

# Supplement 1

## Handreiking Verantwoordingsplicht

### Groepsrisico

projectnr. 2172-150225/149357  
revisie 01  
augustus '05

#### Auteur(s)

Jeroen Eskens  
Robbert Wolf  
Bernardo Korenberg

#### Opdrachtgever

Ministeries van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu,  
Binnenlandse Zaken en het Interprovinciaal Overleg

datum vrijgave

beschrijving revisie 01

goedkeuring

vrijgave

Overleg met opdrachtgever

R. Wolf

J. Eskens

## Inhoud

Blz.

<b>1</b>	<b>Praktijkvoorbeeld, woningbouw bij LPG-tankstation</b>	<b>2</b>
1.1	Bepaling omvang invloedsgebied	2
1.2	Bepaling personendichtheden	3
1.3	Bepaling omvang groepsrisico	4
1.3.1	<i>Bepaling groepsrisico met de dichthedentabel</i>	4
1.3.2	<i>Bepaling door middel van risicoberekening (QRA)</i>	5
1.4	Hoe ga ik om met de verblijftijdcorrectie?	7
1.4.1	<i>De verblijftijdcorrectietabel</i>	7
1.4.2	<i>Bedrijfstijd als kwalitatief verantwoordingsaspect</i>	7
1.4.3	<i>Berekening van het groepsrisico met de verblijftijdcorrectie.</i>	9
1.4.4	<i>Maatregelen, zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.</i>	10
1.4.5	<i>Hoe bepaal ik of de situatie verantwoord is?</i>	12

## 1 Praktijkvoorbeeld, woningbouw bij LPG-tankstation

In dit hoofdstuk wordt een case uitgewerkt voor verantwoording van het GR bij een LPG tankstation. Deze case dient een aantal doelen:

- Antwoord geven op de vragen die betrekking hebben op LPG-tankstations
- Een voorbeeld verschaffen voor in de Handreiking
- Een voorbeeld geven van de invloed van de verblijftijdcorrectie (in geval van brandbare gassen).

De case behelst steeds hetzelfde tankstation en steeds een zelfde aantal personen in de omgeving. Wel wordt onderscheid gemaakt in de ruimtelijke spreiding van deze personen.

Vanwege de vragen die bij VROM, Infomil en [handreiking@groepsrisico.nl](mailto:handreiking@groepsrisico.nl) zijn binnengekomen over de juiste rekenmethode, wordt hieraan relatief veel aandacht geschonken.

Deze case gaat uit van een LPG-tankstation met een doorzet kleiner dan 1000 m<sup>3</sup> per jaar. Deze doorzet is in de milieubeheervergunning vastgelegd. De volgende vragen kunnen vervolgens opkomen:

1. Wat is het invloedsgebied?
2. Hoe ga ik om met de standaard personendichtheden van de dichthedentabel?
3. Wat zou het resultaat zijn van een risicoberekening (QRA) ipv de tabellen?
4. Hoe ga ik om met de verblijftijdcorrectie?
5. Hoe ga ik om met de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid?
6. Hoe bepaal ik of de situatie verantwoord is?

### 1.1 Bepaling omvang invloedsgebied

De omvang van het invloedsgebied rondom het vulpunt van een LPG-tankstation valt af te leiden uit het Revi. Hierin staat dat het invloedsgebied 150 meter is. Dit betekent dat de verantwoordingsplicht primair geldt binnen dit gebied.

#### **Waarom is voor het invloedsgebied 150 meter aangehouden?**

In de tabellen van het Revi wordt 150 m als invloedsgebied genoemd. Maar de reikwijdte van een BLEVE is groter. Dus moet voor een risicoanalyse een groter gebied worden aangehouden. Maar voor het groepsrisico geldt dat de overlidenskans nul is bij een belasting door warmtestraling van minder dan 35 kW/m<sup>2</sup>. Bij tankauto's van 20.000 kg LPG en een warme BLEVE ligt deze grens op circa 150 meter afstand indien personen binnen een gebouw verblijven.

Daarom is bij LPG-stations de grens van het invloedsgebied gesteld op 150 meter (de 100% letaliteitsgrens) en niet bij de gebruikelijke 1% letaliteitsgrens (circa 330 meter).

De berekeningen met de tabel worden uitgevoerd binnen het gebied van de 150 meter. Voor niet standaard situaties is de keuze echter vrij als invloedsgebied de 1% letaliteitsgrens aan te houden.

Figuur 1.1. Voorbeeld van omgeving en LPG-tankstation met invloedsgebied van 150 meter.



## 1.2 Bepaling personendichtheden

Op basis van de capaciteit van het bestemmingsplan kan worden bepaald wat de maximale personendichtheid in het werkgebied kan zijn. Hierbij kunnen de kengetallen van hoofdstuk 16 (versie aug. 2004) van de handreiking worden gebruikt. Uit dit hoofdstuk valt bijvoorbeeld af te leiden dat voor woningen een dichtheid van 2.4 persoon per woning wordt aangehouden. Indien het bestemmingsplan speciale woningtypen aangeeft, zoals woningen voor alleenstaanden, mag het kengetal voor de dichtheid worden aangepast. Deze aangepaste dichtheid moet uiteraard wel worden aangegeven in de rapportage.

Om de mate van verandering van het groepsrisico te bepalen is het noodzakelijk om zowel de personendichtheid van de uitgangssituatie te inventariseren als de personendichtheid van de geprojecteerde situatie.

In verband met de vervolgstappen is het tevens zinvol om nu reeds te bepalen of binnen het invloedsgebied sprake is van een uniform gebruik (zoals alleen wonen) of dat er meerdere gebruiksfuncties zijn. Ook moet bepaald worden of de personen gelijk gespreid zijn over het gebied. In figuur 1.1 is sprake van meerdere functies en een ongelijke spreiding van de personen.

### 1.3 Bepaling omvang groepsrisico

De omvang van het groepsrisico kan worden bepaald met het behulp van 'de tabellen' of door middel van een risicoberekening (QRA).

#### 1.3.1 Bepaling groepsrisico met de dichthedentabel

Voor *standaardsituaties* kan de omvang van het groepsrisico worden bepaald met behulp van tabellen. Deze tabellen zijn afkomstig van het RIVM en zijn opgenomen in hoofdstuk 17 van deze handreiking (**Attentie:** *De tabellen zijn na het verschijnen van de augustus versie van de handreiking door het RIVM aangepast. De nieuwe tabellen staan op de VROM-site, [www.groepsrisico.nl](http://www.groepsrisico.nl) en worden in een latere versie van de handreiking opgenomen*).

De personendichtheden die in deze tabellen worden gegeven, zijn gerelateerd aan de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat indien de personendichtheden gelijkmatig binnen het invloedsgebied zijn gespreid, het ijkpunt ofwel de oriëntatiewaarde wordt overschreden indien de in de tabel genoemde personendichtheden worden overschreden.

Als er géén gelijkmatige spreiding van de personen is, geven de tabellen geen representatief beeld en kan beter een QRA worden gemaakt (zie ook paragraaf 1.3.2.).

#### Berekening oppervlakte

Voor berekeningen met de tabel wordt eerst de oppervlakte bepaald. Dit gebeurt als volgt. Aanname is dat het gebied tussen het vulpunt en de  $10^{-6}$ -contour niet bebouwd is.

- Het invloedsgebied is 7,07 hectare groot ( $\pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 150^2$ )
- Het gebied binnen de 10-6 contour is 0,64 hectare groot ( $3,14 \cdot 45^2$ )
- Het 'werkgebied' (het gebied tussen de 150 meter en plaatsgebonden risicocontour) is 6,43 hectare groot ( $7,07 - 0,64$ )

Indien het gebied tussen de  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  contour wel is bebouwd, moeten worden uitgegaan van een oppervlak van het werkgebied van 6,87 ha en moet in tabel 1.3.1. de  $10^{-5}$ -kolom worden gebruikt.

#### Uitlezen van de tabel

Vervolgens dient de aan de oriëntatiewaarde gerelateerde bevolkingsdichtheid bepaald te worden. Dit kan met tabel 1.3.1. Deze tabel is te gebruiken indien de personen in de omgeving van het LPG-station gelijkmatig over het *gehele* werkgebied zijn verspreid.

Tabel 1.3.1. Dichthedentabel LPG (geactualiseerd t.o.v. augustusversie handreiking)

LPG-tankstation	Afstand [m]			aantal personen per ha	
	tot $10^{-5}$	tot $10^{-6}$	tot grens invloedsgebied	vanaf $10^{-5}$ tot grens invloedsgebied	vanaf $10^{-6}$ tot grens invloedsgebied <sup>1</sup>
doorzet minder dan 1000m/jr.	25	45	150	16	17
doorzet minder dan 1500m/jr.	25	110	150	9	19

### Conclusies op grond van de tabel:

- De personendichtheid bij dit voorbeeld (doorzet minder dan 1000 m<sup>3</sup> per jaar en geen (woning)bouw binnen 10<sup>-6</sup>) is 17 personen per hectare.
- Bij meer dan circa 109 personen totaal in het werkgebied wordt de oriëntatiewaarde overschreden. *Het Bevi sluit hogere dichtheden niet uit, wel zullen daar gegronde redenen en een gedegen verantwoording voor nodig zijn.*

De dichthedentabel is een goede manier om een eerste toetsing uit te voeren van het groepsrisico nabij een LPG-tankstation. Maar:

- De tabel gaat uit van gestandaardiseerde situaties. Bij afwijkende situaties zijn afwijkende conclusies mogelijk. In die situaties kan overwogen worden een specialistische berekening van het groepsrisico te maken.
- De tabellen geven een sterk vereenvoudigde benadering en zijn gerelateerd aan de oriëntatiewaarde. Maar let op: De systematiek *staat niet toe* om bij bijvoorbeeld de aanwezigheid van een dubbel aantal personen te spreken van een overschrijding van de oriëntatiewaarde met een factor twee<sup>1</sup>.

### 1.3.2 Bepaling door middel van risicoberekening (QRA)

Aangegeven is dat de tabellen gebaseerd zijn op een gelijkmatige spreiding van personendichtheden. Als de personendichtheden zich concentreren bij de 10<sup>-6</sup>-contour, geven de waarden uit de tabel een onderschatting. Als de personendichtheden zich concentreren bij de grens van het invloedsgebied, geven de tabellen een overschatting.

#### Invloed van verschil in personendichtheden

Ter verduidelijking zijn vijf situaties doorgerekend met behulp van het rekenmodel SAVE2. De resultaten worden gegeven in tabel 1.4. Bij de berekening is:

- De situatie bij het LPG-tankstation steeds identiek.
- Het aantal personen in het werkgebied steeds identiek
- Steeds geen verblijfstijdcorrectie toegepast (zie ook paragraaf 1.5)

Alleen de spreiding in personendichtheid verschilt.

De vijf situaties zijn:

- A. Referentiesituatie: 109 personen gelijkmatig verdeeld over het werkgebied (17 personen per hectare)
- B. 109 personen gelijkmatig verdeeld over de helft van het werkgebied (34 pers./ha.)
- C. 109 personen gelijkmatig verdeeld over een kwart van het werkgebied (68 pers./ha.)
- D. 109 personen geconcentreerd in 1 locatie halverwege het invloedsgebied
- E. 109 personen geconcentreerd in 1 locatie aan de rand van het invloedsgebied

De berekeningsresultaten van de situaties A tot en met F zijn gegeven in tabel 1.3.2. In de rijen van deze tabel is, van boven naar beneden, aangegeven:

- Het cijfer van de variant.
- Grafische weergave van de spreiding van de bevolkingsdichtheid.
- Beschrijving van de spreiding van de bevolkingsdichtheid.
- Grafiek van het groepsrisico met oriëntatiewaarde en fN-curve situatie. De referentiesituatie van voorbeeld A is blauw, de fN-curve van het voorbeeld in de kolom is groen.

1

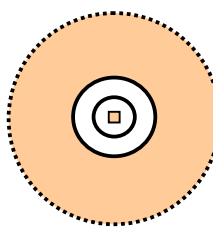
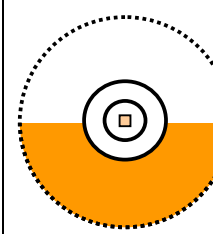
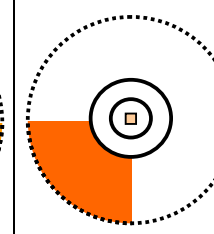
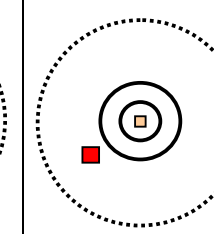
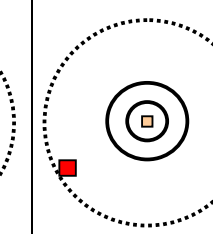
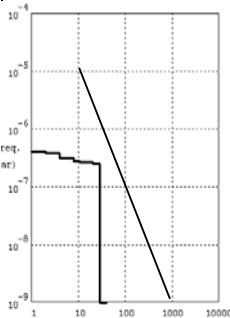
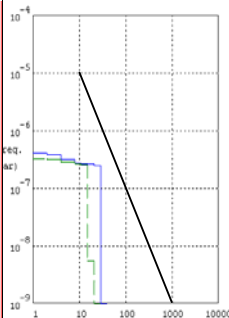
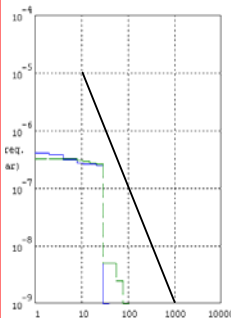
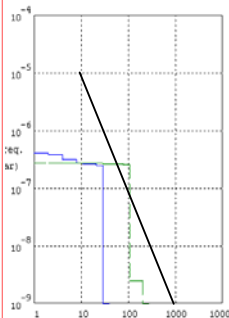
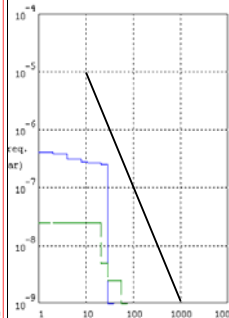
De tabellen geven alleen een indicatie ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is geen lineaire relatie waardoor x maal de dichtheid van de tabel ook x maal een over of onderscheiding van de oriëntatiewaarde betekent.

Tot slot geeft de onderste rij aan hoe de fN-curve zich verhoudt tot de oriëntatiewaarde. Bij de situaties B tot en D is tevens het verschil<sup>2</sup> ten opzichte van situatie A gegeven.

Bij de bestudering van tabel valt op dat:

- Tussen de situaties relevante verschillen zitten;
- Vooral de concentratie van de personendichtheden in één punt relatief kortbij het vulpunt veroorzaakt een grote toename van het groepsrisico;
- Concentratie van de bevolking aan de rand van het invloedsgebied veroorzaakt een duidelijke afname van het groepsrisico;

Tabel 1.3.2. Resultaten QRA's bij verschil in de spreiding van personendichtheden.

A	B	C	D	E
				
Eigenschappen: ■ 109 personen ■ verspreid over hele invloedsgebied ■ 17 pers/ha	Eigenschappen: ■ 109 personen ■ verspreid over helft invloedsgebied ■ 34 pers/ha	Eigenschappen: ■ 109 personen ■ verspreid over kwart invloedsgebied ■ 68 pers/ha	Eigenschappen: ■ 109 personen ■ geconcentreerd in 1 punt (bijv. woonflat) ■ halverwege invloedsgebied	Eigenschappen: ■ 109 personen ■ geconcentreerd in 1 punt (bijv. woonflat) ■ halverwege invloedsgebied
				
T.o.v. OW: 0,22 Verskil: -	T.o.v. OW: 0,05 Verskil: <b>0,22</b>	T.o.v. OW: 0,24 Verskil: <b>1,1</b>	T.o.v. OW: 2,89 Verskil: 13,1	T.o.v. OW: 0,01 Verskil: 0,07

Waarom nu toch verschillen in uitkomst terwijl de 150 meter afstand gelijk is met de 100% letaliteitsgrens? Dat komt omdat bij de berekening meer risicoscenario's zijn beschouwd. Naast het worst-case scenario waarbij iedereen komt te overlijden, kunnen er ook incidenten optreden met minder slachtoffers.

## 1.4 Hoe ga ik om met de verblijftijdcorrectie?

Bij een risicoberekening worden er standaard aanname's gedaan omtrent de verblijftijd van personen. In de praktijk kunnen hier belangrijke verschillen in optreden. Een voetbalstadion kan tijdens wedstrijden veel personen herbergen. Maar als bij een risicoberekening wordt uitgegaan van een permanente bezetting van dit stadion, wordt het groepsrisico overschat. Om dit soort overschattingen te voorkomen, kan gebruik worden gemaakt van de verblijftijdcorrectie.

### 1.4.1 De verblijftijdcorrectietabel

In paragraaf 15.3 van de handreiking is de verblijftijdentabel opgenomen<sup>3</sup>. Deze tabel k n worden gebruikt om het effect van afwijkende verblijftijden bij een risicoberekening te betrekken. **Maar:** De tabel mag alleen worden gehanteerd bij een uniforme dichtheid en slechts  en functie binnen het invloedsgebied zoals all en kantoren (en bijvoorbeeld niet bij de situatie van figuur 1.1).

Hoe wordt de tabel nu toegepast bij het voorbeeld van het LPG-tankstation:

- Aangenomen wordt dat de omgeving homogeen en uniform is (want anders mag de tabel niet worden toegepast).
- Uit tabel 1.3.1 volgt dat tussen de  $10^{-6}$  contour en de grens van het invloedsgebied (dus 6,43 ha bij dit voorbeeld) de personendichtheid 17 personen per hectare mag zijn om een groepsrisico te krijgen dat vergelijkbaar is met de oriëntatiewaarde.
- Zoek de bij de functie behorende **correctiefactor** uit tabel 15.3 (dus niet de verblijftijdfraction). Voor kantoren is deze waarde bijvoorbeeld 2,2.
- Vermenigvuldig de dichtheid uit de tabel met personendichtheden voor LPG-tankstations (17 pers./ha) met de correctiefactor. In dit geval ontstaat bij 37 personen per hectare (ofwel 240 personen, ofwel ongeveer 7200 m2 bruto vloeroppervlak) een dichtheid die vergelijkbaar is met de oriëntatiewaarde.

Aangezien in de praktijk veelal geen sprake is van een uniforme en homogene omgeving bestaat de behoefte aan een ander systeem. Dit systeem wordt nog ontwikkeld. Vooruitlopend op dit systeem wordt in de volgende paragraaf een tweetal alternatieve methoden gegeven. Het gaat hierbij om de toepassing van de verblijftijdcorrectie:

- als kwalitatief verantwoordingsaspect
- door het groepsrisico te berekenen

### 1.4.2 Bedrijfstijd als kwalitatief verantwoordingsaspect

Een verantwoordingsbesluit wordt niet alleen genomen op basis van de groepsrisicocurve; ook andere aspecten dienen in het kader van de verantwoordingsplicht meegewogen te worden. Het is daarom mogelijk om de invloed van verblijftijd op een *kwalitatieve* wijze mee te wegen als verantwoordingsaspect, door een inschatting te geven van de invloed van verblijftijd op de GR-curve.

3

De verblijftijdentabel en correctiefactoren worden genoemd in het RIVM rapport 620100001/2003. De tabel in het Revi van 2004 en paragraaf 15.3 van de handreiking (concept aug. 2004) zijn identiek.

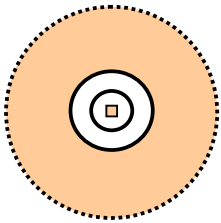
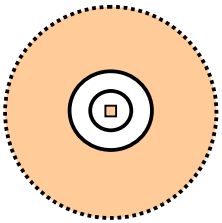
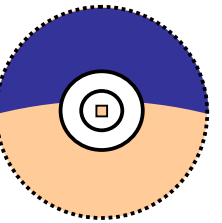
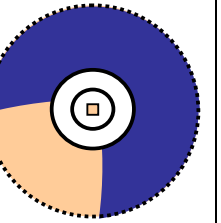
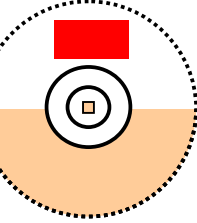
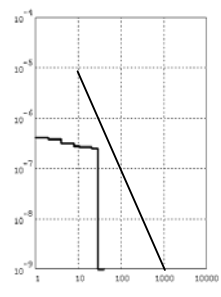
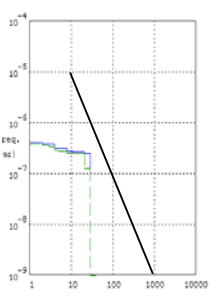
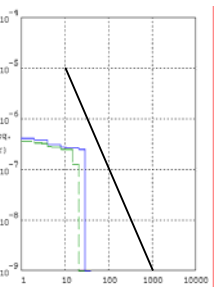
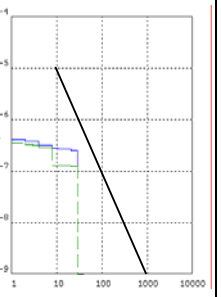
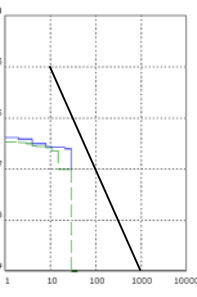


Om een inschatting te kunnen maken van de invloed van verblijftijd bij een LPG-tankstation is een aantal simulaties uitgevoerd. Indien de situatie hiermee te vergelijken is, mag dit worden overgenomen. Let wel, *dit geldt alleen voor LPG-tankstations*.

De berekeningsresultaten van de situaties 1 tot en met 5 zijn gegeven in tabel 1.4.2. In de rijen van deze tabel is, van boven naar beneden, aangegeven:

- Het nummer van de variant.
- De spreiding in personendichtheid én verblijfstijd
- Beschrijving van de spreiding van de personendichtheid en verblijfstijd.
- Grafiek van het groepsrisico met oriëntatiewaarde en fN-curve situatie. Blauw is hierbij de referentiesituatie van voorbeeld A, groen de fN-curve van het voorbeeld in de kolom.
- In de onderste rij wordt aangegeven hoe de fN-curve zich verhoudt tot de oriëntatiewaarde. Bij de situaties B tot en D is tevens het verschil<sup>4</sup> ten opzichte van situatie A gegeven.

Tabel 1.4.2

1	2	3	4	5
				
Eigenschappen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 109 personen</li> <li>▪ overdag 100%</li> <li>▪ 's nachts 100%</li> </ul>	Eigenschappen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ woningen</li> <li>▪ 109 personen</li> <li>▪ overdag 70%</li> <li>▪ 's nachts 100%</li> </ul>	Eigenschappen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 50% woningen (54 personen)</li> <li>▪ d/n: 70%/100%</li> <li>▪ 50% kantoren (54 personen)</li> <li>▪ d/n: 100%/0%</li> </ul>	Eigenschappen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 25% woningen (27 personen)</li> <li>▪ d/n: 70%/100%</li> <li>▪ 75% kantoren (82 personen)</li> <li>▪ d/n: 100%/0%</li> </ul>	Eigenschappen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5 0% woningen (54 personen)</li> <li>▪ d/n: 70%/100%</li> <li>▪ 50% school (54 personen)</li> <li>▪ d/n: 100%/0%</li> <li>▪ week 100%, weekend/vakantie (3 mnd): 0%</li> </ul>
				
T.o.v. OW: 0,19 Verschil: -	T.o.v. OW: 0,10 Verschil: <b>0,52</b>	T.o.v. OW: 0,09 Verschil: <b>0,45</b>	T.o.v. OW: 0,11 Verschil: 0,57	T.o.v. OW: 0,09 Verschil: 0,45

4

<sup>4</sup>'Verschil' = de decimale afwijking ten opzichte van situatie 1 op de plaats waar het GR de oriëntatie waarde het meest nadert.

### Conclusie

Uit tabel 1.4.2 met daarin de simulaties uitgevoerd voor een LPG-tankstation, blijkt dat voor de berekende situaties afwijkende verblijfstijden maar van beperkte invloed zijn. De voorbeelden 1 tot en met 5 kunnen gebruikt worden als een soort quickscan, om praktijk-situaties mee te vergelijken. Een uitvoerige berekening die achteraf weinig tot geen effect blijkt te hebben zal men immers zoveel mogelijk willen voorkomen.

Een andere methode waarmee de verblijfstijden meegenomen kunnen worden is door middel van het berekenen van het groepsrisico (QRA).

### 1.4.3 Berekening van het groepsrisico met de verblijfstijdcorrectie.

Indien er geen sprake is van een homogene omgeving, is het de juiste methode om de verblijfstijd te verdisconteren in de faalfrequentie (immers: de kans wordt lager doordat personen korter aanwezig zijn). Deze methode is ook toegepast bij tabel 1.4.2 en wordt verduidelijkt met situatie 5 van deze tabel.

In het invloedsgebied zijn woningen en een kleine school aanwezig. De woningen bevatten maximaal 54 personen, evenals de school. Voor de woningen hebben we te maken met een verminderde aanwezigheid overdag (70% tegenover 100% 's nachts). Voor de school nemen we aan dat 's nachts niemand aanwezig is en dat de school tevens 3 maanden dicht is vanwege schoolvakanties. Dit betekent 4 situaties:

Tabel 1.4.3

		woningen	school	totaal
A	overdag, buiten schoolvakantie (9 mnd)	38 (0,7 * 54)	54	92
B	nacht, buiten schoolvakantie (9 mnd)	54	0	54
C	overdag, schoolvakantie (3 mnd)	38	0	38
D	nacht, schoolvakantie (3 mnd)	54	0	54

Iedere situatie geldt voor een fractie van de totale tijd (samen moet deze uiteraard altijd op 1 uitkomen):

A. 9 maanden, halve dag =	$9/12 * 0,5 =$	0,375
B. 9 maanden, halve dag =		0,375
C. 3 maanden, halve dag =		0,125
D. 3 maanden, halve dag =		<u>0,125</u>
		1,0

De totale faalfrequentie dient nu voor iedere situatie vermenigvuldigd te worden met de verblijfstijdfactie zoals hierboven bepaald. Dus bijvoorbeeld voor overdag buiten de schoolvakanties dient de totale faalfrequentie vermenigvuldigd te worden met 0,375. Aangezien de bevolkingssituatie van B en D gelijk zijn kunnen deze samen berekend worden, met een fractie 0,5 (0,375 + 0,125). Er worden nu dus 3 groepsrisicoberekeningen uitgevoerd, welke vervolgens gesommeerd worden voor het totale groepsrisico. Samengevat wordt dus de volgende input gebruikt:

		won.	school	fractie van faalfreq.
A	overdag, buiten schoolvakantie (9 mnd)	38	54	0,375
C	overdag, schoolvakantie (3 mnd)	38	0	0,125
B + D	nacht, hele jaar	54	0	0,5

#### *Andere mogelijke invloed van verblijftijd*

Verblijftijd kan ook invloed hebben op de keuze van mogelijke maatregelen (zie ook later in de case). Wanneer bijvoorbeeld in de omgeving van het LPG-tankstation alleen functies aanwezig zijn waar men overdag verblijft (winkels, kantoren), kan besloten worden om in de milieuvergunning vast te leggen dat alleen buiten de openingstijden van deze objecten LPG wordt afgeleverd.

Hier moet echter wel de rechtszekerheid in acht genomen worden. Er bestaat immers altijd de mogelijkheid dat bijvoorbeeld een school op een later tijdstip alsnog besluit om 's avonds ook activiteiten te ontplooiën. Het is dus zaak dit soort veranderingen, die een negatief effect hebben op het groepsrisico, uit te sluiten.

#### **1.4.4 Maatregelen, zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.**

Tot zover is het groepsrisico vooral vanuit een technische invalshoek benaderd. Er is vooral aandacht besteed aan de berekening van het groepsrisico en een eventuele correctie hierop. Juist bij het groepsrisico is naast deze kwantitatieve aanpak voor een kwalitatieve werkwijze gekozen door de invoering van de verantwoordingsplicht. In het volgende zal voor de LPG-case hier nader invulling aan gegeven worden.

Wanneer het gaat om de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid wordt een gedegen en goed onderbouwd verhaal verwacht. Een simpel ja of nee volstaat niet. Vanuit beide elementen zullen voorstellen gedaan moeten worden om de veiligheidssituatie te optimaliseren. Maatregelen die getroffen kunnen worden zijn zeer divers en van uiteenlopende vakgebieden. Er valt te denken aan maatregelen in de sfeer van de ruimtelijke ordening en de verkeerskunde, preventieve maatregelen voor de bron en maatregelen specifiek gericht op vergroting van de zelfredzaamheid van mensen in noodsituaties.

##### **Maatregelen aan de bron:**

Maatregelen aan de bron zijn de eerste soort maatregelen die onderzocht moeten worden. In deze case wordt alleen ingegaan op bronmaatregelen die betrekking hebben op LPG-tankstations. Het is echter voor te stellen dat voor elke risicobron specifieke maatregelen bestaan die de risico's kunnen verkleinen en daardoor een gunstig effect hebben op de GR-curve.

Bij LPG-tankstations is het convenant van 22 juni 2005 van belang<sup>5</sup>. Dit convenant voorziet in de realisatie van:

- Een verbeterde vulslang  
Deze scheurbestendige losslang met lekdetectie waarbij tevens een automatische afsluiter met verschildrukmeting wordt aangebracht zorgt voor een aanzienlijke verkleining van de faalkans. Discussie over toepassing speelt op landelijk niveau.

5

Convenant van 22 juni 2005 tussen het ministerie van VROM en de Vereniging Technische Commissie Vloeibaar Gas, onderschreven door de BOVAG, Nederlandse Organisatie voor de Energiebranche en de Belangenvereniging Tankstations BETA.

- **Hittewerende coating op de tankwand**  
Door het aanbrengen van een hittewerende coating op de tankwagen krijgt de brandweer meer tijd om een brand in de nabijheid van een tankwagen te blussen. Hiermee wordt de kans op een 'BLEVE<sup>6</sup> na brand' verkleind en hebben de hulpverleningsdiensten meer tijd om de omwonenden te evacueren.

De maatregelen van het convenant moeten vóór 2010 zijn getroffen. Bij het invullen van de verantwoordingsplicht kan op het effect van deze maatregelen worden geanticiperd.

In het Besluit lpg-tankstations milieubeheer worden een groot aantal bronmaatregelen (zoals aanrijdbeveiligingen enz.) voorgeschreven. Een exploitant van een tankstation is verplicht om deze na te leven.

Het groepsrisico is mogelijk ook te beïnvloeden door:

- **Verplaatsing van het vulpunt**  
Aangezien de belangrijkste afstanden gelden vanaf het vulpunt, kan een verplaatsing hiervan een gunstig effect hebben op de uitkomsten van het groepsrisico. In veel gevallen leidt het verplaatsen echter tot nieuwe knelpunten.
- **Sprinkler**  
Een sprinklerinstallatie kan in geval van een incident met de tank voor koeling zorgen. Hierdoor wordt drukopbouw in de tank die tot een BLEVE leidt voorkomen. De komst van tankauto's met hittewerende coating maakt deze maatregel echter minder effectief.
- **Dag/nacht afleveren**  
Wanneer in het invloedsgebied sprake is van functies, waarbij mensen alleen overdag aanwezig zijn, kan in de milieuvergunning worden opgenomen dat alleen 's nachts LPG afgeleverd mag worden. Let er echter wel op dat wanneer de aanvoerroute door een woonwijk gaat, dit weer een negatief aspect is.

### **Zelfredzaamheid**

In het geval van onze LPG-case zullen ten aanzien van de zelfredzaamheid de volgende aspecten in acht genomen moeten worden.

Bij incidenten zal een afweging gemaakt moeten worden tussen schuilen of vluchten. Wanneer zich bij een LPG-tankstation een incident dreigt is vluchten de insteek, aangezien schuilen niet effectief is. Gerealiseerd dient te worden dat indien daadwerkelijk een ontploffing van een tankauto dreigt, de vluchttijd bijzonder kort is. Dit vluchtaspect zal dus doorwerking moeten vinden in de ruimtelijke inrichting. Het is dus zaak de functionele inrichting zoveel mogelijk te optimaliseren op basis van mobilisatie.

De infrastructuur dient ook dusdanig ingericht te zijn dat er voldoende vluchtwegen aanwezig zijn, dat de capaciteit toereikend is en dat de richting zoveel mogelijk loodrecht op de bron is<sup>7</sup>.

Gezien het vluchtaspect dienen gebouwen (bij voorkeur) voorzien te zijn van adequate vluchtwegen van de bron af. Wel moet opgemerkt worden dat met het stellen van eisen aan gebouwen de nodige moeilijkheden bestaan. Het is voor het bevoegd gezag immers moeilijk te eisen dat bepaalde bouwkundige risicoreducerende aanpassingen aan gebouwen daadwerkelijk gerealiseerd worden. Daarnaast moet worden gerealiseerd dat het

---

6 BLEVE staat voor boiling liquid expanding vapour explosion; de ontploffing van een tot vloeibaar verdicht gas.  
7 Dit klinkt voor de hand liggend, maar in het geval van een toxische wolk zal bijvoorbeeld rekening gehouden moeten worden met de overheersende windrichting en is het mogelijk dat vluchtwegen parallel aan de bron gesitueerd moeten zijn.

in veel gevallen om bestaande situaties zal gaan, waardoor aanpassingen moeilijker te realiseren zijn.

Omdat de evacuatie tijd bij een dreigend incident zeer kort is, is goede informatie richting omwonenden relevant. Risicocommunicatie speelt hier dus een belangrijke rol.

Verder dient in het rampbestrijdingsplan aandacht te worden geschonken aan de mogelijkheden tot zelfredzaamheid. Voor meer informatie over zelfredzaamheid en de toepassing wordt verwezen naar de handreiking<sup>8</sup>.

### **Bestrijdbaarheid**

Naast een inventarisatie van het rampbestrijdingsplan en een controle of deze nog actueel is moet de bestrijdbaarheid op twee aspecten worden beoordeeld:

- 1) Is dit rampscenario te bestrijden?
- 2) Is het gebied voldoende ingericht om bestrijding te faciliteren?

### *Bestrijding*

Om de gevolgen zoveel mogelijk te beperken is het van belang dat op het moment dat er iets misgaat de hulpverlening niet wordt belemmerd bij de uitvoering van haar taken. De inrichting van de ruimte kan de bestrijding echter negatief of positief beïnvloeden. Het is dus van belang knelpunten voor de hulpverlening in de ruimtelijke inrichting te voorkomen dan wel op te lossen. Veel van dit soort aspecten zullen in een rampbestrijdingsplan vastgelegd zijn of in het geval deze niet aanwezig is nog moeten worden vastgelegd. In samenspraak met de brandweer en andere hulpverleningsinstanties zal gekeken moeten worden naar:

- Bereikbaarheid; is de bron en de belaste omgeving bereikbaar?
- Opstel mogelijkheden; is er voldoende ruimte bij de bron en in de belaste omgeving om het materieel te stallen?
- Inzetbaarheid van middelen; zijn voldoende (blus)middelen aanwezig?

Aansluitend bij deze case is een voorbeeld advies dat is opgesteld door een regionale brandweer<sup>9</sup>. Het voorbeeld is anoniem gemaakt.

### **1.4.5 Hoe bepaal ik of de situatie verantwoord is?**

Deze laatste stap behelst het verantwoorden van het groepsrisico. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van het schema uit de Handreiking. Dit betekent dat ook moet worden beoordeeld op aspecten die niet in deze case zijn toegelicht zoals maatschappelijk nut en de tijdshorizon.

Het is uiteindelijk aan het bevoegd gezag om te oordelen of het groepsrisico wel/ niet toelaatbaar is. Gezien de gebiedsspecifieke eigenschappen kunnen hier geen algemene uitspraken over gedaan worden. Het is echter wel de bedoeling dat een bevoegd gezag zich expliciet uitspreekt over het (rest)risico dat wordt aanvaard.

8 Daarnaast kan ook de volgende publicatie geraadpleegd worden: 'Zelfredzaamheid van burgers bij rampen en zware ongevallen' van A.G.W. Ruiten berg en I. Helsloot, ISBN 9013020577.

9 Voor dit voorbeeld is dankbaar gebruik gemaakt van een voorbeeld dat de Regionale Brandweer Drenthe heeft ingediend via [handreiking@groepsrisico.nl](mailto:handreiking@groepsrisico.nl). Het advies is door de redactiecommissie op enkele punten bewerkt en anoniem gemaakt.

In het geval de verantwoording omtrent het risico niet te nemen is, dient het plan aangepast te worden dan wel de betreffende vergunning geweigerd worden. Naast de verantwoording in het besluit (Wm of RO) worden de noodzakelijke afspraken juridisch vastgelegd.