

Opdrachtgever: **Gemeente Steenbergen**
Project: Groepsrisicoberekening appartementencomplex

Projectnummer: 18021436
Documentnummer: 00.613.135
Revisie: 0

Auteur: Niels den Haan
Telefoon: 06-52857358
E-mail: n.denhaan@omwb.nl

Datum: 23-08-2021

Groepsrisicoberekening
Autobedrijf Helmons
Karel Doormanstraat 6-8, Dinteloord

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 18021436

Documentnummer: 00.613.135

Revisie: 0

Datum: 23-08-2021

Pagina: 2 van 22

0	23-8-2021	Ter commentaar	N. den Haan	C. Aarts
Rev	Datum	Omschrijving	Opsteller	Collegiale toets

© Copyright Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	4
2	Toetsingskader	5
3	Uitgangspunten	6
3.1	Aanwezigheidsgegevens	6
3.2	Gegevens van het tankstation	7
3.3	Omgevingsfactoren	8
3.3.1	Weersgegevens	8
3.3.2	Ruwheidslengte	8
3.3.3	Ontstekingsbronnen	8
4	Resultaten	9
4.1	Plaatsgebonden risico	9
4.2	Groepsrisico	9
4.3	Circulaire LPG-tankstations	10
5	Conclusie	12
	Referenties	13
	Bijlage 1: gehanteerde bevolkingsgegevens	14
	Bijlage 2: specifieke gehanteerde parameters	18

1 Inleiding

Het voornemen bestaat om in de nabijheid van het LPG-tankstation, gelegen aan de Karel Doormanstraat 6-8 te Dinteloord (gemeente Steenbergen) een appartementencomplex bestaande uit maximaal 30 appartementen te realiseren. Tevens wordt voorzien in de realisatie van enkele woningen. Aangezien de locatie is gelegen binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation, is het noodzakelijk om de invloed van de voorgenoemde realisatie op de hoogte van het groepsrisico vast te stellen.

In Figuur 1 is de locatie van het voorgenoemde ontwikkelingen ten opzichte van het LPG-tankstation weergegeven.



Figuur 1: locatie voorgenoemde ontwikkelingen t.o.v. LPG-tankstation

2 Toetsingskader

Bij de beoordeling van de externe veiligheid van het LPG-tankstation is aangesloten bij de 'Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen voor de effecten van een ongeval' [1]. Hierbij staat het rekening houden met effectafstanden centraal en wordt aangesloten bij hetgeen geregeld is in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [2] en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) [3]. De circulaire beoogt de toename van de veiligheid als gevolg van maatregelen van de sector ook in de omgeving van de LPG-tankstations te verzilveren. Om die reden is de circulaire van toepassing op een nieuw bestemmingsplan op grond waarvan kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten nabij een LPG-tankstation gerealiseerd kunnen worden of op een omgevingsvergunning milieu voor het oprichten van een LPG-tankstation.

Het in de circulaire neergelegde beleid is een vervolg op het 'Convenant LPG autogas 2005' [4], op basis waarvan (onder andere) door de LPG-branche hittewerende bekleding voor LPG-tankwagens is ontwikkeld en toegepast. Daarmee worden de risico's bij het aanleveren van LPG bij een LPG-tankstation verkleind.

In de circulaire wordt het bevoegd gezag verzocht om naast het hanteren van de vaste afstanden voor het plaatsgebonden risico, die onverkort van toepassing zijn, bij het nemen van een nieuw ruimtelijk besluit de effectafstanden een rol te laten spelen.

Het bevoegd gezag wordt verzocht om rekening te houden met een effectafstand van 60 meter tot (beperkt) kwetsbare objecten. Dit wil zeggen dat deze afstand in beginsel aangehouden moet worden, maar dat gemotiveerd afwijken is toegestaan door het treffen van veiligheidsmaatregelen. Daarnaast wordt verzocht om rekening te houden met een effectafstand van 160 meter tot zeer kwetsbare objecten.

Bij de beoordeling van de risico's is ervan uitgegaan, dat voor de aanlevering van LPG uitsluitend gebruik wordt gemaakt van LPG-tankwagens die zijn voorzien van hittewerende bekleding.

3 Uitgangspunten

De kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is uitgevoerd met het rekenpakket Safeti-NL 8.3 [5]. Dit pakket is in de Revi voorgeschreven voor het uitvoeren van kwantitatieve risicoanalyses voor inrichtingen die onder de werkingssfeer van het Bevi vallen. Voor de te hanteren uitgangspunten is aangesloten bij het document 'QRA-berekening LPG-tankstations' [6].

Om de QRA uit te kunnen voeren zijn gegevens nodig over de aanwezigheid van personen in de omgeving van het tankstation en over het tankstation zelf. De gebruikte gegevens worden in onderstaande paragrafen toegelicht.

3.1 Aanwezigheidsgegevens

De aanwezigheidsgegevens van personen in het invloedsgebied van het LPG-tankstation zijn bepaald met behulp van de BAG-populatieservice (BAG versie: bagselectbasis_201801) [7]. In onderstaande figuur zijn de bevolkingsvlakken weergegeven.

Het voorgenomen appartementencomplex (object 162) en de voorgenomen woningen (objecten 160, 161 en 163 t/m 166) zijn niet opgenomen in de BAG-populatieservice. Dit aangezien dit objecten zijn die nog niet zijn gerealiseerd. Voor de aanwezigheidsgegevens van deze objecten zijn daarom de standaard aantallen zoals opgenomen in Tabel 16.2 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [9] gehanteerd: 1,2 personen per woning/appartement in de dagsituatie en 2,4 personen per woning/appartement in de nachtsituatie.

De BAG-populatieservice geeft eveneens geen populatie voor de objecten 156 t/m 159. In het bestemmingsplan De Pinas zijn voor deze locaties maximale woningaantallen opgenomen die gerealiseerd kunnen worden. Op basis van deze maximale woningaantallen en de standaard populatieaantallen zoals opgenomen in Tabel 16.2 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [9], is het aantal aanwezigen voor deze locaties vastgesteld. Hierbij is uitgegaan van 1,2 personen per woning in de dagsituatie en 2,4 personen per woning in de nachtsituatie.

In bijlage 1 is een volledig overzicht opgenomen van de toegepaste populatiegegevens.



Figuur 2: bevolkingsvlakken binnen invloedsgebied LPG-tankstation

3.2 Gegevens van het tankstation

Voor de berekening van de faalfrequenties, die de kans op een ongeval beschrijven, is uitgegaan van de volgende gegevens:

- De berekeningen zijn uitgevoerd met propaan als representatieve voorbeeldstof voor LPG.
- In de vergunning van het LPG-tankstation is een doorzetbeperking van 500 m³ per jaar opgenomen. Op basis hiervan is het aantal tankautoverladingen vastgesteld op maximaal 35 per jaar. Opgemerkt wordt dat de feitelijke doorzet substantieel lager ligt dan de vergunde 500 m³.
- De aanwezigheidsduur van een LPG-tankauto binnen het tankstation bedraagt een half uur per verlading.
- De maximale inhoud van een tankauto bedraagt 60 m³.
- Het tankstation beschikt over één ondergronds LPG-reservoir met een inhoud van 20 m³ (circa 9.200 kg LPG).
- Voor de ondergrondse vloeistofleiding van het vulpunt naar het opslagreservoir is uitgegaan van een lengte van 25 meter en een diameter van 1,25 inch.
- Voor de ondergrondse afleverleiding van het opslagreservoir naar de afleverzuil is uitgegaan van een lengte van 75 meter en een diameter van 1,25 inch.

- De opstelplaats voor de LPG-tankauto is geïsoleerd, waarbij aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet mogelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid).
- De afstand tussen het LPG-vulpunt en de LPG-afleverzuil is meer dan 17,5 meter.
- De afstand tussen het LPG-vulpunt en de benzine-afleverzuil is meer dan 5 meter.
- De afstand tussen het LPG-vulpunt en de opstelplaats van de benzinetankauto is meer dan 25 meter.
- De afstand van het LPG-vulpunt tot het dichtstbijzijnde gebouw (met brandwerende voorzieningen) is meer dan 5 meter. De hoogte van het gebouw is minder dan 5 meter.

De scenario's, faalfrequenties en gehanteerde parameters die zijn gehanteerd voor het uitvoeren van de berekeningen zijn nader uitgewerkt in bijlage 2.

3.3 Omgevingsfactoren

Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn onderstaande omgevingsfactoren gehanteerd.

3.3.1 Weersgegevens

Als uitgangspunt voor de modellering zijn de weersgegevens van Woensdrecht toegepast. Deze worden representatief geacht voor de weerssituatie in Dinteloord. In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de weerklassen die zijn beschouwd.

Tabel 1: beschrijving weerklassen

Weerklasse	Beschrijving
B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
D1,5	Licht instabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
E5	Licht stabiel, winderig (5 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

3.3.2 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. Voor het berekenen van de risico's is uitgegaan van de standaard ruwheidslengte van 300 mm.

3.3.3 Ontstekingsbronnen

De ontstekingsbronnen in het invloedsgebied betreffen lokale wegen en populatie. In overeenstemming met de Handleiding risicoberekeningen Bevi [8] is aangenomen dat lokale wegen en populatie zijn inbegrepen in de ontstekingskans van de ingevoerde bebouwing.

4 Resultaten

4.1 Plaatsgebonden risico

Voor de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren, dienen de afstanden zoals opgenomen in de Revi te worden aangehouden. In de vergunning is de doorzet begrensd op 500 m³ per jaar. Op basis hiervan zijn onderstaande afstanden van toepassing.

Tabel 2: afstand PR10⁻⁶ contouren bij doorzet < 500 m³ per jaar conform Revi

Risicobron	Afstand tot PR10 ⁻⁶ (m)
Vulpunt	25
Reservoir	25
Afleverzuil	15

De locatie van het voorgenomen appartementencomplex en de voorgenomen woningen ligt buiten de plaatsgebonden risicocontour van 10⁻⁶ per jaar.

4.2 Groepsrisico

In onderstaande afbeelding zijn de groepsrisicocurves weergegeven voor de huidige situatie en voor de situatie na realisatie van de voorgenomen ontwikkelingen.



Figuur 3: groepsrisico LPG-tankstation

Uit de figuur blijkt dat er sprake is van een toename van het groepsrisico ten gevolge van de realisatie van het appartementencomplex en de woningen. De hoogte van het groepsrisico is, ook na realisatie van de voorgenomen ontwikkelingen, onder de oriëntatiewaarde gelegen.

Wanneer wordt gekeken naar de maximale hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde, blijkt dat deze na realisatie van de ontwikkelingen toeneemt van 0,29 (bij 100 slachtoffers) naar 0,55 (bij 120 slachtoffers).

Het scenario dat procentueel de grootste bijdrage levert aan de hoogte van het groepsrisico betreft het instantaan falen van het ondergrondse opslagreservoir met LPG (circa 77,5% voor de bestaande situatie en circa 75,3% voor de situatie na realisatie van de voorgenomen ontwikkelingen). De verschillende scenario's die betrekking hebben op de verlading van LPG vanuit de tankauto naar het opslagreservoir, zijn verantwoordelijk voor 22,5%, respectievelijk 24,6% bijdrage aan het groepsrisico.

4.3 Circulaire LPG-tankstations

Op grond van de 'Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen voor de effecten van een ongeval', wordt het bevoegd gezag verzocht rekening te houden met een effectafstand van 60 meter van het LPG-tankstation voor (beperkt) kwetsbare objecten. Voor de definitie en invulling van de begrippen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten wordt verwezen naar het Bevi. 'Rekening houden met' wil zeggen dat het bestuursorgaan in beginsel gebonden is aan de regel, maar dat gemotiveerd afwijken is toegestaan. Hier wordt er van uitgegaan dat de motivering met veiligheidsargumenten onderbouwd wordt.

Daarnaast wordt verzocht om rekening te houden met de effectafstand van 160 meter voor zeer kwetsbare objecten. De zeer kwetsbare objecten vormen een nieuwe categorie ten opzichte van het Bevi en spelen een rol in de modernisering van het omgevingsveiligheidsbeleid. Zeer kwetsbare objecten zijn tevens kwetsbare objecten; ze vormen een subcategorie van de categorie kwetsbare objecten uit het Bevi. Het gaat om objecten waar groepen personen verblijven met een beperkte zelfredzaamheid, zoals minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten. Zeer kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld ziekenhuizen en andere zorginstellingen, gebouwen voor onderwijs voor minderjarigen of buitenschoolse opvang, peuterspeelzalen, kinderdagverblijven, justitiële inrichtingen en asielzoekerscentra.

De circulaire is van toepassing wanneer ten aanzien van een LPG-tankstation dat onder de werking van het Bevi valt, een besluit wordt genomen dat het mogelijk maakt dat er (meer) personen in de omgeving van een LPG-tankstation aanwezig kunnen zijn. Daarbij staan de effecten van bepaalde ongevalsscenario's centraal. De circulaire is bijvoorbeeld van toepassing op een wijziging van een bestemmingsplan op grond waarvan extra (beperkt) kwetsbare objecten nabij een LPG-tankstation gerealiseerd kunnen worden of op een omgevingsvergunning milieu voor het oprichten van een LPG-tankstation. Kort gezegd is de hier beschreven effectgerichte benadering alleen van toepassing als er nieuwe objecten worden toegestaan die, geredeneerd vanuit de relevante effecten, een negatief gevolg hebben op de reeds bestaande externe veiligheidssituatie. De circulaire is voorts niet van toepassing op besluiten met gelijkblijvende en positieve veiligheidsgevolgen, zoals bijvoorbeeld het vaststellen van een conserverend bestemmingsplan.

In de voorgenomen situatie is er sprake van de realisatie van extra kwetsbare objecten ten opzichte van de huidige situatie. Vandaar dat de circulaire van toepassing is. Om te voldoen aan de afstandeis uit de circulaire, moet de afstand van het vulpunt tot de locatie van het voorgenomen appartementencomplex en de voorgenomen woningen groter zijn dan 60 meter. Gemotiveerd afwijken van deze afstand is toegestaan op voorwaarde dat de motivering met veiligheidsargumenten onderbouwd wordt.

Uit onderstaande afbeelding blijkt dat de voorgenomen locatie van het appartementencomplex binnen de afstand van 60 meter van het vulpunt is gelegen. Dit is uitsluitend mogelijk na motivatie, waarbij de motivering met veiligheidsargumenten onderbouwd wordt. Een andere optie is het verplaatsen van het appartementencomplex tot buiten de effectafstand van 60 meter. Verplaatsing van het complex zal overigens een positieve invloed hebben op de hoogte van het groepsrisico. De voorgenomen woningen zijn op een afstand van meer dan 60 meter vanaf het vulpunt gesitueerd en voldoen zodoende al aan de afstandseis.



Figuur 4: ligging effectafstand voor kwetsbare objecten (60 meter vanaf vulpunt)

5 Conclusie

De locatie van het voorgenomen appartementencomplex (bestaande uit maximaal 30 appartementen) en enkele voorgenomen woningen bevindt zich binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation (gelegen aan de Karel Doormanstraat 6-8 te Dinteloord), maar buiten de plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-6} per jaar, die overeenkomstig de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) van toepassing zijn. Hiermee wordt voldaan aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

Uit de berekening van het groepsrisico blijkt dat de voorgenomen realisatie van het appartementencomplex en de woningen resulteert in een toename van het groepsrisico ten opzichte van de huidige situatie. Het groepsrisico dat wordt veroorzaakt door het LPG-tankstation is zowel in de huidige als in de voorgenomen situatie beneden de oriëntatiewaarde gelegen. De maximale hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde neemt na realisatie van de voorgenomen ontwikkelingen toe van 0,29 (bij 10 slachtoffers) naar 0,55 (bij 120 slachtoffers).

In de voorgenomen situatie is er sprake van realisatie van extra (beperkt) kwetsbare objecten ten opzichte van de huidige situatie. Vandaar dat de Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations van toepassing is. Om te voldoen aan de aan te houden veiligheidsafstand uit de circulaire, is het noodzakelijk het voorgenomen appartementencomplex en de voorgenomen woningen te realiseren op ten minste 60 meter vanaf het vulpunt. De voorgenomen locatie van het appartementencomplex is gedeeltelijk gelegen binnen de afstand van 60 meter. Dit is uitsluitend toegestaan na motivatie, op voorwaarde dat de motivering met veiligheidsargumenten onderbouwd wordt. Een andere optie is het verplaatsen van het appartementencomplex tot buiten de effectafstand van 60 meter. De voorgenomen woningen zijn op een afstand van meer dan 60 meter vanaf het vulpunt gesitueerd en voldoen zodoende al aan de afstandseis.

Referenties

- [1] Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen voor de effecten van een ongeval, 14 juni 2016
- [2] Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen), Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2004, nummer 250.
- [3] Regeling van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 8 september 2004, nr. EV2004084072, houdende regels met betrekking tot afstanden en de wijze van berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ter uitvoering van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Regeling externe veiligheid inrichtingen).
- [4] Convenant LPG autogas, Ministerie VROM en VVG, 22 juni 2005.
- [5] SAFETI-NL versie 8.3. RIVM CEV; http://www.rivm.nl/Onderwerpen/S/SAFETI_NL.
- [6] Rekenmethodiek voor LPG-tankstations, LPG-tankstations als bedoeld in artikel 2.1 onder e van het Bevi, versie 1.2 RIVM/CEV, 5 november 2014.
- [7] Populatieservice, www.populatieservice.nl.
- [8] Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3. RIVM, 1 januari 2021.
- [9] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, versie 1.0, november 2007.

Bijlage 1: gehanteerde bevolkingsgegevens

De aanwezigheidsgegevens van personen in het invloedsgebied van het LPG-tankstation zijn bepaald met behulp van de BAG-populatieservice (BAG versie: bagselectbasis_201801) [7]. In onderstaande figuur zijn de bevolkingsvlakken weergegeven.

Het voorgenomen appartementencomplex (object 162) en de voorgenomen woningen (object 160 en object 161 t/m 166) zijn niet opgenomen in de BAG-populatieservice. Dit aangezien dit objecten zijn die nog niet zijn gerealiseerd. Voor de aanwezigheidsgegevens van deze objecten zijn daarom de standaard aantallen zoals opgenomen in Tabel 16.2 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [9] gehanteerd: 1,2 personen per woning/appartement in de dagsituatie en 2,4 personen per woning/appartement in de nachtsituatie. Hierbij zijn onderstaande gegevens gehanteerd:

- Object 160: maximaal 3 woningen
- Object 161: maximaal 2 woningen
- Object 162: maximaal 30 appartementen
- Object 163: maximaal 2 woningen
- Object 164: maximaal 3 woningen
- Object 165: maximaal 5 woningen
- Object 166: maximaal 11 woningen

De BAG-populatieservice geeft eveneens geen populatie voor de objecten 156 t/m 159. In het bestemmingsplan De Pinas zijn voor deze locaties maximale woningaantallen opgenomen die gerealiseerd kunnen worden:

- Object 156: maximaal 9 woningen
- Object 157: maximaal 17 woningen
- Object 158: maximaal 13 woningen
- Object 159: maximaal 4 woningen

Op basis van deze maximale woningaantallen en de standaard populatieaantallen zoals opgenomen in Tabel 16.2 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [9], is het aantal aanwezigen voor deze locaties vastgesteld. Hierbij is uitgegaan van 1,2 personen per woning in de dagsituatie en 2,4 personen per woning in de nachtsituatie.

Een overzicht van de gehanteerde populatiegegevens en de locatie van de objecten is gegeven onderstaande tabel en figuur.

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 18021436

Documentnummer: 00.613.135

Revisie: 0

Datum: 23-08-2021

Pagina: 15 van 22

Tabel B2-1: populatiegegevens bevolkingsvlakken

Object	Gehanteerde personen aantallen		Object	Gehanteerde personen aantallen	
	Personen dagsituatie	Personen nachtsituatie		Personen dagsituatie	Personen nachtsituatie
0	1,11	2,22	41	1,11	2,22
1	1,11	2,22	42	1,11	2,22
2	1,11	2,22	43	1,11	2,22
3	1,11	2,22	44	1,11	2,22
4	1,11	2,22	45	1,11	2,22
5	28,59	0	46	1,11	2,22
6	1,11	2,22	47	1,11	2,22
7	1,11	2,22	48	1,11	2,22
8	1,11	2,22	49	1,11	2,22
9	1,11	2,22	50	1,11	2,22
10	1,11	2,22	51	1,11	2,22
11	1,11	2,22	52	1,11	2,22
12	1,11	2,22	53	1,11	2,22
13	1,11	2,22	54	1,11	2,22
14	1,11	2,22	55	1,11	2,22
15	1,11	2,22	56	1,11	2,22
16	1,11	2,22	57	1,11	2,22
17	1,11	2,22	58	1,11	2,22
18	1,11	2,22	59	1,11	2,22
19	1,11	2,22	60	1,11	2,22
20	15,46	0	61	1,11	2,22
21	1,11	2,22	62	1,11	2,22
22	1,11	2,22	63	1,11	2,22
23	1,11	2,22	64	1,11	2,22
24	1,11	2,22	65	1,11	2,22
25	1,11	2,22	66	1,11	2,22
26	1,11	2,22	67	1,11	2,22
27	1,11	2,22	68	1,11	2,22
28	1,11	2,22	69	1,11	2,22
29	1,11	2,22	70	1,11	2,22
30	1,11	2,22	71	1,11	2,22
31	1,11	2,22	72	1,11	2,22
32	1,11	2,22	73	1,11	2,22
33	1,11	2,22	74	2,22	4,44
34	1,11	2,22	75	1,11	2,22
35	1,11	2,22	76	1,11	2,22
36	1,11	2,22	77	1,11	2,22
37	1,11	2,22	78	1,11	2,22
38	1,11	2,22	79	1,11	2,22
39	1,11	2,22	80	1,11	2,22
40	1,11	2,22	81	1,11	2,22

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 18021436

Documentnummer: 00.613.135

Revisie: 0

Datum: 23-08-2021

Pagina: 16 van 22

Object	Gehanteerde personen aantallen		Object	Gehanteerde personen aantallen	
	Personen dagsituatie	Personen nachtsituatie		Personen dagsituatie	Personen nachtsituatie
82	1,11	2,22	124	1,11	2,22
83	1,11	2,22	125	1,11	2,22
84	1,11	2,22	126	1,11	2,22
85	1,11	2,22	127	1,11	2,22
86	1,11	2,22	128	1,11	2,22
87	1,11	2,22	130	1,11	2,22
88	1,11	2,22	131	1,11	2,22
89	1,11	2,22	132	1,11	2,22
90	1,11	2,22	133	1,11	2,22
91	1,11	2,22	134	1,11	2,22
92	1,11	2,22	135	1,11	2,22
93	1,11	2,22	136	25,54	51,09
94	1,11	2,22	137	1,11	2,22
95	1,11	2,22	138	1,11	2,22
96	1,11	2,22	139	1,11	2,22
97	1,11	2,22	140	1,11	2,22
98	1,11	2,22	141	1,11	2,22
99	1,11	2,22	142	1,11	2,22
100	1,11	2,22	143	1,11	2,22
101	1,11	2,22	144	1,11	2,22
102	1,11	2,22	145	1,11	2,22
103	1,11	2,22	146	1,11	2,22
104	1,11	2,22	147	1,11	2,22
105	1,11	2,22	148	1,11	2,22
106	1,11	2,22	149	1,11	2,22
107	1,11	2,22	150	1,11	2,22
108	1,11	2,22	151	1,11	2,22
109	1,11	2,22	152	1,11	2,22
110	1,11	2,22	153	1,11	2,22
111	1,11	2,22	154	1,11	2,22
112	1,11	2,22	155	1,11	2,22
113	1,11	2,22	156	10,8	21,6
114	1,11	2,22	157	20,4	40,8
115	1,11	2,22	158	15,6	31,2
116	1,11	2,22	159	4,8	9,6
117	1,11	2,22	160	3,6	7,2
118	1,11	2,22	161	1,2	2,4
119	1,11	2,22	162	36	72
120	1,11	2,22	163	2,4	4,8
121	1,11	2,22	164	3,6	7,2
122	1,11	2,22	165	6	12
123	1,11	2,22	166	13,2	26,4



Objecten

Bijlage 2: specifieke gehanteerde parameters

Inleiding

In deze bijlage is de rekenmethodiek voor LPG-tankstations beschreven. Voor LPG-tankstations moeten scenario's worden meegenomen voor het opslagreservoir, inclusief leidingwerk en de verlading, inclusief de tankauto. Voor de verlading zijn de volgende scenario's van belang:

- Intrinsiek falen van de tankauto
- BLEVE van de tankauto ten gevolge van brand (warme BLEVE)
- BLEVE van de tankauto ten gevolge van externe beschadiging (koude BLEVE)
- Falen pomp
- Falen losslang

De berekening moet worden uitgevoerd met propaan als karakteristieke voorbeeldstof. De rekenmethode is beschreven aan de hand van de vergunning van het LPG-tankstation aan de Karel Doormanstraat 6-8 te Dinteloord. De doorzet van dit LPG-tankstation is in de vergunning begrensd op 500 m³ per jaar. Op basis hiervan is het aantal tankautoverladingen vastgesteld op maximaal 35 per jaar. De feitelijke doorzet ligt ruimschoots onder de vergunde doorzet van 500 m³.

Scenario's opslagreservoir

De scenario's voor het opslagreservoir zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel B2-1: scenario's voor opslagreservoir onder druk

Scenario	Basisfrequentie (jaar⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar⁻¹)
O.1 opslagreservoir – instantaan falen	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.2 opslagreservoir – 10 minuten	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.3 opslagreservoir – 10 mm gat	1×10^{-5}		1×10^{-5}
O.4 vloeistofleiding – breuk leiding 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	45 m	$2,25 \times 10^{-5}$
O.5 vloeistofleiding – lek leiding 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	45 m	$6,75 \times 10^{-5}$
O.6 afleverleidingen – breuk leiding 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	25 m	$1,25 \times 10^{-5}$
O.7 afleverleidingen – lek leiding 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	25 m	$3,75 \times 10^{-5}$

Opmerkingen:

- Het ondergrondse opslagreservoir bevat 20 m³, ofwel circa 9.200 kg LPG.
- De vloeistofleiding van het vulpunt naar het opslagreservoir heeft een lengte van 45 meter en een diameter van 1,25".
- De afleverleiding van het reservoir naar de afleverzuil hebben een lengte van 25 meter en een diameter van 1,25".

Scenario's intrinsiek falen tankauto

De scenario's voor intrinsiek falen zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel B2-2: scenario's voor de LPG-tankauto

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
T.1 tankauto – instantaan falen (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	$35 \times (0,5 \times 8.766)$	$9,98 \times 10^{-10}$
T.2 tankauto – grootste aansluiting (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	$35 \times (0,5 \times 8.766)$	$9,98 \times 10^{-10}$

Opmerkingen:

- Bij een LPG-omzet van 500 m³ per jaar is het aantal verladingen gelijk aan 35 per jaar. De aanwezigheidsduur van de tankauto bedraagt 0,5 uur per bezoek.
- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme BLEVE. De insteldruk van het veiligheidsventiel van de tankauto is 19,25 barg, zodat de faaldruk gelijk is aan $1,21 \times 20,25 \text{ bara} = 24,5 \text{ bara}$ (23,5 barg).

Scenario's tankauto ten gevolge van brand

Een BLEVE van een aanwezige tankauto kan ontstaan ten gevolge van een brand tijdens de verlading en brand in de omgeving.

Tijdens verlading kan een langdurige lekkage van LPG ontstaan, wat na ontsteking uiteindelijk tot een BLEVE van de tankauto kan leiden. Het scenario en de frequentie zijn gegeven in tabel B2-3.

Tabel B2-3: scenario's BLEVE van de tankauto (met hittewerende coating) t.g.v. brand tijdens de verlading

Scenario	Basisfrequentie (uur ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.1 BLEVE tankauto (vulgraad 100%)	$5,8 \times 10^{-10}$	$35 \times 0,5 \times 0,05$	$5,08 \times 10^{-10}$

Opmerking:

- Bij een LPG-tankauto voorzien van een hittewerende coating is de faalkans voor een warme BLEVE van de tankauto gereduceerd met een factor 20 ten opzichte van de standaard faalfrequentie.

De frequentie van een brand in de nabijheid van een tankauto is afhankelijk van een aantal toetsafstanden. Deze zijn in tabel B2-4 gegeven.

Tabel B2-4: toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een aantal objecten

Nr	Object	Toetsingsafstand	Werkelijke afstand
1	LPG-afleverzuil	17,5 m	> 17,5 meter
2	Benzine-afleverzuil	5 m	> 5 meter
3	Opstelplaats benzineauto	25 m	> 25 meter
4	<u>Gebouw zonder brandbescherming</u> Hoogte < 5 m 5 m < hoogte < 10 m Hoogte > 10 m <u>Gebouw met brandbescherming</u> (en maximaal 50% gevelopening) Hoogte < 5 m 5 m < hoogte < 10 m Hoogte > 10 m	 10 m 15 m 20 m 5 m 10 m 15 m	 > 5 meter

Op basis van bovenstaande gegevens is af te leiden dat de frequentie voor een brand nabij een LPG-tankauto (voor 100 verladingen per jaar) gelijk is aan 2×10^{-7} per jaar.

De BLEVE-frequentie van de tankauto die wordt aangestraald door een brand in de omgeving van de tankauto is afhankelijk van:

- De kans op een brand in de omgeving van de tankauto, bepaald aan de hand van de verschillende toetsingsafstanden
- Het aantal verladingen per jaar
- De vulgraad van de tankauto
- De aanwezigheid van een hittewerende coating

In tabel B2-5 zijn de frequenties van de LPG-tankauto gegeven voor de situatie met hittewerende coating.

Tabel B2-5: scenario's BLEVE van de tankauto (met hittewerende coating) t.g.v. brand in de omgeving

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.2 BLEVE tankauto (vulgraad 100%)	$2,0 \times 10^{-7}$	$35/100 \times 0,33 \times 0,19 \times 0,05$	$2,19 \times 10^{-10}$
B.3 BLEVE tankauto (vulgraad 67%)	$2,0 \times 10^{-7}$	$35/100 \times 0,33 \times 0,46 \times 0,05$	$5,31 \times 10^{-10}$
B.4 BLEVE tankauto (vulgraad 33%)	$2,0 \times 10^{-7}$	$35/100 \times 0,33 \times 0,73 \times 0,05$	$8,43 \times 10^{-10}$

Opmerkingen:

- De tankauto bezoekt 35 per jaar het LPG-tankstation, waar de basisfrequentie is gegeven voor 100 verladingen per jaar.

- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme BLEVE, met de faaldruk gelijk aan 24,5 bara (23,5 barg).
- Bij een LPG-tankauto voorzien van een hittewerende coating, wordt de faalkans voor een warme BLEVE van de tankauto gereduceerd met een factor 20.

Scenario's tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Een BLEVE van een tankauto kan ook plaatsvinden ten gevolge van een externe impact. De BLEVE-kans is afhankelijk van de opstelplaats van de LPG-tankauto.

Het LPG-tankstation kent een geïsoleerde opstelplaats, waarbij aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid). De BLEVE-frequentie die hier bij hoort is $2,5 \times 10^{-9}$ per jaar en per 100 verladingen.

Dit resulteert in onderstaande scenario's.

Tabel B2-6: scenario's BLEVE van de tankauto t.g.v. externe beschadiging

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.5 BLEVE tankauto (vulgraad 100%)	$2,5 \times 10^{-9}$	$35/100 \times 0,33$	$2,89 \times 10^{-10}$
B.6 BLEVE tankauto (vulgraad 67%)	$2,5 \times 10^{-9}$	$35/100 \times 0,33$	$2,89 \times 10^{-10}$
B.7 BLEVE tankauto (vulgraad 33%)	$2,5 \times 10^{-9}$	$35/100 \times 0,33$	$2,89 \times 10^{-10}$

Opmerkingen:

- De tankauto bezoekt 35 per jaar het LPG-tankstation, waar de basisfrequentie is gegeven voor 100 verladingen per jaar.
- De BLEVE wordt gemodelleerd als een koude BLEVE (barstdruk bij omgevingstemperatuur).

Scenario's falen pomp

De scenario's voor het falen van de pomp zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel B2-7: scenario's voor falen van de pomp

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
P.1 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	1×10^{-4}	$0,94 \times 35 \times 0,5/8.766$	$1,88 \times 10^{-7}$
P.2 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	1×10^{-4}	$0,06 \times 35 \times 0,5/8.766$	$1,20 \times 10^{-8}$
P.3 Lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	$35 \times 0,5/8.766$	$8,78 \times 10^{-6}$

Opmerkingen:

- Er zijn 35 verladingen per jaar met een verladingduur van een half uur per verlading.
- De effecten van de doorstroombegrenzer worden meegenomen. Aangenomen is dat deze bij het breukscenario een faalkans heeft van 0,06 en niet in werking treedt bij een leksscenario.

Scenario's falen losslang

De scenario's voor het falen van de losslang zijn gegeven in tabel B2-8.

Tabel B2-8: scenario's voor falen van de losslang

Scenario	Basisfrequentie (uur⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar⁻¹)
L.1 Breuk losslang 2" – doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6}	$0,88 \times 0,1 \times 35 \times 0,5$	$6,16 \times 10^{-6}$
L.2 Breuk losslang 2" – doorstroombegrenzer sluit niet	4×10^{-6}	$0,12 \times 0,1 \times 35 \times 0,5$	$8,40 \times 10^{-7}$
L.3 Lek losslang 0,2"	4×10^{-5}	$35 \times 0,5$	$7,00 \times 10^{-4}$

Opmerkingen:

- Er zijn 35 verladingen per jaar met een verladingduur van een half uur per verlading.
- De breukfrequentie voor losslangen bij LPG-tankstations zijn een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.
- De effecten van de doorstroombegrenzer worden meegenomen. Aangenomen is dat deze bij het breukscenario een faalkans heeft van 0,12 en niet in werking treedt bij een lekscenario.