



Onderzoek externe veiligheid BP Flevo-tankstation te Kampen

In het kader van bestemmingsplan "Woonwijken"

projectnr. 232819 - 100860 - DH63

revisie 01

18 oktober 2010

Save
Postbus 321
7400 AH Deventer
(0570) 663993

Opdrachtgever

Gemeente Kampen
Burgemeester Berghuisplein 1
8261 DD Kampen

datum vrijgave
18 oktober 2010

beschrijving revisie 01
Inclusief verantwoording

goedkeuring
RvR

vrijgave
NvR

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Besluit externe veiligheid inrichtingen	3
2.1	Plaatsgebonden risico	3
2.2	Groepsrisico	4
2.3	LPG-convenant	4
2.4	Beleid externe veiligheid gemeente Kampen	5
3	Uitgangspunten	6
3.1	BP Flevo-tankstation	6
3.2	Aanwezigheidsgegevens omgeving	7
4	Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)	11
4.1	Plaatsgebonden risico	11
4.2	Groepsrisico	13
5	Aanzet Verantwoording Groepsrisico	15
5.1	Aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken risicobron	16
5.2	De omvang van het groepsrisico	16
5.3	De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico bij de betrokken inrichting	16
5.4	De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in het ruimtelijke besluit	17
5.5	De mogelijkheden tot voorbereiding op en bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval	18
5.6	De mogelijkheden van personen die zich in het invloedsgebied van de risicobron bevinden om zichzelf in veiligheid te brengen (zelfredzaamheid)	19
5.7	De voor- en nadelen van andere mogelijkheden tot ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico	22
5.8	De mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst	22
5.9	Restrisico	22
6	Conclusie	23
6.1	Plaatsgebonden risico	23
6.2	Groepsrisico	23
6.3	Verantwoording groepsrisico	23
Bijlage 1 :	Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstations	24
Bijlage 2 :	Scenario's	28
Bijlage 3 :	Advies van Brandweer Kampen	30

1 Inleiding

Aan de Flevoweg 61 te Kampen is BP Flevo-tankstation met een LPG-verkooppunt gevestigd. Aan een LPG-tankstation zijn risico's voor de omgeving verbonden. In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is door de overheid vermeld welke regels op LPG-tankstations van toepassing zijn voor het verkrijgen van een acceptabele situatie qua risico.

De gemeente Kampen heeft aangegeven dat momenteel een conservering van het bestemmingsplan aan de orde is. In dat kader dient het BP Flevo-tankstation getoetst te worden aan het Bevi.

De gemeente Kampen heeft Save opdracht gegeven de toetsing aan het Bevi uit te voeren. Het voorliggende rapport beschrijft de bevindingen. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de relevante aspecten van het Bevi en bijbehorende regeling, hoofdstuk 3 beschrijft de beschouwde situatie. De toetsing aan het Bevi staat in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt een aanzet gegeven voor de verantwoording van het groepsrisico.

2 Besluit externe veiligheid inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) geven de kaders voor de beoordeling van LPG-tankstations. De toetsingscriteria zijn gedefinieerd op basis van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. De consequenties van de toetsing zijn in het Bevi vastgelegd.

2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebondenrisicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekartaat van overlijdenskans. De toetsingscriteria ten aanzien van het plaatsgebonden risico zijn gekoppeld aan de risiconiveaus van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar en zijn gekoppeld aan de LPG-doorzet op het tankstation. De toetsingscriteria verschillen voor bestaande en nieuwe situaties. Daar er hier sprake is van een conserverend bestemmingsplan zijn volgens het Bevi de toetsingscriteria voor nieuwe situaties aan de orde (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Toetsingsafstanden in meters tot (beperkt) kwetsbare objecten voor nieuwe situaties

Doorzet (m ³ /jaar)	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
< 1.000	45	25	15
≥ 1.000	110	25	15

Zoals aangegeven zijn momenteel zijn de toetsingsafstanden verschillend voor bestaande en nieuwe situaties. Dit verschil wordt, na afronding van het LPG-convenant, in de nabije toekomst opgeheven en dan worden de toetsingsafstanden uit tabel 2.1 vervangen door de toetsingscriteria zoals die nu gelden voor bestaande situaties (tabel 2.2).

Tabel 2.2 Toetsingsafstanden in meters tot (beperkt) kwetsbare objecten voor nieuwe situaties na realisatie van het LPG-convenant

LPG-tankstation	Doorzet (m ³ /jaar)	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
PR = 10 ⁻⁶	≥ 1.000	40	25	15
PR = 10 ⁻⁶	500 - 1.000	35	25	15
PR = 10 ⁻⁶	< 500	25	25	15

Deze toekomstige situatie wordt door ons op basis van de regelgeving aangeduid als Revi 2007, de huidige situatie wordt aangeduid als Revi 2004.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het (dodelijke) slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven. Het ijkpunt voor het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor bedrijven is $10^{-3}/N^2$ met N het aantal slachtoffers.

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. Naarmate de afstand tot een LPG-tankstation toeneemt, neemt het overlijdensrisico af. In de Revi is aangegeven tot op welke afstand (namelijk 150 meter) het overlijdensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico leveren kan. Dit gebied wordt in de Revi als invloedsgebied aangeduid. Dit houdt tevens in dat de inventarisatie van aanwezigen rondom een tankstation voor groepsrisicoberekeningen kan worden beperkt tot dit gebied.

Deze afstand van 150 meter dient bepaald te worden vanaf het vulpunt voor LPG en vanaf het bovengrondse deel van de opslagtank.

2.3 LPG-convenant

Op 1 juli 2009 is de laatste herziening van de Revi van kracht geworden. Deze wijziging is een gevolg van de landelijke afspraken dat verbeterde vulslangen worden gebruikt en dat LPG-tankauto's worden voorzien van een hittewerende coating. Omtrent de prestaties van de verbeterde vulslang als de hittewerende coating is technisch onderzoek uitgevoerd. Op basis van deze onderzoeken zijn de uiteindelijke afstanden voor LPG-tankstations tot omgevingsobjecten bepaald.

Beide veiligheidsmaatregelen komen voort uit het convenant LPG-autogas dat op 22 juni 2005 door de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en de LPG-sector is gesloten. Afgesproken is dat de LPG-sector veiligheidsmaatregelen doorvoert en ervoor zorgt dat de daarna nog resterende veiligheidsknelpunten (in principe) voor 2010 worden opgelost.

De verbeterde vulslang wordt op dit moment algemeen toegepast en is dan ook verrekend in de risicoanalyse. In een brief aan de LPG-branche van 7 mei 2009 heeft VROM aangegeven akkoord te gaan met de insulcon-deken als hittewerende voorziening. De LPG-branche heeft toegezegd dat haar wagenpark voorzien gaat worden van insulcon-dekens. Verwacht wordt dat de laatste LPG-tankwagens in het najaar van 2010 gecoat zal zijn. Bij de risicoanalyse worden twee situaties beschouwd, namelijk de huidige situatie waarbij de hittewerende voorziening niet is aangebracht en de situatie in de nabije toekomst waarin de voorziening wel is aangebracht.

2.4 Beleid externe veiligheid gemeente Kampen

Op 29 maart 2007 heeft gemeente Kampen haar beleid ten aanzien van externe veiligheid vastgesteld in het beleidsdocument "Kampen IJsselstreek Veilig. Externe Veiligheidsbeleid".

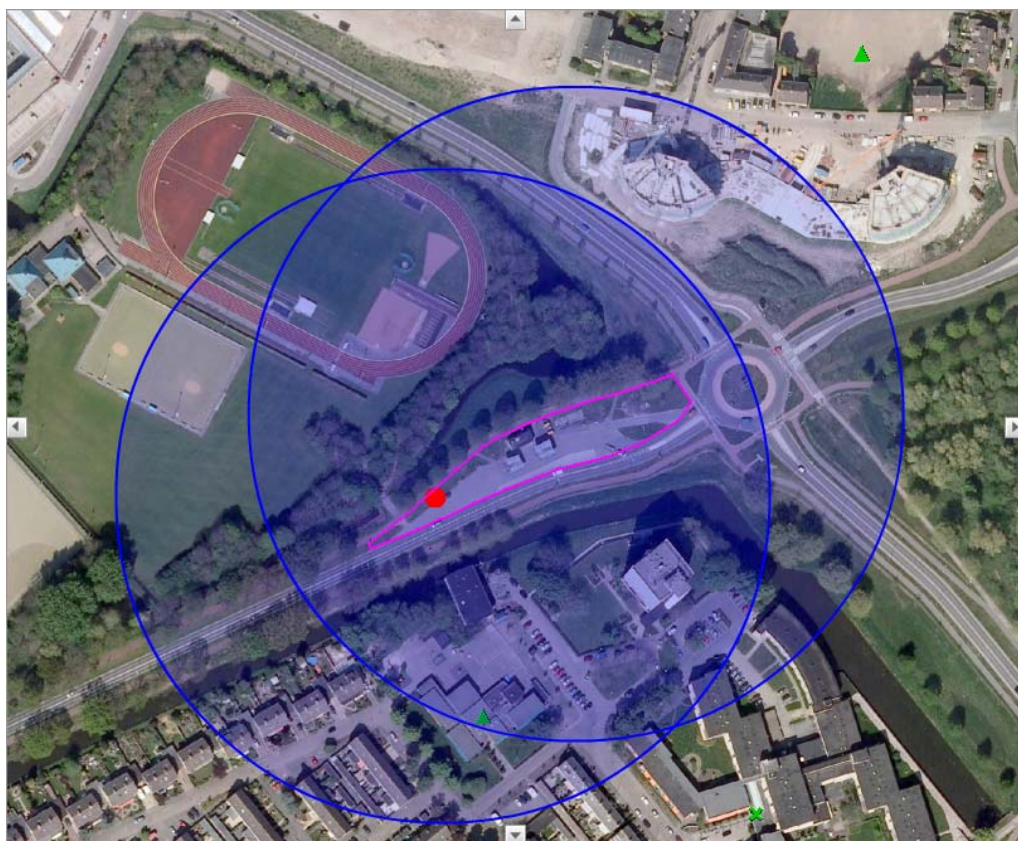
In het beleidsdocument sluit gemeente Kampen aan bij de bestaande Wet- en regelgeving ten aanzien van externe veiligheid en geeft hierbij het volgende aan:

- Voor bestaande situatie moet worden voldaan aan de van toepassing zijnde grens- en richtwaarden (Bevi);
- In woongebieden worden geen nieuwe risicobronnen toegestaan;
- Een toename en/of overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet toegestaan. Indien dat het geval is moet actief naar een oplossing worden gezocht en moet een verantwoording van het groepsrisico plaatsvinden.

3 Uitgangspunten

3.1 BP Flevo-tankstation

Het BP Flevo-tankstation is gelegen aan de Flevoweg 61 te Kampen (zie figuur 3.1).



Figuur 3.1 Overzicht BP Flevo-tankstation (roze kader) met het invloedsgebied (blauwe cirkels met straal van 150 m) en het vulpunt (rode stip)

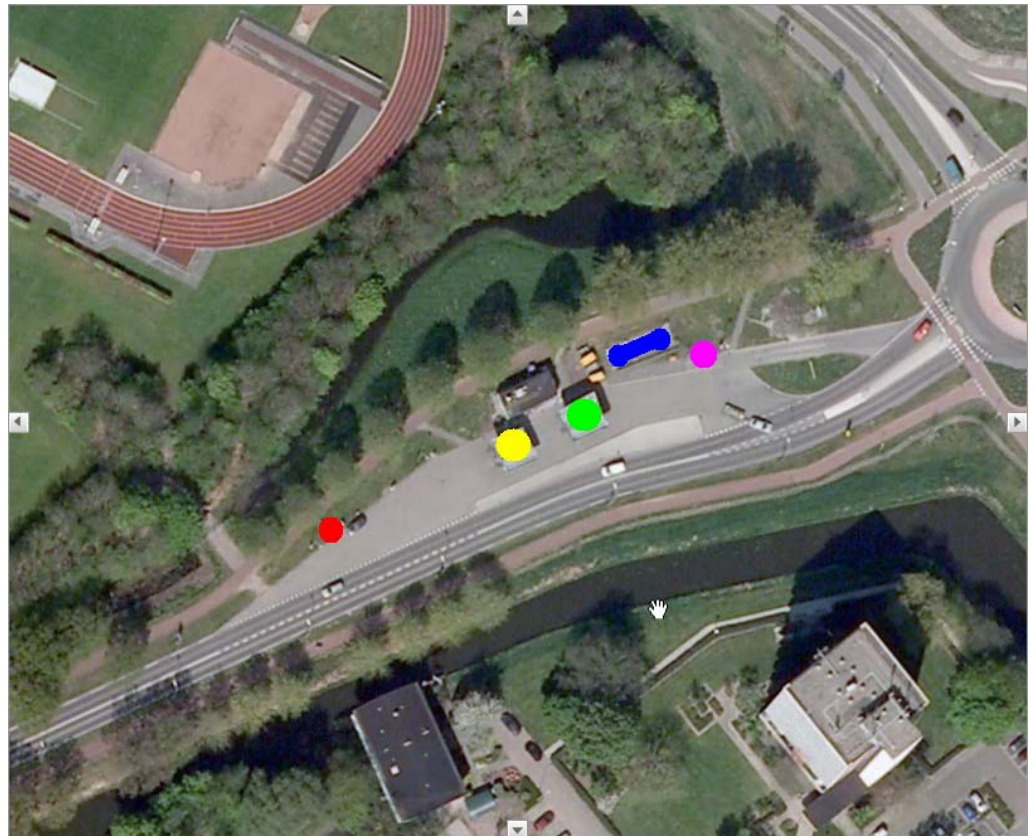
De gemeente Kampen heeft de volgende informatie aangeleverd:

1. Inrichtingstekening. Naam: *BP Flevo*. Revisietekening. 24-05-1995. Architectenburo Verdonk BV. NR E. Ka. 1.04. blad nr B2-05/06.
2. Beschikking Wm. Actualisatie. BP Nederland BV. Kenmerk 06/6332. 5 september 2006.

Op het BP Flevo-tankstation is het volgende van toepassing:

- De opslag van LPG geschiedt in een ondergrondse opslagtank van 40 m³.
- De doorzet van LPG is op dit moment in de Wm-vergunning gelimiteerd tot 1.000 m³ per jaar.
- De afstand van het LPG-vulpunt tot de LPG-afleverzuil bedraagt meer dan 17,5 meter.
- De afstand van het LPG-vulpunt tot de benzineafleverzuil bedraagt meer dan 5 meter.

- De afstand van het LPG-vulpunt tot het benzinevulpunt bedraagt meer dan 25 meter.
- De afstand van het LPG-vulpunt tot het dichtstbijzijnde gebouw zonder brandbescherming met een gebouw hoogte van minder dan 5 meter bedraagt meer dan 10 meter.
- De opstelplaats van de LPG-tankauto is gelegen op een wegrijstrook naast een weg, waar de toegestane maximum snelheid minder dan 70 km/uur bedraagt.
- Voor de lossing gelden venstertijden vastgelegd in de Wm-vergunning. De bevoorrading van LPG mag slechts plaatsvinden in de periode tussen 18:00 en 23:00 uur en tussen 06:00 en 08:00 uur en niet in het weekend en op feestdagen.



Figuur 3.2 Overzicht van de inrichting van BP Flevo-tankstation met:
de 40 m³ ondergrondse opslagtank (donkerblauw), LPG-vulpunt (rood),
benzinevulpunt (paars), LPG-afleverzuil (groen) en benzineafleverzuil (geel)
(bron kaart: Risicokaart.nl)

3.2 Aanwezigheidsgegevens omgeving

De aanwezigheidsgegevens worden bepaald door personen die in de nabijheid van het LPG-tankstation werken, wonen en recreëren. Conform de Rekenmethodiek Bevi is voor het vaststellen van de bevolkingsdichtheden de "*Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico*" (VROM, versie 1 november 2007) en *PGS 1 deel 6* (Aanwezigheidsgegevens) gehanteerd. In de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico [4] wordt aangegeven dat de inventarisatie van de aanwezigheidsgegevens primair plaats dient te vinden aan de hand van het (vigerende/toekomstig vigerend) bestemmingsplan.

De nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking dient aan te sluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Ten behoeve van de groepsrisicoberekening is door Oranjewoud/Save de omgevingssituatie geïnventariseerd binnen een cirkel met een straal van 150 meter rond het vulpunt voor LPG. De gemeente Kampen heeft een lijst met objecten benoemd en aangegeven wat de functie van deze objecten is. Daarnaast is aangegeven wat de aanwezigheidsgegevens van de objecten zijn.

Binnen het invloedsgebied komen de volgende functies voor:

- Woondoeleinden;
- Woondoeleinden (zorginstelling);
- Schooldoeleinden;
- Sportdoeleinden (atletiek/korfbal);
- Kantoor.

Ondanks het feit dat er een conservering van het bestemmingsplan plaatsvindt, vindt er geen wezenlijke wijziging plaats in doeleinden die voor de externe veiligheid van belang zijn. Dit betekent dat er geen onderscheid is tussen de bestaande situatie en de toekomstige bevolkingssituatie.

De Wm-vergunning beschrijft dat het tankstation is gelegen nabij een woonwijk en nabij sportvelden. De meest nabijgelegen woning van derden is de Winde 39 en deze ligt op een afstand van ca. 80 meter van het vulpunt. Basisschool "De Wegwijzer" is gelegen aan de Winde 37 en de rand van het schoolplein ligt op 55 meter van het LPG-vulpunt.

Woondoeleinden

De woningen zijn vanaf de door de gemeente Kampen aangeleverde kaart geteld. Er is geen onderscheid gemaakt in aanwezigheidsgegevens van eengezinswoningen en appartementen. Voor elke woning is uitgegaan van 2,4 personen per woning met een aanwezigheidspercentage van 50% in de dag en 100% in de nacht.

Van het appartementencomplex aan de Koggesingel liggen ca. 65% van de appartementen binnen het invloedsgebied. Het totaal aantal appartementen is 89. Dit betekent dat 58 appartementen van deze flat binnen het invloedsgebied liggen.

Woondoeleinden voor een zorginstelling;

Drie vleugels van een zorginstelling liggen gedeeltelijk binnen het invloedsgebied. De gemeente Kampen heeft aangegeven in de Wm-vergunning dat voor de aanleunwoningen die in de zorginstelling zijn geherbergd uitgegaan kan worden van 2 personen per woning met een aanwezigheidspercentage van 50% in de dag en 100% in de nacht.

Schooldoeleinden

Basisschool "De Wegwijzer" is gelegen aan de Winde 37. In de "De Wegwijzer" kunnen op basis van gebruiksvergunning maximaal 225 personen gelijktijdig aanwezig zijn. Scholen zijn niet alle dagen van het jaar open. In het RIVM-rapport *Verblijftijdentabel voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten* (kenmerk 620100001/2003) wordt aangegeven dat voor onderwijsinstellingen voor dagonderwijs voor de berekening van de verblijftijdfractie van aanwezigen ervan wordt uitgegaan dat de school 9 maanden per jaar geopend is, gedurende 5 dagen per week en 7 uur per dag. Dit zijn in totaal $9/12 \times 52 \times 5 \times 7 = 1.365$ uur per jaar, wat overeenkomt met een fractie van $1.365/8.760 = 0,16$. Deze correctie van 0,16 is op basisschool "De Wegwijzer" toegepast.

Sportdoeleinden

Voor de aanwezigheidsaantallen zijn de standaardwaarden voor *extensief gebruik sportvelden* van PGS 1 deel 6 gebruikt, dat is 25 personen per ha. De sportvelden liggen voor ca. 1,85 ha in het invloedsgebied. Dit betekent dat uitgegaan is van ca. 46 personen voor deze velden. De personen op deze velden zijn niet continu aanwezig, er is daarom gerekend met een verblijftijdcorrectie. De verblijftijdcorrectie van 0,14 voor sportvelden uit het RIVM-rapport 620100001/2003 - *Verblijftijdentabel - voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten* is gehanteerd. Er wordt in dit RIVM-rapport vermeld dat dit soort terreinen voor zowel trainingen als wedstrijden worden gebruikt. Standaard is een gebruik in het sportseizoen (negen maanden) op drie middagen per week (woensdag, zaterdag en zondag), met vier uur per middag en vijf avonden per week, met vier uur per avond.

Dus voor $9/12 \times 52 = 39$ weken per jaar worden de sportvelden gebruikt. Overdag zijn dit per jaar $39 \times 4 \times 3 = 468$ uur (fractie van $468/8.760 = 0,05$). Aangenomen wordt dat er geen overlap is in tijd dat de sportvelden en Basisschool "De Wegwijzer" maximaal in gebruik zijn.

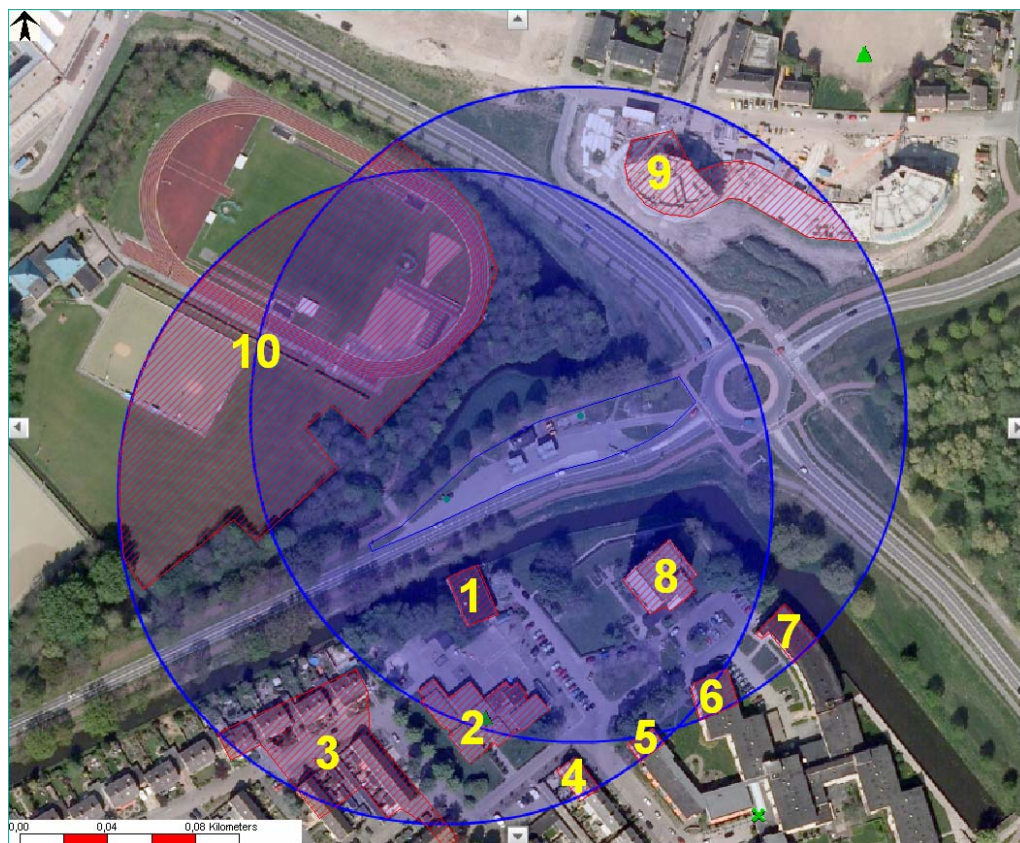
In avonduren zijn de sportvelden $39 \times 4 \times 5 = 780$ uur per jaar in gebruik (fractie van 0,09). Opgemerkt wordt dat de venstertijden van de LPG-lossing dusdanig zijn, dat overlap tussen het lossen van LPG en het open zijn van de sportvelden alleen van toepassing is voor de avonduren. Dit zijn in totaal $39 \times 4 \times 5 = 780$ uren in de nachtperiode per jaar¹.

Kantoor

De Wm-vergunning vermeldt dat het kantoor aan de Winde 36-36^A beschouwd kan worden als *kantoor - klein* met 10 personen per kantoor conform PGS 1 deel 6 *Aanwezigheidsgegevens*. Voor kantoren geldt een aanwezigheidspercentage van 100% in de dag en 0% in de nacht.

Een overzicht van de vlakken ten behoeve van de aanwezigheidsgegevens die in SAFETI-NL zijn aangemaakt is weergegeven in figuur 3.3. De gehanteerde aanwezigheidsgegevens van de verschillende vlakken uit figuur 3.3 staan in tabel 3.1.

1. De effectieve verblijftijdcorrectie voor de tankauto die hierbij hoort is $780/1.785 = 0,44$ voor de nachtperiode.



Figuur 3.3 Overzicht van de bevolkingsvlakken binnen het invloedsgebied (blauwe cirkels) (bron: risicokaart.nl)

Tabel 3.1 De aanwezigheidsgegevens van de vlakken van figuur 3.3

Vlak	Specificatie	Aanwezigen dag [personen]	Aanwezigen nacht [personen]
1	kantoor- klein	10	0
2	basisschool "De Wegwijzer"	225/0	0
3	18 woningen	21,6	43,2
4	3 woningen	3,6	7,2
5	4 aanleunwoningen	4	8
6	10 aanleunwoningen	10	20
7	14 aanleunwoningen	14	28
8	60 appartementen	72	144
9	58 appartementen	69,6	139,2
10	sportvelden	46/0	46/0

4 Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

De QRA is uitgevoerd volgens de rekenmethodiek Bevi, bestaande uit SAFETI-NL versie 6.54, de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 uitgave en hoofdstuk 7 (LPG-tankstations) van de Concepthandleiding Risicoberekeningen Bevi versie 2.1 uitgave 19 oktober 2007.

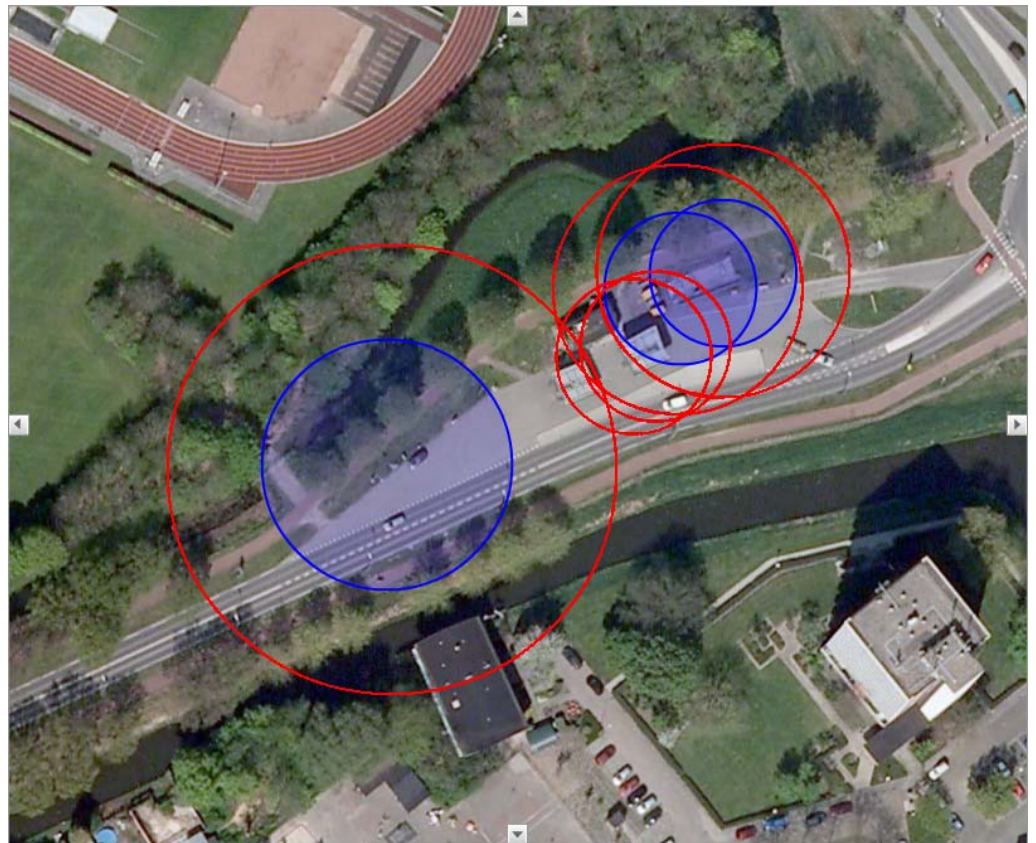
De risicoanalyse is uitgevoerd op basis van de door het RIVM ter beschikking gestelde SAFETI-NL-model voor LPG-tankstations (PSU-file). Conform het standpunt van het RIVM - Centrum Externe Veiligheid is gerekend met het effect van de verbeterde vulslangen.

Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, te weten Deelen. Voor de ruwheidslengte Z_0 is de standaard van 300 mm ongewijzigd gelaten.

4.1 Plaatsgebonden risico

De toetsingscriteria voor nieuwe situaties (tabel 2.1) is conform het Bevi van toepassing, daar het hier gaat om een conserverend bestemmingsplan. Omdat de doorzet van het LPG-tankstation is in de Wm-vergunning is gelimiteerd tot 1.000 m³ per jaar is er een PR-afstand van 45 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf de opslagtank en 15 meter vanaf de afleverzuil genoemd (fig. 4.1).

Zoals in figuur 4.1 is weergegeven ligt er geen pand binnen de 10⁻⁵/jaarcontour, maar wel binnen de 10⁻⁶/jaarcontour van het vulpunt.



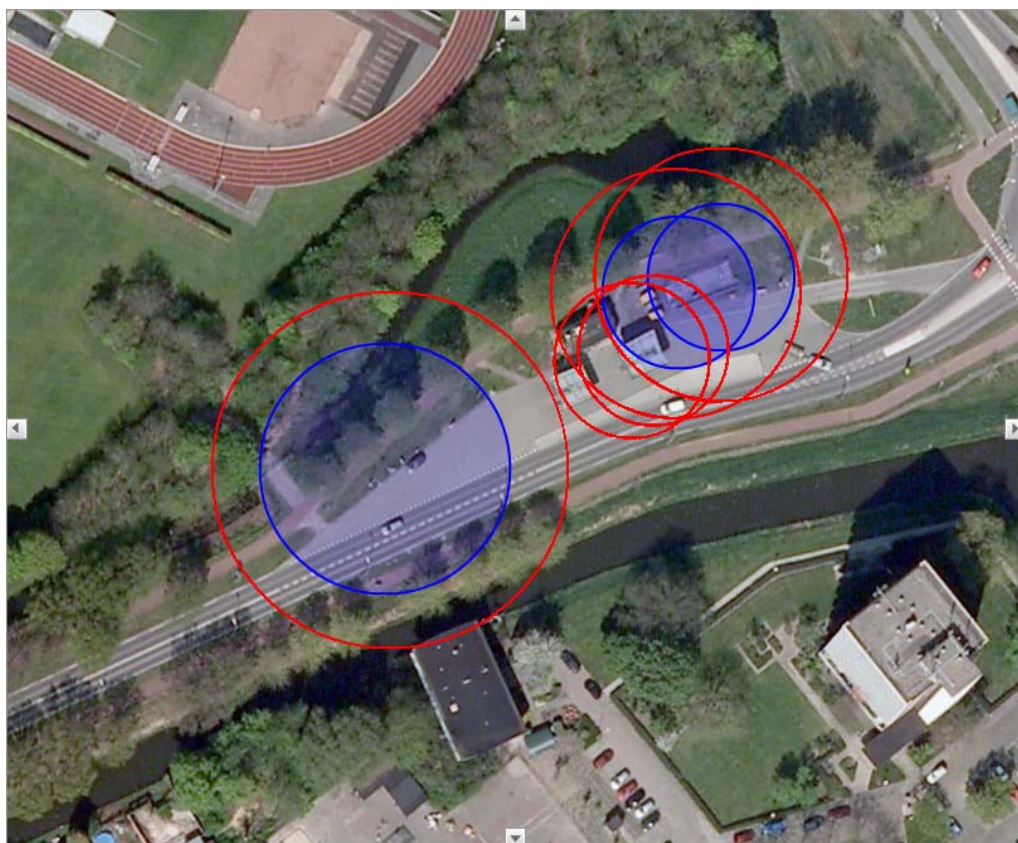
Figuur 4.1 Het plaatsgebonden risico zoals deze wordt getoetst voor een nieuwe situatie, met rode cirkels = 10^{-6} /jaar en blauwe cirkels = 10^{-5} /jaar (bron: risicokaart.nl)

Aangegeven is dat na afronding van het LPG-convenant de aan te houden afstanden kleiner worden. Momenteel zijn de maatregelen in uitvoering ver gevorderd, doch juridisch is het afgeronde convenant nog niet in de regelgeving verwerkt.

Na volledige implementatie van het convenant gelden de toetsingsafstanden uit tabel 2.2, te weten een PR-afstand van 35 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf de opslagtank en 15 meter vanaf de afleverzuil (fig. 4.2). Zoals in figuur 4.2 is weergegeven raakt de 10^{-6} /jaarcontour van het vulpunt het pand aan de overzijde van de Flevoweg. Dit pand betreft een kantoorpand met minder dan 1.500 m² aan brutovloeroppervlak en is daarmee een beperkt kwetsbaar object. De nauwkeurigheid van figuur 4.2 is echter dermate, dat alleen een exacte meting ter plaatse kan aangeven in hoeverre de afstand kleiner of groter dan 35 meter is.

Conclusie

Er wordt aan de normwaarde voor het plaatsgebonden risico (10^{-6} /jr) voldaan. Aan de richtwaarde van het plaatsgebonden risico (10^{-6} /jr) wordt niet voldaan. Hiermee wordt ook niet voldaan aan het beleidskader van de gemeente Kampen waarin is opgenomen dat de richtwaarde niet mag worden overschreden. Na realisatie van het LPG-convenant (toepassing hittewerende voorziening) moeten afstandmetingen ter plaatse uitwijzen of aan de richtwaarde wordt voldaan.



Figuur 4.2 Het plaatsgebonden risico zoals deze wordt getoetst voor een nieuwe situatie na realisatie van het LPG-convenant, met rode cirkels = 10^{-6} /jaar en blauwe cirkels = 10^{-5} /jaar (bron: risicokaart.nl)

4.2 Groepsrisico

De aanwezigheidsgegevens zoals deze in hoofdstuk 3 zijn vermeld zijn in SAFETI-NL ingevoerd. Er vindt een bestemmingsplanconservering plaats, maar er vindt geen wezenlijke wijziging plaats in doeleinden die voor de externe veiligheid van belang zijn. Dit betekent dat er geen verschil bestaat in groepsrisico tussen een huidige en toekomstige (bevolkings)situatie.

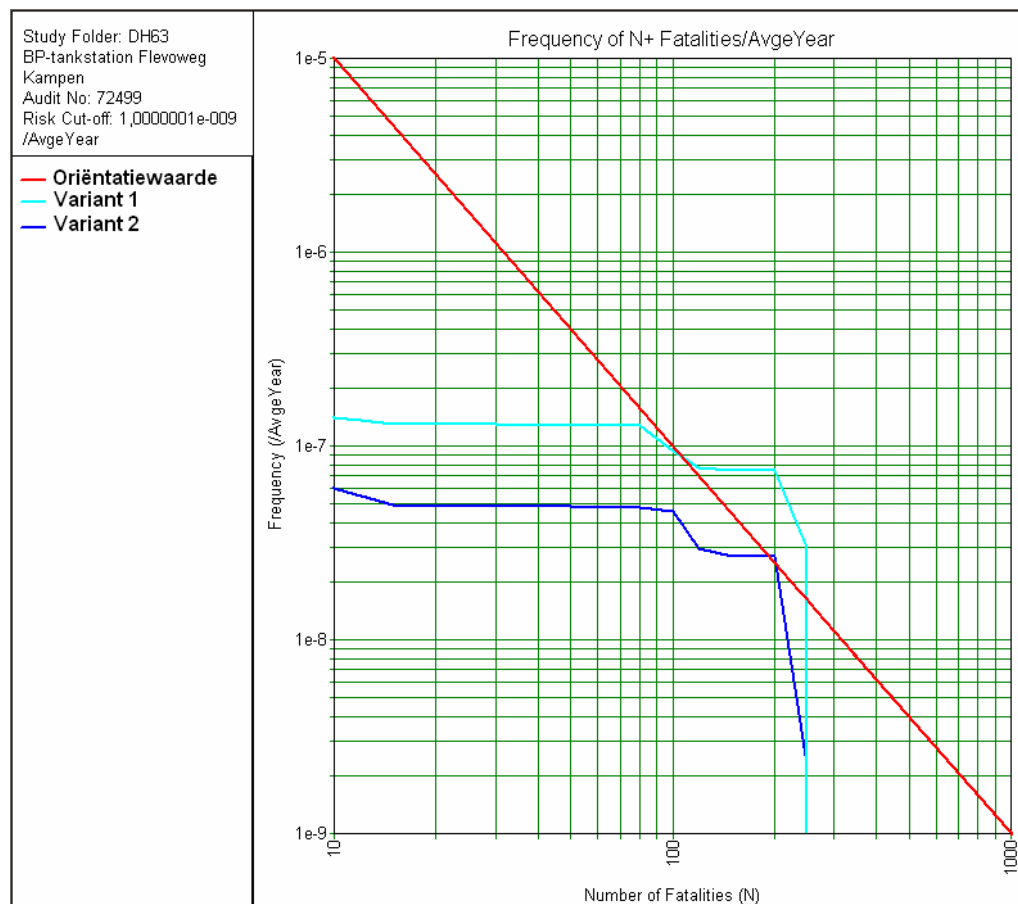
Het berekende groepsrisico voor de (geprojecteerde) bevolkingssituatie is weergegeven in de onderstaande figuur 4.3. In deze berekeningen is uitgegaan van varianten:

Variant 1 Nieuwe situatie

Uitgegaan is van de verbeterde vulslang voor de tankauto en van een gelimiteerde doorzet van 1.000 m^3 LPG per jaar. Er is niet uitgegaan van de hittewerende voorziening voor de tankauto.

Variant 2 Situatie na realisatie LPG-convenant

Uitgegaan is van de hittewerende voorziening voor de tankauto, van de verbeterde vulslang en een gelimiteerde doorzet van 1.000 m^3 LPG per jaar.



Figuur 4.3 Het berekende groepsrisico van variant 1 en 2

Conclusie

Voor variant 1 wordt een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico berekend. Voor variant 2 wordt net een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico berekend. Hiermee wordt niet voldaan aan het beleidskader van gemeente Kampen.

Zowel vanuit de wettelijke regelgeving als het externe veiligheidsbeleid van gemeente Kampen moet het groepsrisico worden verantwoord. Een aanzet tot de verantwoording is opgenomen in hoofdstuk 5.

5 Aanzet Verantwoording Groepsrisico

Vanwege het feit dat sprake is van een ruimtelijke procedure (nieuw bestemmingsplan) moet een verantwoording van het groepsrisico plaatsvinden. De aanzet tot de verantwoording van het groepsrisico ten gevolge van het LPG-tankstation aan de Flevoweg in Kampen heeft Oranjewoud/Save in dit hoofdstuk opgenomen. Het groepsrisico als gevolg van overige inrichtingen (en transportassen) met een invloedsgebied dat over het bestemmingsplangebied ligt is in eerdere stadia verantwoord.

Opgemerkt moet worden dat de ruimtelijke situatie eerder is vastgelegd in het bestemmingsplan Hagenbroek (2007). Bij het vaststellen van dit bestemmingsplan is in 2007 ten aanzien van het LPG-tankstation een verantwoording van het groepsrisico opgesteld. Deze verantwoording dient als uitgangspunt en is aangevuld met ontbrekende elementen en met de actualisatie en consequenties daarvan en van de wet- en regelgeving. Als belangrijkste aanvulling moet worden genoemd dat in deze verantwoording het gehele effectgebied (zijnde 300 meter vanaf het LPG tankstation) is beschouwd en niet alleen het invloedsgebied (150 meter vanaf het LPG tankstation). De elementen van de verantwoording van het groepsrisico zijn opgenomen in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Onderdelen verantwoording groepsrisico

Onderdeel
1. Aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken risicobron <ul style="list-style-type: none">- Functie-indeling- Gemiddelde personendichtheid (totaal en per functie/locatie)- Verblijfsduurcorrecties- Verschil tussen bestaande en nieuwe situatie
2. De omvang van het groepsrisico <ul style="list-style-type: none">- De omvang voor het van kracht worden van het besluit;- De omvang na het van kracht worden van het besluit;- De verandering van het groepsrisico ten gevolge van het besluit;- De ligging van de groepsrisicocurve ten opzichte van de oriëntatiewaarde
3. De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico bij de betrokken inrichting(en) en/of transportroute
4. De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in het ruimtelijke besluit
5. De mogelijkheden tot voorbereiding op en bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval <ul style="list-style-type: none">- Proactie- Preventie- Preparatie- Repressie
6. De mogelijkheden van personen die zich in het invloedsgebied van de risicobron bevinden om zichzelf in veiligheid te brengen
7. De voor- en nadelen van andere mogelijkheden tot ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico
8. De mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst

5.1 **Aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken risicobron**

De aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken risicobron is beschouwd in paragraaf 3.2.

5.2 **De omvang van het groepsrisico**

Er wordt een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico berekend. Na realisatie van het LPG-convenant wordt de overschrijding kleiner. Het groepsrisico blijft ook na realisatie van het LPG-convenant boven de oriëntatiewaarde (zie paragraaf 4.2).

5.3 **De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico bij de betrokken inrichting**

Bronmaatregelen zijn niet te treffen in het kader van onderhavige ruimtelijke procedure. De bronmaatregelen worden hier echter wel genoemd, zodat de gemeente Kampen eventueel via andere procedures dan het bestemmingsplan geschikte maatregelen kan treffen ter beperking van het groepsrisico bij de bron, zoals hieronder genoemd worden.

LPG-convenant

Eén bronmaatregel bij LPG-tankstations is reeds geregeld via het convenant LPG-autogas, te weten een verbeterde vulslang. Door het toepassen van een verbeterde vulslang op LPG-autogastankauto's daalt de kans op een lekkage of breuk.

De LPG-branche heeft in 2005 een convenant met VROM afgesproken om enkele technische maatregelen te nemen voor het gebruik van gevaarlijke stoffen bij LPG-tankstations.

Het gaat hierbij om de volgende extra maatregelen:

- Het hanteren van de verbeterde vulslang. Dit is een maatregel uit het convenant tussen VROM en de LPG-branche. Deze maatregel is al landelijk doorgevoerd en is verdisconteerd in de berekening van het groepsrisico.
- Hittewerend voorziening. Het aanbrengen van hittewerende voorziening op alle LPG-autogastankauto's. Deze maatregel is verdisconteerd in variant 2.

Door deze maatregelen worden de LPG-tankstations veiliger en kan de veiligheidsafstand tussen LPG-tankstations en kwetsbare objecten worden verkleind.

Uitgangspunt is dat ten gevolge van de hittewerende voorziening de kans op een BLEVE van een tankauto door een (externe) brand 95% lager wordt. Hierdoor wordt het groepsrisico aanzienlijk gereduceerd.

Venstertijden

Voor de lossing van LPG gelden venstertijden vastgelegd in de Wm-vergunning. De bevoorrading van LPG mag slechts plaatsvinden in de periode tussen 18:00 en 23:00 uur en tussen 06:00 en 08:00 uur en niet in het weekend en op feestdagen. Deze maatregel is in de berekening van het groepsrisico meegenomen.

Aanpassen opstelplaats van de tankwagen

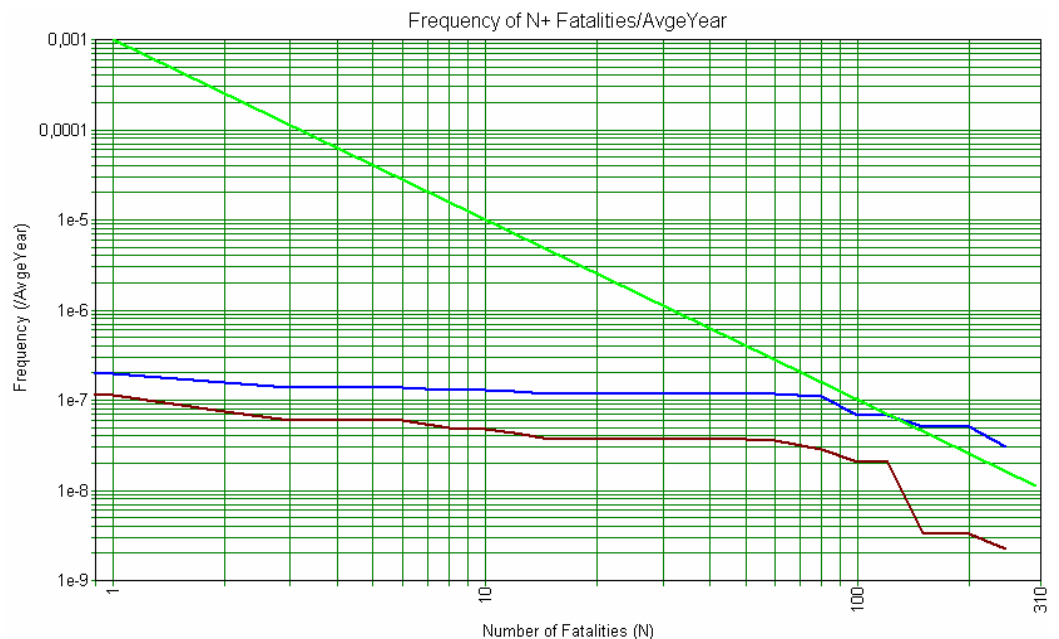
Door het veiliger maken van de opstelplaats wordt de ongevalkans verkleind, bijvoorbeeld door deze verder van het plangebied te plaatsen.

Beperken van de LPG-doorzet

Door de doorzet van LPG te beperken in de Wm-vergunning kan het groepsrisico gereduceerd worden.

Beperken van de inhoud van het LPG-reservoir

Door de inhoud van het LPG-reservoir te beperken van 40 m³ tot 20 m³ wordt de omvang van een mogelijke ramp beperkt. In onderstaande figuur is weergegeven welke reductie van het groepsrisico wordt behaald door het beperken van de reservoirinhoud tot 20 m³. De inhoud van het reservoir kan ook elektronisch beperkt worden door middel van een elektronische vullimitering.



Figuur 5.1 Groepsrisico als gevolg van het beperken van het reservoir (blauw: huidige situatie 40 m³; roodbruin: nieuwe situatie na beperking inhoud reservoir 20 m³ beiden bij een doorzet van 1.000 m³ per jaar)

5.4 De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in het ruimtelijke besluit

In het plangebied bestaat een aantal mogelijkheden om door een goede ruimtelijke ordening de nadelige gevolgen van incidenten met bepaalde gevaarlijke stoffen zoveel mogelijk te voorkomen en/of te beperken. Deze mogelijkheden bestaan uit:

- het scheiden van risicobronnen en ontvangers;
- de omvang van de ontwikkeling beperken (en daarmee het aantal personen).

De gemeente Kampen heeft ervoor gekozen geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen toe te staan in de nabijheid van het LPG-tankstation. In het kader van een conserverend bestemmingsplan zijn verdere ruimtelijke maatregelen niet te treffen.

5.5 De mogelijkheden tot voorbereiding op en bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval

De bestrijdbaarheid dient op twee aspecten te worden beoordeeld:

1. Is het rampscenario te bestrijden?
2. Is het gebied voldoende ingericht om bestrijding te faciliteren?

1. Is het rampscenario te bestrijden?

Het dichtstbijzijnde kwetsbare object ligt buiten het invloedsgebied van brandbare vloeistoffen, daarom wordt hier uitgegaan van het scenario "BLEVE" (boiling liquid expanding vapour explosion).

Onderscheid wordt gemaakt in het optreden van een zogenaamde 'warme' BLEVE en 'koude' BLEVE. Een 'warme' BLEVE is een ongevalsscenario dat ontstaat door het domino-effect waarbij ten gevolge van een (plas)brand bij een tankwagen met brandbaar of toxisch gas, de druk in een tankwagen zo hoog oploopt dat deze bezwijkt.

Bij een calamiteit met enkel brandbare gassen is sprake van een zogenaamde 'koude' BLEVE. Dit houdt in dat een tot vloeistof verdicht gas bij instantaan falen onder druk expandeert tot een dampwolk. Indien sprake is van een zogenaamde 'koude' BLEVE, dan vindt een ontsteking van de dampwolk plaats. Er ontstaat dan een vuurbal. De BLEVE geeft zowel een drukgolf als een intense warmtestraling en treedt meteen op bij een calamiteit met een wagon/tank gevuld met brandbare gassen.

Belangrijk voor een ongeval met brandbare gassen is dat de brandweer zo snel mogelijk ter plaatse van de calamiteit bij de tankwagen is, zodat deze onmiddellijk gekoeld kan worden om een BLEVE te voorkomen. Belangrijk voor een ongeval met brandbare gassen (in combinatie met brandbare vloeistoffen) is dat de brandweer zo snel mogelijk ter plaatse van de calamiteit is, zodat de gevolgen van de 'warme' BLEVE bestreden kunnen worden. Tussen de calamiteit en de expansie zit, afhankelijk van de staat van de tank, een tijdsbestek van ongeveer 8 tot 20 minuten, waarbinnen de brandweer de tijd heeft om de tank te koelen en de druk weggenomen kan worden.

De brandweer heeft hier voor langere periode voldoende bluswatercapaciteit voor nodig (primaire, secundaire en eventueel tertiaire bluswatervoorziening).

De directe effecten van een 'koude' BLEVE zijn niet te bestrijden, omdat bij een calamiteit met enkel brandbare gassen de tank meteen expandeert en explodeert, maar secundaire branden dienen wel betreden te worden.

2. Is het gebied voldoende ingericht om bestrijding te faciliteren?

Dit onderdeel van de verantwoording is gebaseerd op het brandweeradvis van de brandweer Kampen (zie bijlage 3).

Bereikbaarheid, opkomsttijden en opstellocaties

De gemeente beschikt over een rampenbestrijdingsplan. Het ongevalstype BLEVE is in het rampbestrijdingsplan opgenomen. De inrichting is bereikbaar door 2 volledig van elkaar onafhankelijke aanrijroutes.

De opkomsttijd van de eerste tankautospuiter is maximaal 8 minuten, hiermee wordt voldaan aan de zorgnorm. Voor daarop volgende voertuigen zijn geen zorgnormen vastgesteld, maar deze zullen in de praktijk korte tijd later op locatie zijn.

Er zijn voldoende opstelplaatsen beschikbaar voor de hulpdiensten. Verder is er op afstand voldoende zicht op de inrichting om te kunnen bepalen wat de inzetstrategie wordt.

Veiligheidsregio IJsselland is bezig met planvorming op het gebied van LPG-tankstations. Resultaat van deze planvorming zal een regionaal LPG-coördinatieplan zijn, met per LPG-tankstation een specifieke bijlage.

Bluswatervoorzieningen

Binnen 40 meter van het vulpunt bevindt zich een primaire waterwinning in de vorm van een ondergrondse brandkraan. Deze heeft een capaciteit van 60 m³/h. Als secundaire waterwinning is het open water aan de overzijde van de Flevoweg beschikbaar.

Brandweer Kampen beschikt over voldoende materiaal om een aangestraalde tankwagen te kunnen koelen.

Hulpverleningscapaciteit

Binnen het invloedsgebied (150 meter) bevindt zich een basisschool en een (deel van een) verzorgingstehuis. Deze objecten voldoen aan het bouwbesluit. Binnen het invloedsgebied is de Wasdekking op orde.

5.6 De mogelijkheden van personen die zich in het invloedsgebied van de risicobron bevinden om zichzelf in veiligheid te brengen (zelfredzaamheid)

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. Het zelfredzame vermogen van personen is een belangrijke voorwaarde om grote calamiteiten bij een incident te voorkomen. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. De mogelijkheden van zelfredzaamheid zijn afhankelijk van het maatgevende rampscenario.

1. Wat zijn de mogelijkheden van zelfredzaamheid en ontvluchting om slachtoffers te voorkomen?

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een dreigende BLEVE

Binnen de 150 meter zijn personen (ook in gebouwen) onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een BLEVE. Bij een 'warme' BLEVE zit, afhankelijk van de staat van de tank,

tussen de calamiteit en de expansie een tijdsbestek van ongeveer 8 tot 20 minuten, waarbinnen *vluchten* de enige optie is. Door een tijdige waarschuwing kunnen deze mensen proberen zo snel mogelijk afstand tot de risicobron te nemen. Op een afstand van tenminste 300 meter zijn de effecten van een BLEVE verminderd tot 1% letaal. Tijdige alarmering (indien mogelijk) is dus van cruciaal belang.

In het geval van een 'koude' BLEVE is er geen tijd om te vluchten en zullen alle personen in het plangebied binnen de 150 meter slachtoffer worden. Buiten de 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. Daarvoor is het zaak een veilige plek binnen een gebouw op te zoeken buiten het bereik van rondvliegend glas (zoals een toilet of badkamer). Na afloop van de BLEVE dient het gebied ontvlucht te worden om effecten door de secundaire branden te vermijden. Het plangebied ligt binnen de 150 meter van het LPG-tankstation. Voor de personen binnen het plangebied is het, indien mogelijk, dus zaak om te vluchten tot op een afstand van tenminste 300 meter.

2. Is het gebied voldoende ingericht om de zelfredzaamheid te kunnen faciliteren?

Behalve de vraag of zelfredding mogelijk is, zijn de fysieke eigenschappen van gebouwen en omgeving van invloed op de vraag of die zelfredding optimaal kan plaatsvinden. Het gebouw is gedeeltelijk gelegen binnen het invloedsgebied. In deze eerste 'schil' is het van belang te vluchten. In de tweede 'schil' moeten mensen schuilen. Het is van belang dat het plangebied:

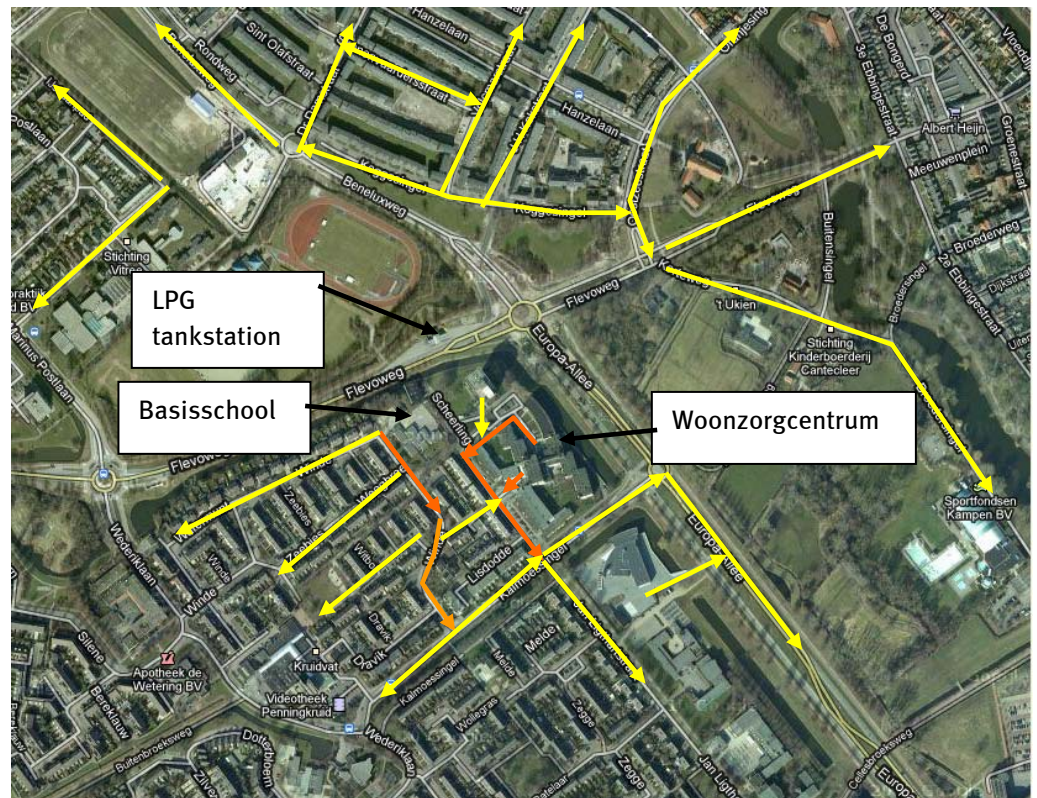
- A. goed te ontvluchten is;
- B. goede schuilmogelijkheden biedt.

Vluchtmogelijkheden

Van de risicobron af kan gebruik gemaakt worden van de reeds aanwezige vluchtroutes, waarbij het van belang is om te kijken welke bestaande wegen voor een vluchtroute in aanmerking komen.

De vluchtmogelijkheden in de nabijheid van het plangebied worden als goed beoordeeld. De omgeving van het tankstation kan over meerdere wegen worden ontvlucht van de bron af. In de omgeving van het tankstation lopen wegen loodrecht van de risicobron af. Mensen kunnen zich over deze wegen van de risicobron af bewegen.

In figuur 5.2 worden mogelijke vluchtrichtingen van de risicobron af weergegeven. Speciale aandacht is vereist voor de kwetsbare objecten in de directe omgeving van het LPG tankstation. Het betreft een basisschool en een woonzorgcentrum. De vluchtwegen voor deze kwetsbare objecten zijn met oranje pijlen weergegeven.



Figuur 5.2 Mogelijke vluchtrichtingen over bestaande wegen

Schuilmogelijkheden

De schuilmogelijkheden worden niet bepaald door de eigenschappen van het gebied maar door de eigenschappen van het gebouw.

3. De extra kwetsbaarheid van de doelgroep

De meeste personen in de omgeving van het tankstation zijn zelfredzame personen. In de omgeving van het tankstation zijn echter ook een basisschool en een woonzorgcentrum aanwezig. Voor het ongevalstype BLEVE is de bevoorrading de grootste beïnvloedende factor. Aangezien venstertijden van toepassing zijn, waardoor niet tijdens openingstijden van de basisschool wordt bevoorrad, heeft de beperkte zelfredzaamheid weinig invloed op het groepsrisico.

Het woonzorgcentrum betreft een voorziening voor verminderd zelfredzame personen. Ontvluchting voor deze groep is beperkt en alleen met hulp mogelijk. Deze grotere kwetsbaarheid stelt hogere eisen dan gemiddeld aan de andere veiligheidsaspecten in de verantwoordingsplicht.

5.7 De voor- en nadelen van andere mogelijkheden tot ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico

Het betreft hier een conserverend bestemmingsplan. Er zijn geen ruimtelijke alternatieven.

5.8 De mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst

Het groepsrisico ten gevolge van het LPG-tankstation wordt verder gereduceerd door het realiseren van de convenantmaatregelen. Het aanbrengen van hittewerende voorziening op alle LPG-autogastankauto's levert de brandweer meer tijdswinst op (voor ontruimingsmogelijkheden en brandweerinzet), waardoor de brandweer meer de mogelijkheid heeft om een warme BLEVE te voorkomen.

5.9 Restrisiko

Ondanks de maatregelen ter verhoging van de veiligheid kunnen risico's nooit voor 100% weggenomen worden. Ook na het nemen van veiligheidsverhogende maatregelen zal een restrisiko blijven bestaan.

De gemeenteraad maakt deze afweging voor het restrisiko d.m.v. de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico bij dit bestemmingsplan en dit brandweeraadvies. De essentie is dat een bevoegd gezag zich uitspreekt over de aanvaardbaarheid van het restrisiko. Daartoe moet in de afweging van het bevoegd gezag, naast de rekenkundige hoogte van het GR (en de ontwikkeling ten opzichte van de oriëntatiewaarde), tevens rekening worden gehouden met een aantal kwalitatieve aspecten. Hiertoe behoren met name de aspecten 'zelfredzaamheid' (ruimtelijke ordening) en 'bestrijdbaarheid' (hulpverlening).

6 Conclusie

Oranjewoud/Save heeft in opdracht van gemeente Kampen de externe veiligheidsituatie rondom BP Flevo-tankstation nader onderzocht. Uit dit onderzoek is het volgende gebleken.

6.1 Plaatsgebonden risico

Er wordt aan de normwaarde voor het plaatsgebonden risico (10^{-6} /jr) voldaan. Aan de richtwaarde van het plaatsgebonden risico (10^{-6} /jr) wordt niet voldaan. Hiermee wordt niet voldaan aan het beleidskader van de gemeente Kampen waarin is opgenomen dat de richtwaarde niet mag worden overschreden. Na realisatie van het LPG-convenant (toepassing hittewerende voorziening) moeten afstandmetingen ter plaatse uitwijzen of alsnog aan de richtwaarde wordt voldaan.

6.2 Groepsrisico

Zonder toepassing van een hittewerende voorziening wordt een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico berekend. Met toepassing van een hittewerende voorziening neemt het groepsrisico af en is een beperkte overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico berekend. Hiermee wordt niet voldaan aan het beleidskader van gemeente Kampen.

6.3 Verantwoording groepsrisico

Zowel vanuit de wettelijke regelgeving als het externe veiligheidsbeleid van gemeente Kampen moet het groepsrisico worden verantwoord. Een aanzet tot de verantwoording is in dit rapport opgenomen. Hieruit is gebleken dat met het beperken van de inhoud van de opslagtank voor LPG het groepsrisico lager wordt dan de oriëntatiewaarde. In dat geval wordt voldaan aan het externe veiligheidsbeleid van gemeente Kampen.

Opgemerkt moet worden dat de verantwoording meer inhoudt dan het vaststellen en berekenen van de groepsrisico's (en de effecten van de mogelijke maatregelen). In de verantwoording zijn ondermeer aspecten met betrekking tot zelfredzaamheid, bestrijdbaarheid, vluchtwegen, alarmering, bluswatervoorziening en dergelijke beoordeeld. Bevoegd gezag moet uiteindelijk op basis van de kwantitatieve risicoanalyse (PR en GR) en kwalitatieve beoordeling de verantwoording voor het besluit nemen.

Bijlage 1 : Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstations

Inleiding

Het groepsrisico (GR) wordt berekend door het uitvoeren van een risicoanalyse. Dit is een analyse van de bedrijfsactiviteiten leidend tot de definitie van een groep representatieve ongevalsscenario's. De wijze waarop in Nederland kwantitatieve risicoanalyses worden uitgevoerd is beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Bij een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) wordt uitgegaan van het plaatsvinden van ongewenste gebeurtenissen tijdens de normale bedrijfssituatie. Ongewenste gebeurtenissen zijn gebeurtenissen, die direct leiden tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. De achterliggende gebeurtenissen zijn breuk en lekkage. Oorzaken daar weer van worden niet in beschouwing genomen.

Voor risicoberekeningen ten aanzien van LPG-tankstations is een aantal afspraken gemaakt over de wijze van berekenen. Deze berekeningsmethodiek met de PGS 3 als basis, heeft het RIVM vastgelegd in het document "QRA-berekeningen LPG-tankstations", van 20 december 2007. De groepsrisicoberekeningen in dit onderzoek zijn hierop gebaseerd. De gehanteerde scenario's en frequenties worden toegelicht in de volgende paragrafen.

Scenario's LPG-tankstation

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
<i>Opslagvat onder druk</i>		
O.1	instantaan falen	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.2	10-minutenuitstroming	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.3	lekkage	$1,00 \cdot 10^{-5}$
O.4	vloeistofleiding - breuk (10 m)	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.5	vloeistofleiding - lek (10 m)	$1,50 \cdot 10^{-6}$
O.6	afleverleiding - breuk (75 m)	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.7	afleverleiding - lek (75 m)	$1,50 \cdot 10^{-6}$
<i>Tankauto</i>		
T.1	instantaan falen (vulgraad 100%)	$5,0 \cdot 10^{-7} \times AF$
T.2	grootste aansluiting (vulgraad 100%)	$5,0 \cdot 10^{-7} \times AF$
<i>Overslag</i>		
L.1	slangbreuk d.s.b. sluit	$0,88 \times 0,1^{\text{*)}} \times AU \times 4,0 \cdot 10^{-6}$
L.2	slangbreuk d.s.b. sluit niet	$0,12 \times 0,1 \times AU \times 4,0 \cdot 10^{-6}$
L.3	slanglekkage	$AU \times 4,0 \cdot 10^{-5}$
<i>Pomp</i>		
P.1	breuk pomp d.s.b. sluit	$0,94 \times AU \times 1,0 \cdot 10^{-4}$
P.2	breuk pomp d.s.b. sluit niet	$0,06 \times AU \times 1,0 \cdot 10^{-4}$
P.3	lekkage pomp	$AU \times 4,4 \cdot 10^{-3}$

- AF = aanwezigheidsfractie (het aantal uren aanwezigheid gedeeld door het aantal uren per jaar);
 AU = het aantal uren overslag;
 *) = de breukfrequentie voor LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaardfaalfrequentie voor Brzo-inrichtingen;
 d.s.b. = doorstroombegrenzer.

Berekening aanwezigheidsfractie

Een verlading van LPG duurt gemiddeld 0,5 uur. Bij een doorzet van <1.000 m³ per jaar vinden er maximaal 70 verladingen plaats. Op basis hiervan is het aantal losuren en de aanwezigheidsfractie AF:

Doorzet (m ³ /jaar)	Losuren/jaar	Aanwezigheidsfractie
<500	35	0,00398

BLEVE LPG-tankauto door brand ten gevolge van verlading

Het scenario BLEVE van de LPG-tankauto kan ontstaan door brand in de omgeving tijdens het verladen van LPG.

BLEVE door brand tijdens verlading	Basisfrequentie	Factor	Faalfrequentie (jaar ⁻¹)
B.1 BLEVE tankauto 100% vulgraad	$5,8 \cdot 10^{-10}$	35 uur	$4,0 \cdot 10^{-8}$

BLEVE LPG-tankauto ten gevolge van brand in de omgeving

Het scenario BLEVE van de LPG-tankauto kan ontstaan door brand in de omgeving tijdens het verladen van LPG. De frequentie voor dit scenario is afhankelijk van een aantal toetsingsafstanden. Voor omgevingsbranden zijn er 6 categorieën bepaald door de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto (= vulpunt) tot de LPG-afleverzuil, de benzineafleverzuil, opstelplaats van de benzinetankauto en een tot de inrichting behorend gebouw. Hiervoor gelden toetsingsafstanden zoals weergegeven in de hierna volgende tabellen.

Object	Toetsingsafstand (m)
LPG-afleverzuil	17,5
Benzineafleverzuil	5
Opstelplaats benzinetankauto	25
Gebouw zonder brandbescherming	
hoogte < 5 m	10
5 m < hoogte < 10 m	15
hoogte > 10 m	20

Object	Toetsingsafstand (m)
<u>Gebouw met brandwerende voorzieningen</u>	5
(en maximaal 50% gevelopeningen)	10
hoogte < 5 m	15
5 m < hoogte < 10 m	
hoogte > 10 m	

Afstand van vulpunt tot object is GROTER dan de toetsingsafstand voor dat object ?				Brandcategorie en frequentie
LPG-afleverzuil	Benzine afleverzuil	benzine-vulpunt	Gebouwen	
Ja of Nee	Nee	Ja of Nee	Nee	1
Ja of Nee	Ja	Nee	Nee	2,0 . 10 ⁻⁶ jr ⁻¹
Nee	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Nee	Ja	2
Nee	Ja	Nee	Ja	1,0 . 10 ⁻⁶ jr ⁻¹
Ja	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Ja	Ja	3
Ja	Nee	Nee	Ja	8,0 . 10 ⁻⁷ jr ⁻¹
Nee	Ja	Ja	Ja	4
Ja	Ja	Nee	Ja	6,0 . 10 ⁻⁷ jr ⁻¹
Ja	Nee	Ja	Ja	5
				4,0 . 10 ⁻⁷ jr ⁻¹
Ja	Ja	Ja	Ja	6
				2,0 . 10 ⁻⁷ jr ⁻¹

Aldus volgt uit de bovenstaande tabel dat de brandcategorie die geldt voor dit tankstation, 2,0 . 10⁻⁷ jr⁻¹ is. De vermelde frequenties zijn op basis van 100 afleveringen vastgesteld.

In de Revi-benadering is tevens nog gehanteerd, dat de tankauto bij het plaatsvinden van dit scenario niet altijd vol is, onderstaande verdeling is verondersteld.

Vullingsgraad tankauto	Kans	Hoeveelheid in tankauto
100%	0,19	26.700 kg
67%	0,46	17.800 kg
33%	0,73	8.900 kg

De uiteindelijke BLEVE-frequentie door brand is weergegeven voor brandcategorie 6 in onderstaande tabel:

Brand onder auto en omgevingsbrand		
B.2	BLEVE tankauto 100% vulgraad	$0,33 \times 0,19 \times 35/100 \times 2,0 \cdot 10^{-7}$
B.3	BLEVE tankauto 67% vulgraad	$0,33 \times 0,46 \times 35/100 \times 2,0 \cdot 10^{-7}$
B.4	BLEVE tankauto 33% vulgraad	$0,33 \times 0,73 \times 35/100 \times 2,0 \cdot 10^{-7}$

BLEVE LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Voor de aanrijding worden drie mogelijkheden beschouwd. De frequenties hebben betrekking op 100 verladings per jaar.

Typering opstelplaats tankauto	Aanrijdings- categorie	Frequentie (1/jaar)
Geïsoleerde opstelplaats, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk is, ook niet met lage snelheid	1	$2,5 \cdot 10^{-9}$
Opstelplaats op een wegrijstrook naast een weg, waar de toegestane snelheid 70 km/uur of minder is	2	$4,8 \cdot 10^{-8}$
Alle overige situaties	3	$2,3 \cdot 10^{-7}$

Voor de berekening van deze frequentie is rekening gehouden met de vulgraad van de tankauto. In alle varianten is gerekend met aanrijdingscategorie 2, omdat de opstelplaats geïsoleerd op eigen terrein ligt.

Brand onder auto door externe beschadiging		
B.5	BLEVE tankauto 100% vulgraad	$0,33 \times 35/100 \times 4,8 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE tankauto 67% vulgraad	$0,33 \times 35/100 \times 4,8 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE tankauto 33% vulgraad	$0,33 \times 35/100 \times 4,8 \cdot 10^{-8}$

Voor een doorzet $<1.000 \text{ m}^3$ per jaar is het aantal afleveringen gelijk aan 35.

Bijlage 2 : Scenario's

De scenario's die gelden voor een LPG-tankstation betreffen de scenario's van de LPG-opslagtank, de LPG-tankauto, de LPG-pomp en de LPG-losslang. In onderstaande tabel B2.1 zijn de scenario's en frequentie van optreden die van toepassing zijn bij een doorzet kleiner dan 1.000 m³ LPG per jaar samengevat.

Tabel B2.1 Faalfrequenties van de groepsberekening

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
<i>Opslagtank</i>		
O.1	instantaan falen	5,00·10 ⁻⁷
O.2	10 minuten volledige uitstroming	5,00·10 ⁻⁷
O.3	10 mm-gat uitstroming	1,00·10 ⁻⁵
O.4	vloeistofleiding - breuk (10 m)	5,00·10 ⁻⁶
O.5	vloeistofleiding - lek (10 m)	1,50·10 ⁻⁵
O.6	afleverleiding - breuk (75 m)	3,50·10 ⁻⁵
O.7	afleverleiding - lek (75 m)	1,13·10 ⁻⁴
<i>Falen tankauto</i>		
T.1	instantaan falen - vulgraad 100%	2,00·10 ⁻⁹
T.2	grootste aansluiting- vulgraad 100%	2,00·10 ⁻⁹
<i>BLEVE tankauto</i>		
B.1	BLEVE door externe brand tijdens verlading vulgraad 100%	2,04·10 ⁻⁸
B.2	BLEVE door externe brand vulgraad 100%	8,78·10 ⁻⁸
B.3	BLEVE door externe brand vulgraad 67%	2,12·10 ⁻⁷
B.4	BLEVE door externe brand vulgraad 33%	3,38·10 ⁻⁷
B.5	BLEVE door impact vulgraad 100%	1,11·10 ⁻⁸
B.6	BLEVE door impact vulgraad 67%	1,11·10 ⁻⁸
B.7	BLEVE door impact vulgraad 33%	1,11·10 ⁻⁸
<i>Lospomp</i>		
P.1	breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit	3,75·10 ⁻⁷
P.2	breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet	2,40·10 ⁻⁸
P.3	lek pomp	1,76·10 ⁻⁵
<i>Losslang</i>		
L.1	breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit	1,23·10 ⁻⁵
L.2	breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet	1,68·10 ⁻⁶
L.3	lek losslang	1,30·10 ⁻³

In de berekeningen is uitgegaan van een verbeterde losslang. De berekeningen zijn uitgevoerd voor 2 varianten:

1. de tank van de LPG-tankauto is niet voorzien van een brandwerende coating;
2. de tank van de LPG-tankauto is wel voorzien van een brandwerende coating.

In de bovenstaande tabel is uitgegaan van variant 1. De frequenties van variant 2 zijn gelijk aan die van variant 1 met de uitzondering dat de scenario's B1-B4 een factor 20 lager zijn.

Bijlage 3 : Advies van Brandweer Kampen