

Berekening groepsrisico

LPG tankstation Boha te Heiloo

Toetsing aan het Bevi vanwege actualisatie

Bestemmingsplannen Zandzoom en Zuiderloo

Prevent
Adviesgroep



Berekening groepsrisico

LPG tankstation Boha te Heiloo

Toetsing aan het Bevi vanwege actualisatie

Bestemmingsplannen Zandzoom en Zuiderloo

Titel

Risicoberekening voor de locatie LPG-tankstation Boha Oliemaatschappij BV, Vennewatersweg 2a en 2b te Heiloo vanwege de actualisatie van de bestemmingsplannen Zandzoom en Zuiderloo (toetsing aan normering voor het plaatsgebonden risico en berekening van het groepsrisico).

Opdrachtgever

Gemeente Heiloo
Postbus 1
1850 AA HEILOO

Contactpersoon

Gemeente Heiloo
De heer L. Bas
T 072 535 67 46
L.Bas@Heiloo.nl

Rapportdatum

20 augustus 2014

Projectnummer

175 P1

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 0224 55 28 88
p.barten@preventadviesgroep.nl

Rapporteur

De heer D.P. Barten
T 0224 55 28 88
p.barten@preventadviesgroep.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Toelichting wettelijk kader en gebruikte begrippen	3
2	Juridisch kader	4
2.1	Definitie bestaande en nieuwe situatie	5
2.2	Plaatsgebonden risico	5
2.3	Groepsrisico	9
3	Locatie- en omgevingsanalyse LPG-tankstation	12
3.1	LPG-tankstation Boha	12
3.1.1	Vergunde situatie en kenmerken LPG-tankstation	12
3.1.2	Invloedsgebied	13
3.2	Wro-situatie omgeving	14
3.2.1	Bestaande situatie	14
3.2.2	Situatie te actualiseren bestemmingsplannen "Zandzoom" en "Zuiderloo"	14
4	Toetsing aan normen plaatsgebonden risico	15
4.1	Veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico in het Revi	15
4.2	Veiligheidsafstand voor geparkeerde voertuigen voor gevaarlijke stoffen	15
4.3	Veiligheidsafstand laden en lossen benzinetankwagens op het achterterrein	16
4.4	Bestaande situatie	16
4.5	Situatie te actualiseren bestemmingsplannen "Zandzoom" en "Zuiderloo"	17
5	Groepsrisico	20
5.1	Bepaling personendichtheid in het invloedsgebied	20
5.1.1	Uitgangspunten voor bepaling personendichtheid	20
5.1.2	Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico	20
5.1.3	Bestaande omgevingsituatie	21
5.1.4	Situatie te actualiseren bestemmingsplannen "Zandzoom" en "Zuiderloo"	23
5.2	Rekenmethodiek berekening groepsrisico	25
5.3	Invoergegevens LPG-tankstation	25

5.4	Aanvullende scenario's stalling geparkeerde tankwagens en verlading op achterterrein	26
5.4.1	Selectie scenario's op basis van de aard van de aanwezige stoffen	26
5.4.2	Modelstof	27
5.4.3	Gehanteerde opslaghoeveelheden en verladingsfrequenties	27
5.4.4	Gebruikte frequenties en scenario's	28
5.5	Invoergegevens bevolking	32
5.6	Groepsrisico	33
6	Conclusie en advies	35
6.1	Plaatsgebonden risico	35
6.2	Groepsrisico	36
6.3	Verantwoording groepsrisico	36
Bijlage 1 : Toelichting externe veiligheidsbegrippen		
Bijlage 2 : Bepaling personendichtheid in invloedsgebied		
Bijlage 3: Invoergegevens QRA		

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Heiloo is voornemens de bestemmingsplannen “Zuiderloo” en “Zandzoom” te actualiseren. Het invloedsgebied van het LPG-tankstation van Boha Oliemaatschappij BV aan de Vennewatersweg 2a/2b te Heiloo ligt deels in beide plangebieden.

Op grond van het Besluit externe veiligheid inrichtingen moet ieder Ruimtelijk ordeningsbesluit worden getoetst aan de normen voor het plaatsgebonden risico en moet worden beoordeeld wat de consequenties van het besluit zijn voor de hoogte van het groepsrisico (GR).

In deze rapportage wordt het LPG-tankstation getoetst aan de normen voor het plaatsgebonden risico en wordt het groepsrisico berekend voor de bestaande situatie en de te bestemmen situatie.

1.2 Toelichting wettelijk kader en gebruikte 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 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) gelden voor een LPG-tankstation normen voor het plaatsgebonden risico (PR) en een verantwoordingsplicht ten aanzien van het groepsrisico (GR).

Bij LPG-tankstations gelden voor het PR bij bestaande situaties en nieuwe situaties verschillende veiligheidsafstanden rondom het LPG-vulpunt. Het was de bedoeling om na het treffen van de LPG-branchemaatregelen de Revi zodanig aan te passen dat de verkleinde veiligheidsafstanden gaan gelden voor zowel bestaande als nieuwe situaties. Deze aanpassing zou worden doorgevoerd nadat de LPG-branchemaatregelen wettelijk waren vastgelegd in het Besluit LPG-tankstations milieubeheer. Voor bestaande (geprojecteerde) situaties mocht worden geanticipeerd op deze verkleinde veiligheidsafstanden.

In mei 2012 is het ontwerpbesluit LPG-tankstations milieubeheer 2013 gepubliceerd. Gebleken is dat door strijdigheid met de kaderrichtlijn vervoer gevaarlijke stoffen over de weg de Europese Commissie internationale regelgeving niet zal instemmen met het ontwerpbesluit. Hierdoor kunnen de LPG-branchemaatregelen niet wettelijk worden verankerd in het Besluit LPG-tankstations milieubeheer 2013. Door de staatssecretaris is daarom op 14 februari 2013 schriftelijk aangegeven dat het ontwerpbesluit in zijn huidige vorm geen doorgang kan vinden en zal worden ingetrokken. Gevolg hiervan is dat de voorgenomen aanpassing van de Revi niet kan plaatsvinden. Om strijdigheid met internationale regelgeving te voorkomen zal de Revi op een andere wijze moeten worden aangepast. Op 20 juni 2013 zijn door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu de ontwikkelingen ten aanzien van de LPG-regelgeving geschetst. Hierin is aangegeven op welke wijze de Revi zal worden aangepast. In de onderstaande paragrafen is het juridisch kader aangegeven met inachtneming van de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu geschetste ontwikkelingen ten aanzien van de LPG-regelgeving.

2.1 Definitie bestaande en nieuwe situatie

Een bestaande omgevingsvergunningssituatie voor een risicovolle inrichting wordt in het Bevi gedefinieerd als een risicovolle inrichting waarvoor een milieuvergunning is verleend voor of op 27 oktober 2004 voor de betreffende risicovolle activiteit.

Een bestaande omgevingssituatie rondom de risicovolle inrichting wordt in het Bevi gedefinieerd als een op 27 oktober 2004;

- vastgesteld bestemmingsplan, projectbesluit*, ontheffingsbesluit of inpassingsplan op grond waarvan de bouw of vestiging van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten is toegelaten;
- aanwezig kwetsbaar en/of beperkt kwetsbaar object.

* thans overgegaan in de Wabo.

Een nieuwe omgevingsvergunningssituatie wordt in het Bevi gedefinieerd als een na 27 oktober 2004:

- verleende omgevingsvergunning krachtens de Wabo voor het oprichten van een milieu inrichting.
- verleende omgevingsvergunning krachtens de Wabo voor het veranderen van een bestaande milieu inrichting en waarbij de verandering nadelige gevolgen heeft voor het plaatsgebonden risico.
- vastgesteld bestemmingsplan, ontheffingsbesluit of inpassingsplan op grond waarvan de bouw of vestiging van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten is toegelaten.

2.2 Plaatsgebonden risico

Met de wijziging van het Bevi (staatblad 380, 2008) en de derde wijziging van de Revi (Revi III, (Staatscourant 2627, 2008)) zijn op 13 februari 2009 alle LPG-tankstations categoriaal geworden. Onder andere is met de wijziging de bovengrens van 1.500 m³ vervallen. Hierdoor gelden voor alle LPG-tankstations vaste afstanden. In de Revi zijn deze veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico vastgelegd. Deze zijn gebaseerd op de situatie met en zonder LPG-branchemaatregelen (respectievelijk tabel 2a en tabel 1 van de Revi).

Het externe veiligheidsrisico voor LPG ligt met name in de hoge brandbaarheid van de stof. Wanneer onder druk vloeibaar gas vrijkomt, door bijvoorbeeld een lekkage van een tank gevuld met LPG of het bezwijken van een tank, kan het ontstoken mengsel zodanig expanderen dat een grote drukgolf ontstaat. Een bijzondere vorm van deze effecten is het ontstaan van een warme BLEVE. Uit onderzoek is gebleken dat de veiligheidsrisico's bij LPG-tankstations grotendeels door het vullen van een reservoir met LPG vanuit een LPG-tankwagen wordt bepaald. Door de LPG-branche zijn daarom conform het Convenant LPG-autogas 2005 de volgende maatregelen doorgevoerd:

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

Door het gebruiken van een verbeterde losslang is de faalkans verkleind. De maatregelen verkleinen de risico's tijdens het lossen van LPG, wat resulteert in kleinere aan te houden veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico. Het aanbrengen van hittewerende bekleding op de LPG-tankwagens zorgt ervoor dat een BLEVE-scenario uit te stellen is tot 75 minuten na het ontstaan van brand. Het geeft daarmee de brandweer mogelijkheden om de tank te koelen en mogelijk te voorkomen dat de tank explodeert.

De verbeterde veiligheidsituatie door de LPG-branchemaatregelen is voor nieuwe situaties nog niet doorgevoerd in de Revi, voor bestaande situaties wel. Voor nieuwe situaties zal deze wijziging ook niet meer worden doorgevoerd. Dit betekent dat voor nieuwe situaties moet worden uitgegaan van de veiligheidsafstanden in tabel 1 van de Revi (afstanden zonder LPG-branchemaatregelen).

Omdat de LPG-branchemaatregelen niet kunnen worden vastgelegd op landelijk niveau door middel van het Besluit LPG-tankstations zal dit in overleg met de inrichtinghouder moeten worden vastgelegd in de omgevingsvergunning van het LPG-tankstation. Deze maatregelen kunnen, zoals hierboven beschreven, de afspraken uit het Convenant LPG-autogas 2005 zijn, maar ook een automatische deluge-installatie op de losplaats of een maatregel met een gelijkwaardig effect. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu is voornemens om de Revi zo spoedig mogelijk op dit punt aan te passen. Het opnemen van deze maatregelen wordt alleen vereist als de afstand tot bestaande kwetsbare objecten en bestaande LPG-installatie-onderdelen kleiner zijn dan de in tabel 1 van de Revi opgenomen veiligheidsafstanden (maar groter dan de in tabel 2a opgenomen veiligheidsafstanden).

Zolang de Revi op dit punt nog niet is aangepast gelden voor bestaande situaties nog direct de verkleinde veiligheidsafstanden van tabel 2a. Na aanpassing van de Revi gelden deze verkleinde veiligheidsafstanden van de Revi alleen nog maar voor bestaande situaties waar de afstand kleiner is dan de in tabel 1 van de Revi opgenomen veiligheidsafstanden (maar groter dan de in tabel 2a opgenomen veiligheidsafstanden) onder de voorwaarde dat binnen een jaar de maatregelen worden vastgelegd in de omgevingsvergunning.

In tabel 2.1 zijn de op dit moment geldende veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) volgens de Revi aangegeven voor bestaande en nieuwe situaties. Voor kwetsbare objecten mag de afstand niet kleiner zijn dan deze veiligheidsafstanden.

Voor bestaande beperkt kwetsbare objecten mag de afstand kleiner zijn, maar in beginsel niet kleiner worden (standstill-principe, geen saneringsverplichting). Verder geldt dat in die gevallen om de situatie te verbeteren in principe de best beschikbare technieken (BBT) toegepast moeten worden .

Voor saneringssituaties wordt getoetst op de daadwerkelijk aanwezige kwetsbare objecten.

Voor geprojecteerde kwetsbare objecten geldt dus geen saneringsplicht, echter deze kan na realisatie hiervan wel ontstaan. Het is duidelijk dat het zeer wenselijk is om te voorkomen dat dergelijke saneringssituaties ontstaan. Voor gemeenten is hierbij een belangrijke rol weggelegd.

Een bijzondere plaats neemt de toetsing van na 27 oktober 2004 vastgestelde conserverende bestemmingsplannen in, waar binnen de in tabel 1 van de Revi opgenomen veiligheidsafstanden de bestaande bestemmingen opnieuw worden bestemd. Volgens het Bevi is een dergelijk ruimtelijk besluit formeel gezien een nieuwe situatie waarbij getoetst moet worden aan de in tabel 1 van de Revi opgenomen veiligheidsafstanden, ook al legt dit ruimtelijk besluit in feite de bestaande situatie opnieuw vast.

Op grond van de in maart 2007 door het Ministerie van VROM opgestelde publicatie “Gewijzigde afstanden LPG-tankstations (voor bestaande situaties)” kon tot 14 februari 2013 nog worden geanticipeerd op de voorgenomen wijziging van de Revi. Hierdoor kon bij conserverende bestemmingsplannen anticiperend op deze voorgenomen wijziging worden uitgegaan van de verkleinde veiligheidsafstanden van tabel 2a voor bestaande situaties die opnieuw worden vastgelegd.

Sinds 14 februari 2013 is een verwijzing naar deze publicatie niet meer mogelijk. In de bovengenoemde publicatie was de anticipatie op de voorgenomen wijziging van de Revi gebaseerd op artikel 2, 4^e lid van de Revi (thans artikel 2, 5^e lid van de Revi) hoewel dit artikel daar strikt genomen niet in voorziet. In dit artikel is opgenomen dat een ruimtelijk plan kan worden vastgesteld als tegelijkertijd met het betreffende plan is geregeld dat binnen 3 jaar aan de vereiste afstand voldaan zal worden door bijvoorbeeld de gelijktijdige aanpassing van de omgevingsvergunning van het LPG-tankstation.

Een soortgelijke anticipatie kan, naar onze mening, nu ook worden toegepast bij conserverende ruimtelijke besluiten waar binnen de veiligheidsafstanden (tabel 1 van de Revi) de bestaande (geprojecteerde) objecten conserverend worden bestemd (qua aard en omvang). Hiervoor moet dan tegelijkertijd met het ruimtelijk besluit in de omgevingsvergunning van het LPG-tankstation worden vastgelegd dat alleen LPG wordt afgeleverd door LPG tankwagens met hittewerende bekleding en een verbeterde vulslang, of andere gelijkwaardige maatregelen (deluge-installatie, e.d.).

Doorzet LPG	Afstand in meters tot PR=10 ⁻⁶		
	Vulpunt	Reservoir ^(*)	Afleverzuil
<i>Nieuwe situaties (na 27 oktober 2004), tabel 1 Revi</i>			
< 1.000 m ³	45	25 ^(**)	15
≥ 1.000 m ³	110	25 ^(**)	15
<i>Bestaande situaties (voor 27 oktober 2004 opgericht LPG-tankstation of voor 27 oktober 2004 aanwezig of geprojecteerd kwetsbaar object), tabel 2a Revi^(***)</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.
(**) Voor een bovengronds reservoir geldt een afstand van 120 meter. Deze afstand geldt ongeacht de doorzet.
(***) Op dit moment gelden de verkleinde afstanden voor alle bestaande situaties. Na aanpassing van de Revi gaan deze verkleinde afstanden naar verwachting alleen gelden voor bestaande situaties waar:

- niet voldaan kan worden aan de veiligheidsafstanden in tabel 1 van de Revi, en;
- binnen 1 jaar in de omgevingsvergunning wordt vastgelegd dat alleen LPG wordt afgeleverd door LPG tankwagens met hittewerende bekleding en verbeterde vulslang, of andere gelijkwaardige maatregelen (deluge-installatie, e.d.)

Tabel 2.1 : veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico (PR=10⁻⁶)

2.3 Groepsrisico

Voor het groepsrisico is in het Bevi de oriëntatiewaarde opgenomen. De oriëntatiewaarde is geen harde grenswaarde, maar een waarde die door het bevoegd gezag bij de verantwoording van het groepsrisico gebruikt moet worden. Deze verantwoording moet op grond van artikel 13 van het Bevi bij ruimtelijke besluiten die binnen het invloedgebied van een LPG-tankstation zijn gelegen worden uitgevoerd en op grond van artikel 12 van het Bevi bij omgevingsvergunningen voor het oprichten van risicovolle bedrijven of veranderingen waarbij de externe veiligheidssituatie verslechterd.

In de Revi is bepaald dat het invloedgebied van een LPG-tankstation is gelegen in een straal van 150 meter rondom het LPG-vulpunt en het reservoir.

De verantwoording houdt voor LPG-tankstations het volgende in:

- het aantal personen in het invloedgebied (150 meter rondom het vulpunt en reservoir) moet worden aangegeven (bestaande situatie en de volgens het nieuwe bestemmingsplan mogelijke situatie);

- het GR moet worden berekend voor de bestaande situatie en de situatie volgens het nieuwe bestemmingsplan en weergegeven door middel van een fN-curve (de effecten van het ruimtelijke besluit en de effecten van de LPG-branchemaatregelen moeten hierin zijn weergegeven);
- 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.

Voor het berekenen van het groepsrisico conform artikel 13 van het Bevi is in beginsel de uitvoering van een QRA met Safeti.NL vereist. Echter, om te voorkomen dat voor elk tankstation een QRA moet worden uitgevoerd is een vereenvoudigde methode ontwikkeld. In deze door het RIVM ontwikkelde methodiek is voor een aantal situaties aangegeven wat de maximale toelaatbare personendichtheid met de getroffen LPG-branchemaatregelen is waarbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

Deze methodiek is niet eenduidig in het Bevi/Revi vastgelegd, maar in de toelichtingen van de oorspronkelijke besluit¹ en regeling² wordt aangegeven dat een dergelijke methodiek voor categoriale inrichtingen, in dit geval LPG-tankstations, in het leven is geroepen.

Voor bestaande situaties gelden de in tabel 2.2 opgenomen maximaal aantal toelaatbare personendichtheden (MTP) (afkomstig uit tabel 1 van "Groepsrisico bij LPG-tankstations & wijziging Revi", RIVM, d.d. 20 december 2007).

¹ Staatsblad 2004, 250, pagina 74, toelichting artikelen 12, eerste lid, en 13, eerste lid.

² Staatscourant 23 september 2004, nr. 83 / pag. 12, pagina 9, toelichting artikel 6 en bijlage 2.

Doorzet LPG [m ³ /jaar]	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. De getallen tussen haakjes zijn het maximale toelaatbare aantal continu aanwezige personen in het totale invloedsgebied.

Tabel 2.2: MTP waarbij GR < oriënterende waarde met branchemaatregelen

Zoals eerder benoemd zijn verschillende branchemaatregelen doorgevoerd. Eén daarvan is het op de LPG-tankwagens aanbrengen van een hittewerende bekleding. Door het aanbrengen van de hittewerende bekleding kan een warme BLEVE worden voorkomen. De bekleding moet, wanneer de LPG-tankwagens bij het tankstation wordt blootgesteld aan een (plas)brand, tenminste 75 minuten voorkomen dat er een warme BLEVE optreedt. Dit heeft een gunstig effect op het groepsrisico. Door TNO onderzoek³ is aangetoond dat de verbeterde losslang en de hittewerende bekleding de gewenste effecten op respectievelijk het PR en het GR hebben.

Door de Raad van State wordt geaccepteerd dat bij de bepaling van het groepsrisico rekening wordt gehouden met de hittewerende bekleding als door de exploitant van het LPG-tankstation een overeenkomst is gesloten met de LPG-leverancier omtrent het uitsluitend toepassen van LPG-tankwagens met hittewerende bekleding voor de levering van LPG.

³ TNO-rapport, TNO-034-UT-2009-00856_RPT-ML, april 2009

3 Locatie- en omgevingsanalyse LPG-tankstation

3.1 LPG-tankstation Boha

3.1.1 Vergunde situatie en kenmerken LPG-tankstation

Voor LPG-tankstation Boha, gevestigd aan de Vennewatersweg 2a/2b te Heiloo, is een milieuvergunning (thans omgevingsvergunning) verleend voor 27 oktober 2004. Op 3 november 2009 is een revisievergunning verleend op grond van de Wet milieubeheer (thans omgevingsvergunning), in deze revisievergunning is de situering van de LPG-installatie onderdelen niet gewijzigd.

De huidige situatie van het LPG-gedeelte van de inrichting komt overeen met de vergunde situatie. Er is volgens de definitie in het Bevi sprake van een “bestaande situatie”. In de voorschriften van de revisievergunning is vastgelegd dat de doorzet aan LPG niet meer mag bedragen dan 500 m³ LPG per jaar (dit betekent in feite een limitering t/m 500 m³ LPG per jaar). In de considerans van de vergunning wordt echter duidelijk gesproken van een limitering van de doorzet tot 500 m³ LPG per jaar. Voor de verdere toetsing is uitgegaan van een limitering tot 500 m³ LPG per jaar. In de vergunning zijn geen venstertijden voor het lossen van de LPG-tankwagens opgenomen en zijn geen voorschriften opgenomen ten aanzien van het afleveren van LPG met een tankwagen met hittewerende bekleding en verbeterde vulslang of andere maatregelen met een gelijkwaardig effect.

De opslag van LPG vindt plaats in een ondergrondse tank van 20 m³. Het vulpunt is op minder dan 50 meter afstand gelegen van het reservoir. De ligging van het LPG-vulpunt, het LPG-reservoir en de LPG afleverzuil is in figuur 4.2 weergegeven.

Verder zijn in de inrichting de volgende risicobronnen aanwezig:

1. Stalling van 4 tankwagens (benzine/diesel) op het achterterrein, gedurende de avond/nacht en in het weekend. De tankwagens zijn in beginsel leeg (als tankwagens nog deels gevuld arriveren worden deze volgens informatie van het bedrijf zelf voor de stalling in principe eerst geleegd in de aanwezige ondergrondse

tanks die als bufferopslag aanwezig zijn). Volgens de vergunning mogen echter ook volle tankwagens worden gestald.

2. Het lossen van benzine/diesel in de ondergrondse tanks en het vullen van tankwagens met benzine/diesel vanuit de ondergrondse tanks. Volgens informatie van het bedrijf zelf vindt dit gemiddeld ca. 1 x per werkdag plaats.
3. Opslag van gevaarlijke stoffen in emballage < 10 ton (conform PGS 15).
4. Opslag van benzine/diesel in ondergrondse tanks.

Deze bovengenoemde activiteiten vallen, los van het LPG-tankstation gezien, als zelfstandige activiteit niet onder de werkingsfeer van het Bevi.

De onder punt 3 en 4 genoemde activiteiten zullen bij een calamiteit niet leiden tot letale effecten buiten het eigen terrein van de inrichting. Deze activiteiten worden in deze risicoanalyse daarom verder niet beschouwd.

De onder punt 1 en 2 genoemde activiteiten kunnen bij een calamiteit wel leiden tot letale effecten buiten het eigen terrein van de inrichting. Vanwege de goede ruimtelijke ordening zijn deze activiteiten meegenomen in deze risicoanalyse.

3.1.2 Invloedsgebied

In de Revi is bepaald dat de grens van het invloedsgebied bij een LPG-tankstation op 150 meter afstand rondom het LPG-vulpunt en het LPG-reservoir is gelegen. Deze afstand komt bij het LPG-vulpunt ongeveer overeen met de 100% letaliteitcontour. De ligging van het invloedsgebied is weergegeven in figuur 5.1.

Het invloedsgebied (1% letaliteitgrens) van het stallen van benzinetankwagens en het laden/lossen van benzinetankwagens is berekend met SafetiNL en bedraagt maximaal 44 meter bij beide locaties en liggen daarmee ruim binnen het invloedsgebied van de LPG-installaties.

3.2 Wro-situatie omgeving

3.2.1 Bestaande situatie

Het LPG-tankstation is gelegen nabij lintbebouwing met woningen en agrarische bedrijven. Het LPG-tankstation is gelegen in bestemmingsplan “Zandzoom”. Het invloedsgebied van het LPG-tankstation is gelegen in bestemmingsplan “Zandzoom” en “Zuiderloo”.

In beide bestemmingsplannen is verder een uit te werken bestemming wonen (UW1) aanwezig binnen het invloedsgebied. Aan deze uitwerking is nog geen invulling gegeven. Deze bestemde uitwerkingen worden verder beschouwd in de onderstaande paragraaf.

3.2.2 Situatie te actualiseren bestemmingsplannen “Zandzoom” en “Zuiderloo”

De gemeente Heiloo is voornemens de bestemmingsplannen “Zandzoom” en “Zuiderloo” te actualiseren. Bij deze actualisatie wordt binnen het invloedsgebied de huidige bebouwing conserverend bestemd en de uit te werken bestemming wonen (UW1) opnieuw opgenomen. De 2 bovengenoemde bestemmingsplannen die de ontwikkeling van deze woningen mogelijk maken dateren uit 2005, dus na het van kracht worden van het Bevi. De realisatie van deze woningen moet volgens het Bevi worden gezien als een “nieuwe situatie”.

De toekomstig inrichting van deze nog uit te werken gebieden is vooralsnog onbekend. In overleg met de gemeente is voor de nog uit te werken gebieden uitgegaan van gemiddeld 20 grondgebonden woningen per hectare.

4 Toetsing aan normen plaatsgebonden risico

4.1 Veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico in het Revi

Het LPG-tankstation betreft een bestaande, vergunde, situatie waarbij de doorzet is gelimiteerd tot 500 m³ per jaar. Op grond van het Revi gelden de volgende veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico (PR=10⁻⁶) voor de vergunde situatie van het LPG-tankstation:

Doorzet LPG	Afstand in meters tot PR=10 ⁻⁶		
	Vulpunt	Reservoir ^(*)	Afleverzuil
<i>Nieuwe situaties in de omgeving (na 27 oktober 2004), tabel 1 Revi</i>			
< 1.000 m ³	45	25	15
<i>Bestaande situaties in de omgeving (voor 27 oktober 2004 aanwezig of geprojecteerd kwetsbaar object), tabel 2a Revi</i>			
< 500 m ³	25	25	15

(*) De afstand tot een ondergronds/ingeterpt reservoir wordt gerekend vanaf de bovengrondse delen van het reservoir.

Tabel 4.1 : veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico (PR=10⁻⁶)

4.2 Veiligheidsafstand voor geparkeerde voertuigen voor gevaarlijke stoffen

In de verleende omgevingsvergunning is in de considerans aangegeven dat de afstand tussen een geparkeerde vervoerseenheid met gevaarlijke stoffen en een woning van derden minimaal 20 meter dient te bedragen. Deze afstand komt overeen met de aan te houden veiligheidsafstand voor het plaatsgebonden risico (PR=10⁻⁶) in het Activiteitenbesluit voor geparkeerde vervoerseenheden met gevaarlijke stoffen die geldt voor type B inrichtingen. Omdat hier sprake is van een LPG-tankstation is er sprake van een type C-inrichting en geldt het gestelde in de verleende omgevingsvergunning. Vanwege de goede ruimtelijke ordening is deze activiteit meegenomen in deze risicoanalyse ten behoeve van de groepsrisicoberekening. Zie voor de beschouwde worst case scenario's verder hoofdstuk 5. De hierbij berekende plaatsgebonden risicocontour (PR=10⁻⁶) blijft binnen de in figuur 4.2 aangegeven veiligheidsafstand van 20 meter rondom het terreingedeelte waar de stalling plaatsvindt.

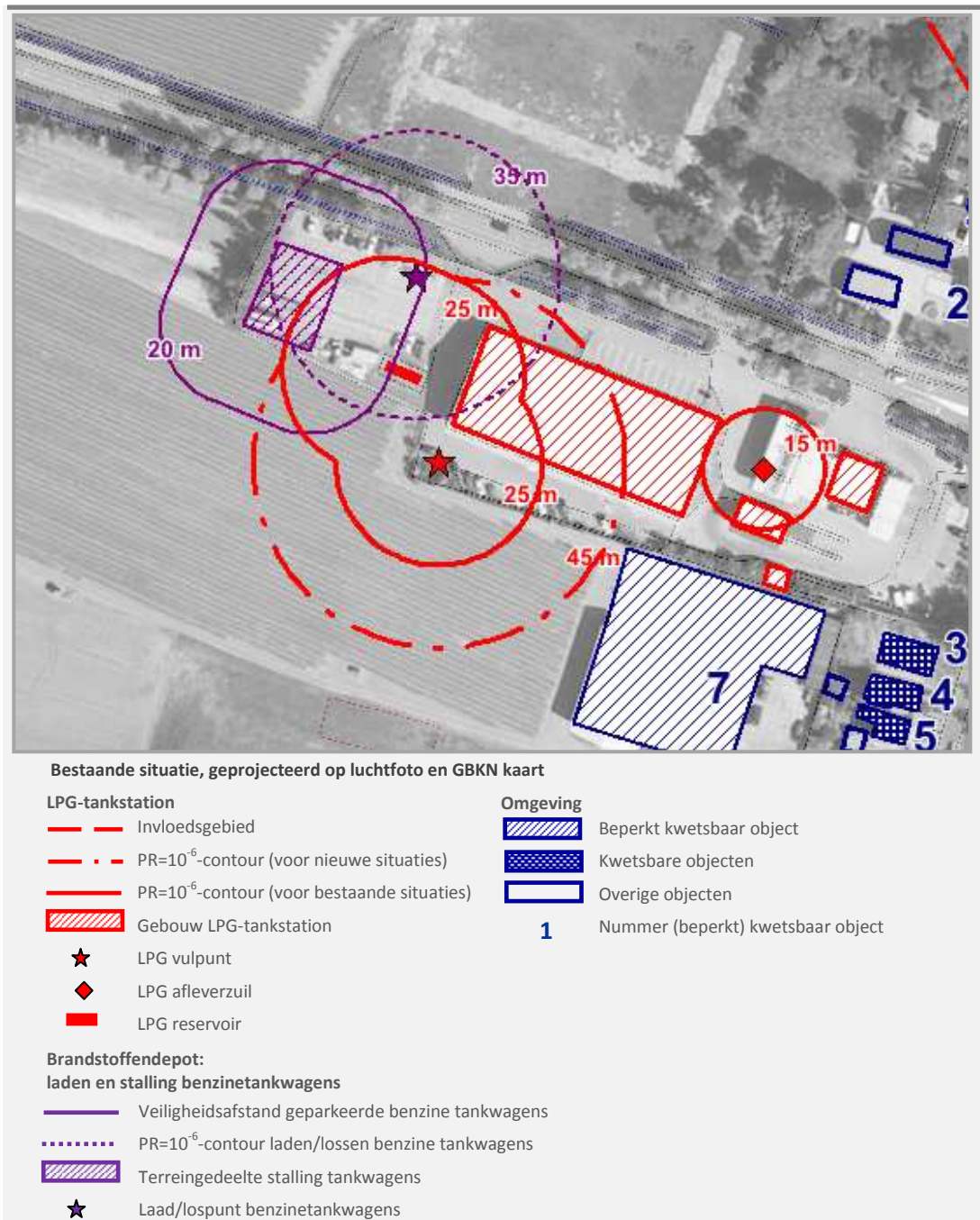
4.3 Veiligheidsafstand laden en lossen benzinetankwagens op het achterterrein

Voor deze activiteit gelden geen veiligheidsafstanden op grond van het Bevi of op grond van het Activiteitenbesluit. Bij LPG-tankstations wordt bij risicoberekeningen (volgens standaard RIVM) het lossen van benzinetankwagens niet meegenomen als risicobron. Deze risicobron wordt hier verder dan ook niet beschouwd.

Het lossen en laden van benzine van en naar tankwagens op het achterterrein zal frequenter plaatsvinden dan bij een standaard LPG-tankstation. Vanwege de goede ruimtelijke ordening is deze activiteit meegenomen in deze risicoanalyse. De beschouwde worst case scenario's zijn verder uitgewerkt in hoofdstuk 5. Hierbij wordt voor het laden en lossen van benzine van en naar tankwagens op het achterterrein een plaatsgebonden risicocontour ($PR=10^{-6}$) berekend die op ca. 35 meter afstand is gelegen van het laad/lospunt. Geadviseerd wordt deze afstand vanwege de goede ruimtelijke ordening aan te houden tot bebouwing van derden.

4.4 Bestaande situatie

Nagegaan is of er binnen de bovengenoemde veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) bestaande (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig zijn. In figuur 4.2 is de ligging van de relevante LPG-installatieonderdelen, geparkeerde vervoerseenheden met benzine en het laden/lossen van tankwagens met benzine de bijbehorende veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) en bestaande objecten weergegeven.



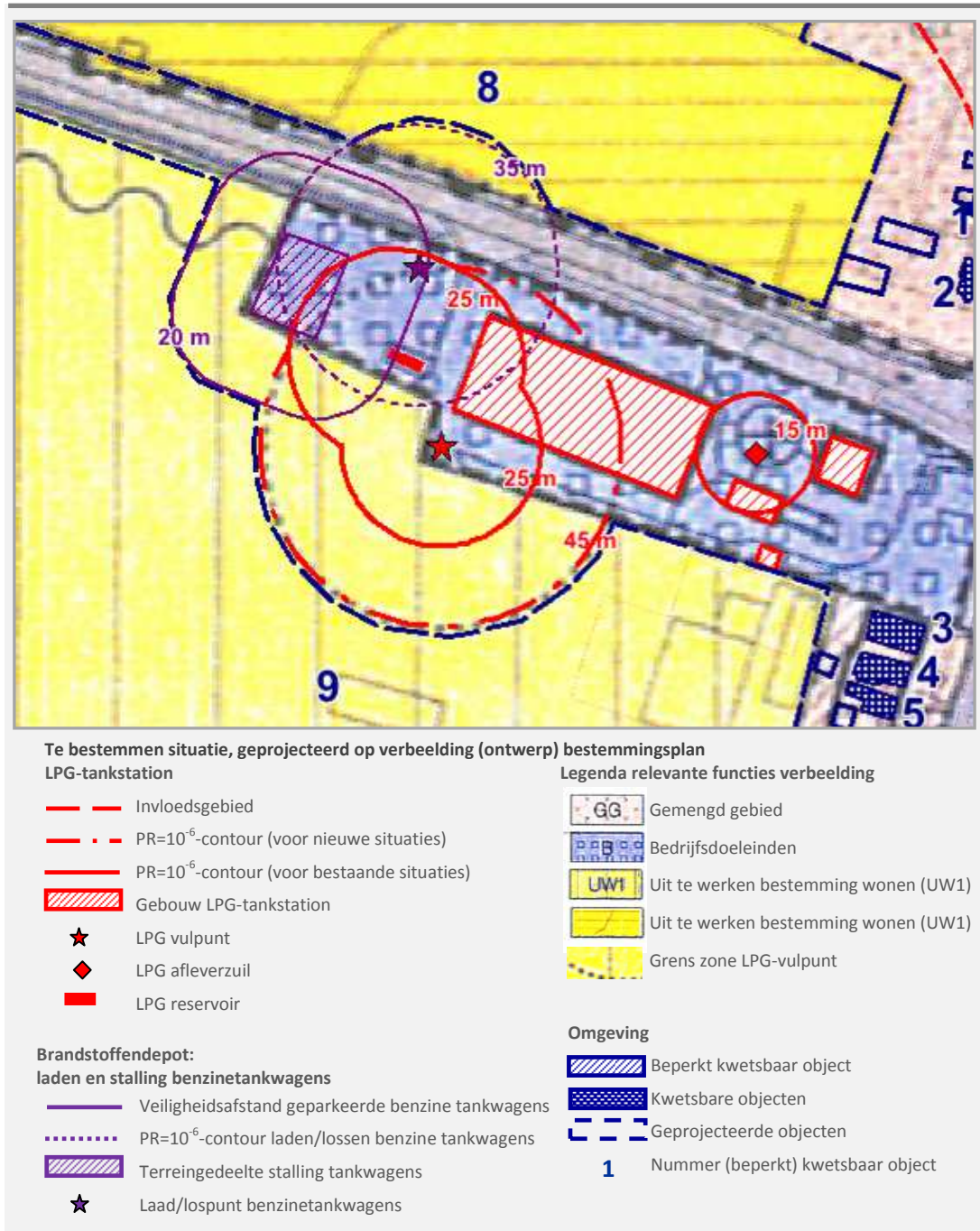
Figuur 4.2: ligging LPG installatie, PR-contouren en bestaande (beperkt) kwetsbare objecten

Binnen de veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico (PR=10⁻⁶) die gelden voor bestaande situaties zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig.

4.5 Situatie te actualiseren bestemmingsplannen “Zandzoom” en “Zuiderloo”

In figuur 4.3 is de ligging van de relevante LPG-installatieonderdelen met de bijbehorende veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico (PR=10⁻⁶) op de

verbeelding van de vigerende (te actualiseren) bestemmingsplannen “Zandzoom” en “Zuiderloo” weergegeven.



Figuur 4.3: ligging LPG installatie, PR-contouren en bestaande (beperkt) kwetsbare objecten

Binnen de veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) van het LPG vulpunt en het reservoir is een nog uit te werken bestemming wonen (UW1) gelegen. Het bestemmingsplan “Zandzoom” dat de ontwikkeling van deze woningen mogelijk maakt dateert uit 2005, dus na het van kracht worden van het Bevi. De realisatie van

deze woningen moet volgens het Bevi worden gezien als een “nieuwe situatie” waarbij direct aan het Bevi moet worden voldaan.

Op de plankaart is echter een “grens zone LPG-vulpunt” opgenomen van 45 meter rondom het vulpunt (zie figuur 4.3). Voor nieuwe situaties geldt een PR-contour van 45 meter rondom het vulpunt en 25 meter rondom het reservoir. Deze contouren vallen binnen/op de op de plankaart aangegeven “grens zone LPG-vulpunt”. In het bestemmingsplan is in de voorschriften opgenomen dat niet gebouwd mag worden binnen de “grens zone LPG-vulpunt”. Hierdoor kunnen nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten zich niet vestigen binnen de veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) en kan er geen strijdigheid met het Bevi ontstaan.

In het geactualiseerde bestemmingplan zal deze veiligheidzone LPG met belemmerende voorwaarden opnieuw worden opgenomen. Het te actualiseren bestemmingplan zal daarom niet leiden tot een strijdigheid met het Bevi.

Binnen de veiligheidsafstand voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) van de geparkeerde tankwagens is een nog uit te werken bestemming wonen (UW1) gelegen. Hierdoor kunnen woningen binnen deze contour worden gerealiseerd. Deze ontwikkeling is in strijd met de verleende vergunning. Geadviseerd wordt om op de verbeelding een veiligheidszone op te nemen van 20 meter rond de 4 parkeerplaatsen voor de stalling van tankwagens waarbinnen geen woningen en andere kwetsbare objecten mogen worden gerealiseerd.

Binnen de berekende plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) van het laden en lossen van benzine tankwagens op het achterterrein is een nog uit te werken bestemming wonen (UW1) gelegen. Hierdoor kunnen woningen binnen deze contour worden gerealiseerd. Vanwege de goede ruimtelijke ordening wordt geadviseerd om op de verbeelding een veiligheidszone op te nemen van 35 meter rond de laad/losplaats van benzine tankwagens waarbinnen geen woningen en andere kwetsbare objecten mogen worden gerealiseerd.

5 Groepsrisico

5.1 Bepaling personendichtheid in het invloedsgebied

5.1.1 Uitgangspunten voor bepaling personendichtheid

Uitgangspunt voor de bepaling van de personendichtheid zijn:

- Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie VROM, versie 1.0 november 2007;
- PGS 1 deel 6 : aanwezigheidsgegevens;

5.1.2 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

In de Handreiking staat aangegeven dat de nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking moet aansluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Volgens de Handreiking moet de inventarisatie van de bevolking binnen de risicocontour van 10^{-8} nauwkeuriger plaatsvinden dan daarbuiten:

- binnen de $PR=10^{-8}$ -contour moet op basis van de kentallen in tabel 16.2 van de Handreiking (deze zijn opgenomen in bijlage 2) de personendichtheid per object worden bepaald. Voor specifieke objecten die niet in tabel 16.2 genoemd zijn moet een zo nauwkeurig mogelijke inschatting worden gemaakt. In eerste instantie moet van tabel 16.2 worden uitgegaan indien nodig kan aanvulling worden gezocht bij tabel 16.3 van de Handreiking (bevolkingsdichtheden per gebiedstype);
- buiten de $PR=10^{-8}$ -contour kan met een grove inventarisatie op basis van gebiedstypen en bijbehorende kentallen (tabel 16.3 van de Handreiking en PGS 1, deel 6) worden volstaan.

Op grond van het Bevi en Revi geldt voor LPG-tankstations een invloedsgebied van 150 meter rondom het vulpunt en het reservoir, welke ongeveer overeenkomt met de 100% letaliteitscontour. Aangezien de $PR=10^{-8}$ -contour bij LPG-tankstations over het algemeen vrij dicht bij de grens van het invloedsgebied ligt, is ervoor gekozen om voor alle objecten binnen het invloedsgebied zoveel mogelijk uit te gaan van de kentallen van tabel 16.2 van de handreiking.

Volgens de Handreiking moet de inventarisatie van de personendichtheid primair plaatsvinden aan de hand van bestemmingsplannen. Dit omdat de feitelijk aanwezige situatie snel achterhaald kan zijn indien het bestemmingsplan de mogelijkheid biedt tot het realiseren van hogere personendichtheden. De personendichtheid is bepaald voor de bestaande situatie en voor de situatie die maximaal mogelijk is op grond van de te actualiseren bestemmingsplannen.

5.1.3 Bestaande omgevingssituatie

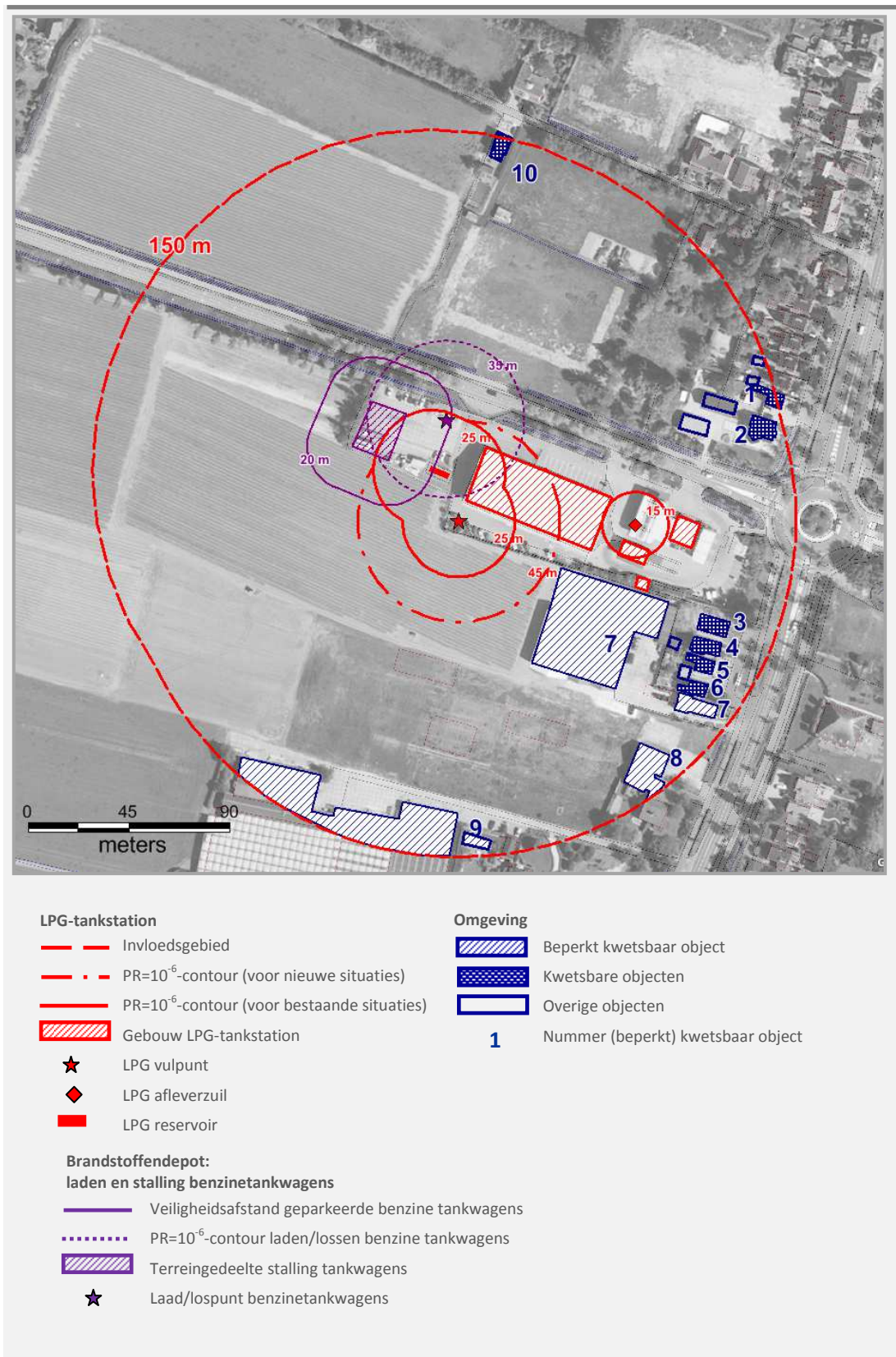
De adresgegevens en de gebruiksfuncties van objecten en het aantal m² b.v.o van objecten is zoveel mogelijk bepaald door middel van de BAG-viewer waarbij voor de personendichtheid zoveel mogelijk is uitgegaan van de kentallen van tabel 16.2 van de handreiking. In specifieke gevallen wordt uitgegaan van door de gemeente of het bedrijf aangeleverde gegevens.

In bijlage 2 is per (beperkt) kwetsbaar object aangegeven op welke wijze het aantal maximaal aanwezige personen per object is bepaald. De nummering in de tabel in bijlage 2 komt overeen met de nummering in figuur 5.1.

Hierbij is de volgende personendichtheid gevonden binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation:

- 19 personen in de dagperiode (3 personen/ha^(*));
- 19 personen in de avond/nachtperiode(3 personen/ha^(*)).

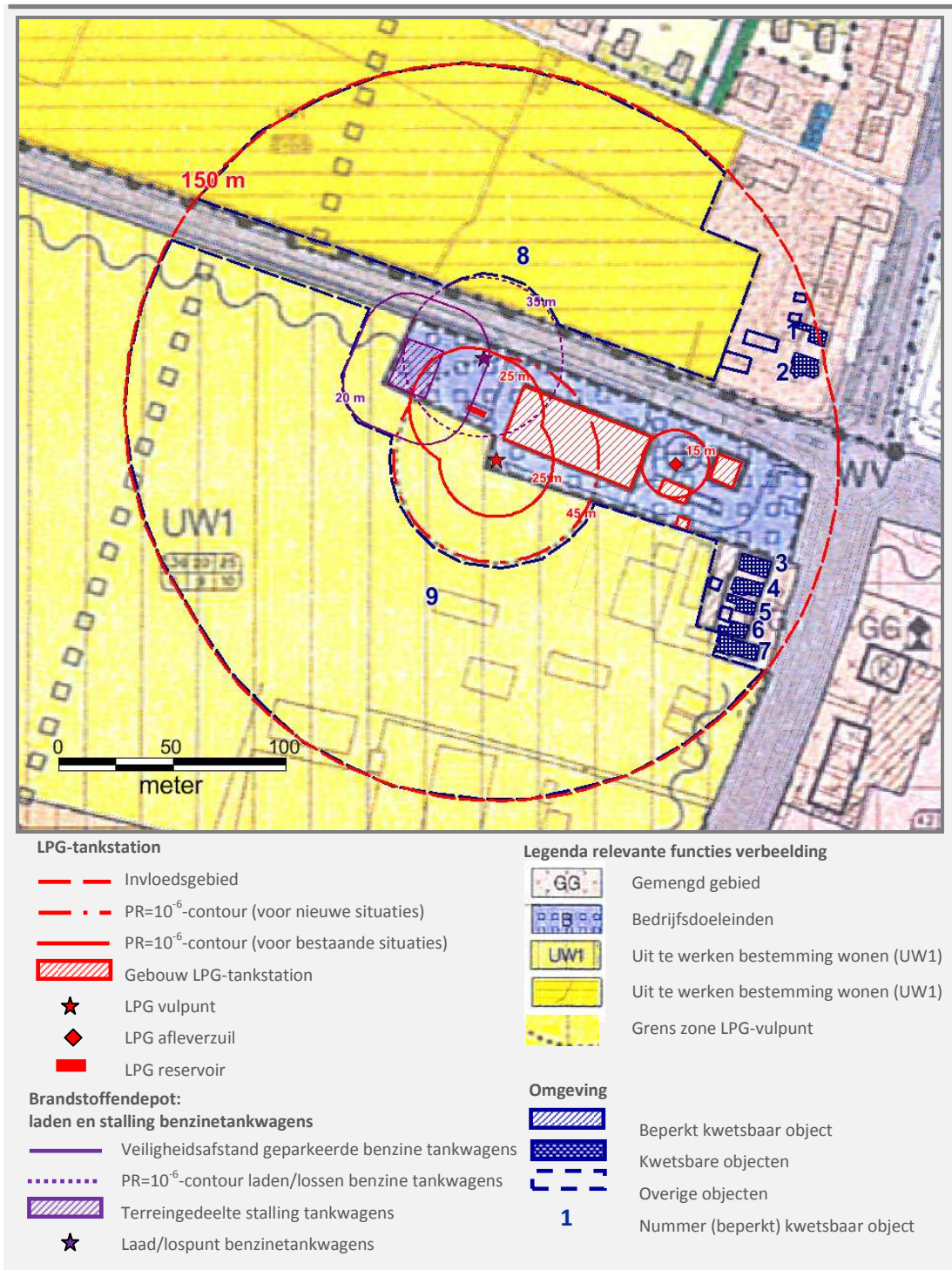
(*) De gemiddelde personendichtheid in het gebied binnen het invloedsgebied van 150 meter en buiten de PR=10⁻⁶ – contouren.



Figuur 5.1: ligging invloedsgebied en bestaande (beperkt) kwetsbare objecten

5.1.4 Situatie te actualiseren bestemmingsplannen "Zandzoom" en "Zuiderloo"

In figuur 5.2 is de ligging van het invloedsgebied weergegeven met de verbeelding van de vigerende (te actualiseren) bestemmingsplannen.



Figuur 5.2: ligging invloedsgebied en verbeelding bestemmingsplannen

Binnen het te beschouwen oppervlak van het invloedsgebied zijn de volgende relevante bestemmingen aanwezig in de (te actualiseren) bestemmingsplannen “Zandzoom” en “Zuiderloo”:

- Gemengd Gebied (GG);
- Uit te werken bestemming wonen 1 (UW1)

De overige (qua personendichtheid niet relevante) bestemmingen binnen het invloedsgebied is wegverkeer.

De gemeente Heiloo is voornemens de bestemmingsplannen “Zandzoom” en “Zuiderloo” te actualiseren. Bij deze actualisatie wordt binnen het invloedsgebied de huidige bebouwing conserverend bestemd en de uit te werken bestemming wonen (UW1) opnieuw opgenomen. Hierbij is er van uitgegaan dat er, net als bij de PR-contour rondom het LPG-vulpunt, buiten de PR-contouren van de stalling en verlading van benzine tankwagens geen woningen zullen worden gerealiseerd.

Op grond van de vigerende bestemming kunnen in dit bestemmingsplanvlak maximaal 25 woningen per hectare worden gerealiseerd. De toekomstige inrichting van deze nog uit te werken gebieden is vooralsnog onbekend. In overleg met de gemeente is voor de nog uit te werken gebieden nu uitgegaan van gemiddeld 20 grondgebonden woningen per hectare.

Door een dergelijke ontwikkeling kan de personendichtheid binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation toenemen tot maximaal:

- 137 personen in de dagperiode (20 personen/ha^(*));
- 274 personen in de avond/nachtperiode (40 personen/ha^(*)).

(*) De gemiddelde personendichtheid in het gebied binnen het invloedsgebied van 150 meter en buiten de PR=10⁻⁶ – contouren.

In bijlage 2 is per (beperkt) kwetsbaar object aangegeven wat de bestemming van de aanwezige objecten is en op welke wijze het aantal maximaal aanwezige personen per bestemde locatie is bepaald. De nummering in de tabel in bijlage 2 komt overeen met de nummering in figuur 5.2.

5.2 *Rekenmethodiek berekening groepsrisico*

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 6.542;
- Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 3.2, 1 juli 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).

5.3 *Invoergegevens LPG-tankstation*

Op basis van de voorbeeld PSU-file is voor de situatie van LPG-tankstation Boha Oliemaatschappij BV een aangepaste PSU-file opgesteld waarbij de frequenties van de scenario's zijn aangepast voor een doorzet van maximaal 500 m³ LPG per jaar, met het lossen van LPG in zowel de dagperiode als de nachtperiode en de volgende locatiespecifieke omstandigheden:

- inhoud reservoir en tankauto;
- soort reservoir (ondergronds, bovengronds, ingeterpt);
- ligging reservoir, vulpunt en afleverzuil;
- lengte toevoerleiding en afvoerleidingen;
- 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.

De opstelplaats voor de LPG-tankauto is aan de achterzijde van het terrein gelegen achter het opslaggebouw voor smeermiddelen. 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).

De LPG-branchemaatregelen (verbeterde LPG-vulslang en hittewerende coating op LPG-tankauto) zijn momenteel bij alle tankauto's van bij de LPG-branchevereniging aangesloten bedrijven doorgevoerd.

Juridisch gezien zijn deze maatregelen nog niet wettelijk verankerd via landelijke wetgeving vanwege strijdigheid met Europese regelgeving. Deze maatregelen kunnen wettelijk worden vastgelegd door deze LPG-branchemaatregelen of gelijkwaardige maatregelen op te nemen in de omgevingsvergunning van het LPG-tankstation. Bij het betreffende LPG-tankstation heeft dit nog niet plaatsgevonden maar zal dit naar verwachting in de toekomst wel gaan plaatsvinden.

Voor de ruimtelijke afweging is het groepsrisico berekend met LPG-branchemaatregelen (feitelijke situatie) en zonder LPG-branchemaatregelen (juridische situatie).

5.4 Aanvullende scenario's stalling geparkeerde tankwagens en verlading op achterterrein

Voor de bestaande situatie liggen binnen het invloedsgebied van de stalling en verlading van benzinetankwagens op het achterterrein geen objecten waar personen aanwezig kunnen zijn. Deze scenario's leveren daarom geen bijdrage aan het groepsrisico voor de bestaande situatie.

Voor de te bestemmen situatie kunnen binnen dit invloedsgebied woningen worden gerealiseerd als de veiligheidsafstanden worden aangehouden. Voor de volledigheid en in het kader van de goede ruimtelijke ordening zijn deze scenario's meegenomen in de risicoberekening.

5.4.1 Selectie scenario's op basis van de aard van de aanwezige stoffen

Binnen de inrichting worden naast LPG verder nog benzine, gasolie en dieselolie in bulk opgeslagen en verladen. Gasolie en dieselolie beschikken over een vlamptpunt groter dan 55 graden en worden daarmee ingedeeld in klasse 3. In de handleiding wordt

voorgesteld om voor klasse 3 stoffen geen ontstekingskans toe te kennen. Hierdoor leidt de opslag van deze stoffen bij een Loss of containment niet tot een scenario dat voor risicoberekeningen relevant is. In de handleiding wordt daarom voorgesteld om deze stoffen niet mee te nemen in de QRA). Voor de QRA is alleen de op- en overslag van benzine relevant.

5.4.2 Modelstof

Benzine heeft een vlampunt dat lager is dan 21 graden. Volgens de handleiding wordt benzine daarmee ingedeeld in klasse 1. Volgens de FAQ van het RIVM (versie oktober 2009) kunnen aardolieproducten van klasse 1 worden gemodelleerd met de stof n-hexaan in Safeti^{NL}.

5.4.3 Gehanteerde opslaghoeveelheden en verladingsfrequenties

De inhoud van geparkeerde tankwagens met benzine is niet in de vergunning vastgelegd. Volgens de vergunning mogen ter plaatse maximaal 4 tankwagens met brandstoffen (ADR 3) worden gestald. Het parkeren van volle tankwagens is volgens de vergunning toegestaan. Uit gegevens die van de inrichtinghouder zijn verkregen blijkt dat er in de werkweek in de avond/nachtperiode en in het weekend gedurende de dag, avond en nachtperiode minder dan 4 tankwagens staan geparkeerd. Deze tankwagens worden in beginsel alleen leeg geparkeerd. Verder hebben de tankwagens een verschillend volume en zijn deze gecompartmenteerd en kunnen zowel benzine als diesel bevatten.

Vanwege de vergunde ruimte (die de stalling van volle tankwagens toelaat) is worst case als uitgangspunt genomen dat 1 van de 4 tankwagens altijd vol wordt geparkeerd en de overige leeg. Er wordt uitgegaan dat deze volle tankauto een volume heeft van 50 m³ en uit meerdere compartimenten bestaat die eventueel onderling verbonden kunnen zijn. Er wordt worst case uitgegaan van de opslag van 50 m³ benzine in een tankwagen waarvan de compartimenten onderling doorverbonden zijn.

Voor het verladen en lossen wordt er vanuit gegaan dat er gemiddeld per week 1 tankwagen van 50 m³ benzine geheel wordt gelost in de buffertanks en een tankwagen 1 keer per week geheel gevuld vanuit de buffertanks. Voor het laden en lossen wordt uitgegaan van een laad/lostijd van respectievelijk 75 en 60 minuten.

Het terrein waar de stalling van tankwagens en de verlading van tankwagens plaatsvindt is verhard en is afwaterend gelegen naar goten. Hierdoor wordt bij een calamiteit de maximale plasgrootte beperkt tot het verharde terreingedeelte met goten (ca. 1.250 m²). Bij het instantaan falen van een tankwagen moet worden uitgegaan van de maximale plasgrootte maal 1.5 (1.875 m²). Voor alle scenario's is deze maximale plasgrootte van 1.875 m² gehanteerd.

5.4.4 Gebruikte frequenties en scenario's

Het lossen van de tankwagen (50 m³) in ondergrondse buffertanks

In totaal wordt 52 keer per jaar een tankauto met benzine gelost. De tankauto heeft een volume van 50 m³ en heeft meerdere compartimenten die eventueel onderling verbonden kunnen zijn. Per verlading wordt maximaal 50 m³ gelost. Bij deze risicoanalyse wordt er van uitgegaan dat de compartimenten met elkaar zijn doorverbonden. Het lossen van een tankauto duurt ca. 60 minuten. De tankauto's zijn gedurende 52 uur per jaar aanwezig voor het lossen van benzine (= 0,00594 jaar/jaar). De losslang heeft een diameter van 3 inch. Bepalend voor het uitstroomdebiet bij een breuk of lek van de losslang is de uitstroom vanuit de tankauto door middel van vrij verval. Hiervoor is in Safeti een "tankhead" gehanteerd van 3 meter. Hierbij wordt een uitstroomdebiet berekend van respectievelijk 13,8 kg/s en 0,149 kg/s. In de handleiding zijn in tabel 42, 50 en 51 de volgende initiële scenario's weergegeven voor tankauto's en de verlading van tankauto's.

Scenario	Frequentie
Tabel 42 Handleiding	
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵ (per jaar)
2. Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷ (per jaar)
Tabel 50 Handleiding	
1. Breuk van de laad-/loslang	4 x 10 ⁻⁶ (per uur)
2. Lek van de laad-/loslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter	4 x 10 ⁻⁵ (per uur)
Tabel 51 Handleiding	
1. Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand	5,8 x 10 ⁻⁹ (per uur)

Tabel 5.3: initiële scenario's voor lossen tankauto's

Voor de beide scenario's van tabel 50 wordt standaard gerekend met een uitstroomtijd van 1.800 seconden. Bij de verlading is de chauffeur van de tankauto aanwezig. Bij een calamiteit kunnen de afsluiters worden gesloten door middel van een noodstop. Er wordt voldaan aan de voorwaarden voor een operator zoals omschreven in de handreiking. Hierdoor kan bij een correct ingrijpen de uitstroomtijd worden teruggebracht tot 120 seconden. De kans dat de operator succesvol ingrijpt is 0,9. De kans dat de operator niet succesvol ingrijpt is 0,1. De volgende scenario's zijn ingevoerd/berekend in Safeti^{NL}:

Scenario	Inhoud (m ³)	Uitstroom Debiet (kg/s)	Basisfrequentie (per jaar)	Jaarfractie (jaar/jaar)	Frequentie (jaar ⁻¹)
Tabel 42 Handleiding					
1. Instantaan falen tankauto	50	n.v.t.	1×10^{-5}	0,005936	$5,94 \times 10^{-8}$
2. Vrijkomen gehele inhoud tankauto door grootste aansluiting (3 inch)	50	12,2	5×10^{-7}	0,005936	$2,97 \times 10^{-9}$
Scenario	Uitstroom Debiet (kg/s)	Basisfrequentie Losslang (per uur)	Aantal uur lossen (uur/jaar)	Vervolgkans operator	Frequentie (jaar ⁻¹)
Tabel 50 Handleiding					
1a. Breuk van de losslang 3 inch, ingrijpen operator	13,8	4×10^{-6}	52	0,9	$1,87 \times 10^{-4}$
1b. Breuk van de losslang 3 inch, zonder ingrijpen operator	13,8	4×10^{-6}	52	0,1	$2,08 \times 10^{-5}$
2a. Lek losslang, diameter 0,3 inch, ingrijpen operator	0,149	4×10^{-5}	52	0,9	$1,87 \times 10^{-3}$
2b. Lek losslang, diameter 0,3 inch, zonder ingrijpen operator	0,149	4×10^{-5}	52	0,1	$2,08 \times 10^{-4}$
Scenario	Ingevoerde plasdiameter (meter)	Basisfrequentie (per uur)	Aantal uur Verlading (uur/jaar)	Frequentie (jaar ⁻¹)	
Tabel 51 Handleiding					
1. Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand	109,5	$5,8 \times 10^{-9}$	52	$3,02 \times 10^{-7}$	

Tabel 5.4: ingevoerde scenario's lossen tankauto's 50 m³

Bij scenario 1a, 1b, 2a en 2b is in Safeti^{NL} een "tankhead" van 3 meter gehanteerd en is geen "pumphead" ingevoerd.

Het laden van tankauto's (50 m³) vanuit ondergrondse buffertanks

In totaal wordt 52 keer per jaar een tankauto met benzine geladen. Per verlading wordt maximaal 50 m³ geladen. Bij deze risicoanalyse wordt er van uitgegaan dat de compartimenten met elkaar zijn doorverbonden. Het laden van een tankauto duurt ca. 75 minuten. De tankauto's zijn gedurende 65 uur per jaar aanwezig voor het laden van benzine (= 0,00742 jaar/jaar).

De laadslang heeft een diameter van 3 inch. De tankwagen wordt gevuld door een ter plaatse vast opgestelde pomp. Uitgegaan wordt van een pompdebiet van ca. 40 m³/uur. Bij een breuk in de laadslang zal het uitstroomdebiet groter zijn dan het pompdebiet vanwege de verminderde weerstand die de pomp dan ondervindt. In de handreiking wordt een factor 1,5 gehanteerd. Deze is bij de berekeningen aangehouden. Het maximale uitstroomdebiet aan de pompzijde van de breuk bedraagt dan 60 m³/uur. Als modelstof voor benzine is gerekend met n-hexaan. Het soortelijk gewicht van n-hexaan is 0,67 ton/m³. Omgerekend naar kg/s bedraagt het uitstroomdebiet aan de pompzijde van de breuk 11,2 kg/s. Aan de tankautozijde van de breuk wordt het debiet bepaald door het onder vrij verval leeglopen van een geheel gevulde tankauto. Hiervoor is in Safeti een "tankhead" gehanteerd van 3 meter. Hierbij wordt een uitstroomdebiet berekend van 13,8 kg/s. Dit geeft een totaal uitstroomdebiet van 25 kg/s. Voor de modellering is voor een volledige breuk van de laadslang uitgegaan van een gemiddelde uitstroomsnelheid van 25 kg/s gedurende 120 en 1.800 seconden en een slangdiameter van 4,24 inch vanwege de tweezijdige uitstroming (komt qua oppervlak overeen met 2 x 3 inch).

Bij een lekkage van de laadslang is alleen het pompdebiet bepalend voor de grootte van de uitstroom. Om de benodigde uitstroom te verkrijgen is een "tankhead" van 1,95 meter aangehouden bij een 3 inch leiding. Vervolgens is de uitstroom bij lekkage berekend met een hole diameter van 0,3 inch.

De volgende scenario's zijn ingevoerd/berekend in Safeti^{NL}:

Scenario	Inhoud (m ³)	Uitstroom Debiet (kg/s)	Basisfrequentie (per jaar)	Jaarfractie Verlading (jaar/jaar)	Frequentie (jaar ⁻¹)
----------	--------------------------	-------------------------	----------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

Tabel 42 Handleiding

1. Instantaan falen tankauto	50	n.v.t.	1×10^{-5}	0,00742	$7,42 \times 10^{-8}$
2. Vrijkomen gehele inhoud tankauto door grootste aansluiting (3 inch)	50	12,2	5×10^{-7}	0,00742	$3,71 \times 10^{-9}$

Scenario	Uitstroom Debiet (kg/s)	Basisfreq. Laadslang (per uur)	Aantal uur Verlading (uur/jaar)	Vervolgkans operator	Frequentie (jaar ⁻¹)
----------	-------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----------------------	----------------------------------

Tabel 50 Handleiding

1a. Breuk van de laadslang 3 inch, ingrijpen operator Tweezijdige uitstroom	24,98	4×10^{-6}	65	0,9	$2,34 \times 10^{-4}$
1b. Breuk van de laadslang 3 inch, zonder ingrijpen operator Tweezijdige uitstroom	24,98	4×10^{-6}	65	0,1	$2,6 \times 10^{-5}$
2a. Lek laadslang, diameter 0,3 inch, ingrijpen operator	0,12	4×10^{-5}	65	0,9	$2,34 \times 10^{-3}$
2b. Lek laadslang, diameter 0,3 inch, zonder ingrijpen operator	0,12	4×10^{-5}	65	0,1	$2,6 \times 10^{-4}$

Scenario	Ingevoerde plasdiameter (meter)	Basisfrequentie (per uur)	Aantal uur Verlading (uur/jaar)	Frequentie (jaar ⁻¹)
----------	---------------------------------	---------------------------	---------------------------------	----------------------------------

Tabel 51 Handleiding

1. Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand	109,5	$5,8 \times 10^{-9}$	65	$3,77 \times 10^{-7}$
--	-------	----------------------	----	-----------------------

Tabel 5.5: ingevoerde scenario's laden tankauto's 50 m³

Bij scenario 1a en 1b is in Safeti^{NL} een "tankhead" van 2,135 meter bij een diameter van 4,24 inch ingevoerd om het bepaalde uitstroomdebiet te verkrijgen. Bij scenario 2a en 2b is in Safeti^{NL} een "tankhead" van 1,95 meter bij een hole diameter van 0,3 inch ingevoerd.

De stalling van een tankauto met benzine (50 m³)

De inhoud van geparkeerde tankwagens met benzine is niet in de vergunning vastgelegd. Volgens de vergunning mogen ter plaatse maximaal 4 tankwagens met brandstoffen (ADR 3) worden gestald. Het parkeren van volle tankwagens is volgens de vergunning toegestaan. Uit gegevens die van de inrichtinghouder zijn verkregen blijkt

dat er in de werkweek in de avond/nachtperiode en in het weekend gedurende de dag, avond en nachtperiode minder dan 4 tankwagens staan geparkeerd. Deze tankwagens worden in beginsel alleen leeg geparkeerd. Verder hebben de tankwagens een verschillend volume en zijn deze gecompartmenteerd en kunnen zowel benzine als diesel bevatten. Vanwege de vergunde ruimte (die de stalling van volle tankwagens toelaat) is worst case als uitgangspunt genomen dat 1 van de 4 tankwagens altijd vol wordt geparkeerd en de overige leeg. Er wordt uitgegaan dat deze volle tankauto een volume heeft van 50 m³ en uit meerdere compartimenten bestaat die eventueel onderling verbonden kunnen zijn. Er wordt worst case uitgegaan van de opslag van 50 m³ benzine in een tankwagen waarvan de compartimenten onderling doorverbonden zijn.

De tankauto is gedurende een tijdsfractie van 0,6875 (jaar/jaar) binnen de inrichting geparkeerd (0,125 jaar/jaar gedurende de dagperiode en 0,5625 jaar/jaar in de nachtperiode. In de handleiding zijn in tabel 42 de initiële scenario's weergegeven voor tankauto's.

De volgende scenario's zijn ingevoerd/berekend in Safeti^{NL}:

Scenario	Inhoud (m ³)	Uitstroom Debiet (kg/s)	Basisfrequentie (per jaar)	Jaarfractie (jaar/jaar)	Frequentie (jaar ⁻¹)
Tabel 42 Handleiding					
1. Instantaan falen tankauto	50	n.v.t.	1 x 10 ⁻⁵	0,6875	6,88 x 10 ⁻⁶
2. Vrijkomen gehele inhoud tankauto door grootste aansluiting (3 inch)	50	12,2	5 x 10 ⁻⁷	0,6875	3,44 x 10 ⁻⁷

Tabel 5.6: ingevoerde scenario's voor de stalling van de tankauto (50 m³)

5.5 Invoergegevens bevolking

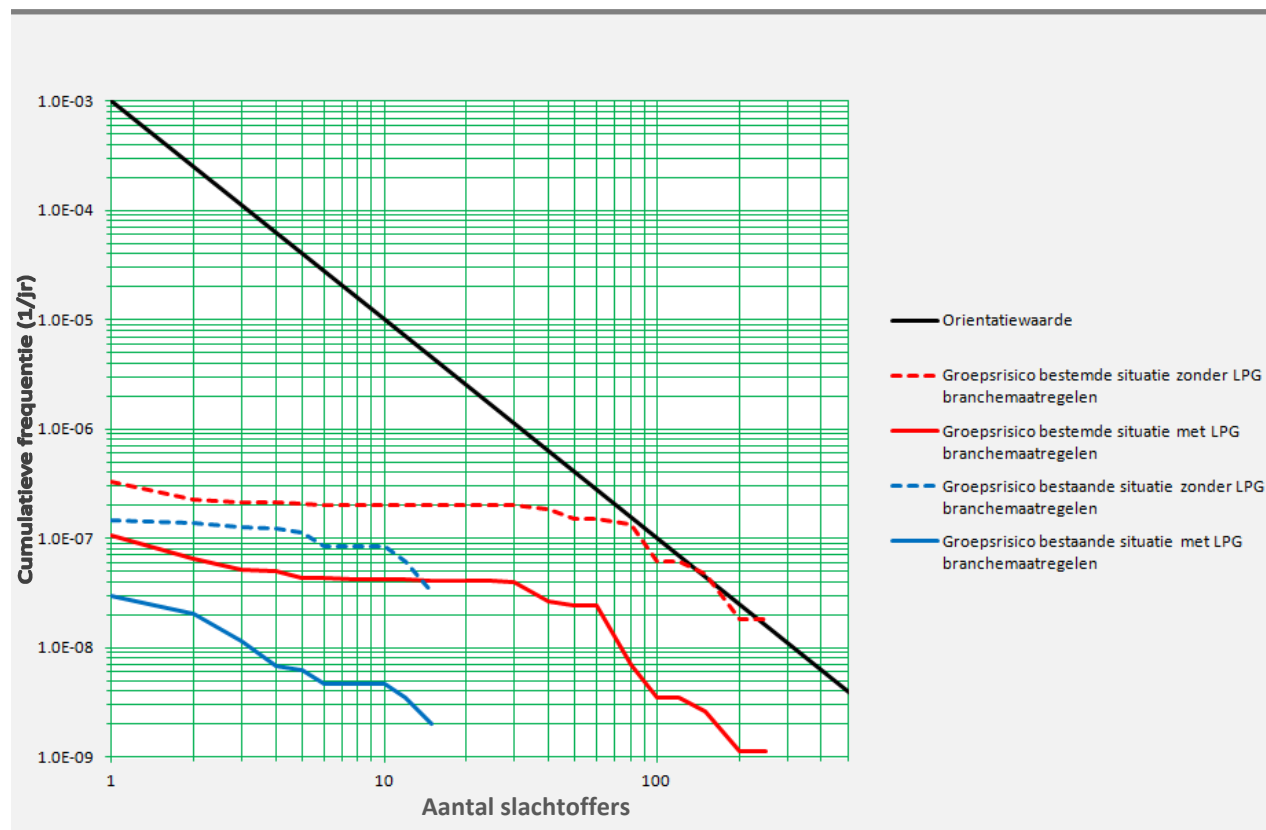
De in bijlage 2 aangegeven aantallen personen in de dag en de nachtperiode in een straal van 150 meter rondom het vulpunt en het reservoir zijn ingevoerd voor de bestaande omgevings situatie en de opnieuw te bestemmen situatie.

Voor de dagperiode is conform de handleiding gerekend met de standaard tijdsfractie 0,44. Voor de nachtperiode is gerekend met de standaard tijdsfractie 0,56. Voor de

verdeling van de bevolking binnen-buiten zijn de standaardwaarden in de handleiding en Safeti^{NL} aangehouden.

5.6 Groepsrisico

Voor de ruimtelijke afweging is voor de bestaande omgevingsituatie en de te bestemmen omgevingsituatie het groepsrisico berekend met LPG-branchemaatregelen (feitelijke situatie) en zonder LPG-branchemaatregelen (juridische situatie). De resultaten van de groepsrisicoberekeningen zijn weergegeven in figuur 5.7 en tabel 5.8.



Figuur 5.7: berekend groepsrisico

Omgevingssituatie	Maximaal aantal personen in het invloedsgebied		Berekend groepsrisico met en zonder LPG-branchemaatregelen (weergegeven als maximale waarde van het GR ten opzichte van de oriëntatiewaarde)	
	dag	Avond/nacht	Zonder maatregelen	Met maatregelen
Bestaande situatie	19	19	0,009 (12 slachtoffers, kans 6×10^{-8})	0,0005 (12 slachtoffers, kans $3,5 \times 10^{-9}$)
Te bestemmen situatie	137	274	1,1 (250 slachtoffers, kans $1,8 \times 10^{-8}$)	0,09 (60 slachtoffers, kans $2,4 \times 10^{-8}$)

Tabel 5.8: personendichtheden en maximale waarde berekend groepsrisico

Het groepsrisico neemt bij een maximaal mogelijke invulling van de opnieuw te bestemmen “uit te werken bestemming wonen” toe, maar blijft bij het treffen van de LPG branchemaatregelen ruim onder de oriëntatiewaarde.

6 Conclusie en advies

6.1 Plaatsgebonden risico

Binnen de veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) die gelden voor bestaande situaties zijn geen bestaande (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig.

Binnen de veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) van het LPG vulpunt en het reservoir is een nog uit te werken bestemming wonen (UW1) gelegen. Op de plankaart is echter een “grens zone LPG-vulpunt” opgenomen van 45 meter rondom het LPG-vulpunt. Voor nieuwe situaties geldt een PR-contour van 45 meter rondom het vulpunt en 25 meter rondom het reservoir. Deze contouren vallen binnen de op de plankaart aangegeven “grens zone LPG-vulpunt”. In het bestemmingsplan is in de voorschriften opgenomen dat niet gebouwd mag worden binnen de “grens zone LPG-vulpunt”. Hierdoor kunnen nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten zich niet vestigen binnen de veiligheidsafstanden voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) en kan er geen strijdigheid met het Bevi ontstaan. In het te actualiseren bestemmingplan zal deze veiligheidzone LPG met belemmerende voorwaarden opnieuw worden opgenomen. Het te actualiseren bestemmingplan zal daarom niet leiden tot een strijdigheid met het Bevi.

Binnen de veiligheidsafstand voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) van de geparkeerde tankwagens is een nog uit te werken bestemming wonen (UW1) gelegen. Hierdoor kunnen woningen binnen deze contour worden gerealiseerd. Deze ontwikkeling is in strijd met de verleende vergunning. Geadviseerd wordt om op de verbeelding een veiligheidszone op te nemen van 20 meter rond de 4 parkeerplaatsen voor de stalling van tankwagens waarbinnen geen woningen en andere kwetsbare objecten mogen worden gerealiseerd.

Binnen de berekende plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$) van het laden en lossen van benzine tankwagens op het achterterrein is een nog uit te werken bestemming wonen (UW1) gelegen. Hierdoor kunnen woningen binnen deze contour worden gerealiseerd. Vanwege de goede ruimtelijke ordening wordt geadviseerd om op de verbeelding een veiligheidszone op te nemen van 35 meter rond de laad/losplaats van benzine

tankwagens waarbinnen geen woningen en andere kwetsbare objecten mogen worden gerealiseerd.

6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met Safeti^{NL} voor de volgende situaties:

- de bestaande situatie met en zonder LPG-branchemaatregelen;
- de te bestemmen situatie met en zonder LPG-branchemaatregelen.

Het groepsrisico neemt bij een maximaal mogelijke invulling van de opnieuw te bestemmen “Uit te werken woonbestemmingen” toe, maar blijft bij het treffen van de LPG branchemaatregelen ruim onder de oriëntatiewaarde (feitelijke situatie).

Omdat de LPG branchemaatregelen nog niet zijn geborgd in wetgeving of in de omgevingsvergunning moet juridisch gezien de situatie worden beschouwd als situatie zonder LPG-branchemaatregelen (juridische situatie). Juridisch gezien kan het groepsrisico bij een maximaal mogelijke invulling van de opnieuw te bestemmen “Uit te werken bestemming wonen” toenemen tot boven de oriëntatiewaarde. Geadviseerd wordt om de LPG branchemaatregelen (alleen lossen LPG vanuit LPG-tankwagens met een hittewerende bekleding en met een verbeterde vulslang, of andere maatregelen met een gelijkwaardig effect) vast te leggen in de omgevingsvergunning van de inrichting.

6.3 Verantwoording groepsrisico

Geconcludeerd kan worden dat bij een maximaal mogelijke invulling van de opnieuw te bestemmen “Uit te werken woonbestemmingen” het groepsrisico zal toenemen. Door het college van B&W zal deze toename van het groepsrisico moeten worden verantwoord. Hoe groter de toename van het groepsrisico hoe “zwaarder” deze verantwoording zal moeten zijn. De inhoud van deze rapportage kan gebruikt worden voor het getalsmatige deel (personendichtheden en omvang van het groepsrisico) van deze verantwoording. Verder moet op grond van het Bevi een advies worden gevraagd aan de veiligheidsregio ten aanzien van het groepsrisico, de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken en de mogelijkheden tot zelfredzaamheid. Dit advies moet worden betrokken bij de verantwoording en besluitvorming door het college van B&W.

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 plagen 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- kampeerterreinen < 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-omgevingsvergunning Wabo / Wet ruimtelijke ordening)

Een op 27 oktober 2004:

- geldende Wm-vergunning (thans omgevingsvergunning);
- vastgesteld bestemmingsplan, projectbesluit, ontheffingsbesluit of inpassingsplan op grond waarvan de bouw of vestiging van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten is toegelaten;
- aanwezig kwetsbaar en beperkt kwetsbaar object.

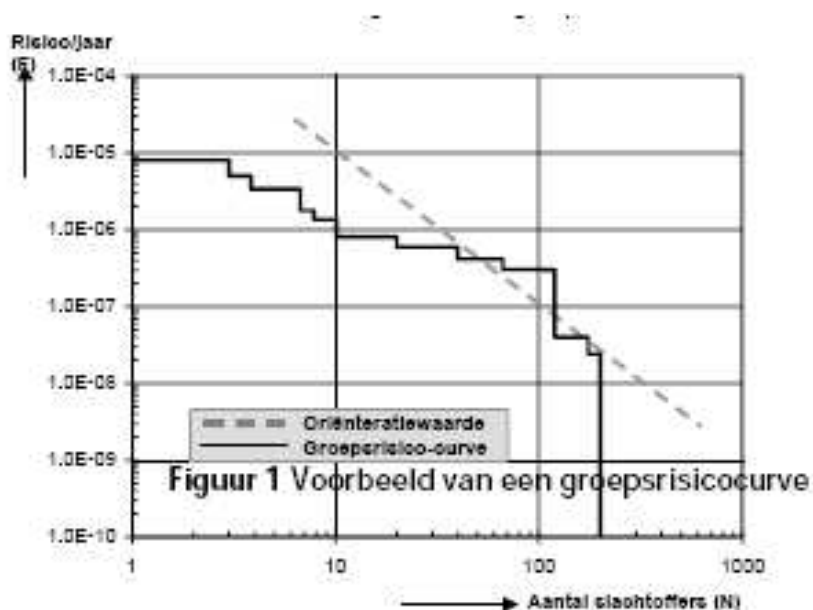
Grenswaarde

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 sinds 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 "nihil". 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 is 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 locale 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 de 1% letaliteitsgrens aangehouden (is de afstand waar bij de grootst mogelijke calamiteit nog 1% van de aanwezige personen komt te overlijden). 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). In de praktijk is de invloed van personen in gebouwen op het groepsrisico meestal beperkt tot de 100% letaliteitsgrens en/of de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-8} . Daarbuiten draagt de aanwezige bevolking meestal niet meer significant bij aan de hoogte van het groepsrisico.

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 – omgevingvergunning Wabo/ 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 (thans omgevingsvergunning op grond van de Wabo) 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 (Wet ruimtelijke ordening) waarop het Bevi van toepassing is.

<u>artikel</u>	<u>omschrijving</u>
art. 3.1, lid 1 t/m 3 *	Vaststelling bestemmingsplan (B&W)
art. 3.6, lid 1	Uitwerking of wijziging passend binnen het bestemmingsplan(B&W)
art. 3.10, lid 1*(1)	Vaststelling projectbesluit (B&W)
art. 3.22, lid 1 (2)	Verlening tijdelijke ontheffing van het bestemmingsplan (B&W)
art. 3.26, lid 1 *	Provinciaal inpassingsplan (GS)
art. 3.27, lid 1 *(1)	Provinciaal projectbesluit (GS)
art. 3.28, lid 1 *	Rijksinpassingsplan (Rijk)
art. 3.29, lid 1 *(1)	Rijks projectbesluit (Rijk)
art. 3.40, lid 1 *(1)	Buiten toepassing verklaren beheersverordening (B&W)
art. 3.41, lid 1	Buiten toepassing verklaren beheersverordening (GS)
art. 3.42, lid 1	Buiten toepassing verklaren beheersverordening (Rijk)
art. 4.2, lid 1	Aanwijzing vaststelling en inhoud bestemmingsplan gemeente door de provincie
art. 4.4, lid 1 onder a	Aanwijzing vaststelling en inhoud bestemmingsplan gemeente door het Rijk
Woningwet art. 11 *(3)	Ontheffing van bepalingen uit gemeentelijke bouwverordening of Bouwbesluit 2003

* : Op de met een * aangegeven artikelen is artikel 13 (verantwoording groepsrisico) van het Bevi van toepassing.

(1) : Thans overgegaan in de Wabo, artikel .12 1^e lid onder a, 3°

(2) : Thans overgegaan in de Wabo, artikel .12 1^e lid onder a, 2°

(3) : Dit artikel van de Ww is impliciet overgegaan in artikel 2.10 van de Wabo. De Wabo kent geen ontheffing meer maar een afwijking.

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

<u>artikel</u>	<u>omschrijving</u>
art. 8.1, lid 1, sub a (4)	Oprichtingsvergunning
art. 8.1, lid 1, sub b (5)	Veranderingsvergunning (<u>met toename</u> risico)
art. 8.4 (6)	Revisievergunning (<u>met toename</u> risico)

(4) : Thans overgegaan in de Wabo, artikel 2 1^e lid onder e, 1°

(5) : Thans overgegaan in de Wabo, artikel 2 1^e lid onder e, 2°

(6) : Thans overgegaan in de Wabo, artikel 2 1^e lid onder e, 3° en artikel 2.6

Bijlage 2 : Bepaling personendichtheid in invloedsgebied

Bijlage 2: Bepaling personeendichtheid in invloedsg gebied

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

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

Huidige situatie

Nr	Adres	Aard object (BK)=beperkt kwetsbaar (K)= kwetsbaar object	Bestemming	Opgevat als	Aantal personen		Eenheid kentall	Personen	aanwezigheidspercentage		Aantal personen aanwezig	
					Eenheid Aantal	kentall			dag (8.00-18.30)	avond/nacht (18.30-8.00)		dag
1	Kennemerstraatweg 403	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
2	Kennemerstraatweg 405	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
3	Kennemerstraatweg 407	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
4	Kennemerstraatweg 409	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
5	Kennemerstraatweg 411	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
6	Kennemerstraatweg 413	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
7	Kennemerstraatweg 415	Agrarisch bedrijf (BK)	Uit te werken bestemming wonen 1	Bedrijf, personeelsdichtheid laag ^{A)}	0,1907	hectare	25,00	4,8	100%	0%	4,8	0,0
7	Kennemerstraatweg 415	Bedrijfswoning (BK)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
8	Kennemerstraatweg 419	Agrarisch bedrijf (BK)	Uit te werken bestemming wonen 1	Bedrijf, personeelsdichtheid laag ^{A)}	0,0284	hectare	25,00	0,7	100%	0%	0,7	0,0
9	Kennemerstraatweg 421	Agrarisch bedrijf (BK)	Uit te werken bestemming wonen 1	Bedrijf, personeelsdichtheid laag ^{A)}	0,1571	hectare	25,00	3,9	100%	0%	3,9	0,0
10	Krommedaan 4	Woning (K)	Uit te werken bestemming wonen 1	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
Totaal aantal personen								29				19
Totaal aantal personen per hectare						6,87 ha		4				3

A) Voor agrarische gebouwen is niet uitgegaan van het standaard bedrijfskentall handreiking (geeft nl. forse overschatting). In PGS 1 deel 6 wordt in paragraaf 3 voor landbouw uitgegaan van 3 personen/hectare (totaal bebouwd en onbebouwd).

De agrarische percelen beschouwd als industrie personeelsdichtheid laag = 5 personen/ha bebouwd en onbebouwd. Uitgaande van een gemiddeld bebouwingspercentage voor land/tuinbouwbedrijven van 20%, bedraagt de personeendichtheid 25 personen/hectare bebouwd oppervlakt.

Deze werkwijze is gehanteerd om de toename van personen bij toename van het oppervlakt aan agrarische bedrijfsgebouwen beter in beeld te kunnen brengen.

Volgens te actualiseren bestemmingsplan mogelijke situatie

Nr	Adres	Aard object (BK)=beperkt kwetsbaar (K)= kwetsbaar object	Bestemming	Opgevat als	Aantal personen		Eenheid kentall	Personen	aanwezigheidspercentage		Aantal personen aanwezig	
					Eenheid Aantal	kentall			dag (8.00-18.30)	avond/nacht (18.30-8.00)		dag
1	Kennemerstraatweg 403	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
2	Kennemerstraatweg 405	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
3	Kennemerstraatweg 407	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
4	Kennemerstraatweg 409	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
5	Kennemerstraatweg 411	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
6	Kennemerstraatweg 413	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
7	Kennemerstraatweg 415	Woning (K)	Gemeengd gebied	Wonen	1	Woning	2,40	2,4	50%	100%	1,2	2,4
8	Geen adres	Nieuwbouwoctate woningen (K)	Uit te werken bestemming wonen 1	Wonen, gemiddeld 20 grond- gebonden woningen per ha ^{A)}	38	Woning	2,40	91,2	50%	100%	45,6	91,2
9	Geen adres	Nieuwbouwoctate woningen (K)	Uit te werken bestemming wonen 1	Wonen, gemiddeld 20 grond- gebonden woningen per ha ^{B)}	69	Woning	2,40	165,6	50%	100%	82,8	165,6
Totaal aantal personen						6,87 ha		274			137	274
Totaal aantal personen per hectare								40			20	40

A) Het gebied heeft een oppervlakt van 1,91 hectare. Volgens het te actualiseren bestemmingsplan kunnen 20 * 1,91 = 38 woningen worden gebouwd binnen het invloedsg gebied.

B) Het gebied heeft een oppervlakt van 3,47 hectare. Volgens het te actualiseren bestemmingsplan kunnen 20 * 3,47 = 69 woningen worden gebouwd binnen het invloedsg gebied.

Bijlage 3: Invoergegevens QRA

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



Naam Tankstation	LPG tankstation Boha Oliemaatschappij
Adres	Vennewatersweg 2a en 2b
Plaats	Heiloo

Gegevens tankstation		opmerkingen	relevant voor scenario
Doorzet LPG	500 m ³ per jaar	bepaalt het aantal verladingen	
Inhoud LPG-reservoir	20 m ³	9200 kg	O.1-O.3
Locatie LPG-reservoir	ondergronds		O.1-O.3
Inhoud LPG-tankwag	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 verladingen/jaar	35		T.1-T.2, B.1-B.7, P.1-P.3, L.1-L.3
Hittewerende coating tankwag	Ja		B.1-B.4
Verbeterde vulslang	Ja		L.1 - L.2
Afstand tussen reservoir en vulpunt	30 meter (standaard 10 meter)		O.4-O.5
Afstand tussen reservoir en afleverpunt	120 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 5-10 meter	kleiner dan	15	B.2-B.4
5. Gebouw met brandw. voorz.			
Hoogte N.v.t.	N.v.t.	10	B.2-B.4
opstelplaats tankwag:			
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	108431.4	511374.3	T.1-T.2, B.1-B.7, P.1-P.3, L.1-L.3
Reservoir	108422.7	511395.8	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	30	1.50E-05
O.5 vloeistofleiding-lek 0,125"	1.50E-06 m ⁻¹	30	4.50E-05
O.6 afleverleiding-breuk 1,25"	5.00E-07 m ⁻¹	120	6.00E-05
O.7 vloeistofleiding-lek 0,125"	1.50E-06 m ⁻¹	120	1.80E-04

1.3 Scenario's voor intrinsiek falen tankauto			
Scenario's	basisfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (aantal verladingen per jaar x tijdsduur verlading / totaaluren jaar)	frequentie (jaar ⁻¹)
T.1 tankauto- Instantaan falen (vulgraad 100%)	5.00E-07	35x0,5/8766	9.98E-10

T.2 tankauto-grootste aansluiting (vulgr. 100%)	5.00E-07	35x0,5/8766	9.98E-10
---	----------	-------------	----------

1.4 Scenario's tankauto ten gevolge van brand tijdens verlading (warme BLEVE)

Scenario's	BLEVE frequentie (uur ⁻¹)	Factor (aantal verladingen per jaar x tijdsduur verlading x reductiefactor coating)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.1 BLEVE tankauto (vulgraad 100%)	5.80E-10	35x0.5x0,05	5.08E-10

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 1.00E-06 per jaar per 100 verladingen (afgeleid uit tabel 4 en 5 document RIVM)			
Scenario's	Brandfrequentie (per 100 verladingen)	Factor (aantal verladingen per jaar/100 x kans vulgraad x kans BLEVE x reductiefactor coating)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.2 BLEVE tankauto- vulgraad 100%	1.00E-06	35/100x0,33x0,19x0,05	1.10E-09
B.3 BLEVE tankauto- vulgraad 67%	1.00E-06	35/100x0,33x0,46x0,05	2.66E-09
B.4 BLEVE tankauto- vulgraad 33%	1.00E-06	35/100x0,33x0,73x0,05	4.22E-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 verladingen (afgeleid uit tabel 7)			
Scenario's	Frequentie (per 100 verladingen)	factor (aantal verladingen per jaar/100 x kans vulgraad)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.5 BLEVE tankauto- vulgraad 100%	2.50E-09	35/100x0,33	2.89E-10
B.6 BLEVE tankauto- vulgraad 67%	2.50E-09	35/100x0,33	2.89E-10
B.7 BLEVE tankauto- vulgraad 33%	2.50E-09	35/100x0,33	2.89E-10

1.6 Scenario's falen pomp

Scenario's	Basisfaalfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (kans sluiten begrenzer x aantal verladingen x tijdsduur verlading / totaaluren jaar)	frequentie (jaar ⁻¹)
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1.00E-04	0,94x35x0,5/8766	1.88E-07
P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1.00E-04	0,06x35x0,5/8766	1.20E-08
P.3 Lek pomp	4.40E-03	35x0,5/8766	8.78E-06

1.7 Scenario's falen losslang

Scenario's	Basisfaalfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (kans sluiten begrenzer x factor verbeterde losslang x aantal verladingen x tijdsduur verlading)	frequentie (jaar ⁻¹)
L.1 Breuk losslang 2" doorstr.begr. sluit	4.00E-06	0,88x0,1x35x0.5	6.16E-06
L.2 Breuk losslang 2" doorstr.begr. Sluit niet	4.00E-06	0,12x0,1x35x0.5	8.40E-07
L.3 Lek losslang 0,2"	4.00E-05	35x0,5	7.00E-04

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

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



Naam Tankstation	LPG tankstation Boha Oliemaatschappij (zonder LPG-branchemaatregelen)
Adres	Vennewatersweg 2a en 2b
Plaats	Heiloo

Gegevens tankstation		opmerkingen	relevant voor scenario
Doorzet LPG	500 m ³ per jaar	bepaalt het aantal verladingen	
Inhoud LPG-reservoir	20 m ³	9200 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 verladingen/jaar	35		T.1-T.2, B.1-B.7, P.1-P.3, L.1-L.3
Hittewerende coating tankwagen	Nee		B.1-B.4
Verbeterde vulslang	Nee		L.1 - L.2
Afstand tussen reservoir en vulpunt	30 meter (standaard 10 meter)		O.4-O.5
Afstand tussen reservoir en afleverpunt	120 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 5-10 meter	kleiner dan	15	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	108431.4	511374.3	T.1-T.2, B.1-B.7, P.1-P.3, L.1-L.3
Reservoir	108422.7	511395.8	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	30	1.50E-05
O.5 vloeistofleiding-lek 0,125"	1.50E-06 m ⁻¹	30	4.50E-05
O.6 afleverleiding-breuk 1,25"	5.00E-07 m ⁻¹	120	6.00E-05
O.7 vloeistofleiding-lek 0,125"	1.50E-06 m ⁻¹	120	1.80E-04

1.3 Scenario's voor intrinsiek falen tankauto			
Scenario's	basisfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (aantal verladingen per jaar x tijdsduur verlading / totaaluren jaar)	frequentie (jaar ⁻¹)
T.1 tankauto- Instantaan falen (vulgraad 100%)	5.00E-07	35x0,5/8766	9.98E-10

T.2 tankauto-grootste aansluiting (vulgr. 100%)	5.00E-07	35x0,5/8766	9.98E-10
---	----------	-------------	----------

1.4 Scenario's tankauto ten gevolge van brand tijdens verlading (warme BLEVE)

Scenario's	BLEVE frequentie (uur ⁻¹)	Factor (aantal verladingen per jaar x tijdsduur verlading)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.1 BLEVE tankauto (vulgraad 100%)	5.80E-10	35x0.5	1.02E-08

1.4 Scenario's tankauto ten gevolge van brand in de omgeving (warme BLEVE)

Brandfrequentie nabij LPG-tankauto is 1.00E-06 per jaar per 100 verladingen (afgeleid uit tabel 4 en 5 document RIVM)			
Scenario's	Brandfrequentie (per 100 verladingen)	Factor (aantal verladingen per jaar/100 x kans vulgraad x kans BLEVE)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.2 BLEVE tankauto- vulgraad 100%	1.00E-06	35/100x0,33x0,19	2.19E-08
B.3 BLEVE tankauto- vulgraad 67%	1.00E-06	35/100x0,33x0,46	5.31E-08
B.4 BLEVE tankauto- vulgraad 33%	1.00E-06	35/100x0,33x0,73	8.43E-08

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 verladingen (afgeleid uit tabel 7)			
Scenario's	Frequentie (per 100 verladingen)	factor (aantal verladingen per jaar/100 x kans vulgraad)	frequentie (jaar ⁻¹)
B.5 BLEVE tankauto- vulgraad 100%	2.50E-09	35/100x0,33	2.89E-10
B.6 BLEVE tankauto- vulgraad 67%	2.50E-09	35/100x0,33	2.89E-10
B.7 BLEVE tankauto- vulgraad 33%	2.50E-09	35/100x0,33	2.89E-10

1.6 Scenario's falen pomp

Scenario's	Basisfaalfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (kans sluiten begrenzer x aantal verladingen x tijdsduur verlading / totaaluren jaar)	frequentie (jaar ⁻¹)
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1.00E-04	0,94x35x0,5/8766	1.88E-07
P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1.00E-04	0,06x35x0,5/8766	1.20E-08
P.3 Lek pomp	4.40E-03	35x0,5/8766	8.78E-06

1.7 Scenario's falen losslang

Scenario's	Basisfaalfrequentie (jaar ⁻¹)	factor (kans sluiten begrenzer x factor losslang x aantal verladingen x tijdsduur verlading)	frequentie (jaar ⁻¹)
L.1 Breuk losslang 2" doorstr.begr. sluit	4.00E-06	0,88x0,5x35x0.5	3.08E-05
L.2 Breuk losslang 2" doorstr.begr. Sluit niet	4.00E-06	0,12x0,535x0.5	4.20E-06
L.3 Lek losslang 0,2"	4.00E-05	35x0,5	7.00E-04

Opmerking: de breukfrequentie van een LPG losslang is een factor 2 lager dan de standaard faalfrequentie