

INRICHTINGHOUDER: Air Liquide Nederland B.V.
Middenweg 22
4782 PM KLUNDERT

IN OPDRACHT VAN: Gemeente Moerdijk

UITGEVOERD DOOR: RMD West-Brabant

AUTEUR: I. Danen

GOEDKEURING: C. Aarts

DATUM: 19 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 | Leidingen | 11 |
| 2.6 | Overige paramaters | 11 |
| 3. | RESULTATEN RISICOBEREKENING | 12 |
| 3.1 | Plaatsgebonden risico | 12 |
| 3.2 | Groepsrisico | 13 |
| 4. | CONCLUSIES | 15 |
| 4.1 | Conclusies | 15 |
| 5. | LITERATUUR | 16 |

BIJLAGE

1. INLEIDING

1.1 Doel van het project

In opdracht van de gemeente Moerdijk is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd voor de inrichting "Air Liquide Nederland B.V." gelegen aan de Middenweg 22 in Moerdijk. De risicovolle activiteit betreft een 20,5 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

Air Liquide Nederland 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 46.000 liter propaangas. De diameter van de grootste aansluiting is 2 inch (50,8 mm). De inrichtinghouder heeft aangegeven dat de gemiddelde doorzet propaan circa 10.500 liter/jaar bedraagt. Om de inrichtinghouder niet onnodig te beperken is uitgegaan van een doorzet van 12.000 liter propaan per jaar.

Het losdebiet van de tankauto is circa 550 l/min. De diameter van de losslang is 1 1/3 inch (33,9 mm). Het vulpunt ligt op ongeveer 6,25 meter van de propaantank. Het vulpunt is doormiddel van een bovengrondse leiding met een diameter van 2 inch verbonden met de propaantank. De scenario's voor het lossen en de leiding zijn gemodelleerd op dezelfde plaats als het vulpunt.

Door de inrichtinghouder is aangegeven dat de propaantank gemiddeld 1 maal per jaar wordt bevoorrad. Bij de berekening van de scenario's is ervan uitgegaan dat de tank 1 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 | $2,9 \cdot 10^{-11}$ | $((1 \times 0,5)/8766) \times 5,0 \cdot 10^{-7}$ |
| T.2 Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting | $2,9 \cdot 10^{-11}$ | $((1 \times 0,5)/8766) \times 5,0 \cdot 10^{-7}$ |

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 0,36 uur per jaar (12.000/550/60)

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 | $3,9 \cdot 10^{-9}$ | $(0,36/8766) \times (1 - 0,06) \times 1 \cdot 10^{-4}$ |
| P.2 Breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet | $2,5 \cdot 10^{-10}$ | $(0,36/8766) \times 0,06 \times 1 \cdot 10^{-4}$ |
| P.3 Lekkage pomp | $1,8 \cdot 10^{-7}$ | $(0,36/8766) \times 4,4 \cdot 10^{-3}$ |
| Losslang | | |
| L.1 Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit | $1,3 \cdot 10^{-6}$ | $0,36 \times (1 - 0,12) \times 4 \cdot 10^{-6}$ |
| L.2 Breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet | $1,7 \cdot 10^{-7}$ | $0,36 \times 0,12 \times 4 \cdot 10^{-6}$ |
| L.3 Lekkage losslang | $1,4 \cdot 10^{-5}$ | $0,36 \times 4 \cdot 10^{-5}$ |

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. 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% | $2,9 \cdot 10^{-9}$ | $1 \times 0,5 \times 5,8 \cdot 10^{-10}$ |
| B.2 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 100% | n.v.t. | |
| B.3 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 67% | n.v.t. | |
| B.4 BLEVE door brand in de omgeving – vulgraad 33% | n.v.t. | |
| 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 afstand en de aard van de naast gelegen objecten zijn deze in onderhavige situatie niet 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 20.5 m³ (waterinhoud). Het reservoir wordt voor maximaal 90 % gevuld met propaan, dit is 18,5 m³.

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 Leidingen

In de rekenmethodiek propaanreservoirs d.d. 29 maart 2010 zijn voor afleverleidingen scenario's voor bovengrondse propaan afleverleidingen opgenomen. In deze situatie is sprake van een bovengrondse afleverleiding en een bovengrondse vulleiding. Beide leidingen hebben een lengte van 6,25 meter en een diameter van 2 inch (50,8 mm). Voor beide leidingen is aangesloten bij de scenario's voor bovengrondse propaan afleverleidingen (nominale diameter < 75mm) zoals opgenomen in de rekenmethodiek propaanreservoirs. Deze scenario's komen overeen met de scenario's voor bovengrondse leidingen, zoals weergegeven in tabel 27 van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi d.d. 1 juli 2009.

De leidingen zijn qua afmetingen gelijk en de scenario's zijn in essentie dezelfde, alleen de aggregatietoestand is verschillend.

De scenario's voor beide leidingen zijn weergegeven in tabel 5.

| Scenario's | Frequentie (jaar ⁻¹) |
|---|----------------------------------|
| A.1 Breuk van de leiding | $6,25 \cdot 10^{-6}$ |
| A.2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm. | $3,125 \cdot 10^{-7}$ |

Tabel 5: Scenario's voor de vulleiding en de afleverleiding.

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.

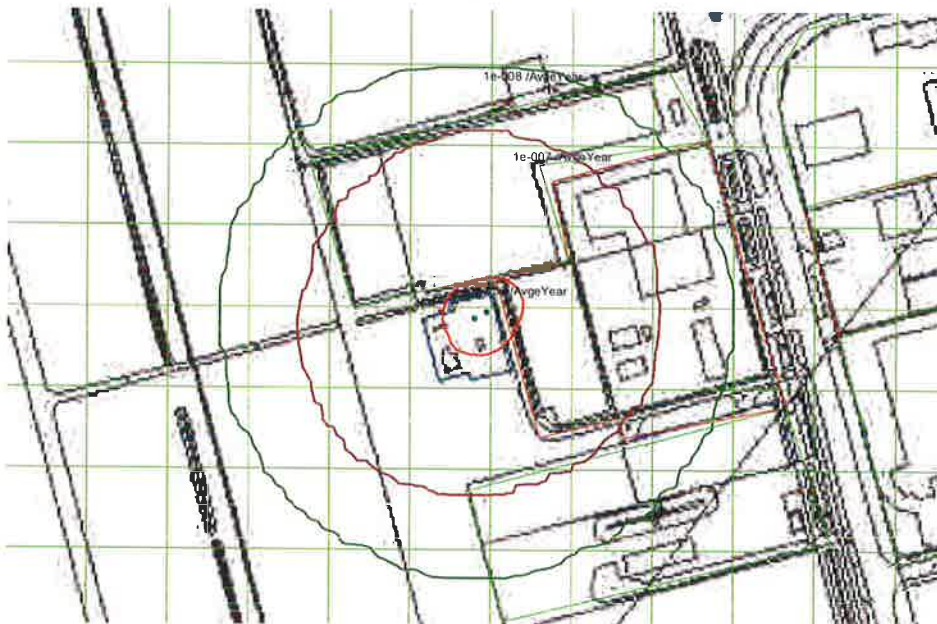
3. RESULTATEN RISICOBEREKENING

3.1 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening blijkt dat de PR-contour 10^{-6} /jaar ovaalvormig is en een straal heeft van maximaal circa 30 meter rondom de tank.

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

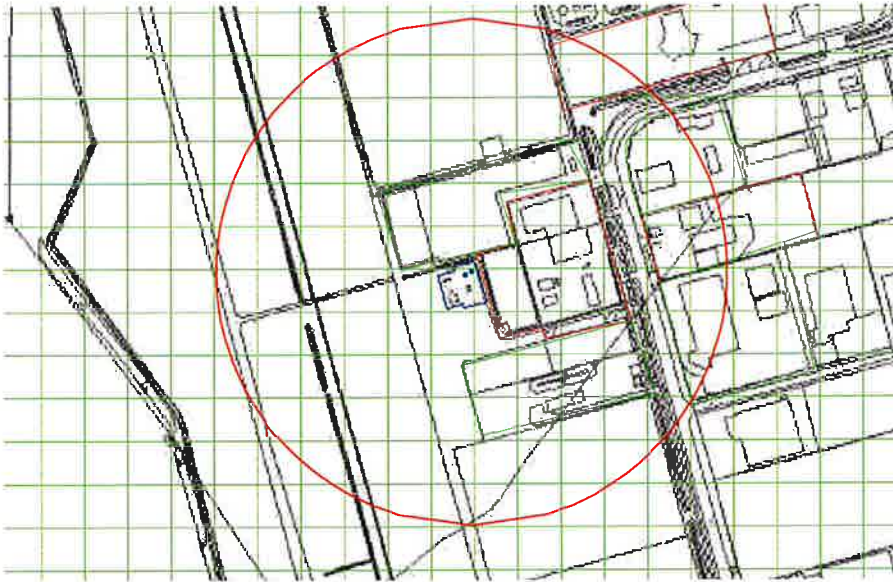
In figuur 2 zijn de plaatsgebonden risicocontouren rondom de propaantank weergegeven.



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 300 meter rondom de propaantank. In figuur 3 is deze effectafstand weergegeven.

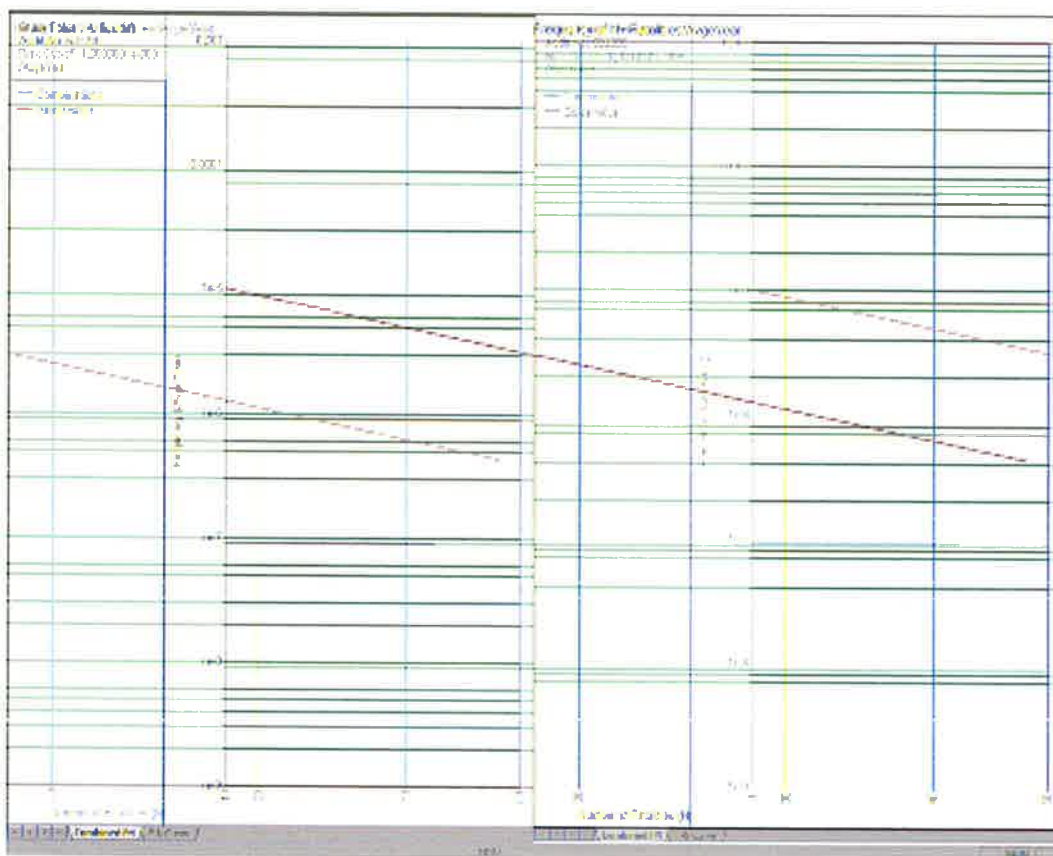


Figuur 3: effectafstand 1%-letaliteit (de buitenste licht blauwe contour)
De afstand tussen de grids bedraagt 50 meter.

Binnen het gebied dat begrensd wordt door de 1%-letaliteitscontour is het aantal bedrijven geïnventariseerd. Ten oosten van de inrichting is Van Gansewinkel CCD Moerdijk gevestigd. Dit bedrijf is gemodelleerd met 35 personen in de dagperiode en 4 personen in de nachtperiode. Daarnaast zijn in het invloedsgebied nog 6 andere bedrijven gevestigd. Bij deze bedrijven is ervoor gekozen om per bedrijf 10 personen in de dagperiode te modelleren en 2 in de nachtperiode.

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. Het groepsrisico bedraagt minder dan 10% van de oriënterende waarde.



Figuur 4: FN-curve van het groepsrisico

4. CONCLUSIES

4.1 Conclusies

Plaatsgebonden risico

Uit de berekening blijkt dat de PR-contour 10^{-6} /jaar ovaalvormig is en een straal heeft van maximaal circa 30 meter rondom de tank. De PR-contour 10^{-6} per jaar is niet over woningen of bedrijfspanden van derden gelegen.

Groepsrisico

De effectafstand 1%-letaliteit bedraagt bijna 300 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 10% 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 12.000 liter/jaar.
- Inhoud van de propaantank 20,5 m³ (waterinhoud), de maximale vulling bedraagt 18,5 m³.
- De propaantank wordt 1 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 46.000 liter propaan.
- Losdebiet tankauto 550 liter/ minuut.
- Diameter vulaansluiting en losaansluiting 2 inch (50,8 mm).
- Diameter losslang 1 1/3 inch (33.9 mm).
- Het vulpunt is op circa 6,25 meter van de propaantank gelegen.
- Gegevens vulleiding van het vulpunt naar tank, lengte 6,25 meter, diameter 2 inch (50,8 mm.)
- Gegevens afleverleiding van de tank naar de brander, lengte 6,25 meter, diameter 2 inch (50,8 mm.)

