

**Bepalen externe veiligheidssituatie
9 LPG-tankstations binnen de
Gemeente Steenwijkerland**

30 juli 2012

Bepalen externe veiligheidssituatie 9 LPG-tankstations binnen de Gemeente Steenwijkerland

**Bepalen plaatsgebonden risico en groepsrisico's
9 LPG-tankstations**

Verantwoording

Titel	Bepalen externe veiligheidssituatie 9 LPG-tankstations binnen de Gemeente Steenwijkerland
Opdrachtgever	Gemeente Steenwijkerland
Projectleider	████████████████████
Auteur(s)	████████████████████
Projectnummer	1209567
Aantal pagina's	54 (exclusief bijlagen)
Datum	30 juli 2012
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
BU Industry
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon ████████████████████
Fax ████████████████████

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Kenmerk R001-1209567RUD-kwe-V01-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	11
2 Basisgegevens LPG-tankstation en omgeving	13
2.1 Algemene gegevens.....	13
2.2 Eigenschappen van het LPG-tankstation	13
2.3 Bevolkingsgegevens	13
2.4 Contouren en invloedsgebied.....	13
2.5 Resultaten	14
3 LPG-tankstation Eesveenseweg 29 Steenwijk.....	15
3.1 Relevante scenario's van het tankstation	15
3.1.1 Opslag van LPG	15
3.1.2 Verlading van LPG	15
3.2 Resultaten	17
3.2.1 Plaatsgebonden risico	17
3.2.2 Groepsrisico	17
4 LPG-tankstation Burchtstraat 9-11 Kuinre.....	19
4.1 Relevante scenario's van het tankstation	19
4.1.1 Opslag van LPG	19
4.1.2 Verlading van LPG	19
4.2 Resultaten	21
4.2.1 Plaatsgebonden risico	21
4.2.2 Groepsrisico	21
5 LPG-tankstation Eesveenseweg 16 Steenwijk.....	23
5.1 Relevante scenario's van het tankstation	23
5.1.1 Opslag van LPG	23
5.1.2 Verlading van LPG	23
5.2 Resultaten	25
5.2.1 Plaatsgebonden risico	25
5.2.2 Groepsrisico	25
6 LPG-tankstation Flevoweg 2 Vollenhove	27

6.1	Relevante scenario's van het tankstation	27
6.1.1	Opslag van LPG	27
6.1.2	Verlading van LPG	27
6.2	Resultaten	29
6.2.1	Plaatsgebonden risico	29
6.2.2	Groepsrisico	29
7	LPG-tankstation Frieseweg 36 Oldemarkt	31
7.1	Relevante scenario's van het tankstation	31
7.1.1	Opslag van LPG	31
7.1.2	Verlading van LPG	31
7.2	Resultaten	33
7.2.1	Plaatsgebonden risico	33
7.2.2	Groepsrisico	33
8	LPG-tankstation Ruxveenseweg 2 Steenwijk	35
8.1	Relevante scenario's van het tankstation	35
8.1.1	Opslag van LPG	35
8.1.2	Verlading van LPG	35
8.2	Resultaten	37
8.2.1	Plaatsgebonden risico	37
8.2.2	Groepsrisico	37
9	LPG-tankstation Steenakkers 3 Steenwijk	39
9.1	Relevante scenario's van het tankstation	39
9.1.1	Opslag van LPG	39
9.1.2	Verlading van LPG	39
9.2	Resultaten	41
9.2.1	Plaatsgebonden risico	41
9.2.2	Groepsrisico	41
10	LPG-tankstation Steenwijkerweg 1 Blokzijl	43
10.1	Relevante scenario's van het tankstation	43
10.1.1	Opslag van LPG	43
10.1.2	Verlading van LPG	43
10.2	Resultaten	45
10.2.1	Plaatsgebonden risico	45
10.2.2	Groepsrisico	45

11	LPG-tankstation Steenwijkerweg 242 Witte Paarden.....	47
11.1	Relevante scenario's van het tankstation.....	47
11.1.1	Opslag van LPG.....	47
11.1.2	Verlading van LPG.....	47
11.2	Resultaten.....	49
11.2.1	Plaatsgebonden risico.....	50
11.2.2	Groepsrisico.....	50
12	Samenvatting.....	53

Bijlage(n)

1. Inventarisatie bevolkingsgegevens

Kenmerk R001-1209567RUD-kwe-V01-NL

1 Inleiding

In opdracht van Gemeente Steenwijkerland heeft Tauw het plaatgebonden risico en groepsrisico's voor negen LPG-tankstations bepaald.

Op grond van artikel 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) moet een afweging worden gemaakt van de externe veiligheidsituatie bij de vaststelling van ruimtelijke plannen. De gemeente Steenwijkerland actualiseert op dit moment alle bestemmingsplannen voor haar gemeente. In de gemeente zijn negen LPG-tankstations aanwezig, waarop het BEVI van toepassing is. Een beoordeling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van deze LPG-tankstations is hierdoor noodzakelijk.

De bevindingen van dit onderzoek zijn opgenomen in deze rapportage. In hoofdstuk 2 worden de algemene uitgangspunten voor het uitvoeren van de berekeningen beschreven. Vervolgens heeft ieder tankstation een eigen hoofdstuk, waarin de specifieke uitgangspunten en resultaten per tankstation zijn beschreven. Ten slotte is in hoofdstuk 12 een algemene conclusie gegeven.

Kenmerk R001-1209567RUD-kwe-V01-NL

2 Basisgegevens LPG-tankstation en omgeving

2.1 Algemene gegevens

De berekeningen zijn uitgevoerd met het voorgeschreven berekeningsprogramma Safeti-NL versie 6.54. Voor de berekeningen zijn de scenario's uit de PSU-file, die het RIVM aanlevert voor het berekenen van het groepsrisico van LPG-tankstations, als basis gebruikt. De scenario's in de PSU-file zijn gebaseerd op de notitie van het RIVM: 'QRA berekening LPG-tankstations, versie 1.1' van 29 mei 2008. Voor de LPG-tankstations is uitgegaan van de vergunde jaarlijkse doorzet van LPG. Als de doorzet niet is vastgelegd in de vergunning, is uitgegaan van een maximale doorzet van 1.500 m³ per jaar.

2.2 Eigenschappen van het LPG-tankstation

In elk hoofdstuk zijn de relevante scenario's en de invoergegevens voor het tankstation beschreven. De frequenties zijn bepaald op basis van de eigenschappen van het LPG-tankstation, zoals de inhoud van de LPG-opslagtank en de jaarlijkse doorzet van LPG. Voor de eigenschappen van de LPG-tankstations is gebruik gemaakt van de bestaande milieuvergunningen en situatietekeningen van de inrichtingen. Deze gegevens zijn aangeleverd door de gemeente Steenwijkerland.

2.3 Bevolkingsgegevens

De bevolkingsinventarisatie voor de berekening van het groepsrisico is uitgevoerd door de gemeente Steenwijkerland, en is opgenomen in bijlage 1.

2.4 Contouren en invloedsgebied

Conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (REVI) gelden de plaatsgebonden risicocontouren voor het LPG-tankstation voor bestaande situaties als in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Contouren voor LPG-tankstation in bestaande situatie

LPG-tankstation	PR-contouren tot 1×10^{-6}			Invloedsgebied
	Vanaf Vulpunt	Vanaf Opslagtank	Vanaf Afleverzuil	
<i>Doorzet LPG</i>				<i>Rondom vulpunt en tank</i>
> 1000 m ³ /jaar	40 meter	25 meter	15 meter	
500 - 1.000 m ³ /jaar	35 meter	25 meter	15 meter	150 meter
< 500 m ³ /jaar	25 meter	25 meter	15 meter	

De plaatsgebonden risicocontouren voor nieuwe situaties zijn opgenomen in tabel 2.2. Deze afstanden gelden indien een nieuw bestemmingsplan wordt vastgesteld (ook conserverende) of indien een wijziging van de inrichting (bijvoorbeeld het verplaatsen van het vulpunt of toenemende doorzet) negatieve gevolgen heeft voor het plaatsgebonden risico. Indien dit bij conserverende bestemmingsplannen een knelpunt oplevert, wat onwenselijk is, mag geanticipeerd worden op de kleinere afstanden uit tabel 2.1¹.

Tabel 2.2 Contouren voor LPG-tankstation in nieuwe situatie

LPG-tankstation	PR-contouren tot 1×10^{-6}			Invloedsgebied
	<i>Vanaf Vulpunt</i>	<i>Vanaf Opslagtank</i>	<i>Vanaf Afleverzuil</i>	
<i>Doorzet LPG</i>				<i>Rondom vulpunt en tank</i>
< 1.000 m ³ /jaar	45 meter	25 meter	15 meter	150 meter
> 1.000 m ³ /jaar	110 meter	25 meter	15 meter	

Het invloedsgebied bedraagt 150 meter gemeten vanaf het LPG-vulpunt en de LPG-opslagtank. Het invloedsgebied is het gebied waarbinnen personen in de omgeving mee dienen te worden genomen voor de berekening van het groepsrisico.

2.5 Resultaten

Per tankstation is getoetst aan het plaatsgebonden risico (PR). Hierbij is gekeken of er (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour zijn gelegen en of dit eventueel een knelpunt vormt.

Omdat binnen het invloedsgebied van de LPG-tankstations geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk worden gemaakt, is de huidige situatie gelijk aan de toekomstige situatie. Er is daarom maar één berekening van het groepsrisico (GR) gemaakt. Tevens is de invloed van het aanbrenge van een hittewerende coating op de tankwagen, als gevolg van de maatregelen uit het LPG-convenant (tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas), inzichtelijk gemaakt. Het resultaat is getoond als een fN-curve. Hierbij is de normwaarde van het GR vermeld. De normwaarde geeft het hoogste punt van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde aan.

¹ Ministerie van VROM (maart 2007), Informatieblad gewijzigde afstanden LPG-autogastankstations voor bestaande situaties

3 LPG-tankstation Eesveenseweg 29 Steenwijk

3.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

3.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen zijn de scenario's uit tabel 3.1 beschouwd.

Tabel 3.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	10	$5,0 \times 10^{-6}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	10	$1,5 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	28	$1,4 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	28	$4,2 \times 10^{-5}$	9.200

3.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 3.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 999 m³
- Het tankstation voldoet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinetankwagens en gebouwen (met en / of zonder brandbescherming). De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $2,00 \times 10^{-7}$ per jaar
- Er vinden in totaal 70 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De inhoud van de tankwagens is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Geïsoleerd'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $2,5 \times 10^{-9}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 3.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie Factor		Frequentie Inhoud	
	(1/jaar)		(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,19$	$8,78 \times 10^{-9}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,46$	$2,13 \times 10^{-8}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,73$	$3,37 \times 10^{-8}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times (0,5/8766)$	$3,75 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times (0,5/8766)$	$2,40 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$70 \times (0,5/8766)$	$1,76 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,23 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,68 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden in tabel 3.3 weergegeven.

Tabel 3.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$8,78 \times 10^{-9}$	$4,39 \times 10^{-10}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,13 \times 10^{-8}$	$1,06 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$3,37 \times 10^{-8}$	$1,69 \times 10^{-9}$

3.2 Resultaten

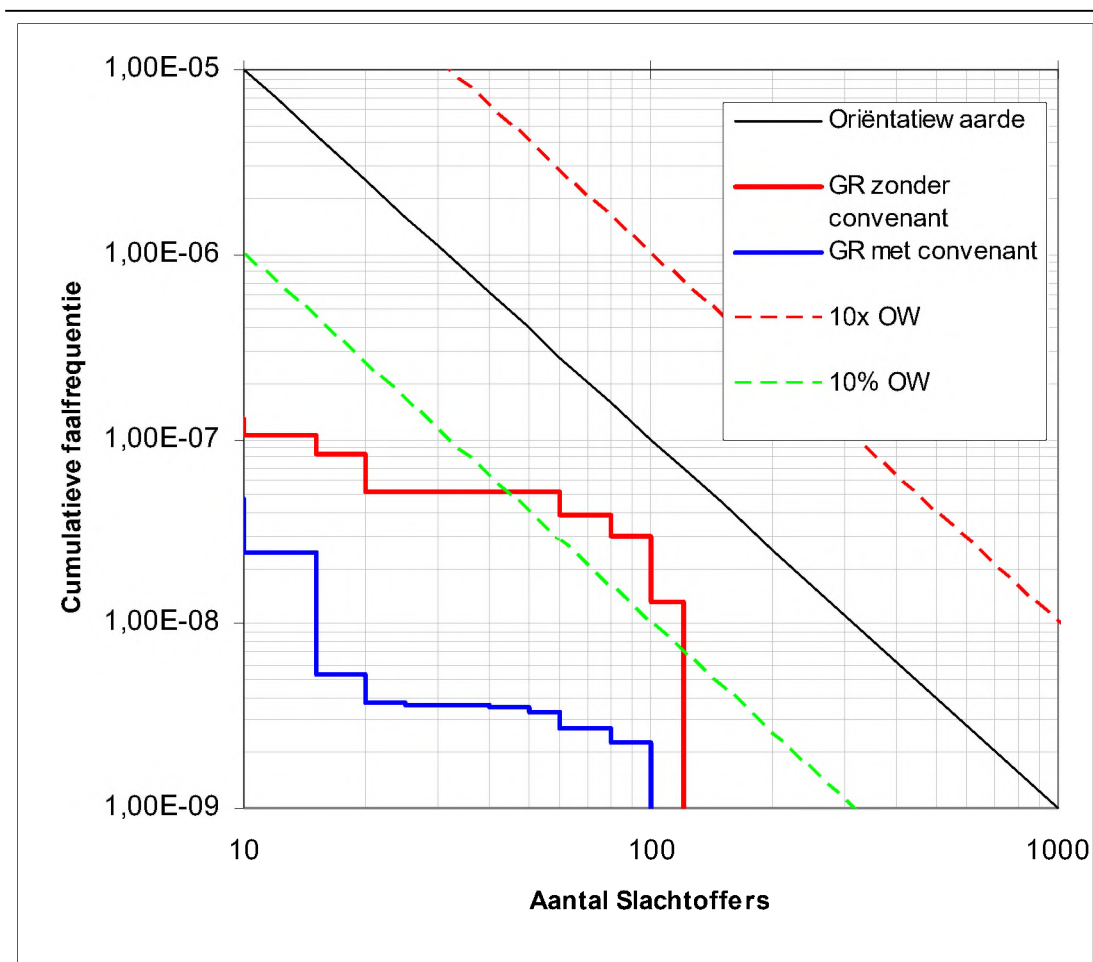
De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

3.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de nieuwe situatie van dit tankstation zijn de plaatsgebonden risicocontouren uit tabel 2.2 van toepassing. Binnen de contouren zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan.

3.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige situatie zonder hittewerende coating bedraagt 0,67 keer de oriëntatiewaarde. Met hittewerende coating neemt het groepsrisico af tot 0,05 keer de oriëntatiewaarde. Zie figuur 3.1.



Figuur 3.1 Groepsrisico nieuwe situatie met en zonder convenant

4 LPG-tankstation Burchtstraat 9-11 Kuinre

4.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

4.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen worden de scenario's uit tabel 4.1 beschouwd.

Tabel 4.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	31	$1,55 \times 10^{-5}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	31	$4,65 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	77	$3,85 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	77	$1,16 \times 10^{-4}$	9.200

4.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 4.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 999 m³
- Het tankstation voldoet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinewagen en gebouwen (met en/of zonder brandbescherming). De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $2,00 \times 10^{-7}$ per jaar
- Er vinden in totaal 70 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Geïsoleerd'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $2,5 \times 10^{-9}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 4.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie Inhoud	
			(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,19$	$8,78 \times 10^{-9}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,46$	$2,13 \times 10^{-8}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,73$	$3,37 \times 10^{-8}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times (0,5/8766)$	$3,75 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times (0,5/8766)$	$2,40 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$70 \times (0,5/8766)$	$1,76 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,23 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,68 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden in tabel 4.3 weergegeven.

Tabel 4.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$8,78 \times 10^{-9}$	$4,39 \times 10^{-10}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,13 \times 10^{-8}$	$1,06 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$3,37 \times 10^{-8}$	$1,69 \times 10^{-9}$

4.2 Resultaten

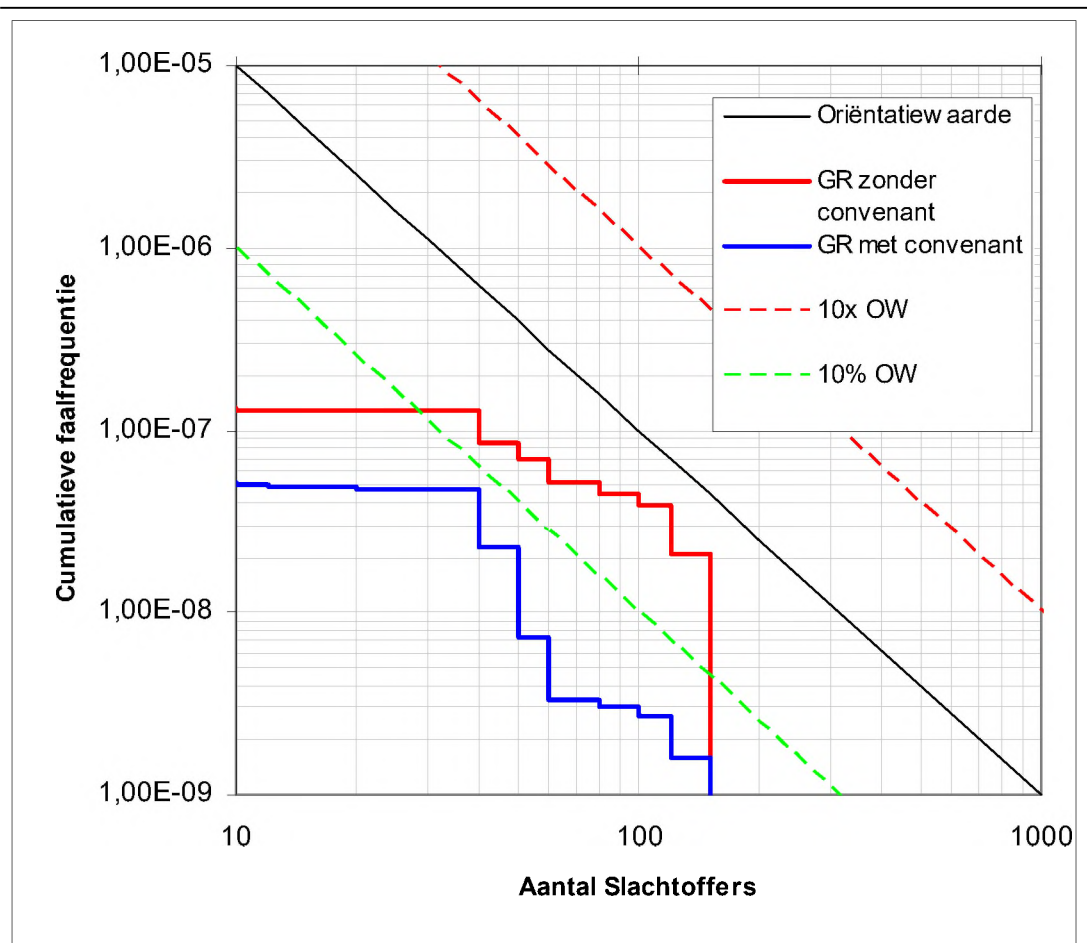
De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

4.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de nieuwe situatie van dit tankstation zijn de plaatsgebonden risicocontouren uit tabel 2.2 van toepassing. Binnen de contouren zijn enkele beperkt kwetsbare objecten gelegen. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR 10^{-6} contour als richtwaarde. Van richtwaarden kan uitsluitend om gewichtige redenen worden afgeweken. Er wordt in deze situatie voldaan aan de grenswaarde van het PR maar afgeweken van de richtwaarde. Het afwijken van de richtwaarde dient voldoende te worden gemotiveerd.

4.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige situatie zonder hittewerende coating bedraagt 0,56 keer de oriëntatiewaarde. Met hittewerende coating neemt het groepsrisico af tot 0,08 keer de oriëntatiewaarde. Zie figuur 4.1.



Figuur 4.1 Groeprisico nieuwe situatie met en zonder convenant

5 LPG-tankstation Eesveenseweg 16 Steenwijk

5.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

5.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen worden de scenario's uit tabel 5.1 beschouwd.

Tabel 5.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	30	$1,5 \times 10^{-5}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	30	$4,5 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	22	$1,1 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	22	$3,3 \times 10^{-5}$	9.200

5.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 5.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 999 m³
- Het tankstation voldoet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinetankwagens en gebouwen (met en/of zonder brandbescherming). De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $2,00 \times 10^{-7}$ per jaar
- Er vinden in totaal 70 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Langs (wegrij)strook tot 70 km / uur'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $4,8 \times 10^{-8}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 5.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie Factor		Frequentie Inhoud	
	(1/jaar)		(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,19$	$8,78 \times 10^{-9}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,46$	$2,13 \times 10^{-8}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,73$	$3,37 \times 10^{-8}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$4,8 \times 10^{-8}$	$(70/100) \times 0,33$	$1,11 \times 10^{-8}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$4,8 \times 10^{-8}$	$(70/100) \times 0,33$	$1,11 \times 10^{-8}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$4,8 \times 10^{-8}$	$(70/100) \times 0,33$	$1,11 \times 10^{-8}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times (0,5/8766)$	$3,75 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times (0,5/8766)$	$2,40 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$70 \times (0,5/8766)$	$1,76 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,23 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,68 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden in tabel 5.3 weergegeven.

Tabel 5.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$8,78 \times 10^{-9}$	$4,39 \times 10^{-10}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,13 \times 10^{-8}$	$1,06 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$3,37 \times 10^{-8}$	$1,69 \times 10^{-9}$

5.2 Resultaten

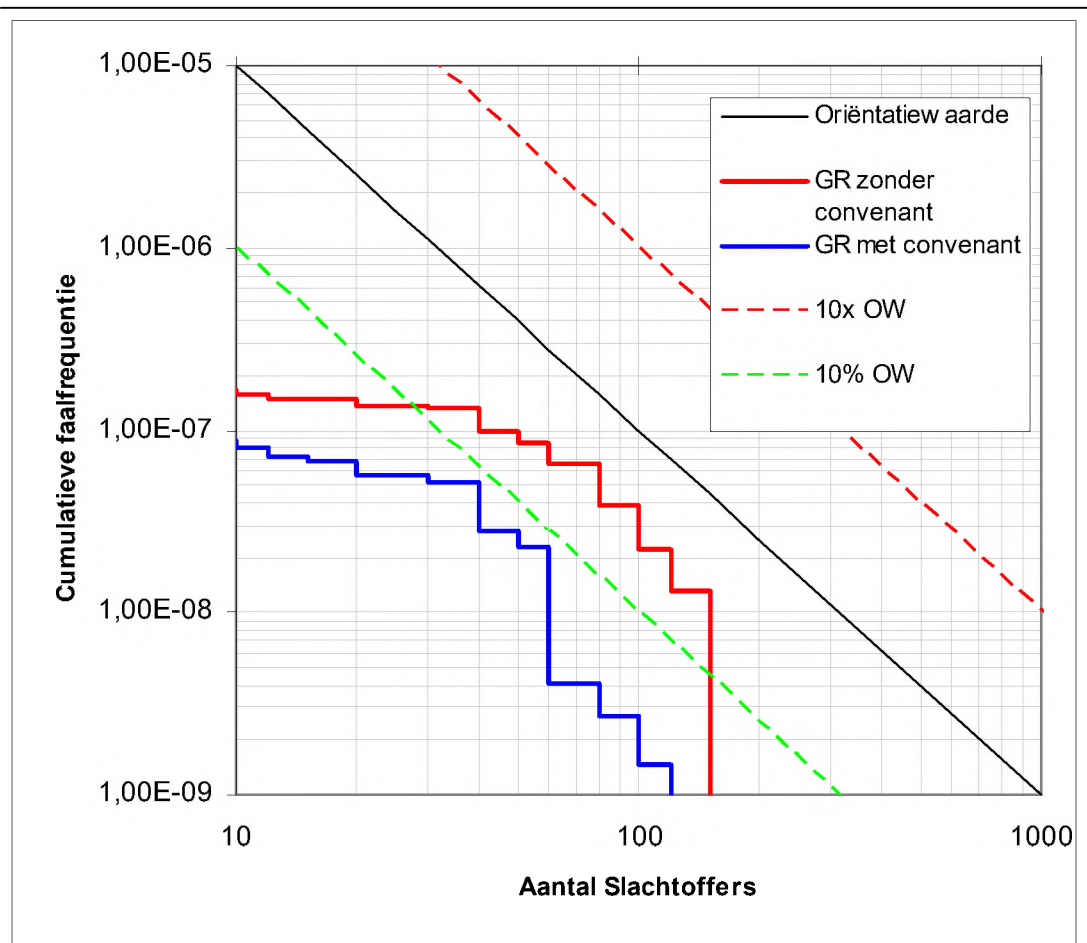
De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

5.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de nieuwe situatie van dit tankstation zijn de plaatsgebonden risicocontouren uit tabel 2.2 van toepassing. Binnen de contouren is een beperkt kwetsbaar object gelegen. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR 10^{-6} contour als richtwaarde. Van richtwaarden kan uitsluitend om gewichtige redenen worden afgeweken. Er wordt in deze situatie voldaan aan de grenswaarde van het PR maar afgeweken van de richtwaarde. Het afwijken van de richtwaarde dient voldoende te worden gemotiveerd.

5.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige situatie zonder hittewerende coating bedraagt 0,42 keer de oriëntatiewaarde. Met hittewerende coating neemt het groepsrisico af tot 0,08 keer de oriëntatiewaarde. Zie figuur 5.1.



Figuur 5.1 Groeprisico nieuwe situatie met en zonder covenant

6 LPG-tankstation Flevoweg 2 Vollenhove

6.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

6.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen worden de scenario's uit tabel 6.1 beschouwd.

Tabel 6.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	19	$9,5 \times 10^{-6}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	19	$2,85 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	61	$3,05 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	61	$9,15 \times 10^{-5}$	9.200

6.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 6.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 999 m³
- Het tankstation voldoet niet aan de toetsingsafstand voor het vulpunt ten opzichte van gebouwen zonder brandbescherming. Het tankstation voldoet wel aan de overige toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinewagen. De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $1,00 \times 10^{-6}$ per jaar
- Er vinden in totaal 70 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Langs (wegrij)strook tot 70 km / uur'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $4,8 \times 10^{-8}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 6.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie Factor		Frequentie Inhoud	
	(1/jaar)		(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$1,00 \times 10^{-6}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,19$	$4,39 \times 10^{-8}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$1,00 \times 10^{-6}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,46$	$1,06 \times 10^{-7}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$1,00 \times 10^{-6}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,73$	$1,69 \times 10^{-7}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$4,8 \times 10^{-8}$	$(70/100) \times 0,33$	$1,11 \times 10^{-8}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$4,8 \times 10^{-8}$	$(70/100) \times 0,33$	$1,11 \times 10^{-8}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$4,8 \times 10^{-8}$	$(70/100) \times 0,33$	$1,11 \times 10^{-8}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times (0,5/8766)$	$3,75 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times (0,5/8766)$	$2,40 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$70 \times (0,5/8766)$	$1,76 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,25 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,68 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn

vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden hieronder gegeven.

Tabel 6.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$4,39 \times 10^{-8}$	$2,19 \times 10^{-9}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$1,06 \times 10^{-7}$	$5,31 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$1,69 \times 10^{-7}$	$8,43 \times 10^{-9}$

6.2 Resultaten

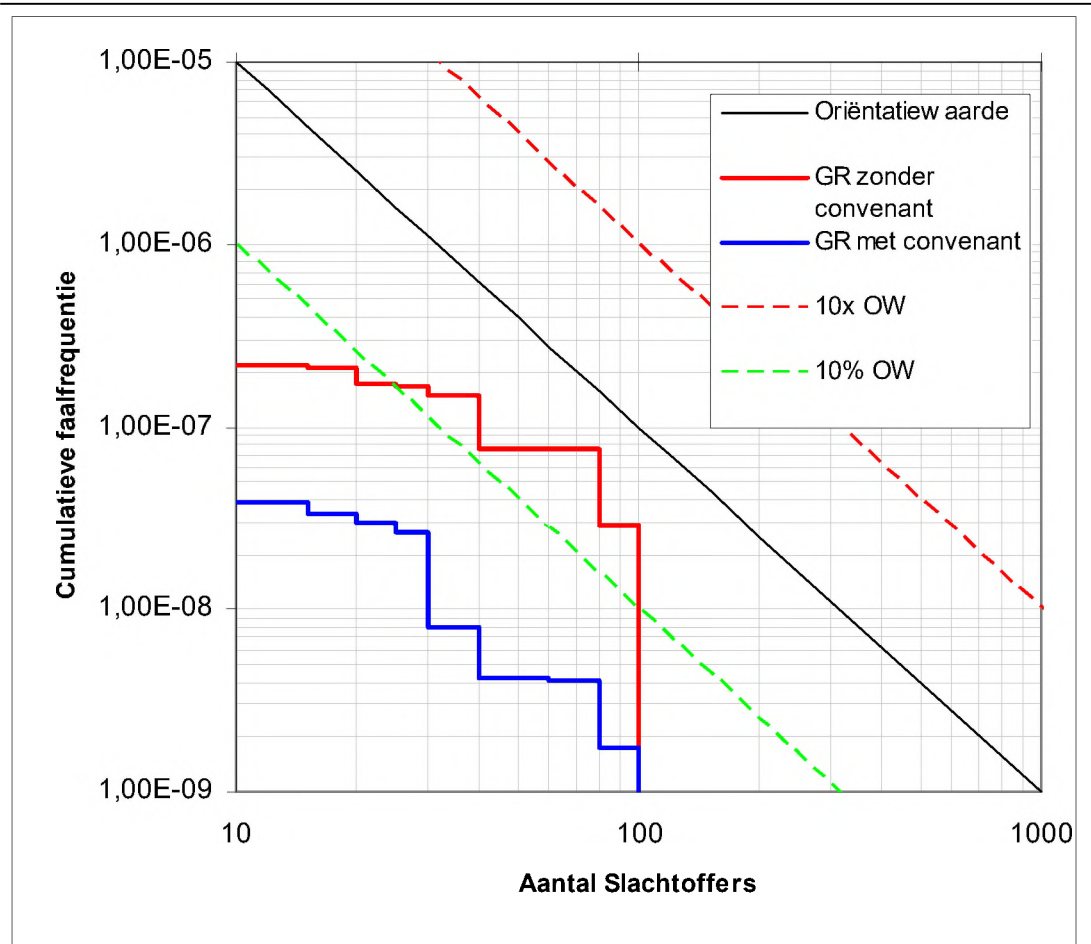
De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

6.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de nieuwe situatie van dit tankstation zijn de plaatsgebonden risicocontouren uit tabel 2.2 van toepassing. Binnen de contouren is een beperkt kwetsbaar object gelegen. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR 10^{-6} contour als richtwaarde. Van richtwaarden kan uitsluitend om gewichtige redenen worden afgeweken. Er wordt in deze situatie voldaan aan de grenswaarde van het PR maar afgeweken van de richtwaarde. Het afwijken van de richtwaarde dient voldoende te worden gemotiveerd.

6.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige situatie zonder hittewerende coating bedraagt 0,48 keer de oriëntatiewaarde. Met hittewerende coating neemt het groepsrisico af tot 0,03 keer de oriëntatiewaarde. Zie figuur 6.1.



Figuur 6.1 Groeprisico nieuwe situatie met en zonder covenant

7 LPG-tankstation Frieseweg 36 Oldemarkt

7.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

7.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen worden de scenario's uit tabel 7.1 beschouwd.

Tabel 7.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	20	$1,0 \times 10^{-5}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	20	$3,0 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	61	$3,05 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	61	$9,15 \times 10^{-5}$	9.200

7.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 7.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 999 m³
- Het tankstation voldoet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinewagen en gebouwen (met en/of zonder brandbescherming). De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $2,00 \times 10^{-7}$ per jaar
- Er vinden in totaal 70 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Geïsoleerd'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $2,5 \times 10^{-9}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 7.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie Inhoud	
			(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,19$	$8,78 \times 10^{-9}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,46$	$2,13 \times 10^{-8}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,73$	$3,37 \times 10^{-8}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times (0,5/8766)$	$3,75 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times (0,5/8766)$	$2,40 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$70 \times (0,5/8766)$	$1,76 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,23 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,68 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde

vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden hieronder gegeven.

Tabel 7.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$8,78 \times 10^{-9}$	$4,39 \times 10^{-10}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,13 \times 10^{-8}$	$1,06 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$3,37 \times 10^{-8}$	$1,69 \times 10^{-9}$

7.2 Resultaten

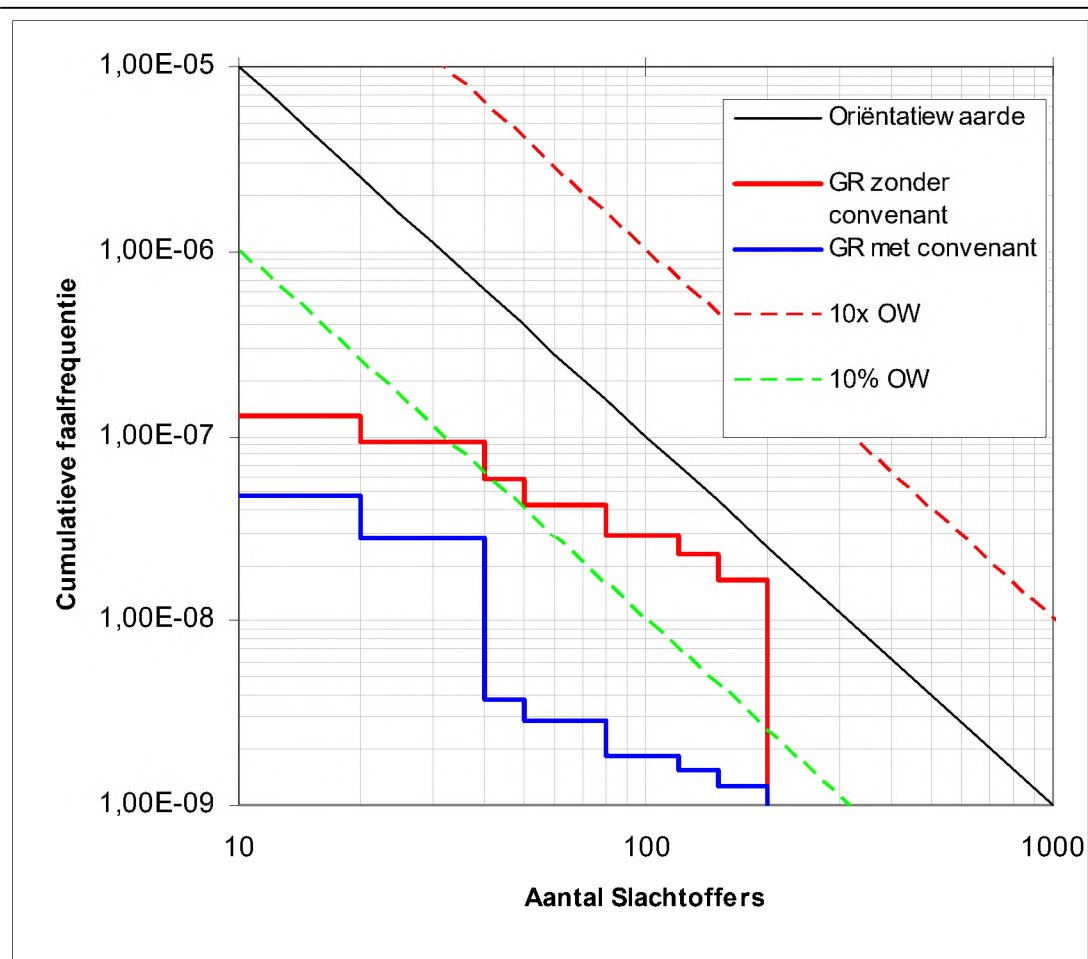
De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

7.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de nieuwe situatie van dit tankstation zijn de plaatsgebonden risicocontouren uit tabel 2.2 van toepassing. Binnen de contouren zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan.

7.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige situatie zonder hittewerende coating bedraagt 0,67 keer de oriëntatiewaarde. Met hittewerende coating neemt het groepsrisico af tot 0,05 keer de oriëntatiewaarde. Zie figuur 7.1.



Figuur 7.1 Groepsrisico nieuwe situatie met en zonder convenant

8 LPG-tankstation Ruxveenseweg 2 Steenwijk

8.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

8.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen worden de scenario's uit tabel 8.1 beschouwd.

Tabel 8.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	34	$1,7 \times 10^{-5}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	34	$5,1 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	50	$2,5 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	50	$7,5 \times 10^{-5}$	9.200

8.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 8.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 1499 m³
- Het tankstation voldoet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinetankwagens en gebouwen (met en/of zonder brandbescherming). De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $2,00 \times 10^{-7}$ per jaar
- Er vinden in totaal 105 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Geïsoleerd'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $2,5 \times 10^{-9}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 8.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie Inhoud	
			(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$105 \times (0,5/8766)$	$2,99 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$105 \times (0,5/8766)$	$2,99 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$105 \times 0,5$	$3,04 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(105/100) \times 0,33 \times 0,19$	$1,32 \times 10^{-8}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(105/100) \times 0,33 \times 0,46$	$3,19 \times 10^{-8}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(105/100) \times 0,33 \times 0,73$	$5,06 \times 10^{-8}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(105/100) \times 0,33$	$8,66 \times 10^{-10}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(105/100) \times 0,33$	$8,66 \times 10^{-10}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(105/100) \times 0,33$	$8,66 \times 10^{-10}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 105 \times (0,5/8766)$	$5,63 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 105 \times (0,5/8766)$	$3,59 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$105 \times (0,5/8766)$	$2,63 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 105 \times 0,5 \times 0,1$	$1,85 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 105 \times 0,5 \times 0,1$	$2,52 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$105 \times 0,5$	$2,10 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde

vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden hieronder gegeven.

Tabel 8.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$3,04 \times 10^{-8}$	$1,52 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$1,32 \times 10^{-8}$	$6,58 \times 10^{-10}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$3,19 \times 10^{-8}$	$1,59 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$5,06 \times 10^{-8}$	$2,53 \times 10^{-9}$

8.2 Resultaten

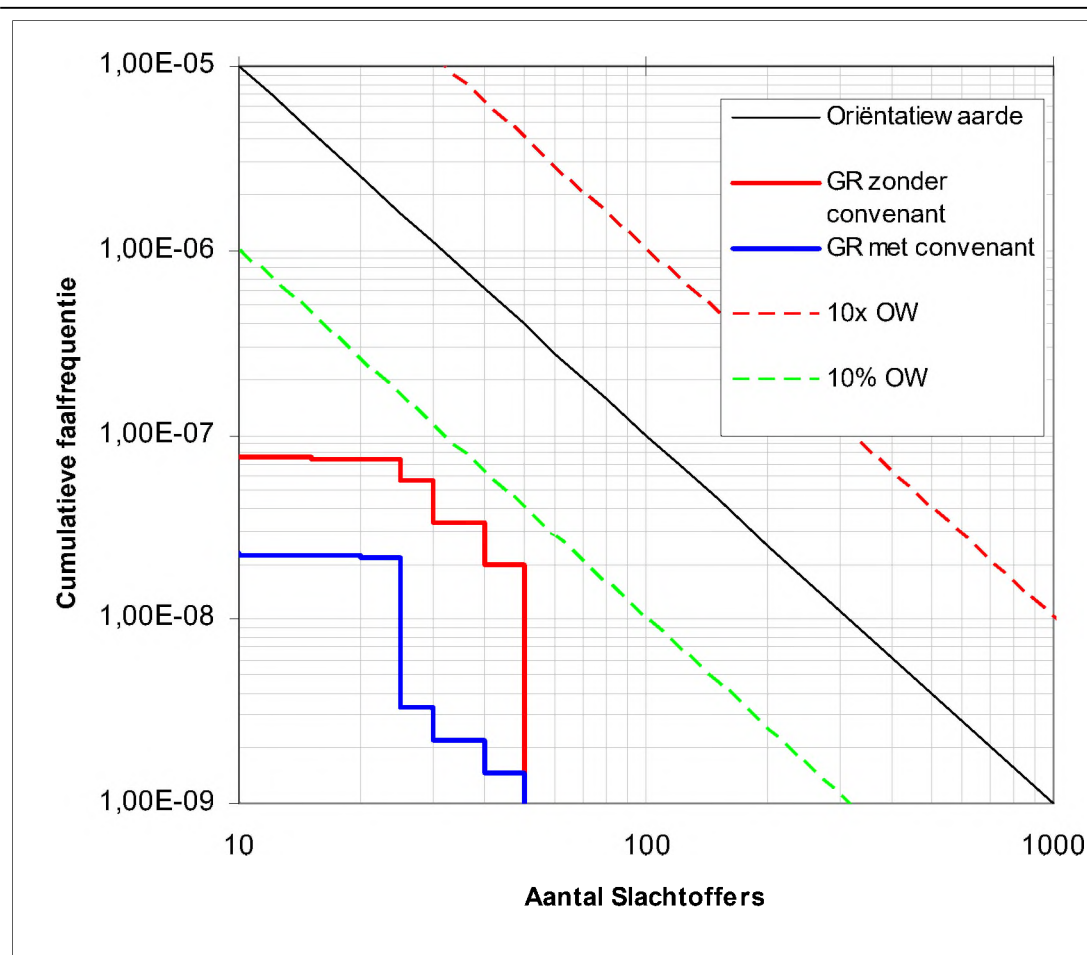
De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

8.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de nieuwe situatie van dit tankstation zijn de plaatsgebonden risicocontouren uit tabel 2.2 van toepassing. Binnen de contouren zijn beperkt kwetsbare objecten gelegen. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR 10^{-6} contour als richtwaarde. Van richtwaarden kan uitsluitend om gewichtige redenen worden afgeweken. Er wordt in deze situatie voldaan aan de grenswaarde van het PR maar afgeweken van de richtwaarde. Het afwijken van de richtwaarde dient voldoende te worden gemotiveerd.

8.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige situatie zonder hittewerende coating bedraagt 0,05 keer de oriëntatiewaarde. Met hittewerende coating neemt het groepsrisico af tot 0,01 keer de oriëntatiewaarde. Zie figuur 8.1.



Figuur 8.1 Groepsrisico nieuwe situatie met en zonder convenant

9 LPG-tankstation Steenakkers 3 Steenwijk

9.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

9.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen worden de scenario's uit tabel 9.1 beschouwd.

Tabel 9.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	17	$8,5 \times 10^{-6}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	17	$2,55 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	185	$9,25 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	185	$2,78 \times 10^{-4}$	9.200

9.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 9.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 999 m³
- Het tankstation voldoet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinetankwagens en gebouwen (met en/of zonder brandbescherming). De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $2,00 \times 10^{-7}$ per jaar
- Er vinden in totaal 70 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Geïsoleerd'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $2,5 \times 10^{-9}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 9.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie Factor		Frequentie Inhoud	
	(1/jaar)		(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,19$	$8,78 \times 10^{-9}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,46$	$2,13 \times 10^{-8}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,73$	$3,37 \times 10^{-8}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times (0,5/8766)$	$3,75 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times (0,5/8766)$	$2,40 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$70 \times (0,5/8766)$	$1,76 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,23 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,68 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde

vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden hieronder gegeven.

Tabel 9.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$8,78 \times 10^{-9}$	$4,39 \times 10^{-10}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,13 \times 10^{-8}$	$1,06 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$3,37 \times 10^{-8}$	$1,69 \times 10^{-9}$

9.2 Resultaten

De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

9.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de nieuwe situatie van dit tankstation zijn de plaatsgebonden risicocontouren uit tabel 2.2 van toepassing. Binnen de contouren zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan.

9.2.2 Groepsrisico

Er is geen relevant groepsrisico berekend, dat wil zeggen er zijn geen ongevallen met meer dan 10 slachtoffers.

Kenmerk R001-1209567RUD-kwe-V01-NL

10 LPG-tankstation Steenwijkerweg 1 Blokzijl

10.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

10.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen worden de scenario's uit tabel 10.1 beschouwd.

Tabel 10.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	7	$3,5 \times 10^{-6}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	7	$1,05 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	26	$1,3 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	26	$3,9 \times 10^{-5}$	9.200

10.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 10.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 999 m³
- Het tankstation voldoet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinetankwagens en gebouwen (met en/of zonder brandbescherming). De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $2,00 \times 10^{-7}$ per jaar
- Er vinden in totaal 70 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Geïsoleerd'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $2,5 \times 10^{-9}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 10.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie Inhoud	
			(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,19$	$8,78 \times 10^{-9}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,46$	$2,13 \times 10^{-8}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,73$	$3,37 \times 10^{-8}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times (0,5/8766)$	$3,75 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times (0,5/8766)$	$2,40 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$70 \times (0,5/8766)$	$1,76 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,23 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,68 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde

vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden hieronder gegeven.

Tabel 10.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$8,78 \times 10^{-9}$	$4,39 \times 10^{-10}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,13 \times 10^{-8}$	$1,06 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$3,37 \times 10^{-8}$	$1,69 \times 10^{-9}$

10.2 Resultaten

De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

10.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de nieuwe situatie van dit tankstation zijn de plaatsgebonden risicocontouren uit tabel 2.2 van toepassing. Binnen de contouren zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan.

10.2.2 Groepsrisico

Er is geen relevant groepsrisico berekend, dat wil zeggen er zijn geen ongevallen met meer dan 10 slachtoffers.

Kenmerk R001-1209567RUD-kwe-V01-NL

11 LPG-tankstation Steenwijkerweg 242 Witte Paarden

11.1 Relevante scenario's van het tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

11.1.1 Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: de opslagtank (20 m³ ondergronds), de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Voor deze onderdelen worden de scenario's uit tabel 11.1 beschouwd.

Tabel 11.1 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
O.1 Opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.2 Opslagvat - uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9.200
O.3 Opslagvat - uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9.200
O.4 Vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	47	$2,35 \times 10^{-5}$	9.200
O.5 Vloeistofleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	47	$7,05 \times 10^{-5}$	9.200
O.6 Afleverleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	24	$1,2 \times 10^{-5}$	9.200
O.7 Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	24	$3,6 \times 10^{-5}$	9.200

11.1.2 Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: de tankauto, de pomp en de losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens tabel 11.2.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- De jaarlijkse doorzet van LPG is in de vergunning vastgelegd op 999 m³
- Het tankstation voldoet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, de opstelplaats van de benzinetankwagens en gebouwen (met en/of zonder brandbescherming). De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt daarom in deze situatie $2,00 \times 10^{-7}$ per jaar
- Er vinden in totaal 70 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Geïsoleerd'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $2,5 \times 10^{-9}$
- Er is uitgegaan van een standaard tankauto (52 m³), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een verbeterde vulslang gebruikt omdat deze, als onderdeel van het LPG-convenant al landelijk geïmplementeerd is

Tabel 11.2 Scenario's voor de opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie Inhoud	
			(1/jaar)	(kg)
T.1 Tankauto - Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
T.2 Tankauto - Continu uitstroom	$5,00 \times 10^{-7}$	$70 \times (0,5/8766)$	$2,00 \times 10^{-9}$	26.700
B.1 Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	26.700
B.2 Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,19$	$8,78 \times 10^{-9}$	26.700
B.3 Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,46$	$2,13 \times 10^{-8}$	26.700
B.4 Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$2,00 \times 10^{-7}$	$(70/100) \times 0,33 \times 0,73$	$3,37 \times 10^{-8}$	26.700
B.5 Tankauto - Koude BLEVE 100 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.6 Tankauto - Koude BLEVE 67 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
B.7 Tankauto - Koude BLEVE 33 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(70/100) \times 0,33$	$5,78 \times 10^{-10}$	26.700
P.1 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times (0,5/8766)$	$3,75 \times 10^{-7}$	104
P.2 Pomp - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$1,00 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times (0,5/8766)$	$2,40 \times 10^{-8}$	26.700
P.3 Pomp - Lek	$4,40 \times 10^{-3}$	$70 \times (0,5/8766)$	$1,76 \times 10^{-5}$	26.700
L.1 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$0,88 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,23 \times 10^{-5}$	65
L.2 Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$0,12 \times 70 \times 0,5 \times 0,1$	$1,68 \times 10^{-6}$	26.700
L.3 Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$	26.700

In 2005 zijn afspraken gemaakt tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas die zijn vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations. De maatregelen betreffen een verbeterde vulslang en een hittewerende coating op de tankwagen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat deze maatregelen (nog) niet wettelijk zijn vastgelegd en daarom niet afgedwongen kunnen worden. In dit onderzoek is de verbeterde vulslang reeds meegenomen in de berekeningen voor de huidige situatie omdat deze maatregel al is doorgevoerd. De invloed van de hittewerende coating is apart inzichtelijk gemaakt. Het aanbrengen van een hittewerende coating betekent voor de (warme) BLEVE-scenario's een verlaging van de frequentie met een factor 20 waarop de betreffende calamiteit optreedt. De frequenties worden hieronder gegeven.

Tabel 11.3 Aangepaste ongevalfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
B.1 - Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$
B.2 - Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	$8,78 \times 10^{-9}$	$4,39 \times 10^{-10}$
B.3 - Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	$2,13 \times 10^{-8}$	$1,06 \times 10^{-9}$
B.4 - Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	$3,37 \times 10^{-8}$	$1,69 \times 10^{-9}$

11.2 Resultaten

De resultaten worden uiteengezet in het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

11.2.1 Plaatsgebonden risico

Er is sprake van een nieuwe situatie conform het BEVI waardoor de afstanden uit tabel 2.2 van dit rapport aangehouden dienen te worden. Omdat er in deze situatie binnen de PR 10^{-6} contour van het vulpunt (45 meter) een kwetsbaar object komt te liggen, leidt dit tot een knelpunt. Het Ministerie van VROM (nu I&M) heeft in 2007 hier het volgende over gezegd:

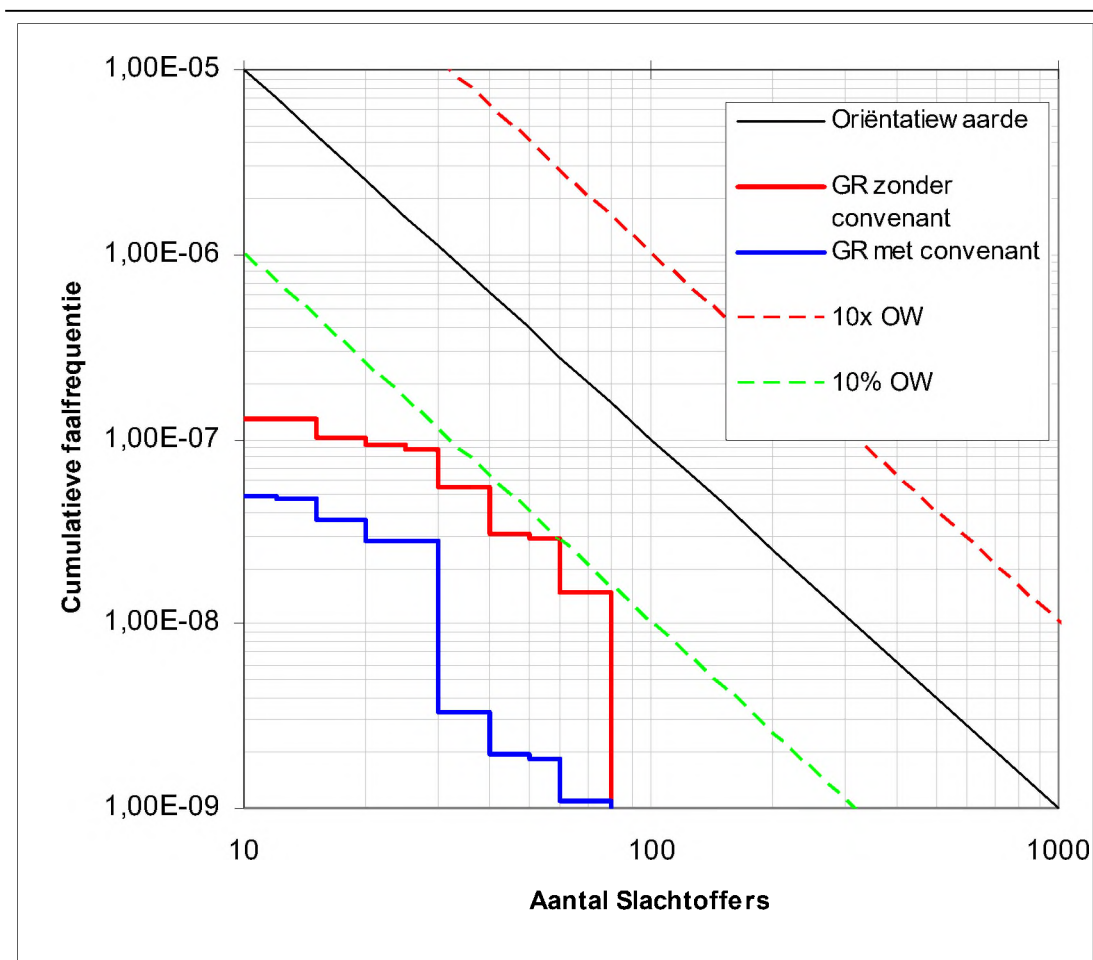
“Met betrekking tot een LPG-tankstation waarbij niet aan de afstanden uit tabel 1 van bijlage 1 bij de REVI wordt voldaan, ontstaat dan een saneringssituatie, ook al wordt wel voldaan aan de afstanden uit tabel 2 (saneringsafstanden 10^{-5}) en 2a (saneringsafstanden 10^{-6}) van bijlage 1 bij de REVI. Dit wringt nu de afstanden in de toekomst, wanneer de veiligheidsmaatregelen zoals de hittewerende bekleding zijn geïmplementeerd, ook voor nieuwe situaties verkleind zullen worden. Het is niet wenselijk dat op deze manier saneringssituaties ontstaan of dat het vaststellen van een bestemmingsplan om deze reden wordt uitgesteld. Daarom wordt geadviseerd om bij het vaststellen van een conserverend bestemmingsplan, waarbij binnen 110 respectievelijk 45 meter vanaf het vulpunt van een LPG-tankstation geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk worden gemaakt, de bestaande situatie positief te bestemmen, mits de afstanden tussen het LPG-tankstation en een kwetsbaar object groter zijn dan de afstanden uit tabel 2 (10^{-5}) en tabel 2a (10^{-6} voor bestaande situaties) van bijlage 1 bij de REVI. Deze anticipatie op de nieuwe afstanden kan in de toelichting bij het bestemmingsplan worden gemotiveerd door te stellen dat het kwetsbare object in kwestie en het tankstation reeds aanwezig zijn en door te verwijzen naar artikel 2, vijfde lid, van de REVI. Dit artikellid beoogt een oplossing te bieden voor de vaststelling van bestemmingsplannen die voorzien in het conserverend bestemmen van bestaande kwetsbare objecten”

De toetsing aan de (kleinere) afstanden uit tabel 2a van de REVI is uitgevoerd door de gemeente Steenwijkerland. Zij concludeert dat de werkelijke afstand van het vulpunt tot het dichtstbijzijnde kwetsbaar object 36 meter bedraagt². Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen knelpunt voor het bestemmingsplan.

11.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige situatie zonder hittewerende coating bedraagt 0,1 keer de oriëntatiewaarde. Met hittewerende coating neemt het groepsrisico af tot 0,03 keer de oriëntatiewaarde. Zie figuur 11.1.

² Bron: Brief van gemeente Steenwijkerland aan Kuwait Petroleum, kenmerk 1002-622-VTH-P.S



Figuur 11.1 Groepsrisico nieuwe situatie met en zonder convenant

Kenmerk R001-1209567RUD-kwe-V01-NL

12 Samenvatting

In dit hoofdstuk is een samenvatting opgenomen met de resultaten van de beoordeling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van de 9 LPG-tankstations.

Tabel 12.1 Samenvatting resultaten

LPG-tankstation	Plaatsgebonden risico	Normwaarde Groepsrisico t.o.v. OW ³	Normwaarde Groepsrisico met convenant t.o.v. OW
Eesveenseweg 29 Steenwijk	Geen knelpunt	0,67	0,05
Burchtstraat 9-11 Kuinre	Geen knelpunt, wel motivatie voor beperkt kwetsbare objecten ⁴	0,56	0,08
Eesveenseweg 16 Steenwijk	Geen knelpunt, wel motivatie voor beperkt kwetsbare objecten	0,42	0,08
Flevoweg 2 Vollenhove	Geen knelpunt, wel motivatie voor beperkt kwetsbare objecten	0,48	0,03
Frieseweg 36 Oldemarkt	Geen knelpunt	0,67	0,05
Ruxveenseweg 2 Steenwijk	Geen knelpunt, wel motivatie voor beperkt kwetsbare objecten	0,05	0,01
Steenakkers 3 Steenwijk	Geen knelpunt	-	-
Steenwijkerweg 1 Blokzijl	Geen knelpunt	-	-
Steenwijkerweg 242a Witte Paarden	Geen knelpunt indien in de toelichting van het bestemmingsplan een motivatie voor het toestaan van het kwetsbare object binnen PR 10 ⁻⁶ contour is opgenomen, zie §11.2.1	0,1	0,03

³ OW = oriëntatiewaarde. Voor het groepsrisico geldt geen wettelijke grenswaarde, maar een richtinggeevende oriëntatiewaarde. Van de oriëntatiewaarde mag worden afgeweken. Dit gebeurt in de vorm van een verantwoording van het groepsrisico door het bevoegd gezag. Volgens artikel 13 van het BEVI is een verantwoording van het groepsrisico benodigd indien een besluit als in artikel 3.1 lid 1 van de Wet Ruimtelijke Ordening, het vaststellen van een bestemmingsplan, wordt genomen. De omgang met het groepsrisico verschilt per bevoegd gezag en is meestal vastgelegd in een beleidsvisie externe veiligheid.

⁴ De PR 10⁻⁶ contour geldt als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten. Indien beperkt kwetsbare objecten, zoals (kleine) kantoren of bedrijfswoningen van derden, binnen deze contour liggen, dient dit te worden gemotiveerd in het bestemmingsplan.

Kenmerk R001-1209567RUD-kwe-V01-NL

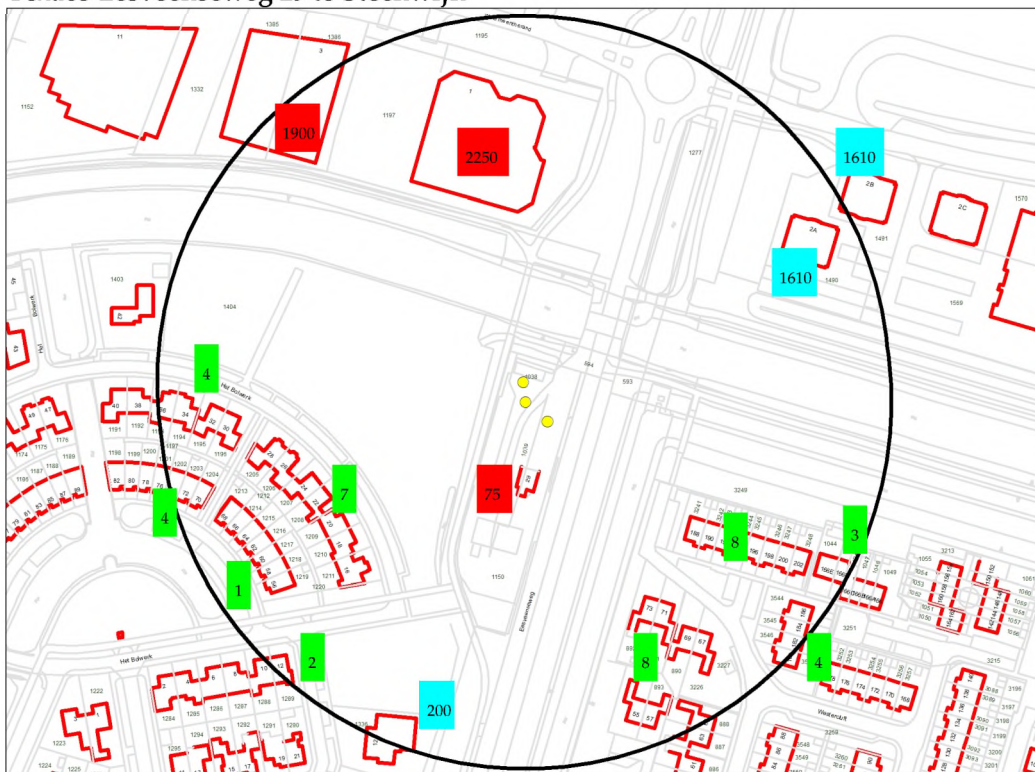
Bijlage

1

Inventarisatie bevolkingsgegevens

	5	2,4 p./woning	12/6
	1	2,4 p./woning	3/2
	4	2,4 p./woning	10/5
	1	2,4 p./woning	3/2
	3	2,4 p./woning	8/4
	4	2,4 p./woning	10/5
Bedrijven	270	1 p./100 m2 b.v.o.	0/3
	300	1 p./100 m2 b.v.o.	0/3
	445	1 p./100 m2 b.v.o.	0/5
	370	1 p./100 m2 b.v.o.	0/4
	1100	1 p./100 m2 b.v.o.	0/11
	1900	1 p./100 m2 b.v.o.	0/19
	1225	1 p./100 m2 b.v.o.	0/13
	450	1 p./100 m2 b.v.o.	0/5
	380	1 p./100 m2 b.v.o.	0/4
	300	1 p./100 m2 b.v.o.	0/3
	180	1 p./100 m2 b.v.o.	0/2
Recreatie	24	2,4 p./woning	58/29
Maatschappelijk	800	1 p./30 m2 b.v.o.	27/0
	145	1 p./30 m2 b.v.o.	5/0

Texaco Eesveenseweg 29 te Steenwijk

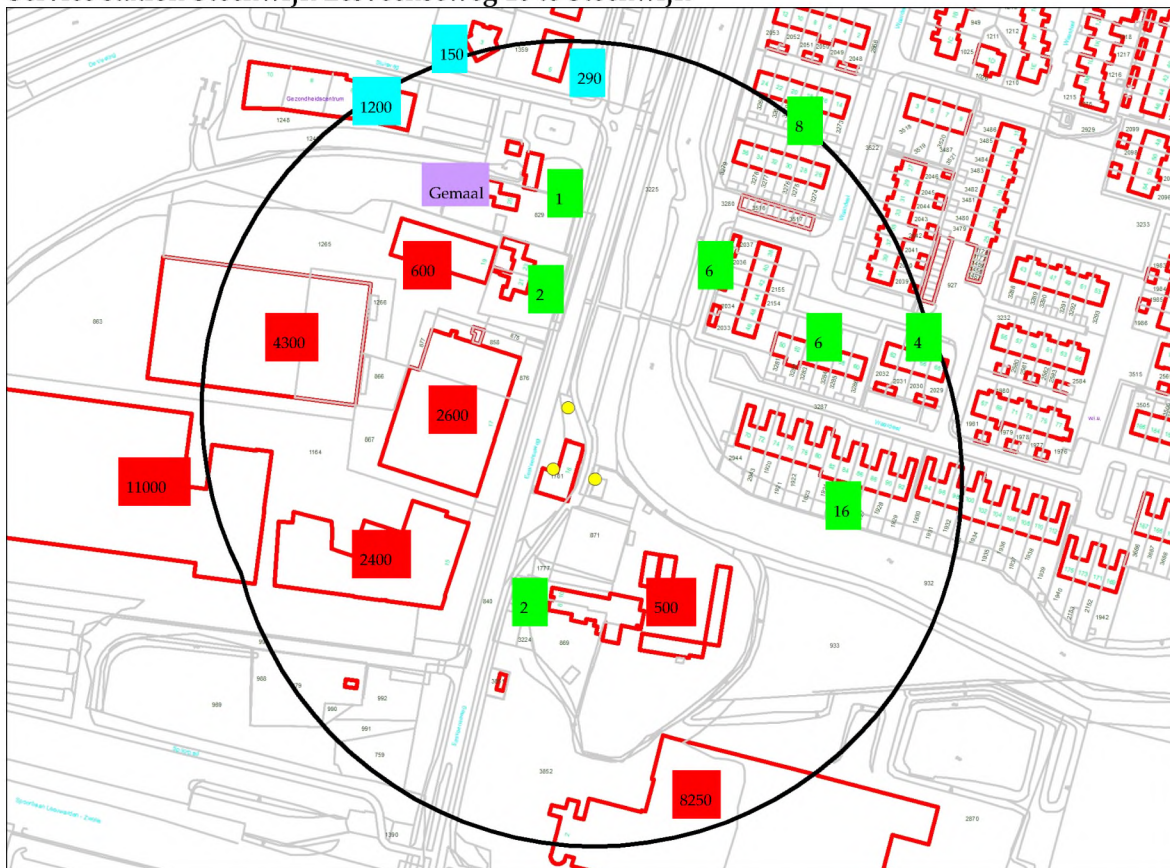


Kantoren 1610 m2 is incl. verdiepingen.

Bedrijf 1900 m2 is een keukenzaak

Personendichtheidsinventarisatie Eesveenseweg 29 te Steenwijk			
Type	Aantal	Kengetallen	Totaal nacht/dag
		Totaal	
Woningen	4	2,4 p./woning	10/5
	4	2,4 p./woning	10/5
	1	2,4 p./woning	3/2
	2	2,4 p./woning	5/3
	7	2,4 p./woning	17/9
	8	2,4 p./woning	20/10
	4	2,4 p./woning	10/5
	3	2,4 p./woning	8/4
	8	2,4 p./woning	20/10
Bedrijven	75	1 p./100 m2 b.v.o.	0/1
	1900	1 p./100 m2 b.v.o.	0/19
	2250	1 p./100 m2 b.v.o.	0/23
Kantoren	200	1 p./30 m2 b.v.o.	0/7
	1610	1 p./30 m2 b.v.o.	0/54
	1610	1 p./30 m2 b.v.o.	0/54

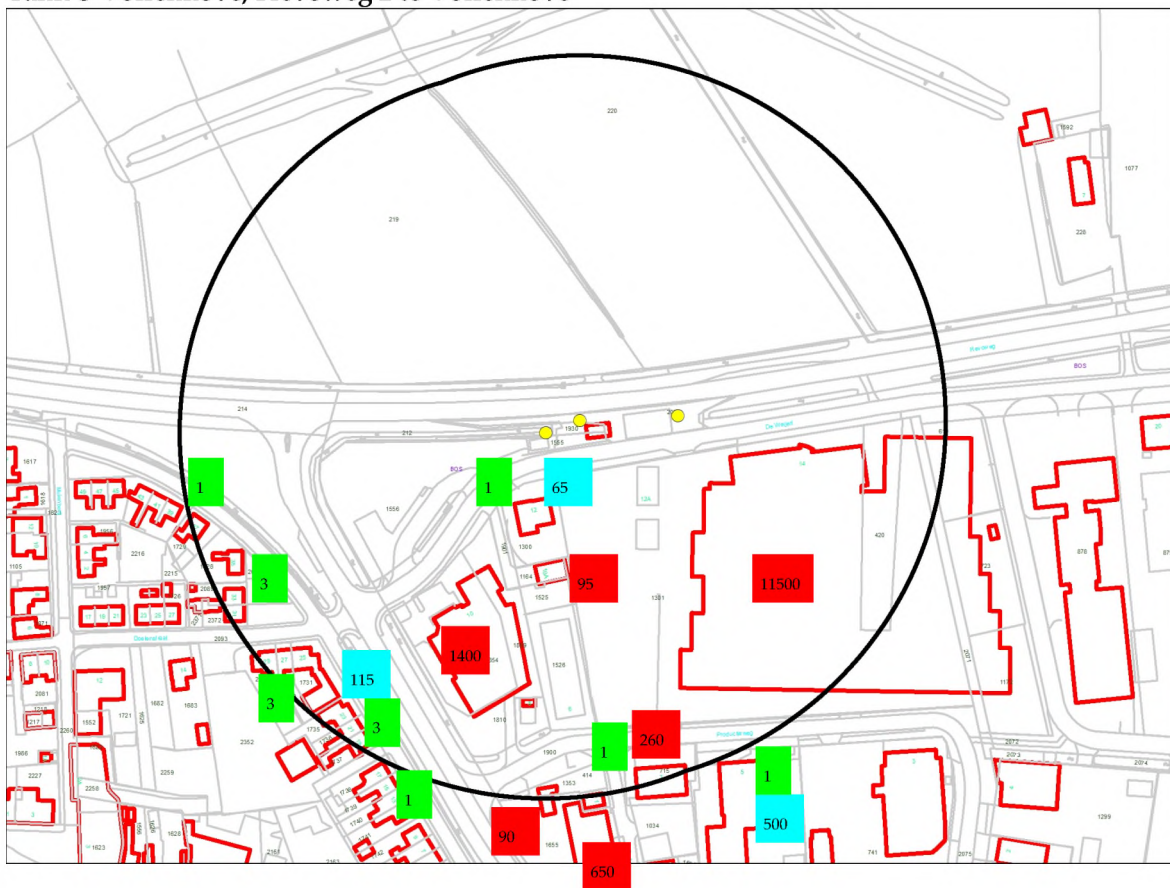
Service station Steenwijk Eesveenseweg 16 te Steenwijk



Gemaal is niet meegerekend in de oppervlakte

Personendichtheidsinventarisatie Service Station Eesveenseweg 16 te Steenwijk			
Type	Aantal	Kengetallen	Totaal nacht/dag
		Totaal	
Woningen	1	2,4 p./woning	3/2
	2	2,4 p./woning	5/3
	2	2,4 p./woning	5/3
	16	2,4 p./woning	39/20
	4	2,4 p./woning	10/5
	6	2,4 p./woning	15/8
	6	2,4 p./woning	15/8
	8	2,4 p./woning	20/10
Bedrijven	11000	1 p./100 m ² b.v.o.	0/110
	2400	1 p./100 m ² b.v.o.	0/24
	2600	1 p./100 m ² b.v.o.	0/26
	600	1 p./100 m ² b.v.o.	0/6
	4300	1 p./100 m ² b.v.o.	0/43
	500	1 p./100 m ² b.v.o.	0/5
	8250	1 p./100 m ² b.v.o.	0/83
Kantoren	1200	1 p./30 m ² b.v.o.	0/40
	150	1 p./30 m ² b.v.o.	0/3
	290	1 p./30 m ² b.v.o.	0/10

Tank S Vollenhove, Flevoweg 2 te Vollenhove



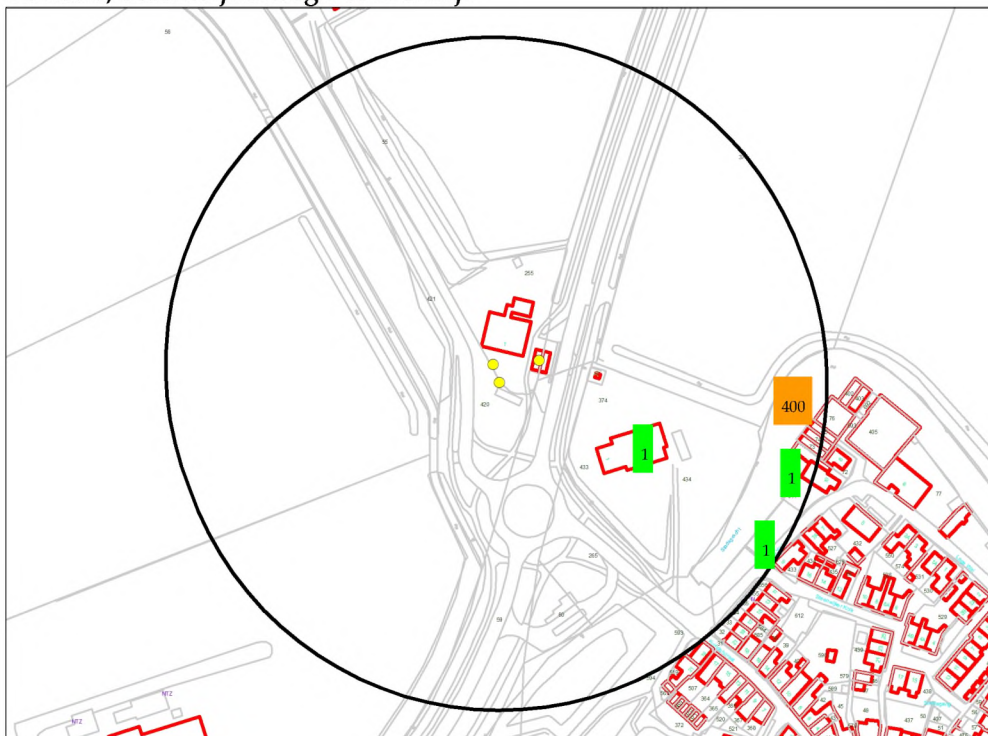
Personendichtheidsinventarisatie Flevoweg 2 te Vollenhove			
Type	Aantal	Kengetallen	Totaal nacht/dag
		Totaal	
Woningen	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
	3	2,4 p./woning	8/4
	3	2,4 p./woning	8/4
	3	2,4 p./woning	8/4
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
Bedrijven	11500	1 p./100 m2 b.v.o.	115
	95	1 p./100 m2 b.v.o.	1
	1400	1 p./100 m2 b.v.o.	14
	90	1 p./100 m2 b.v.o.	1
	260	1 p./100 m2 b.v.o.	3
	650	1 p./100 m2 b.v.o.	7
Kantoren	115	1 p./30 m2 b.v.o.	4
	65	1 p./30 m2 b.v.o.	3
	500	1 p./30 m2 b.v.o.	17

Shell station, Ruxveenseweg 2 te Steenwijk



Personendichtheidsinventarisatie Shell station, Ruxveenseweg 2 te Steenwijk			
Type	Aantal	Kengetallen	Totaal nacht/dag
		Totaal	
Bedrijven	1150	1 p./100 m2 b.v.o.	12
	1000	1 p./100 m2 b.v.o.	10
	230	1 p./100 m2 b.v.o.	3
	2800	1 p./100 m2 b.v.o.	28
	950	1 p./100 m2 b.v.o.	10

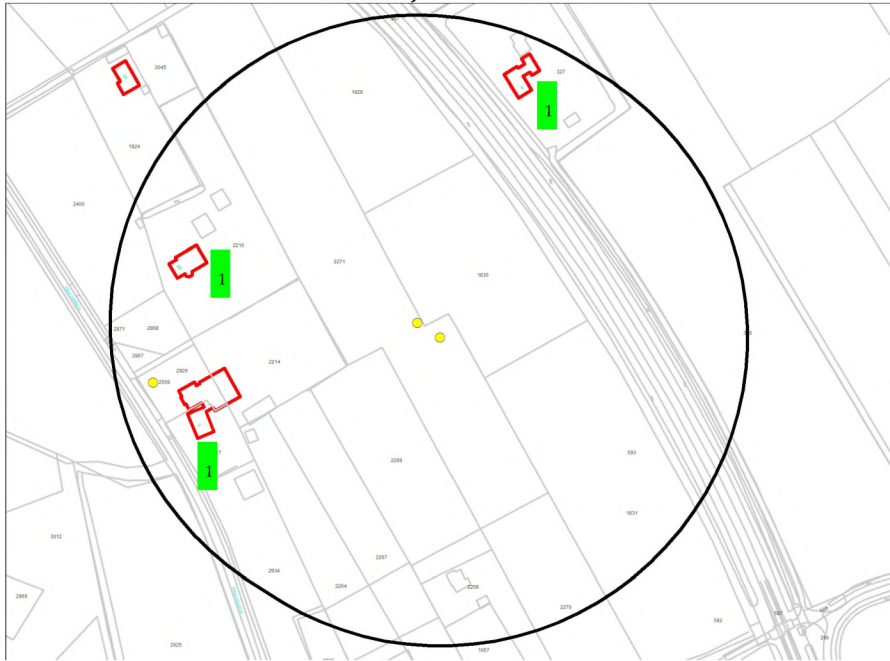
Zeinstra, Steenwijkerweg 1 te Blokzijl



In oranje is de oppervlakte aan botenstalling weergegeven.

Personendichtheidsinventarisatie Zeinstra, Steenwijkerweg 1 te Blokzijl			
Type	Aantal	Kengetallen	Totaal nacht/dag
		Totaal	
Woningen	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2

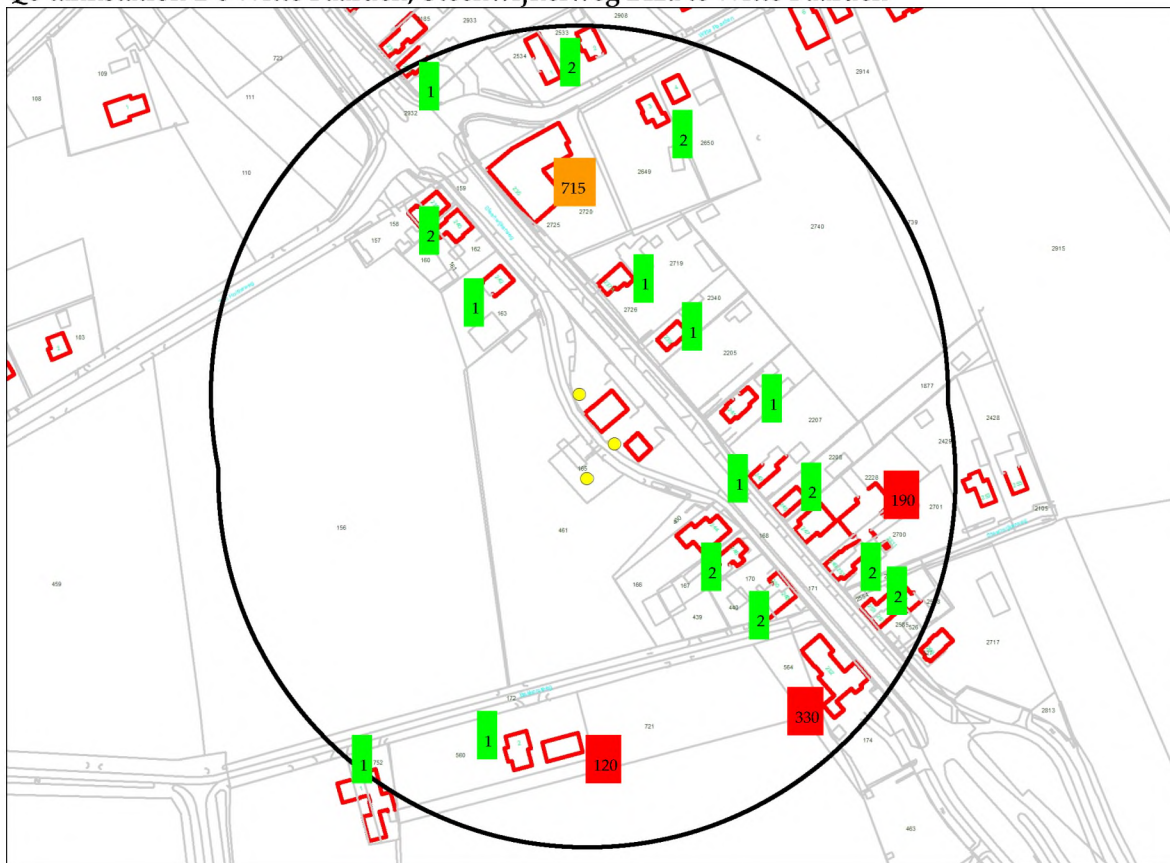
Kreuze, Steenackers 3 te Steenwijk



Personendichtheidsinventarisatie Kreuze, Steenackers 3 te Steenwijk			
Type	Aantal	Kengetallen	Totaal nacht/dag
		Totaal	
Woningen	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2

De woning nabij het tankstation hoort bij het tankstation.

Q8 tankstation De Witte Paarden, Steenwijkerweg 242a te Witte Paarden



Personendichtheidsinventarisatie Steenwijkerweg 242a te Witte Paarden			
Type	Aantal	Kengetallen	Totaal nacht/dag
		Totaal	
Woningen	1	2,4 p./woning	3/2
	2	2,4 p./woning	5/3
	2	2,4 p./woning	5/3
	2	2,4 p./woning	5/3
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
	2	2,4 p./woning	5/3
	2	2,4 p./woning	5/3
	2	2,4 p./woning	5/3
	2	2,4 p./woning	5/3
	2	2,4 p./woning	5/3
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
Bedrijven	120	1 p./100 m2 b.v.o.	2
	190	1 p./100 m2 b.v.o.	2
	330	1 p./100 m2 b.v.o.	4
Horeca	715	1 p./30 m2 b.v.o.	24/0

Tankstation Ridders, Frieseweg 36 te Oldemarkt



Personendichtheidsinventarisatie Frieseweg 36 te Oldemarkt			
Type	Aantal	Kengetallen	Totaal nacht/dag
		Totaal 42	
Woningen	1	2,4 p./woning	3/2
	3	2,4 p./woning	8/4
	1	2,4 p./woning	3/2
	1	2,4 p./woning	3/2
	2	2,4 p./woning	5/3
	4	2,4 p./woning	10/5
	3	2,4 p./woning	8/4
	2	2,4 p./woning	5/3
	3	2,4 p./woning	8/4
	4	2,4 p./woning	10/5
	1	2,4 p./woning	3/2
	2	2,4 p./woning	5/3
	2	2,4 p./woning	5/3
	3	2,4 p./woning	8/4
	2	2,4 p./woning	5/3
	3	2,4 p./woning	8/4
	1	2,4 p./woning	3/2
	2	2,4 p./woning	5/3
	1	2,4 p./woning	3/2
	3	2,4 p./woning	8/4

