

Groepsrisicoberekening

**Makro LPG tankstation
Nieuwgraaf 28
te
Duiven**

samen onze omgeving creëren

Groepsrisicoberekening

Makro LPG tankstation Nieuwgraaf 28 te Duiven

Opdrachtgever : De Roever Omgevingsadvies

Postbus 64

5480 AB SCHIJNDEL

Projectnummer : 20180049

Status rapport / versie nr. : Definitief 02

Datum : 20 juli 2018

Opgesteld door : C.J.M. Machielsen

Gecontroleerd door : ing. J. Sips

Voor akkoord : C.J.M. Machielsen

Paraaf :



Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	01-02-2018	Groepsrisicoberekening LPG tankstation	CM	JS
D02	20-07-2018	Groepsrisicoberekening LPG tankstation	CM	JS



INHOUD

blz.

1	INLEIDING	3
2	VEILIGHEIDSBELEID	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Plaatsgebonden risico	4
2.3	Groepsrisico	4
2.3.1	De verantwoordingsplicht groepsrisico	5
2.3.2	Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid	6
2.3.3	Verantwoordingsplicht hulpdiensten	6
2.4	Kwetsbare objecten	6
2.5	Beperkt kwetsbare objecten	6
2.6	Beoordeling ruimtelijke ontwikkeling	6
3	OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE	7
3.1	LPG tankstation Nieuwgraaf 28	7
3.2	Nieuwe ruimtelijke ontwikkeling	8
4	BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID INRICHTINGEN	9
4.1	Algemeen	9
4.2	Veiligheidsafstanden LPG tankstations	9
4.2.1	Plaatsgebonden risico	9
4.2.2	Groepsrisico	9
4.3	Beoordeling plaatsgebonden risico	9
4.4	Beoordeling groepsrisico	10
4.4.1	Invloedsgebied	10
4.4.2	Personendichtheid	11
4.4.3	Berekening groepsrisico	12
5	GROEPSRISICOBEREKENING	13
5.1	Inleiding	13
5.2	Ongevalsscenario 's	13
5.2.1	Scenario LPG reservoir LPG en leidingwerk	13
5.2.2	Scenario intrinsiek falen tankauto en BLEVE door brand tijdens verlading	14
5.2.3	Scenario BLEVE tankwagen ten gevolge van brand in de omgeving	14
5.2.4	Scenario tankauto ten gevolge van externe beschadiging	15
5.2.5	Scenario's falen pomp	15
5.2.6	Scenario's falen losslang	16
5.3	Omgevingsfactoren	16
5.4	Weersgegevens	16

D01 Groepsrisicoberekening
Makro LPG tankstation Nieuwgraaf 28
te Duiven

20180049
juli 2018
blad 2

5.5	Ruwheidslengte	17
5.6	Invloedsgebied en personendichtheid	17
5.6.1	Invloedsgebied	17
5.6.2	Personendichtheid	17
5.7	Ontstekingsbronnen	17
5.8	Modellering risicobronnen en personendichtheid	17
6	RESULTATEN BEREKENING GROEPSRISICO	20
6.1	Inleiding	20
6.2	Resultaten groepsrisico	20
7	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	22

BIJLAGEN

- 1 Situatietekening veiligheidscontouren
- 2 Uitgangspunten personendichtheid
- 3 Rekenbladen faalfrequenties
- 4 Fn-curve groepsrisico Makro LPG tankstation

1 INLEIDING

In opdracht van De Roever Omgevingsadvies is door AGEL adviseurs een onderzoek gedaan naar de hoogte van het groepsrisico van het Makro LPG tankstation gelegen aan de Nieuwgraaf 28 te Duiven.

Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om binnen het invloedsgebied van het Makro LPG tankstation een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling te realiseren die aangemerkt moet worden als een kwetsbaar object zoals bepaald in het Besluit externe veiligheid inrichtingen. De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling bestaat uit de realisatie van een nieuwe winkel (woon en lifestyle, Loods 5) ten noordoosten van het Makro LPG tankstation. Een deel van het bebouwd oppervlak is gelegen binnen het invloedsgebied van het tankstation.

Op basis van het veiligheidsbeleid dient in de omgeving van risicobronnen het groepsrisico verantwoord te worden. Door het berekenen van het groepsrisico op basis van de plancapaciteit van de vigerende bestemmingsplannen en de gewenste nieuwe ruimtelijke ontwikkeling kan de haalbaarheid van de nieuwe ontwikkeling worden bepaald.

Het veiligheidsbeleid voor LPG tankstations is vastgelegd in de navolgende besluiten:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi);
- Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi);
- Besluit LPG tankstations milieubeheer;
- Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations.

Daarnaast zijn er afspraken gemaakt tussen de LPG-branche en de overheid. Deze afspraken zijn vastgelegd in het convenant LPG.

In hoofdstuk 2 zal nader ingegaan worden op het landelijk veiligheidsbeleid. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving van de onderzoekslocatie en hoofdstuk 4 een toelichting op het Besluit externe veiligheid. In hoofdstuk 5 wordt de berekening van het groepsrisico beschreven en in hoofdstuk 6 de resultaten van de berekeningen. Hoofdstuk 7 sluit de rapportage af met een samenvatting en conclusie.

2 VEILIGHEIDSBELEID

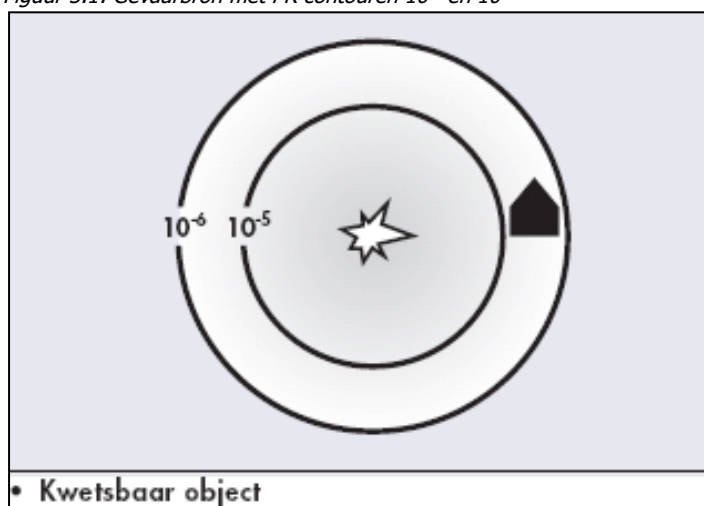
2.1 Algemeen

Het veiligheidsbeleid in Nederland is gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

2.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat, één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR-risico-contouren. De PR contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van 10^{-6} als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 3.1: Gevaarbron met PR contouren 10^{-5} en 10^{-6}



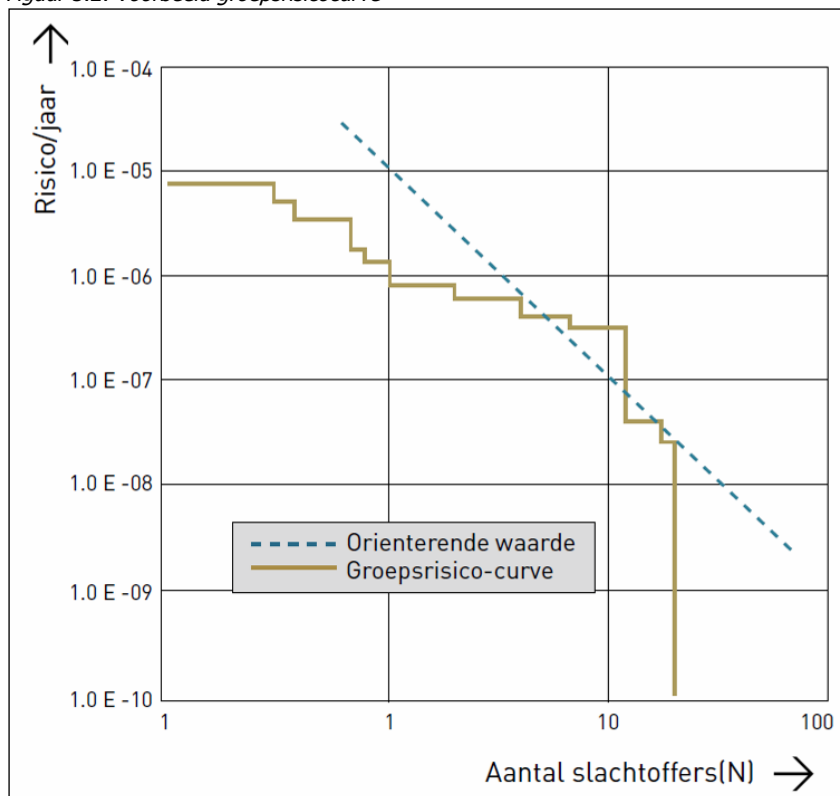
2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de transportroute.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groeps grootte van aantallen

slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In figuur 3.2 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 3.2: Voorbeeld groepsrisicocurve



De kans op een ongeval met een groep wordt weergegeven met een curve, de FN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van het groepsrisico.

In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geldt voor het groepsrisico geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een afwegingspunt en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, plasbrandaandachtsgebied, zelfredzaamheid, inzetbaarheid hulpdiensten e.d..

2.3.1 De verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico houdt o.a. in dat naast een rekenkundige beoordeling van de hoogte van het groepsrisico ook een beoordeling moet plaatsvinden naar de aspecten 'plasbrandaandachtsgebied', 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' van het ongeval. Deze beoordeling is noodzakelijk indien sprake is van de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een plasbrandaandachtsgebied, een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en bij een toename van het groepsrisico indien het totale groepsrisico beneden de oriënterende waarde blijft.

De verantwoording van het groepsrisico dient plaats te vinden over het gebied dat aangemerkt wordt als het invloedsgebied dan wel veiligheidsgebied van de gevaarbron. In veel gevallen is voor de omvang van het invloedsgebied de 1% letaliteit van het maatgevend ongevalsscenario bepalend. Dit is de afstand waarbij 1% van de slachtoffers van het ongeval komt te overlijden. Voor LPG tankstations is door de overheid een invloedsgebied vastgesteld van 150 meter gemeten vanaf het vulpunt en de aansluiting op het LPG reservoir.

2.3.2 Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen een belangrijke rol.

2.3.3 Verantwoordingsplicht hulpdiensten

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid e.d.. Het brandweeradvies is hierbij een belangrijke informatiebron.

2.4 Kwetsbare objecten

Onder kwetsbare objecten worden o.a. verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare.
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d..
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bvo van meer dan 1.500 m² of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels met een gezamenlijk bvo van meer dan 1.000 m² of meer dan 2.000 m² per winkel.

2.5 Beperkt kwetsbare objecten

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- dienst- en bedrijfswoningen;
- kantoorgebouwen tot 1.500 m²;
- horeca-inrichtingen;
- bedrijfsgebouwen;
- recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object.

2.6 Beoordeling ruimtelijke ontwikkeling

De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling bestaat uit de realisatie van een winkel met circa 19.500 m² bruto vloeroppervlak (bvo). Op basis hiervan dient de ruimtelijke ontwikkeling aangemerkt te worden als een kwetsbaar object.

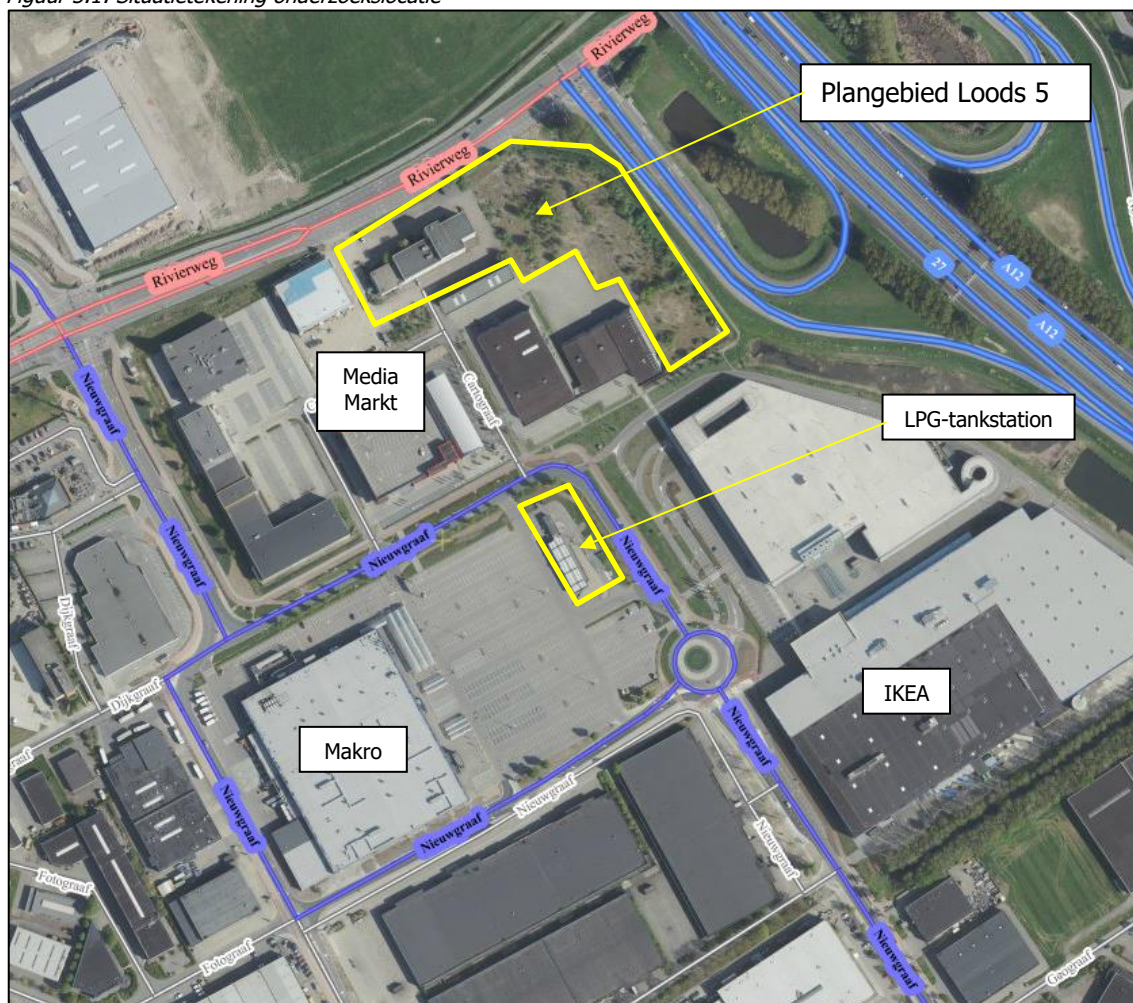
3 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

3.1 LPG tankstation Nieuwgraaf 28

Het LPG tankstation is gelegen aan de Nieuwgraaf 28 te Duiven en maakt onderdeel uit van de plaatselijke Makro vestiging. Het LPG tankstation is gelegen op het bedrijventerrein Nieuwgraaf. In de directe omgeving zijn enkele bedrijfspanden gelegen, een Media Markt en een Ikea vestiging.

In figuur 3.1 is de ligging van het Makro LPG tankstation en de locatie van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling weergegeven.

Figuur 3.1: Situatietekening onderzoekslocatie



Voor het Makro LPG tankstation is op 8 mei 2007 een milieuvergunning verleend. De LPG installatie bestaat uit een LPG afleverpunt, een ondergronds LPG reservoir met een inhoud van 20 m³ en een vulpunt gelegen op een afstand van circa 20 meter van het reservoir.

In de vigerende milieuvergunning is het volgende vastgelegd:

- De maximale doorzet per kalenderjaar maximaal 1.000 m³,
- De bevoorrading van het tankstation met een LPG tankwagen mag alleen tussen 06.00 uur en 08.00 uur plaatsvinden.

Ten aanzien van de vergunning heeft nog overleg plaatsgevonden met het bevoegd gezag. Door deze is kenbaar gemaakt dat er in de vigerende vergunning geen wijzigingen hebben plaatsgevonden.

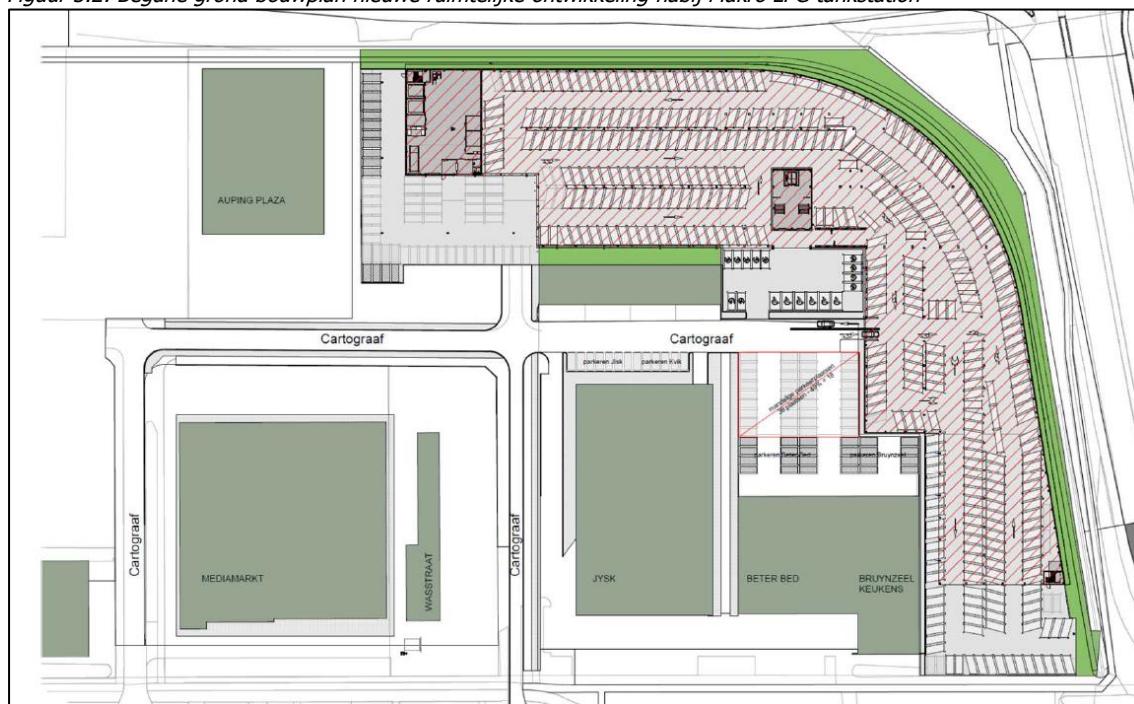
Als bijlage 1 is een situatietekening bijgevoegd waar de ligging van de LPG onderdelen is weergegeven alsmede de veiligheidscontouren en de nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen.

3.2 Nieuwe ruimtelijke ontwikkeling

De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation bestaat uit een bestemmingswijziging ten noordoosten van het LPG tankstation. Op basis van het vigerend bestemmingsplan is sprake van een bedrijfsbestemming. De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling voorziet in de realisatie van een winkel (woon en lifestyle, loads 5) met een bruto vloeroppervlak van circa 19.500 m². Het bedrijfspand bestaat uit twee bouwlagen met een parkeervoorziening onder deze bouwlagen. Bovenstaand informatie is gebaseerd op het concept bestemmingsplan Loads 5 Duiven, d.d. 12 december 2017, opgesteld door bureau BRO.

In figuur 3.2 is een afbeelding weergegeven van de begane grond van het bouwplan van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

Figuur 3.2: Begane grond bouwplan nieuwe ruimtelijke ontwikkeling nabij Makro LPG tankstation



4 BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID INRICHTINGEN

4.1 Algemeen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (hierna: Bevi) is op 27 oktober 2004 in werking getreden. In dit besluit zijn de risiconormen vastgelegd voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen boven een bepaalde drempelwaarde. Het besluit is alleen van toepassing op vergunning plichtige risicovolle inrichtingen. Zowel de drempelwaarde als de categorie-indeling van de gevaarlijke stoffen zijn beschreven in het Bevi. Voor o.a. LPG tankstations, ammoniak-installaties en de opslag van gevaarlijke stoffen zijn afstandseisen vastgelegd in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (hierna: Revi). Deze afstandseisen hebben betrekking op de omvang van de contour voor het plaatsgebonden risico en de grote van het invloedsgebied in verband met de verantwoording van het groepsrisico. Het Revi is gelijktijdig met het Bevi in werking getreden.

Het doel van het Besluit externe veiligheid inrichtingen is om aan individuele en groepen burgers een minimum beschermingsniveau te garanderen.

4.2 Veiligheidsafstanden LPG tankstations

4.2.1 Plaatsgebonden risico

In het Revi zijn voor het vulpunt voor bestaande en nieuwe situaties afstanden opgenomen voor het plaatsgebonden risico. De afstand wordt bepaald op basis van de doorzet op jaarbasis aan LPG. Hoe hoger de doorzet hoe groter het aantal vullingen van LPG plaatsvinden. Het vullen van het LPG reservoir kan aangemerkt worden als de maatgevende handeling voor de bepaling van het plaatsgebonden risico.

Voor de afstanden vanaf een ondergronds reservoir en vanaf een afleverzuil zijn de afstanden in tabel 4.1 weergegeven.

Tabel 4.1: Afstanden plaatsgebonden risico

Doorzet	Afstand in meters vanaf		
	Vulpunt	Reservoir	Afleverzuil
$\geq 1.000 \text{ m}^3$	40	25	15
500 tot 1.000 m^3	35	25	15
$< 500 \text{ m}^3$	25	25	15

4.2.2 Groepsrisico

Voor het groepsrisico dient het groepsrisico beoordeeld te worden binnen een invloedsgebied van 150 meter gemeten vanaf het vulpunt en 150 meter vanaf de aansluitpunten van het reservoir.

4.3 Beoordeling plaatsgebonden risico

Omdat sprake is van een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling in de directe omgeving van het LPG tankstation dient een beoordeling plaats te vinden op basis van de afstanden genoemd in tabel 4.1. Bij een jaardoorzet tot maximaal 1.000 m^3 bedraagt de grootste afstand voor het plaatsgebonden risico 40 meter gemeten vanaf het vulpunt.

Uit de ligging van de contouren voor het plaatsgebonden risico, zoals weergegeven in bijlage 1, blijkt dat geen enkele PR-contour van het Makro LPG tankstation loopt over het plangebied het bestemmingplan Loods 5 Duiven. Op basis hiervan kan gesteld worden dat het plaatsgebonden risico geen beperkingen geeft voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

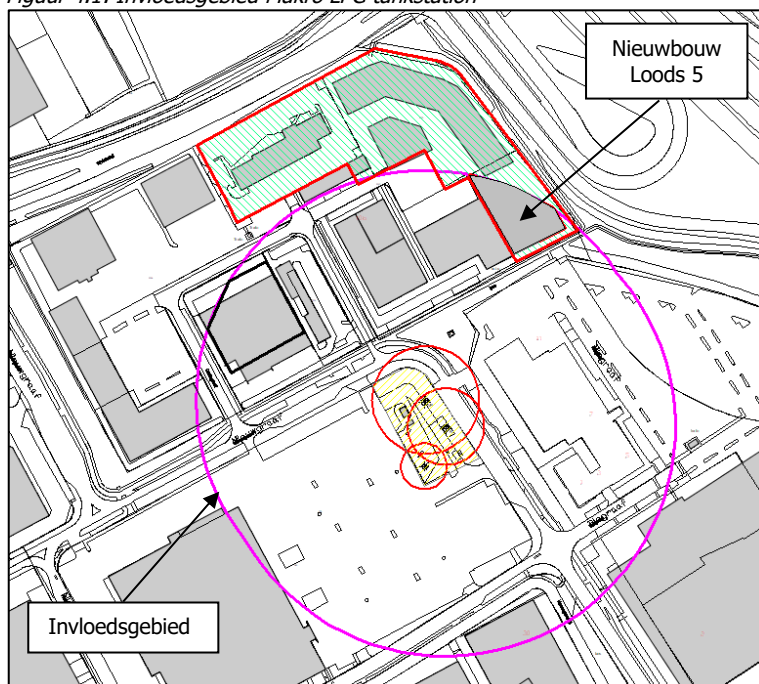
4.4 Beoordeling groepsrisico

Een beoordeling van het groepsrisico bestaat uit het bepalen van het invloedsgebied, de personendichtheid, de ongevalsscenario's en het berekenen van het groepsrisico. Indien uit de beoordeling blijkt dat sprake is van een overschrijding van het groepsrisico dan wel sprake is van een toename van de personendichtheid binnen het invloedsgebied dan dient het groepsrisico verantwoord te worden. Voor de berekening van het groepsrisico voor de autonome situatie dient uitgegaan te worden van de toegestane personendichtheid op basis van de capaciteit van de vigerende bestemmingsplannen. Voor de nieuwe situatie dient de bijdrage van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling meegenomen te worden. Daarnaast dienen ook andere nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied meegenomen te worden waarvan bekend is dat deze binnen een termijn van 10 jaar tot realisatie komen.

4.4.1 Invloedsgebied

Het invloedsgebied voor het groepsrisico is het gebied gelegen tussen de risicobron en de 1% letaliteitgrens. Voor LPG-tankstations is in het Revi de omvang van het invloedsgebied vastgesteld op 150 meter vanaf zowel het vulpunt als vanaf de aansluitingen van het LPG reservoir. Indien de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling hierop worden getoetst dan blijkt dat 1500 m² van het bouwvlak gelegen is binnen het invloedsgebied van het Makro LPG tankstation. In figuur 4.1 is het invloedsgebied van het Makro LPG tankstation weergegeven alsmede de nieuwbouw van de winkel Loods 5.

Figuur 4.1: Invloedsgebied Makro LPG tankstation



4.4.2 Personendichtheid

Voor de berekening van het groepsrisico en de verantwoording hiervan is de personendichtheid binnen het invloedsgebied van de betreffende risicobron van belang. In de paragrafen 2.4 en 2.5 is een toelichting gegeven omtrent de begrippen kwetsbaar en beperkt kwetsbare objecten. De inventarisatie van het aantal personen binnen het invloedsgebied vindt plaats op basis van de maximale gebruiksmogelijkheden die het vigerende bestemmingsplan biedt in combinatie met kengetallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. In de tabellen 4.2 en 4.3 zijn deze kengetallen aangegeven per gebruiksfunctie.

Tabel 4.2: Basisinformatie inventarisatie personendichtheid

Gebruiksfunctie	Aantal personen per eenheid
Wonen	2,4 per woning
Bedrijven	1 werknemer per 100 m ² b.v.o.
Kantoren	1 werknemer per 30 m ² b.v.o.
Winkels	1 werknemer/bezoeker per 30 m ² b.v.o.
Scholen	1,1 persoon per leerling

Tabel 4.3: Bevolkingsdichtheden voor verschillende omgevingstype

Omgevingstype		Bevolkingsdichtheid Pers/ha
Woongebieden	Natuurgebied	0
	Buitengebied	1
	Incidentele woonbebouwing	5
	Rustige woonwijk	25
	Drukke woonwijk	70
	Stadbebebouwing met hoogbouw	120
Industriegebieden	Personeelsdichtheid laag	5
	Midden	40
	Hoog	80
Kantoren	Hoogbouw	200
Recreatiegebied	Camping, bungalowpark	60-200

De inventarisatie van de personendichtheid dient plaats te vinden in het invloedsgebied van de risicobron. Hierbij worden de personen werkzaam binnen de inrichting van de risicobron niet meegenomen.

Op basis van deze kengetallen is een berekening uitgevoerd van de personendichtheid binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation. Deze berekening is als bijlage 3 bijgevoegd. Naast de kengetallen is hierbij van de volgende uitgangspunten uitgegaan:

- Bepaling bedrijfsvloeroppervlak op basis van m² gelegen binnen het invloedsgebied.
- Voor de gebruiksbestemmingen is uitgegaan van het ontwerpbestemmingsplan Bedrijventerrein Centerpoort-Nieuwgraaf.
- 99 personen voor het deel van IKEA, gelegen binnen het invloedsgebied op basis van de risicoberekening t.b.v. uitbreiding IKEA vestiging, uitgevoerd door DHV d.d. 19 juni 2009, dossier C0374-03.001.
- 239,4 personen voor het deel van de Media Markt (plangebied Saturn), gelegen binnen het invloedsgebied op van de risicoberekening t.b.v. het bestemmingsplan Nieuwgraaf-Saturn, uitgevoerd door AGEL adviseurs d.d. 26 maart 2013, projectnummer 20120440;
- Voor de uitbreiding van de winkelbestemming voor loods 5 is uitgegaan van een tweede bouwlaag. Voor het deel gelegen binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation betekent dit een toename van het bedrijfsvloeroppervlak (b.v.o) van 1.500 m². Uitgaande van 1 medewerker/bezoeker per 30 m² b.v.o. is sprake van 50 personen.

Uit deze berekening blijkt dat in de autonome situatie sprake is van de aanwezigheid 544 personen in de dagperiode en 338,4 personen in de nachtperiode tijdens de openstelling van IKEA en Media Markt. Voor de nieuwe situatie is sprake van de aanwezigheid van 594 personen in de dagperiode en 388,4 personen in de nachtperiode tijdens de openstelling van IKEA, Media Markt en Loods 5.

4.4.3 Berekening groepsrisico

Voor het berekenen van het groepsrisico zijn een tweetal rekenprogramma's beschikbaar. De LPG rekentool van de website Relevant en het rekenprogramma SAFETI-NL. Het rekenprogramma SAFETI-NL is voorgeschreven op basis van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De LPG rekentool kan gebruikt worden voor een standaard LPG tankstation waarbij geen sprake is van de vaststelling van venstertijden. In deze situatie is hiervan wel sprake en dient gebruik gemaakt te worden van het rekenprogramma SAFETI-NL. In hoofdstuk 5 zal nader ingegaan worden op de berekening van het groepsrisico.

5 GROEPSRISICOBEREKENING

5.1 Inleiding

Omdat vanwege de levering van LPG in de nachtperiode geen sprake is van een standaardsituatie is het gebruik van de LPG rekentool niet mogelijk. Voor het onderzoek is dan ook gebruik gemaakt van de rekenmethodiek zoals deze is omschreven in de Handleiding Risicoberekening Bevi, versie 3.3.

Voor het uitvoeren van de berekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel SAFETI-NL, versie 6.54. Bij LPG tankstations kunnen de navolgende ongevalsscenario 's relevant zijn:

1. Falen reservoir LPG incl. leidingwerk
2. Falen LPG tankwagen
3. Falen pomp
4. Falen losslang

Ongevalsscenario 1 is bepalend voor de veiligheidssituatie in de dagperiode en het deel van de nachtperiode waarbinnen geen levering van LPG plaats mag vinden. Dit betreft de periode van 18.30 uur tot 06.00 uur. De ongevalsscenario 's 2 t/m 4 zijn bepalend tijdens de aflevering van LPG welke uitsluitend mag plaatsvinden in de nachtperiode tussen 06.00 uur en 08.00 uur. Voor de aanwezigheid van de populaties binnen de bestemmingen detailhandel is uitgegaan 8,5 uur in de dagperiode en 2 uur in de nachtperiode.

5.2 Ongevalsscenario 's

De QRA is uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 3.3. Deze handleiding beschrijft hoe met het unificatiemodel SAFETI-NL een QRA berekening moet worden uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma SAFETI-NL v6.54. De combinatie van het rekenpakket SAFETI-NL en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi biedt een volledige en eenduidige rekenmethode voor inrichtingen voor het uitvoeren van een QRA.

In dit hoofdstuk zijn de ongevalsscenario's uitgewerkt die zijn opgenomen in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi en de RIVM notitie QRA berekening LPG-tankstations welke relevant zijn met betrekking tot de opslag, levering en aflevering van LPG binnen de inrichting van Makro LPG tankstation.

Voor het onderzoek is uitgegaan van een levering met de toepassing van de risicobeperkende maatregelen uit het convenant LPG (hittewerende coating + verbeterde vulslang). Voor het aantal verladingen is uitgegaan van 70 gebaseerd op een LPG-doorzet van maximaal 1.000 m³ per jaar. De aanwezigheidsduur per verlading bedraagt 0,5 uur.

5.2.1 Scenario LPG reservoir LPG en leidingwerk

Binnen de inrichting is een ondergronds reservoir aanwezig met een volume van 20 m³ en een vullingsgraad van 90%. De vloeistofleiding van het vulpunt naar het reservoir heeft een lengte van 20 meter en een diameter van 2". De afvoerleiding van het reservoir naar de afleverzuilen heeft een lengte van 32 meter en een diameter van 1,25".

De ongevalscenario 's die in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi zijn opgenomen voor dit type reservoir en leidingwerk zijn in tabel 5.1 weergegeven.

Tabel 5.1: Ongevalscenario 's LPG reservoir en leidingwerk onder druk

Nr.	Scenario	Basisfrequentie (per jaar)	Factor	Frequentie (per jaar)
R1	Reservoir instantaan falen	5×10^{-7}		5×10^{-7}
R2	Reservoir 10 minuten	5×10^{-7}		5×10^{-7}
R3	Reservoir 10 mm gat	1×10^{-5}		1×10^{-5}
R4	Vloeistofleiding breuk leiding 2"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	20 m	1×10^{-5}
R5	Vloeistofleiding lek 0,2"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	20 m	3×10^{-5}
R6	Afleverleiding breuk leiding 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	32 m	$1,6 \times 10^{-5}$
R7	Afleverleiding lek 0,2"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	32 m	$4,8 \times 10^{-5}$

In de handleiding Risicoberekening Bevi is in paragraaf 3.4.5/6 aangegeven dat voor ondergrondse LPG tanks een BLEVE en/of een vuurbal niet kan optreden. De vervolgeffecten die kunnen optreden bestaan uit o.a. een fakkelbrand, een steekvlam, een gaswolkexplosie en een wolkbrand. De grens voor 100% letaliteit is gelegen op een afstand van ca. 25 meter.

5.2.2 Scenario intrinsiek falen tankauto en BLEVE door brand tijdens verlading

De scenario's zijn gegeven in tabel 5.2. Een BLEVE van een aanwezige tankauto kan ontstaan ten gevolge van een brand tijdens de verlading en door een externe brand in de omgeving. Bij een LPG-tankauto die voorzien is van een hittewerende coating is de faalfrequentie voor een warme BLEVE met een factor 20 gereduceerd ten opzichte van de standaardfrequentie.

Tabel 5.2: Ongevalscenario 's falen tankauto en BLEVE door brand tijdens verlading

Nr.	Scenario	Basisfrequentie (per jaar)	Factor	Frequentie (per jaar)	
				zonder coating	met coating ¹⁾
T1	Tankauto instantaan falen (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	$70 \times 0,5/8766$	2×10^{-9}	--
T2	Tankauto grootste aansluiting (vulg. 100%)	5×10^{-7}	$70 \times 0,5/8766$	2×10^{-9}	--
B1	Tankauto BLEVE (vulgraad 100%)	$5,8 \times 10^{-10}$	$70 \times 0,5$	$2,03 \times 10^{-8}$	$1,02 \times 10^{-9}$

Noot 1: Faalfactor is een factor 20 kleiner voor het optreden van een BLEVE.

5.2.3 Scenario BLEVE tankwagen ten gevolge van brand in de omgeving

De frequentie van brand in de nabijheid van een LPG tankauto is afhankelijk van enkele omgevingsparameters. Van belang hierbij zijn o.a. de navolgende omstandigheden:

1. Afstand vulpunt tot LPG afleverzuil; aanwezige afstand 40 meter
2. Afstand vulpunt tot afleverzuil benzine; aanwezige afstand 40 meter
3. Afstand vulpunt tot opstelplaats tankauto benzine; aanwezige afstand 40 meter
4. Afstand vulpunt tot gebouw met brandwerende voorzieningen en maximaal 50% gevelopeningen; aanwezige afstand 12 meter.

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

1. De kans op brand in de omgeving van de tankauto;
2. Het aantal verladingen;
3. De vulgraad van de tankauto;
4. De aanwezigheid van een hittewerende coating.

Uit de beoordeling van de interne afstanden blijkt dat de afstand van het vulpunt tot de opstelplaats tankauto benzine groter is dan 25 meter. Op basis hiervan geldt de maximale brandfrequentie van 2×10^{-7} per jaar bij 100 verladingen. Bij de aanwezigheid van de tankwagen is de vulgraad gelijk aan 100%, 67% of 33% van de verlading. Voor de hittewerende coating geldt een reductiefactor van 20 (0,05).

Op basis van bovenstaande uitgangspunten zijn de faalfrequenties berekend. In tabel 5.3 zijn deze weergegeven zonder toepassing van een hittewerende coating en in tabel 5.4 met de toepassing van een hittewerende coating.

Tabel 5.3: Ongevalscenario's BLEVE tankauto door brand in de omgeving zonder hittewerende coating

Nr.	Scenario	Brandfrequentie (per 100 verladingen)	Factor	Frequentie (per jaar)
B2	BLEVE Tankauto vulgraad 100%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,33 \times 0,19$	$8,78 \times 10^{-9}$
B3	BLEVE Tankauto vulgraad 67%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,33 \times 0,46$	$2,13 \times 10^{-8}$
B4	BLEVE Tankauto vulgraad 33%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,33 \times 0,73$	$3,37 \times 10^{-8}$

Tabel 5.4: Ongevalscenario's BLEVE tankauto door brand in de omgeving met hittewerende coating

Nr.	Scenario	Brandfrequentie (per 100 verladingen)	Factor	Frequentie (per jaar)
B2	BLEVE Tankauto vulgraad 100%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,33 \times 0,19 \times 0,05$	$4,39 \times 10^{-10}$
B3	BLEVE Tankauto vulgraad 67%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,33 \times 0,46 \times 0,05$	$1,06 \times 10^{-9}$
B4	BLEVE Tankauto vulgraad 33%	2×10^{-7}	$70/100 \times 0,33 \times 0,73 \times 0,05$	$1,69 \times 10^{-9}$

5.2.4 Scenario tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Een BLEVE van een tankauto kan ook plaatsvinden als gevolg van een extern ongeval. De BLEVE kans is afhankelijk van de situering van de opstelplaats. Voor een niet geïsoleerde opstelplaats waarbij aanrijding van opzij door wegverkeer niet aannemelijk is geldt een basisfrequentie van $2,3 \times 10^{-7}$ per jaar bij 100 verladingen per jaar.

In tabel 5.5 is de faalfrequentie berekend op basis van 70 verladingen per jaar en bij een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%. In het rekenmodel wordt de BLEVE gemodelleerd als een koude BLEVE waarbij sprake is van een barstdruk bij omgevingstemperatuur.

Tabel 5.5: Ongevalscenario's BLEVE tankauto door externe beschadiging

Nr.	Scenario	Faalfrequentie (per 100 verladingen)	Factor	Frequentie (per jaar)
B5	BLEVE Tankauto vulgraad 100%	$2,3 \times 10^{-7}$	$70/100 \times 0,33$	$5,31 \times 10^{-8}$
B6	BLEVE Tankauto vulgraad 67%	$2,3 \times 10^{-7}$	$70/100 \times 0,33$	$5,31 \times 10^{-8}$
B7	BLEVE Tankauto vulgraad 33%	$2,3 \times 10^{-7}$	$70/100 \times 0,33$	$5,31 \times 10^{-8}$

5.2.5 Scenario's falen pomp

De scenario's voor het falen van de pomp zijn omschreven in tabel 5.6. Hierbij is uitgegaan van 70 verladingen per jaar, een verladingduur van 0,5 uur en een faalkans van 0,06 van de

doorstroombegrenzer bij het breukscenario en de begrenzer niet in werking treedt bij het lekscenario.

Tabel 5.6: Ongevalseenario's falen pomp

Nr.	Scenario	Basisfaalfrequentie (per jaar)	Factor	Frequentie (per jaar)
P1	Brek pomp, doorstroombegrenzer sluit	1×10^{-4}	$0,94 \times 70 \times 0,5/8766$	$3,75 \times 10^{-7}$
P2	Brek pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1×10^{-4}	$0,06 \times 70 \times 0,5/8766$	$2,4 \times 10^{-8}$
P3	Lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	$70 \times 0,5/8766$	$1,76 \times 10^{-5}$

5.2.6 Scenario's falen losslang

De scenario's voor het falen van de losslang zijn omschreven in tabel 5.7. Hierbij is uitgegaan van 70 verladingen per jaar, een verladingduur van 0,5 uur en een faalkans van 0,12 van de doorstroombegrenzer bij het breukscenario en de begrenzer niet in werking treedt bij het lekscenario. Daarnaast is de breukfrequentie voor losslangen een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.

Tabel 5.7: Ongevalseenario's falen losslang

Nr.	Scenario	Basisfaalfrequentie (per uur)	Factor	Frequentie (per jaar)
L1	Brek losslang 2" doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6}	$0,88 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,23 \times 10^{-5}$
L2	Brek losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4×10^{-6}	$0,12 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,68 \times 10^{-6}$
L3	Lek losslang 0,2"	4×10^{-5}	$70 \times 0,5$	$1,4 \times 10^{-3}$

5.3 Omgevingsfactoren

Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen zijn de hiervoor vermelde ongevalsscenario's ingevoerd in SAFET-NL. Naast deze ongevalsscenario's zijn de navolgend omgevingsfactoren van invloed op de berekeningen:

- Weersgegevens
- Ruwheidslengte
- Invloedsgebied en populatiegegevens

5.4 Weersgegevens

Als uitgangspunt voor de berekeningen zijn de weersgegevens van weerstation Deelen toegepast. In tabel 5.8 is een overzicht gegeven van de weerklassen waarmee de berekeningen zijn uitgevoerd.

Tabel 5.8: Omschrijving weersklassen

Etmaalperiode	Weerklasse	Omschrijving
Dag	B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
	D1,5	Licht stabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
	D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
	D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
Nacht	D1,5-D5-D9	Idem dag
	E5	Licht stabiel, winderig (5 m/s)
	F1,5	Zeet stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

5.5 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. In dit onderzoek is gerekend met een ruwheidslengte van 0,3 meter. Deze ruwheidslengte modelleert een omgeving met lage gewassen en met hier en daar een obstakel. Dit wordt representatief geacht voor de omgeving van het Makro LPG tankstation.

5.6 Invloedsgebied en personendichtheid

5.6.1 Invloedsgebied

Het invloedsgebied voor de beoordeling van het groepsrisico is vastgelegd in het Revi en bedraagt voor LPG tankstations 150 meter gemeten vanaf het vulpunt en de aansluitpunten van het leidingwerk op het ondergronds LPG reservoir.

5.6.2 Personendichtheid

Voor de bepaling van de personendichtheid wordt verwezen naar paragraaf 4.4.2. De personendichtheid voor de autonome situatie en nieuwe situatie is weergegeven in tabel 5.9.

Tabel 5.9: Personendichtheid autonome en nieuwe situatie met bijdrage IKEA/MediaMarkt/Loods 5

Etmaalperiode	Autonome situatie	Nieuwe situatie
Dagperiode 08.00 -18.30 uur	544,0	594,0
Nachtperiode 18.30 – 08.00 uur	338,4	388,4

De aanwezigheid van de personen en de aanwezigheid van de risicobronnen worden in het rekenprogramma SAFETI-NL middels factoren berekend. Voor een normale situatie is sprake van een verdeling 44% dag (factor 0,44) en 56% nacht (factor 0,56). Het totaal dient 1 te zijn.

Gelet op de openingstijden van ingevoerde winkels, is voor de onderhavige situatie geen sprake van een 'normale situatie'. In tabel 5.10 zijn de rekenfactoren voor de aanwezigheid van de personen en risicobronnen weergegeven.

Tabel 5.10: Rekenfactoren autonome en nieuwe situatie met bijdrage IKEA/MediaMarkt/Loods 5

Periode	Verblijfsduur	Aanwezige personen	Risicobronnen	Factor
Dag	08.00-09.00	zonder IKEA/MediaMarkt/Loods 5	Opslag	0,042
	09.00-18.30	met IKEA/MediaMarkt/Loods 5	Opslag	0,396
Nacht	18.30-21.00	met IKEA/MediaMarkt/Loods 5	Opslag	0,104
	21.00-22.00	Alleen met MediaMarkt	Opslag	0,042
	22.00-08.00	zonder IKEA/MediaMarkt/Loods 5	Opslag	0,417
	06.00-08.00	zonder IKEA/MediaMarkt/Loods 5	Verlading	1,000

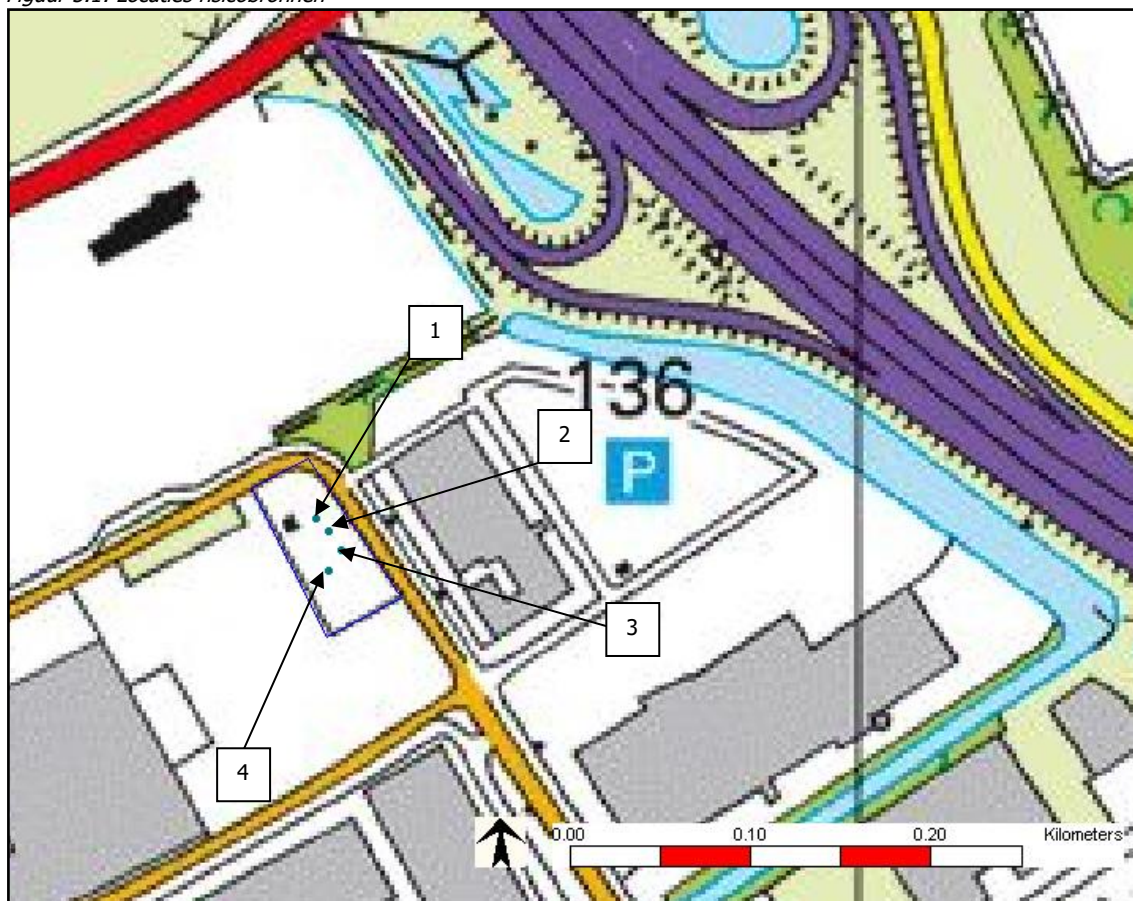
5.7 Ontstekingsbronnen

Overeenkomstig de handleiding zijn de berekening uitgevoerd met de standaard ontstekingskansen behorende bij de ongevalsscenario's.

5.8 Modelleren risicobronnen en personendichtheid

In figuur 5.1 zijn de maatgevende risicobronnen van het Makro LPG tankstation weergegeven. De locaties met personen zijn weergegeven in figuur 5.2.

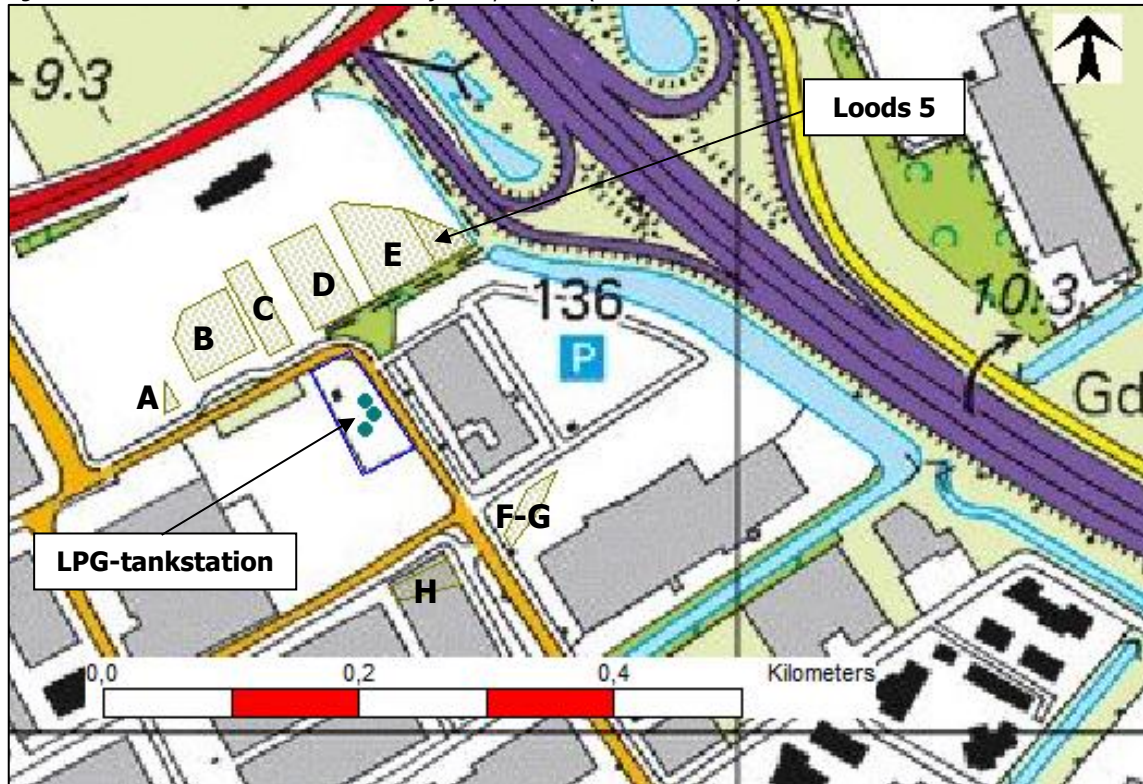
Figuur 5.1: Locaties risicobronnen



1. vulpunt + opstelplaats tankauto
2. vulleiding
3. aansluitingen LPG reservoir
4. afleverleiding

In de figuur 5.2 is middels een letter aangegeven het bouwvlak bestemd voor het verblijf van personen. Deze aanduiding verwijst naar de omschrijving zoals deze is aangegeven in bijlage 2.

Figuur 5.2: Bouwvlakken bestemd voor verblijf met personen (nieuwe situatie)



6 RESULTATEN BEREKENING GROEPSRISICO

6.1 Inleiding

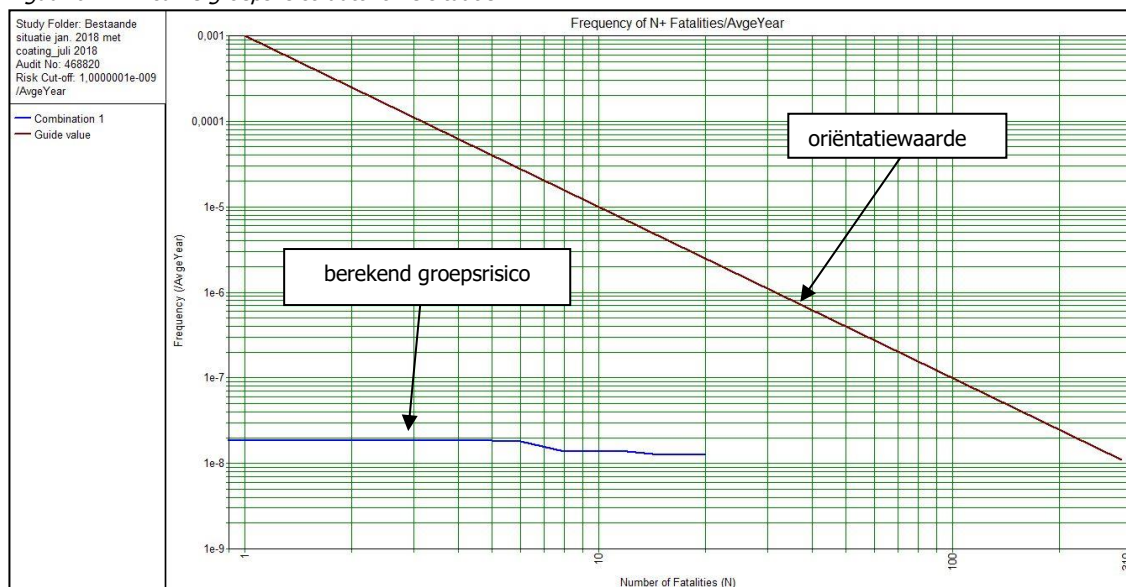
In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de berekening van het groepsrisico gegeven. Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde omvang dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde fN-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling en -dichtheid in de omgeving van de inrichting en de aard van de risicobron. In een FN-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat meer dan N slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as staat het aantal slachtoffers weergegeven.

6.2 Resultaten groepsrisico

Met behulp van het rekenprogramma SAFETI-NL is het groepsrisico berekend voor de autonome situatie zonder de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling en voor de nieuwe situatie met de gewenste ruimtelijke ontwikkeling. De rekenresultaten hiervan zijn weergegeven in een FN-curve. De berekeningen zijn uitgevoerd met toepassing van hittewerende coating.

Voor de autonome situatie zijn deze weergegeven in de figuur 6.1 en voor de nieuwe situatie in de figuren 6.2. Op de horizontale as is het aantal berekende slachtoffers weergegeven en op de verticale as de cumulatieve faalfrequentie. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor bedrijven bedraagt 10 doden bij een kans van eenmaal in de honderdduizend jaar. Bij n-maal groter aantal slachtoffers dan 10 doden moet de kans op een ongeval n^2 kleiner te zijn dan bij een ongeval van met 10 doden. In de figuren is de oriëntatiewaarde als een rechte lijn weergegeven. Van een verwaarloosbaar niveau is sprake als de kans op een ongeval een factor 100 ($0,01 \times OW$) lager ligt bij een gelijk aantal doden.

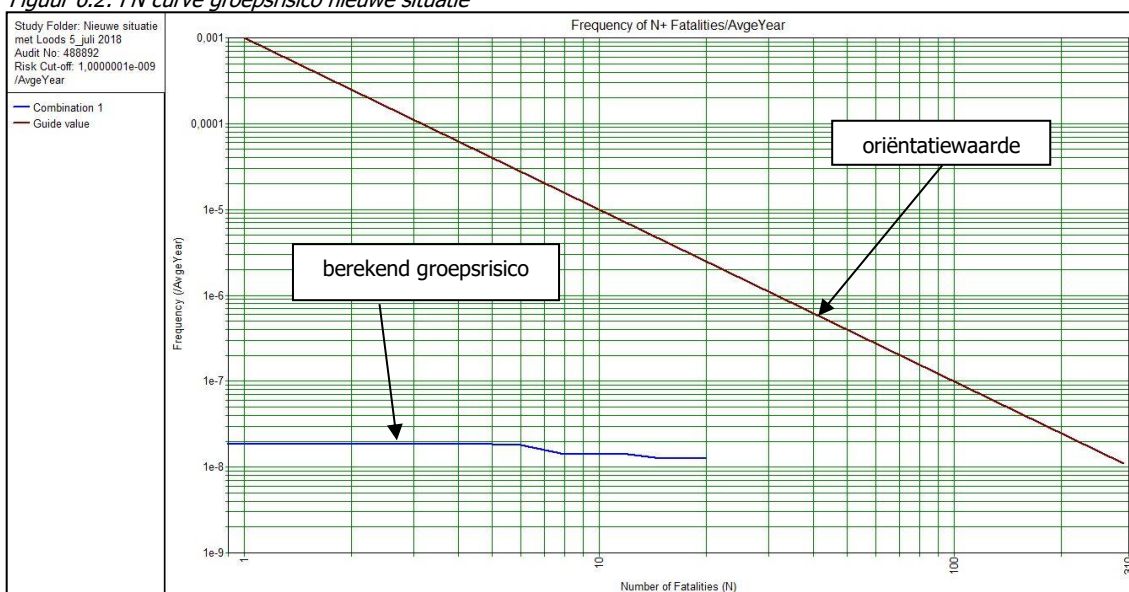
Figuur 6.1: FN curve groepsrisico autonome situatie



Oriëntatiewaarde is $0,005 \times OW$, met toepassing hittewerende coating.

De fN-curve bevestigt dat binnen het invloedsgebied van Makro LPG tankstation het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde blijft. Dit is mede een gevolg van het instellen van een venstertijd voor het vullen van het LPG reservoir. Het maximum aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 20 personen bij een ongeval frequentie van $1,25 \times 10^{-8}$ voor de autonome situatie.

Figuur 6.2: FN curve groepsrisico nieuwe situatie



Oriëntatiewaarde is $0,005 \times OW$, met toepassing hittewerende coating.

Uit de vergelijking van beide FN curve blijkt dat er geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico. De oriëntatiewaarde wordt ruim onderschreden en blijft onder de als verwaarloosbaar geachte oriëntatiewaarde van $0,01 \times OW$. Het maximaal aantal slachtoffers in de nieuwe situatie bedraagt 20 personen bij een ongeval frequentie van $1,26 \times 10^{-8}$ per jaar. Dat er geen sprake is van een significante toename van het groepsrisico is verklaarbaar door het feit dat de toename van de personendichtheid als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling plaatsvindt buiten de venstertijd waarbinnen sprake is van het vullen van het LPG reservoir. Daarnaast is nog sprake van een afstand van circa 110 meter van het LPG tankstation tot de grens van het plangebied van de ruimtelijke ontwikkeling.

Op basis van de rekenresultaten kan geconcludeerd worden dat geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico en dat derhalve ook geen verantwoording hiervan noodzakelijk is. Volstaan kan worden dat er onderzoek heeft plaatsgevonden naar het effect van de ruimtelijke ontwikkeling en dat uit de uitgevoerde groepsrisicoberekening blijkt dat er geen sprake is van een toename.

In verband met de ligging van het plangebied binnen het invloedsgebied en effectgebied van het LPG tankstation dient nog wel een verantwoording plaats te vinden van de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

7 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van De Roever Omgevingsadvies is door AGEL adviseurs een onderzoek gedaan naar de hoogte van het groepsrisico van het Makro LPG tankstation gelegen aan de Nieuwgraaf 28 te Duiven.

Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om binnen het invloedsgebied van het Makro LPG tankstation een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling te realiseren die aangemerkt moet worden als een kwetsbaar object zoals bepaald in het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Op basis van het veiligheidsbeleid dient in de omgeving van risicobronnen het groepsrisico verantwoord te worden. Door het berekenen van het groepsrisico op basis van de plancapaciteit van de vigerende bestemmingsplannen en de gewenste nieuwe ruimtelijke ontwikkeling kan de haalbaarheid van de nieuwe ontwikkelingen worden bepaald.

Uit het onderzoek blijkt dat de PR 10^{-6} contour niet over het bouwvlak van het kwetsbaar object binnen het plangebied loopt. Het plaatsgebonden risico is geen beperking voor de realisatie van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

Een deel van het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation. Uit de berekening van het groepsrisico blijkt dat in de autonome situatie, gebaseerd op de vigerende bestemmingsplannen, de oriëntatiewaarde van het groepsrisico met $0,005 \times OW$ ruim wordt overschreden. Het aantal aanwezige personen in de autonome situatie is bepaald op basis van de openstelling detailhandel. In de dagperiode zijn er 554 personen aanwezig. Voor de nachtperiode zijn tussen 18.30 uur tot 21.00 uur 338,4 personen aanwezig, terwijl tussen 21.00 en 22.00 uur 239,4 personen aanwezig zijn (openstelling detailhandel).

Als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling zal de personendichtheid in het invloedsgebied toenemen naar 594 personen in de dagperiode en 388,4 personen in de nachtperiode van 18.30 uur tot 21.00 uur. Deze toename van de personendichtheid binnen het invloedsgebied geeft geen verhoging van het groepsrisico. De hoogte van het groepsrisico blijft $0,005 \times OW$. Dit is verklaarbaar door het feit dat de toename van de personendichtheid als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling plaatsvindt buiten de venstertijd waarbinnen sprake is van het vullen van het LPG reservoir (maatgevend ongevalsscenario). De overige risicobronnen hebben betrekking op de opslag van het LPG en de effecten hiervan zijn minder ingrijpend. Daarnaast is nog sprake van een afstand van circa 110 meter van het LPG tankstation tot de grens van het plangebied van de ruimtelijke ontwikkeling.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt ruim overschreden en blijft onder de oriëntatiewaarde van $0,01 \times OW$ welke aangemerkt wordt als verwaarloosbaar. De ruime overschrijding van de oriëntatiewaarde is een gevolg van het instellen van een venstertijd voor de aflevering van LPG binnen de etmaalperiode waarbinnen geen personen aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation.

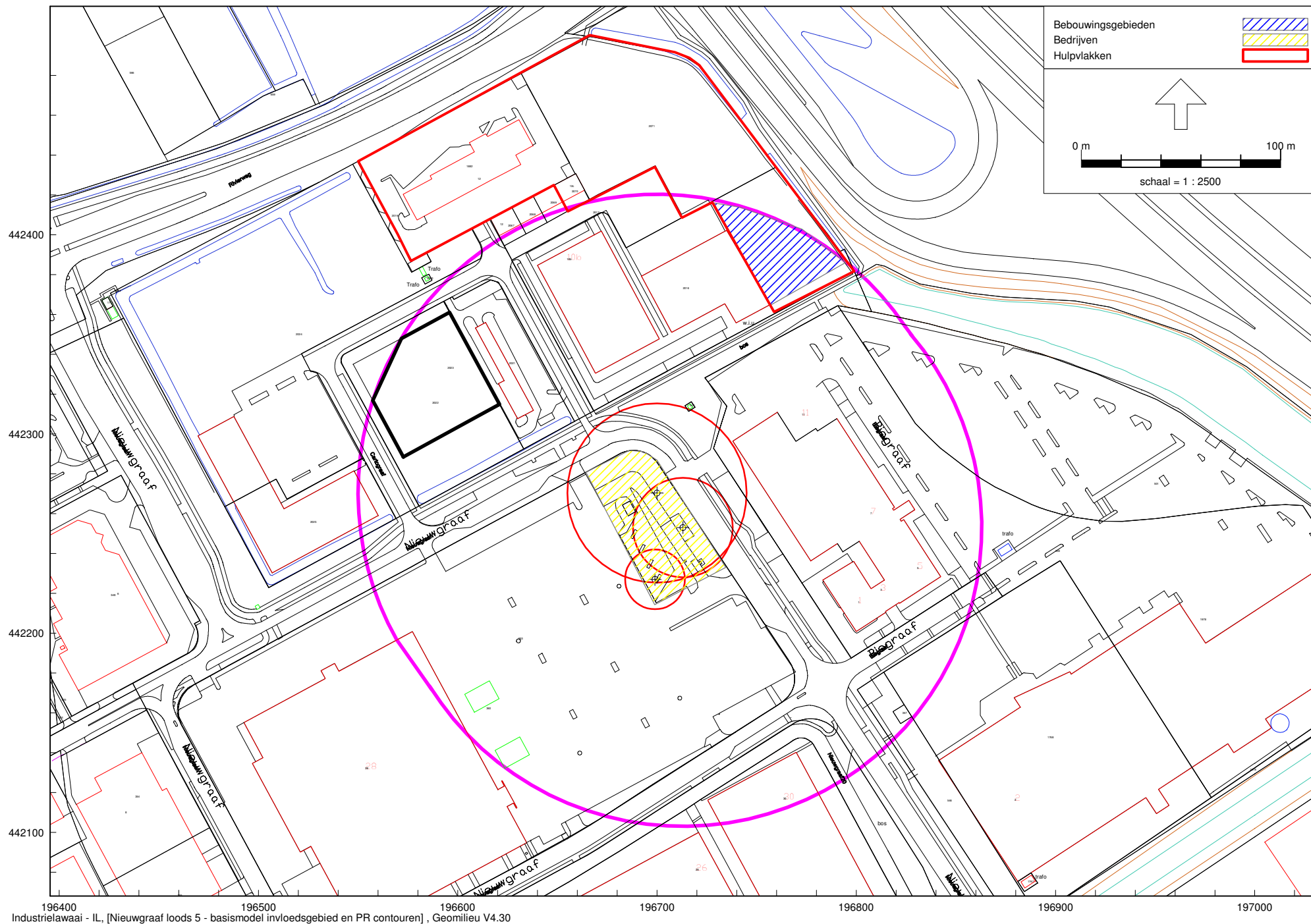
Bij de ruimtelijke besluitvorming zal de invloed van de ruimtelijke ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico door het bevoegd gezag verantwoord moeten worden. In deze situatie kan volstaan worden met een vermelding dat uit de uitgevoerde risicoberekeningen blijkt dat er geen sprake is van een toename van de hoogte als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling.

Gesteld kan worden dat de hoogte van het groepsrisico geen beperkingen geeft aan de ruimtelijke ontwikkeling.

Naast een verantwoording van het effect van de ruimtelijke ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico zal in verband met de ligging in een invloedsgebied en effectgebied van een risicobron een verantwoording van de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot bestrijdbaarheid plaats moeten vinden. Voor de verantwoording hiervan is ook het advies van de regionale veiligheidsregio van belang.

BIJLAGE 1

SITUATIETEKENING VEILIGHEIDSCONTOUREN



figuur 1 Invloedsgebied en PR contouren LPG tankstation

BIJLAGE 2

UITGANGSPUNTEN PERSONENDICHTHEID

Groepsrisicoberekening LPG tankstation Nieuwgraaf 28 te Duiven

Bepaling maximaal toegestaan bedrijfsvloer oppervlak binnen invloedsgebied

Kengetallen

functie	personen	eenheid	% aanwezig	
			dag	nacht
Wonen	2,4	woning	50	100
Werken (bedrijvigheid dagdienst)	1	100 m ² b.v.o	100	0
Winkels	1	30 m ² b.v.o	100	0
kantoren	1	30 m ² b.v.o	100	0

Voor de Ikea vestiging is uitgegaan van de door DHV uitgevoerde risicoberekening LPG tankstation d.d. 19 juni 2009, dossier C0374-03.001

Voor de Media Markt (plangebied Saturn) is uitgegaan van de door AGEL adviseurs uitgevoerde risicoberekening d.d. 26 maart 2013, projectnummer 20120440.

Bestaande situatie

Bouwvlak	oppervlak	percentage	bestemming	bouwlagen	kengetal	personen
A	132	100%	detailhandel	1	0,033	4,4
B Media Markt						239,4
C	1500	100%	bedrijf	1	0,010	15,0
D	3000	100%	bedrijf	1	0,010	30,0
E	4410	100%	detailhandel	1	0,033	145,5
F-G (IKEA)	480					99,0
H	1070	100%	bedrijf	1	0,010	10,7
						544,0

Nieuwe situatie

Bouwvlak	oppervlak	percentage	bestemming	bouwlagen	kengetal	personen
A	132	100%	detailhandel	1	0,033	4,4
B Media Markt						239,4
C	1500	100%	bedrijf	1	0,010	15,0
D	3000	100%	bedrijf	1	0,010	30,0
E	4410	100%	detailhandel	1	0,033	145,5
F-G (IKEA)	480					99,0
H	1070	100%	bedrijf	1	0,010	10,7
K (loods 5)	1500	100%	detailhandel	1	0,033	50,0
						594,0

Uitbreiding loods 5 extra bouwlaag ten opzichte van uitgangspunte bouwvlak E. Toename 1500 m² bvo

BIJLAGE 3

REKENBLADEN FAALFREQUENTIES

Rekenblad faalfrequenties
LPG tankstation
Nieuwgraaf 28 te Duiven

Jaardoorzet 1.000 m³ + hittewerende coating

factoren verlading			
maximaal aantal uren per jaar		8766	uren
hittewerende coating	ja	0,05	
tijdsduur verlading		0,5	uren
aantal verladingen	ja	70	aantal

1.	Toetsingsafstanden brand nabij vulpunt	
	afstand vulpunt -LPG afleverzuil $\leq 17,5$ m	nee
2.	afstand vulpunt - benzine afleverzuil ≤ 5 m	nee
3.	afstand vulpunt - opstelpl. tankwagen benzine ≤ 25 m	nee
4.	keuze brandwerend gebouw:	ja
4a	afstand vulpunt - brw. gebouw H < 5m ≤ 5 m	nee
	afstand vulpunt - brw. gebouw H 5 -10 m ≤ 10 m	
	afstand vulpunt - brw. gebouw H > 10 m ≤ 15 m	

Opstelplaats tankauto i.v.m. externe beschadiging

1. geïsoleerde opstelplaats, aanreiding leidingkast klein	nee
2. opstelplaats op een wegrijstrook	nee
3. overige opstelplaatsen	ja

(per jaar)

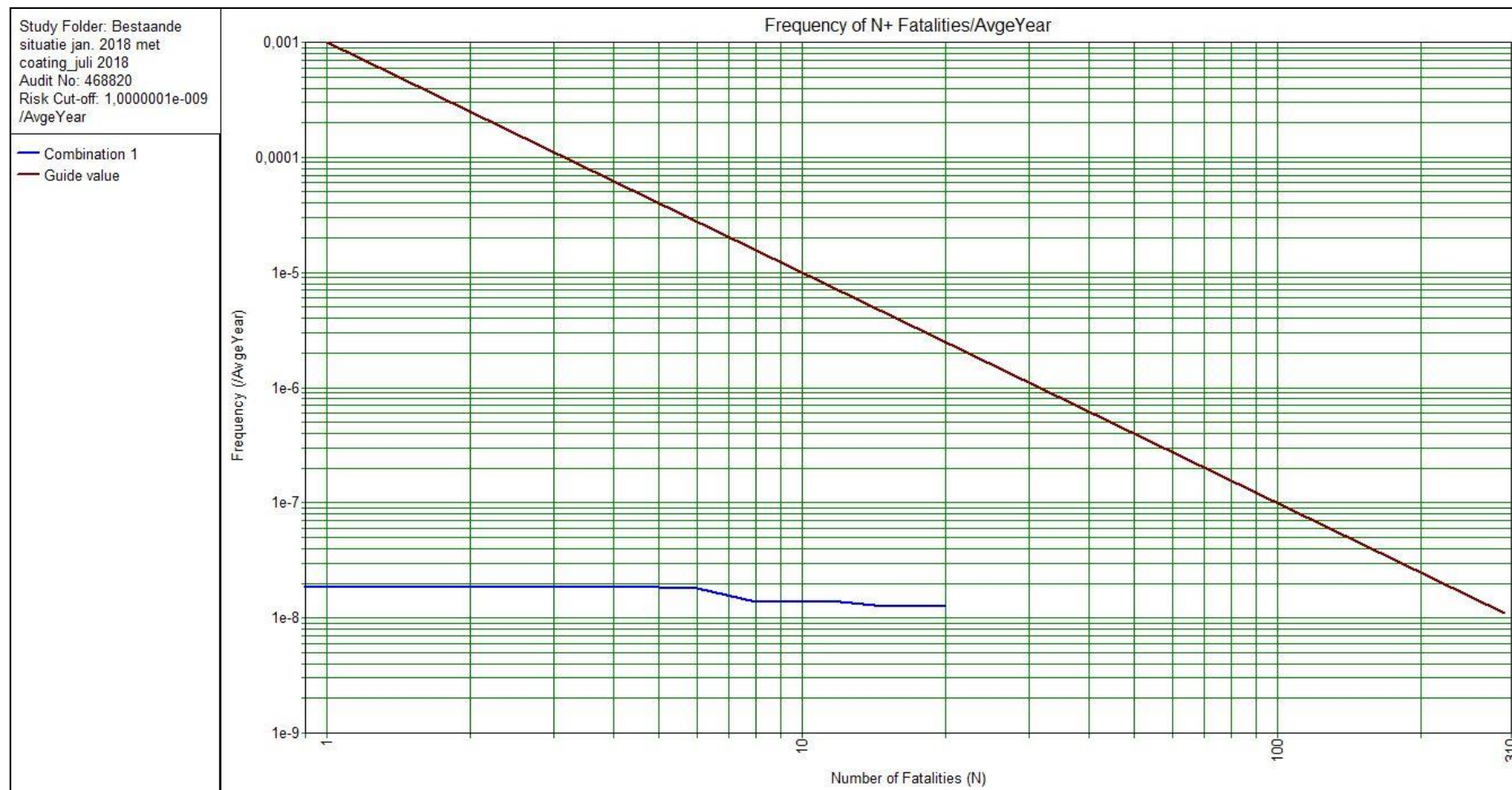
(per jaar)

	<i>falen reservoir en leiding</i>			
R.1	reservoir- Instantaan falen	5,00E-07		5,00E-07
R.2	reservoir-10 minuten	5,00E-07		5,00E-07
R.3	reservoir -10 mm gat	1,00E-05		1,00E-05
R.4	vloeistofleiding - breuk leiding 2"	5,00E-07	m	20,0
R.5	vloeistofleiding - lek 0,2"	1,50E-06	m	20,0
R.6	afleverleiding - breuk 1,25"	5,00E-07	m	32,0
R.7	afleverleiding - lek 0,2"	1,50E-06	m	32,0
	<i>falen tankauto</i>			
T.1	tankauto - instantaan falen, vulgraad 100%	5,00E-07	0,0040	2,00E-09
T.2	tankauto - grootste aansluiting, vulgraad 100%	5,00E-07	0,0040	2,00E-09
	<i>brand bij verlading</i>			
B.1	BLEVE tankauto - vulgraad 100%	5,80E-10	1,75	1,02E-09
	<i>omgevingsbrand</i>			
B.2	BLEVE tankauto - vulgraad 100%	2,00E-07	0,0022	4,39E-10
B.3	BLEVE tankauto - vulgraad 67%	2,00E-07	0,0053	1,06E-09
B.4	BLEVE tankauto - vulgraad 33%	2,00E-07	0,0084	1,69E-09
	<i>externe beschadiging</i>			
B.5	BLEVE tankauto - vulgraad 100%	2,30E-07	0,2310	5,31E-08
B.6	BLEVE tankauto - vulgraad 67%	2,30E-07	0,2310	5,31E-08
B.7	BLEVE tankauto - vulgraad 33%	2,30E-07	0,2310	5,31E-08
	<i>falen pomp</i>			
P.1	breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1,00E-04	0,0038	3,75E-07
P.2	breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1,00E-04	0,0002	2,40E-08
P.3	lek pomp	4,40E-03	0,0040	1,76E-05
	<i>falen losslang</i>			
L.1	breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit	4,00E-06	3,08	1,23E-05
L.2	breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit niet	4,00E-06	0,42	1,68E-06
L.3	lek losslang 0,2"	4,00E-05	35,00	1,40E-03

BIJLAGE 4

FN-CURVE GROEPSRISICO MAKRO LPG TANKSTATION

FN-curve bestaande situatie Makro LPG tankstation



FN-curve nieuwe situatie Makro LPG tankstation

