

Rapport V.2011.1220.00.R001

A7 kantorenlocatie Geert Scholtenslaan,
Wognum

Kwantitatieve risicoanalyse LPG-tankstation
Total Fina Van Zijl

Status: DEFINITIEF

Colofon

Rapportnummer:	V.2011.1220.00.R001	
Plaats en datum:	Arnhem, 24 oktober 2011	
Versie:	002	Status: DEFINITIEF
Opdrachtgever:	Scholtens Projecten Postbus 18 1687 ZG WOGNUM	
Contactpersoon:	de heer drs. B.G.J. (Bart) Schuitemaker	
Telefoon:	0229 28 18 20	
Fax:	0229 28 18 28	
E-mail:	b.schuitemaker@scholtens.eu	
Uitgevoerd door:	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.	
Informatie:	ir. R.J. (Robert) Bos	
E-mail:	rbo@dgmr.nl	
Telefoon:	026 351 21 41	
Fax:	026 443 58 36	
Auteur(s):	ir. R.J. (Robert) Bos	
Eindverantwoordelijke:	ing. J.J.A. (Hans) van Leeuwen	
Voor deze:	ing. J.J.J. (Koos) Joosen	
Verwerkt door:	EBA MBR BR	

©DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Inhoudsopgave	Pagina
1. INLEIDING	4
2. TOETSINGSKADER EXTERNE VEILIGHEID	5
3. BESCHRIJVING VAN DE INRICHTING	6
3.1 Algemene beschrijving.....	6
3.2 Bedrijfssituatie	6
4. BESCHRIJVING VAN DE OMGEVING.....	8
4.1 Situering	8
4.2 Populatiemodellering	8
4.3 Overige locatieafhankelijke gegevens.....	9
5. UITVOERING QRA	10
5.1 Rekenmethodiek	10
5.2 Ongevalscenario's	10
5.3 Risicoberekening	11
6. RESULTATEN	13
6.1 Plaatsgebonden risico	13
6.2 Groepsrisico.....	14
6.3 Analyse groepsrisico	14
7. CONCLUSIES	15
Bijlage 1: Topografische informatie en risicocontouren	
Bijlage 2: Begrippenlijst	
Bijlage 3: Referenties	
Bijlage 4: Uitgangspunten LPG-tankstation	
Bijlage 5: Uitgangspunten modellering	

Disclaimer: De resultaten van dit onderzoek geven een beeld Externe veiligheid volgens bij wet vastgestelde modelleringen, zoals de 'Handleiding Risicoberekening Bevi' versie 3.2 en daarmee samenhangende onderbouwingen en rekenwijzes. Waar sprake is van modellering onder verantwoordelijkheid van DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. is dat expliciet in het rapport aangegeven.

1. Inleiding

In opdracht van Scholtens Projecten heeft DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd voor het LPG-tankstation Total Fina Van Zijl (hierna: Van Zijl), dat is gelegen aan de Nieuweweg 24a in Wognum, gemeente Medemblik. De aanleiding van het onderzoek is de realisatie van een nieuw kantorencluster op de locatie aan de Geert Scholtenslaan in Wognum. Het onderzoek is opgesteld in het kader van de ruimtelijke onderbouwing van het benodigde bestemmingsplan Geert Scholtens A7 te Wognum.

Het gebouw wordt gerealiseerd tussen het gemeentehuis van Medemblik (voormalig DSB) en het hoofdkantoor van de Scholtensgroep en is op circa 130 meter van het tankstation gelegen. Aangezien dit binnen het invloedsgebied (van circa 300 meter) ligt, dient het groepsrisico bepaald te worden. In 2005 zijn de risico's vanwege het LPG-tankstation eerder bepaald. In de QRA uit 2005 is de invloed van beide kantorenclusters op het groepsrisico onderzocht. Dit is verwoord in het rapport met kenmerk 051312 – S03 van december 2005, opgesteld door Oranjewoud/SAVE. In dit onderzoek wordt aangesloten bij de uitgangspunten zoals deze in 2005 gehanteerd zijn.

Het doel van dit onderzoek is het in beeld brengen van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Hierbij wordt het groepsrisico bepaald voor de huidige situatie als voor de situatie na realisatie van het nieuwe kantorencluster.

2. Toetsingskader externe veiligheid

Het externe veiligheidsbeleid is gericht op een verantwoordelijke situering van kwetsbare bestemmingen en activiteiten, waarbij ongevallen met effecten op de omgeving niet kunnen worden uitgesloten. Dit betreft het uitsluiten van ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Het normatieve begrip veiligheid is in dit beleid geoperationaliseerd door het te kwantificeren met behulp van het begrip 'risico'. Risico bestaat uit twee elementen: kans en effect. De vermenigvuldiging van deze twee elementen resulteert in het risico.

De omvang van de risico's voor de omgeving wordt aangeduid met de begrippen groepsrisico (GR) en plaatsgebonden risico (PR, voorheen individueel risico genaamd). Het verschil tussen de normen is dat het GR rekening houdt met het aantal aanwezige personen, terwijl bij het PR uitgegaan wordt van de permanente onbeschermda aanwezigheid van één persoon. Voor deze mate van aanvaardbaarheid van risico zijn op nationaal niveau normen vastgesteld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [1]. Hierin is voor het PR een puur kwantitatieve methode gehanteerd en voor het GR een mix van kwalitatief en kwantitatief.

Doel van het Bevi is zowel individuele burgers als groepen burgers te beschermen tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het bevoegd gezag neemt bij inrichtingen voor het PR, de norm in acht van 10^{-6} doden per jaar ($10^{-6}/\text{jr}$) (artikel 7 lid 1, Bevi) voor kwetsbare objecten. Alle nieuwe, beperkt kwetsbare objecten dienen eveneens buiten de $10^{-6}/\text{jr}$ -contour van een risicovolle inrichting te liggen. Aangezien hier echter sprake is van een richtwaarde, mag van deze norm uitsluitend in geval van gewichtige redenen worden afgeweken.

Voor het GR bestaat geen harde grenswaarde, maar een oriënterende grenswaarde. Het bevoegd gezag in kwestie mag in bijzondere gevallen van deze oriënterende grenswaarde afwijken, mits het daarvoor een onderbouwing geeft (artikel 12 Bevi). De oriëntatiewaarde voor het GR is een lijn door de volgende punten:

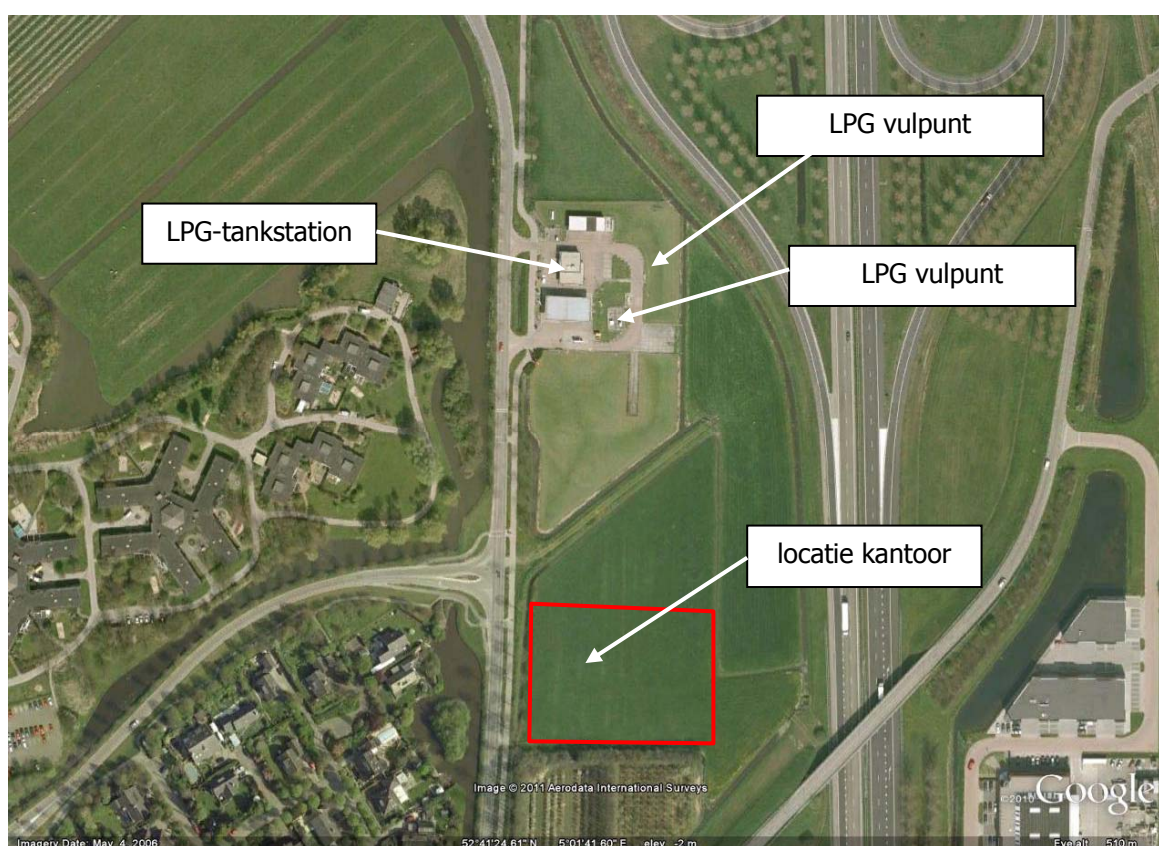
- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1000 slachtoffers;
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

De beoordeling van het groepsrisico (GR) vindt niet plaats door middel van een vaste norm maar door middel van het afleggen van een verantwoording. Krachtens artikel 12 van het Bevi moet elke verandering van het GR gemotiveerd worden (de verantwoordingsplicht). Deze verantwoordingsplicht geldt ook als het groepsrisico toeneemt, maar onder de oriëntatiewaarde blijft.

3. Beschrijving van de inrichting

3.1 Algemene beschrijving

Het tankstation is gelegen aan de Nieuweweg 24a in Wognum (gemeente Medemblik) op circa 140 meter van het geplande kantoor. Dit is weergegeven in figuur 1. Let op, op deze figuur (luchtfoto) is het reeds gerealiseerde kantoorpand nog niet opgenomen.



Figuur 1. Ligging LPG-tankstation en gepland kantoor (bron: Google Earth).

3.2 Bedrijfssituatie

De opslagtank, die ondergronds is gelegen, heeft een inhoud van 30 m³. De bevoorrading vindt plaats door middel van LPG-tankwagens, waarbij geen sprake is van venstertijden. Voor het onderzoek is uitgegaan dat de tankwagens voorzien zijn van hittewerende coating en dat gebruik wordt gemaakt van verbeterde losslangen. Laatstgenoemde is in lijn met het Revi [RIVM07].

Het tankstation heeft een vergunning voor een jaarlijkse doorzet van 1000 m³ LPG per jaar. Het vulpunt ligt nabij het tankstation, langs een afzonderlijke rijstrook. Deze rijstrook is toegankelijk voor voertuigen. Er zijn geen specifieke maatregelen getroffen om aanrijdingen met voertuigen te voorkomen. Het gebouw van het tankstation is circa 4 meter hoog en niet voorzien van specifieke brandwerende voorzieningen. Hierbij moet bijvoorbeeld gedacht worden aan gevels met een brandwerendheid langer dan 30 minuten.

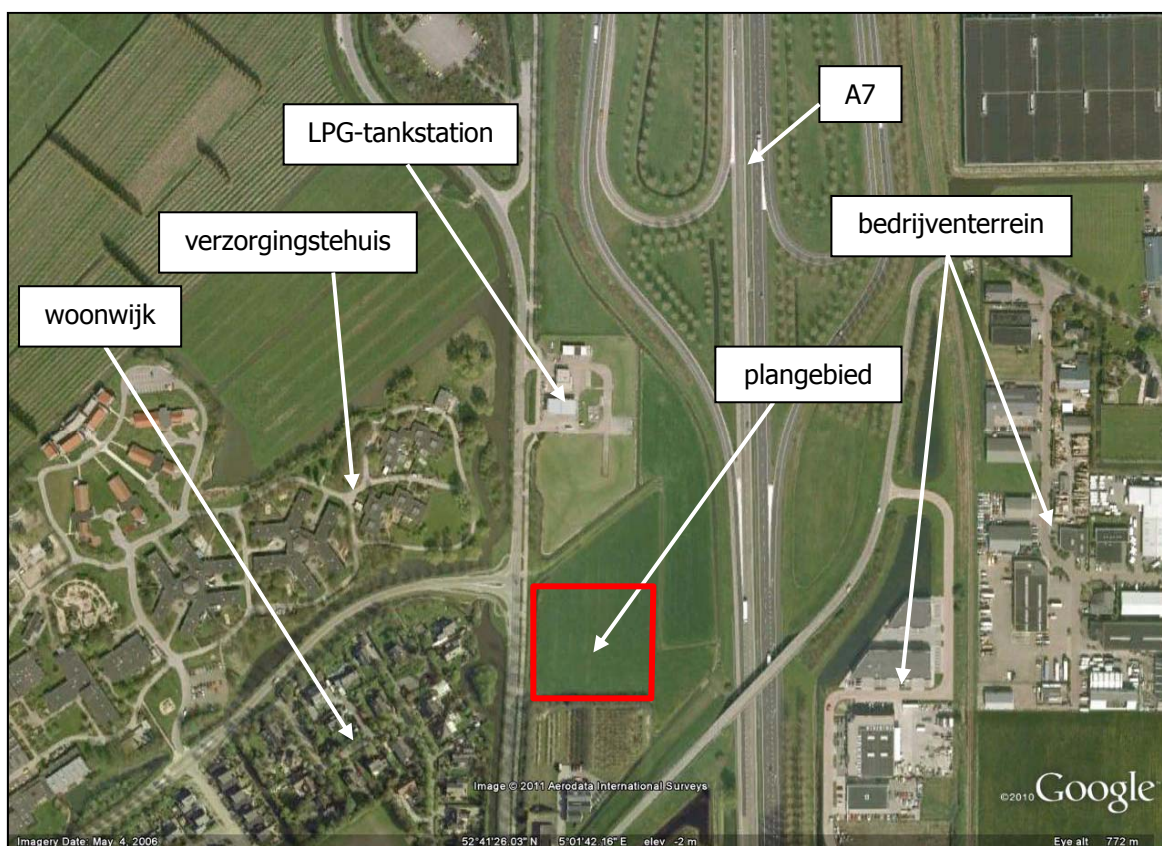
Bovenstaande uitgangspunten zijn bepalend voor de kans op een brand op het LPG-tankstation. De proces- en specifieke kenmerken van het LPG-tankstation zijn nader omschreven in bijlage 4.

4. Beschrijving van de omgeving

4.1 Situering

De ligging van het LPG-tankstation en de directe omgeving is weergegeven in figuur 2. De omgeving van het tankstation kan als volgt getypeerd worden:

- Westzijde: direct ten westen van de inrichting ligt een verzorgingscentrum genaamd Leekerweide.
- Oostzijde: hier is een bedrijventerrein gelegen genaamd Overspoor met daartussen de A7.
- Zuidzijde: ten zuiden van het tankstation is het nieuwe kantoor geprojecteerd.
- Zuidwestzijde: ten zuidwesten is een woonwijk gelegen.

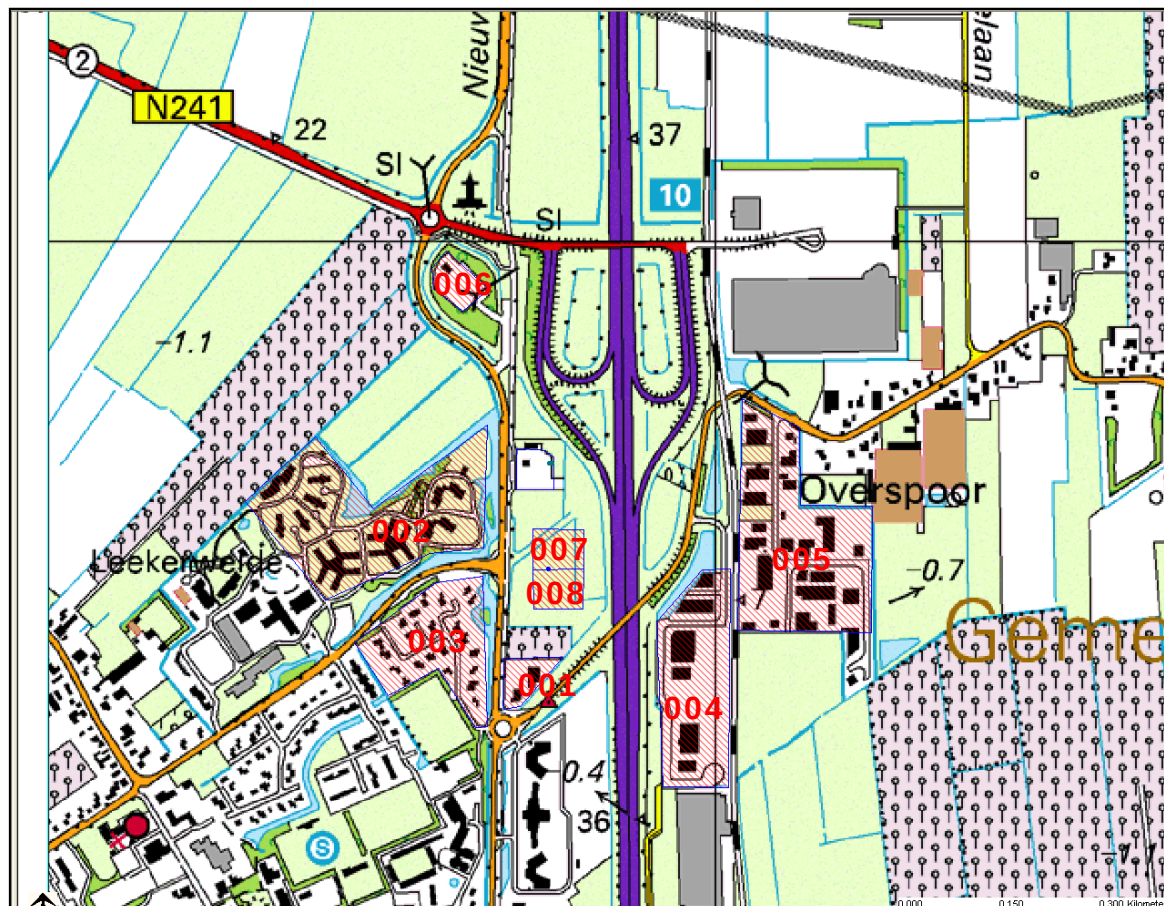


Figuur 2. Ligging LPG-tankstation en directe omgeving (bron: Google Earth).

4.2 Populatiemodellering

De hoogte van het groepsrisico hangt naast de gemodelleerde ongevallen af van de aanwezigheid in het invloedsgebied van het LPG-tankstation. Het invloedsgebied wordt bepaald door de effectafstand van het grootste ongeval. Voor de risico's zijn effecten tot circa 300 meter zichtbaar. Om deze reden is de populatie tot 300 meter rondom het tankstation meegenomen. Om het groepsrisico van het LPG-tankstation te bepalen, moeten alle aanwezigen in het invloedsgebied bekend zijn en worden gemodelleerd in het rekenpakket.

Voor de inventarisatie van de bevolking is gebruikgemaakt van de gehanteerde populatiegegevens in het rapport "Externe veiligheidsberekening A7 ten behoeve nieuwbouw kantoren Scholtens" van 12 december 2006, opgesteld door Save. In figuur 3 en tabel 1 is een overzicht opgenomen van de in het onderzoek opgenomen populatie.



Figuur 3. Overzicht gehanteerde populatie.

Tabel 1
Overzicht populatie

vlak	functie	aantal dag	aantal nacht	bron
001	garagebedrijf	8.6	1.72	rapport Save
002	verzorgingstehuis	125	125	rapport Save
003	woonwijk	44	63	rapport Save
004	industrie	117	23.4	rapport Save
005	industrie	180	36	rapport Save
006	RWS/ambulancepost	16	8	40 personen per ha, kental
007	kantoor	308	0	rapport Save
008	plangebied	241	0	opdrachtgever

4.3 Overige locatieafhankelijke gegevens

De gebruikte weerklassenverdeling is afkomstig uit het rekenpakket en opgegeven als representatief voor 'Den Helder', met een dag- en een nachtgemiddelde.

5. Uitvoering QRA

5.1 Rekenmethodiek

De uitvoering van de risicoanalyse wordt vastgelegd door het rekenpakket Safeti-NL (kortweg SNL, versie 6.54) en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [HRB3.2]. De Handleiding mist voor LPG-tankstations, als bedoeld in artikel 2.1 onder e, een beschrijving. De reden is dat het uitvoeren van een QRA voor dergelijke inrichtingen niet wordt aangemoedigd, aangezien de PR-afstanden in het Revi zijn vastgelegd [REVI10].

Voor LPG-tankstations is echter wel een rekenmethodiek vastgelegd. Voor deze rapportage is vooral aangesloten bij de RIVM-publicatie "QRA berekening LPG-tankstations" van 29 mei 2008 [RIVM08]. Hierna wordt naar deze publicatie verwezen als "de recentste RIVM-instructie". In deze publicatie zijn alle verplichte scenario's en van toepassing zijnde frequenties, kansen en overige parameters vastgelegd.

5.2 Ongevalscenario's

Voor LPG-tankstations geldt dat ongevallen met de opslagtank en de tankauto het meest van belang zijn. Wanneer de opslagtank is beschermd (ondergronds), hebben ongevallen met de tankauto het grootste effect. Voor wat betreft de tankauto schuilt het grootste gevaar in branden rondom de tankauto die tot een BLEVE kunnen leiden.

In de meest recentste RIVM-instructies zijn al deze ongevalsverlopen steeds samengenomen tot een representatieve set scenario's. Het gaat in de tabel om drie groepen. In een vierde groep zijn alle ongevallen samengenomen die klein genoeg zijn om voor de externe veiligheid zelf geen relevant effect buiten het tankstation te geven (bijvoorbeeld een brand van een personenauto bij de afleverzuil), maar wel de eventueel aanwezige tankauto bedreigen (wat tot een BLEVE kan leiden met een effectgebied van meer dan 300 meter). In tabel 2 zijn de te beschouwen scenario's opgenomen.

Tabel 2
Scenario's LPG-tankstations

Sc	scenarionaam
O1	opslagvat - catastrofaal 9.2ton
O2	opslagvat - 10 minuten
O3	opslagvat - 10 mm gat
O4	vloeistofleiding - breuk 1.25"
O5	vloeistofleiding - lek 0.125"
O6	afleverleiding - breuk 1.25"
O7	afleverleiding - lek 0.125"
P1	pomp breuk begrenzer - 104kg
P2	pomp breuk falen bgz - 3"
P3	pomp lek - 0.3"
L1	losslang - breuk begrenzer 65kg
L2	losslang - breuk falen bgz 2"
L3	losslang - lek 0.2"
T1	ta 100% intrinsiek - catastrofaal

Sc	scenarionaam
T2	ta 100% intrinsiek - 10 minuten
B1	ta 100% verladen - BLEVE
B2	ta 100% andere brand - B 26.7ton
B3	ta 67% andere brand - BLEVE
B4	ta 33% andere brand - BLEVE
B5	ta 100% impact - BLEVE 26.7ton
B6	ta 67% impact - BLEVE
B7	ta 33% impact - BLEVE

Door het RIVM zijn in de recentste RIVM-instructie de te hanteren scenario's vastgelegd. Voor deze scenario's inclusief (basis)frequenties en overige (standaard) parameters wordt verwezen naar voorgaande RIVM-instructies, waarbij vooral de wijzigingen na 2007 relevant zijn, omdat vanaf dat moment is vooruitgelopen op de borging van uitsluitend gecoate tankauto's voor LPG-levering en verbeterde losslangen (twintigvoudige respectievelijk tienvoudige kansverlaging).

Er is een vaste relatie tussen de jaarlijkse doorzet en het aantal voorgeschreven lossingen. Dit geldt ook voor de aanwezigheid van 0,5 uur per bezoek, ongeacht de lossingsgrootte. Hiermee wordt geïmpliceerd dat de aanwezigheidsduur gelijk is aan de lostijd. Dit werkt rechtevenredig door op de scenario's B.2 – B.7. Bij een veel langere verblijfstijd van een tankauto zijn de resultaten van de QRA derhalve niet representatief.

5.3 Risicoberekening

In deze paragraaf is een samenvatting gegeven van de verschillende parameters die specifiek voor het voorliggende tankstation van toepassing zijn. Voor nadere details wordt verwezen naar bijlage 3.

Ongevallocaties

De opgegeven scenario's zijn gekoppeld aan een ongevallocatie. In dit geval zijn alle scenario's, binnen een kleine marge, op één locatie gelegen. Dit betreft het gebied ter hoogte van het vulpunt en de opslagtank.

Brand op het tankstation

Alle overige mogelijke ongevallen op een LPG-tankstation zijn vertaald met één kans (voor brand op het tankstation). Hiervoor wordt gekeken naar de afstand van het vulpunt tot de afleverzuil(en) voor LPG en benzine, de opstelplaats van de (benzine)tankauto en het gebouw van het tankstation. Voor LPG-tankstation Van Zijl geldt dat uitgezonderd de afstand tot de opstelplaats van tankauto's voldaan wordt aan de toetsingsafstanden. De gegevens om tabel 5 (uit QRA-berekening LPG-tankstations) te kunnen toepassen voor het specifieke tankstation staan in bijlage 4.

Faalfrequenties

In bijlage 4 is een overzicht gegeven van de scenario's en de voor dit LPG-tankstation van toepassing zijnde faalfrequenties.

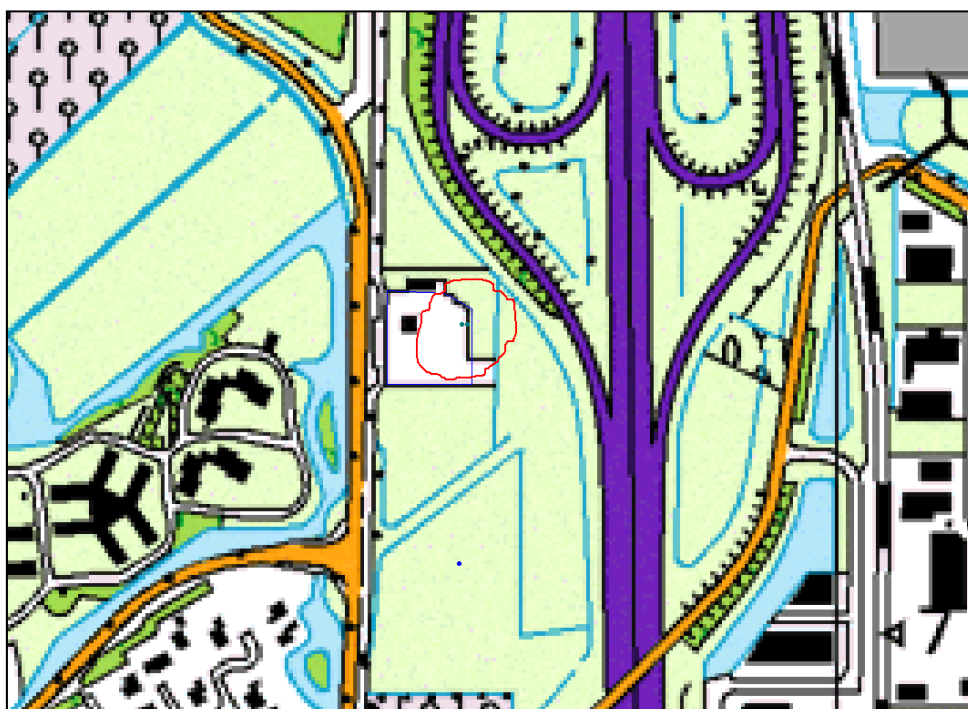
Ruwheidslengte

Voor de ruwheidslengte is aangesloten bij de default waarde van 0,3 meter.

6. Resultaten

6.1 Plaatsgebonden risico

De waarde 10^{-6} van het plaatsgebonden risico ligt ongeveer 35 meter van het vulpunt van het tankstation. Binnen de 10^{-6} contour zijn geen kwetsbare objecten gelegen. De ligging van de contour is in onderstaande figuur weergegeven. Een volledige set (van 10^{-6} t/m 10^{-8} en met meer topografisch detail) is opgenomen in bijlage 1.



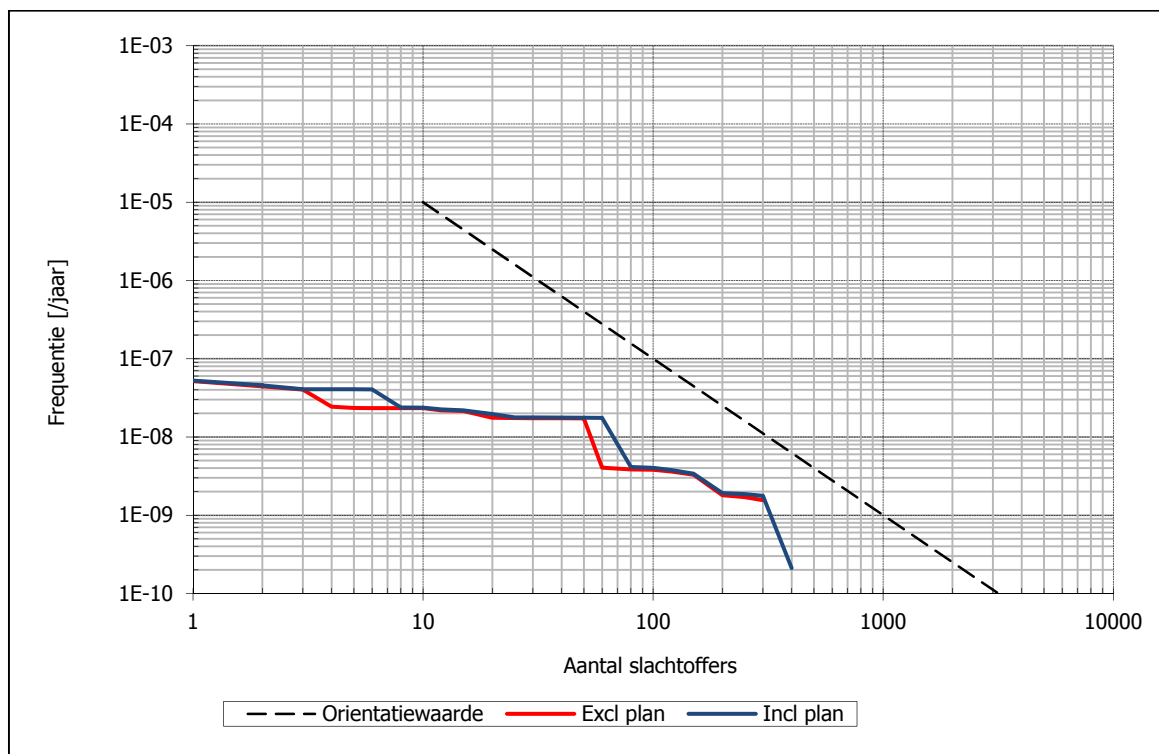
Figuur 4. Ligging PR (rood = 10^{-6} /jaar).

De berekende contour komt qua afstand overeen met de genoemde afstanden uit tabel 2a van het Revi: voor een doorzet van $\geq 1000 \text{ m}^3$ per jaar wordt bij een afstand van 40 meter van het vulpunt voldaan aan de grenswaarde van 10^{-6} per jaar. De afstanden uit het Revi zijn de voor het PR verplicht aan te houden afstanden, ongeacht de berekende ligging van de contouren.

Opgemerkt wordt dat het "Convenant LPG-autogas afgesloten tussen Rijk en LPG-sector" niet borgt dat alle tankwagens voorzien zijn van hittewerende coating. Wanneer geen hittewerende coating is toegepast, neemt de scenariofrequentie van de scenario's B.1 t/m B.4 (warme BLEVE) met een factor 20 toe. Dit zal een significant effect hebben op de resultaten.

6.2 Groepsrisico

In figuur 5 is het groepsrisico weergegeven voor de vergunde doorzet van 1000 m³ per jaar. Het groepsrisico is weergegeven voor zowel de situatie met en zonder het nieuwe kantoor.



Figuur 5. Groepsrisico zonder en met planontwikkeling.

Uit de figuur blijkt dat het groepsrisico toeneemt ten gevolge van de planontwikkeling. Met name rond de 60 slachtoffers stijgt het groepsrisico. Daarnaast is er een toename van het grootste slachtofferaantal. Het groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde. Uitgedrukt in een ééngetalswaarde bedraagt het groepsrisico circa 0,2 keer de oriëntatiewaarde.

6.3 Analyse groepsrisico

In tabel 3 zijn de maatgevende scenario's voor het groepsrisico weergegeven. Het maatgevende scenario voor het groepsrisico is B.3 (warme BLEVE tankauto).

Tabel 3
Bijdrage aan het GR bij de grootste slachtoffer aantallen

scenario	%
B.3	43
B.2	18
B.1	14
O.1	14
T.1	11

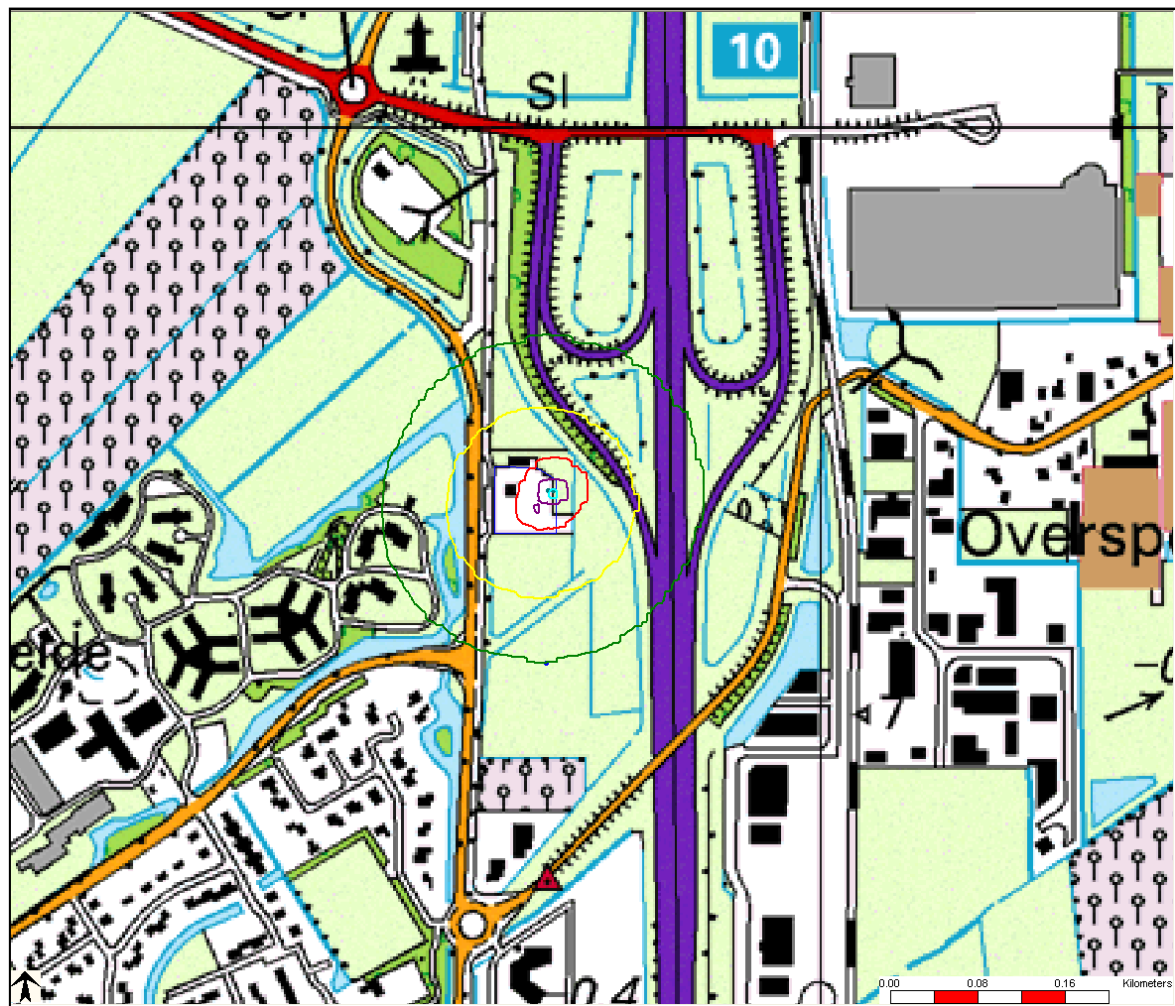
7. Conclusies

Het plaatsgebonden risico is min of meer cirkelvormig met een straal van circa 35 meter rondom het vulpunt. Binnen deze contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Het plaatsgebonden risico vormt derhalve geen belemmering voor de realisatie van het nieuwe kantoor.

Voor de vergunde situatie (doorzet 1000 m³ per jaar) wordt voor het groepsrisico voldaan aan de oriëntatiewaarde. Dit geldt voor zowel de situatie met als zonder het nieuwe kantoor. De invloed van het kantoor op het groepsrisico is beperkt. De gemeente dient het groepsrisico in haar planonderbouwing te verantwoorden.

Arnhem, 25 oktober 2011
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Topografische informatie en risicocontouren



Begrippenlijst

BEGRIIP / AFKORTING	OMSCHRIJVING / KORTE UITLEG
1% letaliteit (grens)	De afstand van de bron waarop 1 van 100 blootgestelden dodelijk getroffen wordt als gevolg van een incident, gegeven het scenario en weerklassse.
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion: de snelle (overwegend adiabatiscche) verdamping van een vrijkomende oververhitte (kokende) vloeistof. Bij brandbare stoffen en directe ontstekng ontstaat een vuurbal (een tc- of "warme" BLEVE).
Bronmaatregel	Maatregel die erop gericht is de gevaren weg te nemen of terug te dringen aan de zijde van de bron.
Bronterm	De hoeveelheid of debiet (uitstroomsnelheid) van een vrijkomende stof.
CEV	Centrum voor Externe veiligheid (voorheen: centrum EV en Vuurwerk), afdeling van het RIVM vrijwel exclusief adviseur voor de rekenmethodiek in Nederland.
Continu vrijkomen	Uitstroming uit een gat in een installatie(onderdeel) die in ieder geval enkele minuten duurt. Uitstromingen korter dan 2 à 3 minuten worden in het algemeen gemodelleerd alsof het instantane uitstromingen betreft.
Contour	Lijnen die punten met een gelijke waarde, bijvoorbeeld PR, met elkaar verbinden.
Discretionair	Bevoegdheid van een lager bestuursorgaan een afweging te maken, zoals bij het toepassen van de oriënterende waarde voor het GR.
Effectmaatregel	Maatregelen die erop gericht zijn de gevaren weg te nemen of terug te dringen aan de zijde van de blootgestelde.
Gevi-nummer	Gevaars indentificatie nummer.
Gevaar	De intrinsieke eigenschap van een stof of van een fysische situatie in een bedrijf, die potentieel tot schade voor mens en milieu leidt.
Grenswaarde	Milieukwaliteitsnorm die het minimaal te realiseren beschermings-niveau aangeeft.

GR	Groepsrisico: Het groepsrisico is de kans per jaar dat ten minste een groep van een bepaalde grootte het slachtoffer is van een ongeval. Het GR wordt meestal weergegeven in een grafiek waarin op de horizontale as het aantal doden staat en op de verticale as de cumulatieve kans $F(N)$ per jaar op een ongeval waarbij N of meer doden vallen.
Intrinsiek (falen)	Het falen van een spoorketelwagon tijdens verblijf, als gevolg van corrosie, verkeerd geladen stof, overvulling, vermoeidheidsbreuken, en soortgelijke begingebourtenissen die van buiten de wagon komen.
Instantaan vrijkomen	Uitstroming van de gehele inhoud van een installatie(onderdeel) in zo korte tijd (hooguit enkele minuten), dat het tijdsaspect niet in beschouwing wordt genomen.
LOC	Loss of containment.
LCx	Letale concentratie, bijvoorbeeld de waarde waarbij x% van de blootgestelden overlijdt.
LPG	Liquified Petroleum Gas.
Ongevalkans	De beginkans op een incident, in dit verband meestal per wagonpassage of per installatiejaar.
OW	Oriëntatiewaarde.
PR	Plaatsgebonden risico: Het plaatsgebonden risico is de plaatsgebonden kans op overlijden per jaar ten gevolge van een ongeval met een bepaalde activiteit, die een (fictief) persoon loopt die zich continu en onbeschermd op een plaats bevindt. Het PR wordt weergegeven in risicocontouren.
QRA	Kwantitatieve risicoanalyse: Systematisch onderzoek naar de kansen op en gevolgen van ongevallen bij activiteiten met gevaarlijke stoffen. Kans en gevolg worden gecombineerd tot het begrip risico.
Richtwaarde	Milieukwaliteitsnorm met de status van een uiteindelijk te bereiken grenswaarde, doch waarvan het bevoegd gezag om zwaar wegende redenen, bij gemotiveerde besluit, van mag afwijken
Risico	Risico is een maat voor de omvang van de ongewenste gevolgen van een activiteit verbonden met de kans dat deze gevolgen zich zullen voordoen.
STID	zie VN-nummer.

Stofcategorie	Specifieke indeling bijvoorbeeld voor externe veiligheid van stoffen die soortgelijke risico's geven.
Toorts (fakkel)	De uitstroming van een direct ontstoken (dus brandende) stof die met kracht (onder druk) uit een gat stroomt.
Vervolgkans	Een kans gegeven een voorafgaande serie gebeurtenissen bijvoorbeeld de vervolgkans op uitstroming gegeven een ontsporing.
Weertype	Representatieve combinatie van stabiliteitsklasse volgens Pasquill en windsnelheid. Bijvoorbeeld D5 (neutraal weer, windsnelheid 5 m/s) en F1.5 (stabiel weer, windsnelheid 1.5 m/s).
Wm	Wet milieubeheer.
Wolkbrand	Snelle verbranding van een brandbare gaswolk na vertraagde ontsteking zonder drukopbouw.
Woonbebouwing	Objecten voor permanente bewoning, waartoe behoren flatgebouwen, woonwijken en incidentele woningen.
Z ₀ (SRP)	Ruwheidslengte (surface roughness parameter), nodig in een dispersieberekening. Een hoge Z geeft veel verdunning en kortere risicoafstanden.

Referenties

BEVI10

Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen). AMvB van 1/7/2008, laatst verwerkte wijziging 25/3/2010, Stb.144

HRB3.2

Uijt de Haag, P.A.M., e.a. Handleiding Risicoberekeningen Bevi (4 delen). RIVM-CEV i.o.v. VROM (vh. Directie Veiligheid), versie 3.2, 1/7/2009. Verkregen juni 2009 via <http://www.rivm.nl/milieuportaal/images/Handleiding-Risicoberekeningen-Bevi-versie-3-2.pdf>

HVG07

Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. VROM, versie 1.0, november 2007.

REVI10

Regeling van 8 september 2004, 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. AMvB van 07/10/2004, laatste wijziging 10/06/2010, Stb.231

RIVM08

QRA berekening LPG-tankstations. Brief RIVM aan diverse gemeenten en provincies, nummer 29 mei 2008, versie 1.1

RIVMPSU

PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations S6.54. Beschikbaar gesteld door en op de website van het RIVM, www.rivm.nl. Bestand gedownload op 5 oktober 2011.

RIVM07

Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations. Brief RIVM aan diverse gemeenten en provincies, nummer 20 december 2007.

Uitgangspunten LPG-tankstation

Specifieke uitgangspunten voor het onderzochte LPG-station

Door de gemeente Medemblik is de benodigde informatie c.q. uitgangspunten voor het onderzoek aangeleverd. Onderstaand worden de relevante punten voor dit onderzoek opgenoemd:

- Het tankstation beschikt over een ondergrondse opslagtank met een capaciteit van 30 m³.
- De vergunde doorzet per jaar bedraagt 1000 m³.
- De afstand van het LPG vulpunt tot aan de LPG voorraadtank bedraagt circa 22 meter.
- Het LPG-vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation.
- De voorraadtank wordt bevoorraadt middels LPG-tankwagens.
- Voor het lossen van het LPG is geen sprake van venstertijden.
- Op het LPG-tankstation wordt geen waterstof verladen.

Standaardscenario's

In tabel 3 zijn de voor LPG-tankstation Van Zijl de scenario's opgenomen, met uit de basisfrequenties de voor dit tankstation specifieke factoren en uitkomsten.

Tabel 3
Scenario's en faalfrequenties

Sc	scenarionaam	f basis	eenheid	naar / j	factor	reductie	@ ref	f scenario [/j]
O1	opslagvat - catastrofaal 9.2ton	5.0E-07	/jaar		1			5.00E-07
O2	opslagvat - 10 minuten	5.0E-07	/jaar		1			5.00E-07
O3	opslagvat - 10 mm gat	1.0E-05	/jaar		1			1.00E-05
O4	vloeistofleiding - breuk 1.25"	5.0E-07	/jaar/m	30	1			1.50E-05
O5	vloeistofleiding - lek 0.125"	1.5E-06	/jaar/m	30	1			4.50E-05
O6	afleverleiding - breuk 1.25"	5.0E-07	/jaar/m	40	1			2.0E-05
O7	afleverleiding - lek 0.125"	1.5E-06	/jaar/m	40	1			6.0E-05
P1	pomp breuk begrenzer - 104kg	9.4E-05	/jaar	0.5/8766	70		1	3.8E-07
P2	pomp breuk falen bgz - 3"	6.0E-06	/jaar	0.5/8766	70		1	2.4E-08
P3	pomp lek - 0.3"	4.4E-03	/jaar	0.5/8766	70		1	1.8E-05
L1	losslang - breuk begrenzer 65kg	3.5E-06	/uur	0.5	70	0.1		1.2E-05
L2	losslang - breuk falen bgz 2"	4.8E-07	/uur	0.5	70	0.1		1.7E-06
L3	losslang - lek 0.2"	4.0E-05	/uur	0.5	70			1.4E-03
T1	ta 100% intrinsiek - catastrofaal	5.0E-07	/jaar	0.5/8766	70		1, 2	2.00E-09
T2	ta 100% intrinsiek - 10 minuten	5.0E-07	/jaar	0.5/8766	70		1, 2	2.00E-09
B1	ta 100% verladen - BLEVE	5.8E-10	/uur	0.5	70	0.05	1, 2	1.02E-09
B2	ta 100% andere brand - B 26.7ton	6.0E-09	/verlading	0.333	70	0.19 * 0.05	2, 3, 5	1.3E-09
B3	ta 67% andere brand - BLEVE	6.0E-09	/verlading	0.333	70	0.46 * 0.05	2, 3, 5	3.2E-09
B4	ta 33% andere brand - BLEVE	6.0E-09	/verlading	0.333	70	0.73 * 0.05	2, 3, 5	5.1E-09
B5	ta 100% impact - BLEVE 26.7ton	4.8E-10	/verlading	0.333	70		2, 4	1.1E-08
B6	ta 67% impact - BLEVE	4.8E-10	/verlading	0.333	70		2, 4	1.1E-08
B7	ta 33% impact - BLEVE	4.8E-10	/verlading	0.333	70		2, 4	1.1E-08

@ Doorwerking van vaste factoren en aannames:

- 1 dimensie en waarde gegeven ta aan het lossen, altijd 0,5 uur aangegeven
- 2 de veronderstelde aanwezigheidstijd is aangegeven als gelijk aan de lostijd, 0,5 uur
- 3 per verlading bij gegeven verlaadtijd en afhankelijk van afstand tot diverse brandoorzaken
- 4 per verlading bij gegeven aanwezigheidstijd en afhankelijk van aanrijdmogelijkheden
- 5 reductie is een mix van twee factoren: reductie faalfrequentie met factor 20 vanwege hittewerende coating en factor vanwege vulgraad

Aangepaste frequenties vanwege brand

Het betreft *B.2-B.4 (scenario's tankauto ten gevolge van brand)*. Voor de scenario's B.2-B.4 hangt de basisfrequentie af van de fysieke situatie ter plaatse. Voor de voorliggende situatie wordt dit onderstaand toegelicht.

De basisfrequentie (van een brand) is afhankelijk van brandgevaarlijke objecten in de nabijheid van het vulpunt (zodat aanstraling van de tankauto kan plaatsvinden). Hiertoe zijn in tabel 4 van de recentste RIVM-instructie een aantal toetsafstanden opgenomen. Voor het LPG-tankstation is het volgende van toepassing:

- Het vulpunt ligt meer dan 17,5 meter van de LPG-afleverzuil.
- Het vulpunt ligt meer dan 5 meter van de benzine afleverzuil.
- Het vulpunt ligt op minder dan 25 meter van de opstelplaats van benzine tankauto's.
- Het gebouw van het tankstation is niet voorzien van brandwerende voorzieningen en is lager dan 5 meter. De afstand van het vulpunt tot dit gebouw bedraagt meer dan 10 meter.

Op basis van het bovenstaande wordt uit tabel 5 van de recentste RIVM-instructie afgeleid dat de brandfrequentie $6 \cdot 10^{-7}$ per 100 verladingen ($6 \cdot 10^{-9}$ per verlading) bedraagt.

Aangepaste frequenties vanwege impact

Het betreft *B.5-B.7 (scenario's tankauto ten gevolge van externe beschadiging)*. De BLEVE frequentie ten gevolge van externe impact is afhankelijk van de situering van het vulpunt en de mogelijkheid dat aanrijdingen met het vulpunt kunnen optreden. In de voorliggende situatie is het vulpunt gelegen langs een rijstrook, waar niet alleen de LPG-tankauto's rijden, maar mogelijk ook personenauto's van bezoekers van het tankstation. Aangesloten is daarom bij de situatie "Opstelplaats op een (wegrij)strook, toegestane snelheid 70 km/uur of minder". De bijbehorende BLEVE frequentie bedraagt $4,8 \cdot 10^{-8}$ per 100 verladingen ($4,8 \cdot 10^{-10}$ per verlading).

Inrichtingsgrens

De inrichtingsgrens is ingevoerd in het rekenpakket, zie ook bijlage 4.

Afleverleiding

Voor het LPG-tankstation geldt dat de afstand tussen de opslagtank en de afleverzuil circa 40 meter bedraagt. In de opgegeven scenario's wordt uitgegaan van een standaard lengte van 75 meter. Voor het onderzoek is hiervoor een correctie doorgevoerd.

Uitgangspunten modellering

VOORSCHRIFTEN QRA LPG-TANKSTATIONS

Onder de Revi (Wijziging Regeling externe veiligheid inrichtingen, Stc 3 april 2007, nr 66) zijn LPG-tankstations (afhankelijk van een aantal parameters) een van de typen inrichtingen met gevaarlijke stoffen waarvoor de rekenmethodiek Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen, Stb 2004, 250) verplicht is gesteld (aangewezen in artikel 2.1 onder e Bevi).

Die rekenmethodiek bestaat uit Safeti-NL ('SNL', versie 6.54) en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi ('HRB', versie 3.2 sinds 1 juli 2009). De HRB bevat naast een algemeen deel, een Module C voor specifieke Bevi-categorieën. Voor LPG-tankstation als bedoeld in artikel 2.1 onder e, wordt aangegeven dat voor LPG-tankstations wordt gewerkt met vaste afstanden.

Enkel in specifieke gevallen wordt nog een QRA uitgevoerd. Er wordt niet aangegeven wat een specifiek geval inhoudt. Echter, door het RIVM is vastgelegd door middel van de publicatie "QRA-berekening LPG-tankstations" welke scenario's een QRA moet bevatten.

Tussen het gestelde in de recentste RIVM-instructie (standaard scenario's) en de werkelijke situatie treden verschillen op. Onderstaand worden deze verschillen toegelicht en de keuzes in de modellering nader toegelicht.

Ongevalslocaties

Bij een QRA voor een LPG-tankstation zijn drie ongevalslocaties van belang, te weten de locatie van het vulpunt, de locatie van de opslagtank en de locatie van het "tankstation" (afleverzuil, gebouw tankstation: plek van eventuele omgevingsbrand). Deze locaties hoeven noodzakelijkerwijs niet op één plek te liggen.

De scenario's (modellen) zijn gelegen bij het vulpunt (ongevallen met de tankauto) en bij de voorraadtank (ongevallen met de tank zelf). De locatie van een eventuele omgevingsbrand komt terug in de frequenties van de scenario's B.2 t/m B.4 (ongevallen met de tankauto).

Voor de leidingen is gekozen om de bijbehorende scenario's op één locatie te leggen. In de modellen wordt voor de afleverleiding (voorraadtank - afleverzuil) en de vloeistofleiding (vulpunt – voorraadtank) respectievelijk met 40 en 10 meter lengte gerekend. In de modellering is gekozen om deze scenario's nabij het vulpunt en de opslagtank te situeren. Dit betekent dat lokaal een overschatting van dit scenario optreedt en langs de overige lengte van de leiding een onderschatting.

Overigens zijn ongevallen bij de afleverzuil niet in de scenario's opgenomen. De risico's hiervan zijn verdisconteerd in enkele ongevalkansen voor de tankauto.

Leidingen

Voor de afleverleiding en de vloeistofleiding wordt door het RIVM standaard uitgegaan van de bovenstaande 75 en 10 meter (ondergrondse leidingen). Dit betekent dat bij kortere of langere leidingen hier een over- of onderschatting optreedt.

DGMR kiest ervoor om deze lengtes indien van toepassing aan te passen aan de daadwerkelijke leidinglengtes.

Coating tankwagens

Het wel of niet toepassing van de reductiefactor voor hittewerende coating van de tankwagens leidt tot een factor 20 verschil in de scenariofrequentie van de scenario's B.1 t/m B.4. In onderstaande tabel zijn deze frequenties, specifiek voor het voorliggende tankstation weergegeven.

Tabel 4
Verskil frequentie tussen wel/geen hittewerende coating tankwagens

scenario	frequentie per jaar met coating	frequentie per jaar zonder coating
ta 100% verladen - BLEVE	1.02E-09	2.03E-08
ta 100% andere brand - B 26.7ton	4.4E-10	8.78E-09
ta 67% andere brand - BLEVE	1.1E-09	2.20E-08
ta 33% andere brand - BLEVE	1.7E-09	3.40E-08

De bovenstaande reductie is impliciet al gehanteerd in de afstanden van het Revi in 2007. De invoering van gecoate tankwagens was voorzien voor uiterlijk 2010, dwingend via de Wm-vergunning van een tankstation. Inmiddels is de verwachting bijgesteld naar augustus 2010, op basis van een convenant met enkele grote Nederlandse LPG-vervoerders. Oftewel, de kansreductie is reeds ingeboekt terwijl de genoemde maatregelen niet volledig zijn geborgd. Er bestaat immers geen rechtszekerheid als geen besluit met kracht van wet (milieuvergunning of aanpassing ADR) aan de maatregel te grondslag ligt.

Aangezien zonder deze reducties totaal andere PR-afstanden volgen dan in het Revi, is in dit onderzoek uitgegaan van gecoate tankwagens.

Venstertijden: samenloop met populatie, dag/nacht fractie

Wanneer sprake is van venstertijden voor de levering van het LPG is een andere dag/nacht fractie van toepassing. Als in een vergunning bijvoorbeeld staat voorgeschreven dat niet gedurende winkeluren mag worden gelost, vanwege de nabijheid van een grote bouwmarkt, levert dit een aanzienlijke reductie van het groepsrisico op.

Als geen venstertijden van toepassing zijn is de standaard dag/nacht fractie van 0.44/0.56 van toepassing.

Terreingrens

In de recentste RIVM-instructie wordt niet gezegd over de terreingrens. In de voorbeeld psu die door het RIVM ter beschikking is gesteld, is in het SNL-beschrijvingsveld het volgende opgenomen:

"Deze PSU-file ligt ten grondslag aan de SAFETI-NL berekeningen voor het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) bij een LPG-tankstations. Bij deze file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations, 20 december 2007, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal. Deze voorbeeld-PSU-file van 6 oktober 2009 is gemaakt voor SAFETI-NL versie 6.54. De toelichting van 20 december 2007 is hierop nog steeds van toepassing met de aanvulling dat nu de terreingrens (plant boundary) nog moet worden toegevoegd."

Bij de scenario's voor de opslagtank treedt binnen SNL als vervolgeffect wel de vorming van (afdrijvende) wolken op (dit is voor de tankauto, via de modellering "roadtanker" volgens het CEV niet van toepassing, wel resteren nog die van de opslagtank). Hierom is de keuze van de plant boundary vanwege vertraagde ontsteking van belang. In de modellering wordt gekozen om een zo klein mogelijke grens rondom de locaties vulpunt, voorraadtank en tankstation te leggen. De minimale grootte bedraagt 10 meter.