

Kwantitatieve risicoanalyse

Uitbreiding PGS 15 Loods

Locatie: Versteijnen Logistics Group B.V.

Zeusstraat 3

5048 CA Tilburg

Opdrachtgever	: Versteijnen Logistics Group B.V.
Contactpersoon	: Jorn Versteijnen
Datum	: 12 februari 2016, gew 6 juni 2016, gew 26 okt 2017
Status	: versie 1.2, def
Rapportnr.	: HS/16.028a/20155/IF
Projectnr.	: 20155 X03 2098
Auteur	: ing. Hans Schut
Tweede lezer	: ir. Bas v Velthoven

BMD Advies Zuid-Nederland

Postbus 353, 5000 AJ TILBURG

Tel: (013) 8000 300

E-mail: info@bmdzuid.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Beleid met betrekking tot externe veiligheid.....	5
2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.....	5
2.2 Plaatsgebonden risico	6
2.3 Groepsrisico	6
3. Beschrijving van de installatie	8
4. LOC Scenario's	11
4.1 Faalscenario's	11
4.1.1 Hal 4.....	11
4.1.2 Hal 5 (nieuw)	13
5. Modelleringsgegevens	14
5.1 Modellen en parameters.....	14
5.2 Effectenbepaling.....	14
5.3 Weergegevens.....	14
5.4 Populatiegegevens	14
5.5 Ontstekingsbronnen	15
6. Resultaten, toetsing en conclusies	16
6.1 Effectafstand tot 1% letaal (LC01)	16
6.2 Plaatsgebonden risico	16
6.2.1 Plaatsgebonden risico van de aangevraagde installatie	17
6.3 Groepsrisico	20
6.3.1 Groepsrisico van de aangevraagde installatie.....	20
6.4 Conclusie	22

Bijlage 1 Plattegrond tekening terrein Versteijnen

Bijlage 2 Plattegrond PGS 15 Loodsen

Bijlage 3 Plattegrond omgeving Versteijnen

1. Inleiding

Het bedrijf Versteijnen Logistics Group B.V. te Tilburg (hierna: Versteijnen) is een transportonderneming met een opslagfaciliteit. Het bedrijf slaat diverse handelsgoederen op. Het gebouw, Hal 4, is ingericht voor de opslag ADR goederen.

Hal 4 bestaat uit 2 opslagruimten en een overslagruimte. In totaal kunnen hier 6.882 ton ADR goederen, klasse 3, 5.1, 6, 8 en 9, opgeslagen worden.

Daarnaast zijn er 2 PGS 15 opslagvoorzieningen aanwezig (buiten) voor de opslag van maximaal 2 x 10 ton ADR 4.1 + 4.2 en 5.1 + 5.2 goederen.

Ten aanzien van ADR 6.1 geldt een beperking voor VG I, max 5 ton en VG II max 50 ton per compartiment.

Door de hoeveelheid opgeslagen ADR goederen valt Versteijnen onder de BRZO 2015 en BEVI wetgeving. Het is een hoogdrempel bedrijf, hetgeen inhoudt dat er een VR opgesteld moet worden.

In het verleden, 2010, is voor deze PGS 15 opslagvoorzieningen een QRA en VR opgesteld. Het bedrijf heeft het plan om de opslag van gevaarlijke stoffen uit te breiden, hiertoe wordt de huidige hal 1 gesloopt en op de vrijgekomen plek wordt een nieuwe hal gebouwd. Deze nieuwe hal bestaat uit 4 opslagruimten, waarvan 2 ingericht worden voor ADR goederen (hal 5) en 2 voor handelsgoederen (non ADR) (hal 6). De nieuwe hal bevat ook 2 overslagruimten, 1 voor ADR goederen (hal 5) en 1 voor non-ADR goederen (hal 6). In de nieuwe hal 5 kunnen 2 x 3.366 ton en 1 x 200 ton, samen 6.932 ton ADR goederen, klasse 2, 3, 5.1, 6, 8 en 9, opgeslagen worden.

Ten aanzien van ADR 6.1 geldt een beperking voor VG I, max 5 ton en VG II max 50 ton per compartiment.

In de overslagruimte van hal 4 vindt ook een uitbreiding plaats van 40 ton vaste ADR goederen.

Voor deze uitbreiding moet opnieuw een QRA, welk een onderdeel is van het VR, opgesteld worden.

Alle data zijn ingevoerd in SAFETI-NL 6.54 en doorgerekend met de standaard PGS 15 scenario's. De op- en overslagruimten beschikken over een beschermingsniveau 1 met diverse automatische blussystemen. In hal 4 is een hi-ex inside air schuimblusinstallatie aanwezig in de opslagruimten en in de overslagruimte.

In de nieuwe hal 5 is een CO2 gasblusinstallatie aanwezig voor de op- en overslagruimten van ADR goederen.

De ADR goederen hebben een diverse samenstelling en zijn in wisselende verhoudingen aanwezig, hierdoor is het niet mogelijk een gemiddelde samenstelling te berekenen. In de QRA berekening is dan ook gerekend met de default warehouse material (10% N, CL, S), conform de handleiding risicoberekening in hal 4. Op verzoek van het bevoegd gezag is het stikstof gehalte in de nieuwe hal 5, in 1 compartiment (ruimte 0.06), teruggebracht naar 9%. In het model is een voorbeeldstof aangemaakt met 9% N, Cl en S.

In de nieuwe hal 5 wordt een beperkte hoeveelheid spuitbussen en gaspatronen, ADR 2, opgeslagen. De totale hoeveelheid spuitbussen bedraagt maximaal 300 ton.

De spuitbussen worden, in een speciaal daarvoor ingericht vak, opgeslagen in de grote opslagruimte tussen de andere ADR goederen. Het vak met spuitbussen wordt conform de PGS15 afgeschermd met gaas.

Hierdoor zijn de spuitbussen niet apart gemodelleerd, maar beschouwt als onderdeel van de totale opslag.

De PGS 15 opslag kluizen “buiten”, 2 x 10 ton ADR 4.1+4.2 en 5.1+5.2, en de opslag van diesel in een ondergrondse tank zijn niet meegenomen in de berekeningen.

Voor u ligt het verslag versie 1.2 met de resultaten van de QRA berekening.

De installatie (inrichting) bestaat uit de volgende onderdelen:

- diverse opslagloodsen voor handelsgoederen, kantoren, werkplaats, tankplaats en wasruimte voor vrachtwagen;
- hal 4 voor de opslag van ADR goederen met schuimblus (bestaande situatie);
- hal 5 voor de opslag van ADR goederen met gasblus (nieuwe situatie);
- PGS 15 container 1, nabij vijver (bestaande situatie);
- PGS 15 container 2, nabij vijver (bestaande situatie).

Bij het opstellen van de QRA is gebruik gemaakt van SAFETI-NL 6.54 en de handleiding risicoberekeningen BEVI versie 3.3 (01-07-2015). Voor het bepalen van de diverse scenario's is aansluiting gezocht bij de rekenmodellen die zijn opgesteld door het RIVM. Deze modellen zijn als voorbeeld gebruikt en waar nodig op maat gemaakt.

In hoofdstuk 2 komen het beleid aangaande externe risico's en de wijze van interpretatie van de resultaten van de QRA aan bod. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de onderdelen van de installatie die zijn meegenomen in de analyse. In hoofdstuk 4 worden de relevante ongevalsscenario's behandeld en uitgewerkt. Hoofdstuk 5 behandelt de modellering van de ongevalsscenario's met inachtneming van de geldende weersomstandigheden en populatiegegevens. In hoofdstuk 6 worden de resultaten en de toetsing hiervan aan de gestelde criteria en conclusies van deze risicoanalyse gepresenteerd.

2. Beleid met betrekking tot externe veiligheid

Op 27 oktober 2004 is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) van kracht geworden. Gelijktijdig met dit besluit is een ministeriële regeling (REVI) gepubliceerd met daarin onder andere opgenomen tabellen met veiligheidsafstanden, rekenvoorschriften etc.

In de onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van het BEVI met betrekking tot nieuwe ontwikkelingen.

2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bij de normstelling in het BEVI wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn objecten die óf vanwege hun functie óf vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Tot de groep kwetsbare objecten worden onder andere woningen, ziekenhuizen en gebouwen met meer dan 50 personen gerekend.

Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. Tot deze groep worden onder andere bedrijfswoningen en kantoren gerekend.

Voor beide categorieën geldt dat het bevoegd gezag gemotiveerd objecten aan de lijst mag toevoegen. Objecten die niet onder een van beide categorieën kunnen worden ingedeeld, worden vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet als kwetsbaar beschouwd.

De normen uit het BEVI zijn op dergelijke objecten niet van toepassing. Dit geldt bijvoorbeeld voor lokale en provinciale wegen.

Bedrijfsgebouwen worden als beperkt kwetsbare objecten aangemerkt. Bedrijfsgebouwen van inrichtingen die onder het BEVI vallen worden niet als beperkt kwetsbare objecten aangemerkt, bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

Het risicobeleid is gebaseerd op twee risico's:

- plaatsgebonden risico (PR): dit is het risico op een specifieke locatie. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijke risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt;
- groepsrisico (GR): aan de hand van de personendichtheid in het invloedsgebied van een inrichting kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten fN-curve berekend, waarin de kans op het aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal doden.

2.2 Plaatsgebonden risico

Er wordt onderscheid gemaakt in verschillende typen situaties met betrekking tot het tijdstip van inwerkingtreding van het BEVI. Enkele situaties zijn/waren saneringsplichtig. Per 1 januari 2010 zijn deze situaties conform het BEVI opgelost of is een oplossing gevonden die nog geëffectueerd moet worden.

Voor deze situaties geldt de volgende normering (opgesplitst naar beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten).

Kwetsbare objecten (bestaande situatie):

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: saneren binnen drie jaar na inwerkingtreding BEVI;
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: saneren voor 2010;
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan.

Kwetsbare objecten (toekomstige situatie):

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: niet toegestaan;
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: niet toegestaan;
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan.

Beperkt kwetsbare objecten:

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: in beginsel niet toegestaan.
Toegestaan mits voldoende gemotiveerd door het bevoegd gezag;
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: in beginsel niet toegestaan.
Toegestaan mits voldoende gemotiveerd door het bevoegd gezag;
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan.

2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico kent geen strikte normering. Er geldt wel een oriëntatiewaarde die rekening houdt met het sociale gevoel bij risico's (hoe groter de ramp (meer slachtoffers), hoe lager het acceptabele risico).

De oriëntatiewaarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen, moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven hoe:

- groot de personendichtheid in het invloedsgebied van de inrichting is (begrensd door 1% letaliteit) en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- eventuele maatregelen zijn meegenomen in het onderzoek;
- rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied en beheersbaarheid van de ramp bij een eventuele calamiteit.

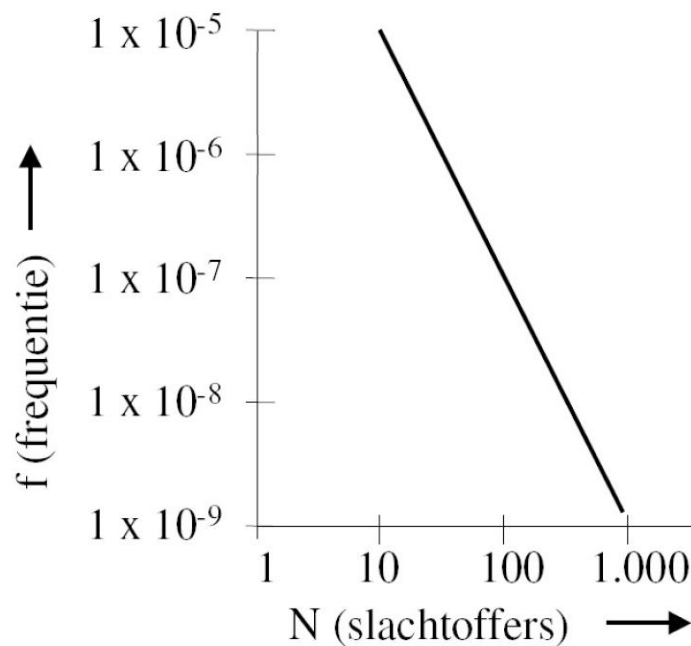
Dit is de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico conform de handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico.

Als de oriëntatiewaarde wordt overschreden, kan toch een vergunning worden verleend.

In alle gevallen moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht.

Figuur 1: oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens BEVI

In onderstaand figuur is de oriëntatiewaarde weergegeven.



3. Beschrijving van de installatie

In deze QRA zijn alleen de loodsen die relevant zijn voor de externe veiligheid meegenomen in de beoordeling. Hieronder zijn de PGS 15 opslag voorzieningen beschreven, zoals deze zijn meegenomen in de QRA.

De installatie (inrichting) bestaat uit de volgende onderdelen die van belang zijn voor de QRA:

- *Hal 4*

Deze loods bestaat uit 3 ruimten. In de QRA van 2010 zijn 4 ruimten beschreven, echter 1 opslagruimte is niet gerealiseerd.

De loods heeft 3 brandcompartimenten, ruimte 0.01 1775 m², ruimte 0.02 1835 m² en 0.04 1203 m². In de ruimten kunnen resp. 3.366 ton, 3.366 ton en 190 ton, gezamenlijk 6.922 ton ADR goederen (3, 6, 8 en 9) opgeslagen worden. In de QRA is gekozen, dat de samenstelling van de goederen over de compartimenten gelijk is, default warehouse material (10% N) en dat er 100% K1/K2 vloeistoffen aanwezig kunnen zijn. In deze hal worden geen spuitbussen (ADR 2) opgeslagen. De aanwezigheid van ADR 6.1 VG I is beperkt tot 5 ton en ADR 6.1 VG II tot 50 ton per compartiment. met deze hoeveelheden van de klasse ADR 6.1 VG I en II hoeven deze, conform par 8.6.2, niet apart gemodelleerd te worden.

In de opslagruimten en de overslagruimte is een schuimblusinstallatie (hi-ex inside air) aanwezig.

- *Hoogte expeditie-ruimte 0.04 van hal 4*

In de expeditie-ruimte 0.04 zijn 3 eilanden gemaakt om de goederen klaar te zetten voor verzending. Boven de eilanden is een verlaagt plafond aangebracht, waaraan de schuimblusinstallatie is bevestigd. Dit hangt op 5,40 meter de vloer. Deze plafonds hebben verder geen functie en verlagen de totale hoogte van de ruimte niet, de hoogte is 13 meter.

- *Hal 5 (nieuw)*

In deze loods zijn 3 brandcompartimenten, 2 opslagruimten elk 1.775 m², 1 overslagruimte, van 1.014 m².

2 opslagruimten, nr. 0.05 en 0.06, zijn ingericht voor de opslag van ADR goederen. In elke ruimte kan 3.366 ton opgeslagen worden.

In de overslagruimte 0.07 (1.014 m²) zal 200 ton ADR-goederen aanwezig zijn.

Er is voor gekozen om de samenstelling van de goederen gelijk te houden aan die van hal 4, de samenstelling volgens warehouse material 10 % N. Op verzoek van bevoegd gezag is in ruimte 0.06 het N% verlaagd naar 9%. Ook geldt een beperking op de hoeveelheid ADR 6.1 per compartiment, 5 ton VG I en 50 ton VG II.

In deze hal kunnen spuitbussen en gaspatronen aanwezig zijn. Naar verwachting circa 300 ton (max), deze worden opgeslagen in een speciaal daarvoor ingericht vak met gaas als afscherming (conform PGS 15).

Doordat het aantal spuitbussen ondergeschikt is aan de totale opslaghoeveelheid, zijn de spuitbussen niet apart gemodelleerd. Ze zijn beschouwd als opgegaan in de massa van de ADR goederen (de spuitbussen worden opgeslagen, conform de PGS15). De opslagruimten zijn voorzien van een CO2-gasblusinstallatie.

- *Hal 6*

Deze hal bestaat uit 1 groot compartiment (ruimte 0.08a/b) voor de opslag van handelsgoederen Non-ADR. In de overslagruimte (0.08b) is een kantoor en kantinefaciliteit aanwezig.

In de op- en overslagruimten vinden geen ompak- of aftaphandelingen plaats. In ruimte 0.04 is een afgeschermd ruimte voor monstername aanwezig.

- *PGS 15 container 1 en 2 (buiten)*

Op het terrein nabij de vijver staan 2 PGS 15 containers van elk maximaal 10 ton. In deze containers worden ADR 4.1, 4.2, 4.3 en ADR 5.2 goederen opgeslagen. Door de eigenschappen van deze goederen worden ze separaat opgeslagen. Deze containers worden verplaatst naar het parkeerterrein bij hal 2. Deze containers zijn niet gemodelleerd in de QRA.

- *PGS 15 containers hal 5, ruimte 0.07*

In hal 5, ruimte 0.07 komen ook 2 PGS 15 containers voor de opslag van ADR 4.1, 4.2, 4.3 en 5.1 goederen. Deze containers zijn niet gemodelleerd in de QRA.

- *ADR goederen*

De producten die in de loodsen hal 4 en 5 worden opgeslagen betreffen diverse chemische stoffen, grondstoffen, halffabricaten en eindproducten.

De samenstelling zowel chemisch, als fysiek in hoeveelheden, zijn zo divers dat er geen eensluidende gemiddelde samenstelling is te bepalen. Gekozen is voor de gemiddelde samenstelling, default warehouse material met 10% N, Cl en S voor hal 4, hal 5, ruimte 0.05 en 0.07, en 9% voor hal 5, ruimte 0.06, uit de handleiding risicoberekening versie 3.3 (juni 2015). In de huidige omgevingsvergunning is een voorschrift opgenomen dat aangetoond moet worden wat het gemiddelde N-gehalte is van de opgeslagen producten in hal 4. Uit deze berekeningen volgt dat het gemiddelde N-gehalte, de 10% niet overschrijdt.

Per compartiment ligt er een beperkte hoeveelheid ADR 6.1 VG I, 5 ton en VG II 50 ton. Hierdoor hoeven deze giftige stoffen niet apart gemodelleerd te worden, conform par 8.6.2.

- *Relevante objecten in de omgeving*

Ten noordoosten van de inrichting, nabij hal 3, ligt een 150 kV grondstation. Naar dit grondstation lopen bovengronds meerdere hoogspanningsleidingen.

Het grondstation en de hoogspanningsleidingen zijn als ontstekingsbronnen meegenomen.

Ten zuidwesten van de inrichting ligt het bedrijf Fujifilm, een BRZO-inrichting. Op het terrein staan meerdere windmolens. Een windmolen gaat met de risico-contour (werpafstand), van 140 meter, over de hoek van hal 4 heen (bestaande situatie).

Deze afstand ligt als zodanig vast in het bestemmingsplan. In het VR en de QRA van 2010 is gesteld dat de trefkans $7 \cdot 10^{-5}$ bedraagt. De kans op brand bedraagt $8.8 \cdot 10^{-4}$.

Doordat de trefkans van de windmolen minder dan 10% bedraagt aan het catastrofaal falen van de opslagvoorziening (brand), hoeft de windmolen, conform de handleiding risicoberekening BEVI, niet meegenomen te worden.

De risico-contour van de windmolen tikt net de nieuw te bouwen hal 5 aan.

Hierdoor levert de windmolen geen extra risico op een domino-effect en is dan ook in de berekening weggelaten.

Op circa 6 km afstand ligt een militair vliegveld, het bedrijf Versteijnen ligt niet in de aanvliegroutes van dit vliegveld en is dan ook niet verder beschouwd.

Er zijn geen andere objecten aanwezig die een bijdrage kunnen leveren op het domino-effect.

Op de tekening van bijlage 1 is het bedrijfsterrein met alle gebouwen weergegeven. Op deze tekening staan ook de diverse opslagvoorzieningen aangegeven.

In bijlage 2 vindt u een plattegrond tekening van hal 4, 5 en 6.

4. LOC Scenario's

In dit hoofdstuk worden de 'Loss of Containment' scenario's (LOC, ongevalsscenario's) voor de betreffende installatie gedefinieerd. Bij het bepalen van de scenario's is de Handleiding risicoberekeningen BEVI versie 3.3, d.d. 1-7-2015 gevolgd.

4.1 Faalscenario's

De volgende groepen scenario's zijn verder uitgewerkt:

1. hal 4;
2. hal 5 (nieuw).

4.1.1 Hal 4

De Hal is voorzien van automatisch sluitende deuren, met een faalkans van 0,02.

Deze scenario's zijn als "PGS 15 scenario's" ingevoerd.

Als materiaal is "default warehouse material" (10% N/Cl/S) gebruikt, met 100% K1/K2 vloeistoffen..

In de onderstaande tabel zijn de scenario's verder uitgewerkt met faalfrequenties.

Scenario Brand B1 Hal 4, ruimte 0.01					
Brand oppervlakte [m ²]	Brandduur [min]	Probability	faalfrequentie	Source kg/s	Ventilatievoud
20	10	0,8722	7,68E-04	0,67	4
50	10	0,0882	7,76E-05	1,68	4
100	10	0,0098	8,62E-06	3,36	4
300	30	0,0098	8,62E-06	2,38	4
20	30	0,0178	1,57E-05	0,67	∞
50	30	0,0018	1,58E-06	1,68	∞
100	30	0,0002	1,76E-07	3,36	∞
300	30	0,0001	8,80E-08	10,08	∞
900	30	0,0001	8,80E-08	30,23	∞
Beschermingsniveau 1, automatische schuimblusinstallatie (Hi-ex inside air), Brandkans = 8,80E-04 per jaar					

Tabel 1: Overzicht brandkans loads (per compartiment)

Scenario Brand B1 Hal 4, ruimte 0.02					
Brand oppervlakte [m ²]	Brandduur [min]	Probability	faalfrequentie	Source kg/s	Ventilatievoud
20	10	0,8722	7,68E-04	0,67	4
50	10	0,0882	7,76E-05	1,68	4
100	10	0,0098	8,62E-06	3,36	4
300	30	0,0098	8,62E-06	2,38	4
20	30	0,0178	1,57E-05	0,67	∞
50	30	0,0018	1,58E-06	1,68	∞
100	30	0,0002	1,76E-07	3,36	∞
300	30	0,0001	8,80E-08	10,08	∞
900	30	0,0001	8,80E-08	30,23	∞
Beschermingsniveau 1, automatische schuimblusinstallatie (Hi-ex inside air), Brandkans = 8,80E-04 per jaar					

Tabel 2: Overzicht brandkans loads (per compartiment)

Scenario Brand B1 Hal 4, ruimte 0.04					
Brand oppervlakte [m ²]	Brandduur [min]	Probability	faalfrequentie	Source kg/s	Ventilatievoud
20	10	0,8722	7,68E-04	0,67	4
50	10	0,0882	7,76E-05	1,68	4
100	10	0,0098	8,62E-06	2,71	4
300	30	0,0098	8,62E-06	1,62	4
20	30	0,0178	1,57E-05	0,67	∞
50	30	0,0018	1,58E-06	1,68	∞
100	30	0,0002	1,76E-07	3,36	∞
300	30	0,0001	8,80E-08	10,08	∞
900	30	0,0001	8,80E-08	30,23	∞
Beschermingsniveau 1, automatische schuimblusinstallatie (Hi-ex inside air), Brandkans = 8,80E-04 per jaar					

Tabel 3: Overzicht brandkans loads (per compartiment)

4.1.2 Hal 5 (nieuw)

De Hal is voorzien van automatisch sluitende deuren, met een faalkans van 0,02.

Deze scenario's zijn als "PGS 15 scenario's" ingevoerd.

Als materiaal is "warehouse material" (10 % N/Cl/S) in ruimte 0.05 en 0.07 gebruikt, met 100% K1/K2 vloeistoffen.

Als materiaal is "warehouse material" (9 % N/Cl/S) in ruimte 0.06 gebruikt, met 100% K1/K2 vloeistoffen.

In de onderstaande tabel zijn de scenario's verder uitgewerkt met faalfrequenties.

Scenario Brand B1 Hal 5 , ruimte 0.05					
Brand oppervlakte [m ²]	Brandduur [min]	Probability	faalfrequentie	Source kg/s	Ventilatie-voud
20	5	0,99	8,71E-04	0,67	4
300	30	0,005	4,38E-06	2,47	4
900	30	0,005	4,40E-06	30,23	∞
Beschermingsniveau 1, automatische blusgasinstallatie, Brandkans = 8,80E-04 per jaar					

Tabel 4: Overzicht brandkans loads (per compartiment)

Scenario Brand B1 Hal 5 , ruimte 0.06					
Brand oppervlakte [m ²]	Brandduur [min]	Probability	faalfrequentie	Source kg/s	Ventilatie-voud
20	5	0,99	8,71E-04	0,67	4
300	30	0,005	4,38E-06	2,38	4
900	30	0,005	4,40E-06	30,23	∞
Beschermingsniveau 1, automatische blusgasinstallatie, Brandkans = 8,80E-04 per jaar					

Tabel 5: Overzicht brandkans loads (per compartiment)

Scenario Brand B1 Hal 5 , ruimte 0.07					
Brand oppervlakte [m ²]	Brandduur [min]	Probability	faalfrequentie	Source kg/s	Ventilatie-voud
20	5	0,99	8,71E-04	0,67	4
300	30	0,005	4,38E-06	1,64	4
900	30	0,005	4,40E-06	30,23	∞
Beschermingsniveau 1, automatische blusgasinstallatie, Brandkans = 8,80E-04 per jaar					

Tabel 6: Overzicht brandkans loads (per compartiment)

5. Modelleringsgegevens

De relevante omgevingsdata voor de berekening van de externe risico's betreffen de bevolkingsdichtheid rondom het bedrijf, de ontstekingsbronnen en de weersgegevens van de omgeving.

5.1 Modellen en parameters

Uitstromingsscenario's worden gemodelleerd met SAFETI-NL v6.54. Dit programma maakt gebruik van uitstromings-, verdampings- en dispersiemodellen conform de handleiding risicoberekening BEVI, versie 3.3.

5.2 Effectenbepaling

De effecten bij het vrijkomen van een brandbare vloeistof of gas en/of giftige vloeistof of gas, worden bepaald door de fysische eigenschappen van de stof. Deze zijn vastgelegd in de probit-relaties. In de risicoanalyse zijn voor de bepaling van de brandeffecten en toxische effecten de standaard probit-relaties uit het softwarepakket SAFETI-NL gebruikt.

5.3 Weergegevens

Als uitgangspunt zijn de weersgegevens van Gilze-Rijen toegepast, zoals die zijn opgenomen in SAFETI-NL.

5.4 Populatiegegevens

De bevolkingsdichtheid in de omgeving van de locatie Versteijnen, Zeusstraat 3 te Tilburg, is gebaseerd op gegevens van de gemeente Tilburg, data uit de vorige QRA, een eigen inschatting en de gegevens verkregen van Versteijnen. In de omgeving van de installatie is het bedrijventerrein "Vossenbergh". Op dit bedrijventerrein zijn geen woningen aanwezig. In de direct omgeving van het bedrijventerrein liggen wel een aantal verspreid liggende woningen. Deze woningen liggen op ruime afstand.

Aan de zuidzijde van het bedrijventerrein, andere zijde kanaal, bevindt zich de nieuwbouwwijk "De Reeshof" en aan de oostzijde ligt het bedrijventerrein "Kraaiven" met daarachter een woonwijk "Tilburg Noord". Ten noorden ligt het buitengebied met de dorpskern "De Moer". De woningen in het buitengebied zijn individueel ingevoerd, of als groepswoning met de concentratie 25 of 40 personen per ha, afhankelijk van de dichtheid van de woningen. De woningen in de Reeshof, Tilburg Noord en west zijn ingevoerd met een gebiedsdichtheid van 70 personen per ha.

Het naburige bedrijf Fujifilm Manufacturing Europe BV, is ingevoerd met door de gemeente verstrekte gegevens. Volgens opgave van de gemeente zijn er 1.120 personen werkzaam. Het overige bedrijventerrein is ingevoerd met een dichtheid van 40 personen per ha.

Gegevens zijn bepaald binnen het invloedsgebied en een ruime zone eromheen, wat betreft grote concentraties woningen. Het invloedsgebied (1% letaal van het slechtste scenario) is 3350 meter rondom de Loodsen (zie hoofdstuk 6).

Zie figuur 3 populatiekaart op bladzijde 19.

5.5 Ontstekingsbronnen

In het model zijn diverse ontstekingsbronnen gemodelleerd. De populatie-invoer wordt automatisch als ontstekingsbronnen meegenomen. Daarnaast zijn bedrijfsgebouwen gemodelleerd met ontstekingsbronnen. Tevens is het 150 kV-station met de hoogspanningsleiding als ontstekingsbron ingevoerd.

De rondweg aan de noordzijde van het bedrijf en de Dongenseweg, aan de zuidzijde, zijn ook als ontstekingsbron voor het verkeer opgenomen.

Gezien de afstand tot de inrichting is het kanaal (scheepvaart) en het spoor niet meegenomen als ontstekingsbron.

De bedrijven en gebouwen buiten het invloedsgebied zijn niet beoordeeld.

6. Resultaten, toetsing en conclusies

6.1 Effectafstand tot 1% letaal (LC01)

De LC01-waarde is de concentratie waarbij 1% van de, gedurende een halfuur blootgestelde populatie, overlijdt. In de onderstaande tabel zijn de grootste effectafstanden tot de LC01-waarde voor de verschillende scenario's weergegeven.

Scenario	Effectafstand	Weertype	Effect	Stof
Ruimte 0.01, brand 900 m ² Open doors	3350 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	NO ₂
Ruimte 0.02, brand 900 m ² Open doors	3350 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	NO ₂
Ruimte 0.04, brand 900 m ² Open doors	3350 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	NO ₂
Ruimte 0.05, brand 900 m ² Open doors	3350 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	NO ₂
Ruimte 0.06, brand 900 m ² Open doors	3068 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	NO ₂
Ruimte 0.07, brand 900 m ² , Open doors	3350 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	NO ₂

Tabel 7: grootste effectafstand tot 1% letaal (LC01)

Het invloedsgebied (het gebied gelegen tussen de risicovolle inrichting en de 1%-letaliteitsgrens (LC01)) voor de bepaling van het groepsrisico, bedraagt circa 3350 meter rondom de loodsen. Het invloedsgebied is gelijk aan de bestaande situatie. In plaats van 3 compartimenten (bestaand) zijn er in de nieuwe situatie 6.

6.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval binnen die inrichting, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is (ongevalscenario), indien een persoon zich onbeschermd in de buitenlucht, op een bepaalde plaats, voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) zou bevinden. Het PR wordt weergegeven als PR-contouren. Zo laat de 10⁻⁶ PR-contour die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon één miljoenste per jaar bedraagt. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting. Het wettelijke kader is beschreven in hoofdstuk 2 en maakt onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.

6.2.1 Plaatsgebonden risico van de aangevraagde installatie

Het plaatsgebonden risico is berekend met SAFETI-NL. De 10^{-6} PR-contour komt buiten de inrichtingsgrens van het bedrijf Versteijnen. In figuur 2 is te zien dat de 10^{-6} PR-contour aan de zuidwestzijde buiten het terrein komt en circa 40 meter over het terrein van Fujifilm gaat. Aan de oost zijde ligt de PR 10^{-6} contour net over de perceelgrens in de groenzone van de weg.

Binnen de 10^{-6} PR-contour vallen geen bedrijfswoningen of woningen die niet tot de inrichting behoren, dus geen kwetsbare objecten.

Binnen de 10^{-6} contour liggen geen bedrijfsgebouwen, die niet tot de inrichting behoren. Het bestemmingsplan staat niet toe, dat de PR 10^{-6} contour over de perceelgrens van een naburig bedrijf gaat. De wetgeving BEVI en BRZO, geven aan dat BRZO bedrijven in de toetsing niet meegenomen hoeven te worden. Fujifilm is een BRZO bedrijf. De overschrijding van de perceelgrens zou dat ook geen probleem hoeven te zijn, zeker omdat de PR 10^{-6} niet over gebouwen gaat. Bij de gemeente is een verzoek tot afwijken van het bestemmingsplan ingediend.

Op 100 meter afstand (naar het zuiden) van het middelpunt van de loodsen is een Risk Ranking Point berekend. Dit punt ligt op ongeveer de erfgrs. Op het punt 250 meter vanaf het middelpunt worden dezelfde effecten berekend.

In de onderstaande tabel zijn de scenario's weergegeven met de grootste bijdrage in het risico op dit punt (250 m).

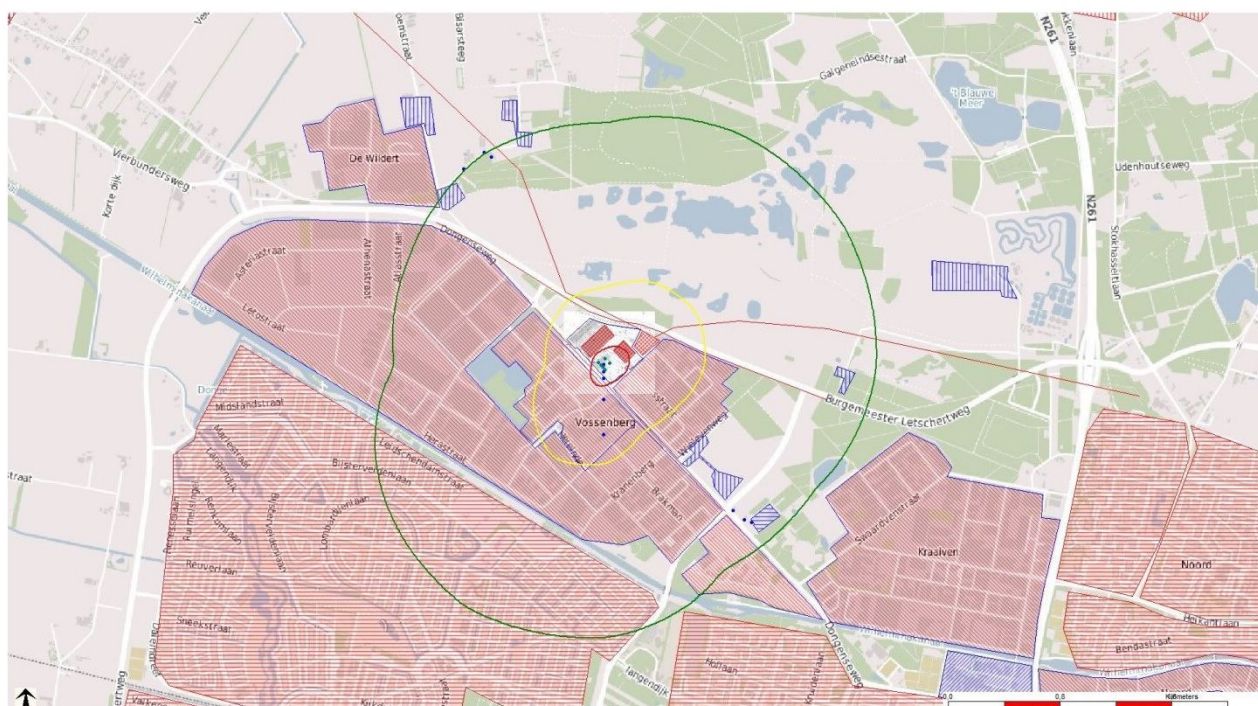
Scenario	% in totale risico
Ruimte 0.06, brand 900 m2, open doors	34,73
Ruimte 0.05, brand 900 m2, open doors	33,12
Ruimte 0.07, brand 900 m2, open doors	30,19
Ruimte 0.01, brand 900 m2, open doors	0,58

Tabel 5: scenario's met grootste bijdrage in het risico

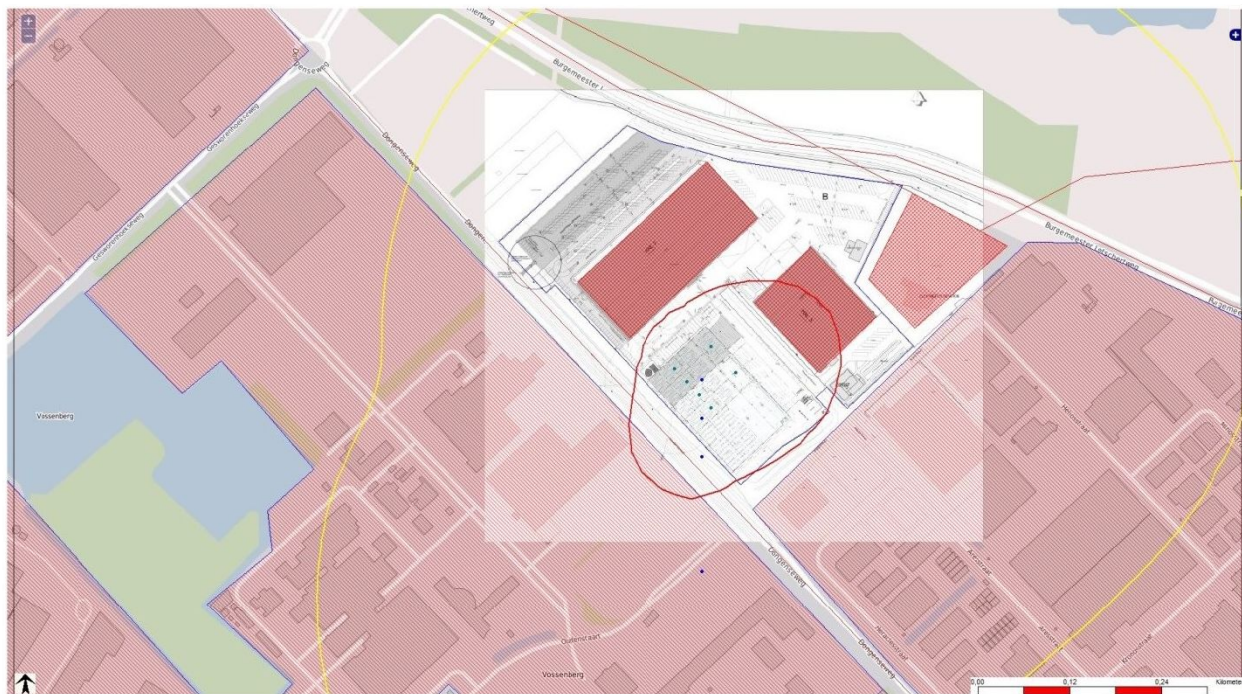
Figuur 2a kaart met plaatsgebonden risicocontouren



Figuur 2b kaart met plaatsgebonden risicocontouren, detail PR 10-8



Figuur 2c kaart met plaatsgebonden risicocontouren, detail PR 10-6



- Run Row Status
 - Row Dag - Up to Date
 - Row Nacht - Up to Date
- Individual Risk Contours
 - Audit No: 3608800
 - Factors: Combination 1
 - Outdoor contours
 - Run Row Selected: Nacht
 - Study Folder: QRA versteijnen maart 2017
- Risk Level
 - 1e-006 /AvgeYear
 - 1e-007 /AvgeYear
 - 1e-008 /AvgeYear
 - 1e-030 /AvgeYear
 - Default Model Selection
 - Default Plant Boundary Set
 - Default Risk Ranking Point Set
- Population - nacht
 - City
 - Commercial
 - Industrial
 - Other
 - Rural
 - Semi-Urban
 - Town
- ontstekingsbronnen
 - ind hal 456 181,0 - 115,7 26-10-17
 - plattegrond bedrijf
 - kaart 805-452
 - kaart 1610-904
 - kaart 3220-1808
 - kaart 6440-3616
 - kaart 12880-7232
 - kaart 25760-14464

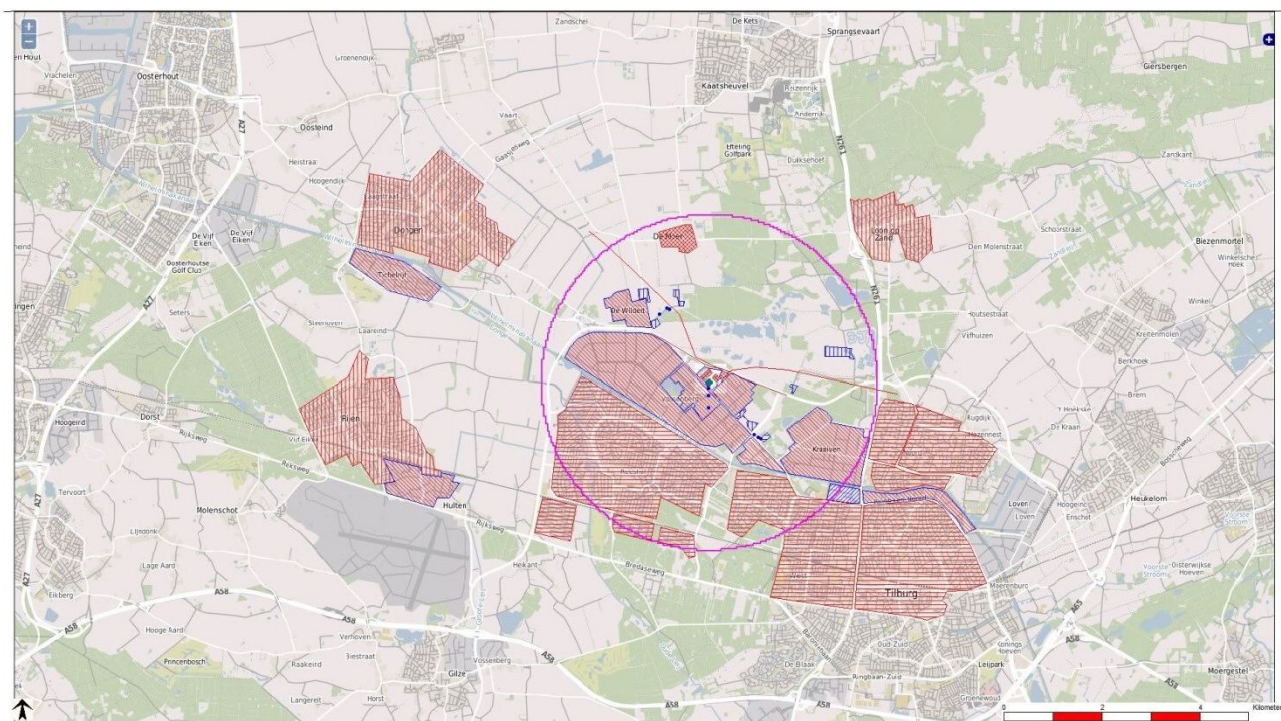
6.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde fN-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van het bedrijf. In een fN-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat 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 dodelijke slachtoffers weergegeven.

6.3.1 Groepsrisico van de aangevraagde installatie

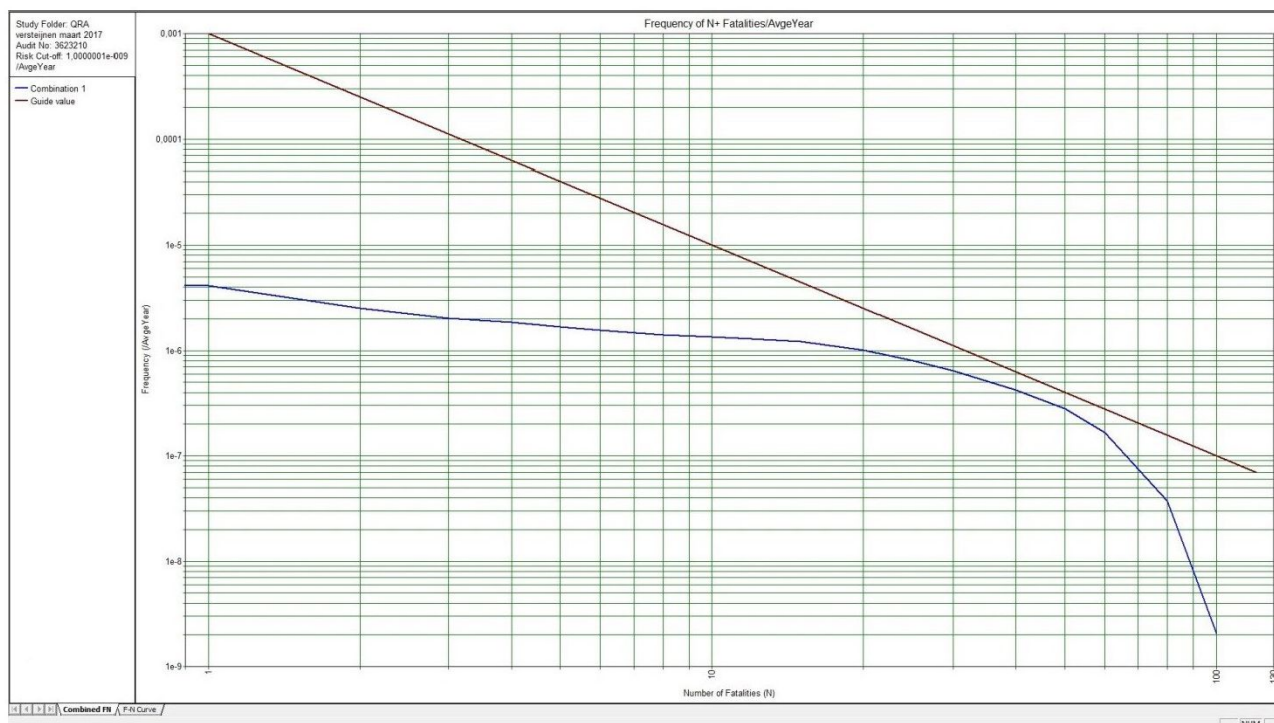
In onderstaande figuur 3, overzicht populatie omgeving Versteijnen, zijn de gebieden aangegeven waar zich personen bevinden. De paarse contour is de PR-30 contour, het invloedgebied rond de inrichting.

Figuur 3 populatiekaart



In onderstaande figuur 4 is te zien dat de berekende fN-curve in de QRA van de PGS 15 loodsen onder de oriëntatiewaarde van het groepsrisico ligt.

Figuur 4 groepsrisico aangevraagde situatie, fN-curve



In onderstaande tabel zijn de scenario's weergegeven volgens het Societal Risk Ranking Report. Opgenomen zijn de scenario's met de meeste invloed op het aantal dodelijk slachtoffers als gevolg van een calamiteit, zoals weergegeven in de fN-curve.

Maximaal aantal fatalities: 67

Scenario	% in totale Risk integral
Ruimte 0.05, brand 900 m2, open deors	36,62
Ruimte 0.07, brand 900 m2, open deors	33,75
Ruimte 0.06, brand 900 m2, open deors	27,54
Overige scenario's	< 1,0

Tabel 6: scenario's met meeste invloed op aantal dodelijke slachtoffers

Vergelijking met de bestaande situatie

Door de uitbreiding van het aantal opslag compartimenten neemt het risico ten opzichte van de bestaande situatie toe. Dit wordt voor het grootste deel veroorzaakt doordat de opslag capaciteit (opslagruimten) wordt verdubbeld. Door de keuze van het blussysteem kan het andere deel worden verklaart. Het gasblus systeem heeft volgens de handreiking risicoberekening een aantal parameter die rekenkundig iets ongunstiger uitvallen. Het gasblus-systeem heeft andere, technisch en blus, eigenschappen waardoor de keuze op dit systeem valt.

De fN-curve laat een stijging van het risico zien, maar blijft nog onder de orientatiewaarde. Het mogelijke aantal slachtoffers blijft nagenoeg gelijk, 66 om 67. De stijging van het risico wordt veroorzaakt door de verdubbeling van de opslagruimten en door de keuze van het gasblussysteem. De toename van het PR 10^{-6} , door de parameters van het handleiding risicoberekening, heeft hetzelfde effect op de fN-curve.

6.4 Conclusie

De plaatsgebonden 10^{-6} PR-contour overschrijdt de grenzen van de eigen inrichting en aan de zuidwest-zijde gaat deze over de perceelsgrens van een BRZO bedrijf (Fujifilm), in de aangevraagde situatie. Binnen de 10^{-6} PR-contour zijn geen, al dan niet geprojecteerde, kwetsbare objecten aanwezig.

Het bestemmingsplan voor het bedrijventerrein "Vossenbergh" staat, een overschrijding van de naburige perceelsgrenzen van de PR 10^{-6} contour niet toe. Om de aangevraagde situatie, vergunt te krijgen is een ontheffing van het bestemmingsplan op dit punt noodzakelijk. Hiervoor is een verzoek ingediend.

Het Groepsrisico, zoals weergegeven in de fN-curve, laat zien dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

Hiermee voldoet de aangevraagde situatie aan de gestelde eisen in BEVI.

Het groepsrisico dient door het bevoegd gezag in haar beoordeling verantwoord te worden.