

Kwantitatieve risicoanalyse

PGS 15 Loods, ADR 9 goederen

Locatie: Tieleman transport

Oude weg 16,

4587 LD Kloosterzande

Opdrachtgever	: Tieleman Transport BV
Contactpersoon	: Rudie Tieleman
Datum	: 20 augustus 2015
Status	: versie 2, definitief
Rapportnr.	: HS/15.135/21611/DB
Projectnr.	: 21611X0101
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	10
4.1 Faalscenario's	10
4.1.1 Loods 7, 8, 9.....	10
4.1.2 Loods 6.1 en 6.2.....	11
4.1.3 PGS 15 Containers	11
5. Modelleringsgegevens	12
5.1 Modellen en parameters.....	12
5.2 Effectenbepaling.....	12
5.3 Weergegevens.....	12
5.4 Populatiegegevens	12
5.5 Ontstekingsbronnen	13
6. Resultaten, toetsing en conclusies	14
6.1 Effectafstand tot 1% letaal (LC01)	14
6.2 Plaatsgebonden risico	14
6.2.1 Plaatsgebonden risico van de aangevraagde installatie	15
6.3 Groepsrisico	17
6.3.1 Groepsrisico van de aangevraagde installatie.....	17
6.4 Conclusie	19

Bijlage 1 QRA 2007 versie 2, Tieleman transport bv, DHV okt 2007

Bijlage 2 Plattegrond tekening terrein Tieleman

Bijlage 3 Plattegrond Loods 6

1. Inleiding

Het bedrijf Tieleman Transport BV te Kloosterzande (hierna: Tieleman) is een transportonderneming met een opslag faciliteit. Het bedrijf slaat diverse handelsgoederen op. In een gebouw, loods 5, 7, 8 en 9 (nieuwe nummering), is de mogelijkheid om ADR goederen op te slaan. In loods 5 mag een beperkte hoeveelheid (< 10 ton) ADR 5.1, 8 en 6.1 worden opgeslagen. De loodsen 7, 8, 9 voldoen aan de eisen uit de PGS 15 en er worden, circa 1500 ton, ADR 9 goederen opgeslagen. Daarnaast is een PGS 15 container aanwezig voor de opslag van maximaal 10 ton ADR 3 goederen.

In het verleden, 2007, is voor deze PGS 15 opslagvoorzieningen een QRA opgesteld. Het bedrijf heeft het plan om de opslag van gevaarlijke stoffen uit te breiden, hiertoe wordt loods 6 omgebouwd tot een PGS15 opslagvoorziening. Hierover is reeds overleg gevoerd met de gemeente Hulst en zijn de bouwvergunningen verleend. Voor deze uitbreiding moet opnieuw een QRA opgesteld worden.

In eerste instantie is de QRA uit 2007 opnieuw ingevoerd in SAFETI-NL, versie 6.54. Doordat alleen het verslag nog maar beschikbaar was, de PSU-file was niet meer te achterhalen, zijn de gegevens uit de rapportage opnieuw ingevoerd. In de nieuwe QRA versie 1 en 1a, 2014, is dezelfde gedachtelijn aangehouden als in het verslag van 2007. Deze conservatieve en worse-case benadering is gemaakt in overleg met de veiligheidsregio Zeeland. Deze QRA is niet geaccepteerd door het RUD en in overleg met het RUD is gekozen voor de PGS15 scenario's met een aanpassing van de stoffen.

De gevaarlijke stoffen, ADR 9, bestaan uit hoofdzakelijk mineralen zoals, kopersulfaat, mangaansulfaat en zinksulfaat. Deze producten worden hoofdzakelijk als vaste stof in zakgoed vervoerd en opgeslagen. Deze stoffen zijn onbrandbaar en daarom niet te modelleren in safeti-nl, volgens de standaard warehouse scenario's (pgs 15 scenario's). In de QRA uit 2007 is gesteld, dat het gaat om verpakte goederen, zakgoed, op pallets en bij een brand zal het verpakkingsmateriaal branden en voldoende hitte ontwikkelen waardoor een deel van de mineralen gaan ontleden en zwaveldioxide gaan vormen. Gesteld is dat 50% van het te ontleden product, daadwerkelijk ontleedt en zwaveldioxide vormt. Zwaveldioxide is een verbrandingsproduct met giftige eigenschappen. Bij het modelleren is een alternatieve stof gebruikt in de warehouse scenario's, namelijk SO1,9999. De actieve massa is gecorrigeerd.

Voor u ligt het verslag versie 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.
- Loods 7, 8 en 9 voor de opslag ADR 9 goederen (bestaande situatie)
- Loods 6 (6.1 en 6.2) voor de opslag van ADR 9 goederen (nieuwe situatie)
- PGS 15 container 1, nabij loods 4 (bestaande situatie)
- PGS 15 container 2, nabij loods 9 (nieuwe situatie)

Bij het opstellen van de QRA is gebruik gemaakt van SAFETI-NL 6.54 en de Handleiding risicoberekeningen BEVI versie 3.2 (01-07-2009). 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 gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt;
- groeprisico (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.

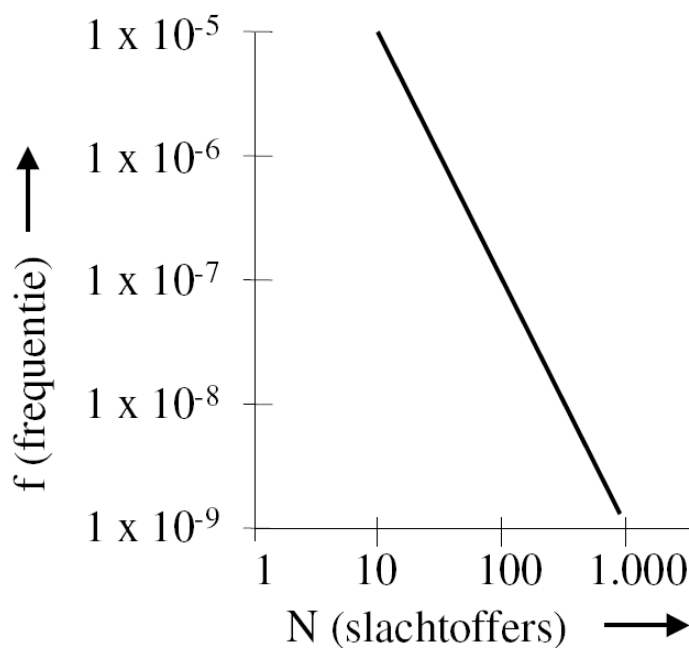
Dit is de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico conform de handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico.

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:

- *Loods 7, 8, 9*
Deze loodsen zitten in 1 gebouw en zijn de 3 compartimenten van het gebouw. In de QRA van 2007 werd dit gehele gebouw, als loods 7 benoemd. In deze QRA is de nummering aangehouden zoals die op het bedrijf gehanteerd wordt.
De loodsen 7, 8, 9 zijn 3 brandcompartimenten van elk 2100 m². Gezamenlijk mag er in deze loodsen 1500 ton ADR 9 goederen opgeslagen worden. In de QRA is gekozen voor een gelijke verdeling van de goederen over de compartimenten. In de berekening is uitgegaan van een brandcompartiment grootte van 2100 m².
- *Loods 6*
In loods 6 zijn 2 brandcompartimenten, ruimte 6.1, 1375 m², en ruimte 6.2, 1800 m², waar gezamenlijk maximaal 2000 ton ADR9 goederen worden opgeslagen. In ruimte 6.3, 1350 m², worden handelsgoederen opgeslagen.
- *PGS 15 container 1 en 2*
Op het terrein nabij loods 4 staat een PGS 15 container, maximaal 10 ton, voor de opslag van ADR 3 goederen. Nabij loods 9 wordt een 2e container geplaatst voor de opslag van maximaal 10 ton ADR 3 goederen. In de QRA uit 2007 is de container gemodelleerd als een opslag tank, 10 m³, met daarin Hexaan, als voorbeeldstof. Het scenario “instantaan bezwijken” is gebruikt. In deze QRA is dezelfde modellering toegepast voor beide containers. De samenstelling van de opgeslagen producten, is brandbaar, waarin het Cl, F, N en S gehalte geen significante bedrage heeft op de risico's.
Door te kiezen voor deze modellering wordt een conservatieve en worst-case benadering gevolgd.
- *Loods 5*
In deze loods mag volgens de milieuvergunning 5 ton ADR 5.1 en 2 ton Natriumseleniet (45%) opgeslagen worden. Het bedrijf kiest ervoor om de Natrium seleniet (45%) op te slaan in een daarvoor geëigende opslag voorziening te Antwerpen. Om deze reden is, net als bij de QRA uit 2007, dit product niet meegenomen in de beoordeling.

- *ADR 9 goederen*

De producten die in de loodsen 6, 7, 8, 9 worden opgeslagen betreffen mineralen die onder ander gebruikt worden in de veevoeders, als additieven. Het gaat dan om de mineralen, kopersulfaat, mangaansulfaat, zinksulfaat en kobaltsulfaat.

Daarnaast worden er nog mineralen en zouten opgeslagen die niet vallen onder de gevaarlijke stoffen en geen ADR klasse kennen.

De opgeslagen ADR Goederen bevatten geen Chloor (Cl), Fluor (F) of Stikstof (N).

In de loodsen kunnen ook andere, niet ADR goederen liggen opgeslagen. Deze producten zijn ook beoordeeld. Er liggen geen, niet brandbare goederen die CL, F, of N bevatten of ze zijn in beperkte hoeveelheid aanwezig, zodat geen relevante bedrage leveren. De verbrandingsproducten met CL, F, en N zijn dan ook bij de modelering buiten beschouwing gelaten.

- *Relevante objecten in de omgeving*

Ten zuid-oosten van de inrichting ligt een tankstation met een bovengrondse LPG tank van 20 m³. De bovengrondse tank ligt op 415 meter van loods 6. Deze tank heeft een invloedsgebied van 150 m (volgens REVI) en hiermee ligt de inrichting (loods 6, 7, 8 en 9) buiten de invloedsfeer en heeft het tankstation geen significante bijdrage op een domino effect. Het is op dit moment niet duidelijk of de tank nog aanwezig is, of dat de tank nog vergunt is.

In de omgeving zijn geen windmolen aanwezig, die met de werpafstand binnen de inrichtingsgrenzen komen. Tevens zijn er geen vliegveld of 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 3 vindt u een plattegrond tekening van loods 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 3.2, d.d. 1-7-2009 gevolgd.

4.1 Faalscenario's

De volgende groepen scenario's zijn verder uitgewerkt:

1. Loods 7, 8, 9;
2. Loods 6.1 en 6.2;
3. PGS 15 container.

4.1.1 Loods 7, 8, 9

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

Scenario Brand B3 loods 7, 8, 9					
Brand oppervlakte [m ²]	Brandduur [min]	Probability	faalfrequentie	Source kg/s	product
300	30	0,78	1,40E-04	1,5	SO2
900	30	0,22	3,96E-05	4,5	SO2
Beschermingsniveau 3, inzet lokale brandweer, Brandkans = 1,80E-04 per jaar					

Tabel 1: Overzicht brandkans loods (per compartiment)

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

De sulfaat zouten zijn niet brandbaar, maar kopersulfaat en zinksulfaat ontleden bij een temperatuur beneden 600° C. 50% van het opgeslagen ADR goederen zijn deze sulfaten. 50% maal 1500 ton is 750 ton, verdeelt over 3 loodsen/compartimenten is 250 ton per loods. Dit is als massa ingevoerd. Doordat sulfaten niet branden geeft safeti-nl een foutmelding van een inerte stof. Om toch een resultaat te krijgen is in overleg het aantal zuurstof atomen aangepast in de formule. Zo is de stof SO1,9999 als stof ingevoerd. De atoommassa van SO1,9999 (63,9) is 40% van de atoommassa van kopersulfaat (159,6), de actieve massa is hier voor gecorrigeerd.

In de QRA 2007 is gesteld dat bij een brand 50 % van het te ontleden product ook daadwerkelijk zal ontleden. In overleg met het RIVM en de RUD, wordt dit aannemelijk geacht, zonder dat de is onderbouwd met een wetenschappelijke studie.

De actieve massa is ook hiervoor gecorrigeerd.

De actieve massa is gesteld op $0,4 \times 0,5 = 0,2$.

4.1.2 Loods 6.1 en 6.2

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

Scenario Brand B3 loods 6.1, 6.2					
Brand oppervlakte [m ²]	Brandduur [min]	Probability	faalfrequentie	Source kg/s	product
300	30	0,78	1,40E-04	1,5	SO2
900	30	0,22	3,96E-05	4,5	SO2
Beschermingsniveau 3, inzet lokale brandweer, Brandkans = 1,80E-04 per jaar					

Tabel 2: Overzicht brandkans loods (per compartiment)

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

De sulfaat zouten zijn niet brandbaar, maar kopersulfaat en zinksulfaat ontleden bij een temperatuur beneden 600° C. 50% van het opgeslagen ADR goederen zijn deze sulfaten. 50% maal 2000 ton is 1000 ton, verdeelt over 2 loodsen/compartimenten is 500 ton per loods. Dit is als massa ingevoerd. Doordat sulfaten niet branden geeft safeti-nl een foutmelding van een inerte stof. Om toch een resultaat te krijgen is in overleg het aantal zuurstof atomen aangepast in de formule. Zo is de stof SO1,9999 als stof ingevoerd. De atoommassa van SO1,9999 (63,9) is 40% van de atoommassa van kopersulfaat (159,6), de actieve massa is hier voor gecorrigeerd.

In de QRA 2007 is gesteld dat bij een brand 50 % van het te ontleden product ook daadwerkelijk zal ontleden. In overleg met het RIVM en de RUD, wordt dit aannemelijk geacht, zonder dat de is onderbouwd met een wetenschappelijke studie.

De actieve massa is gesteld op $0,4 \times 0,5 = 0,2$ en ingevoerd.

4.1.3 PGS 15 Containers

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

Omschrijving	Faalfrequentie
1. instantaan falen atmosferische tank met Hexaan	8,8E-4

Tabel 3: scenario's en faalfrequentie PGS 15 container

Ad 1. instantaan falen atmosferische tank met Hexaan

Voor dit scenario is een afwijkende zienswijze gebruikt. De PGS 15 container is gemodelleerd als een atmosferische tank van 10 m³ met hexaan als voorbeeld stof. Deze tank gaat catastrofaal falen met een faalfrequentie van 8.8E-4. Deze faalfrequentie komt overeen met de faalfrequentie voor een brand in een pgs15 loods (beschermingsniveau 1). In de QRA uit 2007 is dezelfde faalfrequentie en scenario gebruikt.

Door deze benaderingswijze toe te passen, is de PGS 15 container (max 10 ton) conservatief en worse-case gemodelleerd. Immers volgens de HARI zou deze opslag niet gemodelleerd hoeven te worden of gemodelleerd worden met de grootste verpakking van een IBC (1000 liter)

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 3.2.

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 Vlissingen toegepast, zoals die zijn opgenomen in SAFETI-NL.

5.4 Populatiegegevens

De bevolkingsdichtheid in de omgeving van de locatie Tieleman, Oude weg 16 te Koosterzande is gebaseerd op een eigen inschatting en de gegevens verkregen van Tieleman. In de omgeving van de installatie is een klein bedrijventerrein "Kloosterzande". Op dit bedrijventerrein zijn een aantal woningen aanwezig. De dichtstbijzijnde woningen liggen op circa 40 meter van loods 9 en op circa 76 meter van de loods 6.

Aan de noordzijde bevindt zich de dorpskern "Kloosterzande" en aan de zuidzijde ligt een concentratie van meerdere woningen, Tasdijk. De woningen zijn individueel ingevoerd, of als groep woning met de concentratie 25 of 40 personen per ha, afhankelijk van de dichtheid van de woningen.

De bedrijfsgebouwen op het bedrijventerrein zijn beoordeeld. Er is getoetst aan de standaard bezetting van 1 persoon per 100 m² (industrie) en 1 persoon per 30 m² (kantoor). In een aantal gevallen is het aantal gecorrigeerd, omdat het bedrijf grote opslag ruimten heeft. Bij de verdeling van de werknemer over de gebouwen is rekening gehouden met de functie van het gebouw. In een opslagloods zijn minder personen aanwezig dan in een werkplaats.

Gegevens zijn bepaald binnen het invloedsgebied. Het invloedsgebied (1% letaal van het slechtste scenario) is 150 meter (loods 7,8,9) en 203 meter (loods 6.1,6.2) rondom de Loodsen (zie hoofdstuk 6).

Zie figuur 3 populatiekaart op bladzijde 17.

5.5 Ontstekingsbronnen

In het model zijn diverse ontstekingsbronnen gemodelleerd. De populatie-invoer wordt automatisch als ontstekingsbronnen meegenomen. Daarnaast zijn bedrijfsgebouwen gemodelleerd met ontstekingsbronnen.

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
Loods 9, brand 900 m2 Open doors	150 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	SO2
Loods 8, brand 900 m2 Open doors	150 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	SO2
Loods 7, brand 900 m2 Open doors	203 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	SO2
Loods 6.1, brand 900 m2 Open doors	203 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	SO2
Loods 6.2, brand 900 m2 Open doors	203 m	F 1,5 m/s nacht (dag)	Toxic	SO2

Tabel 4: 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 203 meter rondom de loodsen 6.1 en 6.2.

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 Tieleman. In figuur 2 is te zien dat de 10^{-6} PR-contour aan de west-zijde buiten het terrein komt. rond de PGS15 containers is tevens een PR 10^{-6} contour, deze blijft binnen de inrichtingsgrens. De 10^{-7} en 10^{-8} PR contouren overschrijden aan de west- zuid en oostzijde de inrichtingsgrens Tieleman.

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.

De 10^{-6} PR-contour ligt met een vlek circa 40 meter buiten de inrichtingsgrens.

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

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

Scenario	% in totale risico
Loods 8 brand 900 m2	64,38
Loods 7 brand 900 m2	21,10
Loods 9 brand 900 m2	10,24
Loods 6.1 brand 900 m2	3,19
Loods 6.2 brand 900 m2	1,09

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

Figuur 2 kaart met plaatsgebonden risicocontouren



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

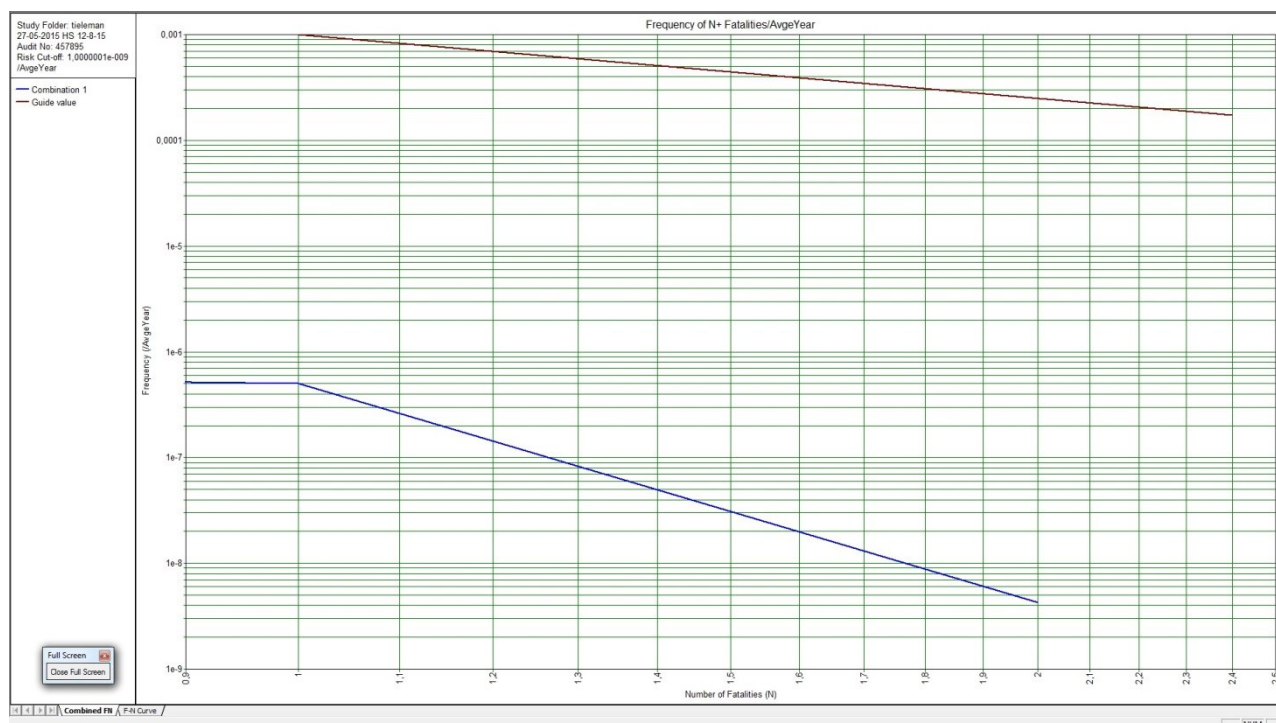
In onderstaande figuur 3, overzicht populatie omgeving Tieleman, zijn de gebieden aangegeven waar zich personen bevinden. De paarse contour is de PR30 contour, het invloedgebied rond de inrichting.

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: 1

Scenario	% in totale Risk integral
Loods 6.2 brand 900 m2	55,53
Loods 6.1 brand 900 m2	25,77
Loods 9 brand 900 m2	14,80
Loods 8 brand 900 m2	1,80
Loods 6.2 brand 300 m2	1,75
Overige scenario's	< 1,0

Tabel 12: scenario's met meeste invloed op aantal dodelijke slachtoffers

6.4 Conclusie

De plaatsgebonden 10^{-6} PR-contour overschrijdt de grenzen van de eigen inrichting, in geringe mate, in de aangevraagde situatie. Binnen de 10^{-6} PR-contour zijn geen, al dan niet geprojecteerde, kwetsbare objecten aanwezig.

De 10^{-6} contour ligt in een vlek circa 40 meter buiten de inrichtingsgrens. De berekende 10^{-5} PR-contour overschrijdt de inrichtingsgrens niet.

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.