

Verantwoording groepsrisico LPG tankstation aan de Wagenweg 7

Verantwoording groepsrisico voor inbreidingslocatie Hoornsebuurt te
Purmerend

Definitief

Gemeente Purmerend

Grontmij Nederland B.V.
Alkmaar, 6 maart 2013

Verantwoording

Titel : Verantwoording groepsrisico LPG tankstation aan de Wagenweg 7

Subtitel : Verantwoording groepsrisico voor inbreidingslocatie Hoornsebuurt te Purmerend

Projectnummer : 315099

Referentienummer : 315099.alk.VP004

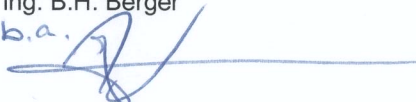
Revisie : D 3.1

Datum : 6 maart 2013

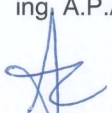
Auteur(s) : bc. I.R. vossen

E-mail adres : iwan.vossen@grontmij.nl

Gecontroleerd door : ing. B.H. Berger

Paraaf gecontroleerd : 

Goedgekeurd door : ing. A.P.A. van Ewijk

Paraaf goedgekeurd : 

Contact : Grontmij Nederland B.V.
Robijnstraat 11
1812 RB Alkmaar
Postbus 214
1800 AE Alkmaar
T +31 72 547 57 57
F +31 72 850 26 57
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Aanleiding	4
2	Relevante wetgeving.....	5
2.1	Besluit externe veiligheid inrichtingen en Regeling externe veiligheid inrichtingen.....	5
2.2	Groepsrisico (GR)	5
3	Wat is de verantwoordingsplicht?	6
4	De consequenties voor het wijzigingsplan.....	7
4.1	Uitgangspunten	7
4.2	Bepaling van de risico's	7
4.3	Groepsrisico (GR)	7
5	Rampenbestrijding	10
5.1	Brandbestrijding	10
5.2	Zelfredzaamheid	11
6	Ten nemen maatregelen voor het beperken van het groepsrisico	12
6.1	Bronmaatregelen	12
6.2	Maatregelen verhogen zelfredzaamheid	12
6.3	Alternatieve ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico	12
7	Conclusies.....	13

Bijlage 1: QRA LPGtankstation aan de Wagenweg 7 QRA voor herstructurering
Hoorlsebuurt projectnummer 315099 6 maart 2013 Grontmij

1 **Aanleiding**

De opdrachtgever Bouwcompagnie is voornemens om de Hoornsebuurt ter herstructureren. De bestaande 12 woningen worden gesloopt, hiervoor komen 27 appartementen in de plaats. Daarnaast wordt 1 woning gerenoveerd en wordt het voormalige fabriekspand omgevormd tot woning. Dit voornemen past niet binnen de kaders van het vigerende bestemmingsplan en zal zodoende via een procedure op de Wet ruimtelijke ordening (Wro) worden geregeld.

In de directe nabijheid is een tankstation gelegen, te weten Zuidewind aan de Wagenweg 7, waar ook LPG wordt verkocht. Vanwege deze LPG-verkoop dient er getoetst te worden aan het Besluit externe veiligheid inrichtingen (hierna Bevi). In artikel 13 van het Bevi is bepaald dat een verantwoording van het groepsrisico verplicht is ten aanzien van een wijzigingsplanprocedure van het bestemmingsplan.

Voor dit LPG-tankstation is in februari 2012 een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd door Grontmij (bijlage 1). De Veiligheidsregio heeft hierover een advies uitgebracht (bijlage 2)

2 Relevante wetgeving

2.1 Besluit externe veiligheid inrichtingen en Regeling externe veiligheid inrichtingen

Het Bevi en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) geven de kaders voor de beoordeling van de externe veiligheidsaspecten van inrichtingen vallend onder de Wet milieubeheer. Een LPG-tankstation valt onder het Bevi genoemd in artikel 2 sub e. De criteria in het Bevi zijn gedefinieerd op basis van het plaatsgebonden en het groepsrisico. De consequenties van de toetsing zijn in het Bevi en Revi vastgelegd.

2.2 Groepsrisico (GR)

Het GR is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Er is geen harde norm waaraan het groepsrisico moet voldoen. Er is slechts een oriëntatiewaarde gesteld. Elke wijziging in het groepsrisico moet in principe worden verantwoord. Ook al blijft het GR onder de oriëntatiewaarde.

Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Voor LPG-tankstations wordt een invloedsgebied gehanteerd van 150 meter vanaf het vulpunt voor LPG, het ondergrondse of ingeterpte onderscheidenlijk bovengrondse reservoir, gerekend vanaf de aansluitpunten van de leidingen alsmede het bovengrondse deel van de leidingen en de pomp bij het reservoir. (artikel 6 lid 2 en bijlage 2 van de Revi, tabel 1).

Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de f/N-curve. Het ijkpunt voor het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde.

Het Bevi vermeldt, dat het GR moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR moet worden opgesteld.

3 Wat is de verantwoordingsplicht?

De verantwoordingsplicht draait kort gezegd om de vraag in hoeverre ontstane risico's, als gevolg van een omgevingsbesluit, kunnen worden geaccepteerd en indien noodzakelijk welke veiligheidsverhogende maatregelen daarmee gepaard gaan.

De verantwoordingsplicht dwingt alle betrokken partijen ertoe om een goede ruimtelijke afweging te maken waarin de veiligheid voor de maatschappij als geheel voldoende gewaarborgd is. Op deze manier wordt beoogd een situatie te creëren, waarbij zoveel mogelijk de risico's zijn afgewogen en geanticipeerd is op de mogelijke gevolgen van een incident waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn.

De invulling van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag neemt daarmee de verantwoordelijkheid voor het zogenaamde "restrisico" dat overblijft na eventueel benodigde veiligheidsverhogende maatregelen. Het bevoegd gezag is wettelijk verplicht om de veiligheidsregio in de gelegenheid te stellen om advies uit te brengen (artikel 13 lid 3 van het Bevi).

4 De consequenties voor het wijzigingsplan

4.1 Uitgangspunten

Voor het uitvoeren van de risicoberekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- I. De jaarlijkse LGP-doorzet in de omgevingsvergunning, voor de activiteit milieu, van het LPG-tankstation Zuidewind is begrensd op maximaal 999 m³;
- II. De opslag van LPG vindt plaats in een ondergrondse opslagtank met een inhoud van 20 m³;
- III. De aflevering van LPG vindt plaats met een tankwagen met een inhoud van 60 m³;
- IV. De afstand van de LPG-afleverzuil en de benzine-afleverzuil is respectievelijk meer dan 19 meter en meer dan 15 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt;

Het meest nabijgelegen gebouw ligt op ongeveer 8 meter afstand van het LGP-vulpunt.

4.2 Bepaling van de risico's

Het tankstation wordt bevoorraadt door middel van LPG-tankwagens. Het "worst case" scenario hierbij luidt: "De tankwagen wordt aangestraald, waardoor de tank wordt verwarmd. Nadat de tankwand 15-30 minuten is blootgesteld aan hittebelasting van buitenaf kan een warme BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) optreden. Als de tankwagen voorzien is van intacte hittewerende voorziening ontstaat een BLEVE na 75 minuten. Tot een afstand van ongeveer 230 meter kan een dergelijke explosie letale gevolgen hebben.

Daarnaast is het ook mogelijk dat de tankwagen bij een ongeval instantaan explodeert (koude BLEVE). Een koude BLEVE ontstaat wanneer een tank met LPG door de mechanische impact van bijvoorbeeld een botsing direct openscheurt. Er ontstaat een fysische explosie doordat het LPG onmiddellijk gaat koken en vrijkomt. Het vrijkomende gas kan worden ontstoken wat vervolgens leidt tot een grote vuurbal.

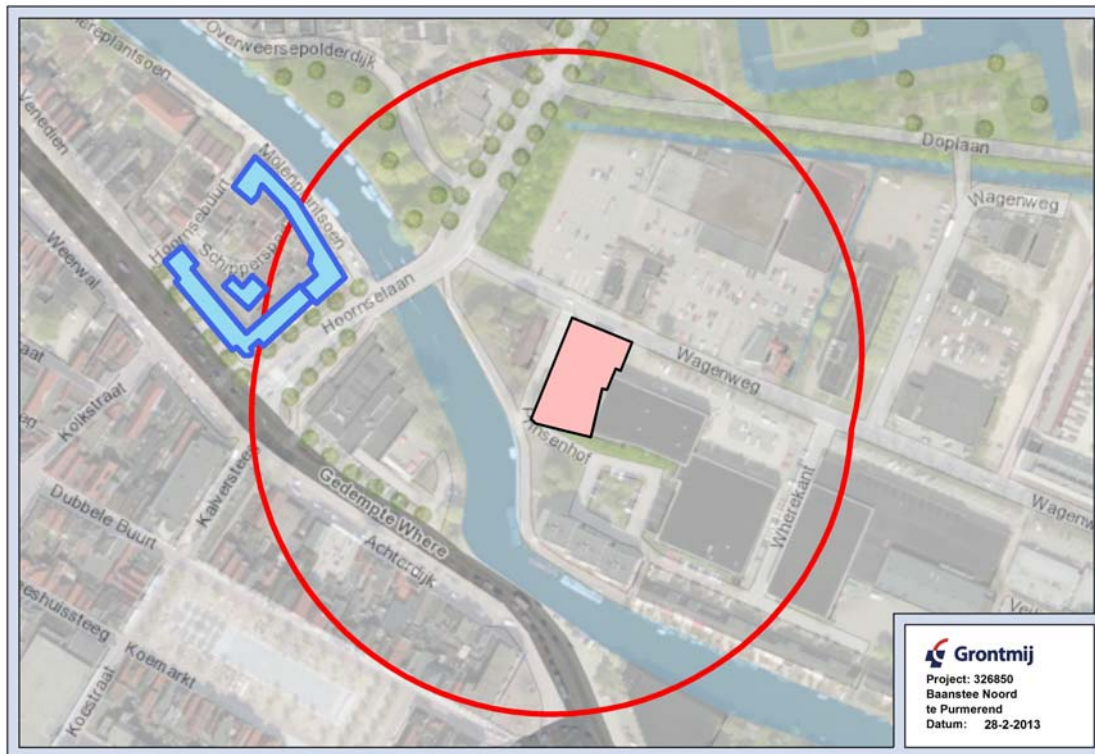
Bronbestrijding is erop gericht om een tankwagen die wordt aangestraald te koelen, waardoor een koude en warme BLEVE kan worden voorkomen.

Binnen 230 meter zijn personen (ook in gebouwen) onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een BLEVE. Bij een "warme" BLEVE is vluchten de enige optie (tot een afstand van minimaal 300 meter). Buiten de 230 meter is, in het geval van een BLEVE, schuilen in een gebouw of woning de beste manier om de calamiteit te overleven.

4.3 Groepsrisico (GR)

Voor een LPG-tankstation is het invloedsgebied in het Revi vastgelegd als een cirkel met een straal van 150 meter rondom het vulpunt en de opslagtank (artikel 6 lid 2 van de Revi). Binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation bevinden zich beperkt kwetsbare objecten (o.a. detailhandel) en kwetsbare objecten (woningen).

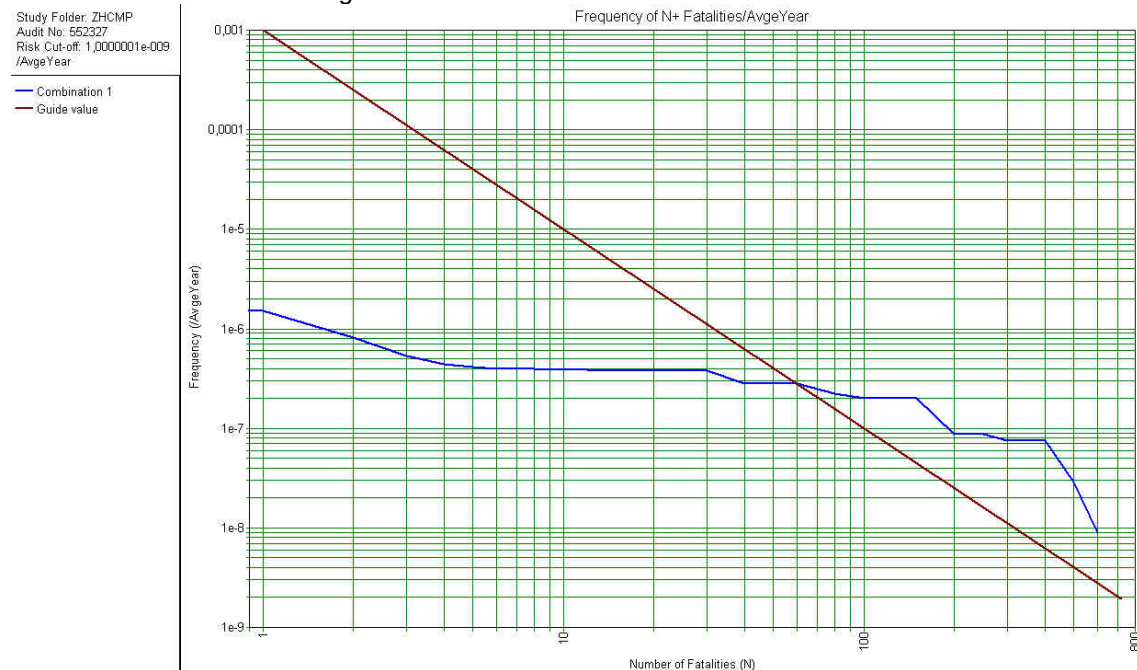
Het invloedsgebied van het LPG tankstation is 150 meter vanaf het vulpunt en het ondergronds reservoir.



Figuur 1 De afstand tot de grens van het invloedsgebied geldt voor LPG tankstations vanaf het vulpunt voor LPG, het ondergrondse reservoir, gerekend vanaf de aansluitpunten van de leidingen alsmede het bovengrondse deel van de leidingen en de pomp bij het reservoir.

Voor het wijzigingsplan is het groepsrisico berekend. Ten aanzien van het groepsrisico zijn de scenario's doorgerekend met en zonder hittewerende voorziening.

In figuur 2 en 3 zijn de groepsrisicocurven weergegeven. Het scenario 'warme BLEVE' is bepalend in het berekenen van het groepsrisico. Het groepsrisico wordt alleen bij een scenario zonder hittewerende voorziening overschreden.

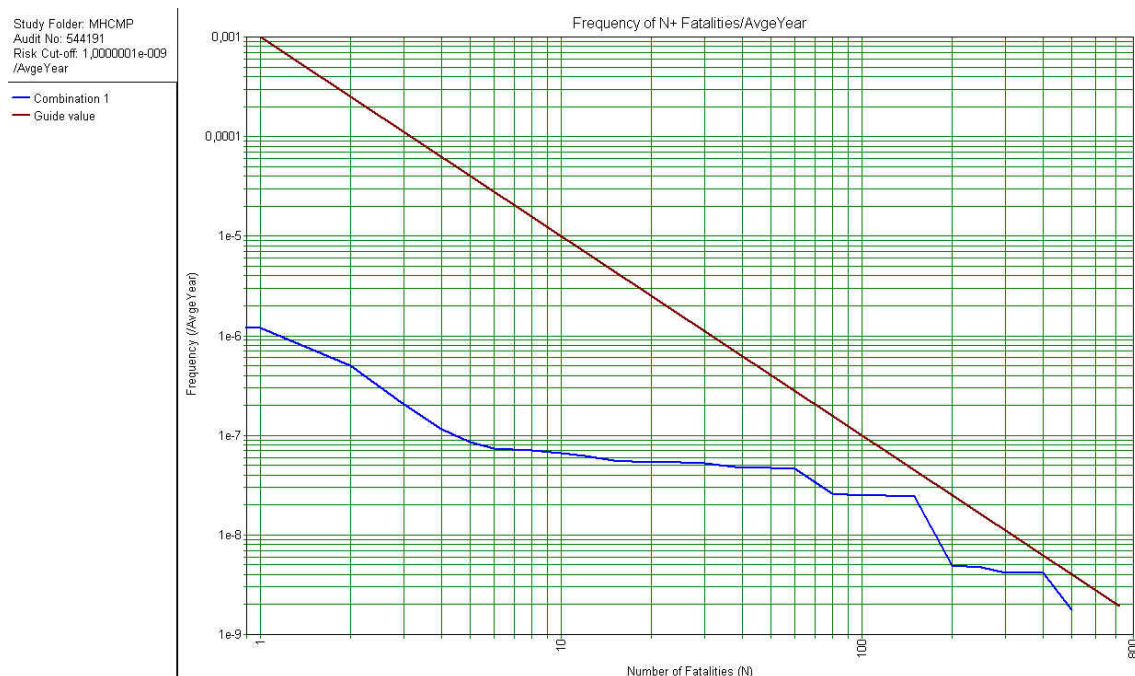


Figuur 2 f/N-curve situatie LPG tankstation zonder hittewerende voorziening

4.3.1 Groepsrisico met hittewerende coating

Op 14 februari 2013 heeft de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, W.J. Mansveld, per brief (IENM/BSK-2013/13013, 29383-207/2012D48764) aan de voorzitter van de Tweede Kamer laten weten dat aanvullende constructie eisen (i.c. hittewerende bekleding) aan LPG tankwagens juridisch niet verankerd kan worden vanwege internationale regelgeving. Het ontwerpbesluit in de huidige vorm kan geen doorgang vinden, aangezien het voorschrift van hittewerende bekleding het belangrijkste onderdeel van het ontwerpbesluit vormt, en wordt derhalve ingetrokken. Dit heeft tot gevolg dat de bestaande grotere afstanden van LPG tankstations tot kwetsbare objecten zoals woningen worden gehandhaafd. Er dient echter rekening te worden gehouden met het feit dat in de praktijk de Nederlandse LPG tankwagens al zijn voorzien van hittewerende bekleding.

Zo vindt de bevoorrading bij Zuidewind voornamelijk plaats door middel van LPG-tankwagens die voorzien zijn van een hittewerende voorziening en wordt er gebruik gemaakt van de verbeterde vulslang. Dit verkleint de risico's bij de bevoorrading van LPG-tankstations aanzienlijk. Door gebruik te maken van een hittewerende voorziening komt het groepsrisico uit onder de oriënterende waarde (zie figuur 3).



Figuur 3 f/N-curve situatie LPG tankstation met hittewerende voorziening

4.3.2 Conclusie

Uit de berekeningen blijkt dat er geen toename plaats vindt van het groepsrisico door de herstructurering van de Hoornsebuurt (zie tabel 1)

Tabel 1 Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Situatie	Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde
Zonder hittewerende coating, zonder herstructurering Hoornsebuurt	12,17
Zonder hittewerende coating, met herstructurering Hoornsebuurt	12,17
Met hittewerende coating, zonder herstructurering Hoornsebuurt	0,66
Met hittewerende coating, met herstructurering Hoornsebuurt	0,66

5 Rampenbestrijding

5.1 Brandbestrijding

De bestrijdbaarheid dient op twee aspecten te worden beoordeeld:

I. Bestrijden rampscenario

Belangrijk bij een ongeval met brandbare gassen is dat de brandweer zo snel mogelijk bij de tankwagen is, zodat deze onmiddellijk gekoeld kan worden om een warme BLEVE (vuurbal en drukgolf) of koude BLEVE te voorkomen. Essentieel is daarbij dat de brandweer voor een langere periode voldoende bluswatercapaciteit heeft. De snelheid van het ter plaatse komen is van groter belang dan de bestrijding van de gevolgen van een BLEVE. Hierdoor kunnen de bewoners, bezoekers en werknemers tijdig geëvacueerd worden.

II. Inrichting van het gebied om bestrijding faciliteren

Voor de bestrijding van een calamiteit is de inrichting van het gebied van belang. Naast het tijdig aanwezig zijn met voldoende materieel is tevens de bereikbaarheid in algemene zin en de specifieke risicolocatie cruciaal.

5.1.1 *Bereikbaarheid calamiteit*

Het LPG-tankstation is voor de brandweer op een goede manier te bereiken. Er zijn twee ontsluitingswegen. De primaire aanrijroute is vanuit de kazerne via de Gorslaan, Waterlandlaan, Burgemeester D. Kooimanweg en de Wagenweg. De alternatieve aanrijroute is via de Gorslaan, Waterlandlaan, Purmersteenweg, Gedempte Where, Hoornselaan en Wagenweg. De enige obstakels op beide aanrijroutes zijn de verkeerslichten.

Het voordeel is echter dat de verkeerslichten beïnvloed kunnen worden vanuit de kazerne waardoor het verkeer voor de brandweer uit wegstroomt. De opstelplaats voor de eerste tankspuitauto (hierna TS) is ingetekend op het aanvalsplan van de lokale brandweer.

5.1.2 *Bluswatervoorziening*

5.1.2.1 *Primair*

De primaire bluswaterwinning is in de huidige situatie aanwezig op de Wagenweg tegenover het tankstation en ten hoogte van Wagenweg nummer 14. Deze twee brandkranen zijn aangesloten op de drinkwaterleiding. Deze leiding kan een opbrengst leveren van 60 m³ per uur.

5.1.2.2 *Secundair*

De secundaire waterwinning is op ongeveer 80 meter van het object aanwezig. Dit is een groot breed water wat in verbinding staat met de Purmerringvaart. Deze bluswatervoorziening levert voldoende water om een blussing te kunnen ondernemen.

5.1.3 *Aanrijdtijden en zorgnorm*

Bij de brandweer van de gemeente Purmerend is een 24-uurdienst op de kazerne aanwezig voor de basisbrandweezorg 1 TS. De uitruktijd (melding tot ter plaatse komen) is ongeveer 6,5 minuut, op basis van de gekazerneerde ploeg.

5.1.4 *Opstelplaatsen*

In de omgeving van het LPG-tankstation zijn voldoende opstelplaatsen voor de brandweer beschikbaar.

5.1.5 *Aanvalsplan LPG-tankstation*

Er is voor de inrichting een actueel aanvalsplan aanwezig, aanvalsplannummer 5.081. Het aanvalsplan is op twee manieren te raadplegen op de eerste twee tankspuitauto's. Dit is ook het potentieel wat zal uitrukken voor een melding bij het tankstation Zuidewind. De eerste mogelijkheid is de digitale versie die in beeld komt op het beeldscherm voor en achter in de TS. Op deze manier hebben de brandweermensen direct overzicht over welk object het gaat en wat de gevaren, opstelplaatsen en waterwinplaatsen zijn. De tweede manier is de papieren versie. Deze zit in het aanvalsplannenboek op de TS.

5.2 **Zelfredzaamheid**

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote effecten bij een incident te voorkomen. Door de herstructurering komen er maximaal 68 personen te wonen (27 appartementen met circa 2,4 personen per appartement). In de QRA is daarom uitgegaan van een 50% aanwezigheid overdag en een 100% aanwezigheid 's nachts. De bewoners zijn allemaal volledig zelfredzaam.

Het maatgevende scenario voor ongevallen met brandbare gassen is een BLEVE (vuurbal en drukgolf). Slachtoffers kunnen vallen door de warmtestraling en een drukgolf. Alle aanwezigen die door de vuurbal worden getroffen komen te overlijden. Hiernaast kunnen rondvliegende brokstukken en glasscherven plaatselijk zware schade aanbrengen aan personen en gebouwen. Tegen de warmtestraling en overdrukeffecten van een BLEVE zijn binnen het invloedsgebied van 150 meter van het LPG-tankstation geen maatregelen te nemen. Bij een calamiteit met een volle tankwagen, het maximale calamiteitsscenario, hebben bewoners geen enkele overlevingskans binnen de 90 meter. Bij calamiteiten met een gedeeltelijk gevulde tankwagen, reikt de calamiteitsgrens minder ver.

5.2.1 *De mogelijkheden van zelfredzaamheid om slachtoffers te voorkomen*

Buiten het invloedsgebied, van 150 meter, is in het geval van een BLEVE schuilen in een gebouw of woning in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. Verder is het zaak een veilige plek op te zoeken buiten het bereik van rondvliegend glas. Na afloop van de BLEVE dient het gebied ontvlucht te worden om effecten door de secundaire branden te vermijden.

5.2.2 *Vluchtwegen*

Vluchtroutes moeten personen direct van de calamiteit wegleiden. Het complex is goed te ontvluchten. De bewoners kunnen aan de voorzijde (zuidwestzijde) en de zijzides het complex ontvluchten. Geconcludeerd kan worden dat de vluchtwegen een goede ontvluchting mogelijk maken.

6 Ten nemen maatregelen voor het beperken van het groepsrisico

6.1 Bronmaatregelen

Enkele bronmaatregelen met betrekking tot LPG-tankstations zijn reeds geregeld in het convenant LPG-autogas. Het convenant, dat tussen de branche en de rijksoverheid gesloten is, voorziet in de realisatie van een verbeterde vulslang. Door het toepassen van deze vulslang op LPG-tankauto's wordt de kans op een lekkage of breuk lager ingeschat. Deze vulslang wordt reeds toegepast. Daarnaast is in het convenant voorzien in het treffen van een hittewerende bekleding bij LPG-tankauto's. Door deze maatregel neemt de hittebestendigheid van een LPG-tankwagen en daarmee de tijdsduur tot een BLEVE optreedt, toe. Door de invoering van deze maatregel neemt het groepsrisico ten gevolge van dit tankstation af.

Er zijn maatregelen aan de risicobron te nemen. Deze kunnen echter niet in dit ruimtelijke besluit genomen worden en worden niet bij de verantwoording betrokken.

Deze maatregelen kunnen zijn:

- Stoppen met de verkoop van LPG bij dit tankstation, waardoor het geen risico meer vormt. De exploitant heeft niet aangegeven te willen stoppen met de verkoop van LPG.
- Venstertijden aanbrengen voor het afleveren van LPG, waardoor de levering overdag plaatsvindt wanneer er minder personen aanwezig zijn. Deze maatregel is na de doorvoering van de convenantenmaatregelen minder effectief en is voor de exploitant een aanzienlijke beperking in zijn bedrijfsvoering.

6.2 Maatregelen verhogen zelfredzaamheid

Uitgangspunt is dat de bewoners van het appartementencomplex een hoge mate van zelfredzaamheid hebben. Het opstellen van een calamiteiteninstructie is niet noodzakelijk. Eventuele nooduitgangen dienen, voor zover mogelijk, van het LPG tankstation af gerealiseerd te worden.

6.3 Alternatieve ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico

Een alternatieve locatie, verder weg van de bron levert geen lager groepsrisico op, aangezien het groepsrisico niet stijgt door de herstructurering van de Hoornsebuurt.

7 Conclusies

Gelet op het gestelde in deze rapportage en overwegende dat:

- er voldoende bluswatervoorzieningen en opstelplaatsen voor de brandweer aanwezig zijn om een eventuele calamiteit te bestrijden;
- de exploitant van het LPG-station zich reeds aan de maatregelen zoals vastgelegd in het LPG-convenant heeft geconfirmeerd en zijn LPG-station dus ook alleen maar wordt bevoorrad door LPG-tankauto's met hittewerende voorziening;
- met een hittewerende voorziening aan de LPG-tankauto's het groepsrisico onder de oriënterende waarde ligt.
- in de appartementen, zich voornamelijk zelfredzame personen bevinden;
- er voldoende vluchtwegen aanwezig zijn om in geval van een calamiteit het pand te ontvluchten;

acht het college het groepsrisico en het restrisico voor de Hoornsebuurt aanvaardbaar.

Bijlage 1

QRA LPGtankstation aan de Wagenweg 7 QRA voor
herstructurering Hoornsebuurt projectnummer
315099 6 maart 2013 Grontmij

QRA LPG tankstation aan de Wagenweg 7

QRA voor inbreidingslocatie Hoornsebuurt te Purmerend

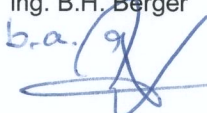
Definitief

In opdracht van:
Bouwcompagnie

Grontmij Nederland B.V.
Alkmaar, 6 maart 2013

Verantwoording

Titel : QRA LPG tankstation aan de Wagenweg 7
Subtitel : QRA voor inbreidingslocatie Hoornsebuurt te Purmerend
Projectnummer : 315099
Referentienummer : 315099.alk.424.R004
Revisie : D 3.1
Datum : 6 maart 2013

Auteur(s) : bc. I.R. Vossen
E-mail adres : Iwan.Vossen@Grontmij.nl
Gecontroleerd door : ing. B.H. Berger
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd door : ing. A.P.A. van Ewijk
Paraaf goedgekeurd : 
Contact : Grontmij Nederland B.V.
Robijnstraat 11
1812 RB Alkmaar
Postbus 214
1800 AE Alkmaar
T +31 72 547 57 57
F +31 72 850 26 57
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en situatie.....	4
1.2	Leeswijzer	5
2	Begrippenkader externe veiligheid	6
2.1	Plaatsgebonden risico (PR)	6
2.2	Groepsrisico (GR)	6
3	Uitgangspunten	8
3.1	Aanwezigheidsgegevens	8
3.2	Gegevens van het tankstation	9
3.3	QRA	9
3.4	Intrekking ontwerpbesluit hittewerende bekleding aan LPG tankwagens	9
4	Resultaten en conclusies	10
4.1	Plaatsgebonden risico.....	10
4.2	Groepsrisico	11

Bijlage 1: Invloedsgebied conform de Revi

Bijlage 2: Bevolkingsgegevens Nationaal Populatiebestand

Bijlage 3: Opmerkingen gemeente op Nationaal Populatiebestand

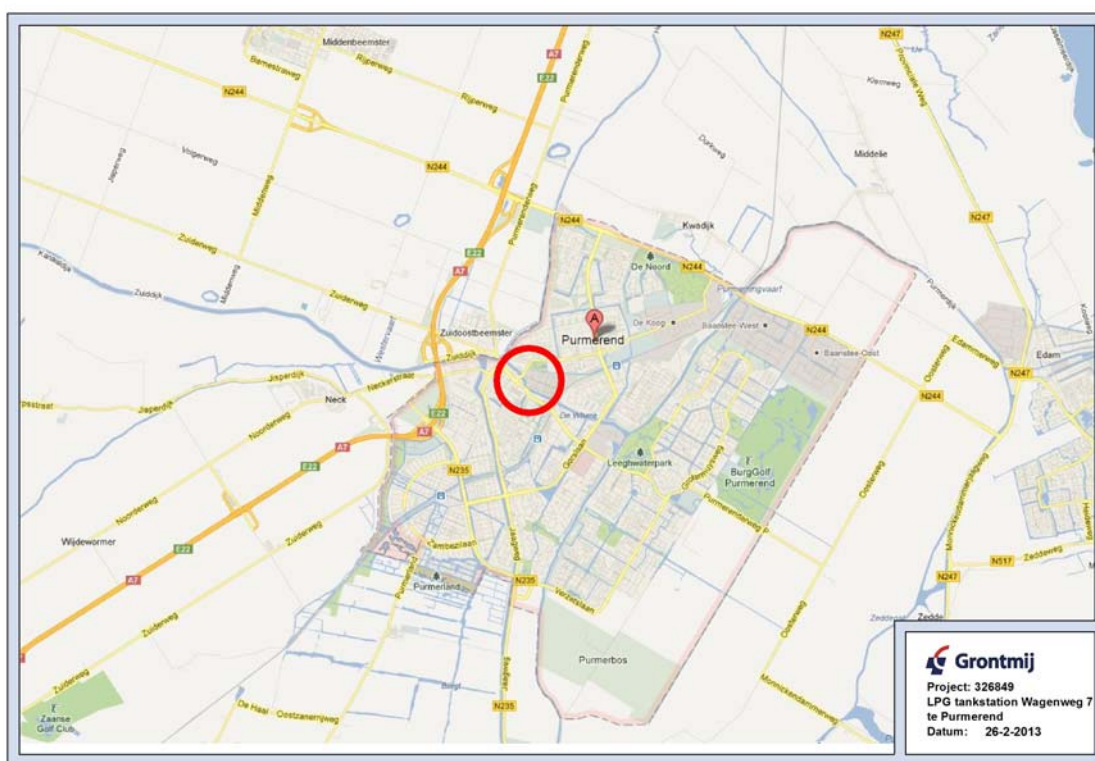
Bijlage 4: Gehanteerde bevolkingsgegevens

Bijlage 5: Specifieke gehanteerde parameters

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en situatie

De opdrachtgever Bouwcompagnie is voornemens om de Hoornsebuurt te herstructureren. De bestaande 12 woningen worden gesloopt, hiervoor komen 27 appartementen in de plaats. Daarnaast wordt 1 woning gerenoveerd en wordt het voormalige fabriekspand omgevormd tot woning. Dit voornemen past niet binnen de kaders van het vigerende bestemmingsplan en zal zodoende via een procedure op de Wet ruimtelijke ordening (Wro) worden geregeld. In deze procedure dient aangetoond te worden dat het plan op het gebied van externe veiligheid voldoet aan de vigerende wet- en regelgeving. Een overzicht van het plan en het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 1.1 en figuur 1.2.



Figuur 1.1 Indicatieve ligging plangebied (bron: Google Maps, 2013)

Het plangebied ligt (deels) binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation van Zuidewind aan de Wagenweg 7. De gemeente geeft in haar milieuvadvis het volgende aan:

“Vanwege het feit dat De Hoornsebuurt voor een deel valt binnen de 150 meter invloedsgebied (conform de Regeling externe veiligheid inrichtingen) van het LPG-vulpunt betekent dit dat bij een RO-besluit (nieuw bestemmingsplan of projectbesluit) een verantwoording hoort te worden gemaakt voor het groepsrisico met betrekking tot externe veiligheid. In de verantwoording dient ingegaan te worden op onder andere de aspecten brandbestrijding en bereikbaarheid. Hiervoor vindt overleg plaats met de regionale en lokale brandweer.”

Aan de verantwoording van het Groepsrisico ligt een groepsrisicoberekening voor het LPG tankstation ten grondslag om de hoogte van het groepsrisico te kunnen bepalen.



Figuur 1.2 Ligging plangebied (bron: Basemap ArcGIS 10.0)

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk twee wordt het begrippenkader voor het externe veiligheid onderzoek gegeven. In hoofdstuk drie wordt ingegaan op de uitgangspunten voor de uitgevoerde risicoberekeningen. In hoofdstuk vier wordt verder ingegaan op de resultaten van de risicoberekeningen.

2 Begrippenkader externe veiligheid

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is het wettelijk kader voor de relatie tussen de risico's van inrichtingen met gevaarlijke stoffen, zoals LPG tankstations, en de ruimtelijke ordening. Dit kader is conform het Bevi getoetst op twee risicomaten:

- *Plaatsgebonden risico (PR)*: risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt. Voorheen werd het PR ook wel individueel risico (IR) genoemd;
- *Groepsrisico (GR)*: cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Aan de hand van de feitelijke aanwezigheid van mensen kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten f/N-curve berekend waarin de kans op een aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal dodelijk getroffen.

Beide risicomaten worden hierna toegelicht.

2.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) is een maat voor het overlijdensrisico op een bepaalde plaats. Het is hierbij niet van belang of er op deze plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is.

Bij het beoordelen van het PR wordt onderscheid gemaakt tussen zogenaamde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Onder de kwetsbare objecten vallen in eerste instantie objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven. Daarnaast vallen groepen mensen die vanwege hun fysieke of psychische gesteldheid extra bescherming nodig hebben in de categorie kwetsbare groepen, bijvoorbeeld: kinderen, ouderen en (psychisch) zieken. Dit maakt scholen, bejaardenhuizen en ziekenhuizen dus ook tot kwetsbare objecten. Daarnaast kunnen objecten vanwege de hoge infrastructurele waarde onder het begrip kwetsbare objecten vallen. Hierbij moet gedacht worden aan telecommunicatiecentrales. In meer algemene zin is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en de aanwezigheid van adequate vluchtwegen. In het Bevi is een (niet-uitputtende) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten opgenomen. Voor kwetsbare objecten is de norm van 10^{-6} per jaar voor het plaatsgebonden risico een grenswaarde; voor beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde. Grenswaarden moeten bij de uitoefening van een aangewezen wettelijke bevoegdheid in acht worden genomen, terwijl met richtwaarden zoveel mogelijk rekening moet worden gehouden.

2.2 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico kent geen strikte normering. Er geldt wel een oriëntatiewaarde, die recht doet aan "risicoaversie" (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico). De oriëntatiewaarde is te beschouwen als een soort thermometer. Deze waarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico.

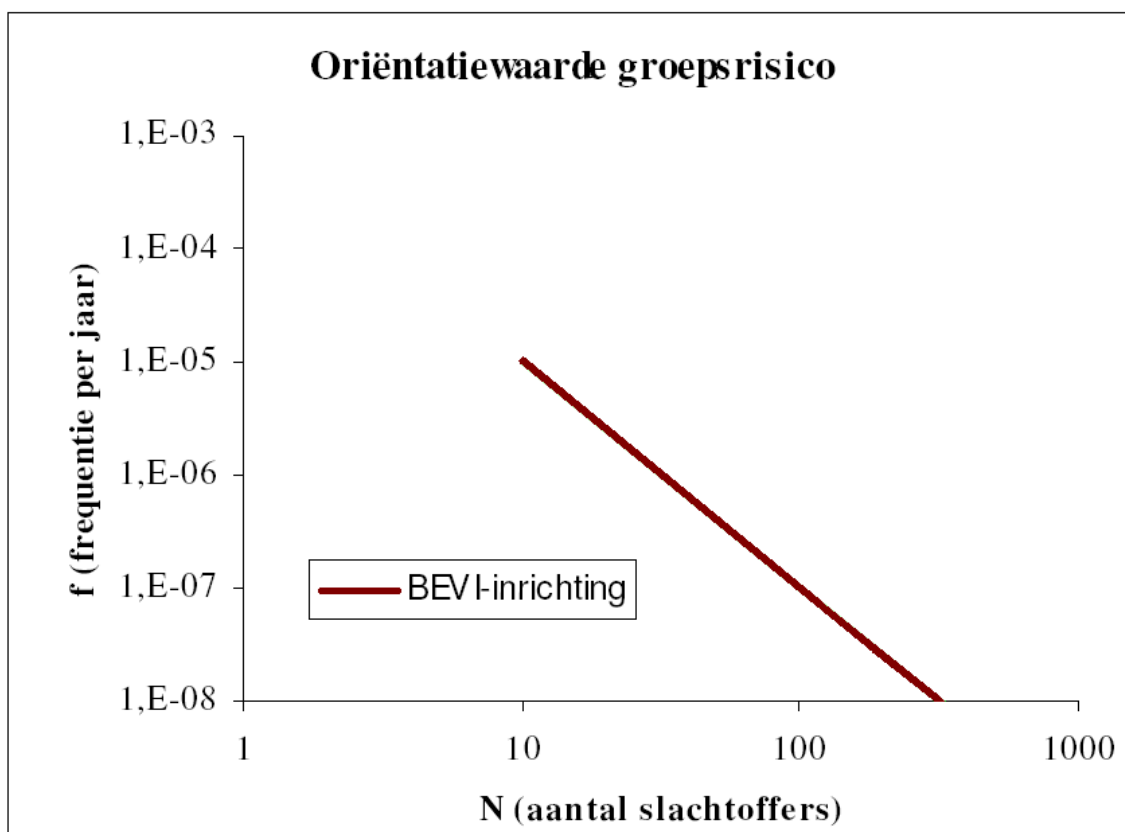
Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag naast het kwantificeren van het groepsrisico o.a. aangeven hoe:

- de bevolkingsdichtheid in het invloedsgebied van de inrichting (begrensd door 1% letaliteit) wordt beoordeeld en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- mogelijke maatregelen van invloed zijn op het groepsrisico en op welke wijze deze zijn meegenomen in het onderzoek;
- rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van omwonenden en beheersbaarheid bij een eventuele calamiteit.

Dit is de zogenaamde verantwoordingsplicht van het groepsrisico, zoals voorgeschreven in art. 12 en 13 van het Bevi. De verantwoordingsplicht geldt voor het gebied dat begrensd wordt door het zogenaamde invloedsgebied.

Een vergunning kan dus worden verleend als de oriëntatiewaarde wordt overschreden. Wel moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht. Dit moet ook wanneer er geen overschrijding van de oriëntatiewaarde is. Voor Bevi inrichtingen geldt namelijk dat het groepsrisico altijd verantwoord moet worden.

In onderstaand figuur is een voorbeeld van een groepsrisicografiek (f/N-curve) met daarin de ligging van de oriëntatiewaarde weergegeven voor Bevi inrichtingen.



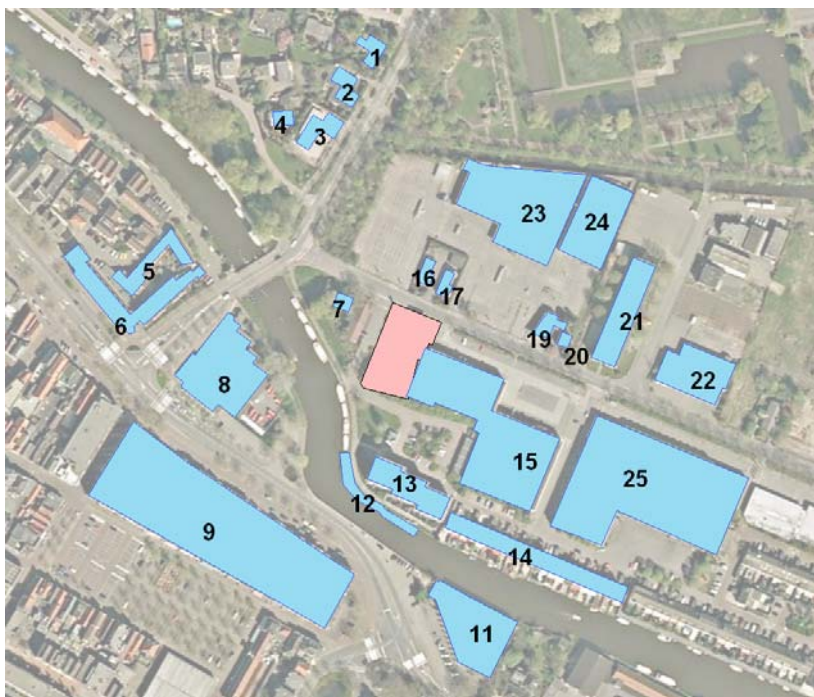
Figuur 2.1 Voorbeeld groepsrisicocurve met oriëntatiewaarde

3 Uitgangspunten

De kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is uitgevoerd met het rekenpakket SAFETI-NL, versie 6.54. Dit pakket is voorgeschreven in de wetgeving voor de uitvoering van QRA's. 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.

3.1 Aanwezigheidsgegevens

De aanwezigheidsgegevens van personen in het invloedsgebied van het LPG tankstation komen uit het Nationaal Populatiebestand¹ (zie bijlage 1 voor de ligging van het invloedsgebied). In onderstaand figuur zijn de bevolkingsvlakken weergegeven. In bijlage 2 is een overzicht opgenomen van de populatiegegevens uit het Nationaal Populatiebestand en in bijlage 4 staan de bevolkingsgegevens waar mee gerekend is.



Figuur 3.1 Bevolkingsvlakken

Vlak 5 en vlak 6 zijn de vlakken van de Hoornsebuurt.

De gemeente heeft een aantal wijzigingen doorgegeven ten aanzien van de gegevens uit het Nationaal populatiebestand (zie bijlage 3). Zowel de ontvangen gegevens uit het Nationaal populatiebestand als de gehanteerde gegevens bij de berekeningen zijn terug te vinden in de bijlage. Daar wordt ook het verschil aangetoond tussen de ontvangen gegevens (Nationaal Populatiebestand) en de gehanteerde gegevens (n.a.v. opmerkingen gemeente).

¹ Het Nationaal Populatiebestand is in opdracht van het Ministerie van VROM ontwikkeld door Bridgis in samenwerking met Atos Origin. De applicatie berekent het aantal aanwezigen binnen een gebied ten behoeve van uitsluitend groepsrisicoberekeningen. De bevolkingsdata van de applicatie is verzameld en samengesteld door de firma Bridgis.

3.2 Gegevens van het tankstation

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

- de berekening wordt uitgevoerd met propaan als karakteristieke stof;
- dit LPG tankstation kent een vergunde doorzet van 999 m³/jaar en hierbij is het aantal verladingsen per jaar circa 70 en de aanwezigheidsduur is circa een half uur per verlading;
- er is één ondergronds reservoir van 20 m³;
- de vloeistofleiding van het vulpunt naar het opslagvat heeft een lengte van 40 meter en een diameter van 1,25";
- de afleverleiding van het opslagvat naar de afleverzuil heeft een lengte van 78 meter en een diameter van 1,25";
- het LPG tankstation kent een geïsoleerde opstelplaats 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 19 meter;
- de afstand tussen het LPG vulpunt en de Benzine afleverzuil is 15 meter;
- de afstand tussen het LPG vulpunt en de opstelplaats benzine auto is n.v.t. Tijdens het verladen van LPG is het niet mogelijk om Benzine of Diesel te verladen;
- het dichtstbijzijnde gebouw ligt op circa 8 meter. De hoogte van het gebouw is meer dan 5 meter en minder dan 10 meter;
- de coördinaten van het vulpunt zijn: 125439,62, 502558,20;
- de coördinaten van het reservoir zijn: 125443,59, 502561,42;
- de coördinaten van de opstelplaats zijn: 125434,57, 502526,53.

3.3 QRA

Voor het vaststellen van de scenario's, ongevalkansen en overige risicoparameters is aangesloten bij de methodiek beschreven in "QRA berekening LPG tankstations"². In deze methodiek wordt rekening gehouden met locatiespecifieke omstandigheden voor de BLEVE kans. De scenario's beschrijven wat er mis kan gaan in geval van een calamiteit.

De scenario's voor de LPG installatie hebben betrekking op de ondergrondse opslagtank, en het vulpunt voor verlading. De scenario's die het meest bepalend zijn voor de risico's, omvatten de BLEVE van het LPG tankwagens en uitstroming van LPG met een gaswolk en gaswolkbrand tot gevolg. Deze scenario's zijn ingevoerd in het risicoberekeningspakket SAFETI-NL, versie 6.54.

In bijlage 5 zijn de QRA specifieke invoerparameters terug te vinden.

3.4 Intrekking ontwerpbesluit hittewerende bekleding aan LPG tankwagens

Op 14 februari 2013 heeft de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, W.J. Mansveld, per brief (IENM/BSK-2013/13013, 29383-207/2012D48764) aan de voorzitter van de Tweede Kamer laten weten dat aanvullende constructie eisen (i.c. hittewerende bekleding) aan LPG tankwagens juridisch niet verankerd kan worden vanwege internationale regelgeving.

Het ontwerpbesluit in de huidige vorm kan geen doorgang vinden, aangezien het voorschrift van hittewerende bekleding het belangrijkste onderdeel van het ontwerpbesluit vormt, en wordt derhalve ingetrokken.

Dit heeft tot gevolg dat de bestaande grotere afstanden van LPG tankstations tot kwetsbare objecten zoals woningen worden gehandhaafd. Er dient echter rekening te worden gehouden met het feit dat in de praktijk de Nederlandse LPG tankwagens al zijn voorzien van hittewerende bekleding.

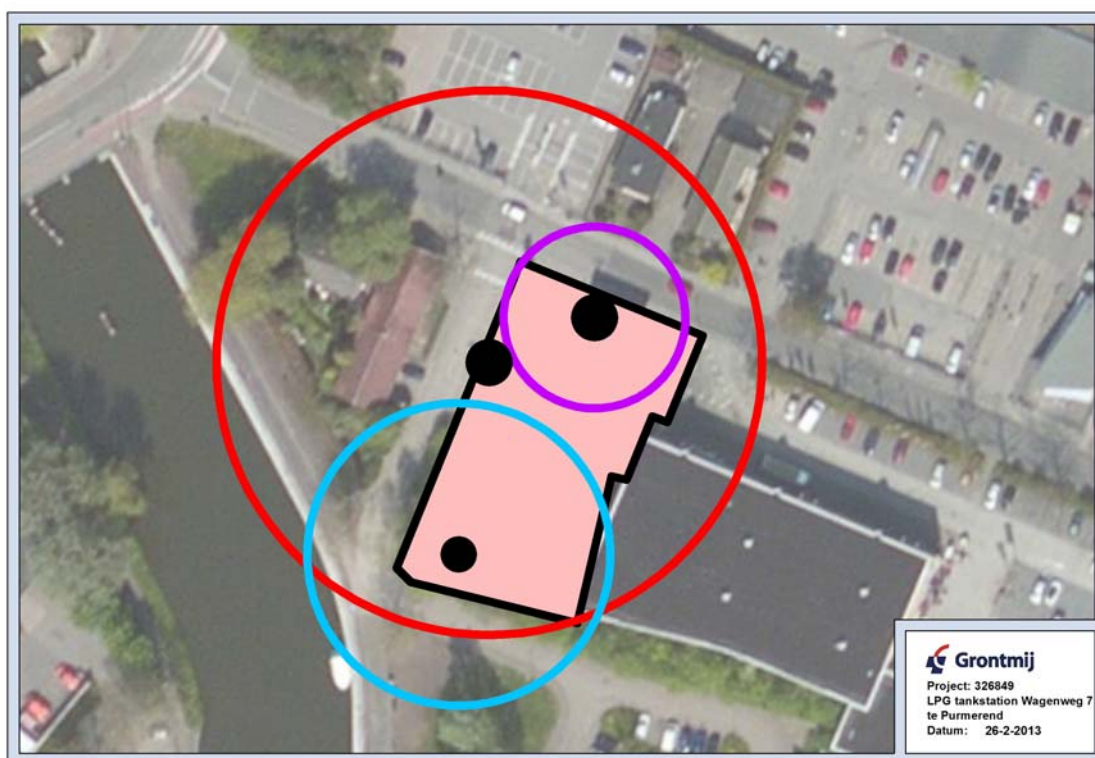
De gemeente Purmerend heeft in overleg met de veiligheidsregio het volgende aangegeven: *In de praktijk zijn alle LPG-tankwagens voorzien van hittewerende bekleding. Alleen rond de grens zijn buitenlandse tankwagens (en dus mogelijk zonder de hittewerende bekleding) te verwachten. Gezien de ligging van Zaanstreek-Waterland is het niet aannemelijk dat er buitenlandse tankwagens in deze regio komen lossen.*

² QRA berekening LPG tankstations, 29 mei 2008, versie 1.1, Centrum Externe Veiligheid, RIVM, Bilthoven

4 Resultaten en conclusies

4.1 Plaatsgebonden risico

In onderstaand figuur is de ligging van de PR 10^{-6} contouren van het LPG tankstation weergegeven, waarbij de doorzet op jaarbasis maximaal 999 m^3 bedraagt.



Figuur 4.1 PR 10^{-6} contouren LPG tankstation doorzet op jaarbasis maximaal 999 m^3

In onderstaande tabel zijn de bijhorende afstanden van de PR 10^{-6} contouren opgenomen.

Tabel 4.1 Afstand PR 10^{-6} contouren bij doorzet op jaarbasis maximaal 999 m^3 cf. de Revi³

Kleurcode	Risicobron	Afstand (m)
Rood	Vulpunt	45 m
Blauw	Reservoir	25 m
Paars	Afleverzuil	15 m

Het plan ligt buiten de geldende PR 10^{-6} contour.

Bovenstaande situatie is de wettelijke situatie.

³ Artikel 2, eerste lid onder a van het Revi

4.2 Groepsrisico

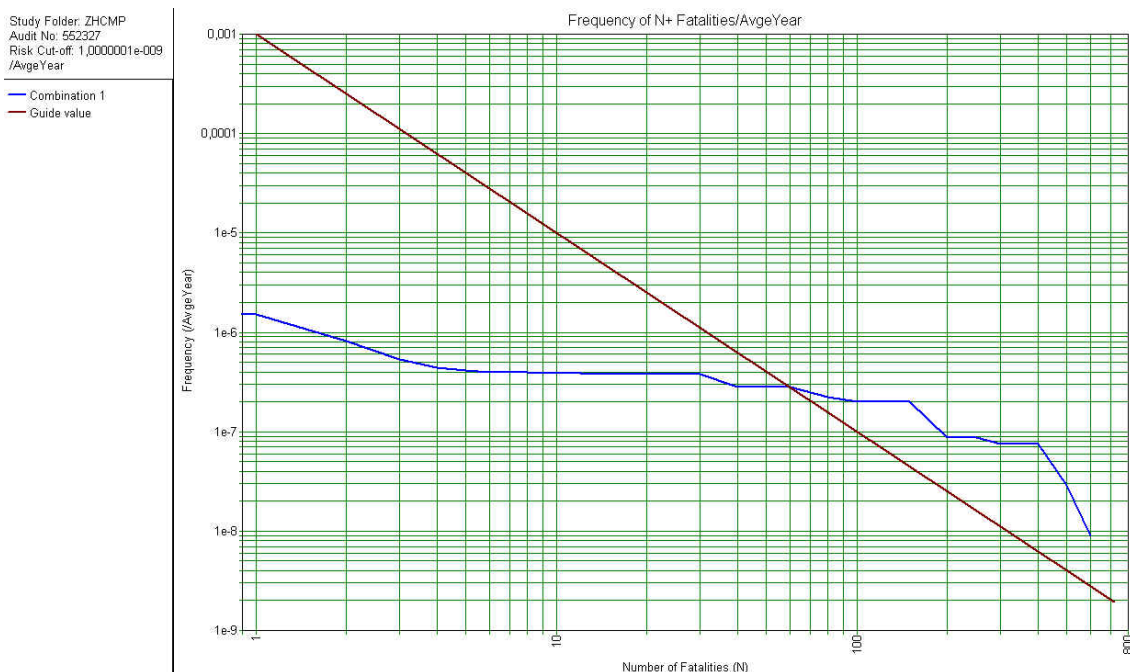
Aangezien de f/N-curve is weergegeven op een logaritmische schaal is het lastig om in één oogopslag af te leiden of de curve dicht bij de oriëntatiewaarde van het GR ligt of niet. Daarom wordt de benadering van de oriëntatiewaarde in één getal uitgedrukt. Dit getal drukt uit of de oriëntatiewaarde wel (groter dan 1) of niet (kleiner dan 1) wordt overschreden en zegt niets over de kans op dit ongeval.

De volgende tabel geeft de maximale waarden ten opzichte van de oriëntatiewaarde weer. De f/N-curves volgen daarna. Uit de tabel blijkt dat er geen overschrijding van de oriëntatiewaarde is wanneer er een hittewerende coating op de tankauto zit. Wanneer er geen hittewerende coating op de tankauto zit is er een overschrijding.

Tevens dient conform het Bevi het groepsrisico verantwoord te worden door het bevoegd gezag.

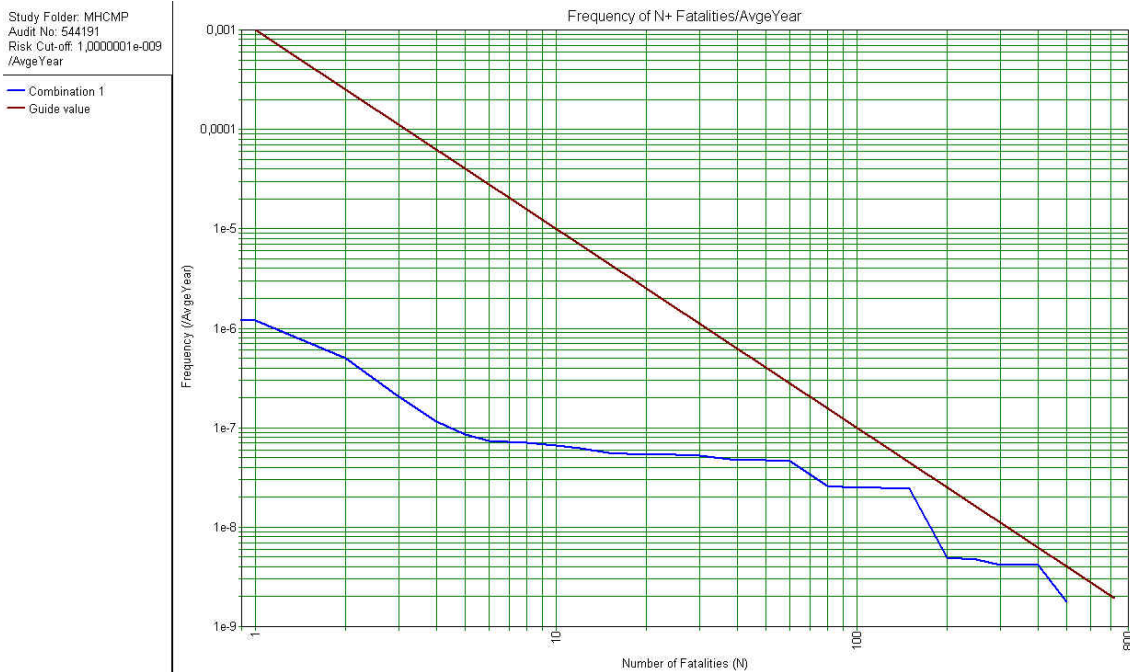
Tabel 4.2 Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Situatie	Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde
Zonder hittewerende coating, zonder herstructurering Hoornsebuurt	12,17
Zonder hittewerende coating, met herstructurering Hoornsebuurt	12,17
Met hittewerende coating, zonder herstructurering Hoornsebuurt	0,66
Met hittewerende coating, met herstructurering Hoornsebuurt	0,66



Figuur 4.2 f/N-curve situatie LPG tankstation zonder hittewerende coating

Voor de situaties, waarbij het tankstation wordt bevoorraadt door tankwagens die niet voorzien zijn van hittewerende coating, wordt geen verschil berekend tussen de nulsituatie (huidige situatie / zonder herstructurering Hoornsebuurt) en de toekomstige situatie (met herstructurering Hoornsebuurt).



Figuur 4.3 f/N-curve situatie LPG tankstation met hittewerende coating

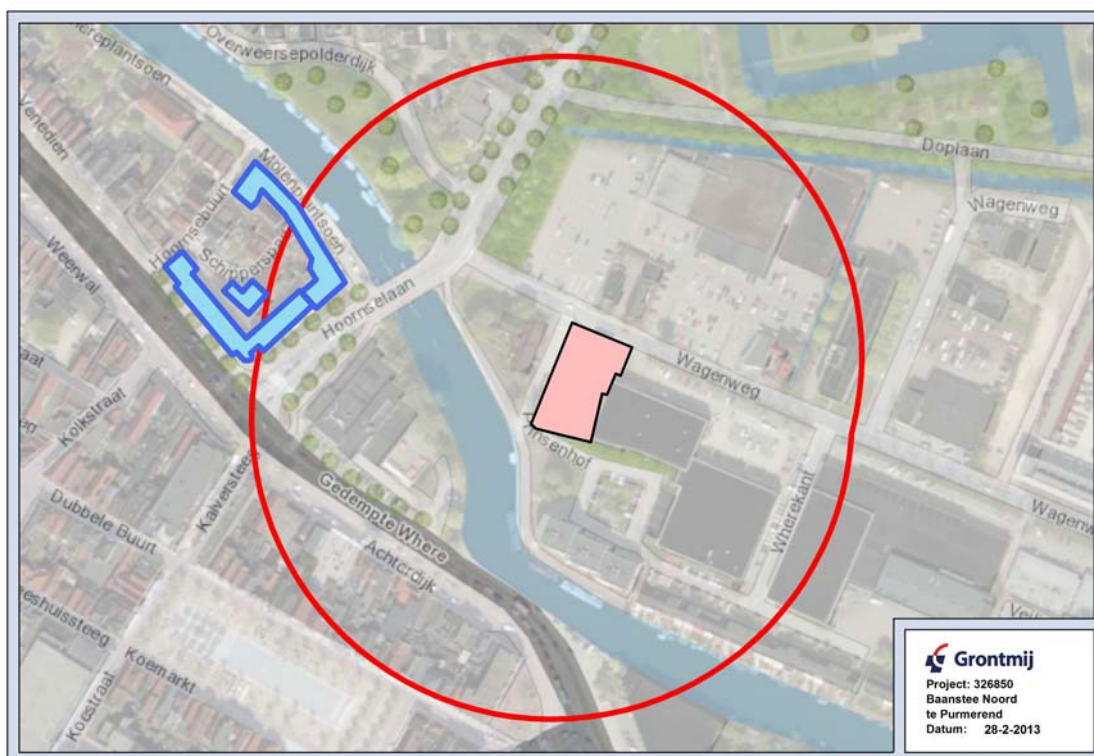
Voor de situaties, waarbij het tankstation wordt bevoorraadt door tankwagens die wel voorzien zijn van hittewerende coating, wordt geen verschil berekend tussen de nulsituatie (huidige situatie / zonder herstructurering Hoornsebuurt) en de toekomstige situatie (met herstructurering Hoornsebuurt).

Conclusie: de herstructurering van de Hoornsebuurt heeft geen effect op het groepsrisico.

Bijlage 1

Invloedsgebied conform de Revi

In onderstaand figuur is het invloedsgebieden weergegeven conform het Revi.



Figuur B.1 Invloedsgebied LPG tankstation aan de Wagenweg 7 inclusief indicatieve ligging van het plangebied

Het Revi geeft het volgende aan over het invloedsgebied:

“Afstanden in meters tot de grens van het invloedsgebied in verband met de verantwoording van het groepsrisico, bedoeld in de artikelen 12, eerste lid, aanhef en onderdeel a, en 13, eerste lid, aanhef en onderdeel a, van het besluit, met betrekking tot categoriale inrichtingen.

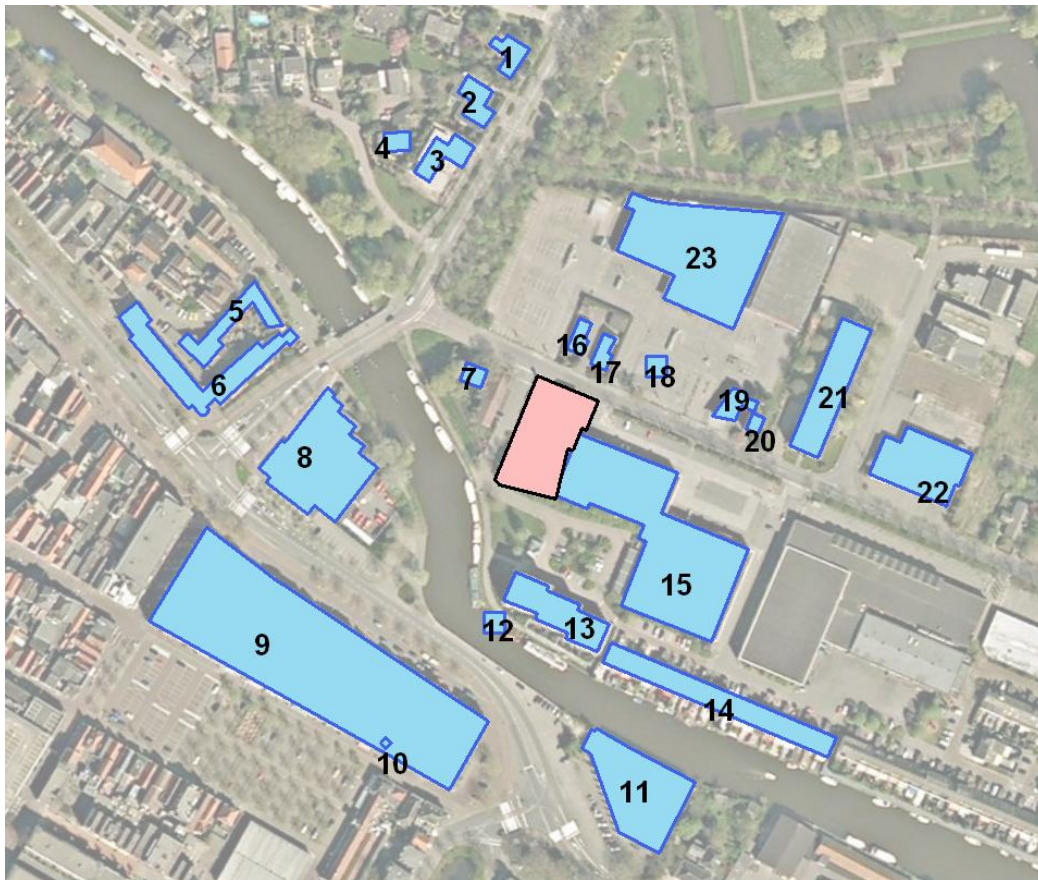
Voor LPG tankstations is de afstand tot grens invloedsgebied 150 meter.

De afstand tot de grens van het invloedsgebied geldt voor LPG tankstations vanaf het vulpunt voor LPG, het ondergrondse reservoir, gerekend vanaf de aansluitpunten van de leidingen alsmede het bovengrondse deel van de leidingen en de pomp bij het reservoir.

Bijlage 2

Bevolkingsgegevens Nationaal Populatiebestand

In onderstaande figuur en tabel wordt een overzicht gegeven van de populatiegegevens uit het Nationaal Populatiebestand



Figuur B.2 Vlakken Nationaal Populatiebestand

Tabel B.1 Gegevens vlakken Nationaal Populatiebestand

Vlak	Werken		Wonen		Totaal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht	Dag	Nacht
1	-	-	1,04	2,08	1,04	2,08
2	-	-	0,80	1,30	0,80	1,30
3	-	-	0,80	1,30	0,80	1,30
4	-	-	1,02	2,03	1,02	2,03
5	-	-	8,28	16,56	8,28	16,56
6	-	-	22,47	44,94	22,47	44,94
7	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
8	148,40	0,00	-	-	148,40	0,00
9	239,20	177,00	42,38	84,75	281,58	261,75
10	14,00	11,00	2,69	5,37	16,69	16,37
11	4,00	0,00	-	-	4,00	0,00
12	-	-	1,37	2,74	1,37	2,74
13	-	-	18,52	37,03	18,52	37,03
14	1,70	0,00	30,14	60,28	31,84	60,28
15	68,00	0,00	1,22	2,44	69,22	2,44
16	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
17	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
18	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
19	14,00	0,00	-	-	14,00	0,00
20	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
21	46,9	0,00	-	-	46,9	0,00
22	1,00	0,00	-	-	1,00	0,00
23	191,00	0,00	-	-	191,00	0,00

Vlak 5 en vlak zes bevat bevolkingsgegevens van het deel van de Hoornsebuurt wat wordt geherstructureerd.

Bijlage 3

Opmerkingen gemeente op Nationaal Populatiebe- stand

De gemeente heeft de volgende opmerkingen gemaakt op de aangeleverde data uit het Nationaal Populatiebestand:

- Vlak 9 en vlak 10: samenvoegen.
- Vlak 12: gaat het hier om drie woonschepen? Zo ja, moeten die dan niet nauwkeuriger worden ingetekend?
- Vlak 15: Hier bevindt zich geen woningen.
- Vlak 18: Hier staat geen pand (is parkeerterrein).
- Vergeten vlak: Een Aldi en een keukenboer direct rechts van vlak 23 (Wagenweg 16A en 16B)
- Vergeten vlak: de Kweker (groothandel) tussen vlak 15 en vlak 22 (Wagenweg 1B)

De volgende aanpassingen zijn gedaan:

- Vlak 9 en vlak 10 zijn samengevoegd.
- Vlak 12 is nauwkeuriger ingetekend. In verband met de drie woonschepen is rekening gehouden met een bevolkingsaanwezigheid van $0,5 \times (3 \times 2,4) = 3,6$ personen overdag en $3 \times 2,4 = 7,2$ personen in de nacht
- Vlak 15: de aanwezigheidsgegevens van wonen zijn komen te vervallen.
- Vlak 18: Verwijderd
- Vergeten vlak: Aldi en keukenboer, ingetekend als vlak 24. Er is gerekend met 100 personen per hectare overdag en 0 personen per hectare in de nacht.

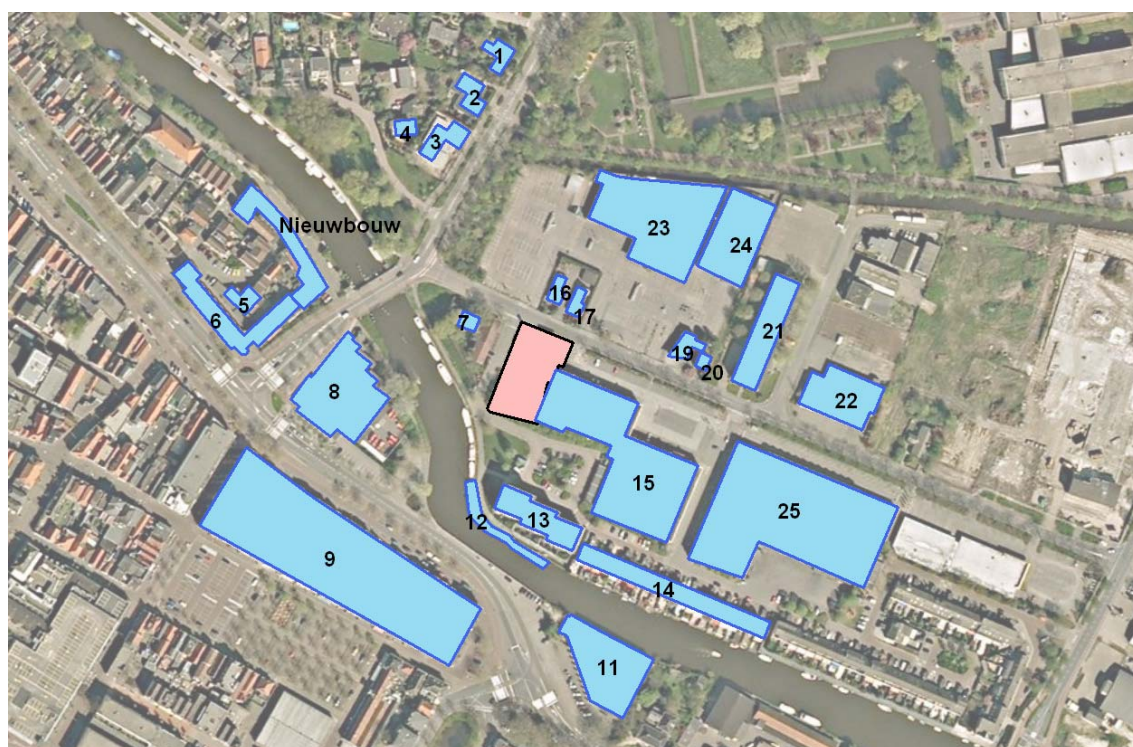
Vergeten vlak: De Kweker, ingetekend als vlak 25. Er is gerekend met 100 personen per hectare overdag en 0 personen per hectare in de nacht.

Toekomstige situatie:

- Vlak 5 is aangepast en huidig aantal personen is aangepast naar 2,98 dag en 5,96 nacht
- Vlak 6 is aangepast en huidig aantal personen is aangepast naar 20,47 dag en 40,93 nacht
- Vlak NIEUWBOUW: is toegevoegd, met overdag 32,4 personen (27 app. X 1,2 personen) aanwezig en in de nachtperiode 64,8 (27 app. X 2,4 personen).

Bijlage 4

Gehanteerde bevolkingsgegevens



Figuur B.3 Vlakken Nationaal Populatiebestand aangepast

Tabel B.2 Gegevens vlakken Nationaal Populatiebestand aangepast

Vlak	Werken		Wonen		Totaal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht	Dag	Nacht
1	-	-	1,04	2,08	1,04	2,08
2	-	-	0,80	1,30	0,80	1,30
3	-	-	0,80	1,30	0,80	1,30
4	-	-	1,02	2,03	1,02	2,03
5	-	-	8,28	16,56	8,28	16,56
6	-	-	22,47	44,94	22,47	44,94
7	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
8	148,40	0,00	-	-	148,40	0,00
9	253,20	188,00	45,07	90,12	289,27	278,12
10	Vlak is komen te vervallen					
11	4,00	0,00	-	-	4,00	0,00
12	-	-	3,6	7,2	3,6	7,2
13	-	-	18,52	37,03	18,52	37,03
14	1,70	0,00	30,14	60,28	31,84	60,28
15	68,00	0,00	1,22	2,44	69,22	2,44
16	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
17	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
18	Vlak is komen te vervallen					
19	14,00	0,00	-	-	14,00	0,00
20	-	-	1,22	2,44	1,22	2,44
21	46,9	0,00	-	-	46,9	0,00
22	1,00	0,00	-	-	1,00	0,00
23	191,00	0,00	-	-	191,00	0,00
24	100/ha	0	-	-	100/ha	0
25	100/ha	0	-	-	100/ha	0
5 PLAN	-	-	2,98	5,96	2,98	5,96
6 PLAN			20,47	40,93	20,47	40,93
NIEUWBOUW			34,8	69,6	34,8	69,6

Vlak 5: betreft de huidige situatie

Vlak 6: betreft de huidige situatie

Vlak 5 PLAN: betreft de gewenste situatie: herstructurering Hoornsebuurt.

Vlak 6 PLAN: betreft de gewenste situatie: herstructurering Hoornsebuurt.

Vlak NIEUWBOUW: betreft de gewenste situatie: herstructurering Hoornsebuurt.

Zowel vlak 5 als vlak 6 is kleiner geworden door de herstructurering van de Hoornsebuurt. In het plangebied worden 12 woningen gesloopt en hiervoor komen 27 appartementen in de plaats.

Bijlage 5

Specifieke gehanteerde parameters

Notitie

Referentienummer
intern document

Datum
26 februari 2013

Kenmerk
326849

Betreft
Beschrijving rekenmethode voor LPG tankstations

1 Inleiding

In deze notitie is de rekenmethode voor LPG tankstations beschreven. Voor LPG tankstations moeten scenario's worden 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.

De berekening moet worden uitgevoerd met propaan als karakteristieke stof. De rekenmethode is beschreven aan de hand van de milieuvergunning en bijhorende tekeningen van het LPG tankstation aan de Wagenweg 7 te Purmerend. Dit LPG tankstation kent een vergunde doorzet van maximaal 999 m³ per jaar.

2 Scenario's opslagvat

De scenario's voor het opslagvat zijn samengevat in tabel 1

Tabel 1 Scenario's voor opslagvat onder druk

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
O.1 opslagvat – instantaan falen	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.2 opslagvat – 10 minuten	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.3 opslagvat – 10 mm gat	1×10^{-5}		1×10^{-5}
O.4 vloeistofleiding – breuk leiding 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	40 m	2×10^{-5}
O.5 vloeistofleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	40 m	6×10^{-5}
O.6 afleverleiding – breuk 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	78 m	$3,9 \times 10^{-5}$
O.7 afleverleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	78 m	$1,17 \times 10^{-4}$

Opmerkingen:

- De ondergrondse opslagtank bevat 20 m³ LPG ofwel 9.200 kg LPG;
- De vloeistofleiding van het vulpunt naar het opslagvat heeft een lengte van 40 meter en een diameter van 1,25";
- De afleverleiding van het opslagvat naar de afleverzuilen heeft een lengte van 78 meter en een diameter van 1,25".

3 Scenario's intrinsiek falen tankauto

De scenario's voor intrinsiek falen zijn gegeven in tabel 2.

Tabel 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}	70 x (0,5 x 8766)	2×10^{-9}
T.2 tankauto – grootste aansluiting (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	70 x (0,5 x 8766)	2×10^{-9}

Opmerkingen:

- Bij een LPG omzet tot en met 999 m³ per jaar is het aantal verladingen gelijk aan 70 per jaar. De aanwezigheid is 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).

4 Scenarios tankauto ten gevolge van brand

Een BLEVE van een aanwezige tankauto kan ontstaan ten gevolge van 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 is gegeven in tabel 3.

Tabel 3 Scenario's BLEVE van de LPG tankauto (met en zonder hittewerende coating) ten gevolge van brand tijdens de verlading

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.1.1 BLEVE tankauto (vulgraad 100%) of	$5,8 \times 10^{-10}$	70 x 0,5	$2,03 \times 10^{-8}$
B.1.2 BLEVE ingeterpte tankauto (vulgraad 100%)	$5,8 \times 10^{-10}$	70 x 0,5 x 0,05	$1,02 \times 10^{-9}$

Opmerkingen:

- Bij een LPG tankauto voorzien van een hittewerende coating is de faalkans voor een warme BLEVE van een 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.

Tabel 4 *Toetsingsafstand voor het vulpunt ten opzichte van een aantal objecten*

Nr	Object	Toetsingsafstand	Werkelijke afstand
1.	LPG afleverzuil	17,5 m	19 m
2.	Benzine afleverzuil	5 m	15 m
3.	Opstelplaats benzine auto	25 m	n.v.t.
4.	<u>Gebouw zonder brandbescherming</u>		
	- hoogte < 5 m	10 m	-
	- 5 m < hoogte < 10 m	15 m	-
	- hoogte > 10 m	20 m	-
	<u>Gebouw met brandbescherming</u> (en maximaal 50% gevelopening)		
	- hoogte < 5 m		
	- 5 m < hoogte < 10 m	5 m	-
	- hoogte > 10 m	10 m	8 m
		15 m	-

Frequentie van een brand nabij een LPG tankauto (voor 100 verladingen per jaar) is voor het LPG tankstation aan de Wagenweg 7 gelijk aan 1×10^{-6} .

De BLEVE frequentie van de tankauto die wordt aangestraald door een brand in de omgeving van de tankauto voor een brand in de omgeving 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;
- De vulgraad van de tankauto;
- De aanwezigheid van een hittewerende coating.

In tabel 5 zijn de frequenties gegeven voor de situatie dat het LPG tankstation aan alle interne toetsingsafstanden voldoet en de tankauto niet is voorzien van hittewerende coating.

Tabel 5 *BLEVE scenario's van de LPG tankauto niet voorzien van een hittewerende coating ten gevolge van brand voor de situatie dat het vulpunt buiten alle toetsingsafstanden ligt*

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.2.1 BLEVE tankauto – vulgraad 100%	1×10^{-6}	$70/100 \times 1/3 \times 0,19$	$4,43 \times 10^{-8}$
B.3.1 BLEVE tankauto – vulgraad 67%	1×10^{-6}	$70/100 \times 1/3 \times 0,46$	$1,07 \times 10^{-7}$
B.4.1 BLEVE tankauto – vulgraad 33%	1×10^{-6}	$70/100 \times 1/3 \times 0,73$	$1,70 \times 10^{-7}$

In tabel 6 zijn de frequenties gegeven voor de situatie dat het LPG tankstation aan alle interne toetsingsafstanden voldoet en de tankauto wel is voorzien van hittewerende coating.

Tabel 6 BLEVE scenario's van de LPG tankauto wel voorzien van een hittewerende coating ten gevolge van brand voor de situatie dat het vulpunt buiten alle toetsingsafstanden ligt

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.2.2 BLEVE tankauto – vulgraad 100%	1×10^{-6}	$70/100 \times 1/3 \times 0,19 \times 0,05$	$2,22 \times 10^{-9}$
B.3.2 BLEVE tankauto – vulgraad 67%	1×10^{-6}	$70/100 \times 1/3 \times 0,46 \times 0,05$	$5,37 \times 10^{-9}$
B.4.2 BLEVE tankauto – vulgraad 33%	1×10^{-6}	$70/100 \times 1/3 \times 0,73 \times 0,05$	$8,52 \times 10^{-9}$

Opmerkingen:

- De tankauto bezoekt 70 keer per jaar het LPG tankstation, waar de brandfrequentie is gegeven voor 100 verladingen per jaar;
- Bij een bezoek is de vulgraad van de auto 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.

5 Scenario's tankauto ten gevolge van externe beschadiging

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

Het LPG tankstation aan de Wagenweg 7 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.

Tabel 7 Scenario's BLEVE van de LPG tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.5 BLEVE tankauto – vulgraad 100%	$2,5 \times 10^{-9}$	$70/100 \times 1/3$	$5,83 \times 10^{-10}$
B.6 BLEVE tankauto – vulgraad 67%	$2,5 \times 10^{-9}$	$70/100 \times 1/3$	$5,83 \times 10^{-10}$
B.7 BLEVE tankauto – vulgraad 33%	$2,5 \times 10^{-9}$	$70/100 \times 1/3$	$5,83 \times 10^{-10}$

Opmerkingen:

- De BLEVE wordt gemodelleerd als een koude BLEVE (barstdruk bij omgevingstemperatuur).

6 Scenario's falen pomp

De scenario's voor het falen van de pomp zijn gegeven in tabel 8.

Tabel 8 Scenario's voor falen van de pomp

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1×10^{-4}	$0,94 \times 70 \times 0,5/8766$	$3,75 \times 10^{-7}$
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 verladingsduur van een half 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.

7 Scenario's falen losslang

De scenario's voor het falen van de losslang zijn gegeven in tabel 9.

Tabel 9 Scenario's voor falen van de losslang

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	Factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
L.1 Breuk losslang 2" doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6}	$0,88 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,23 \times 10^{-5}$
L.2 Breuk losslang 2", 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 0,2"	4×10^{-5}	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$

Opmerkingen:

- Er zijn 70 verladingen per jaar met een verladingduur van een half uur
- De breukfrequentie voor losslang 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.

8 Overige uitgangspunten

De overige uitgangspunten zijn:

- Een doorzet tot en met 999 m³ LPG per jaar, 70 verladingen per jaar verdeelt over de dag en de nacht (dus geen venstertijden);
- De bevoorrading vindt plaats met een tankauto van ca 60 m³ met of zonder hittewerende coating.
- De coördinaat van het LPG vulpunt is: 125439,62; 502558,20
- De coördinaat van de opstelplaats is: 125443,59; 502561,42
- De coördinaat van de LPG ondergrondse tank is: 125434,57; 502526,53