per 100 m<sup>2</sup> b.v.o., 100% in het dagdeel bezet zijn en voor 20% in de nacht. Dit is conform de Handreiking Verantwoording Groepsrisico.

### Hotels

Uit overleg met De Vrij Beheer B.V. is gebleken dat in hotel 't Heechhûs maximaal 17 personen aanwezig zijn. Voor Hotel 't Lemster Veerschip geldt hetzelfde. Aangezien beide hotels werken volgens een 'bed & breakfast'-principe zullen overdag tussen 11:00 en 17:00 over het algemeen geen gasten aanwezig zijn. Dit is in het model verdisconteerd.

### Dierenkliniek en accountantskantoor

Bij de dierenkliniek werken 10 mensen en erboven zit een accountantskantoor. Voor dit pand is een totale aanwezigheid van 15 personen overdag gehanteerd, en 20% 's avonds.

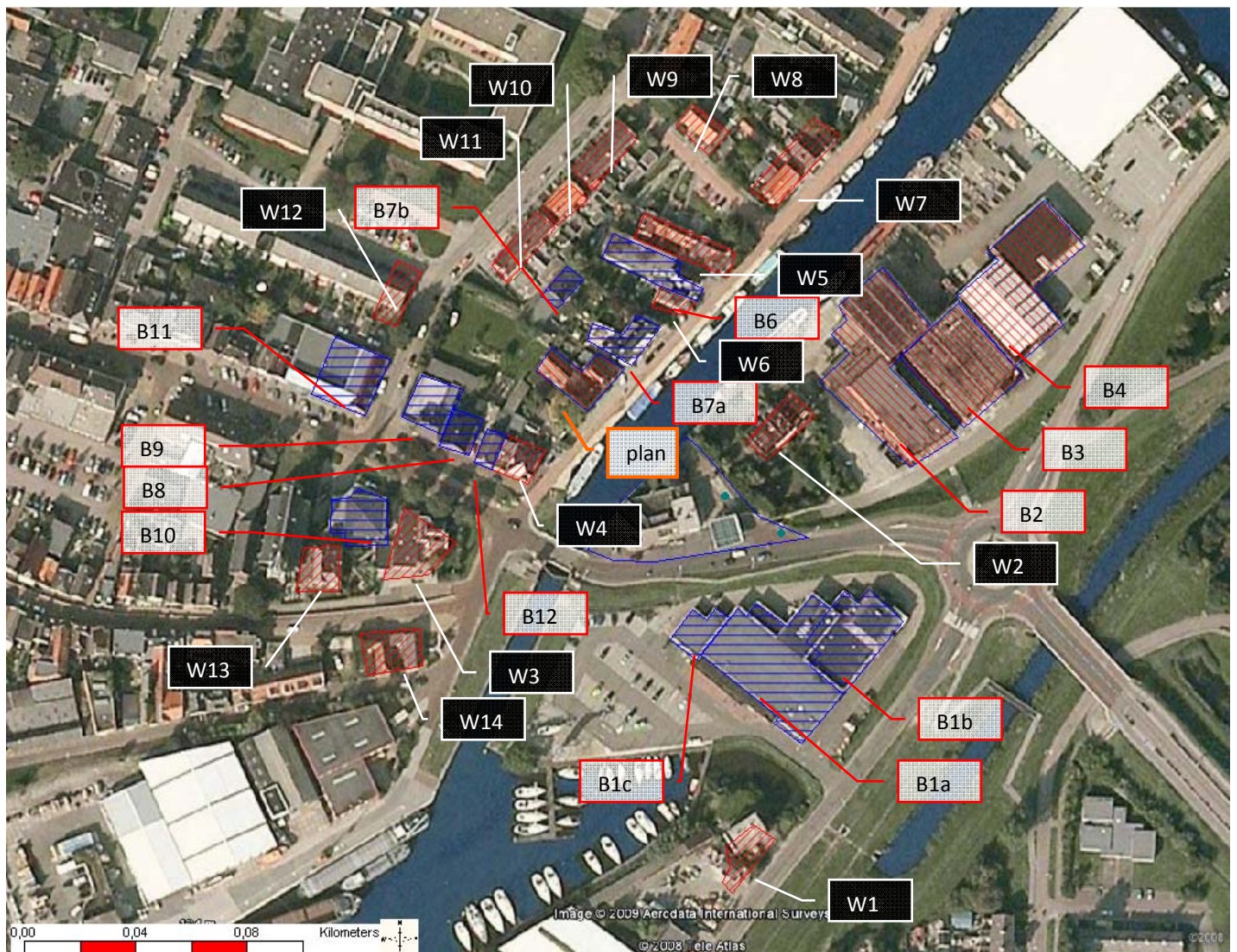
### Hoogma fietsen & Xavier hondentrimsalon

Beide bedrijven beschikken over een winkel en een bedrijfsgedeelte. Aangenomen is dat de verdeling tussen beide 50/50 is. Op basis van het oppervlakte is het totaal aantal aanwezigen berekend. Dit is gebaseerd op 1 persoon/30 m<sup>2</sup> b.v.o. voor een winkel en 1 persoon/100 m<sup>2</sup> voor een bedrijf.

Tabel 2.1 Bevolkingsgegevens

Naam	Functie	Aantal personen		
		Dag 1 8:00-11:00 en 17:00-18:30	Dag 2 11:00-17:00	Nacht 18:30-8:00
B1a Poiesz	winkel	41	41	6,3
B1b Hoogma	winkel + bedrijf	14,5	14,5	0,6
B1c Carwash	klein bedrijf	2	2	0,3
B2 Berg	bedrijf	16,5	16,5	1
B3 Interieur	bedrijf	10	10	1
B4 Aquamar	bedrijf	12,5	12,5	2,5
B6 Honden	winkel + bedrijf + bedrijfswoning	7	7	2,4
B7a Hotel Lemster Veerschip	hotel (incl bedrijfswoning)	13	2	13
B7b kamers Hotel	hotel	4	0	4
B8 Hotel Heechhus	hotel	17	2	17
B9 Fysio	bedrijf	5	5	1
B10 Dierenarts	bedrijf	15	15	3
B11 2 winkelpanden	winkel	15	15	15
B12 fysio + woning	klein bedrijf	2	2	2,4
W1 4 woningen	woningen	4,8	4,8	9,6
W2 2 woningen	woningen	2,4	2,4	4,8
W3 2 woningen (nieuwbouw)	woningen	2,4	2,4	4,8
W4 2 woningen	woningen	2,4	2,4	4,8
W5 1 woning	woningen	1,2	1,2	2,4
W6 8 woningen	woningen	9,6	9,6	19,2
W7 4 woningen	woningen	4,8	4,8	9,6
W8 2 woningen	woningen	2,4	2,4	4,8
W9 4 woningen	woningen	4,8	4,8	9,6
W10 2 woningen	woningen	2,4	2,4	4,8
W11 4 woningen	woningen	4,8	4,8	9,6
W12 17 appartement	woningen	10	10	20
W13 1 woning	woningen	1,2	1,2	2,4
W14 2 woningen	woningen	2,4	2,4	4,8
Mastenmaker	bedrijf	6	6	2,4





Figuur 2.3 Ligging bevolkingsvlakken



### 2.2.2 Toekomstige situatie

Het huidige pand van de mastenmakerij aan de Polderdijk 1 te Lemmer is weergegeven in figuur 2.4. In het rood is aangegeven welke schuren en bijgebouwen gesloopt zullen worden. De geplande uitbreiding is in het donkergrijs weergegeven op de kaart.

Op deze locatie zullen in de toekomst maximaal 26 personen aanwezig zijn. Dit gaat volgens hetzelfde principe als de twee andere hotels in de omgeving. Overdag zullen de gasten niet in het hotel aanwezig zijn, dit is verdisconteerd in de berekeningen.



Figuur 2.4 Overzicht van de toekomstige bebouwing en huidige bebouwing aan de Polderdijk 1

### 3 Toetsing aan het Bevi

#### 3.1 Plaatsgebonden risico

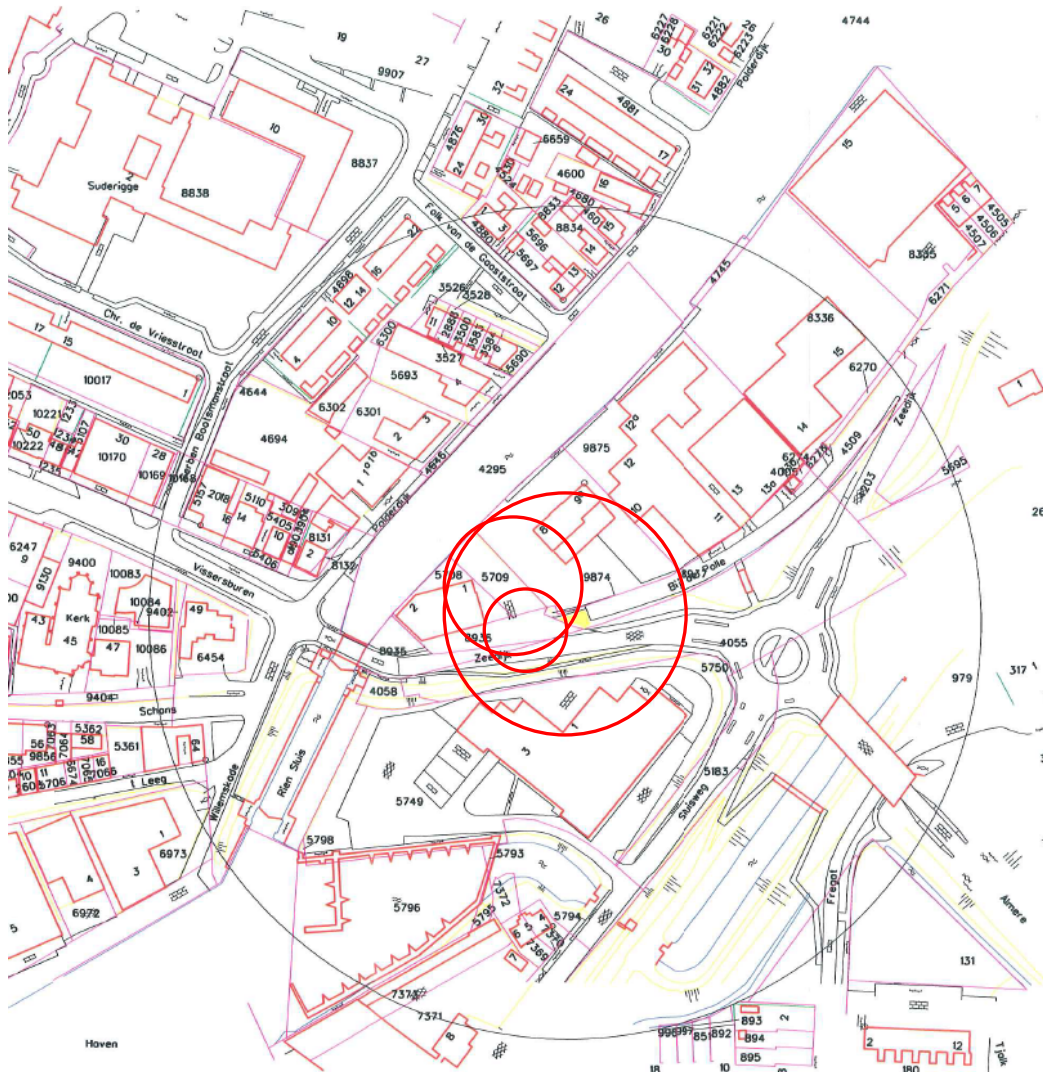
Het plaatsgebondenrisiconiveau is afhankelijk van de doorzet LPG op het tankstation. Voor tankstations met een doorzet kleiner dan 1.000 m<sup>3</sup> LPG/jaar moet, in het geval van een nieuw ruimtelijk besluit, overeenkomstig tabel B2.3 worden uitgegaan van een afstand van 45 meter voor de 10<sup>-6</sup>-contour.

Tabel 3.1 Geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR = 10<sup>-6</sup>-contour voor het LPG-tankstation

Toetsing voor <1.000 m <sup>3</sup> /jaar	Kwetsbare objecten binnen de grenswaarde	Beperkt kwetsbare objecten binnen de grenswaarde
LPG-vulpunt (45 meter)	Nee	Ja
Ondergronds reservoir (25 meter)	Nee	ja
Afleverzuil (15 meter)	Nee	Nee

In figuur 3.1 zijn de 10<sup>-6</sup>jr<sup>-1</sup>-contouren (rood) weergegeven rondom het LPG-vulpunt, de LPG-opslagtank en de LPG-afleverzuil. De planlocatie ligt niet binnen de 10<sup>-6</sup>jr<sup>-1</sup>-contour. Het PR vormt dus geen belemmering voor het plan om een Hotel aan de Polderdijk 1 te creëren.

Los van de onderzoeksvraag wordt opgemerkt dat binnen de 10<sup>-6</sup>-contouren van het LPG-vulpunt en de LPG-opslagtank beperkt kwetsbare objecten liggen. Dit vormt echter geen belemmering voor het plan om een hotel aan de Polderdijk 1 te creëren. Binnen de 10<sup>-6</sup>-contour van het LPG-vulpunt liggen de bedrijfswoningen aan de Polle 8/9a en de winkels aan de Sluisweg (de Poiesz supermarkt en Hoogma Fietsen). Binnen de 10<sup>-6</sup>-contour rondom de LPG-opslagtank liggen de beperkt kwetsbare objecten, de bedrijfswoningen aan de Polle 8/9a.



Figuur 3.1 Plaatsgebondenrisicocontouren

## 3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met SAFETI-NL 6.54 op basis van een doorzet van  $1.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ . In bijlage 1 wordt de berekeningsmethodiek uitgelegd. De scenario's zijn qua frequentie bepaald door de feitelijke omgeving (zie bijlage 1).

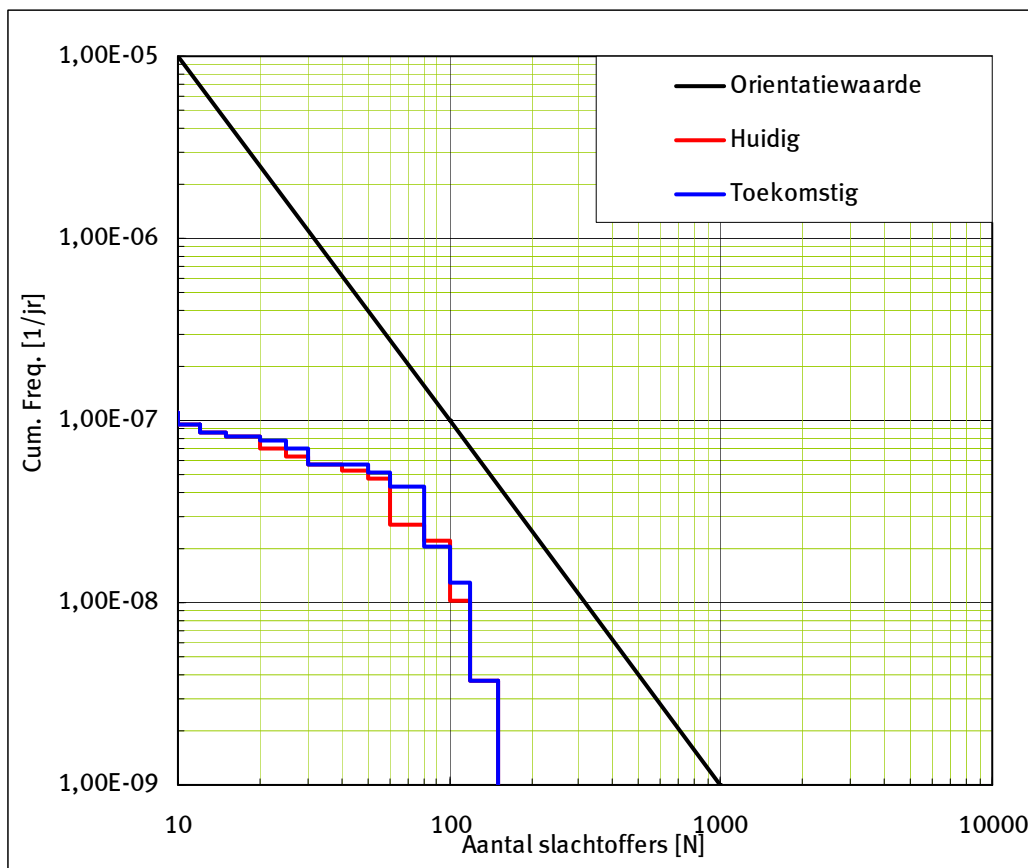
Op basis van aangeleverde informatie over de locatie is vastgesteld dat voor dit tankstation de omgevingsbrandcategorie 4 van toepassing is en een aanrijdingscategorie van 2. Bij de berekening is gebruikgemaakt van de in hoofdstuk 2 weergegeven bevolkingsgegevens.

Voor het plan is het groepsrisico berekend ten aanzien van zowel de vigerende als de toekomstige situatie.

Huidig	Huidige bevolking, inclusief alle risicoreducerende maatregelen uit het LPG-convenant en een $20 \text{ m}^3$ opslagtank
Toekomstig	Toekomstige bevolking, inclusief alle risicoreducerende maatregelen uit het LPG-convenant en een $20 \text{ m}^3$ opslagtank

In figuur 3.2 zijn de groepsrisicocurven van de huidige en toekomstige variant weergegeven.





Figuur 3.2 Groepsrisico van de huidige situatie en als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling

In figuur 3.2 is te zien dat het groepsrisico toeneemt als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling. Deze toename is het gevolg van de grotere hoeveelheid mensen die binnen het invloedsgebied van het tankstation komen.

## 4 Conclusie

De voorgenomen verbouwing van de mastenmakerij aan de Polderdijk 1 te Lemmer tot een hotel is getoetst aan het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Omdat deze ontwikkeling in het invloedsgebied van het LPG-tankstation aan de Zeedijk 1 te Lemmer ligt. Dit heeft geleid tot de volgende conclusies.

### **Plaatsgebondenrisico**

Het plangebied bevindt zich niet binnen de  $10^{-6} \text{jr}^{-1}$ -contouren van het LPG-tankstation. Het plan voldoet derhalve aan de normstelling van het plaatsgebonden risico uit het Bevi.

### **Groepsrisico**

Uit de berekening blijkt dat het groepsrisico in de toekomstige situatie met realisatie van een hotel aan de Polderdijk 1 toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Dit is het gevolg van extra mensen binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation aan de Zeedijk 1.

Vanwege de toename van het groepsrisico moet, conform het Besluit externe veiligheid inrichtingen, invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico.

## Bijlage 1: Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstation aan de Zeedijk te Lemmer

### Inleiding

Het groepsrisico (GR) wordt berekend door het uitvoeren van een risicoanalyse. Dit is een analyse van de bedrijfsactiviteiten leidend tot de definitie van een groep representatieve ongevalsscenario's. De wijze waarop in Nederland kwantitatieve risicoanalyses worden uitgevoerd is beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Bij een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) wordt uitgegaan van het plaatsvinden van ongewenste gebeurtenissen tijdens de normale bedrijfssituatie. Ongewenste gebeurtenissen zijn gebeurtenissen, die direct leiden tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. De achterliggende gebeurtenissen zijn breuk en lekkage. Oorzaken daar weer van worden niet in beschouwing genomen.

Voor risicoberekeningen ten aanzien van LPG-tankstations is een aantal afspraken gemaakt over de wijze van berekenen. Deze berekeningsmethodiek heeft het RIVM vastgelegd in het document "QRA berekeningen LPG-tankstations", van 20 december 2007. De groepsrisicoberekeningen in dit onderzoek zijn hierop gebaseerd. De gehanteerde scenario's en frequenties worden toegelicht in de volgende paragrafen.

Tabel B1.1 'Standaardscenario's' LPG-tankstation

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
<b>Opslagvat onder druk</b>		
O.1	instantaan falen	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.2	10-minutenuitstroming	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.3	lekkage	$1,00 \cdot 10^{-5}$
O.4	vloeistofleiding - breuk (10 m)	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.5	vloeistofleiding - lek (10 m)	$1,50 \cdot 10^{-6}$
O.6	afleverleiding - breuk (75 m)	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.7	afleverleiding - lek (75 m)	$1,50 \cdot 10^{-6}$
<b>Tankauto</b>		
T.1	instantaan falen (vulgraad 100%)	$5,0 \cdot 10^{-7} \times AF$
T.2	grootste aansluiting (vulgraad 100%)	$5,0 \cdot 10^{-7} \times AF$
<b>BLEVE tankauto</b>		
B.1	door externe brand tijdens verlading vulgraad 100%	$70 \times 0,5 \times 5,8 \cdot 10^{-10}$
B.2	door externe brand vulgraad 100%	$0,33 \times 0,19 \times 70/100 \times 2,00 \cdot 10^{-7 **}$
B.3	door externe brand vulgraad 67%	$0,33 \times 0,46 \times 70/100 \times 2,00 \cdot 10^{-7 **}$
B.4	door externe brand vulgraad 33%	$0,33 \times 0,73 \times 70/100 \times 2,00 \cdot 10^{-7 **}$
B.5	door impact vulgraad 100%	$0,33 \times 70/100 \times 2,5 \cdot 10^{-9 **}$
B.6	door impact vulgraad 67%	$0,33 \times 70/100 \times 2,5 \cdot 10^{-9 **}$
B.7	door impact vulgraad 33%	$0,33 \times 70/100 \times 2,5 \cdot 10^{-9 **}$
<b>Overslag</b>		
L.1	slangbreuk d.s.b. sluit	$0,88 \times 0,1^* \times 70 \times 0,5 \times 4,0 \cdot 10^{-6}$
L.2	slangbreuk d.s.b. sluit niet	$0,12 \times 0,1 \times 70 \times 0,5 \times 4,0 \cdot 10^{-6}$
L.3	slanglekkage	$70 \times 0,5 \times 4,0 \cdot 10^{-5}$



Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
Pomp		
P.1	breuk pomp d.s.b. sluit	$0,94 \times 70 \times 0,5/8766 \times 1,0 \cdot 10^{-4}$
P.2	breuk pomp d.s.b. sluit niet	$0,06 \times 70 \times 0,5/8766 \times 1,0 \cdot 10^{-4}$
P.3	lekkage pomp	$70 \times 0,5/8766 \times 4,4 \cdot 10^{-3}$

- AF = aanwezigheidsfractie (het aantal uren aanwezigheid gedeeld door het aantal uren per jaar)  
 \*) = de breukfrequentie voor LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaardfaalfrequentie voor Brzo-inrichtingen  
 \*\*) = deze frequenties zijn afhankelijk van de inrichtingsindeling.  
 d.s.b. = doorstroombegrenzer

### Berekening aanwezigheidsfractie

Een verlading van LPG duurt gemiddeld 0,5 uur. Bij een doorzet van  $< 1.000 \text{ m}^3$  per jaar vinden er max. 70 verladingen plaats. Op basis hiervan is het aantal losuren en de aanwezigheidsfractie AF:

Doorzet ( $\text{m}^3/\text{jaar}$ )	Losuren/jaar	Aanwezigheidsfractie
<1.000	35	0,00399

### BLEVE LPG-tankauto door brand ten gevolge van verlading

Het scenario BLEVE van de LPG-tankauto kan ontstaan door brand in de omgeving tijdens het verladen van LPG.

BLEVE door brand tijdens verlading	Basisfrequentie	Factor	Faalfrequentie ( $\text{jaar}^{-1}$ )
B.1 BLEVE tankauto 100% vulgraad	$5,8 \cdot 10^{-10}$	35 uur	$2,03 \cdot 10^{-8}$

### BLEVE LPG-tankauto ten gevolge van brand in de omgeving

Het scenario BLEVE van de LPG-tankauto kan ontstaan door brand in de omgeving tijdens het verladen van LPG. De frequentie voor dit scenario is afhankelijk van een aantal toetsingsafstanden. Voor omgevingsbranden zijn er 6 categorieën bepaald door de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto (= vulpunt) tot de LPG-afleverzuil, de benzineafleverzuil, opstelplaats van de benzinetankauto en een tot de inrichting behorend gebouw. Hiervoor gelden toetsingsafstanden zoals weergegeven in de hierna volgende tabellen.

Object	Toetsingsafstand (m)
LPG-afleverzuil	17,5
Benzineafleverzuil	5
Opstelplaats benzinetankauto	25
<b><u>Gebouw zonder brandbescherming</u></b>	
hoogte <5 m	10
5 m < hoogte <10 m	15
hoogte >10 m	20
<b><u>Gebouw met brandwerende voorzieningen</u></b> (en maximaal 50% gevelopeningen)	
hoogte <5 m	5
5 m < hoogte <10 m	10
hoogte >10 m	15

Afstand van vulpunt tot object is GROTER dan de toetsings-afstand voor dat object ?				Brandcategorie en frequentie
LPG-afleverzuil	Benzine-afleverzuil	Opstelplaats benzinetankauto	Gebouwen	
Ja of Nee	Nee	Ja of Nee	Nee	<b>1</b>
Ja of Nee	Ja	Nee	Nee	2,0 . 10 <sup>-6</sup> jr <sup>-1</sup>
Nee	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Nee	Ja	<b>2</b>
Nee	Ja	Nee	Ja	1,0 . 10 <sup>-6</sup> jr <sup>-1</sup>
Ja	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Ja	Ja	<b>3</b>
Ja	Nee	Nee	Ja	8,0 . 10 <sup>-7</sup> jr <sup>-1</sup>
Nee	Ja	Ja	Ja	<b>4</b>
Ja	Ja	Nee	Ja	6,0 . 10 <sup>-7</sup> jr <sup>-1</sup>
Ja	Nee	Ja	Ja	<b>5</b>
				4,0 . 10 <sup>-7</sup> jr <sup>-1</sup>
Ja	Ja	Ja	Ja	<b>6</b>
				2,0 . 10 <sup>-7</sup> jr <sup>-1</sup>

Aldus volgt uit de bovenstaande tabel dat de brandcategorie die geldt voor dit tank-station, 6,0 10<sup>-7</sup> jr<sup>-1</sup> is. De vermelde frequenties zijn op basis van 100 afleveringen vastgesteld.

In de Revi-benadering is tevens nog gehanteerd, dat de tankauto bij het plaatsvinden van dit scenario niet altijd vol is, onderstaande verdeling is verondersteld.

Vullingsgraad tankauto	Kans	Hoeveelheid in tankauto
100%	0,19	26.700 kg
67%	0,46	17.800 kg
33%	0,73	8.900 kg

De uiteindelijke BLEVE-frequentie door brand is weergegeven voor brandcategorie 4 in onderstaande tabel.

Brand onder auto en omgevingsbrand		
B.2	BLEVE tankauto 100% vulgraad	$0,33 \times 0,19 \times 70/100 \times 6,00 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
B.3	BLEVE tankauto 67% vulgraad	$0,33 \times 0,46 \times 70/100 \times 6,00 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
B.4	BLEVE tankauto 33% vulgraad	$0,33 \times 0,73 \times 70/100 \times 6,00 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$

#### BLEVE LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Voor de aanrijding worden drie mogelijkheden beschouwd. De frequenties hebben betrekking op 100 verladingsen per jaar.

Typering opstelplaats tankauto	Aanrijdings- categorie	Frequentie (1/jaar)
Geïsoleerde opstelplaats, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk is, ook niet met lage snelheid	1	$2,5 \cdot 10^{-9}$
Opstelplaats op een wegrijstrook naast een weg, waar de toegestane snelheid 70 km/uur of minder is	2	$4,8 \cdot 10^{-8}$
Alle overige situaties	3	$2,3 \cdot 10^{-7}$

Als aanrijdingcategorie geldt voor dit tankstation categorie 2. De standplaats van de tankauto bevindt zich parallel aan een weg binnen de bebouwde kom. De BLEVE-kans voor langdurige lekkage is  $4,8 \cdot 10^{-8}$  per jaar voor 100 verladingsen.

Brand onder auto door externe beschadiging		
B.5	BLEVE tankauto 100% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 4,8 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE tankauto 67% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 4,8 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE tankauto 33% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 4,8 \cdot 10^{-8}$

De scenario's die gelden voor een LPG-tankstation betreffen de scenario's van de LPG-opslagtank, de LPG-tankauto, de LPG-pomp en de LPG-losslang. In onderstaande tabel zijn de scenario's en frequentie van optreden die van toepassing zijn bij een doorzet van  $<1.000 \text{ m}^3$  LPG per jaar samengevat. Hierbij is er vanuit gegaan dat de tank van de LPG-tankauto is voorzien van een hittewerende coating en een verbeterde losslang. Het verdisconteren van de verbeterde losslang reduceert de frequentie met een factor 10, voor de hittewerende coating geldt een factor 20.



Gehanteerde faalfrequenties van de groepsberekening

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
<b>Opslagtank</b>		
O.1	instantaan falen	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.2	10 minuten volledige uitstroming	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.3	10 mm-gat uitstroming	$1,00 \cdot 10^{-5}$
O.4	vloeistofleiding - breuk (18 m)	$9,00 \cdot 10^{-6}$
O.5	vloeistofleiding - lek (18 m)	$2,70 \cdot 10^{-5}$
O.6	afleverleiding - breuk (12 m)	$6,00 \cdot 10^{-6}$
O.7	afleverleiding - lek (12 m)	$1,80 \cdot 10^{-5}$
<b>Falen tankauto</b>		
T.1	instantaan falen - vulgraad 100%	$2,00 \cdot 10^{-9}$
T.2	grootste aansluiting- vulgraad 100%	$2,00 \cdot 10^{-9}$
<b>BLEVE tankauto</b>		
B.1	BLEVE door externe brand tijdens verlading vulgraad 100%	$1,02 \cdot 10^{-9}$
B.2	BLEVE door externe brand vulgraad 100%	$1,32 \cdot 10^{-9}$
B.3	BLEVE door externe brand vulgraad 67%	$3,19 \cdot 10^{-9}$
B.4	BLEVE door externe brand vulgraad 33%	$5,06 \cdot 10^{-9}$
B.5	BLEVE door impact vulgraad 100%	$1,11 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE door impact vulgraad 67%	$1,11 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE door impact vulgraad 33%	$1,11 \cdot 10^{-8}$
<b>Losspomp</b>		
P.1	breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit	$3,75 \cdot 10^{-7}$
P.2	breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet	$2,40 \cdot 10^{-8}$
P.3	lek pomp	$1,76 \cdot 10^{-5}$
<b>Losslang</b>		
L.1	breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit	$1,23 \cdot 10^{-5}$
L.2	breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet	$1,68 \cdot 10^{-6}$
L.3	lek losslang	$1,40 \cdot 10^{-3}$

## Bijlage 2: Wettelijk kader

### Besluit externe veiligheid inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) geven de kaders voor de beoordeling van de externe-veiligheidsaspecten van LPG-tankstations. De toetsing van (plan)ontwikkelingen gebeurt op basis van twee aspecten, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd welke normen gehanteerd moeten worden.

### Plaatsgebonden risico (PR)

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. 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. In het Bevi is vastgelegd welke bevolking is toegestaan binnen de PR-contouren van  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  per jaar. Dit verschilt voor bestaande en nieuwe situaties. Aangezien het hier een uitbreiding betreft is sprake van een nieuwe situatie. In tabel B2.1 zijn de PR criteria voor nieuwe ontwikkelingen gegeven, conform het Bevi.

Tabel B2.1 PR criteria voor geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten in nieuwe situaties

NIEUWE SITUATIES		
<i>Kwetsbare objecten</i> PR hoger dan $10^{-5}$ /jaar	PR $10^{-5}$ tot $10^{-6}$ /jaar	PR lager dan $10^{-6}$ /jaar
Niet toegestaan	Niet toegestaan	Toegestaan
<i>Beperkt kwetsbare objecten</i> PR hoger dan $10^{-5}$ /jaar	PR $10^{-5}$ tot $10^{-6}$ /jaar	PR lager dan $10^{-6}$ /jaar
In beginsel niet toegestaan	In beginsel niet toegestaan	Toegestaan

Tabel B2.1 geeft aan, dat de acceptatiegrenzen afhankelijk zijn van het feit of de omliggende objecten worden gekwalificeerd als kwetsbaar of beperkt kwetsbaar. In tabel B2.2 is een overzicht gegeven van soorten objecten waarvan de kwetsbaarheid is vastgelegd. Het is echter aan het bevoegd gezag om te bepalen of een object daadwerkelijk (beperkt) kwetsbaar is. Tabel B2.2 is een limitatieve lijst waar bevoegd gezag gemotiveerd van mag afwijken.

Tabel B2.2 Voorbeelden van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen <sup>1</sup>
Ziekenhuizen, verpleeghuizen	Dienst-/bedrijfswoningen
Bejaardenhuizen	Objecten met infrastructurele waarde
Scholen	Sporthal/zwembad
Kantoren/hotels met bvo >1.500 m <sup>2</sup>	Kantoren/hotels <1.500 m <sup>2</sup> bvo
Winkelcomplexen, winkels >2.000 m <sup>2</sup>	Overige winkels
Kampeert/recreatie >50 personen	Sportterreinen

Voor LPG-tankstations is de ligging van de 10<sup>-5</sup>- en 10<sup>-6</sup>-contouren wettelijk vastgelegd in de Revi. De ligging is afhankelijk gesteld van de doorzet aan LPG. Dit omdat de overslag van LPG vanuit de tankauto naar het opslagreservoir op het tankstation risicobepalend is. De Revi maakt onderscheid tussen een doorzet kleiner dan 1.000 m<sup>3</sup>/jaar of gelijk aan of groter dan 1.000 m<sup>3</sup>/jaar.

Tabel B2.3 Afstanden in meters tot kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10<sup>-5</sup> en 10<sup>-6</sup> per jaar voor LPG-tankstations

LPG-tankstation	Doorzet (m <sup>3</sup> /jaar)	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
PR = 10 <sup>-5</sup>	alle doorzetten	25	15	0
PR = 10 <sup>-6</sup>	< 1.000	45	25	15
PR = 10 <sup>-6</sup>	≥ 1.000	110	25	15

De afstanden (tabel B2.3) gelden ook voor beperkt kwetsbare objecten. Dan is geen sprake van een grenswaarde, maar van een richtwaarde.

### Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. 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<sup>-3</sup>/N<sup>2</sup> 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 LPG-tankstation toeneemt, neemt het overlidensrisico af. In de Revi is aangegeven tot op welke afstand het overlidensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico leveren kan.

Dit gebied wordt in de Revi als invloedsgebied aangeduid. Dit houdt tevens in dat de inventarisatie van aanwezigen rondom een tankstation voor groepsrisicoberekeningen kan worden beperkt tot dit gebied.

Tabel B2.4 geeft de grootte van het invloedsgebied weer. Deze afstand dient bepaald te worden vanaf het vulpunt voor LPG en vanaf het ondergrondse of ingeterpte, onderscheidenlijk bovengrondse

1. In het Bevi wordt gesteld dat onder verspreid liggende woningen moet worden uitgegaan van twee woningen per hectare.



reservoir, gerekend vanaf de aansluitpunten van de leidingen en vanaf het bovengrondse deel van de leidingen en vanaf de pomp bij het reservoir.

Tabel B2.4 Grens invloedsgebied voor groepsrisicoberekeningen voor LPG-tankstations

Type inrichting	Afstand tot grens invloedsgebied
LPG-tankstation	150 meter