

Kwantitatieve risicoanalyse

Robo-Gas, Gildenstraat 20, Nijkerk

projectnr. 238485 120033 - DI60
revisie 03
17 januari 2012

auteur(s)

Save

Opdrachtgever

Robo-Gas BV
Gildenstraat 20
3861 RG Nijkerk Gld

datum vrijgave

17 januari 2012

beschrijving revisie 03

Aangepast na overleg 13 december 2011

goedkeuring

GvdV

vrijgave

RvR

Datum van uitgave:

22 december 2011

Contactadres:

Tolhuisweg 57
8443 DV Heerenveen
Postbus 24
8440 AA Heerenveen

Copyright © 2011

Ingenieursbureau Oranjewoud

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. niet verantwoordelijk worden gehouden.

Inhoud

	blz.	
1	Inleiding	2
2	Robo-Gas bv	3
2.1	Locatie	3
2.2	Bedrijfsactiviteiten	3
2.3	Bedrijfsgegevens	4
2.3.1	<i>Opslagtank</i>	4
2.3.2	<i>Aanvoer propaan</i>	4
2.3.3	<i>Afvoer van propaan</i>	4
2.3.4	<i>Opslag gasflessen</i>	4
2.3.5	<i>Parkeren</i>	4
3	Externe veiligheid	6
4	Kwantitatieve risicoanalyse	7
4.1	Subselectie	7
4.2	Initiële ongevalsscenario's	7
4.3	Ongevalsscenario's voor Robo-Gas	8
4.4	Risicoberekeningen	10
4.4.1	<i>Plaatsgebonden risico (PR)</i>	10
4.4.2	<i>Groepsrisico (GR)</i>	11
4.4.3	<i>Maximale-effectafstand</i>	12
5	Conclusies	13
	Bijlage 1 Resultaten GR en PR aanvullende berekening	14

1 Inleiding

Robo-Gas bv is een op- en overslagdepot voor vloeibaar propaan en een distributiebedrijf voor industriële gassen gevestigd aan de Gildenstraat 20 te Nijkerk. Vanwege de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen kent het depot een brand- en explosierisico. Deze risico's kunnen zich tot buiten het eigen bedrijfsterrein uitstrekken. Dergelijke risico's worden aangeduid als externeveiligheidsrisico's.

Vanwege de aanwezige hoeveelheid propaan valt de Robo-Gas onder de werkingsfeer van het Brzo'99. Voor bedrijven die onder dit Brzo'99 vallen is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van toepassing. Hierin is vastgelegd, dat de externe-veiligheidsrisico's moeten worden bepaald met de uitvoering van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). De resultaten van deze analyse kunnen vervolgens worden getoetst aan de regelgeving, zoals die in het Bevi is opgenomen.

Robo-Gas heeft een vigerende vergunning uit 2001 voor een onbepaalde doorzet. In 2009 heeft Oranjewoud/Save in het kader van de Brzo-wetgeving een QRA voor Robo-Gas uitgevoerd (Save rapport: '*Kwantitatieve risicoanalyse ROBO Gascentrale B.V. projectnr. 189308 kenmerk 090372 - DD69 revisie 03*' 31 maart 2009). Deze QRA uit 2009 wordt beschouwd als moment opname van de risico's behorende bij de toen doorgerekende doorzet. In het kader van een ambtshalve wijziging dient de externe veiligheidssituatie voor Robo-Gas opnieuw te worden bepaald. Robo-Gas heeft Save opdracht verstrekt om deze herziening van de QRA uit te voeren. De doorzet (30.000 m³) en andere uitgangspunten die in deze studie zijn gehanteerd beschouwd Robo-Gas als passend bij de vigerende situatie.

Het voorliggende rapport beschrijft de bevindingen van de analyse. Hoofdstuk 2 beschrijft Robo-Gas en de bedrijfsactiviteiten. Externe veiligheid en de daaruit voortkomende eisen worden toegelicht in hoofdstuk 3. De risicoanalyse staat in hoofdstuk 4. De conclusies zijn beschreven in hoofdstuk 5.

2 Robo-Gas bv

2.1 Locatie

De ligging van Robo-Gas aan de Gildenstraat 20 op het industrieterrein Arkervaart-Oost is weergegeven in figuur 2.1. De directe omgeving van het bedrijf bestaat uit industrie en een enkele bedrijfswoningen.



Figuur 2.1 Omgevingsplattegrond met daarop aangegeven het bedrijfsterrein van de Robo-Gas

Robo-Gas is voornemens een stuk grond aan de zuidzijde van het terrein toe te voegen aan de inrichting. Dit extra terrein wordt ingericht voor het parkeren van twee tankauto's. Deze ontwikkeling is meegenomen in dit onderzoek.

2.2 Bedrijfsactiviteiten

Op het bedrijfsterrein vindt de opslag plaats van vloeibaar propaan in een 250 m³-tank en in gasflessen. De voorkomende gasflessen zijn flessen met een inhoud van 5, 10.5, 35 en 47 kg per fles. De maximale hoeveelheid propaan in gasflessen is in totaliteit 55 ton. De gasflessen staan in stalen boxen. Er zijn acht naast elkaar gelegen locaties aangewezen, waar de boxen met gasflessen staan opgesteld.

Propaan wordt aan- en afgevoerd per tankauto. Gasflessen worden in boxen aan- en afgevoerd. Gasflessen worden ter plaatse niet gevuld.

Naast bovengenoemde activiteiten vindt distributie van industriële gasflessen plaats en worden in de werkplaats reparaties aan gasinstallaties voorbereid. Verder worden op het bedrijfsterrein vier tankauto's en een flessenwagen 24 uur per dag geparkeerd.

2.3 Bedrijfsgegevens

2.3.1 Opslagtank

De opslagtank heeft een volume van 250 m^3 , de maximale vullinggraad is 90%. De nettopropaninhoud is maximaal 225 m^3 , 111.150 kg. De opslagtank is ingeterpt. Dit houdt in dat de tank deels onder het maaiveld ligt en bovengronds is voorzien van een aarden dekking. Met betonnen Mega Bloks wordt de dekking op zijn plaats gehouden.

2.3.2 Aanvoer propaan

Propaan wordt aangevoerd met een tankauto met een volume van maximaal 63 m^3 (26.460 kg). De maximale vullinggraad is 85%. Deze tankauto wordt met snellossing via een slangverbinding gelost. De propaan doorzet op jaarbasis bedraagt 30.000 m^3 . Het aantal afleveringen op jaarbasis is daarmee 560. De lostijd is 45 minuten per lossing. Het aantal overslaguren op jaarbasis is daarmee gelijk aan 420. Propaanaanvoer vindt plaats tussen 07.00 en 22.00 uur.

2.3.3 Afvoer van propaan

Robo-Gas beschikt over drie tankauto's voor de afvoer en verdere distributie van propaan.

Bedrijfsgegevens geven aan dat 65% van de propaan doorzet (19.500 m^3) wordt afgevoerd met tankauto's van circa 30 m^3 (12.600 kg) en de resterende 35% (10.500 m^3) met een tankauto van circa 20 m^3 (8.400 kg). In de berekeningen wordt uitgegaan van een tankwagen met een inhoud van 30 m^3 respectievelijk 20 m^3 .

Vanuit de opslagtank wordt propaan met een slangverbinding overgeslagen naar de tankauto's. Het overslagdebiet is circa 11,7 l/sec. Daaruit volgt dat de overslaguren voor de 30 m^3 tankauto's gelijk zijn aan 465 per jaar en voor de 20 m^3 auto gelijk is aan 250 uren per jaar.

Propaanafvoer vindt plaats tussen 07.00 en 22.00 uur.

2.3.4 Opslag gasflessen

In totaal wordt er 55 ton propaan in flessen van diverse groottes opgeslagen. Naar opgave van Robo-Gas is de verdeling als volgt : 20% in 5 kg flessen, 70% in 10,5 kg flessen, 9% in 35 kg flessen en 1% in 47 kg flessen. De Industriële gassen betreffen kleine hoeveelheden van onder meer argon, zuurstof en stikstof. Tevens is er een beperkte opslag van Camping Gaz.

De daaruit afgeleide verdeling over de flesgroottes is onderstaand weergegeven:

- 12 stuks 47 kg-flessen is 564 kg;
- 140 stuks 35 kg-flessen is 2.450 kg;
- 3.666 stuks 10,5 kg-flessen is 12.831 kg;
- 2.200 stuks 5 kg-flessen is 5.500 kg;

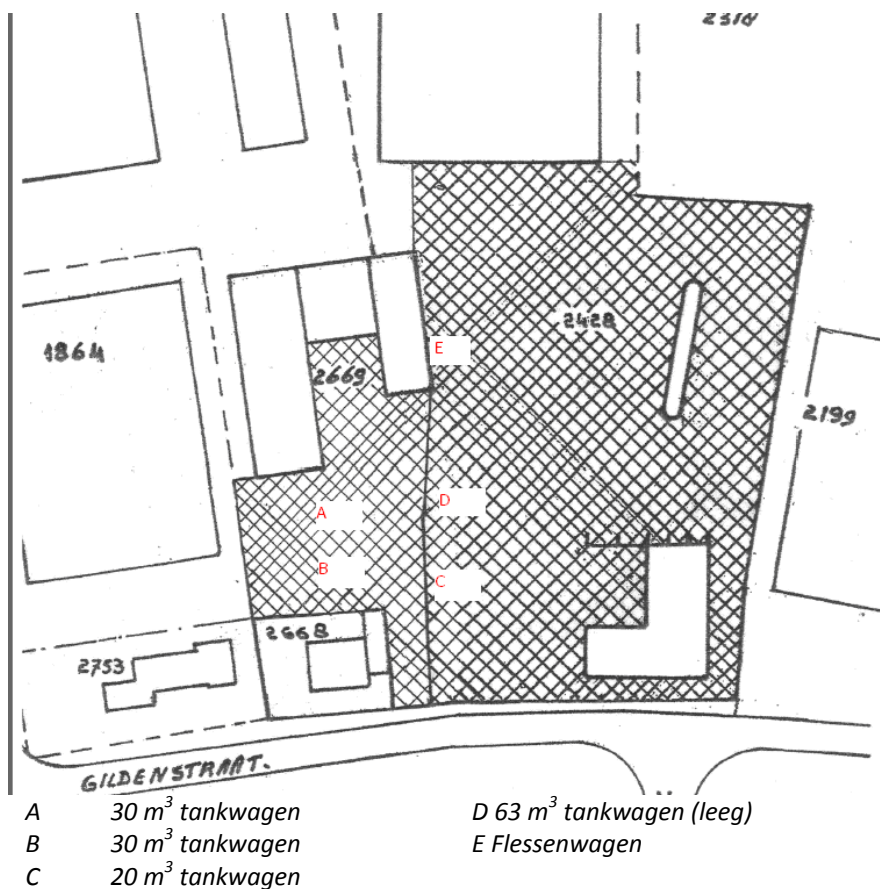
2.3.5 Parkeren

Qua vergunning is het parkeren van vier beladen tankauto's en een flessenwagen toegestaan voor 24 uur per dag. De tankauto's zijn eigen tankauto's van 20, twee van 30 en 63 m^3 .

De 63 m³ tankauto wordt alleen gebruikt voor de aanvoer van propaan. Bij aankomst op het bedrijfsterrein wordt de wagen altijd gelost en eventueel daarna geparkeerd op de daartoe aangewezen parkeerplaats nabij de slagboom. De geparkeerde wagen is derhalve leeg maar wordt in dit onderzoek als vol beschouwd.

De 30 en 20 m³ tankauto's wordt gebruikt voor de afvoer van propaan naar de klanten. Overdag zijn deze wagens meestal niet aanwezig op het bedrijfsterrein, behoudens voor het laden van propaan. Wel is het mogelijk, dat deze wagens aan het eind van de werkdag wordt gevuld, beladen op de parkeerplaats wordt gezet en de volgende ochtend direct vertrekt. Omdat de 30m³- en 20m³-tankauto's soms overdag vol geparkeerd staan, hebben we ze in de berekening meegenomen als 24 uur per dag 365 dagen per jaar vol geparkeerd. Dit betreft een conservatieve benadering.

De flessenwagen staat gedurende de nacht geparkeerd met 15 boxen van 35 flessen. Een fles betreft in deze een 10 kg fles. De locatie van de geparkeerde wagens wordt globaal weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.2 Schets locaties geparkeerde tankwagens en flessenwagen

3 Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de grootte van het overlijdensrisico voor omwonenden als gevolg van activiteiten met gevaarlijke stoffen. De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van drie te berekenen grootheden: het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de maximale-effectafstand.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebonden-risicocontouren zijn eigenlijk een hoogtkaart van overlijdenskans. Voor het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid inrichtingen een norm vastgesteld.

Groepsrisico

Het groepsrisico is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven.

Voor het groepsrisico is er geen normstelling van toepassing. De normstelling met betrekking tot het groepsrisico heeft de status van een inspanningsverplichting. Dit betekent dat het bevoegd gezag een verantwoordingsplicht heeft. Aangegeven moet worden of gelet op aspecten als zelfredzaamheid en bereikbaarheid de grootte van het groepsrisico, getoetst aan de oriëntatiewaarde, als verantwoord wordt beoordeeld. Gegeven de lokale situatie zal het groepsrisico klein zijn.

Maximale-effectafstand

Met de maximale-effectafstand wordt de grootste afstand aangegeven tot waarop propaan-ontsnappingen uit de installatie(s) tot een bedreiging voor personen kunnen leiden. Als maat daarvoor wordt 1% letaliteit gebruikt, dat wil zeggen de overlijdenskans bij 30 minuten blootstelling is gelijk aan 1%. Het gebied binnen deze afstand heet het invloedsgebied.

Berekeningswijze

Risico's worden berekend op basis van ongevalsscenario's. Deze ongevalsscenario's zijn beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. De meest recente versie van deze Handleiding is versie 3.2 en wordt bij dit onderzoek gehanteerd. De risicoberekeningen worden uitgevoerd met het voorgeschreven programma SAFETI-NL.

4 Kwantitatieve risicoanalyse

4.1 Subselectie

De kwantitatieve risicoanalyse is conform de verplichting sinds 1 januari 2008 uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (versie 3.2). De eerste stap van de analyse betreft de selectie van de risico bepalende onderdelen.

Deze selectie vindt plaats op basis van effecten. Is de effect afstand behorende bij een installatie groter als de afstand tot de terreingrens, dan is de desbetreffende installatie aangewezen voor de QRA. De in tabel 4.1 genoemde effectafstanden zijn overgenomen uit par. 4.4.2 van dit rapport.

Tabel 4.1 Subselectie op basis van maximale effectafstanden

Installatiedeel	Inhoud (kg)	Effectafstand (m)	Effectafstand tot buiten de inrichting?	Aangewezen?
opslagtank (250 m ³)	111.150	518	ja	ja
tankauto (63 m ³)	26.460	312	ja	ja
tankauto (30 m ³)	12.600	230	ja	ja
tankauto (20 m ³)	8.400	199	ja	ja
flessenwagen	5250	20	ja	ja
2.200 gasfles	5	9	ja	ja
3.666 gasfles	10,5	13	ja	ja
140 gasflessen	35	21	ja	ja
12 gasflessen	47	20	ja	ja

De selectiemethodiek biedt vervolgens de optie om door middel van berekening van aanwijzingsgetallen een tweede selectie toe te passen. Dit is alleen toegestaan als er meer dan 5 geselecteerden zijn. Als in de methodiek de opslag is aangewezen dan hoort daar automatisch de verlading bij. In die zin is er hier geen sprake van meer dan 5 systemen. De berekening van de aanwijzingsgetallen hoeft derhalve niet en elk van de in tabel 4.1 genoemde systemen is aangewezen voor de QRA.

4.2 Initiële ongevalsscenario's

De Handleiding Risicoberekeningen Bevi (versie 3.2 van 1 juli 2009) vermeldt welke ongevalsscenario's dienen te worden gehanteerd voor de voorkomende installaties. Voor gasflessen is er een specifieke aanvulling gemaakt. (concept versie 1.4 van 28 januari 2008).

Tabel 4.2 geeft het overzicht van de initiële ongevalsscenario's op basis van deze handleiding.

Tabel 4.2 Initiële ongevalsscenario's voor Robo-Gas

Nr.	Scenario	Frequentie
<i>Opslag</i>		
P.1	Instantaan falen	$5,0 \cdot 10^{-7}$ /jaar
P.2	10 minuten uitstroming	$5,0 \cdot 10^{-7}$ /jaar
P.3	10 -mm gat uitstroming	$1,0 \cdot 10^{-5}$ /jaar
<i>Overslag</i>		
L.1	Breuk los/laadslang	$4,0 \cdot 10^{-6}$ /uur
L.2	Lekkage los/laadslang	$4,0 \cdot 10^{-5}$ /uur
<i>Tankauto bij laden/lossen</i>		
T.1	Instantaan falen	$5,0 \cdot 10^{-7} \cdot AF$ /jaar
T.2	Vrijkomen inhoud grootste aansluiting	$5,0 \cdot 10^{-7} \cdot AF$ /jaar
T.3	BLEVE	$5,8 \cdot 10^{-10}$ /uur
<i>Geparkeerde tankauto</i>		
T.1	Instantaan falen	$5,0 \cdot 10^{-7} \cdot AF$ /jaar
T.2	Vrijkomen inhoud grootste aansluiting	$5,0 \cdot 10^{-7} \cdot AF$ /jaar
<i>Gasfles</i>		
G.1	Instantaan vrijkomen van de inhoud	$5,0 \cdot 10^{-7}$ /jaar
G.2	Continu vrijkomen uit een 3,3 mm gat	$5,0 \cdot 10^{-7}$ /jaar
G.3	Brand in de omgeving van de gascilinder	N.B.

uur = aantal uren overslag op jaarbasis

AF = aanwezigheidsfractie, fractie van de tijd dat de tankauto aanwezig is

N.B. De Handleiding voor gasflessen vermeldt, dat voor een buitenopslag van gascilinders (zoals bij Robo-Gas) rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid van een langdurige brand. Als oorzaken daarvoor worden onderscheiden de aanwezigheid van brandbare vloeistoffen binnen 10 meter van de gascilinder opslag, de opstelling van de gascilinders tegen een gevel en de aanwezigheid van een grote hoeveelheid brandbaar materiaal nabij de gascilinders. Geen van deze drie oorzaken zijn op Robo-Gas van toepassing. Dit scenario brand is daarom niet aan de orde.

De Handleiding voor gascilinders geeft ook aan, dat het niet aannemelijk is, dat het falen van 1 gasfles leidt tot een langdurige brand, die op zich weer zou kunnen leiden tot het falen van meer cilinders.

4.3 Ongevalsscenario's voor Robo-Gas

De initiële ongevalsscenario's uit tabel 4.2 worden vertaald naar de situatie bij de Robo-Gas op basis van de bedrijfsgegevens, zoals die beschreven zijn in par. 2.3. De variabelen "uren overslag" en AF zijn als volgt bepaald:

Het totale aantal overslaguren is gelijk aan de som van de aanvoer en de afvoer, overeenkomend is het aantal overslaguren gelijk aan 1.135 per jaar.

Voor de aanwezigheidsfractie AF van de tankauto wordt voor aan- en loskoppelen alsmede andere te verrichten werkzaamheden gerekend op 0,5 uur aanwezigheid. Er moet onderscheid naar tankauto worden gemaakt.

Voor de 63 m³-tankauto is het aantal lossingen per jaar 560 en het aantal losuren gelijk aan 420. De aanwezigheidsfractie wordt daarmee : $(0,5 \cdot 560 + 420)/(24 \cdot 365) = 0,080$.

Equivalent geldt voor de 30 resp. 20 m³ tankauto een AF van 0,097 en 0,064.

Voor de geparkeerde tankauto's en de flessenauto geldt een aanwezigheidsfractie van 0,5.

Voor de risicobeschouwing zijn de industriële gassen niet relevant, de Camping Gaz-flessen zijn beschouwd binnen het kader van de 5 kg-propaanflessen. Tabel 4.3 geeft de uitgewerkte ongevalscenario's weer.

Tabel 4.3 Ongevalseenario's voor Robo-Gas

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jaar)
<i>Opslag (250 m³, 111.150 kg)</i>		
P.1	Instantaan falen	5,0.10 ⁻⁷
P.2	10 minuten uitstroming	5,0.10 ⁻⁷
P.3	10 -mm gat uitstroming	1,0.10 ⁻⁵
<i>Overslag</i>		
L.1	Breuk los/laadslang operator grijpt in ¹	4,9.10 ⁻³
	Breuk los/laadslang operator grijpt niet in	4,5.10 ⁻⁴
L.2	Lekkage los/laadslang	4,5.10 ⁻²
<i>Tankauto lossen (63 m³, 26.460 kg)</i>		
T.1	Instantaan falen	4,00.10 ⁻⁸
T.2	Vrijkomen inhoud grootste aansluiting	4,00.10 ⁻⁸
T.3	BLEVE	2,44.10 ⁻⁷
<i>Tankauto laden (30 m³, 12.600 kg)</i>		
T.1	Instantaan falen	4,84.10 ⁻⁷
T.2	Vrijkomen inhoud grootste aansluiting	4,84.10 ⁻⁷
T.3	BLEVE	2,70.10 ⁻⁷
<i>Tankauto laden (20 m³, 8.400 kg)</i>		
T.1	Instantaan falen	3,19.10 ⁻⁸
T.2	Vrijkomen inhoud grootste aansluiting	3,19.10 ⁻⁸
T.3	BLEVE	1,45.10 ⁻⁷
<i>Geparkeerde flessenauto</i>		
T.1	Instantaan falen (fles)	1,3.10 ⁻⁴
T.2	Continu vrijkomen uit een 3,3 mm gat	1,3.10 ⁻⁴
<i>Geparkeerde tankauto (63 m³, 26.460 kg)</i>		
T.1	Instantaan falen	2,5.10 ⁻⁷
T.2	Vrijkomen inhoud grootste aansluiting	2,5.10 ⁻⁷
<i>Geparkeerde tankauto (30 m³, 12.600 kg)</i>		
T.1	Instantaan falen	5,0.10 ⁻⁷
T.2	Vrijkomen inhoud grootste aansluiting	5,0.10 ⁻⁷
<i>Geparkeerde tankauto (20 m³, 8.400 kg)</i>		
T.1	Instantaan falen	5,0.10 ⁻⁷
T.2	Vrijkomen inhoud grootste aansluiting	5,0.10 ⁻⁷
<i>Gasfles (5 kg)</i>		
G.1	Instantaan vrijkomen van de inhoud	1,1.10 ⁻³
G.2	Continu vrijkomen uit een 3,3 mm gat	1,1.10 ⁻³
<i>Gasfles (10,5 kg)</i>		
G.1	Instantaan vrijkomen van de inhoud	1,8.10 ⁻³
G.2	Continu vrijkomen uit een 3,3 mm gat	1,8.10 ⁻³

1. Tijdens de verlading is bij ROBO gas op het terrein altijd een operator aanwezig die zicht heeft op de verlading. Dit is als beveiliging meegenomen in de QRA, conform de "Handleiding Risicoberekeningen Bevu versie 3.2 - module C". (uitstromingstijd bij ingrijpen 120 seconden, uitstroming bij niet ingrijpen 1.800 sec).

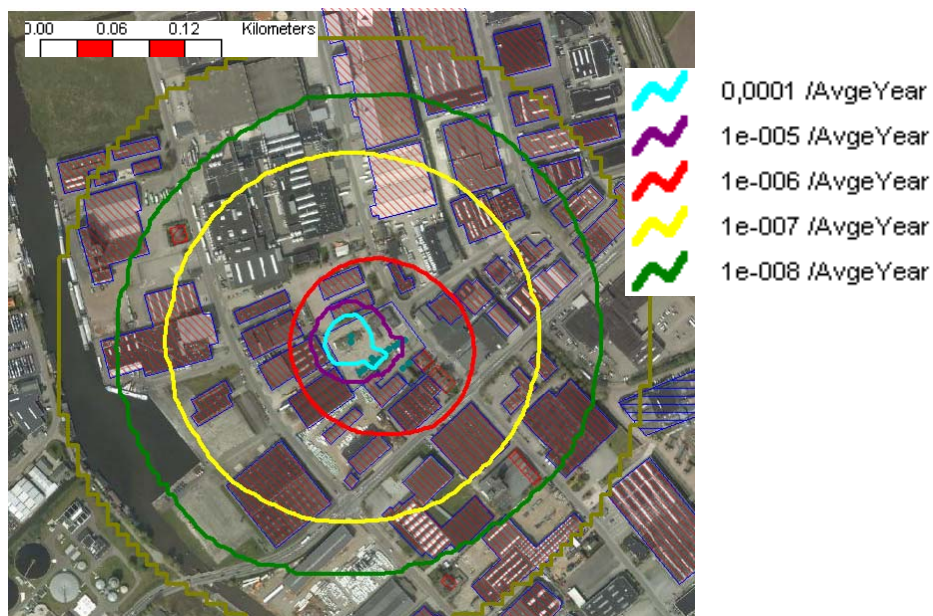
Nr.	Scenario	Frequentie (1/jaar)
<i>Gasfles (35 kg)</i>		
G.1	Instantaan vrijkomen van de inhoud	$7,0 \cdot 10^{-5}$
G.2	Continu vrijkomen uit een 3,3 mm gat	$7,0 \cdot 10^{-5}$
<i>Gasfles (47 kg)</i>		
G.1	Instantaan vrijkomen van de inhoud	$6,0 \cdot 10^{-6}$
G.2	Continu vrijkomen uit een 3,3 mm gat	$6,0 \cdot 10^{-6}$

4.4 Risicoberekeningen

Op basis van de scenario's uit tabel 4.3 zijn met behulp van het rekenprogramma SAFETI-NL (versie 6.54) de risicoberekeningen uitgevoerd. Voor de dispersieberekeningen is de standaardruweheidslengte gelijk aan 0,3 gehanteerd. Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, te weten Soesterberg.

4.4.1 Plaatsgebonden risico (PR)

In figuur 4.1 zijn de berekende contouren van het plaatsgebonden risico weergegeven.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico Robo-Gas

De 10^{-5} - en 10^{-6} -plaatsgebondenrisicocontour zijn maatgevend bij de toetsing aan de normstelling. Volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn binnen deze contouren geen kwetsbare objecten toegestaan. Daar dit ook niet het geval is wordt voldaan aan de normstelling op het gebied van externe veiligheid.

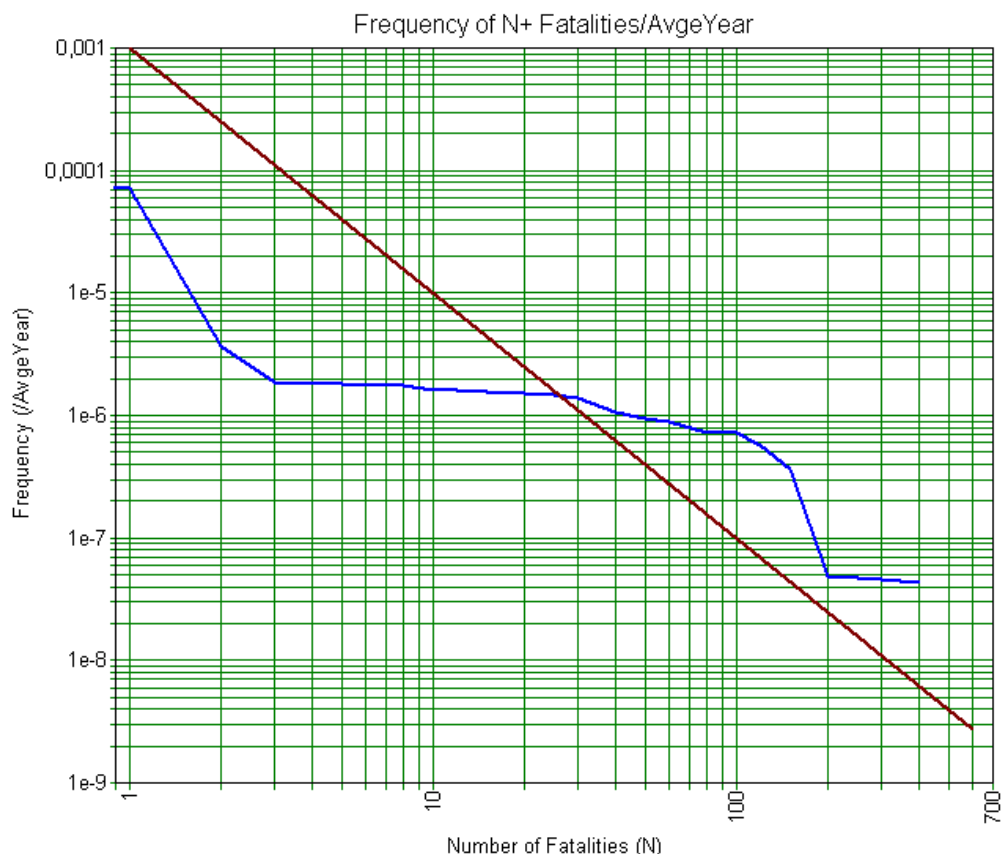
Aanvullende berekening

Robo-Gas heeft het plan de inrichtingsgrens uit te breiden voor het parkeren van 2 tankwagens van 30 m³. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is al rekening gehouden met deze uitbreiding. Deze uitbreiding is in werkelijkheid nog niet is gerealiseerd ook is nog niet duidelijk of de uitbreiding onderdeel wordt van de bestaande inrichting of wordt gerealiseerd als aparte inrichting. Daarom is ter illustratie in bijlage 1 van dit rapport ook het PR en GR gepresenteerd van de inrichting zonder uitbreiding en de uitbreiding op zichzelf.

4.4.2 Groepsrisico (GR)

Voor het berekenen van het groepsrisico is het aantal aanwezigen in het invloedsgebied nodig. Binnen dit gebied zijn er bedrijven, een enkele bedrijfswoning en aan de rand is het Hof van Holland gelegen. Voor het industrieterrein is uitgegaan van een gemiddelde werknemerdichtheid van 40 personen per hectare in de dagperiode en 8 personen in de nachtperiode vanwege continudiensten. De keuze voor gemiddelde dichtheid is genomen, vanwege de variabele bezetting en het ontbreken van grote concentraties. Het Hof van Holland is ingebracht als een locatie waar 100 personen in de dagsituatie kunnen zijn. Bij het weglaten van deze groep personen wijzigt het berekende groepsrisico niet.

In figuur 4.2 is het aldus berekende groepsrisico weergegeven.



Figuur 4.2 Groepsrisico Robo-Gas

De bruine lijn geeft de oriëntatiewaarde.

Figuur 4.2 laat zien, dat het berekende groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt. Hiervoor is geen normstelling van toepassing.

4.4.3 Maximale-effectafstand

Voor de diverse installatie delen zijn de maximale-effectafstanden berekend. De maximale-effectafstand geeft aan op welke afstand de overlijdenskans is gedaald tot 1%.

Installatiedeel	Effectafstand (m)
opslagtank (250 m ³)	518
tankauto (63 m ³)	312
tankauto (30 m ³)	230
tankauto (20 m ³)	199
2.200 gasflessen (5 kg)	9
3.666 gasflessen (10,5 kg)	13
140 gasflessen (35 kg)	21
12 gasflessen (47 kg)	20

Tabel 4.5 Maximale effectafstanden Robo-Gas

Uit de tabel 4.5 volgt, dat de maximale-effectafstand van Robo-Gas gelijk is aan 518 meter. Het gebied binnen 518 meter rondom het depot wordt aangeduid als het invloedsgebied van de inrichting. Dit gebied bestaat uit industrieterrein en een enkele bedrijfswoning. De gebouwen van Het Hof van Holland liggen op 450 meter, dus aan de rand van het invloedsgebied.

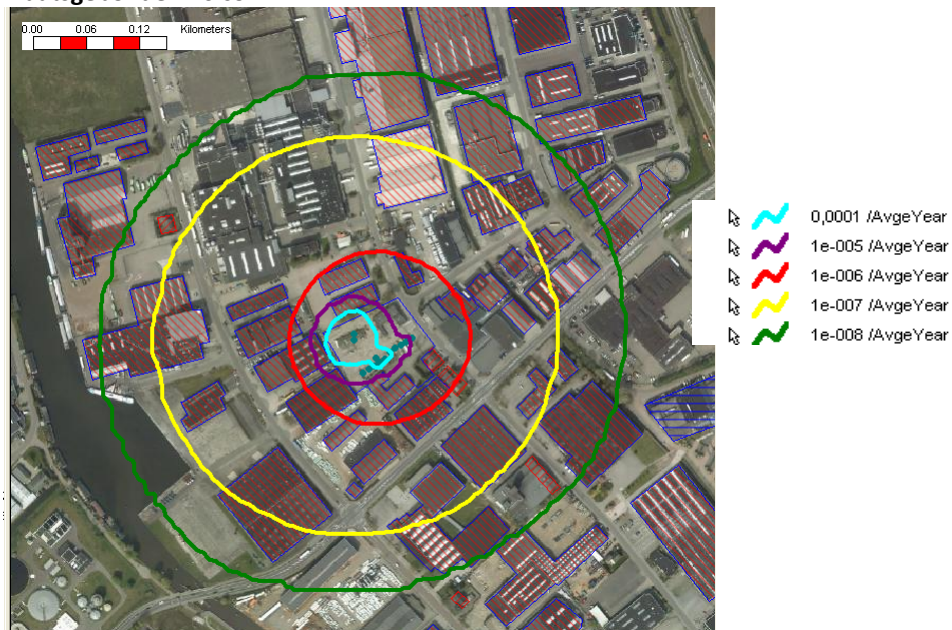
5 Conclusies

De kwantitatieve risicoanalyse van de Robo-Gas heeft laten zien, dat voldaan wordt aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico, zoals die beschreven is in het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Binnen de plaatsgebondenrisicocontour van 10^{-6} per jaar staan geen kwetsbare objecten.

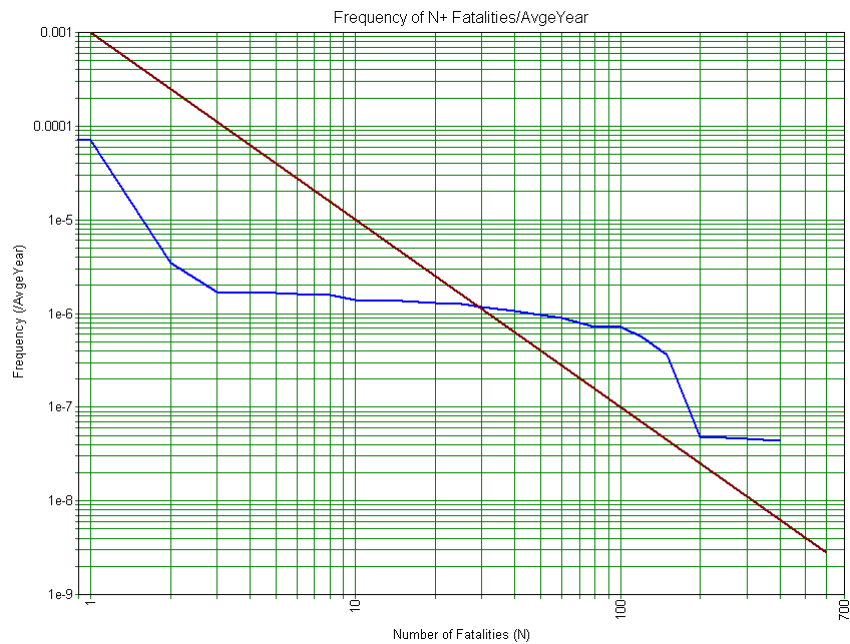
Bijlage 1 Resultaten GR en PR aanvullende berekening

Resultaten inrichting Gildenstraat 20, exclusief uitbreiding parkeerplaats tankauto's 30 m³

Plaatsgebonden risico

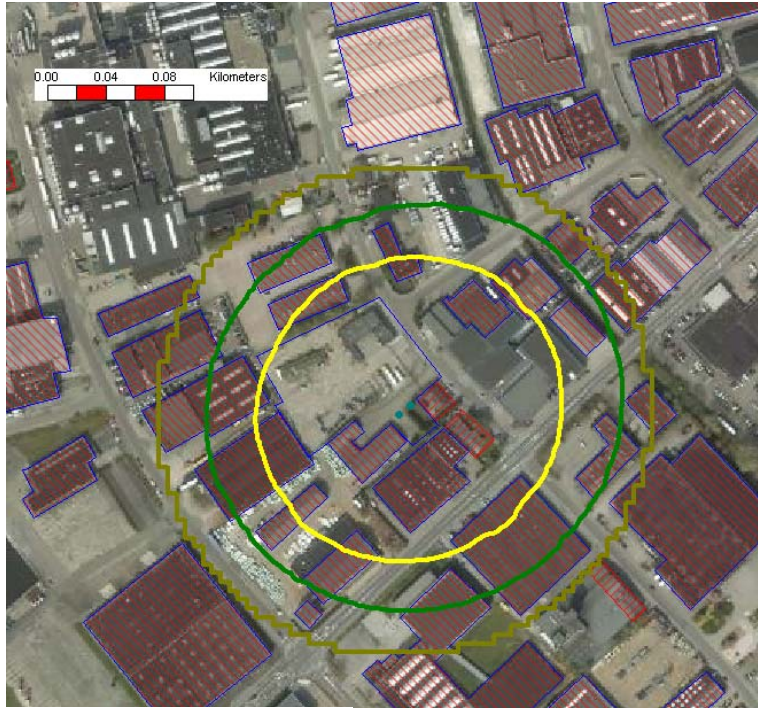




Groepsrisico



Resultaten parkeerplaats tankauto's 30 m³

Plaatsgebonden risico



-  1e-007 /AvgeYear
-  1e-008 /AvgeYear

Groepsrisico

