



Woningbouwontwikkeling Lichtenbergweg te Den Haag

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) LPG tankstation

Concept



Woningbouwontwikkeling Lichtenbergweg te Den Haag

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) LPG tankstation

Concept

opdrachtgever	Rho Adviseurs voor de leefomgeving
rapportnummer	O 16103-2-RA-001
datum	2 oktober 2018
referentie	KvdN/RLa//O 16103-2-RA-001
verantwoordelijke	ir. K.V. van der Nat
opsteller	MSc R.F.J.A. Laurijsse +31 79 3470335 r.laurijsse@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Wet- en regelgeving	5
2.1	Besluit externe veiligheid inrichtingen	5
2.2	Plaatsgebonden risico, groepsrisico en invloedsgebied	5
2.3	Circulaire effectafstanden LPG tankstations	6
3	Situatie beschrijving	7
3.1	Situering plangebied	7
3.2	Beschrijving plangebied	8
4	Uitgangspunten QRA LPG-tankstation	9
4.1.1	Modellering	9
4.1.2	Gegevens tankstation	9
4.1.3	Populatie in de omgeving	10
4.1.4	Populatiegegevens beoogde ontwikkeling	11
4.2	Berekening	11
4.2.1	Scenario's voor het reservoir	12
4.2.2	Scenario's voor de tankauto	12
4.2.3	Beschouwde scenario's	15
4.2.4	Overige parameters	15
5	Rekenresultaten	16
6	Verantwoording van het groepsrisico	17
7	Conclusie	18

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van Rho adviseurs zijn de externe veiligheidsrisico's onderzocht in het kader van de beoogde planologische inpassing van 189 nieuwe woningen ter plaatse van een perceel aan de Lichtenbergweg te Den Haag. In afwijking van het plan om 189 woningen te realiseren is het ook mogelijk dat 190 woningen worden gerealiseerd met circa 300 m² aan commerciële voorzieningen. In de huidige situatie is ter plaatse van het perceel sprake van de aanwezigheid van (circa 100) verouderde woningen.

Het vigerende bestemmingsplan staat voornoemde ontwikkeling niet toe. Om het project mogelijk te maken wordt afgeweken van het bestemmingsplan conform de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Aangezien de beoogde ontwikkeling, conform wetgeving op het gebied van externe veiligheid, als kwetsbaar object moet worden beschouwd is aandacht voor het aspect externe veiligheid noodzakelijk. In de omgeving van het perceel is sprake van een LPG-tankstation waarvan de externe veiligheidsrisico's ter plaatse inzichtelijk moeten worden gemaakt.

Het LPG-tankstation ressorteert onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Het plaatsgebonden risico van 10⁻⁶ per jaar (grenswaarde voor kwetsbare objecten), volgt uit de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) en is niet gelegen over het plangebied. Als gevolg van de beoogde ontwikkeling verandert de populatie binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation. Dit betekent dat ook het groepsrisico verandert. Deze verandering dient inzichtelijk gemaakt te worden middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

Uit voorliggende rapportage volgt dat in de toekomstige situatie (inclusief beoogde ontwikkeling) het groepsrisico toeneemt ten opzichte van de huidige situatie (exclusief beoogde ontwikkeling). Het groepsrisico bedraagt in de huidige situatie 0,25 maal de oriëntatiewaarde en na realisatie van de beoogde ontwikkeling neemt dit toe tot maximaal 0,44 maal de oriëntatiewaarde. Het maximum slachtofferaantal neemt toe van 507 naar 583 slachtoffers. De hoogte van het groepsrisico wordt in beide situaties voornamelijk bepaald door het instantaan falen van het LPG-reservoir. Het groepsrisico neemt aldus toe, maar de oriëntatiewaarde wordt niet overschreden. Het groepsrisico dient conform het Bevi verantwoord te worden. De uiteindelijke verantwoording van het groepsrisico is primair een verantwoordelijkheid van het bevoegd gezag.

2 Wet- en regelgeving

2.1 Besluit externe veiligheid inrichtingen

In de zin van het Bevi gaat externe veiligheid over de kans om buiten een inrichting te overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Drie begrippen spelen een belangrijke rol bij het beoordelen van risico's, te weten het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het invloedsgebied. Deze begrippen worden hierna beknopt toegelicht.

2.2 Plaatsgebonden risico, groepsrisico en invloedsgebied

Relevant voor toetsing van de externe veiligheid op een locatie nabij een bedrijf met gevaarlijke stoffen zijn de begrippen plaatsgebonden risico, groepsrisico en het invloedsgebied. Deze zijn als volgt gedefinieerd:

– Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken, onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een inrichting of op een transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

– Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico is gedefinieerd als de cumulatieve kans dat een groep van ten minste N personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een inrichting of op een transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is, of als rechtstreeks gevolg van een vliegtuigongeval.

Bij het PR is het niet van belang of er daadwerkelijk personen op die bepaalde locatie aanwezig zijn. Voor het GR geldt dat in een gebied waar zich geen personen bevinden, het GR gelijk aan nul is.

Voor het GR geldt dat hoe meer slachtoffers bij een ongeval in één keer kunnen vallen hoe lager (strenger) de norm (de oriëntatiewaarde). Grote slachtofferaantallen geven namelijk meer kans op maatschappelijke ontwrichting.

– Invloedsgebied

Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied rondom een risicovolle activiteit waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn en waar een onbeschermd persoon een kans van 100% op overlijden heeft, gegeven het risicoscenario en de weerklasse. Het invloedsgebied van een activiteit met gevaarlijke stoffen of het vervoer van gevaarlijke stoffen is normaliter de afstand tot de 1%-letaliteitsgrens.

2.3 Circulaire effectafstanden LPG tankstations

Op 28 juni 2016 is de "Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen voor de externe veiligheid" gepubliceerd.

Deze circulaire vraagt actie van gemeenten bij het vaststellen van een nieuw bestemmingsplan voor gebieden rondom LPG-tankstations en geldt bij het verlenen van een omgevingsvergunning milieu voor het oprichten van een LPG-tankstation.

De circulaire is niet van toepassing in situaties waarvan een QRA vereist is en op besluiten waarbij de verandering leidt tot gelijkblijvende of positieve veiligheidsgevolgen. Beide zijn van toepassing op voorliggende rapportage. Derhalve behoeft de circulaire geen verdere beschouwing.

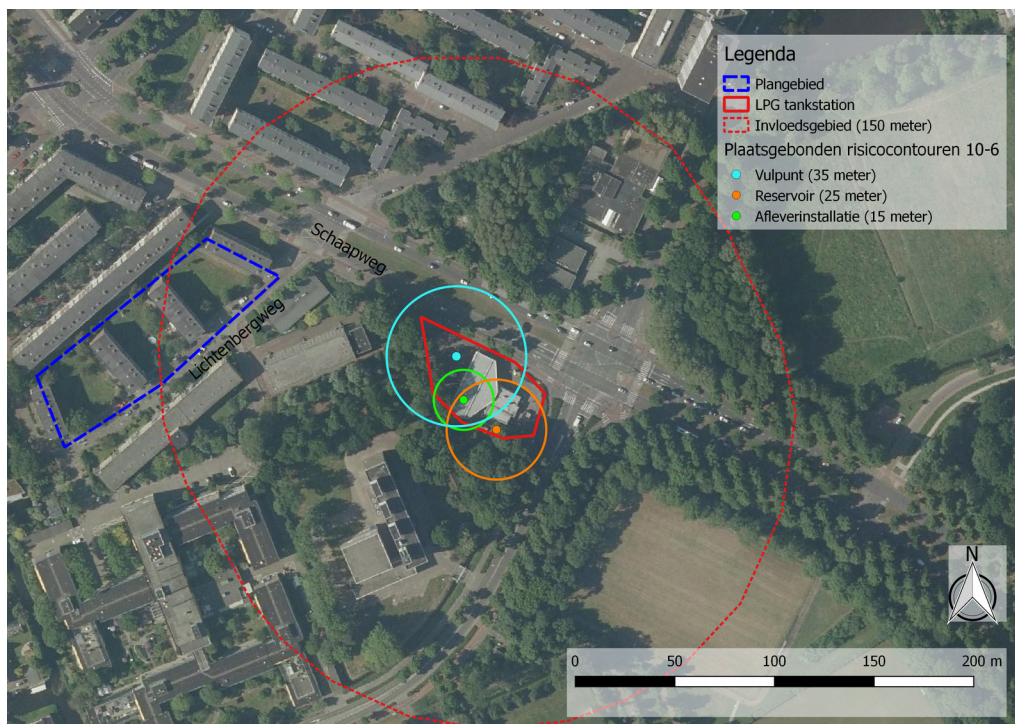
Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat conform de Circulaire voor (beperkt) kwetsbare objecten een effectafstand geldt van 60 meter gemeten vanaf het vulpunt. Het plangebied is op minder dan 60 meter van het vulpunt gelegen. De beoogde bebouwing binnen het plangebied is echter op meer dan 60 meter afstand gelegen van het vulpunt gelegen.

3 Situatie beschrijving

3.1 Situering plangebied

Het voornemen bestaat om ter plaatse van het plangebied aan de Lichtenbergweg nieuwe woningen te realiseren (circa 189 woningen). In figuur 3.1 is de ligging van het plangebied, alsmede de ligging van het LPG-tankstation (inclusief de maatgevende risicobronnen) weergegeven. Ten zuidwesten van het plangebied ligt het LPG tankstation (Shell aan Schaapweg 1). Het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar volgt uit de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) en is niet gelegen over het plangebied (zie figuur 3.1). Voor respectievelijk het vulpunt, het ondergronds reservoir en de afleverzuilen gelden respectievelijk de volgende afstanden 35 meter, 25 meter en 15 meter. Uit figuur 3.1 valt af te leiden dat het plangebied hier buiten valt. Het tankstation kent echter een invloedsgebied van 150 meter. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation (zie figuur 3.1).

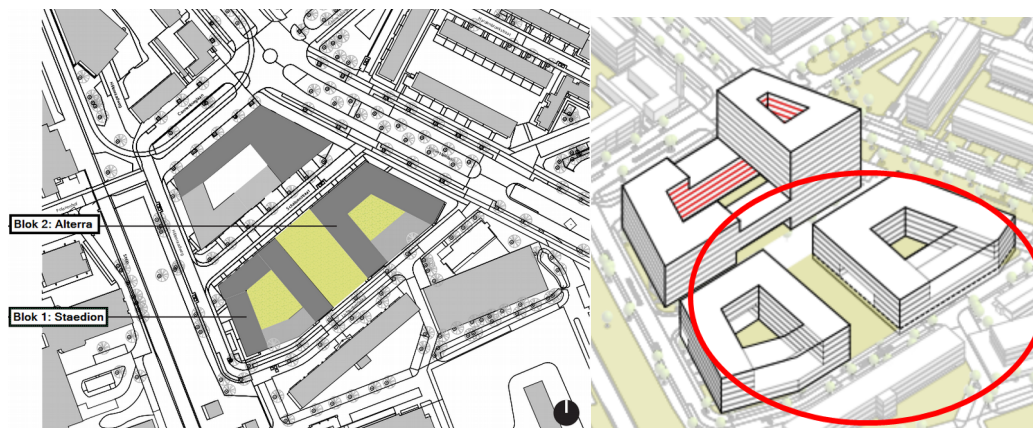
f3.1 Ligging plangebied en van het LPG tankstation



3.2 Beschrijving plangebied

In figuur 3.2 is een plattegrond en een schetsmatige weergave gegeven van de beoogde ontwikkeling binnen het plangebied. In voorliggende rapportage wordt alleen ingegaan op de ontwikkeling van blok 1 (Staedion) en blok 2 (Alterra). Ter plaatse van blok 1 worden circa 96 woningen gerealiseerd en ter plaatse van blok 2 circa 93 woningen. Ter plaatse van blok 2 is het ook mogelijk dat er circa 94 woningen en circa 300 m² bvo aan commerciële ruimten worden gerealiseerd. Aangezien voor de bepaling van het groepsrisico het aantal aanwezige personen een van de bepalende factoren is, kan op voorhand reeds worden gesteld dat de alternatieve invulling van blok 2 zal leiden tot het hoogste groepsrisico.

f3.2 Schetsmatige weergave beoogde ontwikkeling (bron: JMW Architecten bv)



4 Uitgangspunten

4.1.1 Modelleren

De kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is uitgevoerd met het rekenpakket Safeti-NL, versie 6.54.314. Dit pakket is voorgeschreven vanuit het Bevi. 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 de navolgende paragrafen toegelicht.

Voor de modellering van het LPG-tankstation is gebruik gemaakt van de door het RIVM opgestelde rekenmethodiek voor LPG-tankstations, versie 1.2 d.d. 5 november 2014 (hierna rekenmethodiek).

Voor LPG-tankstations worden scenario's meegenomen voor het opslagvat inclusief leidingwerk en de verlading inclusief de tankauto. Voor de verlading zijn de volgende scenario's van belang:

- intrinsiek falen van de tankauto;
- BLEVE tankauto ten gevolge van brand (warme BLEVE);
- BLEVE tankauto ten gevolge van externe beschadiging (koude BLEVE);
- falen pomp;
- falen losslang.

Overige ongevalsscenario's, zoals het falen van de vloeistofleidingen tussen het vulpunt en de tank en tussen de tank en de afleverzuil, leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het risico. De berekening is uitgevoerd met propaan als karakteristieke stof.

4.1.2 Gegevens tankstation

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

- Het LPG-tankstation kent een LPG-doorzet van 1.000 m³ per jaar (conform risicokaart.nl). Dit betekent dat circa 70 lossingen per jaar plaatsvinden die een half uur duren.
- Er is sprake van één ondergronds reservoir (de tank) van 30 m³ (conform risicokaart.nl).
- Sprake is van een "opstelplaats van de tankauto op een (wegrij)strook, toegestane snelheid 70 km/uur of minder".
- De afstand tussen LPG-vulpunt en:
 - de LPG afleverzuil is $\geq 17,5$ meter;
 - de benzine afleverzuil is ≥ 5 meter;
 - de opstelplaats van de benzine tankauto ≤ 25 meter, echter zullen de benzinetankauto en de LPG tankauto nooit gelijktijdig aanwezig zijn;
- het dichtstbijzijnde gebouw ligt op meer dan 5 meter. De hoogte van het gebouw is kleiner dan 5 meter.

Bovenstaande gegevens geven voor de zogenaamde “BLEVE-frequentie door aanrijding” een waarde van $4,8 \times 10^{-8}$ per 100 verladingen en voor de “BLEVE door brand” een waarde van $2,0 \times 10^{-7}$ per 100 verladingen.

4.1.3 Populatie in de omgeving

Binnen het invloedsgebied (150 meter) van het LPG tankstation is de populatie gedetailleerd geïnventariseerd. Sprake is van de aanwezigheid van de volgende (beperkt)kwetsbare objecten:

- Circa 65 woningen aan de Lichtenbergweg 1 – 33, 37 – 41, 57 – 61, 65 – 69, 85-111 (oneven) en 20 - 46, 68 – 76, 90 – 98, 116 – 124, 124 -140 (even) te Den Haag.
- Circa 56 woningen aan de Schaloenstraat 2 -112 (even) te Den Haag.
- Circa 33 woningen aan de Hardenbroekstraat 101 – 123 (oneven), 138 – 150, 152 – 164, 166 – 178 (even) te Den Haag.
- Circa 18 woningen aan de Loevensteinlaan 612 – 616, 620 – 630, 634 – 644, 648 – 652 te Den Haag. Op basis van informatie van de populateservice (BAG gegevens en kengetallen) is de populatie bepaald van voornoemde woningen.
- Bedrijvigheid ter plaatse van Lichtenbergweg 4 – 6 te Den Haag. De exacte omvang van de bedrijvigheid is niet bekend. Op basis van de populateservice¹. is de aanwezigheid bepaald. In de dagperiode ligt deze op respectievelijk 3 en 20 personen. In de nachtperiode zijn geen personen aanwezig.
- Een verzorgingscentrum (Lichtenbergweg 150 te Den Haag). Ter plaatse van het verzorgingscentrum is conform opgave van de Omgevingsdienst Haaglanden sprake van een aanwezigheid gedurende de dag-, avond- en nachtperiode van 400, 300 en 200 personen (bewoners en personeel gezamenlijk) gedurende de werkweek. Gedurende het weekend dient uitgaan te worden van 300, 300 en 200 personen (geen kantoorpersoneel) gedurende respectievelijk de dag-, avond en nachtperiode. Aangezien binnen de externe veiligheid alleen wordt gerekend met de dag- en de nachtperiode is worst case uitgegaan van 400 personen in de dag en 300 in de nacht gedurende de werkweek en 300 gedurende de dag en 300 gedurende de nacht in het weekend.
- Een transformatorhuis (Sammersweg 4a te Rijswijk). Het transformatorhuis is doorgaans grotendeels onbemand. Worst case is uitgegaan van de aanwezigheid van 4 personen in de dagperiode (o.a. ten behoeve van onderhoud).
- Een uitvaartcentrum (aan de Sammersweg 4 te Rijswijk). Op basis van ervaring en de omvang van de locatie is het aantal aanwezige bezoekers in de dagperiode ingeschat op gemiddeld 50 personen gedurende de halve dagperiode.
- Sportvelden (ten zuiden LPG tankstation, diverse adressen). De populatie is ingeschat op basis van kengetallen uit PGS 1: deel 6 op 60 personen per hectare, gemiddeld twee maal per week gedurende 4 uur in de dagperiode. Deze populatie is als evenement gemodelleerd met een aanwezigheidsfactor van 0,047 (104 dagen van de 365 (104/365) en 4 uur van de 24 uur (4/24)).
- Een schoolgebouw (Sammersweg 2 te Rijswijk). In de huidige situatie is, conform opgave van de Omgevingsdienst Haaglanden sprake van een aanwezigheid van 250 personen gedurende de dagperiode.

1 <http://populateservice.demis.nl/#/>: Deze tool is gebaseerd op de basisregistratie adressen en gebouwen (BAG) en aanwezigheidskentallen conform de Handleiding Populateservice versie 1.0 d.d. juli 2018.

4.1.4 Populatiegegevens beoogde ontwikkeling

Als gevolg van de beoogde ontwikkeling verandert de populatie binnen het invloedsgebied. Ter plaatse van het plangebied zullen hier circa 189 appartementen gerealiseerd worden. Daarnaast is sprake van een variant waarbij in de plint commerciële functies worden mogelijk gerealiseerd. Deze variant bestaat uit circa 190 woningen en circa 300 m² bvo aan commerciële ruimten. De populatiegegevens, met betrekking tot de beoogde ontwikkeling, zijn opgenomen in tabel 4.2. De gehanteerde kengetallen zijn gebaseerd op de kengetallen uit de Handleiding Populatieservice opgesteld door het IVO d.d. juli 2018 (zie tabel 4.1).

t4.1 Gehanteerde kengetallen bij omrekening programma naar populatie

Functie en oppervlaktecategorie	Kengetal	Aanwezigheidspercentage	
		Dag	Nacht
Woningen ≤ 60 m ²	1,2 persoon per woning	50	100
Woningen > 60 m ²	2,4 persoon per woning	50	100
Winkels (commercieel)	10 personen per m ²	100	0

t4.2 Populatiegegevens beoogde ontwikkeling

Functie en oppervlaktecategorie	Kengetal	Aantal woningen	Aanwezigheid per etmaal	
			Dag	Nacht
Blok1: Staedion				
Woningen ≤ 60 m²	1,2 persoon per woning	24	14,4	28,8
Woningen > 60 m²	2,4 persoon per woning	72	86,4	172,8
Blok 2: Alterra				
Woningen ≤ 60 m²	1,2 persoon per woning	9	5,4	10,8
Woningen > 60 m²	2,4 persoon per woning	84	100,8	201,6

t4.3 Populatiegegevens beoogde ontwikkeling (variant met 194 woningen en 300 m² commerciële ruimten)

Functie en oppervlaktecategorie	Kengetal	Aantal woningen / programma in bvo	Aanwezigheid per etmaal	
			Dag	Nacht
Blok 1: Staedion				
Woningen ≤ 60 m²	1,2 persoon per woning	24	14,4	28,8
Woningen > 60 m²	2,4 persoon per woning	72	86,4	172,8
Blok 2: Alterra				
Woningen ≤ 60 m²	1,2 persoon per woning	7	4,2	8,4
Woningen > 60 m²	2,4 persoon per woning	87	104,4	208,8
Commerciële functies	10 personen per m²	299	29,9	0

4.2 Berekening

In de rekenmethodiek van het RIVM (zie paragraaf 4.1.1) wordt rekening gehouden met locatiespecifieke omstandigheden voor het bepalen van de BLEVE-kans. De scenario's voor de LPG-installatie hebben betrekking op het ondergrondse reservoir en het vulpunt voor

verlading. In de standaard rekenmethodiek wordt standaard uitgegaan van een doorzet van 1.000 m³ per jaar. Dit betekent circa 70 verladingen per jaar.

4.2.1 Scenario's voor het reservoir

De scenario's voor het reservoir zijn weergegeven in tabel 4.4.

t4.4 Scenario's voor reservoir onder druk

Scenario	Basisfrequentie (per jaar)	Factor	Frequentie (per jaar)
0.1 opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}	1	5×10^{-7}
0.2 opslagvat – 10 minuten	5×10^{-7}	1	5×10^{-7}
0.3 opslagvat – 10 mm gat	1×10^{-5}	1	1×10^{-5}
0.4 vloeistofleiding - Breuk	5×10^{-7} per meter	40 m	$2,0 \times 10^{-5}$
0.5 vloeistofleiding - lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	40 m	6×10^{-5}
0.6 afleverleiding -breuk 1	5×10^{-7} per meter	20 m	$1,0 \times 10^{-5}$
0.7 afleverleiding – lek 1	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	20 m	3×10^{-5}
0.8 afleverleiding -breuk 2	5×10^{-7} per meter	20 m	$1,0 \times 10^{-5}$
0.9 afleverleiding – lek 2	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	20 m	3×10^{-5}

Opmerkingen:

- Het ondergrondse reservoir van 30 m³ bevat LPG conform de rekenmethodiek LPG tankstations ca. 9.200 kg.
- De scenario's O2 en O3 zijn gemodelleerd als een verticale uitstroming.
- De vloeistofleiding (tussen vulpunt en reservoir) bedraagt 40 meter en de afleverleiding (tussen reservoir en afleverpunt) bedraagt 20 meter, beide leidingen hebben een diameter van 1,25". De leidingen zijn gemodelleerd als ondergronds (verticale uitstroming).

4.2.2 Scenario's voor de tankauto

De scenario's voor het intrinsiek falen van de tankauto zijn weergegeven in tabel 4.5.

t4.5 Scenario's voor intrinsiek falen van de tankauto

Scenario	Basisfrequentie (per jaar)	Factor	Frequentie (per jaar)
T.1 tankauto - Instantaan falen vulgraad 100%	5×10^{-7}	$70 \times 0,5/8766$	2×10^{-9}
T.2 tankauto – grootste aansluiting vulgraad 100%	5×10^{-7}	$70 \times 0,5/8766$	2×10^{-9}

Opmerkingen:

- Bij een LPG doorzet tot 1000 m³ per jaar is het aantal verladingen gelijk aan 70 per jaar. De aanwezigheid is 0,5 uur per bezoek.
- Bij een bezoek is de vulgraad van de tankauto gelijk aan 100%, 67% of 33% van de maximale belading.
- 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 mag de faalfrequentie voor een warme BLEVE van een tankauto worden gereduceerd met een factor 20 (0,05).

Door brand tijdens verlading kan een warme BLEVE ontstaan. Het BLEVE-scenario door brand tijdens verlading is weergegeven in de volgende tabel (dit is de frequentie uitgaande van een hittewerende coating). De frequentie van dit scenario is dan een factor 20 lager.

De scenario's voor een warme BLEVE tijdens verlading zijn weergegeven in tabel 4.6.

t4.6 Scenario's voor tankauto warme BLEVE

Scenario	Basisfrequentie (per jaar)	Factor	Frequentie (per jaar)
B.1 BLEVE tankauto vulgraad (100%)	$5,8 \times 10^{-10}$	$70 \times 0,5 \times 0,05$	$1,02 \times 10^{-9}$

De frequenties van een warme BLEVE door omgevingsbrand zijn afhankelijk van de locatiespecifieke omstandigheden bij een tankstation. De afstanden tussen het LPG-vulpunt en de opstelplaats van de benzinetankauto, de LPG- en benzine-afleverzuilen en gebouwen zijn van invloed op de kans dat er een BLEVE optreedt door een brand in de directe omgeving. Bij dit tankstation is de warme BLEVE-frequentie 2×10^{-7} per 100 verladingen, omdat aan de afstanden wordt voldaan (zie paragraaf 4.1.2). De BLEVE-scenario's ten gevolge van brand zijn weergegeven in onderstaande tabel (dit zijn de frequenties uitgaande van een hittewerende coating).

De scenario's voor een warme BLEVE ten gevolge van brand zijn weergegeven in tabel 4.7.

t4.7 Scenario's voor tankauto warme BLEVE ten gevolge van brand

Scenario	Basisfrequentie (per jaar)	Factor	Frequentie (per jaar)
B.2 BLEVE tankauto - vulgraad 100%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,333 \times 0,19/20$	$4,4 \times 10^{-10}$
B.3 BLEVE tankauto - vulgraad 67%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,333 \times 0,46/20$	$1,07 \times 10^{-9}$
B.4 BLEVE tankauto - vulgraad 33%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,333 \times 0,73/20$	$1,70 \times 10^{-9}$

Een BLEVE van een tankauto kan ook plaatsvinden ten gevolge van externe impact. De BLEVE kans is afhankelijk van de opstelplaats. Voor deze opstelplaats (geïsoleerd) geldt een basiskans van $4,8 \times 10^{-8}$ per 100 verladingen. De scenario's zijn weergegeven in tabel 4.8.

t4.8 Scenario's tankauto door externe impact

Scenario	Basisfrequentie (per jaar)	Factor	Frequentie (per jaar)
B.5 BLEVE tankauto - vulgraad 100%	$4,8 \times 10^{-8}$	$70/100 \times 0,333$	$1,11 \times 10^{-8}$
B.6 BLEVE tankauto - vulgraad 67%	$4,8 \times 10^{-8}$	$70/100 \times 0,333$	$1,11 \times 10^{-8}$
B.7 BLEVE tankauto - vulgraad 33%	$4,8 \times 10^{-8}$	$70/100 \times 0,333$	$1,11 \times 10^{-8}$

Op de tankwagen bevindt zich een pomp die kan falen/lek raken. De pompen zijn ter beveiliging voorzien van een doorstroombegrenzer. De scenario's voor het falen/lek raken van de pomp en het succesvol inzetten van de doorstroombegrenzer zijn gegeven in tabel 4.9.

t4.9 Scenario's pomp

Scenario	Basisfrequentie (per uur)	Factor	Frequentie (per jaar)
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1×10^{-4}	$0,94 \times 70 \times 0,5/8766$	$3,75 \times 10^{-7}$
P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1×10^{-4}	$0,06 \times 70 \times 0,5/8766$	$2,4 \times 10^{-8}$
P.3 lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	$70 \times 0,5/8766$	$1,76 \times 10^{-5}$

Opmerkingen:

- Er zijn 70 verladingen per jaar met een verladingduur van 0,5 uur.
- 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 het lekscenario.

Naast een pomp wordt ook een losslang gebruikt bij het verladen van een tankwagen. Ook een losslang kan falen en/of lek raken en is eveneens voorzien van een doorstroombegrenzer. De scenario's voor het falen, het lek raken en het succesvol aanspreken van de doorstroombegrenzer van de losslang zijn gegeven in tabel 4.10.

t4.10 Scenario's losslang

Scenario	Basisfrequentie (per uur)	Factor	Frequentie (per jaar)
L.1 Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6}	$0,88 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,23 \times 10^{-5}$
L.2 Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4×10^{-6}	$0,12 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,68 \times 10^{-6}$
L.3 lek losslang	4×10^{-5}	$70 \times 0,5$	$1,4 \times 10^{-3}$

Opmerkingen:

- Er zijn 70 verladingen per jaar met een verladingduur van 0,5 uur.
- De breukfrequentie voor losslangen bij LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.
- De effecten van de doorstroombegrenzer zijn meegenomen. Aangenomen is dat deze een faalkans heeft van 0,12 bij het breukscenario en niet in werking treedt bij het lekscenario.
- De scenario's voor breuk van de losslang, L.1 en L.2, zijn gemodelleerd als line rupture (op 5 meter afstand van de tankauto).

Alle bovenstaande scenario's zijn in het rekenmodel ingevoerd en bepalen samen de risico's van het LPG-tankstation.

4.2.3 Beschouwde scenario's

Om de toename van het groepsrisico ten gevolge van de realisatie van de beoogde ontwikkeling in beeld te brengen is het groepsrisico berekend voor zowel de huidige situatie (exclusief beoogde ontwikkeling) als de toekomstige situatie (inclusief beoogde ontwikkeling). Voor de toekomstige situatie is daarnaast een variant doorgerekend (zie paragraaf 4.1.3).

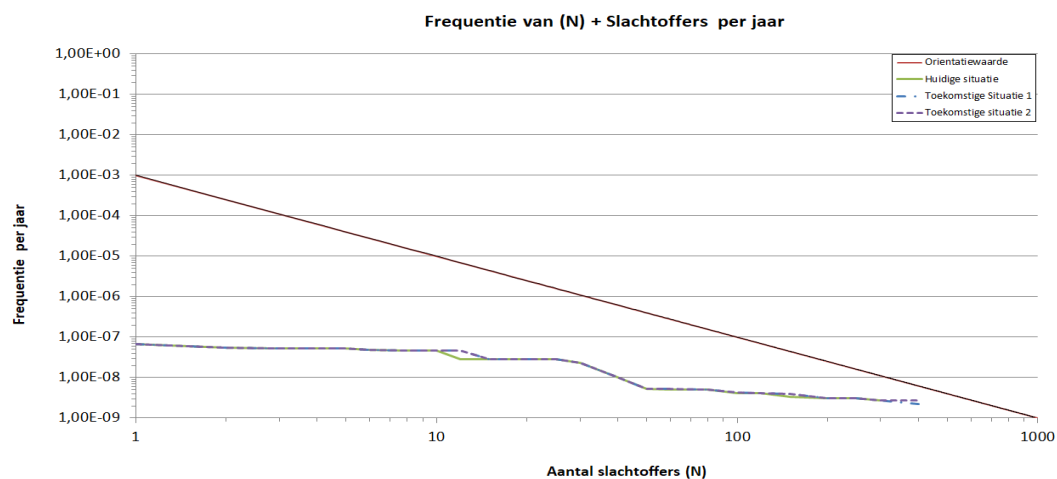
4.2.4 Overige parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54.314 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Ypenburg worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weerklasse. De ruwheidslengte is 0,3 m.

5 Rekenresultaten

Figuur 5.1 geeft de berekende fN-curves (groepsrisico) ten gevolge van het het LPG tankstation weer. De fN-curves zijn berekend tot een frequentie van 1×10^{-9} per jaar voor de huidige situatie en de situatie na realisatie van het voornemen. Uit figuur 5.1 blijkt dat de oriëntatiewaarde in de huidige situaties niet wordt overschreden. Het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie wel lichtelijk toe.

f5.1 Groepsrisico LPG-tankstation exclusief beoogde ontwikkeling



In tabel 5.1 is het groepsrisico gegeven in vergelijking met de oriëntatiewaarde voor de huidige situatie en de toekomstige varianten.

t5.1 Groepsrisico in de huidige en de toekomstige situatie (beide varianten)

Scenario	Overschrijdingsfactor oriëntatiewaarde	Maximaal aantal slachtoffers
Huidig situatie	0,25	507
Toekomstige situatie (189 woningen)	0,34	573
Toekomstige situatie (190 woningen + 300 m ² commercieel)	0,44	586

6 Verantwoording van het groepsrisico

Op het groepsrisico is geen harde norm van toepassing, maar een oriëntatiewaarde en een verantwoordingsplicht. De verantwoording van het groepsrisico is primair een taak van de gemeente Den Haag, waarbij zij geadviseerd wordt door de regionale brandweer.

Middels de realisatie van de beoogde ontwikkeling neemt het aantal personen in het gebied toe, dit leidt voor het LPG-tankstation tot een lichte toename van het groepsrisico. Deze toename dient verantwoord te worden conform het bevi. De volgende punten komen daarin aan bod:

- ruimtelijke inrichting;
- zelfredzaamheid;
- hulpverlening;
- organisatorische mogelijkheden.

Bij de beoordeling van deze aspecten dient gekeken te worden naar de effecten die (in eerste instantie onafhankelijk van de kans van optreden) zich voor kunnen doen bij een ramp bij het LPG-tankstation. Dit betreft met name de opslag en de verlading van brandbare gassen (LPG), met een invloedsgebied van 150 m.

7 Conclusie

In opdracht van Rho adviseurs zijn de externe veiligheidsrisico's onderzocht in het kader van de beoogde planologische inpassing van 189 nieuwe woningen ter plaatse van een perceel aan de Lichtenbergweg te Den Haag. In afwijking van het plan om 189 woningen te realiseren is het ook mogelijk dat 190 woningen worden gerealiseerd met circa 300 m² aan commerciële voorzieningen. In de huidige situatie is ter plaatse van het perceel sprake van de aanwezigheid van (circa 100) verouderde woningen.

Het vigerende bestemmingsplan staat voornoemde ontwikkeling niet toe. Om het project mogelijk te maken wordt afgeweken van het bestemmingsplan conform de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Aangezien de beoogde ontwikkeling, conform wetgeving op het gebied van externe veiligheid, als kwetsbaar object moet worden beschouwd is aandacht voor het aspect externe veiligheid noodzakelijk. In de omgeving van het perceel is sprake van een LPG-tankstation waarvan de externe veiligheidsrisico's ter plaatse inzichtelijk moeten worden gemaakt.

Het LPG-tankstation ressorteert onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Het plaatsgebonden risico van 10⁻⁶ per jaar (grenswaarde voor kwetsbare objecten), volgt uit de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) en is niet gelegen over het plangebied. Als gevolg van de beoogde ontwikkeling verandert de populatie binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation. Dit betekent dat ook het groepsrisico verandert. Deze verandering dient inzichtelijk gemaakt te worden middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

Uit voorliggende rapportage volgt dat in de toekomstige situatie (inclusief beoogde ontwikkeling) het groepsrisico toeneemt ten opzichte van de huidige situatie (exclusief beoogde ontwikkeling). Het groepsrisico bedraagt in de huidige situatie 0,25 maal de oriëntatiewaarde en na realisatie van de beoogde ontwikkeling neemt dit toe tot maximaal 0,44 maal de oriëntatiewaarde. Het maximum slachtofferaantal neemt toe van 507 naar 583 slachtoffers. De hoogte van het groepsrisico wordt in beide situaties voornamelijk bepaald door het instantaan falen van het LPG-reservoir. Het groepsrisico neemt aldus toe, maar de oriëntatiewaarde wordt niet overschreden. Het groepsrisico dient conform het Bevi verantwoord te worden. De uiteindelijke verantwoording van het groepsrisico is primair een verantwoordelijkheid van het bevoegd gezag.

Zoetermeer,

Dit rapport bevat 18 pagina's.