

INRICHTINGHOUDER: Fabricom GTI Major Projects
Apolloweg 15
4782 SB MOERDIJK

IN OPDRACHT VAN: Gemeente Moerdijk

UITGEVOERD DOOR: RMD West-Brabant

AUTEUR: I. Danen

GOEDKEURING: C. Aarts

DATUM: 26 maart 2012

STATUS: definitief

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	5
1.1	Doel van het project	5
1.2	Gevolgde methodiek	6
1.3	Leeswijzer	6
2.	GEGEVENS RISICOBEREKENING	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Scenario's tankauto	8
2.3	Scenario's verlading tankauto (laden en lossen)	9
2.4	Reservoir	10
2.5	Afleverleiding	11
2.6	Overige paramaters	11
3.	RESULTATEN RISICOBEREKENING	12
3.1	Plaatsgebonden risico	12
3.2	Groepsrisico	13
4.	CONCLUSIES	16
4.1	Conclusies	16
5.	LITERATUUR	17

BIJLAGE

1. INLEIDING

1.1 Doel van het project

In opdracht van de gemeente Moerdijk is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd voor de inrichting "Fabricom GTI Major Projects B.V." gelegen aan de Apolloweg 15 in Moerdijk. De risicovolle activiteit betreft een 16,8 m³ bovengrondse propaantank.

De resultaten van een QRA worden gebruikt om een beslissing te nemen over de aanvaardbaarheid van de risico's in relatie tot ontwikkelingen bij een bedrijf of in de omgeving van een inrichting. De criteria voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid van risico's zijn voor een groot aantal categorieën van inrichtingen vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Zo vallen onder andere bedrijven waar meer dan 13 m³ propaan in een insluitsysteem aanwezig is onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen.

De risico's worden gekwantificeerd in de vorm van een plaatsgebonden risico (PR) en een groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico is een maat voor het overlijdensrisico op een bepaalde plaats. Hierbij is het niet van belang of op die plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is. Bij het plaatsgebonden risico gaat het om de kans per jaar dat een gemiddelde persoon op een bepaalde geografische plaats in de omgeving van een inrichting overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen in die inrichting. Daarbij wordt ervan uit gegaan dat die persoon onbeschermd en permanent aanwezig is op die plaats. Het risico kan op een kaart door middel van een contour worden weergegeven.

Voor het plaatsgebonden risico geldt een wettelijke norm (grenswaarde): de kans dat een individu overlijdt door een ongeval mag niet groter zijn dan eens in de miljoen jaar. Binnen deze contour, waarbinnen het risico groter is dan deze grenswaarde, mogen geen kwetsbare objecten staan. Hieronder vallen onder meer: (de meeste) woningen, scholen, kinderdagverblijven, ziekenhuizen, bejaardenhuizen, etc.

Groepsrisico (GR)

Daarnaast bestaat een waarde die de kans per jaar uitdrukt dat een groep mensen van minimaal een bepaalde omvang overlijdt als direct gevolg van een ongeval in een inrichting waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Dit 'groepsrisico' is in tegenstelling tot het plaatsgebonden risico, niet ruimtelijk weer te geven met contouren, maar wordt weergegeven in een grafiek waarin het aantal slachtoffers uitgezet is tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval.

Voor het groepsrisico geldt geen wettelijke norm (grenswaarde), maar een streven om niet boven een bepaalde waarde (de zogenaamde oriënterende waarde) uit te komen. Het groepsrisico is afhankelijk van de dichtheid van de bevolking en de omvang en de soort activiteit die plaatsvindt.

1.2 Gevolgde methodiek

De QRA is uitgevoerd conform de 'Handleiding risicoberekeningen Bevi', versie 3.2 d.d. 1 juli 2009 en de concept rekenmethode propaan- en acetylentanks groter dan 13 m³ van 29 maart 2010. De berekeningen zijn uitgevoerd in het rekenpakket SAFETI-NL, versie 6.54.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd: in hoofdstuk 2 worden de bedrijfsgegevens en de gegevens zoals ingevoerd in de risicoberekening beschreven. De resultaten van de risicoberekening zijn opgenomen in hoofdstuk 3 en in hoofdstuk 4 zijn de conclusies opgenomen.

2. GEGEVENS RISICOBEREKENING

2.1 Inleiding

Achtergrond

Fabricom GTI Major Projects B.V. is gelegen op industrieterrein Moerdijk. In de directe nabijheid van de inrichting zijn diverse bedrijven gelegen.

Informatie met betrekking tot de ligging van de propaantank is verkregen uit het milieudossier van de inrichting. Specifieke technische informatie met betrekking tot de propaantank is verkregen van de inrichtinghouder. De uitgangspunten van deze QRA zijn tevens opgenomen in bijlage 1. De aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied is afgeleid uit de topografische ondergrond en informatie verstrekt door de opdrachtgever.

In onderstaande figuur is de omgevingsituatie weergegeven.



Figuur 1: Omgevingsituatie

In SAFETI-NL zijn de berekeningen uitgevoerd. SAFETI-NL is een rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van een inrichting met gevaarlijke stoffen. Aan de hand van een aantal invoergegevens, zoals de hoeveelheid gevaarlijke stof, de procescondities en de scenario's, berekent SAFETI-NL hoe de stof zich in de omgeving verspreidt, welke effec-

ten optreden en hoe groot het risico voor de mens is. Het resultaat van een berekening bestaat uit de plaatsgebonden risicocontouren en het groepsrisico.

Voor het bepalen van de risico's van de inrichtingen met propaan, zijn verschillende scenario's gedefinieerd. De risico's worden bepaald door zowel de opslag als de verlading van propaan. De volgende activiteiten/installaties zijn beschreven:

- Tankauto
- Verlading tankauto (laden en lossen)
- Reservoir
- Afleverleiding.

In onderstaande paragrafen zijn de scenario's verder uitgewerkt.

2.2 Scenario's tankauto

Bevoorrading van de propaantank vindt plaats door een tankauto met een inhoud van circa 59.000 liter. Er is er vanuit gegaan dat de diameter van de grootste aansluiting is 2 inch (50,8 mm) bedraagt. De inrichtinghouder heeft aangegeven dat de doorzet van propaan in 2010 84.280 liter per jaar bedraagt. Om de inrichtinghouder niet onnodig te beperken is uitgegaan van een doorzet van 100.000 liter propaan per jaar.

Het losdebiet van de tankauto is circa 600 l/min. De diameter van de losslang is 1,25 inch (31,8 mm). De opstelplaats van de tankauto is gelegen op het terrein van de inrichting, nabij de propaantank. De scenario's voor het lossen zijn gemodelleerd op dezelfde plaats als de propaantank.

Door de inrichtinghouder is aangegeven dat de propaantank gemiddeld 10 maal per jaar wordt bevoorrad. Bij de berekening van de scenario's is ervan uitgegaan dat de tank 10 keer per jaar gevuld wordt en dat de tijdsduur van de verlading een half uur is.

De scenario's voor de tankauto zijn weergegeven in tabel 1.

Scenario's	Frequentie (jaar ⁻¹)	Berekening Frequentie
T.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$((10 \times 0,5)/8766) \times 5,0 \cdot 10^{-7}$
T.2 Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$((10 \times 0,5)/8766) \times 5,0 \cdot 10^{-7}$

Tabel 1: Scenario's voor de tankauto met reservoir onder druk.

2.3 Scenario's verlading tankauto (laden en lossen)

Bij de volledige breuk van de pomp (scenario's P1 en P2) is rekening gehouden met een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0,06.

Voor de volledige breuk van de losslang (scenario's L1 en L2) is rekening gehouden met een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0,12.

Voor de berekening van de scenario's met betrekking tot de verlading is uitgegaan van de exacte tijdsduur van de verlading. Dit is 2,8 uur per jaar (100.000/600/60)

De scenario's voor de verlading zijn weergegeven in tabel 2.

Scenario's	Frequentie (jaar ⁻¹)	Berekening Frequentie
Pompscenarios's		
P.1 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$(2,8/8766) \times (1 - 0,06) \times 1 \cdot 10^{-4}$
P.2 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$(2,8/8766) \times 0,06 \times 1 \cdot 10^{-4}$
P.3 Lekkage pomp	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$(2,8/8766) \times 4,4 \cdot 10^{-3}$
Losslang		
L.1 Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit	$9,9 \cdot 10^{-6}$	$2,8 \times (1 - 0,12) \times 4 \cdot 10^{-6}$
L.2 Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$2,8 \times 0,12 \times 4 \cdot 10^{-6}$
L.3 Lekkage losslang	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \times 4 \cdot 10^{-5}$

Tabel 2: Scenario's voor verlading van de tankauto onder druk

Bij verladingen met een tankauto met propaan is een BLEVE ten gevolge van een intern domino-effect mogelijk. Er worden drie verschillende oorzaken onderscheiden: brand tijdens verlading, brand in de omgeving en een externe beschadiging. Bij de berekening van de scenario's is ervan uitgegaan dat de tank 10 keer per jaar gevuld wordt en dat de tijdsduur van de verlading een half uur is. De scenario's voor de domino-effecten zijn weergegeven in tabel 3.

Scenario's	Frequentie (jaar ⁻¹)	Berekening Frequentie
B.1 BLEVE door brand tijdens verlading – vulgraad 100%	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$5 \times 5,8 \cdot 10^{-10}$
B.2 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 100%	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$10 \times 0,33 \times 0,19 \times 2,0 \cdot 10^{-8}$
B.3 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 67%	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$10 \times 0,33 \times 0,46 \times 2 \cdot 10^{-8}$
B.4 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 33%	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$10 \times 0,33 \times 0,73 \times 2 \cdot 10^{-8}$
B.5 BLEVE door externe beschadiging – vulgraad 100%	n.v.t.	
B.6 BLEVE door externe beschadiging – vulgraad 67%	n.v.t.	
B.7 BLEVE door externe beschadiging – vulgraad 33%	n.v.t.	

Tabel 3: Scenario's domino-effecten tankauto tijdens verlading.

In de rekenmethodiek propaanreservoirs d.d. 29 maart 2010 is opgenomen dat de BLEVE frequentie bij brand in de omgeving, B.2, B.3 en B.4 buitenbeschouwing worden gelaten indien het om een vergunningplichtige inrichting gaat en de afstanden vanaf de opstelplaats van de tankauto tot brandbare objecten en gebouwen voldoen aan de afstanden uit de PGS 19. Gezien de geringe afstand en omvang van de naast gelegen gebouw zijn deze in onderhavige situatie wel meegenomen.

Scenario's B.5, B.6 en B.7 betreffen een koude BLEVE, waarbij de barstdruk gelijk is aan de verzadigingsdruk bij omgevingstemperatuur. Deze scenario's mogen buiten beschouwing worden gelaten indien de tankauto op een geïsoleerde niet voor een ieder toegankelijke losplaats binnen een vergunningplichtige inrichting staat opgesteld en er maatregelen zijn getroffen om externe beschadigingen te voorkomen. Dit is in deze situatie het geval en daarom zijn deze scenario's niet meegenomen.

2.4 Reservoir

Het betreft in deze situatie een propaanreservoir met een inhoud van 16.8 m³ (waterinhoud). Het reservoir wordt voor maximaal 14.3 m³ gevuld met propaan.

De scenario's voor het reservoir zijn weergegeven in tabel 4.

Scenario's	Frequentie (jaar⁻¹)
R.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5 \cdot 10^{-7}$
R.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten in een continue en constante stroom	$5 \cdot 10^{-7}$
R.3 Continue vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm.	$1 \cdot 10^{-5}$

Tabel 4: Scenario's voor het propaanreservoir onder druk.

2.5 Afleverleiding

In onderhavige situatie is sprake van drie leiding die vanaf de propaantank naar de kachels lopen. Het betreffen gasleidingen die te vergelijken zijn met een 'normale' aardgas distributie-leiding ten behoeve van woningen, daarom is deze niet relevant voor de externe veiligheid. Propaan bevindt zich in de dampfase in deze leidingen. Deze leiding is dan ook niet meegenomen in de QRA.

2.6 Overige paramaters

Er is gebruik gemaakt van de standaard parameters van SAFETI-NL versie 6.54. Voor het modelleren van de scenario's is uitgegaan van een temperatuur van 9°C. Er is gebruik gemaakt van de gegevens van het weerstation van Gilze en Rijen. De standaard ruwheidslengte van 300 mm is gebruikt.

3. RESULTATEN RISICOBEREKENING

3.1 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening blijkt dat de PR-contour 10^{-6} /jaar cirkelvormig is en een straal heeft van circa 23 meter rondom de tank.

Uit de berekening volgen naast de 10^{-6} -contour ook de 10^{-7} -, 10^{-8} -contouren.

In figuur 2 zijn de plaatsgebonden risicocontouren rondom de propaantank weergegeven.



Figuur 2: plaatsgebonden risicocontouren
De afstand tussen de grids bedraagt 50 meter.

3.2 Groepsrisico

Voor de maximale effectafstand is uitgegaan van het scenario BLEVE van de tankauto met een vulgraad van 100%. De 1%-letaliteit (LC01) is gelegen op bijna 330 meter rondom de propaantank. In figuur 3 is deze effectafstand weergegeven.



Figuur 3: effectafstand 1%-letaliteit (de blauwe contour)
De afstand tussen de grids bedraagt 50 meter.

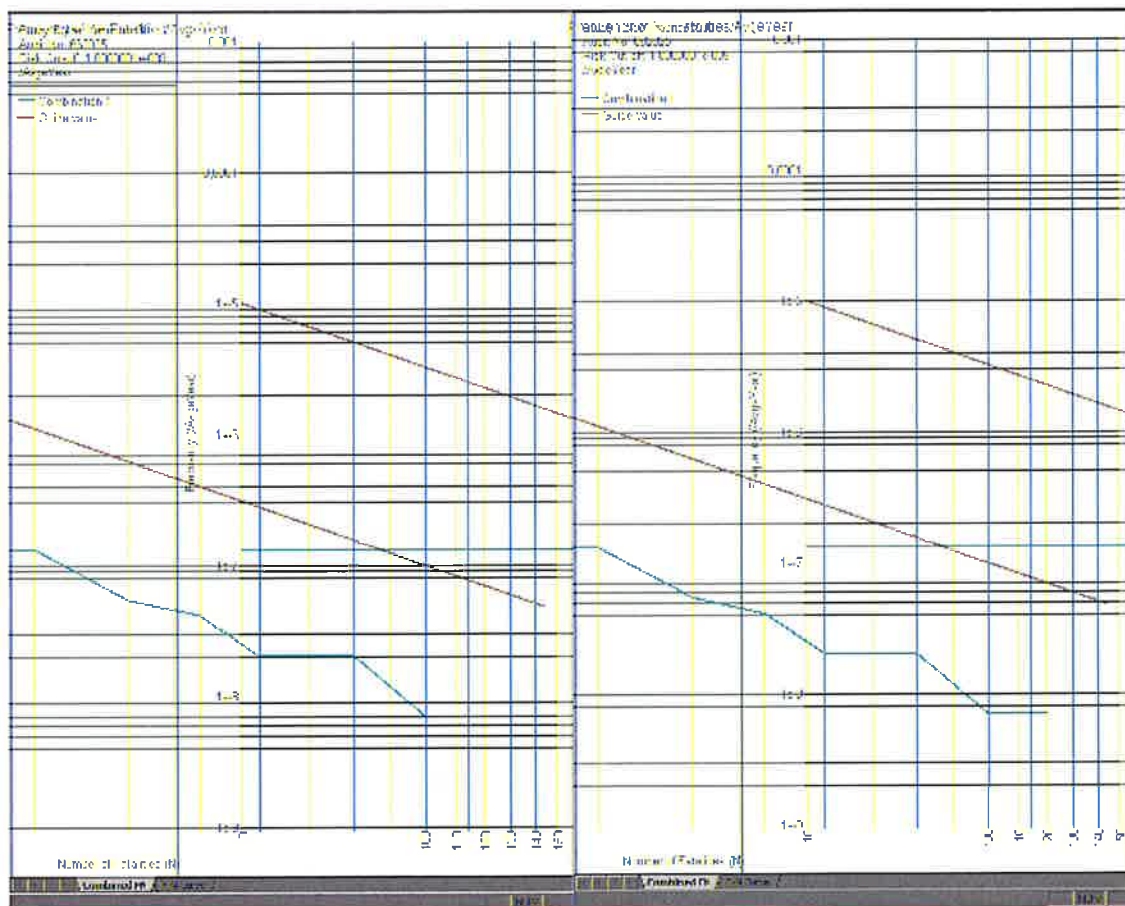
Binnen het gebied dat begrensd wordt door de 1%-letaliteitscontour is het aantal bedrijven geïnventariseerd. In onderstaande tabel 5 zijn de bedrijven, het adres van de bedrijven en het aantal personen in de dag- nachtperiode opgenomen, zoals deze zijn gemodelleerd in SAFETI-NL.

Adres	Personen dagperiode	Personen nachtperiode
Oostelijke Randweg 18	23	2
Oostelijke Randweg 20	10	2
Oostelijke Randweg 22	50	2
Oostelijke Randweg 24	31	2
Oostelijke Randweg 30	10	2
Oostelijke Randweg 40	52	2
Vlasweg 2	35	2
Vlasweg 5	40	2
Apolloweg 1	140	2
Apolloweg 2	36	2
Apolloweg 4	10	2
Apolloweg 10	10	2
Apolloweg 12	12	2
Apolloweg 11	2	2
Apolloweg 13	10	2
Apolloweg 18	10	2
Apolloweg ongenummerd	10	2
Komeetweg 4	10	2
Komeetweg 8	20	2
Komeetweg 18	10	2

Tabel 5: Bevolking binnen het 1% letaliteitscontour.

Het groepsrisico is de cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is.

In figuur 4 is de FN-curve van het groepsrisico weergegeven. Hieruit blijkt dat de oriënterende waarde van het groepsrisico niet wordt overschreden.



Figuur 4: FN-curve van het groepsrisico

4. CONCLUSIES

4.1 Conclusies

Plaatsgebonden risico

Uit de berekening blijkt dat de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} /jaar cirkelvormig is en de straal bedraagt circa 23 meter. De PR-contour 10^{-6} per jaar is niet over woningen of bedrijfspanden van derden gelegen.

Groepsrisico

De effectafstand 1%-letaliteit bedraagt circa 330 meter. Uit de FN-curve is gebleken dat er geen sprake is van een overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico. Het groepsrisico bedraagt minder dan 20% van de oriënterende waarde.

5. LITERATUUR

1. RIVM, Handleiding Risicoberekening Bevi, Versie 3.2, 1 juli 2009.
2. RIVM, Inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer dan 13 m³ acetyleen in een in-sluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het BEVI, concept rekenmethode, 29 maart 2010.
3. Publicatiereeks Gevaarlijke stoffen 19, Opslag van Propaan PGS, Richtlijn voor brandveilige, arbeidsveilige en milieuveilige stationaire opslag van propaan, 30 juni 2008, definitieve versie 1.16.210508.

BIJLAGE 1: UITGANGSPUNTEN VOOR DE QRA

Bij het opstellen van de QRA zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De doorzet van propaan bedraagt 100.000 liter/jaar.
- Inhoud van de propaantank 16,8 m³. (waterinhoud), de maximale vulling bedraagt 14,3 m³.
- De propaantank wordt 10 maal per jaar bevoorrad.
- Voor de bevoorrading zijn geen venstertijden gehanteerd.
- Elke verlading van propaan duurt maximaal een half uur.
- De tankauto heeft in een inhoud van 59.000 liter.
- Losdebiet tankauto 600 liter/minuut.
- Diameter vulaansluiting en losaansluiting 2 inch (50,8 mm).
- Diameter losslang 1,25 inch (31.8 mm).
- Het vulpunt is op de propaantank gelegen.