

Risicoanalyse LPG-tankstation

Tankstation Texaco

Martin Luther Kingweg 51 te Alkmaar

Prevent
Adviesgroep



Risicoanalyse LPG-tankstation

Tankstation Texaco

Martin Luther Kingweg 51 te Alkmaar

Titel

Risicoanalyse LPG-tankstation, toetsing aan normering voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in het Bevi/Revi, locatie Martin Luther Kingweg 51 te Alkmaar

Opdrachtgever

Veiligheidsregio Noord-Holland Noord
Postbus 416
1800 AK Alkmaar

Contactpersoon

De heer J.W. Water
T 072 567 8152
jwater@veiligheidsregio-nhn.nl

Rapportdatum

10 juni 2009

Projectnummer

049 –C06 -NK

Versie

V.02

Prevent Adviesgroep B.V.

De Dijken 7f, 1747 EE Tuitjenhorn
Postbus 82, 1800 AB Alkmaar
T 0224 55 28 88
F 0224 55 11 90
info@preventadviesgroep.nl

Projectleider

De heer D.P. Barten
T 06 53 540 730
p.barten@preventadviesgroep.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doelstelling van het project	3
1.3	Toelichting begrippen	4
2	Juridisch kader	5
2.1	Plaatsgebonden risico	6
2.2	Groepsrisico	7
3	Locatie- en omgevingsanalyse LPG-tankstation	9
3.1	Kenmerken LPG-tankstation Texaco	9
3.2	Situatie omgeving	9
3.2.1	Objecten binnen veiligheidsafstanden plaatsgebonden risico	9
3.2.2	Aantal personen in het invloedsgebied	12
4	Risicoanalyse	17
4.1	Plaatsgebonden risico	17
4.1.1	Huidige situatie	17
4.1.2	Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie	17
4.2	Groepsrisico	18
4.2.1	Huidige situatie	18
4.2.2	Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie	19
4.2.3	Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen	19
4.3	Berekening groepsrisico met Safeti ^{NL}	20
4.3.1	Rekenmethodiek	20
4.3.2	Invoergegevens tankstation	20
4.3.3	Invoergegevens bevolking	21
4.3.4	Groepsrisico huidige situatie	21
4.3.5	Groepsrisico volgens bestemmingsplan mogelijke situatie	22
5	Conclusie en advies	23
5.1	Plaatsgebonden risico	23
5.1.1	Huidige situatie	23

5.1.2	Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie	23
5.2	Groepsrisico	23
5.3	Advies Wet milieubeheer	24
5.4	Advies Ruimtelijke ordening	24
	Bijlage 1 : Toelichting externe veiligheidsbegrippen	1
	Bijlage 2 : Bepaling personendichtheid in invloedsgebied	1

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op 27 oktober 2004 is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) met de bijbehorende ministeriële regeling (Revi) van kracht geworden.

De Veiligheidsregio Noord-Holland Noord wil voor alle bestaande LPG-tankstations binnen de veiligheidsregio inzichtelijk krijgen wat de externe veiligheids situatie is op grond van het Bevi/Revi. Gekeken wordt naar de geldende normen per 1 januari 2010.

Eind mei 2008 is door de Veiligheidsregio Noord-Holland Noord, in het kader van de Programmafinanciering Externe Veiligheid (PF2), de opdracht gegeven aan Prevent Adviesgroep B.V. voor de uitvoering van het project "Inventarisatie knelpunten bij LPG-tankstations".

1.2 Doelstelling van het project

Per tankstation moet een risicoanalyse worden uitgevoerd waarbij de plaatsgebonden risicocontouren (PR-contouren) en het groepsrisico (GR) worden bepaald.

De PR-contouren worden bepaald aan de hand van het Revi. Door een aanpassing van het Bevi en Revi is per 13 februari 2009 geen kwantitatieve risico analyse (QRA) meer vereist om de PR-contouren te bepalen bij LPG-tankstations met een doorzet aan LPG groter dan $1.500 \text{ m}^3/\text{jaar}$.

Het GR wordt bepaald aan de hand van de personendichtheid in de omgeving van het tankstation en toetsing aan de maximaal toelaatbare personendichtheden (MTP) na het treffen van branchemaatregelen (tabel 1 van "Groepsrisico bij LPG-tankstations & wijziging Revi", RIVM, d.d. 20 december 2007).

Indien deze niet toepasbaar zijn wordt het GR berekend door middel van een QRA. In het geval dat er al een QRA is uitgevoerd wordt volstaan met het beoordelen van deze QRA.

Hiermee worden de locaties met een extern veiligheidsknelpunt in kaart gebracht waar uiterlijk voor 1 januari 2010 actie moet worden ondernomen (zoals: limiteren doorzet, aanpassen lostijden, verplaatsen vulpunt, saneren tankstation, saneren van kwetsbare objecten of het wegbestemmen van nog niet gerealiseerde maar wel mogelijke geprojecteerde kwetsbare objecten).

Met een extern veiligheidsknelpunt wordt bedoeld een “restcategorie EV-knelpunt” als aangegeven in het LPG-convenant. Het betreft het na het treffen van de LPG-branchemaatregelen:

- niet kunnen voldoen aan de $PR=10^{-6}$ -afstanden van het Revi tot (geprojecteerde) kwetsbare objecten;
- niet kunnen voldoen aan de oriëntatiewaarde voor het GR als genoemd in het Bevi.

Ook kunnen knelpunten aanwezig zijn met betrekking tot de bereikbaarheid van een object en de bluswatervoorzieningen in de omgeving ten behoeve van de bestrijdbaarheid van een incident of ramp. Op grond van het Bevi moet bij een verantwoording van het GR ten aanzien van deze aspecten advies worden gevraagd bij de regionale brandweer (Veiligheidsregio). Deze aspecten worden in dit project niet meegenomen.

In het kader van dit project wordt het GR bepaald om na te gaan of er voor de bestaande RO-situatie per 1 januari 2010 een extern veiligheidsknelpunt kan ontstaan. De resultaten kunnen slechts beperkt gebruikt worden bij een volledige verantwoording van het GR bij RO-besluiten. Indien het gewenst is dat het bepaalde GR gebruikt wordt bij de verantwoording van het GR bij RO-besluiten zal in de meeste gevallen een nader onderzoek vereist zijn (berekening GR door middel van een QRA voor de bestaande en toekomstige RO-situatie).

1.3 Toelichting begrippen

In de wetgeving over externe veiligheid worden diverse afkortingen en complexe begrippen gehanteerd. In bijlage 1 worden deze begrippen toegelicht.

2 Juridisch kader

Op grond van het Bevi en Revi moeten bestaande (voor 27 oktober 2004 opgerichte) LPG-tankstations per 1 januari 2010 voldoen aan geldende afstandseisen voor het $PR=10^{-6}$. Deze afstanden zijn tot 1 januari 2010 kleiner dan voor nieuwe (na 27 oktober 2004 opgerichte) LPG-tankstations omdat voor bestaande situaties bij deze afstandseisen al geanticipeerd is op de LPG-branchemaatregelen.

Op grond van het Convenant LPG-autogas worden voor 1 januari 2010 maatregelen genomen om het PR en het groepsrisico (GR) rondom de LPG-tankstations terug te brengen. LPG-tankstations waarbij na het treffen van deze maatregelen niet aan de PR-afstandeis of aan de oriëntatiewaarde voor het GR wordt voldaan worden beschouwd als "restcategorie EV-knelpunten". De kosten van de sanering of aanpassing van deze tankstations zal worden gedragen door de LPG-branche. Indien het EV-knelpunt ontstaan is na 27 oktober 2004 door het verlenen van een bouwvergunning of door het wijzigen van een bestemmingsplan zijn de saneringskosten voor de overheid. Het convenant gaat wat het GR betreft hiermee verder dan geëist wordt op grond van het Bevi/Revi.

Een verantwoording van het GR op grond van het Bevi/Revi wordt uitgevoerd bij:

- het oprichten van nieuwe LPG-tankstations;
- het veranderen van bestaande LPG-tankstations met nadelige effecten op de risico's;
- WRO/Wro-besluiten (b.v. bestemmingsplannen, al dan niet conserverend van aard) binnen het invloedgebied van het LPG-tankstation.

Deze verantwoording houdt voor LPG-tankstations kortweg het volgende in:

- het aantal personen in het invloedgebied (150 meter rondom het vulpunt) moet worden aangegeven (bestaand en na wijziging);
- het GR moet worden bepaald voor de bestaande situatie en de situatie na wijziging (effecten WRO/Wro-besluit en effecten LPG-branchemaatregelen);
- de mogelijkheden tot risicovermindering bij het bedrijf moeten worden aangegeven (LPG-branchemaatregelen, limitering doorzet, beperking lostijden);

- de voor- en nadelen van andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager GR moeten worden aangegeven;
- ten aanzien van het groepsrisico, de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken en de mogelijkheden tot zelfredzaamheid, moet een advies worden gevraagd aan de regionale brandweer (Veiligheidsregio). Dit advies moet worden betrokken bij de verantwoording en besluitvorming.

2.1 Plaatsgebonden risico

Voor LPG-tankstations staan in het Revi de veiligheidsafstanden tot de $PR=10^{-6}$ -contouren aangegeven. Deze afstanden zijn afhankelijk van de doorzet aan LPG. Door de LPG-branchen zullen voor 1 januari 2010 de volgende maatregelen worden getroffen:

- aanbrengen hittewerende coating op de LPG-tankauto's;
- het gebruiken van verbeterde losslangen.

Deze maatregelen verkleinen de risico's tijdens het lossen van LPG en resulteren in kleinere aan te houden veiligheidsafstanden. Per 1 juli 2007 is het Revi op dit punt gewijzigd. Voor bestaande situaties mogen deze kleinere afstanden direct worden aangehouden, voor nieuwe situaties mogen deze kleinere afstanden pas per 1 januari 2010 worden aangehouden (nadat het Revi op dit punt is aangepast).

In tabel 2.1 zijn de minimale PR-afstanden volgens het Revi voor en na het treffen van de LPG-branchemaatregelen aangegeven.

Doorzet LPG	Afstand in meters tot $PR=10^{-5}$		
	Vulpunt	Reservoir ^(*)	Afleverzuil
<i>Bestaande situaties (per 27 oktober 2007)</i>			
Alle LPG-tankstations	25	15	0
Doorzet LPG	Afstand in meters tot $PR=10^{-6}$		
	Vulpunt	Reservoir ^(*)	Afleverzuil
<i>Zonder branchemaatregelen (nieuwe situaties per direct tot 1 januari 2010)</i>			
< 1.000 m ³	45	25	15
≥ 1.000 m ³	110	25	15
<i>Met branchemaatregelen (per 1 januari 2010 voor bestaande en nieuwe situaties)</i>			
< 500 m ³	25	25	15
500 – 1.000 m ³	35	25	15
≥ 1.000 m ³	40	25	15
^(*) De afstand tot een ondergronds/ingeterpt reservoir wordt gerekend vanaf de bovengrondse delen van het reservoir.			

Tabel 2.1 : $PR=10^{-5}$ en $PR=10^{-6}$ -contouren

Voor kwetsbare objecten mag de afstand niet kleiner zijn dan deze veiligheidsafstanden.

Voor nieuwe beperkt kwetsbare objecten mag de afstand in beginsel niet kleiner zijn dan deze veiligheidsafstanden.

Voor bestaande beperkt kwetsbare objecten mag de afstand kleiner zijn (geen saneringsverplichting) maar moeten wel de best beschikbare technieken worden toegepast om de situatie te verbeteren.

2.2 Groepsrisico

Voor het groepsrisico is in het Bevi de oriëntatiewaarde opgenomen. Deze waarde is geen harde grenswaarde, maar een waarde die gebruikt moet worden door het bevoegd gezag bij de verantwoording van het groepsrisico. Het groepsrisico moet worden verantwoord bij milieuvergunningen waarbij de externe veiligheidssituatie verslechterd en/of bij bestemmingsplanwijzigingen binnen het invloedsgebied van Bevi-bedrijven. Voor het bepalen van het groepsrisico is de uitvoering van een QRA vereist. Voor LPG-tankstations is hiervoor een vereenvoudigde methode ontwikkeld om te voorkomen dat voor elk tankstation een QRA moet worden uitgevoerd. In deze door het RIVM ontwikkelde methodiek is voor een aantal situaties aangegeven wat de maximale toelaatbare personendichtheid is waarbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

De volgende maximaal toelaatbare personendichtheden (MTP) zijn opgenomen in tabel 1 van "Groepsrisico bij LPG-tankstations & wijziging Revi", RIVM, d.d. 20 december 2007:

Doorzet LPG	Oppervlak invloedsgebied (ha)	Maximale personendichtheid (ha ⁻¹) ^(*)	
		Reservoir 20 m ³	Reservoir 40 m ³
< 500 m ³	6,87	50 (344)	31 (213)
500 – 1.000 m ³	6,68	45 (301)	32 (214)
1.000 – 1.500 m ³	6,57	42 (276)	33 (217)

^(*) De personendichtheden zijn weergegeven als maximaal aantal personen per hectare bij een continue aanwezigheid binnen het invloedsgebied (en buiten de PR=10⁻⁶-contour). De getallen tussen haakjes zijn het maximale toelaatbare aantal continu aanwezige personen in het totale invloedsgebied.

Tabel 2.2: MTP waarbij GR < oriënterende waarde.

Als de MTP niet wordt overschreden zal het GR de oriëntatiewaarde zeker niet overschrijden.

Als de MTP wel wordt overschreden wordt de oriëntatiewaarde mogelijk overschreden en moet alsnog een QRA met Safeti^{NL} worden uitgevoerd om te berekenen of er daadwerkelijk sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

De tabel met de MTP kan verder niet gebruikt worden als:

- het reservoir bovengronds is gelegen;
- het vulpunt ver verwijderd is van het reservoir (> 50 meter);
- er meer dan 1 reservoir aanwezig is;
- de te limiteren of gelimiteerde doorzet groter is dan 1.500 m³/jaar.

In deze gevallen moet een QRA met Safeti^{NL} worden uitgevoerd.

De grootte van het invloedsgebied is in het Revi vastgesteld op 150 meter rondom het LPG-vulpunt. Dit gebied wordt aangehouden bij de bepaling van personendichtheden en toetsing aan de MTP.

3 Locatie- en omgevingsanalyse LPG-tankstation

3.1 Kenmerken LPG-tankstation Texaco

Voor LPG-tankstation Texaco, gevestigd aan de Martin Luther Kingweg 51 te Alkmaar, is een milieuvergunning verleend voor 27 oktober 2004. De huidige situatie komt overeen met de vergunde situatie. Er is volgens de definitie in het Bevi sprake van een “bestaande situatie”.

Op 25 november 2008 is de vergunning ambtshalve gewijzigd, hierin is de doorzet gelimiteerd tot 1.000 m³ LPG per jaar en is het lossen van LPG gelimiteerd tot de avond/nachtperiode (van 19.00 uur tot 7.00 uur).

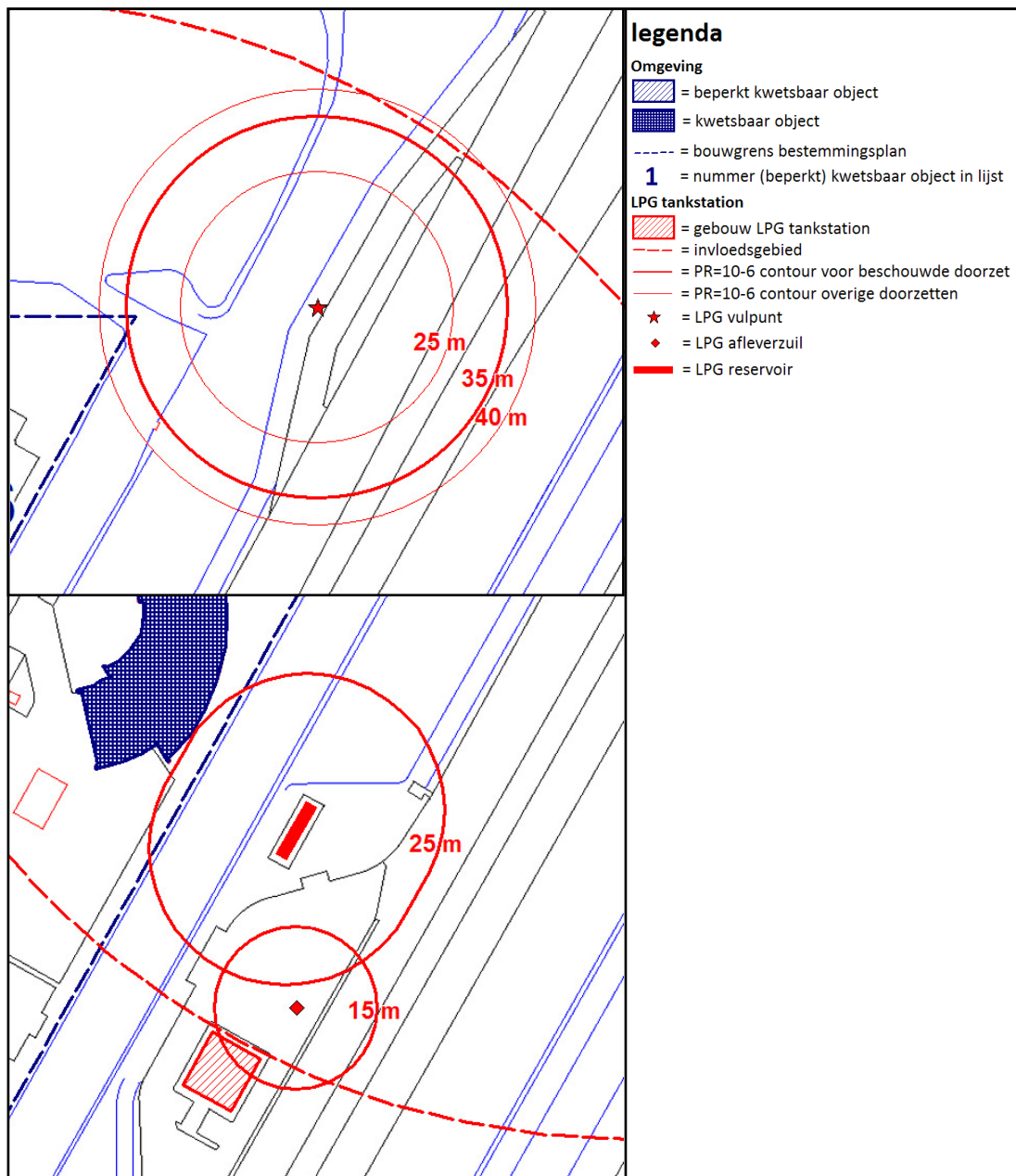
De opslag van LPG vindt plaats in een ondergrondse tank van 40 m³.
Het vulpunt is op meer dan 50 meter afstand gelegen van het reservoir (ca. 106 meter).

3.2 Situatie omgeving

Het LPG-tankstation is gelegen langs de randweg nabij een kantorenterrein. Aan de overzijde van de randweg is een woonwijk gelegen. Het LPG-tankstation is gelegen in bestemmingsplan “Westvleugel”. Het invloedsgebied van het LPG-tankstation is gelegen in de bestemmingsplannen “Westvleugel” en “Bergermeer Woonwijk” (de benodigde informatie is door de gemeente Alkmaar in het kader van dit project niet aangeleverd, voor zover mogelijk is gebruik gemaakt van de RO-gegevens welke op de website van de gemeente Alkmaar digitaal algemeen beschikbaar zijn gesteld).

3.2.1 Objecten binnen veiligheidsafstanden plaatsgebonden risico

In figuur 3.1 is de ligging van de PR-contouren bij een verschillende doorzet aangegeven waarbij de verder beschouwde PR-contouren dik zijn aangegeven. Zie voor overzicht van de omgeving buiten de PR-contouren figuur 3.4.



Figuur 3.1: ligging PR-contouren

Huidige situatie

Nagegaan is of er beperkt kwetsbare objecten of kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de veiligheidscontouren voor het $PR=10^{-6}$. Dit is in de onderstaande tabel uitgezet in relatie tot een mogelijke LPG-doorzet.

Doorzet LPG	Aantal objecten binnen PR=10 ⁻⁶ -contouren	
	Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
< 500 m ³	0	0
500 – 1.000 m ³	0	0
≥ 1.000 m ³	0	0

Tabel 3.2: aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR=10⁻⁶-contouren

Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie

Nagegaan is of het vigerende bestemmingsplan het toelaat dat binnen de PR-contouren:

- bestaande (beperkt) kwetsbare objecten kunnen uitbreiden richting het LPG-tankstation;
- de vestiging van nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten mogelijk is;
- aanwezige beperkt kwetsbare objecten door functiewisseling kwetsbare objecten kunnen worden.

Mogelijkheden op grond van bestemmingsplan Binnen PR-contouren	J/N	Toelichting
Kunnen bestaande (beperkt) kwetsbare objecten uitbreiden ?	J	Het bouwvlak van het kantoorterrein is voor een klein gedeelte gelegen binnen de PR-contour van het reservoir en vulpunt. Dit terrein is momenteel onbebouwd. Op grond van het bestemmingsplan is de uitbreiding van een bestaand kantoor (> 1.500 m ²) hier mogelijk (is een kwetsbaar object).
Vestiging nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten mogelijk?	N	Op het gedeelte van het bouwvlak van het kantoorterrein dat binnen de PR-contouren is gelegen is geen ruimte voor een nieuw bedrijf om zich te vestigen.
Kan aanwezig beperkt kwetsbaar object door functiewisseling kwetsbaar object worden ?	NVT	Er is geen gebouw aanwezig binnen de PR-contouren.

Tabel 3.3: Mogelijkheden op grond van bestemmingsplan binnen PR-contouren

3.2.2 Aantal personen in het invloedsgebied

Uitgangspunt voor de bepaling van de personendichtheid zijn:

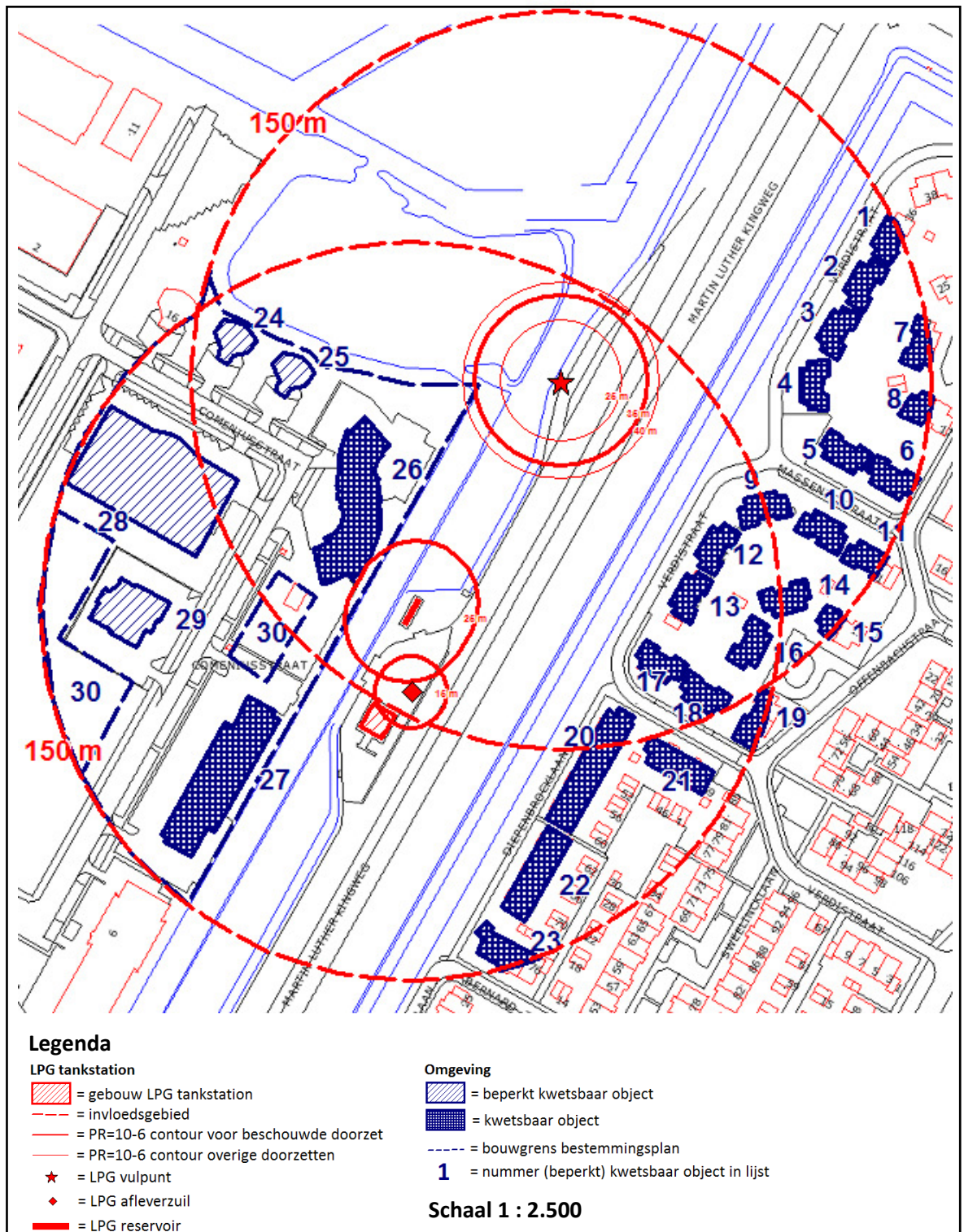
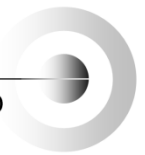
- Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie VROM, versie 1.0 november 2007
- PGS 1 deel 6 : aanwezigheidsgegevens.
- Groepsrisico bij LPG-tankstations & wijzigingen Revi, RIVM 20 december 2007 (in afwijking hiervan wordt voor de toepassing van de verblijftijdencorrectie gebruik gemaakt van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico om een onderscheidt tussen dag en nacht mogelijk te maken).

Er wordt een invloedsgebied aangehouden van 150 meter rondom het vulpunt. Omdat het reservoir op meer dan 50 meter van het vulpunt is gelegen wordt conform het document “Groepsrisico bij LPG-tankstations & wijzigingen Revi” als conservatieve benadering ook een invloedsgebied aangehouden van 150 meter rondom het reservoir. De hoeveelheid aanwezige personen wordt bepaald in het gebied dat tussen de cirkel van het invloedsgebied ligt en de $PR=10^{-6}$ -contouren rondom het vulpunt en het reservoir (zie figuur 3.4).

Volgens de handreiking moet de inventarisatie van de personendichtheid primair plaatsvinden aan de hand van het bestemmingsplan. Dit omdat de feitelijk aanwezige situatie snel achterhaald kan zijn indien het bestemmingsplan de mogelijkheid biedt tot het realiseren van hogere personendichtheden. Binnen het te beschouwen oppervlak van het invloedsgebied zijn de volgende relevante bestemmingen aanwezig:

- Woningen;
- Bijzondere doeleinden (gebouwen voor openbare, sociale en culturele doeleinden, kantoren, regionale scholen voor het voortgezet onderwijs met dienstwoningen, openbare nutsvoorzieningen).

De overige (niet relevante) bestemmingen binnen het invloedsgebied zijn: verkeersdoeleinden, openbare weg, water, openbaar groen, agrarische doeleinden (zonder bouwblok). In figuur 3.4 is de ligging van het invloedsgebied aangegeven met de daarin gelegen (beperkt) kwetsbare objecten.



Figuur 3.4: ligging invloedsgebied en (beperkt) kwetsbare objecten

Voor het aantal personen per object wordt zoveel mogelijk uitgegaan van de kentallen en aanwezigheidsfactoren uit de handreiking. In specifieke gevallen wordt uitgegaan van de door de gemeente of het bedrijf aangeleverde gegevens.

In tabel 3.5 is per (beperkt) kwetsbaar object aangegeven wat de bestemming van de aanwezige objecten is en de maximaal aanwezige personen. De nummering in de tabel komt overeen met de nummering in figuur 3.4. In bijlage 2 is aangegeven op welke wijze de maximaal aanwezige personen per object zijn bepaald.

Huidige situatie

Nr	Adres	Aard object (BK)=beperkt kwetsbaar (K)= kwetsbaar object	Bestemming	Opgevat als	Aantal personen aanwezig		In invloedsgebied van	
					dag	avond/ nacht	vulpunt	Reser- voir
1	Verdijkstraat 34/36	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
2	Verdijkstraat 30/32	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
3	Verdijkstraat 26/28	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
4	Verdijkstraat 22/24	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
5	Massenetstraat 6/8	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
6	Massenetstraat 2/4	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
7	Offenbachstraat 21/23	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,0	4,1	x	
8	Offenbachstraat 19	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,2	2,4	x	
9	Verdijkstraat 18/20	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
9	Verdijkstraat 18	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,2	2,4		x
10	Massenetstraat 5/7	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
11	Massenetstraat 1/3	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,9	3,8	x	
12	Verdijkstraat 14/16	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	x
13	Verdijkstraat 10/12	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	x
14	Offenbachstraat 9	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,2	2,4		x
14	Offenbachstraat 9/11	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
15	Offenbachstraat 13	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,2	2,4	x	
16	Offenbachstraat 5/7	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	x
17	Verdijkstraat 6/8	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	x
18	Verdijkstraat 2/4	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	x
19	Offenbachstraat 1/3	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8		x
20	Diepenbrocklaan 38/40	Woning (K)	Woningen	Wonen	2,4	4,8	x	
20	Diepenbrocklaan 33 t/m 40	Woning (K)	Woningen	Wonen	9,6	19,2		x
21	Verdijkstraat 69/75	Woning (K)	Woningen	Wonen	4,8	9,6		x
22	Diepenbrocklaan 27 t/m 32	Woning (K)	Woningen	Wonen	7,2	14,4		x
23	Bernard Zweersstraat 78 t/m 82	Woning (K)	Woningen	Wonen	3,6	7,2		x
24	Comeniusstraat 14	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	21,9	0,0	x	x

Nr	Adres	Aard object (BK)=beperkt kwetsbaar (K)= kwetsbaar object	Bestemming	Opgevat als	Aantal personen aanwezig		In invloedsgebied van	
					dag	avond/ nacht	vulpunt	Reser- voir
25	Comeniusstraat 12	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	21,9	0,0	x	x
26	Comeniusstraat 10	Kantoor (K)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	160,4	0,0	x	x
27	Comeniusstraat 8	Kantoor (K)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	153,1	0,0		x
28	Comeniusstraat 9	Bedrijf (BK)	Bijzondere doeleinden	Bedrijf	1,5	0,0	x	
28	Comeniusstraat 9	Bedrijf (BK)	Bijzondere doeleinden	Bedrijf	26,1	0,0		x
29	Comeniusstraat 7	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	50,0	0,0		x
30	Comeniusstraat	Onbebouwd terrein (-)	Bijzondere doeleinden	Onbebouwd terrein (-)	0,0	0,0		
Totaal aantal personen in gebied 150 m rond vulpunt					248	85		
Totaal aantal personen per hectare in gebied 150 m rond vulpunt					37	13		
Totaal aantal personen in gebied 150 m rond reservoir					475	84		
Totaal aantal personen per hectare in gebied 150 m rond reservoir					71	13		

Tabel 3.5: (beperkt) kwetsbare objecten in het invloedsgebied

Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie

Op het kantorenterrein zijn nog enkele percelen aanwezig waar nieuwe gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Verder kunnen enkele van de bestaande gebouwen nog worden verhoogd tot een hoogte van 10-15 meter. Hierdoor kan het bebouwingsoppervlak en het brutovloeroppervlak en daarmee de personendichtheid nog significant toenemen. Verder is het op grond van het bestemmingsplan mogelijk dat bestaande kantoorgebouwen door functiewijziging als school in gebruik worden genomen. De personendichtheid kan hierdoor met honderden personen toenemen (een grote school kan bijvoorbeeld 1.000 personen bevatten). Deze ontwikkeling lijkt gezien de huidige inrichting niet reëel maar is hier voor de beeldvorming toch genoemd.

Onderstaand is een meer reële inschatting gemaakt van de maximaal mogelijke uitbreiding die volgens het bestemmingsplan mogelijk is met kantoorruimten op locatie binnen het invloedsgebied waar nog bebouwing mogelijk is. Voor deze locaties (nr. 30 in figuur 3.4 is gerekend met 4 bouwlagen. In bijlage 2 is aangegeven op welke wijze de maximaal aanwezige personen per object zijn bepaald.

De personendichtheid zou hierdoor als volgt kunnen toenemen:

Totaal aantal personen in gebied 150 m rond vulpunt	286	85
Totaal aantal personen per hectare in gebied 150 m rond vulpunt	43	13
Totaal aantal personen in gebied 150 m rond reservoir	823	84
Totaal aantal personen per hectare in gebied 150 m rond reservoir	123	13

Tabel 3.6: (beperkt) kwetsbare objecten in het invloedsgebied in situatie volgens BP

Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen

Onbekend of deze aanwezig zijn. Informatie hierover is niet aangeleverd door de gemeente.

4 Risicoanalyse

4.1 Plaatsgebonden risico

4.1.1 Huidige situatie

Het betreft een bestaande, vergunde, situatie waarbij de doorzet is gelimiteerd tot 1.000 m³ per jaar. Voor de toetsing aan de PR-contouren is gekeken welke (beperkt) kwetsbare objecten het dichtst bij het vulpunt, het reservoir en de afleverzuilen zijn gelegen.

	Afstand in meters tot PR=10 ⁻⁶		
	Vulpunt	Reservoir ^(*)	Afleverzuil
<i>Bevi/Revi-norm</i>			
Doorzet 500 – 1.000 m ³	35	25	15
<i>Huidige situatie</i>			
Dichtstbijzijnde kwetsbare object	>> 35	> 25 (26)	>> 15
Dichtstbijzijnde beperkt kwetsbare object	>> 35	>> 25	>> 15
^(*) De afstand tot een ondergronds/ingeterpt reservoir wordt gerekend vanaf de bovengrondse delen van het reservoir.			

Tabel 4.1: Toetsing aan PR-contouren

Binnen de PR-contouren, behorend bij een doorzet tot 1.000 m³ per jaar, zijn net geen kwetsbare objecten gelegen. De afstand van de bovengrondse delen van het reservoir en het gebouw van de Kamer van Koophandel is nagemeten en bedraagt 26 meter. Er is op 1 januari 2010 geen sprake van een saneringssituatie.

Binnen de PR-contouren, behorend bij een doorzet tot 1.000 m³ per jaar, zijn geen beperkt kwetsbare objecten gelegen.

4.1.2 Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie

Het bouwvlak van het kantorenterrein is voor een klein gedeelte gelegen binnen de PR-contour van het reservoir en vulpunt. Dit terrein is momenteel onbebouwd. Op grond van het bestemmingsplan is de uitbreiding van het bestaande kantoor van de Kamer van Koophandel (> 1.500 m²) hier mogelijk (dit is een kwetsbaar object). Hierdoor is er

sprake van een geprojecteerd kwetsbaar object binnen de PR-contour. Dit is in strijd met het gestelde in het Bevi voor kwetsbare objecten. Een aanpassing van het bestemmingsplan is vereist voor 1 januari 2010 om te waarborgen dat er geen toekomstige sanerings situatie kan ontstaan.

4.2 Groepsrisico

De beschouwde situatie valt niet onder de criteria als genoemd in het document “Groepsrisico bij LPG-tankstations & wijziging Revi”, RIVM, d.d. 20 december 2007 omdat het vulpunt en het reservoir op grote afstand van elkaar zijn gelegen (> 50 meter). Voor deze situatie kan de in het bovengenoemde document opgenomen tabel met de maximaal toelaatbare personendichtheden niet direct worden toegepast. Als conservatieve benadering mag het reservoir als een apart vulpunt (met eigen invloedsgebied) beschouwd worden waarbij de personendichtheid rondom het reservoir en het vulpunt apart getoetst worden aan de tabel met de maximaal toelaatbare personendichtheden.

Deze toetsing wordt onderstaand uitgevoerd. Omdat deze werkwijze een nog minder nauwkeurig beeld geeft van het groepsrisico is in het kader van dit project afgesproken dat voor dergelijke situaties een QRA wordt uitgevoerd (zie verder paragraaf 4.3).

4.2.1 Huidige situatie

Maximale personendichtheid (ha^{-1}) ^(*) voor een reservoir van 40 m ³ (tabel 1 document RIVM)	Locatie	Aanwezige personendichtheid	
		Dag	avond/nacht
32 (214)	Vulpunt	37 (248)	13 (85)
	Reservoir	71 (475)	13 (84)
^(*) De personendichtheden zijn weergegeven als maximaal aantal personen per hectare bij een continue aanwezigheid binnen het invloedsgebied (en buiten de PR=10 ⁻⁶ -contour). De getallen tussen haakjes zijn het maximale toelaatbare aantal continu aanwezige personen in het totale invloedsgebied.			

Tabel 4.2: toetsing aan MTP waarbij GR < oriënterende waarde.

Uit de tabel blijkt dat bij de met deze conservatieve benadering gevonden personendichtheden de MTP wordt overschreden in de dagperiode. Aangezien het lossen van LPG is gelimiteerd tot de avond/nachtperiode zal de personendichtheid rond het vulpunt niet leiden tot een overschrijding van de MTP omdat deze voor de

dagperiode niet hoeft te worden beschouwd (geen risico in de dagperiode). Voor het reservoir geldt dit niet (risico is 24 uur per dag aanwezig). Binnen het invloedsgebied van het reservoir wordt de MTP overschreden. De oriëntatiewaarde wordt hierdoor mogelijk overschreden. Om dit te bepalen moet een QRA met Safeti^{NL} worden uitgevoerd. Zie voor het berekende groepsrisico verder paragraaf 4.3.

4.2.2 Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie

Maximale personendichtheid (ha ⁻¹) ^(*) voor een reservoir van 40 m ³ (tabel 1 document RIVM)	Locatie	Aanwezige personendichtheid	
		Dag	avond/nacht
32 (214)	Vulpunt	43 (286)	13 (85)
	Reservoir	123 (823)	13 (84)
^(*) De personendichtheden zijn weergegeven als maximaal aantal personen per hectare bij een continue aanwezigheid binnen het invloedsgebied (en buiten de PR=10 ⁻⁶ -contour). De getallen tussen haakjes zijn het maximale toelaatbare aantal continu aanwezige personen in het totale invloedsgebied.			

Tabel 4.3: toetsing aan MTP waarbij GR < oriënterende waarde.

Bij de gevonden personendichtheden wordt de MTP vanwege het reservoir fors overschreden in de dagperiode. Omdat de MTP wordt overschreden wordt de oriëntatiewaarde mogelijk overschreden en moet alsnog een QRA met Safeti^{NL} worden uitgevoerd om te berekenen of er daadwerkelijk sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Zie voor berekend groepsrisico volgens bestemmingsplan mogelijke situatie verder paragraaf 4.3.

4.2.3 Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen

Er zijn op dit moment geen concrete ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied.

4.3 Berekening groepsrisico met Safeti^{NL}

4.3.1 Rekenmethodiek

Voor het uitvoeren van een QRA in het kader van het Bevi bestaat de wettelijk vastgelegde rekenmethode uit de combinatie van het rekenpakket Safeti^{NL} en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi.

Voor risicoberekeningen bij LPG-tankstations zijn verder een aantal specifieke rekenafspraken gemaakt die door het RIVM zijn vastgelegd in de notitie “QRA berekening LPG-tankstations” en in de voorbeeld PSU-file (Safeti-bestand) met bijbehorende toelichting.

Gehanteerde versies:

- Safeti^{NL} versie 6.35.1;
- Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 3.0, 1 januari 2009 (RIVM/CEV);
- Notitie “QRA berekening LPG-tankstations”, d.d. 29 mei 2008 (RIVM/CEV);
- PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations.psu;
- Notitie “Toelichting PSU-file: voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations”, d.d. 20 december 2007 (RIVM/CEV).

4.3.2 Invoergegevens tankstation

Op basis van de voorbeeld PSU-file is voor de situatie van LPG-tankstation Texaco een aangepaste PSU-file opgesteld waarbij de frequenties van de scenario's zijn aangepast voor een doorzet van maximaal 1.000 m³ LPG per jaar, met het lossen van LPG in alleen de avond en nachtperiode en de volgende locatiespecifieke omstandigheden:

- inhoud reservoir en tankauto;
- soort reservoir (ondergronds, bovengronds, ingeterpt);
- ligging reservoir, vulpunt en afleverzuil;
- lengte toevoerleiding en afleverleidingen;
- situering vulpunt ten opzichte van gebouwen, LPG-afleverzuil, benzine-afleverzuil en benzinetankauto.

In bijlage 3 zijn de invoergegevens voor Safeti^{NL} opgenomen met de bijbehorende frequenties van de scenario's.

Het groepsrisico is berekend voor de situatie waarbij de LPG-branchemaatregelen zijn getroffen (verbeterde LPG-vulslang en hittewerende coating op LPG-tankauto).

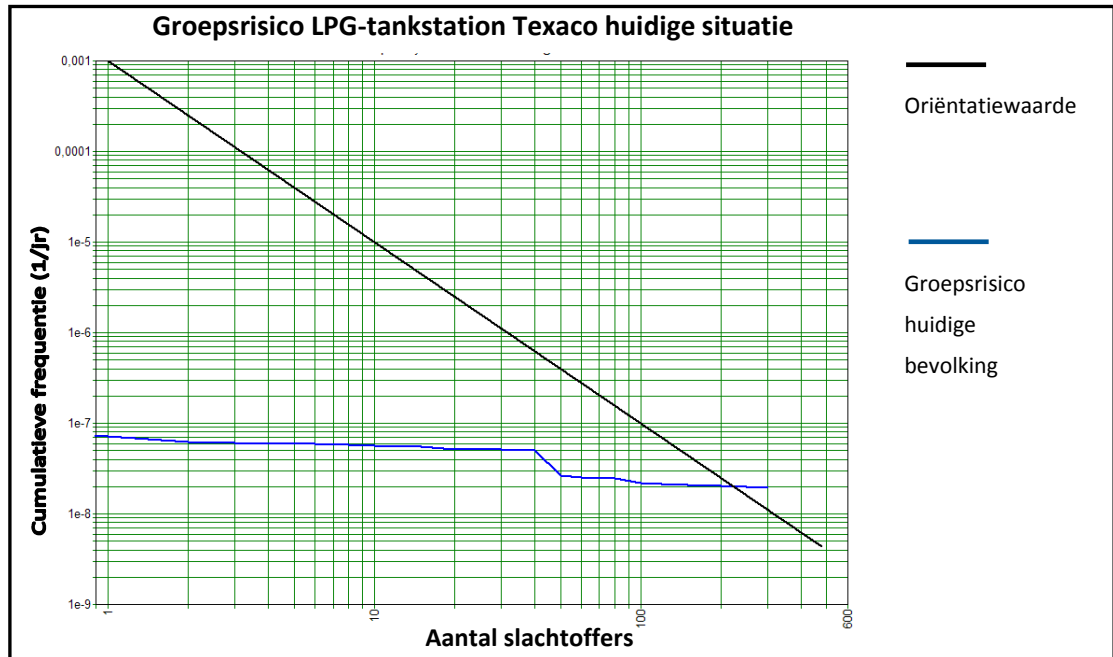
De opstelplaats voor de LPG-tankauto is gelegen op een aparte opstelstrook die door middel van een berm is afgescheiden van de weg. De opstelplaats is beschouwd als een geïsoleerde opstelplaats waarbij aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk is (zie tabel 7 notitie "QRA berekening LPG-tankstation" van het RIVM/CEV).

4.3.3 Invoergegevens bevolking

De in bijlage 2 aangegeven aantallen personen in een straal van 150 meter rondom het vulpunt en het reservoir in de dag en de nachtperiode zijn ingevoerd voor de huidige situatie en de volgens het bestemmingsplan mogelijke situatie. Voor de dagperiode is voor de scenario's van het reservoir conform de handleiding gerekend met de standaard tijdsfractie 0,44. Voor de nachtperiode is gerekend met de standaard tijdsfractie 0,56. Voor de scenario's van de tankwagen is gerekend met een tijdsfractie 1 voor de avond/nachtperiode en een tijdsfractie 0 voor de dagperiode omdat het lossen van LPG niet in de dagperiode plaatsvindt. Voor de verdeling van de bevolking binnen-buiten zijn de standaardwaarden in de handleiding en Safeti^{NL} aangehouden.

4.3.4 Groepsrisico huidige situatie

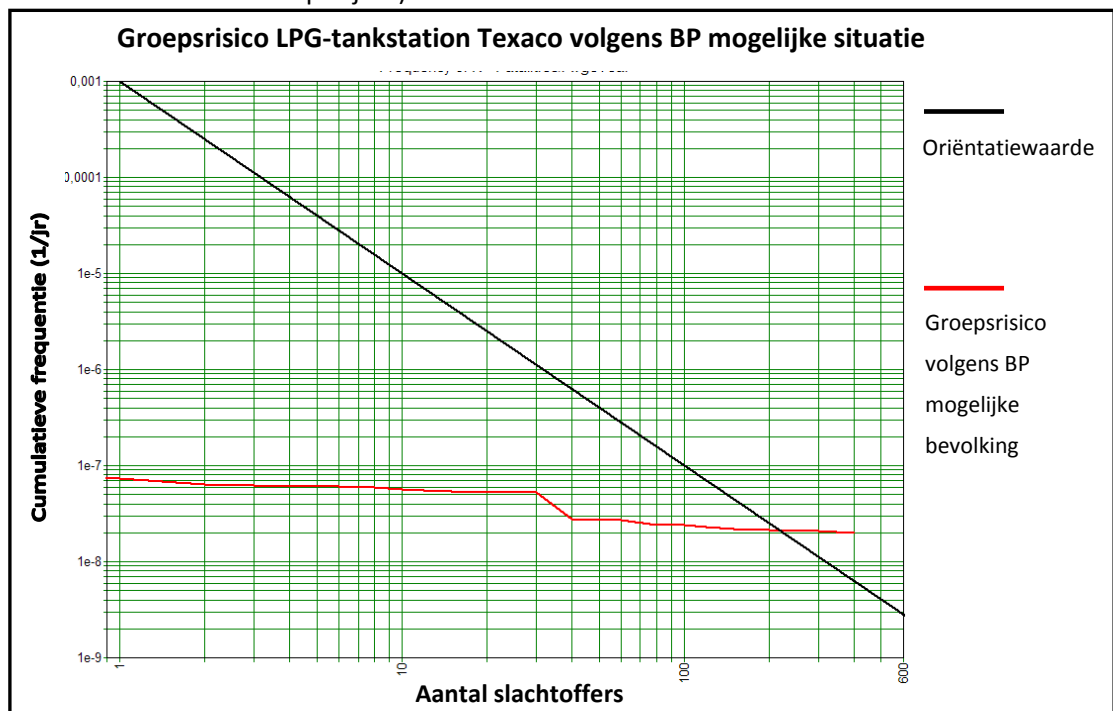
Het berekende groepsrisico overschrijdt bij een doorzet van 1.000 m³ LPG per jaar (en bij lossen van LPG in de avond/nachtperiode) de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico bedraagt bij de huidige bevolkingssituatie maximaal 1,8 maal de oriëntatiewaarde (bij 300 slachtoffers, met een kans van $2 \cdot 10^{-8}$ per jaar). Het risico wordt vrijwel geheel veroorzaakt door de aanwezigheid van het LPG-reservoir, de risico's van het lossen van LPG vanuit de tankwagen dragen niet significant bij aan het groepsrisico.



Figuur 4.4: berekend groepsrisico huidige situatie

4.3.5 Groepsrisico volgens bestemmingsplan mogelijke situatie

Het groepsrisico kan bij de volgens het bestemmingsplan mogelijke situatie (worst-case situatie) en bij een doorzet van 1.000 m³ LPG per jaar (en bij lossen van LPG in de avond/nachtperiode) toenemen tot 3.2 maal de oriëntatiewaarde (bij 400 slachtoffers, met een kans van $2 \cdot 10^{-8}$ per jaar).



Figuur 4.5: berekend groepsrisico volgens bestemmingsplan mogelijke situatie

5 Conclusie en advies

5.1 Plaatsgebonden risico

5.1.1 Huidige situatie

De doorzet aan LPG is in de milieuvergunning gelimiteerd tot 1.000 m³ per jaar. Bij een doorzet tot 1.000 m³ LPG per jaar is er op 1 januari 2010 in de huidige situatie geen sprake van een sanerings situatie op grond van het Bevi.

Bij een doorzet tot 1.000 m³ per jaar is ten aanzien van het plaatsgebonden risico op 1 januari 2010 geen sprake van "restcategorie EV-knelpunten" op grond van het Convenant LPG-autogas.

5.1.2 Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie

Op grond van het bestemmingsplan "Westvleugel" kan door uitbreiding een kwetsbaar object (kantoor Kamer van Koophandel) binnen de PR-contour van het reservoir komen. Hierdoor is er sprake van een geprojecteerd kwetsbaar object binnen de PR-contour.

Dit is in strijd met het gestelde in het Bevi voor kwetsbare objecten. Een aanpassing van het bestemmingsplan is vereist voor 1 januari 2010 om te waarborgen dat er geen toekomstige sanerings situatie kan ontstaan.

5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met Safeti^{NL} voor de huidige situatie en de volgens het bestemmingsplan mogelijke situatie. Het groepsrisico overschrijd, bij een gelimiteerde doorzet tot 1.000 m³/jaar (en het lossen van LPG in de avond/nachtperiode) en na het treffen van de LPG-branchemaatregelen in de huidige situatie de oriëntatiewaarde (1,8 maal de oriëntatiewaarde). In de volgens het bestemmingsplan mogelijke situatie (worst-case inschatting) kan het groepsrisico nog verder toenemen tot 3,2 maal de oriëntatiewaarde). Een nog hogere overschrijding is in principe volgens het bestemmingsplan mogelijk als binnen het invloedsgebied een grote school wordt gevestigd.

Er is op 1 januari 2010, op grond van het Convenant LPG-autogas, sprake van een "restcategorie EV-knelpunt". Op grond van het Convenant LPG-autogas zijn maatregelen vereist om het groepsrisico terug te brengen tot onder de oriëntatiewaarde. Mogelijke maatregelen zijn:

- het bestaande 40 m³ reservoir vervangen door een 20 m³ reservoir (het groepsrisico wordt hiermee gereduceerd tot ca. 0,6 maal de oriëntatiewaarde.
- Het 40 m³ reservoir verplaatsen richting het vulpunt.

Als de aanwezige kantoren (gebouwnummers 24 t/m 27) voor 27 oktober 2004 zijn gerealiseerd worden de kosten van de sanering of aanpassing van het tankstation gedragen door de LPG-branche. Als deze kantoren zijn gerealiseerd door het verlenen van een bouwvergunning of door het wijzigen van een bestemmingsplan na deze datum zijn de saneringskosten voor de overheid.

5.3 Advies Wet milieubeheer

De doorzet is gelimiteerd in de vergunning, de lostijden zijn gelimiteerd in de vergunning. Als het LPG-reservoir wordt verkleind vanwege het groepsrisico kan volstaan worden met een melding. Als het reservoir verplaatst wordt is een veranderingsvergunning vereist.

5.4 Advies Ruimtelijke ordening

Geadviseerd wordt om bestemmingsplan "Westvleugel" vanwege het plaatsgebonden risico zodanig aan te passen dat er binnen de PR-contour van het reservoir geen gebouwen kunnen worden gerealiseerd.

Geadviseerd wordt om bestemmingsplan "Westvleugel" vanwege het groepsrisico zodanig aan te passen dat binnen het invloedsgebied de personendichtheid niet meer kan toenemen (geen realisatie nieuwe gebouwen, geen uitbreiding bestaande gebouwen, alleen vestiging bedrijven of kantoren en geen vestiging van scholen etc.).

Bijlagen

Bijlage 1: Toelichting externe veiligheidsbegrippen

Bijlage 1 : Toelichting externe veiligheidsbegrippen

Afkortingen

Bevi

Besluit externe veiligheid inrichtingen

GR

Groepsrisico

Revi

Regeling externe veiligheid inrichtingen

FN-Curve

Grafiek waarin het groepsrisico wordt weergegeven. Zie voor uitleg het begrip groepsrisico.

MTP

Maximaal toelaatbare personendichtheid

PR

plaatsgebonden risico. Zie voor uitleg het begrip plaatsgebonden risico.

QRA

Quantitative Risk Analysis (= kwantitatieve risico analyse): berekening van kansen op het overlijden ten gevolge van een calamiteit met gevaarlijke stoffen).

Uitleg begrippen

Beperkt kwetsbaar object

- Verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen en woonwagens per hectare;
- Dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 1500 m² per object;
- Restaurants, voor zover hierin geen grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn;
- Winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 2000 m², voor zover zij geen onderdeel uitmaken van een complex waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd, waarvan het gezamenlijk bruto oppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en waarin een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;

- Kampeerterrainen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet bestemd zijn voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- Bedrijfsgebouwen, voor zover zij geen gebouwen zijn waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn zoals:
 - kantoorgebouwen en hotels met een bruto oppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 - complexen, waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt, en winkels met een totaal oppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Objecten die met het bovengenoemde (m.u.v. sport- kampeerterrainen < 50 personen) gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn; en
- Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Bestaande situatie (Wet milieubeheer / Wet op de ruimtelijke ordening/Wet ruimtelijke ordening)

Een op 27 oktober 2004:

- geldende Wm-vergunning.
- vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit op grond waarvan de bouw of vestiging van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten is toegelaten.
- aanwezig kwetsbaar en beperkt kwetsbaar object.

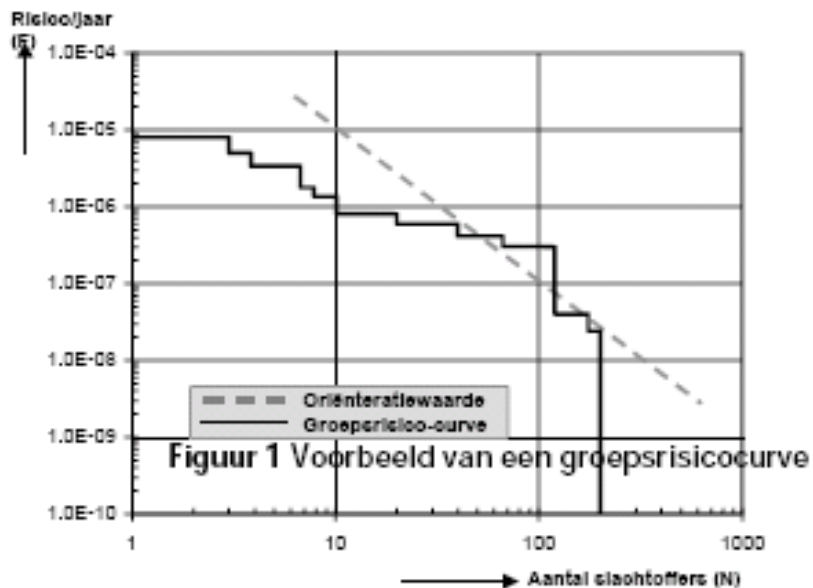
Grenswaarde

Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde van 10⁻⁶ per jaar. Zie ook toelichting plaatsgebonden risico. Deze grenswaarde geldt bij kwetsbare objecten direct voor nieuwe situaties en per 1 januari 2010 voor bestaande situaties.

Groepsrisico

Het groepsrisico geeft inzicht over hoeveel personen worden bedreigt door een calamiteit bij een risicovolle activiteit. Het aantal getroffen personen is per mogelijke calamiteit verschillend (omdat de effecten per type calamiteit verschillen). Een risicovolle activiteit kan leiden tot verschillende soorten calamiteiten met bijbehorende effecten (dus slachtoffers) en kansen. Een ander punt is de aanwezigheid van personen binnen het effectgebied van de calamiteit. Als er geen personen in het gebied aanwezig zijn kunnen er geen slachtoffers vallen en is het groepsrisico dan ook "nihiel". Het groepsrisico kan niet in 1 getal worden uitgedrukt. Maar wordt als een hoekige curve weergegeven in een grafiek waarin het aantal dodelijk slachtoffers is uitgezet tegen de kans dat een calamiteit met dit aantal slachtoffers kan optreden. Zie onderstaande voorbeeldgrafiek.

Een dergelijk grafiek wordt een FN-curve genoemd. Waarbij F staat voor de kans per jaar en N voor het aantal dodelijke slachtoffers.



Het groepsrisico is gedefinieerd als de kans per jaar dat 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van een calamiteit bij een risicovolle activiteit. Het groepsrisico kent geen harde grenswaarde. Wel is er een zogenaamde oriëntatiewaarde waarmee het berekende groepsrisico mee moet worden vergeleken. Deze waarde geldt als een richtwaarde waaraan getoetst moet worden (is in bovenstaande grafiek als streepjeslijn aangegeven) en is een soort maat voor wat binnen Nederland nog als maatschappelijk geaccepteerde kans geldt voor calamiteiten waarbij meerdere dodelijke slachtoffers kunnen vallen. De oriëntatiewaarde is zodanig gedefinieerd dat bij iedere factor 10 toename van het aantal slachtoffers de kans hierop met een factor 100 moet afnemen. Hiermee wordt tot uitdrukking gegeven dat bij een groter aantal slachtoffers het maatschappelijk draagvlak hiervoor snel afneemt aangezien dit tot een ontwrichting van de lokale samenleving kan leiden. De oriëntatiewaarde is geen "sanerings"waarde. Dit betekent dat als deze overschreden wordt bij bestaande situaties dit niet tot een verplichte sanering hoeft te leiden. Wel moet altijd geprobeerd worden om het groepsrisico zo veel mogelijk te beperken.

Invloedsgebied

Is het gebied rondom een risicovolle activiteit waarbij bij risicoberekeningen het aantal aanwezige personen nog wordt meegeteld. Hiervoor wordt vaak de 1% lethaliteitsgrens aangehouden (is de afstand waar bij de grootste mogelijke calamiteit nog 1% van de aanwezige personen komt te overlijden). Een meer praktische maat hiervoor is de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-8} . Voor LPG-tankstations is het invloedsgebied wettelijk vastgesteld op 150 meter (wat een afwijking is van het bovenstaande en neerkomt op de afstand waarbij 100% van de aanwezige personen komt te overlijden, de 1% letaliteitsgrens ligt voor LPG-tankstations op ca. 300 meter).

Kwetsbaar object

- Woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare of dienst- en bedrijfswoningen van derden;

- Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - scholen;
 - gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- Gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn, zoals:
 - kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 - complexen, waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt, en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen van het jaar.

Maximaal toelaatbare personendichtheid

Is de door het RIVM bepaalde personendichtheid (personen continu aanwezig) waar de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Deze personendichtheden zijn bepaald voor een "standaard" LPG-tankstation met de meest ongunstige BLEVE kans, en voor 3 verschillende LPG-doorzet bandbreedtes.

Nieuwe situatie (Wet milieubeheer / Wet op de ruimtelijke ordening/ Wet ruimtelijke ordening)

Het na 27 oktober 2004:

- oprichten van een inrichting.
- veranderen van een bestaande inrichting waarvoor krachtens de Wm een vergunning benodigd is en waarbij de verandering nadelige gevolgen heeft voor het plaatsgebonden risico.
- vaststellen of herzien van een bestemmingsplan, inclusief de goedkeuring daarvan.
- vaststellen van een wijzigings-, uitwerkings- of vrijstellingsbesluit en de in verband daarmee af te geven verklaring van geen bezwaar.

Oriëntatiewaarde

Zie toelichting bij groepsrisico.

Plaatsgebonden risico.

Het plaatsgebonden risico geeft aan hoe vaak een calamiteit bij een risicovolle activiteit voorkomt waarbij dodelijke slachtoffers vallen. Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans op overlijden van een persoon door een risicovolle activiteit op een bepaalde locatie als deze persoon daar continu, 24 uur per dag, onbeschermd, gedurende een heel jaar zou staan. Het plaatsgebonden risico wordt uitgedrukt in kans per jaar.

Omdat deze kansen zeer klein zijn worden deze met de volgende wiskundige notatie aangegeven: bijvoorbeeld 10^{-6} /jaar. Dit is hetzelfde als 0,000001/jaar, of een kans van 1 op de 1.000.000 per jaar. Soms wordt dit voor de beeldvorming ook wel uitgedrukt als 1 keer per miljoen jaar. Wat niet betekent dat dit zich dan pas over 1 miljoen jaar voor kan doen. Dit kan b.v. ook morgen al gebeuren.

Plaatsgebonden risico – contour (PR-contour)

Rondom een risicovolle activiteit kan een lijn worden getrokken waarbij het plaatsgebonden risico overal gelijk is. Bijvoorbeeld overal 10^{-6} /jaar. Deze lijn is bij calamiteiten met brandbare stoffen meestal cirkelvormig en bij giftige stoffen meestal ellipsvormig. Deze contour wordt dan in dit voorbeeld de PR= 10^{-6} -contour genoemd en kan op een kaart/plattegrond worden weergegeven.

Richtwaarde

Er geldt een richtwaarde voor het plaatsgebonden risico bij beperkt kwetsbare objecten. Zie toelichting bij plaatsgebonden risico. Verder geldt er een richtwaarde (de z.g. oriëntatiewaarde) voor het groepsrisico. Zie toelichting bij groepsrisico.

WRO-besluiten (Oude Wet op de Ruimtelijke Ordening) waarop het Bevi van toepassing is.

<u>artikel</u>	<u>omschrijving</u>
art. 10	Vaststelling bestemmingsplan
art. 11, lid 1	Uitwerking of binnenplanse wijziging
art. 11, lid 2	Binnenplanse wijziging of goedkeuring
art. 15, lid 1	Binnenplanse vrijstelling
art. 17, lid 1	Tijdelijke vrijstelling B&W
art. 19, lid 1	Buitenplanse vrijstelling na verklaring geen bezwaar (VGB) van GS
art. 19, lid 2	Buitenplanse vrijstelling o.b.v. verklaring geen bezwaar (VGB) met de provincialelijst (GS)
art. 19, lid 3	Buitenplanse vrijstelling o.b.v. art. 20 Bro-lijst 1985
art. 28	Goedkeuring bestemmingsplan
art. 37	Aanwijzing aan raad m.b.t. bestemmingsplan
art. 39b	Rijksprojectenprocedure
art. 40, lid 1	Vrijstelling bij projecten met boven- gemeentelijk belang op verzoek van GS
Woningwet art. 11	Vrijstelling van bepalingen uit gemeentelijke bouwverordening of Bouwbesluit 2003

WM-besluiten (Wet milieubeheer) waarop het BEVI van toepassing is.

<u>artikel</u>	<u>omschrijving</u>
art. 8.1, lid 1, sub a	Oprichtingsvergunning
art. 8.1, lid 1, sub b	Veranderingsvergunning (<u>met toename</u> risico)
art. 8.4	Revisievergunning (<u>met toename</u> risico)

Bijlage 2 : Bepaling personendichtheid in invloedsgebied

Bijlage 2: Bepaling personendichtheid in invloedsgedebied

In de handreiking verantwoording groepsrisico zijn de volgende kentallen voor personendichtheden (tabel 16.2), en aanwezigheidsfactoren (tabel 16.4) aangegeven

functie	aantal personen per eenheid	kental	Aanwezigheid		
			dag	nacht	
Wonen	2,4 per woning	2,4	0,5	1	
Industrie, bedrijvigheid	1 werknemer per 100 m2 bedrijfsvloer oppervlak	dag	0,01	1	0
		volcontinu : kantoorgedeelte	0,0333	1	0
		volcontinu : overig bedrijfsopp.	0,01	1	1
Kantoren	1 werknemer per 30 m2 bedrijfsvloer oppervlak (b.v.o.)	0,0333	1	spec.	
Winkels	1 werknemer/bezoeker per 30 m2 bedrijfsvloer oppervlak (b.v.o.)	0,0333	1	spec.	
Scholen	1,1 persoon per leerling	1,1	1	0	
Recreatie en evenementen	geen kental, specifiek bepalen (zie PGS 1, deel 6)				
overig	geen kental, specifiek bepalen (zie PGS 1, deel 6)				

Huidige situatie

Nr	Adres	Aard object (BK)=beperkt kwetsbaar (K)= kwetsbaar object	Bestemming	Opgevat als	Aantal personen					aanwezigheidspercentage		Aantal personen aanwezig		In invloedsgedebied van	
					Aantal	Eenheid	Aantal	kental	Eenheid kental	Personen	dag (8.00-18.30)	avond/nacht (18.30-8.00)	dag	avond/nacht	vulpunt
1	Verdijkstraat 34/36	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
2	Verdijkstraat 30/32	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
3	Verdijkstraat 26/28	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
4	Verdijkstraat 22/24	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
5	Massenetstraat 6/8	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
6	Massenetstraat 2/4	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
7	Offenbachstraat 21/23	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,7	Woning	2,40	personen/woning	4,1	50%	100%	2,0	4,1	x	
8	Offenbachstraat 19	Woning (K)	Woningen	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	x	
9	Verdijkstraat 18/20	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
9	Verdijkstraat 18	Woning (K)	Woningen	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4		x
10	Massenetstraat 5/7	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
11	Massenetstraat 1/3	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,6	Woning	2,40	personen/woning	3,8	50%	100%	1,9	3,8	x	
12	Verdijkstraat 14/16	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
13	Verdijkstraat 10/12	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
14	Offenbachstraat 9	Woning (K)	Woningen	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4		x
14	Offenbachstraat 9/11	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
15	Offenbachstraat 13	Woning (K)	Woningen	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	x	
16	Offenbachstraat 5/7	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
17	Verdijkstraat 6/8	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
18	Verdijkstraat 2/4	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
19	Offenbachstraat 1/3	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8		x
20	Diepenbrocklaan 38/40	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
20	Diepenbrocklaan 33 t/m 40	Woning (K)	Woningen	Wonen	8	Woning	2,40	personen/woning	19,2	50%	100%	9,6	19,2		x
21	Verdijkstraat 69/75	Woning (K)	Woningen	Wonen	4	Woning	2,40	personen/woning	9,6	50%	100%	4,8	9,6		x
22	Diepenbrocklaan 27 t/m 32	Woning (K)	Woningen	Wonen	6	Woning	2,40	personen/woning	14,4	50%	100%	7,2	14,4		x
23	Bernard Zweersstraat 78 t/m 82	Woning (K)	Woningen	Wonen	3	Woning	2,40	personen/woning	7,2	50%	100%	3,6	7,2		x
24	Comeniusstraat 14	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	658	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o.	21,9	100%	0%	21,9	0,0	x	x
25	Comeniusstraat 12	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	658	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o.	21,9	100%	0%	21,9	0,0	x	x
26	Comeniusstraat 10	Kantoor (K)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	4811	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o.	160,4	100%	0%	160,4	0,0	x	x
27	Comeniusstraat 8	Kantoor (K)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	4592	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o.	153,1	100%	0%	153,1	0,0		x
28	Comeniusstraat 9	Bedrijf (BK)	Bijzondere doeleinden	Bedrijf	152	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o.	1,5	100%	0%	1,5	0,0	x	
28	Comeniusstraat 9	Bedrijf (BK)	Bijzondere doeleinden	Bedrijf	2611	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o.	26,1	100%	0%	26,1	0,0		x
29	Comeniusstraat 7	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	1500	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o.	50,0	100%	0%	50,0	0,0		x
Totaal aantal personen in gebied 150 m rond vulpunt										290			248	85	
Totaal aantal personen per hectare in gebied 150 m rond vulpunt					(oppervlak werkgebied	6,68 ha)				43			37	13	
Totaal aantal personen in gebied 150 m rond reservoir										517			475	84	
Totaal aantal personen per hectare in gebied 150 m rond reservoir					(oppervlak werkgebied	6,68 ha)				77			71	13	

Volgens bestemmingsplan mogelijke situatie

Nr	Adres	Aard object (BK)=beperkt kwetsbaar (K)= kwetsbaar object	Bestemming	Opgevat als	Aantal personen					aanwezigheidspercentage		Aantal personen aanwezig		In invloedsgedebied van	
					Aantal	Eenheid	Aantal	kental	Eenheid kental	Personen	dag (8.00-18.30)	avond/nacht (18.30-8.00)	dag	avond/nacht	vulpunt
1	Verdijkstraat 34/36	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
2	Verdijkstraat 30/32	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
3	Verdijkstraat 26/28	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
4	Verdijkstraat 22/24	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
5	Massenetstraat 6/8	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
6	Massenetstraat 2/4	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
7	Offenbachstraat 21/23	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,7	Woning	2,40	personen/woning	4,1	50%	100%	2,0	4,1	x	
8	Offenbachstraat 19	Woning (K)	Woningen	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	x	
9	Verdijkstraat 18/20	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
9	Verdijkstraat 18	Woning (K)	Woningen	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4		x
10	Massenetstraat 5/7	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
11	Massenetstraat 1/3	Woning (K)	Woningen	Wonen	1,6	Woning	2,40	personen/woning	3,8	50%	100%	1,9	3,8	x	
12	Verdijkstraat 14/16	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
13	Verdijkstraat 10/12	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
14	Offenbachstraat 9	Woning (K)	Woningen	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4		x
14	Offenbachstraat 9/11	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
15	Offenbachstraat 13	Woning (K)	Woningen	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	x	
16	Offenbachstraat 5/7	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
17	Verdijkstraat 6/8	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
18	Verdijkstraat 2/4	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	x
19	Offenbachstraat 1/3	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8		x
20	Diepenbrocklaan 38/40	Woning (K)	Woningen	Wonen	2	Woning	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	x	
20	Diepenbrocklaan 33 t/m 40	Woning (K)	Woningen	Wonen	8	Woning	2,40	personen/woning	19,2	50%	100%	9,6	19,2		x
21	Verdijkstraat 69/75	Woning (K)	Woningen	Wonen	4	Woning	2,40	personen/woning	9,6	50%	100%	4,8	9,6		x
22	Diepenbrocklaan 27 t/m 32	Woning (K)	Woningen	Wonen	6	Woning	2,40	personen/woning	14,4	50%	100%	7,2	14,4		x
23	Bernard Zweersstraat 78 t/m 82	Woning (K)	Woningen	Wonen	3	Woning	2,40	personen/woning	7,2	50%	100%	3,6	7,2		x
24	Comeniusstraat 14	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	658	m2 b.v.o	0,03	personen/m2 b.v.o	21,9	100%	0%	21,9	0,0	x	x
25	Comeniusstraat 12	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	658	m2 b.v.o	0,03	personen/m2 b.v.o	21,9	100%	0%	21,9	0,0	x	x
26	Comeniusstraat 10	Kantoor (K)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	4811	m2 b.v.o	0,03	personen/m2 b.v.o	160,4	100%	0%	160,4	0,0	x	x
27	Comeniusstraat 8	Kantoor (K)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	4592	m2 b.v.o	0,03	personen/m2 b.v.o	153,1	100%	0%	153,1	0,0		x
28	Comeniusstraat 9	Bedrijf (BK)	Bijzondere doeleinden	Bedrijf	152	m2 b.v.o	0,01	personen/m2 b.v.o	1,5	100%	0%	1,5	0,0	x	
28	Comeniusstraat 9	Bedrijf (BK)	Bijzondere doeleinden	Bedrijf	2611	m2 b.v.o	0,01	personen/m2 b.v.o	26,1	100%	0%	26,1	0,0		x
29	Comeniusstraat 7	Kantoor (BK)	Bijzondere doeleinden	Kantoor	1500	m2 b.v.o	0,03	personen/m2 b.v.o	50,0	100%	0%	50,0	0,0		x
30	Comeniusstraat	Kantoor (K of BK)	Bijzondere doeleinden	Leeg terrein beschouwd als kantoor met 4 bouwlagen	10424	m2 b.v.o	0,03	personen/m2 b.v.o	347,5	100%	0%	347,5	0,0		x
30	Comeniusstraat	Kantoor (K of BK)	Bijzondere doeleinden	Leeg terrein beschouwd als kantoor met 4 bouwlagen	1136	m2 b.v.o	0,03	personen/m2 b.v.o	37,9	100%	0%	37,9	0,0	x	
Totaal aantal personen in gebied 150 m rond vulpunt									328			286	85		
Totaal aantal personen per hectare in gebied 150 m rond vulpunt									49	(oppervlak werkgebied 6,68 ha)		43	13		
Totaal aantal personen in gebied 150 m rond reservoir									865			823	84		
Totaal aantal personen per hectare in gebied 150 m rond reservoir									129	(oppervlak werkgebied 6,68 ha)		123	13		

Bijlage 3: Invoergegevens QRA

Bijlage 3: Invoergegevens QRA

Invoergegevens voor QRA volgens "QRA berekening LPG-tankstations" (RIVM, 20-12-2007)



Naam Tankstation	Texaco
Adres	Martin Luther Kingweg 51
Plaats	Alkmaar

Gegevens tankstation		opmerkingen	relevant voor scenario
Doorzet LPG	1000 m ³ per jaar	bepaalt het aantal verladings	
Inhoud LPG-reservoir	40 m ³	18400 kg	O.1-O.3
Locatie LPG-reservoir	ondergronds		O.1-O.3
Inhoud LPG-tankwagen	51,77 m ³	26700 kg	T.1-T.2, B.1-B.7
Tijd verlading	0,50 uur		T.1-T.2, P.1-P.3, L.1-L.3
Aantal verladings/jaar	70		T.1-T.2, B.1-B.7, P.1-P.3, L.1-L.3
Hittewerende coating tankwagen	Ja		B.1-B.4
Verbeterde vulslang	Ja		L.1 - L.2
Afstand tussen reservoir en vulpunt	111 meter (standaard 10 meter)		O.4-O.5
Afstand tussen reservoir en afleverpunt	140 meter (standaard 75 meter)		O.6-O.7
Afstand van vulpunt tot:		toetsingsafstand	
1. LPG afleverzuil	groter of gelijk	17,5	B.2-B.4
2. Benzine afleverzuil	groter of gelijk	5	B.2-B.4
3. Opstelplaats benzine tankauto	groter of gelijk	25	B.2-B.4
4. Gebouw zonder bescherming			
Hoogte > 10 meter	groter of gelijk	20	B.2-B.4
5. Gebouw met brandw. voorz.			
Hoogte N.v.t.	N.v.t.	10	B.2-B.4
opstelplaats tankwagen:			
Geïsoleerde opstelplaats waarbij aanrijding van opzij tegen leidingkast niet aannemelijk is (ook niet met lage snelheid)			
X,Y-coördinaten			
	X-coördinaat	Y-coördinaat	gebruikt voor scenario's
Vulpunt	110546,7	517802,5	T.1-T.2, B.1-B.7, P.1-P.3, L.1-L.3
Reservoir	110485,7	517709,1	O.1-O.7

Scenario's

1.2 Scenario's voor opslagvat onder druk (reservoir)			
Scenario's	basisfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (m)	frequentie (jaar ⁻¹)
O.1 opslagvat- Instantaan falen	5,00E-07		5,00E-07
O.2 opslagvat- 10 minuten	5,00E-07		5,00E-07
O.3 opslagvat- 10 mm gat	1,00E-05		1,00E-05
O.4 vloeistofleiding-breuk leiding 1,25"	5,00E-07 m ⁻¹	111	5,55E-05
O.5 vloeistofleiding-lek 0,125"	1,50E-06 m ⁻¹	111	1,67E-04
O.6 afleverleiding-breuk 1,25"	5,00E-07 m ⁻¹	140	7,00E-05
O.7 vloeistofleiding-lek 0,125"	1,50E-06 m ⁻¹	140	2,10E-04

1.3 Scenario's voor intrinsiek falen tankauto			
Scenario's	basisfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (aantal verladings per jaar x tijdsduur verlading / totaaluren jaar)	frequentie (jaar ⁻¹)
T.1 tankauto- Instantaan falen (vulgraad 100%)	5,00E-07	70x0,5/8766	2,00E-09
T.2 tankauto-grootste aansluiting (vulgr. 100%)	5,00E-07	70x0,5/8766	2,00E-09

1.4 Scenario's tankauto ten gevolge van brand tijdens verlading (warme BLEVE)			
Scenario's	BLEVE frequentie (uur ⁻¹)	Factor (aantal verladings per jaar x tijdsduur verlading x reductiefactor coating)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.1 BLEVE tankauto (vulgraad 100%)	5,80E-10	70x0,5x0,05	1,02E-09

Opmerking: Bij een LPG-tankauto voorzien van hittewerende coating mag de faalfrequentie voor een warme BLEVE van een tankauto worden gereduceerd met een factor 20 (0,05)

1.4 Scenario's tankauto ten gevolge van brand in de omgeving (warme BLEVE)			
Brandfrequentie nabij LPG-tankauto is		2,00E-07 per jaar per 100 verladings (afgeleid uit tabel 4 en 5 document RIVM)	
Scenario's	Brandfrequentie (per 100 verladings)	Factor (aantal verladings per jaar/100 x kans vulgraad x kans BLEVE x reductiefactor coating)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.2 BLEVE tankauto- vulgraad 100%	2,00E-07	70/100x0,33x0,19x0,05	4,39E-10
B.3 BLEVE tankauto- vulgraad 67%	2,00E-07	70/100x0,33x0,46x0,05	1,06E-09
B.4 BLEVE tankauto- vulgraad 33%	2,00E-07	70/100x0,33x0,73x0,05	1,69E-09

1.5 Scenario's tankauto ten gevolge van externe beschadiging (koude BLEVE)			
De BLEVE frequentie t.g.v. externe beschadigingen is:		2,50E-09 per jaar per 100 verladings (afgeleid uit tabel 7)	
Scenario's	Frequentie (per 100 verladings)	factor (aantal verladings per jaar/100 x kans vulgraad)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.5 BLEVE tankauto- vulgraad 100%	2,50E-09	70/100x0,33	5,78E-10
B.6 BLEVE tankauto- vulgraad 67%	2,50E-09	70/100x0,33	5,78E-10
B.7 BLEVE tankauto- vulgraad 33%	2,50E-09	70/100x0,33	5,78E-10

1.6 Scenario's falen pomp			
Scenario's	Basisfaalfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (kans sluiten begrenzer x aantal verladings x tijdsduur verlading / totaaluren jaar)	frequentie (jaar ⁻¹)
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1,00E-04	0,94x70x0,5/8766	3,75E-07
P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1,00E-04	0,06x70x0,5/8766	2,40E-08
P.3 Lek pomp	4,40E-03	70x0,5/8766	1,76E-05

1.7 Scenario's falen losslang			
Scenario's	Basisfaalfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (kans sluiten begrenzer x factor verbeterde losslang x aantal verladings x tijdsduur verlading)	frequentie (jaar ⁻¹)
L.1 Breuk losslang 2" doorstr.begr. sluit	4,00E-06	0,88x0,1x70x0,5	1,23E-05
L.2 Breuk losslang 2" doorstr.begr. Sluit niet	4,00E-06	0,12x0,1x70x0,5	1,68E-06
L.3 Lek losslang 0,2"	4,00E-05	70x0,5	1,40E-03

Opmerking: de breukfrequentie van een verbeterde LPG losslang is een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie