

Ontvangen op:

29-1-2010/4389

Gemeente Gemert-bakel

Risicoanalyse Marco Gas te Bakel

Project : 091659
Datum : 29 januari 2010
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
De Visser
Postbus 105
8200 AC Lelystad



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Risicoanalyse Marco Gas te Bakel

Project : 091659
Datum : 29 januari 2010
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
De Visser
t.a.v. J. Lammertink
Postbus 105
8200 AC Lelystad

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Gegevens risicoberekening	3
2.1. Inleiding	3
2.2. Ongevalscenario's tanks	4
2.3. Ongevalscenario's tankauto	5
2.4. Stalling tankauto's	6
2.5. Opslag gasflessen	7
2.6. Parameters	8
2.7. Aanwezig rond de inrichting	8
3. Plaatsgebonden risico	11
4. Groepsrisico	13
5. Effectafstand	14
6. Conclusie	15
Referenties	16

1. Inleiding

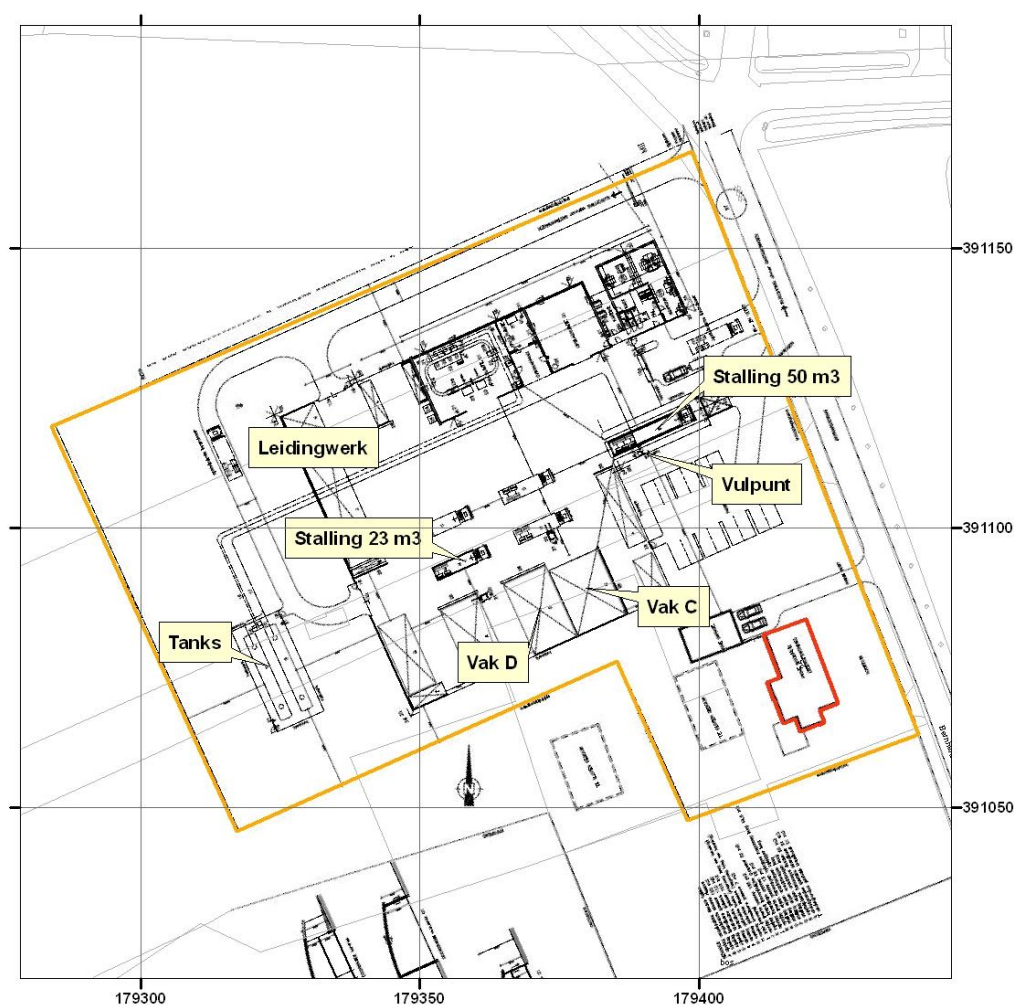
Marco Gas BV is een gasflessenvulrichting gelegen aan de Bernardlaan 25 in Bakel. Het bedrijf wenst de activiteiten uit te breiden en zal door de uitbreiding onder het Brzo komen te vallen. De risicoanalyse is opgesteld voor de aanvraag van de milieuvergunning.

De gegevens voor de risicoberekening worden samengevat in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 toont het plaatsgebonden risico. In hoofdstuk 4 wordt inzicht gegeven in het groepsrisico veroorzaakt de inrichting. Hoofdstuk 5 bevat een overzicht van de effectafstand van de maatgevende ongevalsscenario's. Hoofdstuk 6 bevat de conclusie.

2. Gegevens risicoberekening

2.1. Inleiding

De indeling van de inrichting wordt schematisch getoond in figuur 1. Aangegeven zijn de posities van de onderdelen van de inrichting die gemodelleerd worden in de risicoanalyse. Voor gedetailleerde informatie betreffende de inrichting wordt verwezen naar de aanvraag voor de milieuvergunning.



Figuur 1. Inrichtingstekening

De volgende onderdelen worden in de risicoanalyse gemodelleerd:

- De opslag in twee ondergrondse tanks van elk 60 m³.
- Het ondergrondse leidingwerk tussen vulpunt, tanks en flessenvulplaats.
- De bevoorrading met een tankauto voor een doorzet van 10000 m³/jr.
- De stalling van twee tankauto's van 23 en 50 m³ gedeeltelijk gevuld.
- De opslag van gasflessen.

De flessenvulplaats wordt niet meegenomen. Aan de vulling van gasflessen zijn geen risico's verbonden die van belang zijn voor de externe veiligheid [7].

2.2. Ongevalscenario's tanks

Er worden twee ondergrondse tanks geplaatst. Elke tank heeft een volume van 60 m³ met een maximale inhoud van 27.8 ton (vullingsgraad maximaal 90%). De berekening wordt uitgevoerd voor de maximale vullingsgraad. Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's. De bronsterkte is berekend met Safeti-NL. De dichtheid van propaan bij de gehanteerde omgevingstemperatuur van 9.8 °C is 514 kg/m³.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	27.8 ton	Maximale inhoud.
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	46.3 kg/s	Maximale inhoud in 600 s.
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.62.

Tabel 1. Ongevalscenario's tank

Het leidingwerk van en naar de tanks is ondergronds. Voor de frequentie op breuk van deze ondergrondse leidingen is 5.0 10⁻⁷ /m-jr en op lekkage is 1.5 10⁻⁶ /m-jr aangenomen [4]. Deze frequenties dienen nog te worden vermenigvuldigd met de lengte. De twee vloeistofleidingen tussen vulpunt en tanks hebben elk een lengte van 105 m. De twee afleverleidingen tussen de tanks en de flessenvulplaats hebben elk een lengte van 80 m. Als de leidingen niet in gebruik zijn, dan zijn de leidingen bij de tank afgesloten door een (op afstand bediende) afsluiter. De frequentie op breuk wordt daarom nog vermenigvuldigd met de fractie van de tijd dat de leiding gebruikt wordt. Voor de vloeistofleiding is dat 4% (zie paragraaf 2.3) en voor de afleverleiding 24% (40 uur per week). Er is geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat een noodstop handmatig wordt geactiveerd onmiddellijk na optreden van de uitstroming. Tabel 2 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's. De bronsterkte is berekend met Safeti-NL. Voor breuk is daarbij uitgegaan van het model Line Rupture met een leidinglengte van 5 m. Voor lekkage is uitgegaan van het model Leak.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
O.4	Vloeistofleiding - breuk	4.4 10 ⁻⁶	7.9 kg/s	Lengte 210 m, diameter 2".
O.5	Vloeistofleiding -lekkage	3.2 10 ⁻⁴	0.3 kg/s	Lengte 210 m, lek 0.2"
O.6	Afleverleiding - breuk	1.9 10 ⁻⁵	4.2 kg/s	Lengte 160 m, diameter 1.5"
O.7	Afleverleiding - lekkage	2.4 10 ⁻⁴	0.2 kg/s	Lengte 160 m, lek 0.15"

Tabel 2. Ongevalscenario's ondergronds leidingwerk

2.3. Ongevalscenario's tankauto

De tankauto die voor de bevoorrading wordt gebruikt is hetzelfde uitgerust als de tankauto's die worden gebruikt voor LPG-tankstations. Voor de modellering van de ongevalsscenario's is daarom de werkwijze voor LPG-tankstations gebruikt [4].

Voor een doorzet van 10000 m³/jr zijn er 700 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 350 uur (4% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m³ en een maximale inhoud van 26.7 ton. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalsfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalsfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand tijdens de verlading wordt uitgegaan van een frequentie van $5.8 \cdot 10^{-10}$ /uur. Voor een doorzet van 10000 m³/jr volgt dan een frequentie van $2.0 \cdot 10^{-7}$ /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Gelet op de positie van het vulpunt zullen een omgevingsbrand of mechanische impact door een botsing met een ander voertuig geen bijdrage leveren aan de BLEVE-frequentie.

Tabel 3 toont de ongevalscenario's voor een doorzet van 10000 m³/jr. De bevoorrading vindt plaats op werkdagen gedurende de dag. Voor de berekening van de bronsterkte wordt verwezen naar het rekenvoorschrift voor LPG-tankstations [4]. Mogelijk kleine en te verwaarlozen verschillen ontstaan doordat het rekenvoorschrift uitgaat van een omgevingstemperatuur van 8.85 °C en deze studie van 9.8 °C.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	$2.0 \cdot 10^{-8}$	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	$2.0 \cdot 10^{-8}$	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	$3.8 \cdot 10^{-6}$	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	$2.4 \cdot 10^{-7}$	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	$1.8 \cdot 10^{-4}$	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	$1.2 \cdot 10^{-4}$	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	$1.7 \cdot 10^{-5}$	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	$1.4 \cdot 10^{-2}$	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
B.1	BLEVE door brand tijdens verlading	$2.0 \cdot 10^{-7}$	26.7 ton	Maximale inhoud

Tabel 3. Ongevalscenario's overslag tankauto doorzet 10000 m³/jr

2.4. Stalling tankauto's

Op het terrein worden 's avonds, 's nachts en in het weekend twee propaan tankauto's gestald. Het betreft een tankauto met een waterinhoud van 23 m³ gestald op positie N en van 60 m³ gestald op positie R. Deze tankauto's zullen tijdens stalling niet maximaal gevuld zijn. Aangenomen is een vullingsgraad van 30%, zodat klanten die ongepland droogvallen nog ad hoc bevoorraad kunnen worden. Tabel 4 en 5 tonen de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's. De bronsterkte is berekend met Safeti-NL.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-7}$	3.5 ton	Vullingsgraad 30%
T.2	Continu grootste aansluiting	$5.0 \cdot 10^{-7}$	66.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$

Tabel 4. Ongevalscenario's stalling tankauto 23 m³

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-7}$	9.3 ton	Vullingsgraad 30%
T.2	Continu grootste aansluiting	$5.0 \cdot 10^{-7}$	66.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$

Tabel 5. Ongevalscenario's stalling tankauto 60 m³

2.5. Opslag gasflessen

Op de inrichting vindt opslag plaats van gasflessen en -tanks, zowel vol, leeg ongereinigd als nieuw. Tabel 6 toont de aangevraagde capaciteit. Alleen de opslag van volle propaan gasflessen in de vakken C en D wordt gemodelleerd. De overige vakken bevatten geen of een in vergelijking hiermee te verwaarlozen hoeveelheid brandbare gassen.

Vak	Aanduiding	Totaal [ton]
C	Volle propaan gasflessen	67.6
D	Volle propaan gasflessen	44.1
A	Nieuwe flessen	Leeg
B	Nieuwe tanks	Leeg
L	Campinggas	2.9
G	Te herkeuren flessen	Nagenoeg leeg
F	Te herkeuren tanks	Nagenoeg leeg
J	Industrieel menggas (inert)	16.7
K	Industrieel zuurstof	3.5
H	Industrieel acetyleen	0.8
M	Industrieel koelgas	1.8

Tabel 6. Aangevraagde capaciteit opslag gasflessen en -tanks

Tabel 7 toont de kenmerken van de opslag van volle gasflessen gevuld met propaan in de vakken C en D.

Vak	Water inhoud [l]	Inhoud [kg]	Aantal
C	12	5	4550
	44	18	1610
	79	33	480
D	26	10.5	4200

Tabel 7. Opslag volle propaan gasflessen

De ongevalsscenario's voor een gascilinder zijn instantaan vrijkomen met een frequentie van $5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr en continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 3.3 mm met eveneens een frequentie van $5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr [7].

Brand in de omgeving van de cilinders kan worden uitgesloten:

- De opstelplaats van de gascilinders is niet in de directe nabijheid van brandbare vloeistoffen.
- De gascilinders staan niet opgesteld tegen een gebouw met brandbare stoffen.
- In de directe omgeving van de gascilinders zijn geen grote hoeveelheden brandbare materialen aanwezig.

Tabel 8 en 9 tonen de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's. De bronsterkte voor een lekkage is berekend met Safeti-NL.

Inhoud [kg]	Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
5	G.1	Instantaan	$2.3 \cdot 10^{-3}$	5 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$2.3 \cdot 10^{-3}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
18	G.1	Instantaan	$8.0 \cdot 10^{-4}$	18 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$8.0 \cdot 10^{-4}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
33	G.1	Instantaan	$2.4 \cdot 10^{-4}$	33 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$2.4 \cdot 10^{-4}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$

Tabel 8. Ongevalscenario's gasflessen vak C

Inhoud [kg]	Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
10.5	G.1	Instantaan	$2.1 \cdot 10^{-3}$	10.5 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$2.1 \cdot 10^{-3}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$

Tabel 9. Ongevalscenario's gasflessen vak D

2.6. Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Eindhoven worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De standaard ruwheidslengte van 0.3 m is gehanteerd.

2.7. Aanwezigheid rond de inrichting

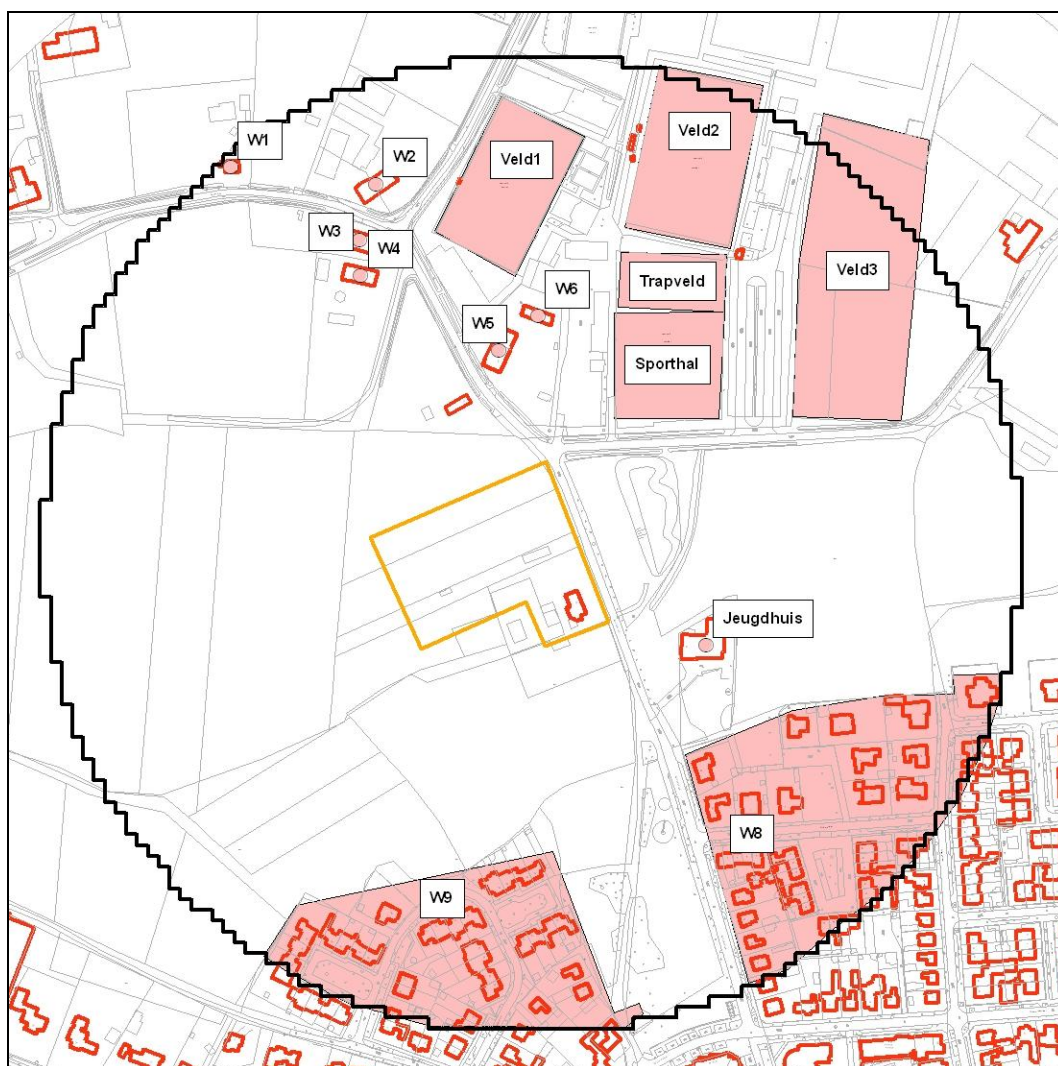
Figuur 1 toont de omgeving van de inrichting en de begrenzing van het invloedsgebied voor de berekening van het groepsrisico. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. In de berekening wordt onderscheid gemaakt tussen dag (7:00-19:00 uur), avond (19:00 tot 23:00 uur) en nacht (23:00 tot 7:00 uur) op werkdagen en in het weekend.

De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn na overleg met de gemeente als volgt:

- Voor woningen wordt uitgegaan van 2.4 personen per woning, die voor 50% overdag en voor 100% 's avonds en 's nachts aanwezig zijn. Dit kencijfer komt uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [5].

- Voor het Jeugdhuis wordt uitgegaan van 30 personen die op werkdagen 's avonds en in het weekend overdag en 's avonds aanwezig kunnen zijn. Incidenteel kan een groter aantal personen aanwezig zijn, maar gelet op de kleine tijdsperiode per jaar kan dit worden verwaarloosd.
- Voor de velden wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 25 personen per veld door de week 's avonds en 50 personen per veld in het weekend overdag. Buiten deze tijden zijn er geen personen aanwezig. Deze personen kunnen verspreid aanwezig zijn op het veld, in de kantine of kleedkamers. Voor de eenvoud is alleen het veld als geheel gemodelleerd. Deze vereenvoudiging heeft geen invloed op het resultaat.
- Voor de sporthal wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 10 personen overdag op werkdagen, 100 personen overdag in het weekend en 's avonds en 0 personen 's nachts.
- Voor het trapveld ten noorden van de sporthal wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 5 personen overdag en 0 personen 's avonds en 's nachts.

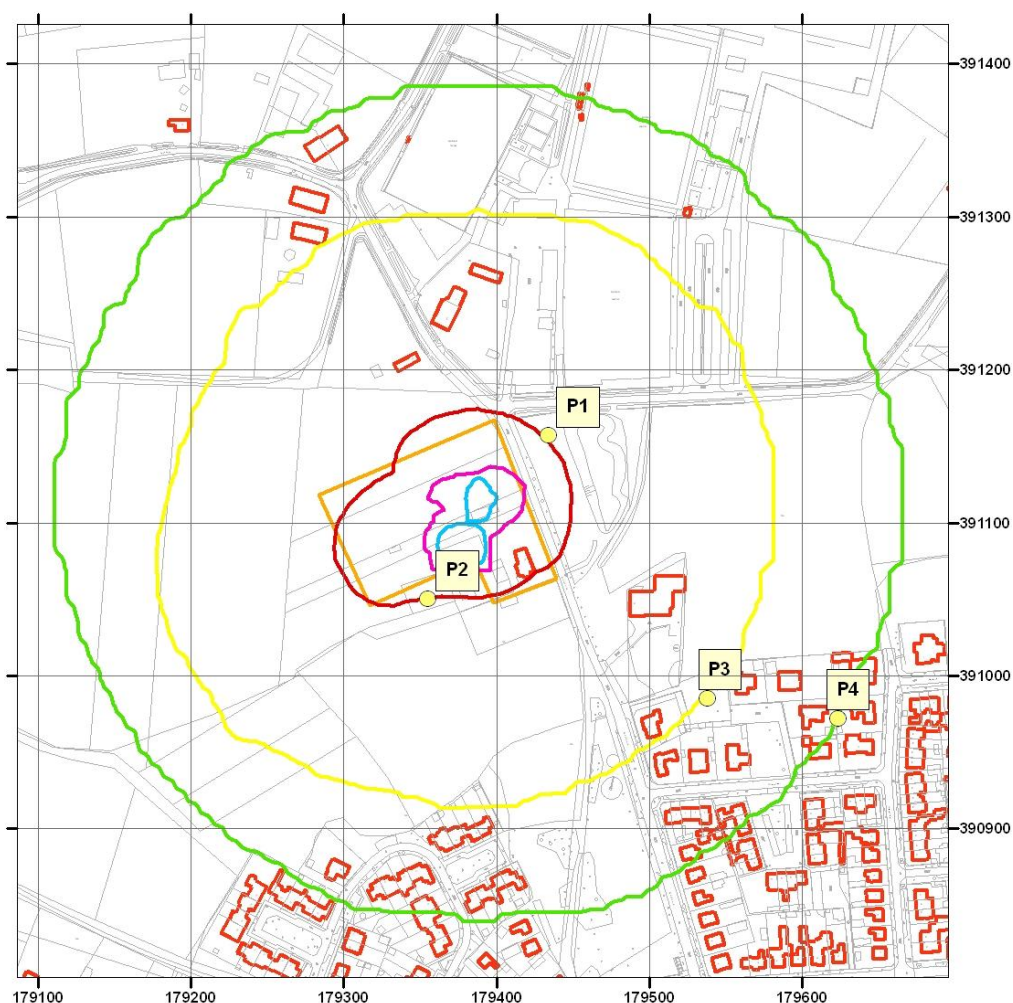
Gebied W5 betreft twee woningen, W8 40 en W9 33. De overige gebieden aangeduid met de letter W betreffen één woning. Realisatie van de sporthal op een bestaand voetbalveld leidt tevens tot de aanleg van twee voetbalvelden aan de oostzijde van de sporthal.



Figuur 2. Omgeving Marco Gas

3. Plaatsgebonden risico

Figuur 3 toont het plaatsgebonden risico. De contour voor de grenswaarde van $10 \cdot 10^{-6}$ /jr ligt gedeeltelijk buiten de inrichting.



Figuur 3. Plaatsgebonden risico

—	1.0 10^{-4} /jr
—	1.0 10^{-5} /jr
—	1.0 10^{-6} /jr
—	1.0 10^{-7} /jr
—	1.0 10^{-8} /jr

De vigerende bestemmingsplannen laten geen relevante bebouwing binnen deze contour toe. De voorkant van het perceel tegenover het bedrijf aan de oostzijde heeft de bestemming waterloop. Hier zijn uitsluitend bouwwerken toegestaan, geen gebouwen waar mensen aanwezig kunnen zijn. De rest van dit perceel heeft de bestemming groenvoorzieningen. Hier mogen wel gebouwen op worden gezet met een maximaal

oppervlak van 6 m², maar deze mogen niet gebruikt worden voor woondoeleinden, handel of horeca, ambachtelijke of industriële bedrijfsmatigheid, parkeren of de verkoop van motorbrandstoffen. De overige percelen rond de inrichting hebben de bestemming agrarische doeleinden. Hier is geen nieuwe bebouwing toegestaan.

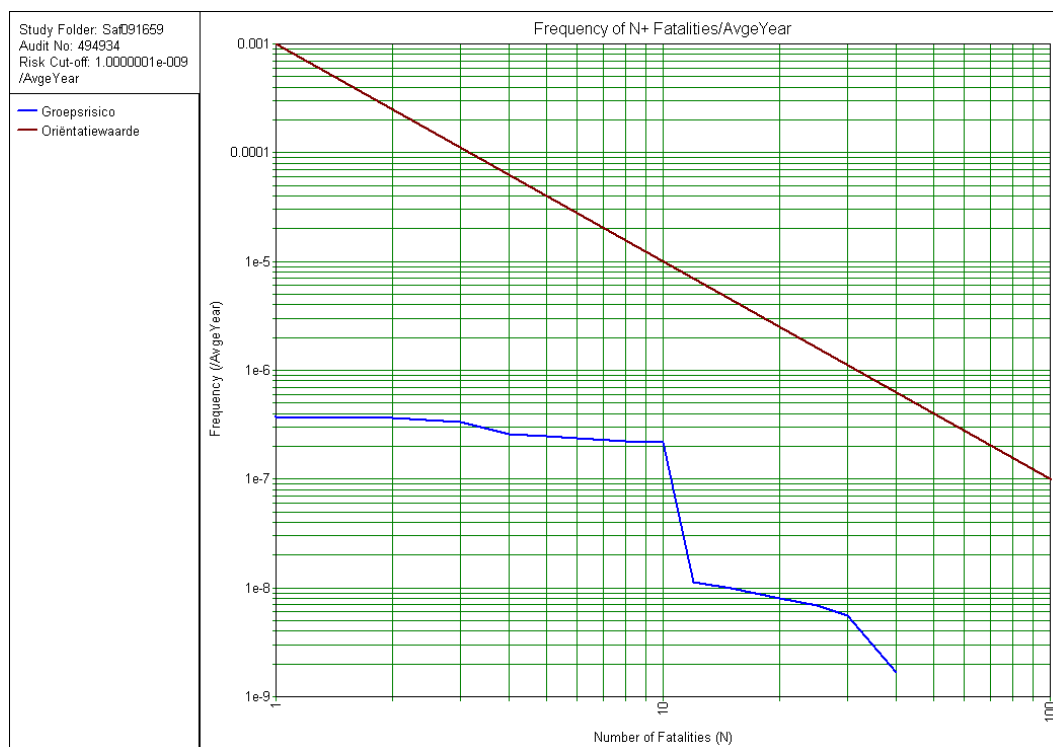
Op de vier punten P1 t/m P4 wordt de relatieve bijdrage van de ongevalscenario's aan het plaatsgebonden risico getoond in tabel 10. De bijdrage van scenario's tot een totaal van circa 95% van de waarde in het betreffende punt is opgenomen (een groot aantal scenario's met een minieme bijdrage is niet afgedrukt).

Punt	PR	Scenario	Bijdrage [%]
P1	8.9 10 ⁻⁷	Tankauto bevoorrading\P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	23.78
		Stalling tankauto 60 m ³ \T.1 Tankauto - Instantaan falen	23.39
		Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	22.41
		Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	7.53
		Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	7.29
		Stalling tankauto 60 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	6.25
		Stalling tankauto 23 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	4.81
		Tankauto bevoorrading\P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1.91
		Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	1.64
P2	9.9 10 ⁻⁷	Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	20.20
		Stalling tankauto 23 m ³ \T.1 Tankauto - Instantaan falen	16.34
		Stalling tankauto 60 m ³ \T.1 Tankauto - Instantaan falen	16.09
		Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	12.89
		Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	12.65
		Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.2 Opslagvat - 10 minuten	5.58
		Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.2 Opslagvat - 10 minuten	4.96
		Tankauto bevoorrading\P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	3.89
		Stalling tankauto 60 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	3.07
		Stalling tankauto 23 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	2.57
P3	6.2 10 ⁻⁸	Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	95.86
		Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	4.14
P4	5.4 10 ⁻⁹	Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	96.15
		Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	3.85

Tabel 10. Relatieve bijdrage ongevalsscenario's aan het plaatsgebonden risico

4. Groepsrisico

Figuur 4 toont het groepsrisico voor een doorzet van 10000 m³/jr. Het groepsrisico is circa een factor honderd kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 40.



Figuur 4. Groepsrisico

In tabel 11 wordt de bijdrage van de ongevalsscenario's aan het groepsrisico getoond.

Scenario	Frequentie 0-10	Frequentie 10-100
Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	4.2E-08	4.0E-10
Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	4.2E-08	3.8E-10
Stalling tankauto 23 m3\T.1 Tankauto - Instantaan falen	1.8E-13	0.0E+00
Stalling tankauto 23 m3\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	2.9E-09	1.5E-09
Stalling tankauto 60 m3\T.1 Tankauto - Instantaan falen	1.3E-07	3.9E-10
Stalling tankauto 60 m3\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	1.3E-08	9.2E-09
Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	0.0E+00	2.0E-07
Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	1.7E-11	8.0E-09
Tankauto bevoorrading\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting (100%)	1.1E-09	0.0E+00

Tabel 11. Bijdrage ongevalsscenario's aan het groepsrisico

5. Effectafstand

De effectafstanden tot 1% letaliteit van de maatgevende ongevalsscenario's voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden getoond in tabel 12. Verlading vindt alleen overdag plaats, zodat er geen effectafstand is voor weersklasse F-1.5. Voor de frequentie en de bronsterkte van de scenario's wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

Scenario	Afstand D-5 [m]	Afstand F-1.5 [m]
Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	211	140
Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	60	59
Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.2 Opslagvat - 10 minuten	211	140
Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.2 Opslagvat - 10 minuten	60	59
Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	309	n.v.t.
Tankauto bevoorrading\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting (100%)	180	n.v.t.
Tankauto bevoorrading\P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	76	n.v.t.
Tankauto bevoorrading\P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	85	n.v.t.
Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	309	n.v.t.
Stalling tankauto 23 m ³ \T.1 Tankauto - Instantaan falen	139	116
Stalling tankauto 23 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	180	189
Stalling tankauto 60 m ³ \T.1 Tankauto - Instantaan falen	188	188
Stalling tankauto 60 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	180	189

Tabel 12. Afstand tot 1% letaliteit van de maatgevende ongevalsscenario's

6. Conclusie

Een kwantitatieve risicoanalyse is opgesteld voor Marco Gas BV gelegen aan de Bernardlaan 25 in Bakel.

De plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $10 \cdot 10^{-6}$ /jr ligt gedeeltelijk buiten de inrichting. De vigerende bestemmingsplannen laten binnen deze contour geen relevante bebouwing toe.

Het groepsrisico is circa een factor honderd kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 40.

Referenties

1. VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen
Staatsblad 2004, 250
2. VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen
Staatscourant 23 september 2004, nr. 183
3. RIVM 2009 Handleiding risicoberekeningen Bevi
(versie 3.2 gedateerd 1 juli 2009)
4. RIVM 2008 QRA berekening LPG-tankstations
(versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008)
5. VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico
Versie 1.0 november 2007
6. Oranjewoud/SAVE 2009 Kwantitatieve risicoanalyse
Nieuwbouw sporthal aan Geneneind te Bakel
7. RIVM 2008 Modelleren gascilinders uit Handleiding
risicoberekeningen Bevi concept versie 1.4