



***Rapportage Kwantitatieve Risico
Analyse QRA 2009
met uitbreiding 3^e terptank***

Opdrachtgever

Rapportnummer

Versienummer

Opsteller

Assistentie verleend door

Datum

Tremco illbruck Productie B.V.

ANS RM Rapport 2009-005-TRE

Definitief

Chung Cheung MSc

TOP-consultants B.V., drs Jacques de Rooij

20 november 2009

*ANS Risicomanagement B.V.
Adviseurs in duidelijkheid*

www.ans-risicomanagement.nl

*Postadres:
Postbus 6448
1005 EK Amsterdam*

*Bezoekadres:
Bert Haanstrakade 182
1087 DK Amsterdam*

*Dit rapport is vertrouwelijk en opgemaakt door ANS Risicomanagement B.V.
ANS Risicomanagement B.V. aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid ten over staan van partijen, andere dan de
opdrachtgever, die op enige wijze kennis hebben gekregen van de inhoud van dit rapport.*

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
1.1 QRA 1999 (situatie vigerende vergunning Wm)	5
1.2 QRA 2004 (situatie aanvraag vergunning Wm)	5
1.3 QRA 2009 (gewijzigde uitbreidingssituatie en wetswijziging)	5
1.4 Uitgangspunten	6
2. Inrichting Tremco illbruck	8
2.1 Omschrijving buitenterrein en bedrijfshallen	8
2.2 Omschrijving processen en activiteiten	11
2.3 Beschrijving van de omgeving	13
2.4 Bestemmingsplan Bedrijventerrein Arkel	14
2.5 Externe veiligheid bij buurbedrijven en vervoer gevaarlijke stoffen	14
2.5.1 Autocentrum Arkel	14
2.5.2 Vervoer gevaarlijke stoffen over wegen, spoor, water of leidingen	14
2.6 Domino-effecten	15
3. Beschrijving installaties, activiteiten en LOC-scenario's	16
3.1 Subselectiesysteem	16
3.1.1 Niet geselecteerd installaties	16
3.1.2 Geselecteerde installaties op basis van effectafstanden	18
3.2 Te beschouwen activiteiten	18
3.3 LOC-scenario's	19
4. Berekening QRA 2009	20
4.1 Invoergegevens	20
4.1.1 Molfractie in opgeslagen product en verbrandingsproducten	21
4.1.2 Ontwikkeling brand: brandscenario's en kansen	21
4.1.3 Resulterende brandsnelheid	22
4.2 Modelling	23
4.2.1 LOC locaties: ingeterpte tanks onder druk, vulpunt t.b.v. tankwagen	23
4.2.2 Pijpleidingen	23
4.2.3 Opslag (Hal 5)	24
4.3 Faalfrequenties	25
4.4 Overige relevante invoergegevens	27
4.4.1 Populatiegegevens	27
4.4.2 Ruwheidslengte van de omgeving	27

4.4.3	Meteogegevens	27
4.4.4	Interventiewaarden	27
4.5	Berekeningen effectafstanden en interventiewaarden	28
4.5.1	Effectafstanden	28
5.	<i>Presentatie resultaten QRA 2009</i>	31
5.1	Plaatsgebonden risico (PR)	31
5.2	Groepsrisico (GR)	32
5.3	Invloedsgebied	33
6.	<i>Berekeningsresultaten QRA 1999</i>	34
6.1	Resultaten QRA 1999	34
6.1.1	Uitgangspunten	34
6.1.2	Faalfrequenties	37
6.1.3	Effectafstanden	39
6.2	Presentatie resultaten QRA 1999	41
6.2.1	Plaatsgebonden risico (PR)	41
6.2.2	Groepsrisico (GR)	41
7.	<i>Vergelijking QRA 2009 – 1999</i>	43
8.	<i>Conclusies en aanbevelingen</i>	44
8.1	Conclusies	44
8.2	Aanbevelingen	45
	<i>Bijlage 1 Overzicht populatiegegevens</i>	46

Samenvatting

In opdracht van Tremco illbruck Productie B.V., gelegen aan de Vlietskade 1032 te Arkel (hierna Tremco illbruck), heeft ANS Risicomanagement BV in samenwerking met TOP-Consultants BV een Kwantitatieve Risico Analyse (QRA) uitgevoerd in het kader van de aanvraag vergunning Wet milieubeheer voor de gewenste uitbreidings situatie (situatie 2009).

Tevens is een vergelijking gemaakt met de QRA van de vigerende situatie (vergund in december 1999). De QRA berekening voor de vigerende situatie 1999 is uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti_{NL}, versie 6.53.1 en de bijbehorende Handleiding risicoberekening Bevi, versie 3.1. De gewenste uitbreidings situatie 2009 is uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti_{NL} versie 6.54, op basis van Handleiding Risicoberekeningen BEVI versie 3.2 d.d. 1 juli 2009. De aanpassingen van versie 6.53.1 naar 6.54 hebben geen invloed op de berekeningsresultaten.

De uitgangspunten voor QRA 2009 zijn gebaseerd op de beschreven uitbreidings situatie in de aanvraag revisievergunning, ingediend bij het bevoegd gezag in april 2006 en de volgende doorgevoerde wijzigingen in de bedrijfsvoering:

- Uitbreiding van 3^e terptank (inhoud 25 m³);
- Losfrequentie en tijdsduur zijn gewijzigd door gebruik van een tankwagen met 2 separate compartimenten voor propaan/butaan en dme; en
- Opslag van multireiniger en recycelaat is afgenomen.

In de gewenste uitbreidings situatie 2009 bevinden zich binnen de PR 10⁻⁶ contour geen kwetsbare of beperkte kwetsbare objecten. Ook het groepsrisico blijft ruimschoots onder de oriëntatiewaarde. Hiermee wordt voldaan aan de normen van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De gewenste uitbreidings situatie 2009 is conform het Besluit externe veiligheid inrichtingen vergunbaar.

1. Inleiding

Met behulp van een kwantitatieve risico analyse (QRA) worden de gevaren voor de externe veiligheid (risico's die ver buiten de inrichtingsgrenzen reiken) als gevolg van ongewenste calamiteiten binnen de inrichting gekwantificeerd.

In opdracht van Tremco illbruck Productie B.V., gelegen aan de Vlietskade 1032 te Arkel (hierna Tremco illbruck), heeft ANS Risicomanagement BV in samenwerking met TOP-Consultants BV een QRA uitgevoerd in het kader van de aanvraag vergunning Wet milieubeheer voor de gewenste uitbreidingssituatie. Tevens is een vergelijking gemaakt met de vigerende situatie (vergund in december 1999). In dit rapport worden de resultaten van QRA 2009 (gewenste uitbreidingssituatie) en de vergelijking met QRA 1999 (vigerende situatie) weergegeven.

1.1 QRA 1999 (situatie vigerende vergunning Wm)

De aanleiding voor QRA 1999 is het verzoek van het bevoegd gezag (gemeente Giessenlanden) om een QRA uit te voeren met als doel de vergunde situatie (in december 1999) inzichtelijk te maken. De vigerende situatie omtrent externe veiligheid is vastgelegd in QRA 1999 rapport, opgesteld door ERM Nederland BV, rapportnummer PN1457/12221/CCH, d.d. 14 december 2007. Voor de QRA 1999 is de methodiek conform de Richtlijn voor kwantitatieve risicoanalyse, 2000 (PGS 3), het Safeti-NL rekenprogramma en de bijbehorende Handleiding risicoberekening Bevi, versie 1.4 toegepast.

1.2 QRA 2004 (situatie aanvraag vergunning Wm)

In april 2006 is een aanvraag revisievergunning Wet milieubeheer (Wm) door Tremco illbruck ingediend. Twee aanvullingen op de aanvraag zijn later ingediend in oktober 2006 en juni 2007. Een destijds opgemaakte rapport QRA 2004 is bijgevoegd als bijlage van de desbetreffende aanvraag. Dit rapport is opgesteld door Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV, rapportnummer 2004.1794/8, d.d. 13.10.2004. Echter dit QRA rapport is opgesteld met behulp van het rekenprogramma SAVE II en is niet meer representatief voor de huidige situatie.

1.3 QRA 2009 (gewijzigde uitbreidingssituatie en wetswijziging)

De gewenste uitbreidingssituatie heeft betrekking op de realisatie van een derde terptank. Ook door de 3^e wijziging Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), de aangepaste berekeningsmethodiek voor PGS 15 inrichtingen en de daarmee samenhangende vernieuwde Handleiding risicoberekening Bevi, versie 3.1 (en later versie 3.2) is het wenselijk om de voorgaande QRA's te gaan herberekenen.

Het opnieuw uitvoeren van de QRA 1999 voor de vigerende situatie en de QRA 2009 voor de gewenste uitbreidingssituatie is op verzoek van het bevoegd gezag (gemeente Giessenlanden) geweest en met instemming van Tremco illbruck.

De QRA berekening voor de vigerende situatie 1999 is uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti_{NL}, versie 6.53.1 en de bijbehorende Handleiding risicoberekening Bevi, versie 3.1. De gewenste uitbreidings situatie 2009 is uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti_{NL} versie 6.54, op basis van Handleiding Risicoberekeningen BEVI versie 3.2 d.d. 1 juli 2009. De aanpassingen van versie 6.53.1 naar 6.54 hebben geen invloed op de berekeningsresultaten.

Uiteindelijk zal een toetsing door het bevoegd gezag plaatsvinden of de gewenste uitbreidings situatie zoals beschreven in de aanvraag revisievergunning Wm acceptabel is.

1.4 Uitgangspunten

De uitgangspunten voor QRA 2009 zijn gebaseerd op de beschreven uitbreidings situatie in de aanvraag revisievergunning, ingediend bij het bevoegd gezag in april 2006. De benodigde gegevens t.b.v. de QRA 2009 voor de gewenste uitbreidings situatie zijn hiervan afgeleid. Echter, vergeleken met de eerder uitgevoerde QRA 2004 is de gewenste uitbreidings situatie (anno 2009) gewijzigd. De wijzigingen hebben betrekking op:

- Uitbreiding van 3^e terptank (inhoud 25 m³);
- Losfrequentie en tijdsduur zijn gewijzigd door gebruik van een tankwagen met 2 separate compartimenten voor propaan/butaan en dme; en
- Opslag van multireiniger en recycelaat is afgenomen.

De gehanteerde uitgangspunten voor QRA 1999 en 2009 zijn in overleg met MZHZ akkoord bevonden.

Tevens zijn de volgende documenten in dit rapport geraadpleegd:

- PGS 3 Richtlijn voor kwantitatieve risicoanalyse, 2000;
- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), mei 2004;
- Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), september 2004 en gepubliceerde wijzigingen;
- Handleiding externe veiligheid, december 2005;
- Bestemmingsplan Bedrijventerrein Arkel, goedgekeurd 28 december 1993;
- Ontwerp Bestemmingsplan Bedrijventerrein Arkel 2006, opgesteld door adviesbureau RBOI d.d. 27 april 2006;
- Beschikking Wet milieubeheer inrichting Tremco illbruck, 30 december 1999;
- Aanvraag vergunning Wet milieubeheer inrichting Tremco illbruck, 1 januari 1998;
- Aanvraag vergunning Wet milieubeheer inrichting Tremco illbruck, 25 april 2006;
- QRA rapport 2004, Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV, 13 april 2006;
- Rapport QRA 1999, ERM Nederland BV, 14 december 2007;
- Basisdocument brandbeveiliging nr. 1906-5-1A, opgesteld door R2B Inspecties B.V., 26-02-2007;
- Safeti-NL-rekenprogramma, versie 6.53.1 en 6.54;
- Handleiding risicoberekeningen Bevi versie 3.1, 1-1-2009;
- Handreiking Verantwoording groepsrisico, versie 1.0, november 2007;
- Interventiewaarden gevaarlijke stoffen 2007, RIVM.

Dit rapport gaat verder met:

- hoofdstuk 2: een omschrijving van het bedrijf, de omgeving en een korte schets van de bedrijfsactiviteiten;
- hoofdstuk 3: de geselecteerde installaties, te beschouwen activiteiten en Loss of containment-scenarios's (LOC-scenario's);
- hoofdstuk 4: de beschrijving van de berekening QRA 2009 (gewenste uitbreidingssituatie met 3^e terptank) en de bespreking van de resultaten;
- hoofdstuk 5: de grafische presentatie QRA 2009;
- hoofdstuk 6: de berekeningsresultaten en grafische presentatie QRA 1999;
- hoofdstuk 7: de vergelijking tussen de berekeningsresultaten QRA 2009 en 1999;
- hoofdstuk 8: de conclusies en aanbevelingen van dit rapport.

2. Inrichting Tremco illbruck

In dit hoofdstuk wordt de inrichting Tremco illbruck (buitenterrein en bedrijfshallen) in het kort beschreven. Daarna volgt een beschrijving van de processen en activiteiten en vervolgens een beschrijving van de omgeving.

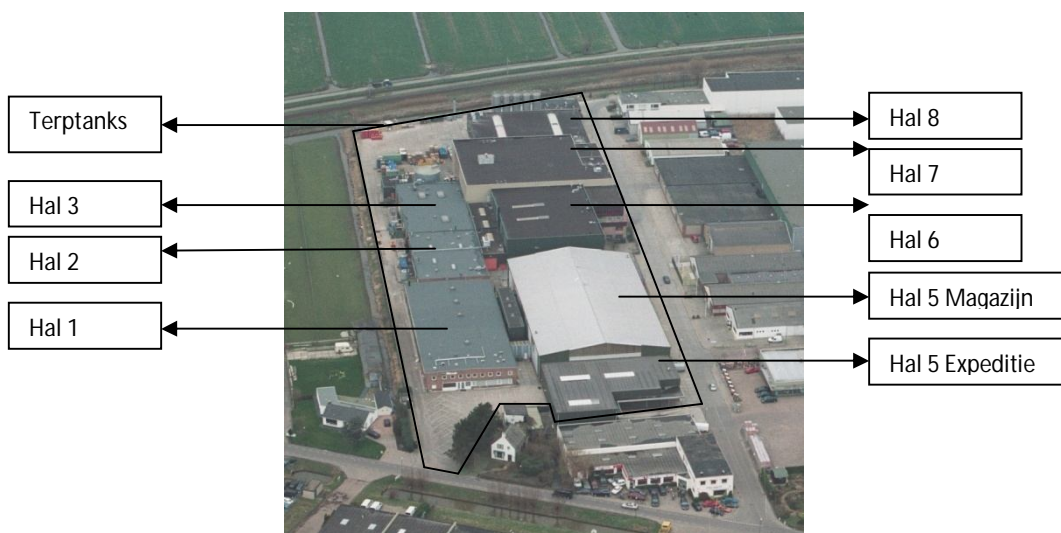
2.1 Omschrijving buitenterrein en bedrijfshallen

Omgevingskaart



1000 meter

Luchtfoto locatie Tremco illbruck met inrichtingsgrenzen (globaal aangegeven):



De bedrijfshallen 1 t/m 3, 5 t/m 8 zijn in de loop van de tijd steeds verder uitgebreid en zijn bouwkundig met elkaar verbonden. Tussen hal 1 en 5 bevindt zich een tankgebouw waarin zich diverse types verticaal opgestelde bovengrondse tanks bevinden. Een ander tankgebouw bevindt zich aan de straatzijde van hal 7.

Bezoekers kunnen via 3 ingangen het bedrijf binnentreden. Deze zijn:

- Hoofdingang van het hoofdgebouw (aan de voorzijde van hal 1);
- Ingang hal 5 expeditie; en
- Ingang kantoor hal 8.

De fabrieksmedewerkers komen via de ingang van hal 6 (naast het lab en het fietsenhok) de inrichting binnen.

- Ingang hal 6 voor medewerkers.

Hal 1 bestaat uit een kantoorgedeelte (voorzijde hoofdgebouw, direct na de hoofdingang) en een productiehal t.b.v. de (voor)bereiding van PUR-schuim. In deze hal worden grondstoffen gemengd in mengkuipen en via een gesloten systeem wordt het eindproduct PUR-schuim afgevuld in spuitbussen.

Hal 2 is een opslaghal voor lege emballage. Tevens vindt de opslag van niet brandbare vloeistoffen in intermediair bulk containers (IBC's) op metalen opvangbakken plaats.

Hal 3 is een productiehal voor het mengen en afvullen van (PUR-)lijmen en de productie van twinfoam. Ook hier is een opslag IBC's op metalen opvangbakken aanwezig. Aan de buitenzijde van hal 2 en 3, die gesitueerd zijn ten noordwesten van hal 1, vindt de opslag plaats van bitumen en additieven in 2 verwarmde zeecontainers. Aan de noordwest zijde van hal 3 bevindt zich een verticale bovengrondse watertank t.b.v. de sprinklerinstallatie.

Hal 5 bestaat uit twee ruimten, 1) magazijn voor ontvangst van goederen uit de productie en de opslag van gereed producten en 2) expeditie voor de verzending van eindproducten. Aangrenzend aan de expeditieruimte is een kantooruimte t.b.v. logistiek ingericht. Voor het afvoeren van eindproducten zijn aan de zuidzijde van hal 5 (expeditie) twee laaddocks aanwezig. Naast hal 5 aan de straatzijde is een geconditioneerde zeecontainer opgesteld t.b.v. de kwaliteitscontrole.

Tussen hal 5 (magazijn) en hal 6 is een verzonken betonnen losplaats t.b.v. het lossen van vloeibare grondstoffen uit tankauto's. De vloeibare grondstoffen worden vanuit de tankauto's direct doorgepompt naar de tanks die zich bevinden in het tankgebouw van hal 1. In dit tankgebouw bevinden zich 17 verticale tanks voor de opslag van vloeibare grondstoffen.

Hal 6 bestaat uit diverse ruimten, een laboratorium bestaande uit twee secties, namelijk een afdeling kwaliteitscontrole en kantoren op de begane grond en een R&D-afdeling op de eerste verdieping (hal 6A), een productiehal voor het confectioneren van (voorgeïmpregneerde schuim) banden, monteren van verpakkingen t.b.v. PUR-schuim en assembleren van lateislabbe (hal 6B) die tevens gebruikt

wordt voor de opslag van lege bussen (emballage) en een corridor (hal 6C) tussen hal 2/3 en hal 6B waarbij de opslag van milieugevaarlijke grondstoffen in emballage plaats vindt in een aantal chemiekluizen. Voorts is een kantine op de eerste verdieping ingericht in een uitbouw tussen hal 6 en 7. Momenteel wordt bekeken of het confectioneren van banden en het assembleren van lateislabbe verplaatst kan worden naar een externe partner/zusterbedrijf. Daarbij zal mogelijk het monteren van de verpakking t.b.v. PUR-schuim verplaatst worden naar een andere hal (binnen Arkel).

Hal 7 is een productiehal t.b.v. de bereiding van kitten en afvullen van kitten in kokers en worsten. Aan de straatzijde (oostzijde) van hal 7 bevinden zich één verticale stikstof tank en in de hal twee verticale tanks voor de opslag van aerosil. Naast hal 7 aan de buitenzijde is een losplaats aanwezig ten behoeve van het lossen van vloeibaar stikstofgas en tevens is een tweede losplaats voor het lossen van vloeibare grondstoffen uit tankauto's. De vloeibare grondstoffen (o.a. siliconenolie en weekmakers) worden in 5 verticale tanks opgeslagen. Deze bevinden zich in tankgebouw hal 7.

In hal 8A worden kunststof verpakkingen en kunststofonderdelen opgeslagen. Het bedrukken van kitkokers vindt plaats in hal 8C. De spuitgietafdeling in hal 8D is inmiddels ontmanteld. Dit gedeelte van de hal wordt voorlopig gebruikt voor de opslag van algemene goederen (o.a. verpakkingsmateriaal). Mogelijk zal dit gedeelte in de toekomst worden gebruikt voor het mengen of produceren van kitten en lijmen.

Een sociale werkplaats (assemblage van verpakkingsonderdelen) t.b.v. de gemeente is ingericht in de voormalige technische werkplaats (Hal 8B). Hal 8E is ingericht als een kantoorruimte waar administratieve werkzaamheden worden verricht.

Op het buitenterrein aan de voorzijde van hal 1 (zuidoost zijde) bevinden zich een parkeerplaats, een fietsenstalling voor personeel en bezoekers, een gasmeterkast en een traforuimte. Op de westhoek van het achterbuitenterrein hal 8 bevinden zich een tixophalte kabinet, een milieueiland, 2 kluisen voor opslag gevaarlijke afvalstoffen, een buitenopslag van emballage. Een deel van het terrein is voorzien van vloeistofdichte vloer t.b.v. opslag van milieugevaarlijke vloeistoffen in IBC's en vaten.

Op de uiterste westhoek tegen de erfgrans aan bevinden zich 2 bestaande ingeterpte tanks (met dme en propaan/isobutaan) met aanrijdbeveiliging, de bijbehorende meterkast en vulpunten. Na beschikking van de vergunningaanvraag Wet milieubeheer zal een derde terptank naast de bestaande terptanks worden gerealiseerd. Hiervoor wordt een nieuwe tank aangeschaft of gebruik maken van de bestaande tank voor R134a in hal 5. Na leegmaken van R134a wordt deze tank (en benodigde leidingen en appendages) naar het buitenterrein verplaatst en daarna 'ingeterpt' en ter goedkeuring worden aangeboden aan de keurende instantie (Lloyd's Register, voormalige Stoomwezen). Na goedkeuring wordt deze tank gebruikt voor de opslag van dme. Het propaan/isobutaan mengsel in de terptank wordt dan gesplitst in afzonderlijke terptanks.

Verder wordt een mobiele tank met propaan of isobutaan tijdelijk op het achterterrein geplaatst. Deze tank wordt t.b.v. testen van alternatieve gasmengsels en tijdens de overgang van 2 naar 3 tanks

gebruikt. Ook bij periodieke keurings- en inspectiewerkzaamheden van de terptanks wordt deze mobiele tank ingezet. Deze tank is gemeld (melding ex art. 8.19 Wm, 17-07-2009).

Voorts is een opslagruimte ingericht voor de opslag van gasflessen. Het tankpark aan de buitenzijde hal 8 waar voorheen granulaten worden opgeslagen, is ontmanteld. Op deze locatie wordt een portakabin als tijdelijke kantoorruimte neergezet.

De hallen 1 t/m 3, 5 en 8 (behalve kantoor 8E), het ketelhuis, tankgebouw hal 1 en 7, de corridor hal 6 zijn voorzien van een automatische sprinklerinstallatie. Ook zijn extra sprinklers onder de dakrand over de gehele lengte van de westgevel (hal 2) en de zuidgevel (hal 5 expeditie) geplaatst. Enkele ruimten mogen ongesprinklerd blijven, deze zijn o.a. voorruimten toiletten en doucheruimten, invalidentoiletten en betreedbare werkkasten. De wanden, dak en draagconstructie van hal 5 (magazijn) zullen conform de PGS 15-richtlijn worden bekleed met min. 30 minuten brandwerend materiaal. In overleg met het bevoegd gezag zal dit na beschikking van de aanvraagvergunning Wet milieubeheer worden uitgevoerd.

De sprinklerinstallatie is aangelegd conform het programma van eisen, opgesteld door R2B Inspectie B.V. te Zaltbommel. Het programma van eisen is in 2007 aangepast tot het basisdocument brandbeveiliging nr. 1906-5-1A.

De gemeentelijke brandweerkazerne bevindt zich aan het begin ('ingang') van het bedrijventerrein aan de Vlietskade op ca. 500 m afstand van de inrichting.

2.2 Omschrijving processen en activiteiten

Tremco illbruck is een chemisch bedrijf dat tijdens verschillende productieprocessen voegafdingsmiddelen maakt voor de bouw. Ook worden gereed producten in emballage ingekocht, opgeslagen in magazijn en verder verhandeld.

De eindproducten onder eigen productie zijn ingedeeld in 3 groepen:

Groep 1, PUR-schuimen:

- polyurethaan schuim 1 komponent (PURschuim 1K);
- polyurethaan schuim 2 componenten (PURschuim 2K);
- twin foam.

Groep 2, Kitten, lijmen en bitumenlijmkitten:

- diverse typen.

Groep 3, Dichtingsbanden (confectioneren van):

- cocoband;
- lateislabben;
- bitumen karton.

Een nevenactiviteit is het bedrukken van kitkokers. De productie van spuitgietartikelen is inmiddels gestopt en de installaties zijn ontmanteld en verwijderd.

Proces vervaardiging 1Komponenten (1K) + 2Komponenten (2K) Polyurethaan (PUR)-schuim in spuitbussen

Dit proces vindt plaats in hal 1. Aan één van de grondstoffen voor de fabricage van PUR worden in een geroerde dagtank additieven toegevoegd, de andere grondstoffen worden direct vanuit de opslagtank in het proces ingezet. Ook wordt recycalaat in dit proces verwerkt. Recycalaat is een secundaire grondstof, opgewekt door een extern bedrijf, en wordt aangevoerd in drums. Dit visceuze recycalaat (met maximaal 2 - 4% aceton als oplosmiddel) wordt direct in de mengkuip gevoegd. Tijdens het roeren kan een deel van het oplosmiddel (afname: ca. 1% aceton) verdampen. Boven de mengkuip is mechanische afzuiging aanwezig. Tijdens de menging wordt geen warmte toegevoegd.

Na menging wordt het eindproduct afgevuld in drukhouders van staal of aluminium en op druk gebracht met drijfgas. Dit drijfgas wordt vanuit de ingeterpte tanks met propaan, isobutaan of dimethylether (dme) aangevoerd. Het gebruik van R134a zal op den duur worden gestopt.

De samenstelling van het drijfgas is afhankelijk van de receptuur. De met PUR-schuim gevulde drukhouders bevinden zich enkele uren op de rollerbaan. Na afkoeling worden de spuitbussen ingepakt in dozen, gepalletiseerd en opgeslagen in hal 5.

Het afvullen onder toevoeging van vloeibaar drijfgas (een mengsel van propaan/butaan en dimethylether (dme)) vindt plaats in 2 aparte gasafvulruimten. Deze gesloten ruimten zijn specifiek ingericht voor het afvulproces. Via een tweetal afvullijnen worden PUR-schuimen in spuitbussen afgevuld.

Proces vervaardiging 2K PUR-schuim en lijm drijfsgasloos

In hal 3 worden twee componenten voor de fabricage van 2K PUR-schuim aangemaakt. Grondstoffen en additieven worden gemengd in mengkuipen en daarna overgebracht in procesvaten. Vervolgens worden de twee componenten in een dubbele kunststofkoker drukloos afgevuld en opgeslagen in hal 5.

Proces confectioneren van (voorgeïmpregneerde schuim) banden

De (voorgeïmpregneerde schuim) banden worden geconfectioneerd (op maat snijden of gestanst) in hal 6. Momenteel wordt bekeken of het confectioneren van banden verplaatst kan worden naar een externe partner/zusterbedrijf.

Proces bereiding bitumineuze kit

De grondstof voor de bitumineuze kit, Tixophalte, wordt in drums aangevoerd en voorverwarmd in zeecontainer 1 (geïsoleerd, Z1) tot een temperatuur van 50°C. In het tixophalte kabinet op het buitenterrein wordt voor gebruik de wand van de drum, met behulp van propaangasbranders, verhit. Daarna de gehele inhoud wordt gestort in mengkuipen. Het tixophalte kabinet bestaat uit een stalen constructie met een afzuiginstallatie waarin een bitumenfilter is aangebracht. De mengkuipen met

tixophalte worden vervolgens met een bitumenmodificatiemiddel gemengd bij een extern bedrijf. Nadat de bitumen (na afkoeling) zijn geretourneerd, worden ze afgevuld in hal 3 en opslagen in hal 5.

Proces productie van kitten

Kitten worden geproduceerd in hal 7. De grondstoffen voor de kitten worden met additieven gemengd in een met hydrauliek aangedreven mengvat. Als de kit gereed is, wordt deze met een hydraulische pomp naar de afvullijnen getransporteerd of direct in vaten afgevuld. Deze vaten zijn tevens direct beschikbaar voor de verkoop of worden in een later stadium afgevuld in kokers/worsten. Voor een bepaalde type kit (op alkoxy basis) vindt de voormenging van grondstoffen in de zogenaamde Premixruimte plaats. Stikstofgas wordt gebruikt als inertisering gedurende het productieproces. Aanvoer van stikstofgas wordt geregeld vanuit een vaste opslagtank aan de buitenzijde van hal 7.

Proces spuitgieten van kunststofverpakkingen en kunststofonderdelen

Dit proces is inmiddels verplaatst naar een extern bedrijf. De installaties zijn ontmanteld en verwijderd uit de inrichting.

Proces bedrukken van kokers

Het bedrukken van kokers vindt plaats in hal 8. De kokers worden voorzien van een opdruk door middel van een multi-zeefdrukproces, oplosmiddelvrij met UV-curing. Door het UV licht van een Kammann drukmachine ontstaat er een polymerisering. Deze polymerisering ontstaat doordat het UV licht de accelerator activeert die de moleculaire structuur van de inkt verandert, waardoor er een uitharding plaatsvindt. Het proces is milieuvriendelijk met automatisch gesloten reinigingssysteem van de zeeframen.

Voor een uitgebreide beschrijving van de productieprocessen wordt verwezen naar de interne procedures van Tremco illbruck.

2.3 Beschrijving van de omgeving

De inrichting is gelegen op het bedrijventerrein Arkel. Het bedrijventerrein van Arkel bevindt zich ten noordwesten van de bebouwde kom van Arkel (verscholen achter de dorpskern van Arkel). Dit terrein ligt in een gebied dat wordt begrensd door het Merwedekanaal, de spoorlijn Dordrecht-Geldermalsen en (de achterzijde van) het bebouwingslint van de Stationsweg. De Stationsweg vormt de enige directe verbindingsweg tussen het bedrijventerrein en de bebouwde kom van Arkel. Tevens vormt de Stationsweg de verbinding met de rijksweg A15 (ten zuiden met een brug over het kanaal richting Gorinchem) en A27 (ten noorden richting Utrecht).

Het station van Arkel bevindt zich op circa 400 m van de noordelijke toegang tot het bedrijventerrein. Op dit station halteren volgens een uurdienstregeling de treinen van de railverbinding (enkelspoor) Dordrecht-Geldermalsen.

Op het bedrijventerrein bevindt zich een mix van (vaak kleinschalige) bedrijven, woningen en bedrijfswoningen. Hoogbouw, flats en kantoren- en winkelcomplexen zijn hier niet aanwezig. Verder bevindt de brandweerkazerne in de nabijheid van de inrichting. Gezien het karakter van het bedrijventerrein, de aard van de gevestigde bedrijven en de situering worden geen grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen in de nabije toekomst verwacht.

2.4 Bestemmingsplan Bedrijventerrein Arkel

Het vigerend bestemmingsplan voor het bedrijventerrein Arkel met nummer 6082.00 is op 25 februari 1993 vastgesteld door de Gemeente Giessenlanden en op 28 september 1993 goedgekeurd door de Gedeputeerde Staten van Zuid Holland.

Momenteel wordt dit plan geactualiseerd (een integrale herziening van het bestemmingsplan voor bedrijventerrein in Arkel I en II). Een ontwerp bestemmingsplan is beschikbaar gesteld onder plannummer 11384.0, opgesteld door adviesbureau RBOI d.d. 27 april 2006. Een definitief besluit over dit plan is nog niet gevallen. In dit voorlopige plan zijn geen grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen binnen het plangebied voorzien.

2.5 Externe veiligheid bij buurbedrijven en vervoer gevaarlijke stoffen

De hierna beschreven veiligheidsrisico's in de omgeving en domino-effecten zijn deels afgeleid uit het ontwerp bestemmingsplan Bedrijventerrein Arkel 2006. In het beschreven plangebied vallen zowel het bedrijf Tremco illbruck als het bedrijf Autocentrum Arkel (Vlietskade 7016) onder het Bevi. Verder zijn in het plangebied geen bedrijven aanwezig die onder het Bevi vallen.

2.5.1 Autocentrum Arkel

In het bestemmingsplan is genoemd dat de doorzet van lpg bij Autocentrum Arkel minder dan 1.500 m³ per jaar bedraagt. En dit zal in de milieuvergunning van het bedrijf worden vastgelegd. Dit betekent dat de grenswaarde voor het PR op 45 m vanaf het vulpunt ligt. Binnen deze afstand zijn geen kwetsbare objecten maar alleen beperkt kwetsbare objecten aanwezig. Er wordt voldaan aan de grenswaarde van PR.

Het invloedsgebied van het groepsrisico reikt tot 150 m rondom het vulpunt. Er wordt vooralsnog vanuit gegaan dat, mede gelet op resultaten van de QRA voor Tremco illbruck, voldaan wordt aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

2.5.2 Vervoer gevaarlijke stoffen over wegen, spoor, water of leidingen

Wegen

T.b.v. de vulling van de terptanks van Tremco illbruck worden vloeibare gassen (een mengsel van propaan/butaan en dimethylether) naar de inrichting vervoerd met een tankwagen, uitgerust met een tank met 2 compartimenten. De berekening van de transportrisico's van deze tankwagen vanaf de rijkswegen A27 tot de inrichting is geen vereiste in deze QRA berekening. Zodoende worden de risico's van transport buiten de inrichting gelegen routes verder in dit rapport buiten beschouwing gelaten. Dit geldt ook voor de risico's voor het transport van lpg naar Autocentrum Arkel.

Spoorweg

De spoorweg Dordrecht-Arnhem is niet opgenomen als potentieel knelpunt in de Risicoatlas Spoor (AVIV) voor het plaatsgebonden risico of het groepsrisico. Hieruit kan geconcludeerd worden dat over het spoor geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt in die mate dat dit ruimtelijke gevolgen heeft voor het bedrijventerrein.

Merwedekanaal

Het Merwedekanaal is niet opgenomen in de Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland (AVIV) of het Sectordocument Externe veiligheid (provincie Zuid-Holland). Hieruit kan geconcludeerd worden dat over dit kanaal geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt in die mate dat dit ruimtelijke gevolgen heeft voor het bedrijventerrein.

Leidingen

Een aardgasleiding met een diameter van 8" en werkdruk van 40 bar (toetsingsafstand = 20m) is aanwezig binnen het bedrijventerrein. Naast de vastgestelde standaard bebouwingsafstanden zijn geen specifieke eisen m.b.t. de risico's naar de omgeving toe opgenomen.

2.6 Domino-effecten

Uit voorgaand hoofdstuk 2.5 m.b.t. de externe veiligheid bij buurbedrijven en vervoer van gevaarlijke stoffen langs wegen, spoor, water en via leidingen zijn geen indicaties gevonden waaruit blijkt dat er domino-effecten kunnen ontstaan bij een calamiteit binnen de inrichting Tremco illbruck of door externe toedoen bij buurbedrijven en/of vervoer van gevaarlijke stoffen.

3. Beschrijving installaties, activiteiten en LOC-scenario's

In dit hoofdstuk worden de installaties (cq. insluitsystemen) conform de handleiding risicoberekeningen Bevi versie 3.1 geselecteerd. De bijbehorende activiteiten en de generieke 'Loss of Containment' (LOC)-scenario's t.b.v. de QRA worden nader toegelicht.

3.1 Subselectiesysteem

De subselectie heeft tot doel de insluitsystemen binnen een inrichting aan te wijzen die bepalend zijn voor het externe risico en dus in de QRA moeten worden meegenomen. Voor het selecteren van de insluitsystemen worden de richtlijn uit de handleiding risicoberekeningen gevolgd.

Het is niet zinvol om alle installaties (cq. insluitsystemen) in de QRA op te nemen. Installaties die niet significant bijdragen aan het risico worden niet in de QRA opgenomen. Installaties waar stoffen met brandbare, explosieve of toxische eigenschappen zich in bevinden, komen wel in aanmerking voor het subselectiesysteem.

3.1.1 Niet geselecteerde installaties

De giftige stoffen (ADR klasse 6.1) zijn in zeer beperkte hoeveelheid aanwezig (< 1ton) en zijn opgeslagen in chemiekluisen. Het vrijkomen van onverbrande toxische producten of toxische emissies bij overslag in open lucht zoals bedoeld in de handleiding risicoberekeningen is niet te verwachten.

De volgende installaties (met aanwezigheid van gevaarlijke stoffen) binnen de inrichting Tremco illbruck zijn beschouwd. De conclusie is dat deze installaties niet in aanmerking komen voor de subselectie. In tabel 3.1.1 is een overzicht van niet geselecteerde installaties opgenomen. Deze installaties en de bijbehorende activiteiten worden in het vervolg van dit rapport buiten beschouwing gelaten.

Tabel 3.1.1 Overzicht van niet geselecteerde installaties

Locatie	Installaties	Activiteiten	Niet geselecteerd vanwege
Terrein	Opslag gascilinders	Opslag van diverse typen gascilinders.	Beperkte hoeveelheid, < 10 ton
	Chemiekluisen met gevaarlijke afvalstoffen in	Opslag van gevaarlijke afvalstoffen in 2 chemiekluisen, capaciteit per kluis is max. 10 ton.	Beperkte hoeveelheid, < 10 ton
Hal 1	Dagtanks en mengkuipen	Voorbereiding van producten in dagtanks en mengkuipen.	Beperkte hoeveelheid, < 10 ton
Hal 1	Meng en vulinstallaties	Mengen van grondstoffen tot PUR schuim en afvullen in spuitbussen met drijfgas.	Vrijkomen van brandbare vloeibare gassen alleen bij lekkages van beperkte hoeveelheid in de vulkoppen. Effect bij een calamiteit (explosie) reikt niet buiten de inrichting.

Hal 3	Dagtanks, mengkuipen en vulinstallaties	Productie van kittens en lijmen.	Beperkte hoeveelheid, < 10 ton.
Hal 5 drukvat	Opslagtank met R134a	Opslagtank R134a is niet meer in gebruik. Tank is voorlopig gereserveerd voor de uitbreiding van gasopslag op het buitenterrein.	Tank is niet in gebruik.
Hal 7	Opslagtank stikstof	Opslag van vloeibare stikstof in 1 tank met een inhoud van ca. 4.000 l en een werkdruk van 40 bar. Omgerekend is max. 3.200 kg N ₂ -gas aanwezig bij een volle tank. Vloeibare stikstof is een onbrandbare en verstikkend gas.	In de handleiding risicoberekeningen (module B, 3.5.2) is een probitrelatie voor zeer grote hoeveelheden inerte stoffen (met name bij de producenten van gassen) bepaald. De gevaren verbonden aan de opslag van vloeibare stikstof bij Tremco illbruck op het buitenterrein zijn verwaarloosbaar.
Hal 7	Menginstallatie premix	Mengen van brandbare grondstoffen onder toevoeging van stikstof en met bronafzuiging.	Beperkte hoeveelheid, < 10 ton.
Hal 5 Hal 6 Hal 7	Chemiekluisen	Opslag van gevaarlijke stoffen in diverse chemiekluisen, capaciteit per kluis is max. 10 ton.	Beperkte hoeveelheid, < 10 ton.
Tankgebouw hal 1	Opslagtanks	Opslag van gevaarlijke vloeistoffen in verticale tanks.	Vloeistoffen zijn niet brandbaar, toxisch of explosief.
Tankgebouw hal 7	Opslagtanks	Opslag van gevaarlijke vloeistoffen in verticale tanks.	Vloeistoffen zijn niet brandbaar, toxisch of explosief.

3.1.2 Geselecteerde installaties op basis van effectafstanden

De selectie van de installaties zijn op basis van effectafstanden. Insluitsystemen die, wanneer een Loss of Containment (LOC) plaatsvindt, kunnen leiden tot een effect buiten de terreingrens van de inrichting dragen bij aan de externe risico's en worden geselecteerd voor de QRA berekening.

Uit voorgaande onderzoek QRA 1999 is duidelijk gebleken dat de hieronder geselecteerde installaties voor de QRA berekening voor de bestaande situatie in aanmerking komen. Deze zijn:

- opslag gevaarlijke stoffen in hal 5; en
- terptank 1 en 2 met de daarbij behorende pijptransportleidingen en de verlading van vloeibare gassen, mengsel van propaan/butaan en dimethylether (dme).

3.2 Te beschouwen activiteiten

De geselecteerde installaties zijn verbonden met de activiteiten die behoren tot de productie van PUR-schuim. Voor deze productie wordt gebruik gemaakt van brandbare drijfgassen die opgeslagen zijn in terptanks. Ook de opslag van eindproducten (PUR-schuim in spuitbussen) in Hal 5 speelt een rol in de QRA. Hierna volgt een toelichting op deze te beschouwen activiteiten.

In Hal 1 vindt de productie van PUR-schuim in spuitbussen plaats. In een tweetal afvullijnen worden de spuitbussen gevuld met voorgemengde halffabricaten en brandbare drijfgassen. De drijfgassen bestaan uit een mengsel van propaan en butaan (lpg) en dimethylether (dme). Deze vloeibare drijfgassen worden onder druk opgeslagen in twee terptanks op het buitenterrein aan de achterzijde van de inrichting. De terptanks worden wekelijks bevoorrad d.m.v. een tankwagen met twee compartimenten.

De aanvoer van lpg- en dme gassen naar de afvulpunten in Hal 1 geschiedt door middel van een ringleidingsysteem met heen en retour stalen leidingen. De leidingen met drijfgassen lopen vanaf de terptanks op het achterterrein ondergronds naar de achtergevel van Hal 3. Van hieruit gaan de leidingen bovengronds omhoog en komen op plafondhoogte binnen in Hal 3. Daarna lopen deze leidingen langs het plafond van Hal 3, door Hal 2 en naar Hal 1. Uiteindelijk dalen deze leidingen omlaag naar de bestemde afgescheiden afvulruimtes in Hal 1.

De gevulde spuitbussen PUR-schuim worden in dozen gezet en op de zogenaamde koelbanen geplaatst. Deze koelbanen zorgen ervoor dat de spuitbussen via natuurlijke afkoeling tot onder hun maximale temperatuur ten gevolge van de exotherme reactie worden gebracht. Vervolgens worden de spuitbussen afgevoerd naar Hal 5 (opslag van gevaarlijke stoffen) waar de opslag van spuitbussen, grondstoffen en andere (eind)producten plaatsvindt.

De opslag van vloeibare gassen bevindt zich in 2 terptanks op het buitenterrein. In de gewenste uitbreidingssituatie zal een 3^e terptank met bijbehorende leidingwerk worden bijgeplaatst.

3.3 LOC-scenario's

Conform de handleiding risicoberekeningen Bevi versie 3.2 – Module C zijn de LOC-scenario's voor de geselecteerde installaties bepaald en hieronder weergegeven.

- Opslag in terptank 1: Dimethylether DME (volume 25 m³), transportleidingen en verlading;
- Opslag in terptank 2: propaan, butaan of mengsel hiervan (volume 20 m³), transportleidingen en verlading;
- Opslag in terptank 3: isobutaan (volume 20 m³), transportleidingen en verlading;
- Verlading van DME geschiedt d.m.v. een tankwagen met 1 compartiment;
- Verlading van propaan, butaan of mengsel hiervan of isobutaan (afhankelijk van behoefte) geschiedt d.m.v. een tankwagen met 2 compartimenten;
- Opslag hal 5 met gevaarlijke stoffen (volgens PGS 15).

Tabel 3.3 Geselecteerde installatie en LOC's

Installatie	Activiteiten	LOC-scenario's
Atmosferische tanks	3 terptanks t.b.v. bulkopslag van vloeibare gassen onder druk	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud
		Vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 min. in een continue en constante stroom
		Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm
Tankwagen (lossen van gassen)	verlading van vloeibare gassen onder druk	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud
		Continu vrijkomen uit een gat met de afmeting van de grootste verbinding
		Breuk van de losslang
		Lek in de losslang
Pijpleidingen	aan- en afvoer van vloeibare gassen onder druk van terptanks naar de vulpunten in Hal 1 via ringleiding-systeem	Brand onder de tank
		Breuk ondergrondse leidingen
		Breuk bovengrondse leidingen
		Lek ondergrondse leidingen
Opslag	opslag van gevaarlijke stoffen in Hal 5 (PGS 15 opslag)	Lek bovengrondse leidingen
		Emissie van onverbrande toxische stoffen en toxische verbrandingsproducten

4. Berekening QRA 2009

Voor de QRA berekening worden de invoergegevens voor het rekenprogramma Safeti-NL vastgesteld en ingevoerd. Deze gegevens, de modellering en de berekeningsresultaten worden in dit hoofdstuk beschreven.

4.1 Invoergegevens

Begin 2009 is de nieuwe BEVI en de 3^e tranche van REVI van kracht geworden. Hiermee wordt de state of the art rekenmethode voor PGS-15 inrichtingen, zoals bedoeld onder artikel 2.1 onder F van het BEVI, zoals ontwikkeld door RIVM/CEV, geldig. Voor Tremco illbruck hebben de wijzigingen van de rekenmethode alleen invloed op het LOC-scenario van de PGS-15 opslag in hal 5. De invoergegevens van de geselecteerde installaties zijn hieronder in tabel 4.1 weergegeven.

Tabel 4.1 Invoergegevens t.b.v. Safeti_{NL}

Installatie	Activiteiten	Invoergegevens
Atmosferische tanks	Terptank 1	Inhoud: 15 ton (max. 90% vulling dme)
	Terptank 2	Inhoud: 9,1 ton (max. 90% vulling propaan, butaan of mengsel hiervan)
	Terptank 3	Inhoud: 10,7 ton isobutaan (max. 90% vulling)
Tankwagen (lossen van gassen)	Verlading van vloeibare gassen onder druk (dme)	Tankwagen met 1 compartiment (20 m ³), <ul style="list-style-type: none"> - Frequentie: 7 keer per week = 350 uur per jaar; - Compartiment 80% vullingsgraad dme = 10688 kg; - Bedrijfsduur : 30 minuten; - Diameter loss slang: 2"; - Debiet bij lossen 26 m³/uur.
Tankwagen (lossen van gassen)	Verlading van vloeibare gassen onder druk (propaan/butaan en dme)	Tankwagen met 2 compartimenten: Compartiment 1 (25 m ³): propaan, butaan of mengsel hiervan Compartiment 2 (25 m ³): isobutaan <ul style="list-style-type: none"> - Frequentie: 5 keer per week = 2x 125 uur per jaar; - Compartiment 1, 80% vullingsgraad propaan = 10.154 kg; - Compartiment 2, 80% vullingsgraad isobutaan = 11.868 kg; - Bedrijfsduur : 2x 30 minuten; - Diameter loss slang: 2"; - Debiet bij lossen 26 m³/uur. <p>In geval van instantaan falen en externe brand is gerekend met de worst case scenario (totale tankinhoud 50 m³ gevuld met propaan, 80% vullingsgraad = 20.308 kg.</p>
Pijpleidingen	Heen- en retourleidingen naar Hal 1	Per tank <ul style="list-style-type: none"> - Vulleiding: 15 m, d = 2 "; - Ondergrondse leidingen: 2 x 70 m, d = 1¼ "; - Bovengrondse leidingen: 2 x 122 m, d = 1¼ ".

Opslag (Hal 5)	Opslag van gevaarlijke stoffen in Hal 5 (PGS 15 opslag)	<ul style="list-style-type: none"> - PUR-schuim, 500.000 bussen, (gem. 700 ml) = 350 ton; - Hoogte: gem. 10,9 m en oppervlakte: 2.400 m²; - Volume: 26.215 m³; - Uitgangspunt: PGS 15 opslag; - Scheiding: zelfsluitende deur aangesloten op brandmeldsysteem; - Automatische sprinklerinstallatie aanwezig (beschermingsniveau 1).
----------------	---	---

4.1.1 Molfractie in opgeslagen product en verbrandingsproducten

Hal 5, opslag van spuitbussen, samenstelling PUR-schuim per spuitbus:

- 55% MDI;
- 10% weekmakeroliën (W-oliën*), waarvan 44% chloor;
- 2,5 – 10 % per type drijfgas van propaan, butaan en DME, in totaal ca. 17% aan drijfgassen per bus (ca. 8,5% DME, 4,25% propaan en 4,25%butaan);
- de rest bestaat uit (niet exact bekende) koolwaterstoffen.

* W-oliën: Cereclor: gechloreerde paraffine met 40 - 63% chloreringsgraad. Tremco illbruck gebruikt het type S45 met 44% aan chloreringsgraad. Voor de berekening is uitgegaan van het molecuulformule C₁₃H₁₆Cl₁₂ met een lichte viscositeit. Dit is meest toepasselijk voor Tremco illbruck.

De bepaling van toxische verbrandingsproducten gaat uit van basis formule met gemiddelde samenstelling: C_iH_{ii}O_{iii}Cl_{iv}N_vS_{vi}Z, waarbij onder Cl (Chloor) ook F (Fluor) en Br (Broom) wordt verstaan en wordt meegeteld als Chloor.

Tabel 4.1.1 Netto molecuulformule spuitbussen

Naam	Formule	Molmassa (g/mol)	w%	Massa (ton)	C	H	O	Cl	N	S
MDI	C ₁₅ H ₁₀ N ₂ O ₂	250,15	55%	192,5	138,63	7,76	24,63	-	21,56	-
W-oliën	C ₁₃ H ₁₆ Cl ₁₂	597,7	10%	35	9,14	0,94	-	24,91	-	-
DME	C ₂ H ₆ O	46,0	8,5%	29,75	15,53	3,91	0,085	-	-	-
Propaan	C ₃ H ₈	44,1	4,25%	14,875	12,15	2,72	-	-	-	-
Butaan	C ₄ H ₁₀	58,1	4,25%	14,875	12,30	2,58	-	-	-	-
Totaal			82%	287	187,76	17,91	34,97	24,91	21,56	-
Gemiddelde samenstelling				w%:	7,94	9,03	1,11	0,36	0,78	-
Gehalte per element					53,65%	5,12%	9,99%	7,12%	6,16%	-

Opmerking: berekeningen in tabel is op basis van Handleiding risicoberekeningen Module C, 8.4.

Gewichtsgemiddelde fractie (%_{actief}) = 287 / 350 ton = 82,0%

Gewichtsgemiddeld molgewicht = 145,8 g/mol

Gemiddelde molecule formule: **C_{7,94}H_{9,03}O_{1,11}Cl_{0,35}N_{0,78}Z**

4.1.2 Ontwikkeling brand: brandscenario's en kansen

De basisfaalfrequentie voor het scenario "Vrijkomen van toxische verbrandingsproducten" in geval van beschermingsniveau 1 (middels automatische sprinklerinstallatie) blijft 8,8.10⁻⁴/jaar. Op basis van geactualiseerde rekenmethode, zijn alleen brandscenario's tot 900 m² van belang. De brandduur is maximaal 30 minuten.

Tabel 4.1.2 Brandkansen bij een automatische sprinklerinstallatie

Brandkansen bij een automatische sprinklerinstallatie:				
Opslagvoorziening	Oppervlakte 2.400 m ²			
basisfaalkans	8,80E-04	per jaar	faalkans	
	ventilatievoud	ventilatievoud	ventilatievoud	ventilatievoud
brandoppervlakte	4	∞	4	∞
20 m ²	0.45 x 0.98	0.45 x 0.02	3,88E-04	7,92E-06
50 m ²	0.44 x 0.98	0.44 x 0.02	3,79E-04	7,74E-06
100 m ²	0.10 x 0.98	0.10 x 0.02	8,62E-05	1,76E-06
300 m ²	0.01 x 0.98	0.005 x 0.02	8,62E-06	8,80E-08
900 m ²	n.v.t.	0,005 x 0,02	n.v.t.	8,80E-08
1500 m ²	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2500 m ²	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	deur dicht	deur open		

4.1.3 Resulterende brandsnelheid

De brandsnelheid voor de meeste gevaarlijke vloeistoffen en vaste stoffen bedraagt gemiddeld 0,025 kg/m².s. Brandsnelheid ADR klasse 3 stoffen (en spuitbussen) = 0,100 kg/m².s. Afhankelijk van de samenstelling mag een gewogen gemiddelde worden gehanteerd:

$$B = 0,100 * <y> + 0,025 * (1 - <y>)$$

Met

$$B = \text{brandsnelheid [kg/m}^2\text{.s]} \text{ en } <y> = \text{aandeel ADR klasse 3 stoffen [massa\%]}$$

De spuitbussen bestaat uit 17 massa% ADR klasse 3 stoffen (DME 8,5 m%, propaan 4,25 m%, butaan 4,25 m%). De invloed van het recycelaat is verwaarloosbaar. De resulterende brandsnelheid is:

$$B = 0,100 * 0,17 + 0,025 * 0,83 = 0,038 \text{ kg/m}^2\text{.s}$$

Tabel 4.1.3 Brandoppervlak en ventilatievoud

Brand-oppervlak (m ²)	Ventilatie- voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brand is:	Bronsterkte		
				(kg/s)	(kg/s)	(kg/s)
20	4	26.215	oppervlakte beperkt	0,0152	0,0000	0,0558
50	4	26.215	oppervlakte beperkt	0,0381	0,0000	0,1394
100	4	26.215	oppervlakte beperkt	0,0761	0,0000	0,2789
300	4	26.215	zuurstof beperkt	0,1113	0,0000	0,4075
20	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,0152	0,0000	0,0558
50	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,0381	0,0000	0,1394
100	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,0761	0,0000	0,2789
300	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,2284	0,0000	0,8366
900	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,6853	0,0000	2,5098

4.2 Modelling

De modellering van de installaties is hieronder weergegeven.

4.2.1 LOC locaties: ingeterpte tanks onder druk, vulpunt t.b.v. tankwagen

GIS kaart

Oorsprong (0,0) in uiterste westhoek van het terrein.

Hoogte = breedte = 1.992 m

Oorsprong kaart (linksboven) (-459 m, 908 m)

Terptank 1 (DME): (3,5 m, 7,7 m)

Terptank 2 (P/B): (6,3 m, 17,5 m)

Terptank 3 (isobutaan): (7,7 m, 22,4 m)

Vulpunt: (15 m, -2,6 m)

4.2.2 Pijpleidingen

Og: Ondergrondse ringleiding van TP naar hoek hal 3 en 7:

$$y = -0,32x + 14; \text{ lengte: } 2 \times 70 \text{ m}$$

Ondergrondse leidingstraat:

breuk: $7 \cdot 10^{-9}$ /m/jaar

lek (eff. 20 mm): $6,3 \cdot 10^{-8}$ /m/jaar

Bg: Bovengrondse ringleiding binnen gebouw naar hal 1:

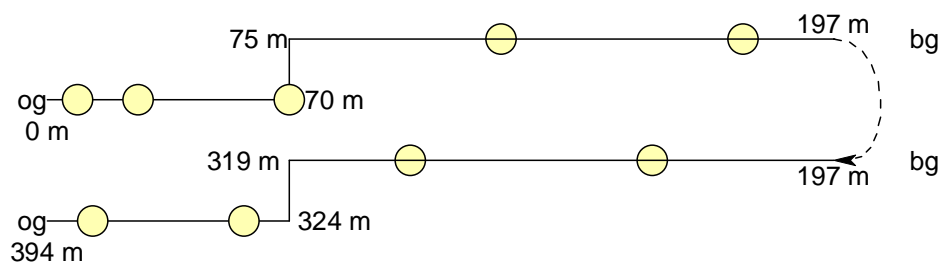
$$y = -0,80x + 45,2; \text{ lengte: } 2 \times 122 \text{ m}$$

breuk: $1 \cdot 10^{-6}$ /m/jaar

lek (10%): $5 \cdot 10^{-6}$ /m/jaar

(122 meter door gebouw en ong. 5 meter van ondergrond naar dak)

Figuur 4.2.1 Schematische weergave van de ringleiding met breuk LOC's



Tabel 4.2.2 Breuk LOC's in ringleiding

	Sc.	segment	afstand	x	y	Faalfrequentie (/jaar)
0	-	-	0 m	7,0	12,0	-
1	Og	0 – 20 m	5 m	11,7	10,3	$20 \times 7 \cdot 10^{-9} = 1,4 \cdot 10^{-7}$
2	Og	20 – 50 m	20 m	26,0	5,7	$30 \times 7 \cdot 10^{-9} = 2,1 \cdot 10^{-7}$
3	Og	50 - 100 m	70 m	73,6	-9,6	$50 \times 7 \cdot 10^{-9} = 3,5 \cdot 10^{-7}$
4	Bg	100 – 150 m	130 m	114,5	-46,4	$50 \times 1 \cdot 10^{-6} = 5,0 \cdot 10^{-5}$
5	Bg	150 – 200 m	180 m	153,5	-77,6	$50 \times 1 \cdot 10^{-6} = 5,0 \cdot 10^{-5}$
6	Bg	200 – 250 m	230 m	141,0	-67,6	$50 \times 1 \cdot 10^{-6} = 5,0 \cdot 10^{-5}$
7	Bg	250 – 300 m	280 m	101,9	-36,3	$50 \times 1 \cdot 10^{-6} = 5,0 \cdot 10^{-5}$
8	Og	300 – 350 m	330 m	67,9	-7,7	$50 \times 7 \cdot 10^{-9} = 3,5 \cdot 10^{-7}$
9	Og	350 – 394 m	380 m	20,3	7,5	$50 \times 7 \cdot 10^{-9} = 3,5 \cdot 10^{-7}$

Lekkage LOC's: equidistant om de 25 meter ondergronds en 10 meter bovengronds.

4.2.3 Opslag (Hal 5)

Afmetingen van Hal 5:

- lengte = 65 meter;
- breedte = 37 meter;
- hoogte loopt af van 12,10 naar 9,70 m = 10,9 m (gemiddeld);
- oppervlakte = 2.405 m²;
- inhoud (volume) = 26.215 m³.

Hal 5 met oppervlakte 2.400 m² (49 x 49 m t.b.v. modellering) is gemodelleerd in een punt (het midden van de hal).

Hal 5: (162,2 m, -52,5 m).

4.3 Faalfrequenties

Hieronder is een overzicht van de scenario's met hun faalfrequenties weergegeven.

Tabel 4.3 Overzicht ongevalscenario's en faalfrequenties

Installatie	Scenario's	Locatie* (x,y)	Basisfaalfrequentie	Berekening	Faalfrequentie	Bron
BT 1: DME	Instantaan falen	(3,5 m, 7,7 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	15.000 kg
	Vrijkomen inhoud binnen 10 minuten	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	25 kg/s
	Continu vrijkomen uit gat (10 mm)	"	$1 \cdot 10^{-5}$ /jaar	-	$1 \cdot 10^{-5}$	1,1 kg/s
Verladen DME	Instantaan falen tankauto	(15 m, -2,6 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*2,0 \cdot 10^{-2}$ jaar	$1,0 \cdot 10^{-8}$ (1)	10.700 kg
	Continu uitstromen grootste verbinding	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*2,0 \cdot 10^{-2}$ jaar	$1,0 \cdot 10^{-8}$ (1)	27 kg/s
	Breuk losslang	"	$4 \cdot 10^{-6}$ /uur	*175 uur	$7,0 \cdot 10^{-4}$ (1)	6,0 kg/s
	Lek in losslang	"	$4 \cdot 10^{-5}$ /uur	*175 uur	$7,0 \cdot 10^{-3}$ (1)	0,27 kg/s
	Brand onder tank	"	$5,8 \cdot 10^{-10}$ /uur	*175 uur	$1,0 \cdot 10^{-7}$ (1)	10.700 kg
DME leiding	Uitstroming breuk	Diverse (2)	Og: $7 \cdot 10^{-9}$ /m.jaar Bg: $1 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	*lengte (tabel 4.2.1)	Tabel 4.2.1	0,38-0,92 kg/s
	Og Lek (gat effect. diameter van 20mm) Bg Lek (gat 10% nominale diameter)	"	Og: $6,3 \cdot 10^{-8}$ /m.jaar Bg: $5 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	* lengte (tabel 4.2.1)	Via route (psu file)	4,8 kg/s 0,12 kg/s
BT 2: propaan	Instantaan falen	(6,3 m, 17,5 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	9.100 kg
	Vrijkomen inhoud binnen 10 minuten	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	15 kg/s
	Continu vrijkomen uit gat (10 mm)	"	$1 \cdot 10^{-5}$ /jaar	-	$1 \cdot 10^{-5}$	1,2 kg/s
Verladen propaan	Instantaan falen tankauto	(15 m, -2,6 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*2,85 \cdot 10^{-2}$ jaar	$1,43 \cdot 10^{-8}$ (1)	20.300 kg
	Continu uitstromen grootste verbinding	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*1,43 \cdot 10^{-2}$ jaar	$7,15 \cdot 10^{-9}$ (1)	32 kg/s
	Breuk losslang	"	$4 \cdot 10^{-6}$ /uur	*125 uur	$5 \cdot 10^{-4}$ (1)	7,3 kg/s
	Lek in losslang	"	$4 \cdot 10^{-5}$ /uur	*125 uur	$5 \cdot 10^{-3}$ (1)	0,32 kg/s
	Brand onder tank	"	$5,8 \cdot 10^{-10}$ /uur	*250 uur	$1,45 \cdot 10^{-7}$ (1)	20.300 kg
Propaan leiding	Uitstroming breuk	Diverse (2)	Og: $7 \cdot 10^{-9}$ /m.jaar Bg: $1 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	*lengte (tabel 4.2.1)	Tabel 4.2.1	0,09-0,22 kg/s
	Og Lek (gat effect. diameter van 20mm) Bg Lek (gat 10% nominale diameter)	"	Og: $6,3 \cdot 10^{-8}$ /m.jaar Bg: $5 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	* lengte (tabel 4.2.1)	Via route (psu file)	0,4 kg/s 0,011 kg/s

Installatie	Scenario's	Locatie* (x,y)	Basisfaalfrequentie	Berekening	Faalfrequentie	Bron
BT 3: Isobutaan	Instantaan falen	(7,7 m, 22,4 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	10.700 kg
	Vrijkomen inhoud binnen 10 minuten	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	18 kg/s
	Continu vrijkomen uit gat (10 mm)	"	$1 \cdot 10^{-5}$ /jaar	-	$1 \cdot 10^{-5}$	0,66 kg/s
Verladen Isobutaan	Instantaan falen tankauto	(15 m, -2,6 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	Zie propaan	Zie propaan (1)	Zie propaan
	Continu uitstromen grootste verbinding	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*1,43 \cdot 10^{-2}$ jaar	$7,15 \cdot 10^{-9}$ (1)	17 kg/s
	Breuk losslang	"	$4 \cdot 10^{-6}$ /uur	*125 uur	$5 \cdot 10^{-4}$ (1)	4,1 kg/s
	Lek in losslang	"	$4 \cdot 10^{-5}$ /uur	*125 uur	$5 \cdot 10^{-3}$ (1)	0,17 kg/s
	Brand onder tank	"	$5 \cdot 8 \cdot 10^{-10}$ /uur	Zie propaan	Zie propaan	Zie propaan
ISO leiding	Uitstroming breuk	Diverse (2)	Og: $7 \cdot 10^{-9}$ /m.jaar Bg: $1 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	*lengte (tabel 4.2.1)	Tabel 4.2.1	0,26-0,63 kg/s
	Og Lek (gat effect. diameter van 20mm) Bg Lek (gat 10% nominale diameter)	"	Og: $6,3 \cdot 10^{-8}$ /m.jaar Bg: $5 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	* lengte (tabel 4.2.1)	Via route (psu file)	4,4 kg/s 0,11 kg/s
Hal 5	Vrijkomen toxische verbrandingsproducten	(162,2m,-52,5m)	$8,8 \cdot 10^{-4}$ /jaar	Tabel 4.1.2	(3)	(3)

* Locatie ten opzichte van gekozen oorsprong (0,0) in uiterste westhoek van het terrein.

- (1): Verlading tankwagen met 1 compartiment dme: 350 verladingen per jaar, 0,5 uur per verlading;
Verlading tankwagen met 2 compartimenten p/b en isobutaan, 250 verladingen per jaar, 0,5 uur per verlading per compartiment. In geval van scenario's "Instantaan falen" en "externe brand" met worst case scenario tankwagen volledig gevuld met propaan is de verladingduur voor deze scenario's 250 uur per jaar (2x 0,5 uur).
- (2): 5 Ondergrondse (Og) punten en 4 bovengrondse (Bg) punten (locaties LOC en resulterende faalfrequenties zie tabel 4.2.1 Breuk LOC's in ringleiding)
- (3): Op basis van de PGS-15 methodiek van RIVM/CEV zijn faalfrequenties en bronsterktes berekend en ingevoerd in rekenprogramma Safeti-NL

4.4 Overige relevante invoergegevens

4.4.1 Populatiegegevens

De inrichting is gelegen op het bedrijventerrein Arkel. Op het bedrijventerrein bevindt zich een mix van (vaak kleinschalige) bedrijven, woningen en bedrijfswoningen. Hoogbouw, flats en kantoren- en winkelcomplexen zijn hier niet aanwezig.

De populatiegegevens binnen invloedsgebied is in een overzicht opgenomen (bijlage 1). Dit overzicht is tot stand gekomen met behulp van een situatie opname op 29-07-2004 en verkrijgbare gegevens van het Kamer van Koophandel. Weliswaar zijn deze gegevens uit 2004, echter vergeleken met de situatie in 1999 en in 2009 is dit niet veel veranderd en geeft een representatief beeld. Tevens geeft dit overzicht aan hoeveel personen aanwezig zijn binnen de diverse bedrijven. Het aantal werknemers van de bedrijven is conform de opgave van de Kamer van Koophandel. Voor woningen is uitgegaan van een standaardwaarde van 2,4 personen per woning.

Voor de bebouwde gebieden aan de zuidzijde (genaamd: Arkel zuid) en oostzijde (genaamd: Arkel Oost) van het kanaal is uitgegaan van een gemiddelde populatieconcentratie van 70 mensen per ha voor een drukke woonwijk (Handreiking Verantwoording groepsrisico, versie 1.0, november 2007).

In een nadere afstemmingsoverleg met MZHZ is het gebruik van de bovengenoemde populatiegegevens t.b.v. de berekening van de groepsrisico akkoord bevonden.

4.4.2 Ruwheidslengte van de omgeving

De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. In de nabije omgeving van de inrichting is er sprake van een bedrijventerrein met woningen en bedrijfsgebouwen (laagbouw van maximaal 3-hoog). Daarnaast is achter het terrein van Tremco illbruck (aan de westzijde waar de terptanks zich bevinden) vlak en onbebouwd (weiland). In de QRA-berekening wordt een ruwheidslengte van 0,5 meter gehanteerd.

4.4.3 Meteogegevens

Voor de verspreiding van gas zijn meteorologische gegevens zoals windrichting, windsnelheid en stabiliteit van belang. Het meteorologisch weerstation Rotterdam is qua ligging representatief voor de inrichting. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de waarden van dit weerstation.

4.4.4 Interventiewaarden

De interventiewaarden worden gebruikt om richting te geven aan de bescherming van de bevolking (waaronder alarmering) en de hulpverleners bij incidenten met gevaarlijke stoffen. Deze waarden zijn geen onderdeel van het QRA rapport t.b.v. de aanvraag vergunning Wet milieubeheer en worden separaat gerapporteerd aan het bevoegd gezag.

4.5 Berekeningen effectafstanden en interventiewaarden

4.5.1 Effectafstanden

Om een indicatie te geven van de effecten, is in het volgende overzicht de effectafstanden voor de LOC-scenario's met de meest voorkomende weerstype (D5 en F1,5) weergegeven.

Tabel 4.5.1 Overzicht effectafstanden bij weerstype D5 en F1,5

Installatie	Scenario	Effect	Kenmerk	Effectafstand (m)		
				DME D5/F1,5	P/B D5/F1,5	Isobutaan D5/F1,5
Terptanks opslag	Instantaan falen	Warmtestraling	35 kW/m ²	-	-	-
			10 kW/m ² (1% let)	127/85	124/99	-
			3 kW/m ²	-	-	-
		Explosie	0,3 bar	127/85	124/99	186/118
			0,1 bar (1% let)	202/171	199/199	247/191
	Vrijkomen inhoud binnen 10 min	Warmtestraling	35 kW/m ²	63/79	51/63	59/72
			10 kW/m ² (1% let)	79/94	65/76	78/90
			3 kW/m ²	105/119	88/98	108/118
		Explosie	0,3 bar	-	-	-
			0,1 bar (1% let)	-	-	-
Continu vrijkomen uit gat 10 mm	Warmtestraling	35 kW/m ²	15/19	16/21	14/17	
		10 kW/m ² (1% let)	19/23	21/25	17/21	
		3 kW/m ²	25/29	28/31	24/27	
	Explosie	0,3 bar	-	-	-	
		0,1 bar (1% let)	-	-	-	
Verladen	Instantaan vrijkomen tankauto	Warmtestraling	35 kW/m ²	-	144/146	Zie P/B
			10 kW/m ² (1% let)	110/112	350/353	
			3 kW/m ²	247/249	651/657	
		Explosie	0,3 bar	113/76	168/130	
			0,1 bar (1% let)	179/153	260/260	

Installatie	Scenario	Effect	Kenmerk	Effectafstand (m)		
				DME D5/F1,5	P/B D5/F1,5	Isobutaan D5/F1,5
	Continu uitstromen grootste verbinding	Warmtestraling	35 kW/m ²	65/82	71/88	59/71
			10 kW/m ² (1% let)	82/98	91/107	77/89
			3 kW/m ²	109/124	125/138	107/117
		Explosie	0,3 bar	-	97/135	-/141
			0,1 bar (1% let)	-	121/162	-/179
	Breuk loslang	Warmtestraling	35 kW/m ²	34/42	37/45	31/38
			10 kW/m ² (1% let)	42/50	47/55	40/46
			3 kW/m ²	55/63	63/71	55/61
		Explosie	0,3 bar	-	-	-
			0,1 bar (1% let)	-	-	-
Lekkage in loslang	Warmtestraling	35 kW/m ²	8,4/11	8,9/11	7,4/9,2	
		10 kW/m ² (1% let)	10/12	11/13	9,5/11	
		3 kW/m ²	13/15	15/17	13/14	
	Explosie	0,3 bar	-	-	-	
		0,1 bar (1% let)	-	-	-	
Brand onder tank	Warmtestraling	35 kW/m ²	-	-	Zie P/B	
		10 kW/m ² (1% let)	142/143	274		
		3 kW/m ²	-	-		
	Explosie	0,3 bar	-	-		
		0,1 bar (1% let)	-	-		
Ondergrondse pijpleidingen	Uitstroming breuk	Warmtestraling	35 kW/m ²	11/14	-/2,2	11/13
			10 kW/m ² (1% let)	14/17	8,5/5,5	14/16
			3 kW/m ²	19/22	8,5/6,8	18/21
		Explosie	0,3 bar	-	-	-
			0,1 bar (1% let)	-	-	-
	Lekkage	Warmtestraling	35 kW/m ²	30/38	8,5/7,9	31/39
			10 kW/m ² (1% let)	38/45	9,8/9,4	41/48
			3 kW/m ²	50/57	11/11	56/62

Installatie	Scenario	Effect	Kenmerk	Effectafstand (m)		
				DME D5/F1,5	P/B D5/F1,5	Isobutaan D5/F1,5
Bovengrondse pijpleidingen	Uitstroming breuk	Warmtestraling	0,3 bar	-	-	-
			0,1 bar (1% let)	-	-	-
			35 kW/m ²	15/19	11/3,0	14/17
		10 kW/m ² (1% let)	18/22	10/7,2	18/21	
		3 kW/m ²	24/28	10/8,9	24/28	
		Explosie	0,3 bar	-	-	-
	0,1 bar (1% let)		-	-	-	
	Lekkage	Warmtestraling	0,3 bar	5,8/7,7	-	6,1/7,5
			10 kW/m ² (1% let)	7,2/8,7	1,7/1,8	7,7/9,1
			3 kW/m ²	9,3/11	1,7/1,8	10/12
		Explosie	0,3 bar	-	-	-
			0,1 bar (1% let)	-	-	-

Opslag Hal 5	Toxische effecten NO ₂ : 1% letaliteit bij weertype D5/F1,5			
	Ventilatievoud = 4		Ventilatievoud = 1000	
	Brandopp. (m ²)	Effectafstand (m)	Brandoppervlak (m ²)	Effectafstand (m)
	20	-	20	-
	50	-	50	-
	100	-	100	-
	300	-/65	300	-/98
			900	90/658

5. Presentatie resultaten QRA 2009

In dit hoofdstuk worden de contouren van het plaatsgebonden risico op een kadastrale kaart gepresenteerd. Het groepsrisico wordt weergegeven als een FN-curve. Ook worden de effectafstanden voor het scenario met het grootste effect weergegeven.

5.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Definitie plaatsgebonden risico conform het Bevi:

'plaatsgebonden risico: risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is.'

De veiligheidscontouren (waaronder de PR-contour 10^{-6}) worden op een topografische kaart gepresenteerd. Het gebruik van deze kaart is in overleg met en goedgekeurd door MZH. Het PR-contour (10^{-6}) bevindt zich deels op het weiland van de direct naastgelegen buurman aan de zuidzijde en over de spoorlijn aan de westzijde van de inrichting. Binnen het PR-contour (10^{-6}) bevinden zich geen kwetsbare of beperkte kwetsbare objecten.

Grafiek 5.1 Veiligheidscontouren (PR = 10^{-6} contour) van de inrichting Tremco illbruck, gewenste uitbreidings situatie 2009 met 3^o terptank



5.2 Groepsrisico (GR)

Definitie groepsrisico conform het Bevi:

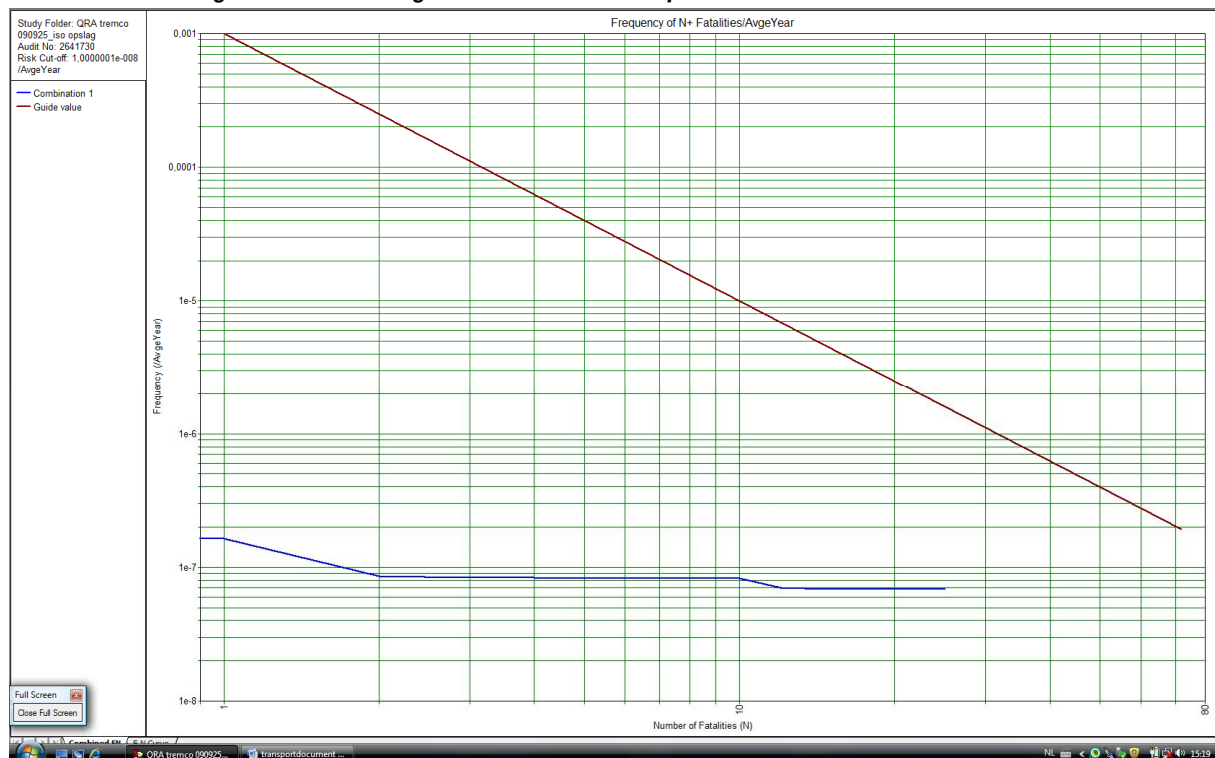
'groepsrisico: cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken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

Het groepsrisico wordt weergegeven als een FN-curve. De x-as geeft het aantal sterfgevallen N en y-as de cumulatieve frequentie van ongevallen (F) waarbij het aantal sterfgevallen gelijk is aan of groter dan N. De toetsingswaarde (oriëntatiewaarde) is uitgedrukt in een rode schuine rechte lijn.

Tabel 5.2 Overzicht berekening groepsrisico gewenste uitbreidings situatie 2009 met 3^e terptank

Scenario	Integraal risico	Aandeel totaal
1. Externe brand LPG tankauto	$1,8 \cdot 10^{-6}$	83,4%
2. Instantaan falen LPG opslag	$1,5 \cdot 10^{-7}$	7,08%
3. Instantaan falen LPG tankauto	$1,0 \cdot 10^{-7}$	4,74%
4. Instantaan falen ISO opslag	$7,0 \cdot 10^{-8}$	3,20%
5. Instantaan falen DME opslag	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,87%

Grafiek 5.2 FN-curve gewenste uitbreidings situatie 2009 met 3^e terptank



5.3 Invloedsgebied

Definitie invloedsgebied conform het Bevi:

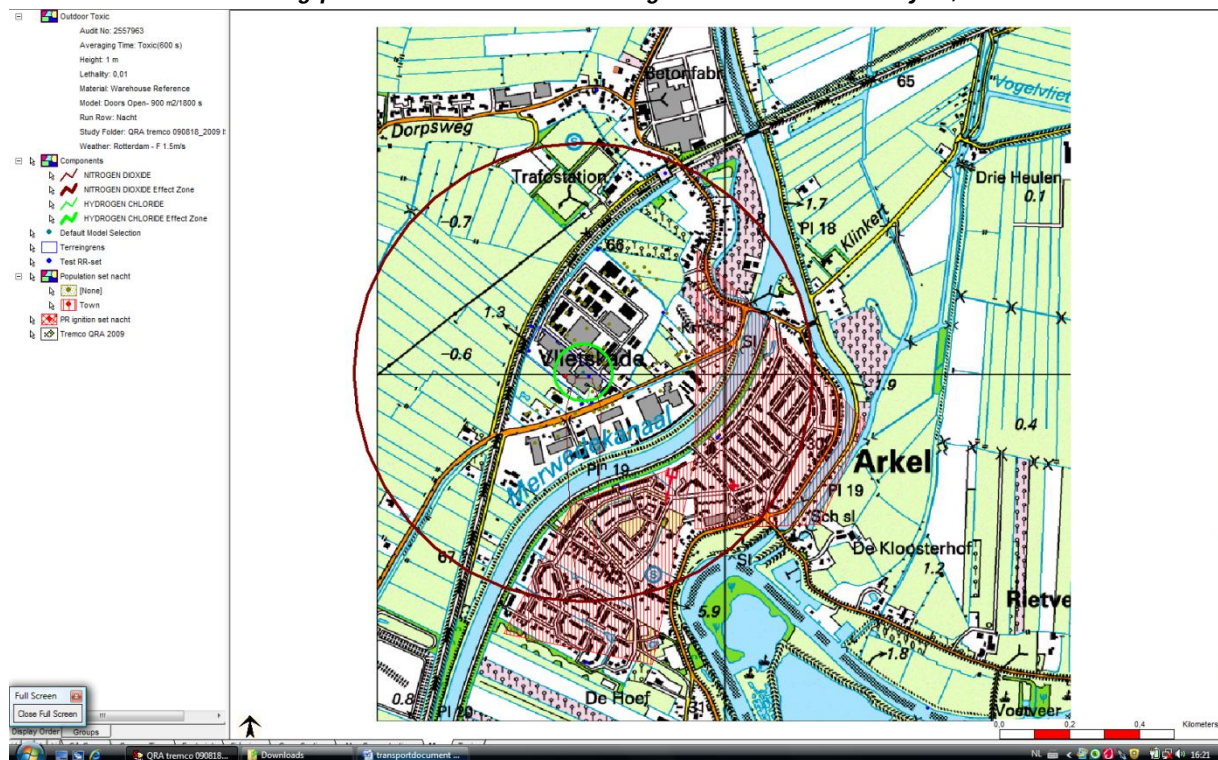
'invloedsgebied: gebied waarin volgens bij regeling van Onze Minister gestelde regels personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico.'

In een nader uitleg in de Handleiding Externe veiligheid inrichtingen (Infomil juni 2004) is het volgende omschreven: *'het invloedsgebied voor het groepsrisico is het gebied gelegen tussen de risicovolle inrichting en de 1% letaliteitsgrens.'*

In de praktijk wordt het bovengenoemde vertaald naar de 1% letaliteit (LC01-waarde) voor het scenario met het grootste effect dat meetelt in de berekening van het groepsrisico. Voor Tremco illbruck is het vrijkomen van het verbrandingsproduct NO_2 bij oneindige ventilatie en brandoppervlak van 900 m^2 het meest ongunstige scenario.

Hieronder volgt een presentatie van de effectafstanden van de verbrandingsproducten NO_2 en HCl die vrij te komen bij een windrichting van 0 graden.

Grafiek 5.3 PGS15 verbrandingsproduct NO_2 – Ventilatie oneindig – 900 m^2 : 1% letaliteit bij F 1,5



6. Berekeningsresultaten QRA 1999

Ten behoeve van de vergelijking tussen de gewenste uitbreidingssituatie in 2009 en de vigerende situatie in 1999 is een berekening voor de vigerende situatie in 1999 met het aangepaste Safeti-NL rekenprogramma (versie 3.1) uitgevoerd. De gehanteerde uitgangspunten en invoergegevens zijn overeenkomstig de eerder uitgevoerde QRA 1999 berekening (zie Rapport QRA 1999, ERM Nederland BV, 14 december 2007). De resultaten en presentatie (QRA 1999) worden hieronder weergegeven.

6.1 Resultaten QRA 1999

6.1.1 Uitgangspunten

Uit voorgaande onderzoek QRA 1999 komen de volgende installaties in aanmerking voor de QRA berekening:

- opslag gevaarlijke stoffen in hal 5; en
- terptank 1 en 2 met de daarbij behorende pijptransportleidingen en de verlading van vloeibare gassen, mengsel van propaan/butaan en dimethylether (dme).

De opslag van gevaarlijke stoffen in hal 5 voor de QRA 1999 berekening bestaat uit:

- 200.000 spuitbussen 1k PU-schuim (ca. 140 ton);
- Recyclaat: 20 ton; en
- Multireiniger: 20 ton, 80% aceton.

In opslag is ook 20 ton Multireiniger (met 80% aceton: C_3H_6O) in 1, 5 en 10 liter verpakkingen aanwezig. Dit stof bevat geen Cl, N of S, waardoor bij brand geen giftige stoffen ontstaan. Aceton, op zich, is wél giftig, maar zal niet in grote hoeveelheden vrijkomen gezien de kleine verpakkingen.

Tabel 6.1.1-1 Invoergegevens t.b.v. Safeti_{NL}

Installatie	Activiteiten	Invoergegevens
Atmosferische tanks	Terptank 1	Inhoud: 12 ton (max. 90% vulling dme)
	Terptank 2	Inhoud: 10,1 ton lpg (max. 90% vulling propaan/butaan)
Tankwagen (lossen van gassen)	Verlading van vloeibare gassen onder druk (propaan/butaan of dme)	Tankwagen met 1 compartiment propaan/butaan of DME, uitgaande van worst case scenario (totaal gevuld met propaan) <ul style="list-style-type: none">- Frequentie: 2 a 3 keer per week (gem. 2,5) = 62,5 uur per jaar;- Comp. 80% vullingsgraad DME = 30.000 kg of P/B = 25.000 kg;- Bedrijfsduur : 30 minuten per verlading;- Diameter losslang: 2";- Debiet bij lossen 26 m³/uur.
Pijpleidingen	Heen- en retourleidingen naar Hal 1	Per tank <ul style="list-style-type: none">- Vulleiding: 15 m, d = 2 ";- Ondergrondse leidingen: 2 x 70 m, d = 1¼ ";- Bovengrondse leidingen: 2 x 122 m, d = 1¼ ".

Opslag (Hal 5)	Opslag van gevaarlijke stoffen in Hal 5 (PGS 15 opslag)	<ul style="list-style-type: none"> - PUR-schuim, 200.000 bussen, (gem. 700 ml) = 140 ton; - Recyclaat, 20 ton - Hoogte: gem. 10,9 m en oppervlakte: 2.400 m²; - Volume: 26.215 m³; - Uitgangspunt: PGS 15 opslag; - Scheiding: zelfsluitende deur aangesloten op brandmeldsysteem; - Automatische sprinklerinstallatie aanwezig (beschermingsniveau 1).
----------------	---	--

In hal 5 staat ook 20 ton recyclaat. Recyclaat bestaat voor 5% uit aceton, 25% MDI en 10% weekmakeroliën en de rest bestaat uit (niet exact bekende) koolwaterstoffen. Het aangeleverde recyclaat voor Tremco illbruck is opgewaardeerd tot 55% MDI, vergelijkbaar met de samenstelling in een spuitbus, maar het bevat géén drijfgassen.

Tabel 6.1.1-2 Netto molecuulformule spuitbussen en recyclaat

Naam	Formule	Molmassa (g/mol)	m%	Massa (ton)	Elementen (ton)					
					C	H	O	Cl	N	S
<i>Spuitbussen</i>										
MDI	C ₁₅ H ₁₀ N ₂ O ₂	250,15	55%	77	55,45	3,10	9,85	0,00	8,62	0,00
W-oliën	C ₁₃ H ₁₆ Cl ₁₂	597,7	10%	14	3,66	0,38	0,00	9,96	0,00	0,00
DME	C ₂ H ₆ O	46	8,50%	11,9	6,21	1,56	4,14	0,00	0,00	0,00
Propan	C ₃ H ₈	44,1	4,25%	5,95	4,86	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Butaan	C ₄ H ₁₀	58,1	4,25%	5,95	4,92	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Recyclaat</i>										
MDI	C ₁₅ H ₁₀ N ₂ O ₂	250,15	55%	11	7,92	0,44	1,41	0,00	1,23	0,00
W-oliën	C ₁₃ H ₁₆ Cl ₁₂	597,7	10%	2	0,52	0,05	0,00	1,42	0,00	0,00
Aceton	C ₃ H ₆ O	58,1	5%	1	0,62	0,10	0,28	0,00	0,00	0,00
Totaal:				128,80	84,17	7,77	15,67	11,39	9,86	0,00
Gemiddelde samenstelling:					22,07	24,27	3,09	1,01	2,22	0,00
Gehalte per element:					52,61%	4,85%	9,79%	7,12%	6,16%	0,00%

Gewichtsgemiddelde fractie (%_{actief}) = 128,80 / (140 + 20) ton = 80,5%

Gewichtsgemiddeld molgewicht = 405,9 g/mol

Gemiddelde molecule formule: **C_{22,07}H_{24,27}O_{3,09}Cl_{1,01}N_{2,22}Z**

Onderwerp 'Ontwikkeling brandscenario's en kansen' is hetzelfde als in hoofdstuk 4.1.2 en de resulterende brandsnelheid in hoofdstuk 4.1.3. Het brandoppervlak en ventilatievoud is hieronder weergegeven.

Tabel 6.1.1-3 Brandoppervlak en ventilatievoud

Brand-oppervlak (m ²)	ventilatie- voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brand is:	Bronsterkte		
				NO ₂ (kg/s)	SO ₂ (kg/s)	HCl (kg/s)
20	4	26.215	oppervlakte beperkt	0,0153	0,0000	0,0552
50	4	26.215	oppervlakte beperkt	0,0382	0,0000	0,1381
100	4	26.215	oppervlakte beperkt	0,0765	0,0000	0,2761
300	4	26.215	zuurstof beperkt	0,1127	0,0000	0,4069
20	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,0153	0,0000	0,0552
50	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,0382	0,0000	0,1381
100	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,0765	0,0000	0,2761
300	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,2295	0,0000	0,8284
900	1000	26.215	oppervlakte beperkt	0,6884	0,0000	2,4851

6.1.2 Faalfrequenties

Tabel 6.1.2 Overzicht ongevalsscenario's en faalfrequenties

Installatie	Scenario's	Locatie* (x,y)	Basis faalfrequentie	Berekening	Faalfrequentie	Bron
Terptank 1: DME	Instantaan falen	(3,5 m, 7,7 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	12.000 kg
	Vrijkomen inhoud binnen 10 minuten	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	20 kg/s
	Continu vrijkomen uit gat (10 mm)	"	$1 \cdot 10^{-5}$ /jaar	-	$1 \cdot 10^{-5}$	1,0 kg/s
Verladen DME	Instantaan falen tankauto	(15 m, -2,6 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*7,1 \cdot 10^{-3}$ jaar	$3,6 \cdot 10^{-9}$ (1)	30.000 kg
	Continu uitstromen grootste verbinding	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*7,1 \cdot 10^{-3}$ jaar	$3,6 \cdot 10^{-9}$ (1)	27 kg/s
	Breuk losslang	"	$4 \cdot 10^{-6}$ /uur	*62,5 uur	$2,5 \cdot 10^{-4}$ (1)	6,0 kg/s
	Lek in losslang	"	$4 \cdot 10^{-5}$ /uur	*62,5 uur	$2,5 \cdot 10^{-3}$ (1)	0,27 kg/s
	Brand onder tank	"	$5,8 \cdot 10^{-10}$ /uur	*62,5 uur	$3,6 \cdot 10^{-8}$ (1)	30.000 kg
DME leiding	Uitstroming breuk	Diverse (2)	Bg: $7 \cdot 10^{-9}$ /m.jaar Og: $1 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	*lengte (tabel 4.2.1)	Tabel 4.2.1	0,38-0,92 kg/s
	Og Lek (gat effect. diameter van 20mm) Bg Lek (gat 10% nominale diameter)	"	Bg: $6,3 \cdot 10^{-8}$ /m.jaar Og: $5 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	* lengte (tabel 4.2.1)	Via route (psu file)	4,8 kg/s 0,12 kg/s
Terptank 2: propan	Instantaan falen	(6,3 m, 17,5 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	10.100 kg
	Vrijkomen inhoud binnen 10 minuten	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	-	$5 \cdot 10^{-7}$	17 kg/s
	Continu vrijkomen uit gat (10 mm)	"	$1 \cdot 10^{-5}$ /jaar	-	$1 \cdot 10^{-5}$	1,2 kg/s
Verladen propan	Instantaan falen tankauto	(15 m, -2,6 m)	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*7,1 \cdot 10^{-3}$ jaar	$3,6 \cdot 10^{-9}$ (1)	25.000 kg
	Continu uitstromen grootste verbinding	"	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar	$*7,1 \cdot 10^{-3}$ jaar	$3,6 \cdot 10^{-9}$ (1)	32 kg/s
	Breuk losslang	"	$4 \cdot 10^{-6}$ /uur	*62,5 uur	$2,5 \cdot 10^{-4}$ (1)	7,3 kg/s
	Lek in losslang	"	$4 \cdot 10^{-5}$ /uur	*62,5 uur	$2,5 \cdot 10^{-3}$ (1)	0,32 kg/s
	Brand onder tank	"	$5,8 \cdot 10^{-10}$ /uur	*62,5 uur	$3,6 \cdot 10^{-8}$ (1)	25.000 kg
Propan leiding	Uitstroming breuk	Diverse (2)	Bg: $7 \cdot 10^{-9}$ /m.jaar Og: $1 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	*lengte (tabel 4.2.1)	Tabel 4.2.1	0,09-0,22 kg/s
	Og Lek (gat effect. diameter van 20mm) Bg Lek (gat 10% nominale diameter)	"	Bg: $6,3 \cdot 10^{-8}$ /m.jaar Og: $5 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar	* lengte (tabel 4.2.1)	Via route (psu file)	0,4 kg/s 0,011 kg/s

<i>Installatie</i>	<i>Scenario's</i>	<i>Locatie* (x,y)</i>	<i>Basis faalfrequentie</i>	<i>Berekening</i>	<i>Faalfrequentie</i>	<i>Bron</i>
Hal 5	Vrijkomen toxische verbrandingsproducten	(162,2m,-52,5m)	$8,8 \cdot 10^{-4}$ /jaar	Tabel 4.1.2	(3)	(3)

* Locatie ten opzichte van gekozen oorsprong (0,0) in uiterste westhoek van het terrein.

(1): Verlading van tankwagen met DME of propaan/butaan: Instantaan falen en externe brand met worst case scenario tankwagen volledig propaan

- 2 à 3 **x per week** (gem. 2,5 x per week) tankwagen DME of propaan/butaan;

- 0,5 uur per verlading;

- per jaar: 50 weken x 0,5 uur x 2,5/week = 62,5 uur ($7,1 \cdot 10^{-3}$ jaar).

(2): 5 ondergrondse (Og) punten en 4 bovengrondse (Bg) punten (locaties LOC en resulterende faalfrequenties zie tabel 4.1.2)

(3): Op basis van de PGS-15 methodiek van RIVM/CEV zijn faalfrequenties en bronsterktes berekend en ingevoerd in rekenprogramma Safeti-NL

6.1.3 Effectafstanden

Om een indicatie te geven van de effecten, is in het volgende overzicht de effectafstanden voor de LOC-scenario's met de meest voorkomende weerstype (D5 en F1,5) weergegeven.

Tabel 6.1.3 Effectafstanden weerstype D5 en F1,5

Installatie	Scenario	Calamiteit	Kenmerk	Effectafstand (m)		
				DME (D5/F1,5)	Propan/Butaan (D5/F1,5)	
Terptanks opslag	Instantaan falen	Bleve	Letaliteit 100% Letaliteit 1%	49/ 50 150/150	110/110 195/195	
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	110/53 -/-	-/- 120/54	
		Explosie	Letaliteit 100% Air burst Groundburst	79/79 159/159	103/103 206/206	
	Vrijkomen inhoud binnen 10 minuten	Fakkelt	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	57/72 73/85	53/65 68/78	
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	29/30 -/-	-/- 65/73	
		Plasbrand	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	16/17 25/25	Direct-vertraagd: 20-23/17-19 29-34/28-32	
	Continu vrijkomen uit gat (10 mm)	Fakkelt	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	15/19 19/23	16/21 21/24	
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	6/8 -/-	-/- 9/13	
		Plasbrand	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	10/10 11/10	Niet bereikt Niet bereikt	
	Verladen	Instataan falen tankauto	Bleve	Letaliteit 100% Letaliteit 1%	99/99 Niet bereikt	150/150 300/300
			Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	150/80 -/-	-/- 170/80
			Explosie	Letaliteit 100% Air burst Groundburst	108/108 215/215	139/139 279/279
Continu uitstromen grootste verbinding		Fakkelt	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	65/82 82/98	70/88 91/105	
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	64/79 -/-	-/- 110/130	
		Plasbrand	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	-/40 -/40	Niet bereikt Niet bereikt	
Breuk loslang		Fakkelt	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	33/42 42/50	36/47 47/55	
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	20/25 -/-	-/- 39/49	

	Lek in losslang	Fakkell	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	8/11 10/13	9/11 11/13
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	3/5 -/-	-/- 5/6
	Brand onder tank	Bleve	Letaliteit 100% Letaliteit 1%	80/80 240/240	150/150 290/290
Ondergrondse pijpleidingen	Uitstroming breuk	Fakkell	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	11/14 14/17	Niet bereikt/2 8/5
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	4/6 -/-	-/- 3/4
	Lek	Fakkell	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	30/38 38/45	8/8 10/9
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	16/22 -/-	-/- 5/5
Bovengrondse pijpleidingen	Uitstroming breuk	Fakkell	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	14/17 17/21	Niet bereikt/3 11/7
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	6/7 -/-	-/- 4/5
	Lek	Fakkell	Warmtestraling 35 kW/m ² 10 kW/m ²	6/7 7/9	Niet bereikt ½
		Wolkbrand	LFL 33.000 ppm LFL 20.000 ppm	3/3 -/-	-/- 0,8/0,9
Opslag Hal 5					
Toxische effecten NO₂: 100% / 1% letaliteit (D5/F1,5)					
Ventilatievoud = 4			Ventilatievoud = 1000		
	Brandopp. (m ²)	Effectafstand (m)	Brandoppervlak (m ²)	Effectafstand (m)	
	20	Nivo niet bereikt	20	Nivo niet bereikt	
	50	Nivo niet bereikt	50	Nivo niet bereikt	
	100	Nivo niet bereikt	100	Nivo niet bereikt	
	300	Nivo niet bereikt	300	Nivo niet bereikt/104	
			900	80/850	

6.2 Presentatie resultaten QRA 1999

Hierna volgen de presentatie van de resultaten van QRA 1999, plaatsgebonden risico en groepsrisico.

6.2.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Grafiek 6.2.1 Veiligheidscontouren (PR = 10^{-6} contour) van de inrichting Tremco illbruck situatie 1999

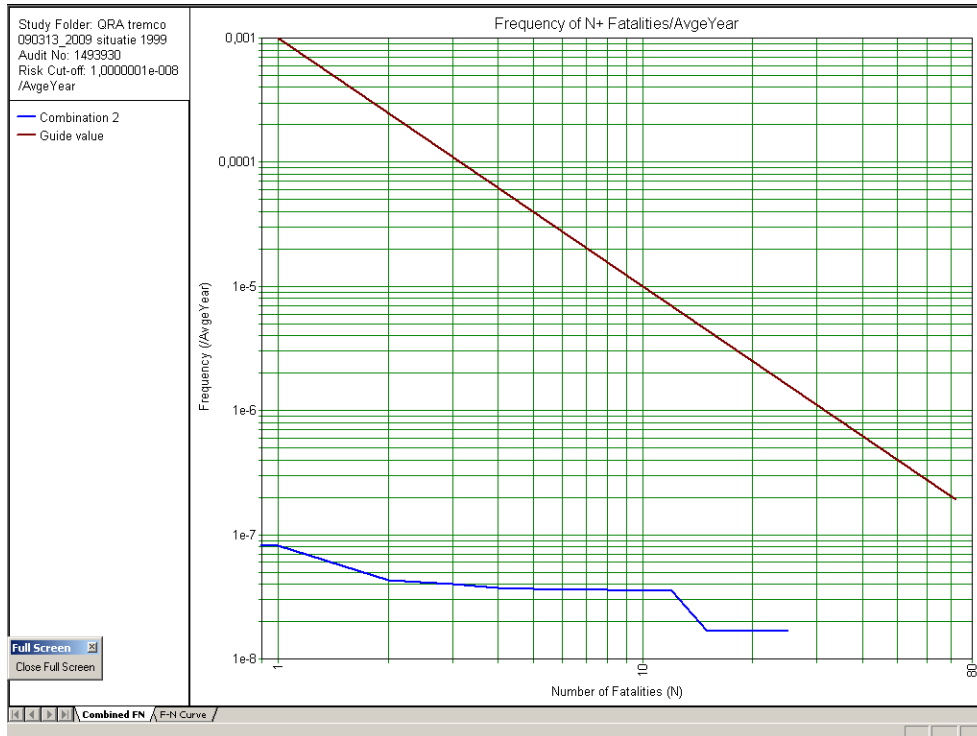


6.2.2 Groepsrisico (GR)

Tabel 6.2.2 Overzicht berekening groepsrisico situatie 1999

Scenario	Integraal risico	Aandeel totaal
LPG tankauto externe brand	$4,6 \cdot 10^{-7}$	59,1%
LPG tank instantaan	$2,4 \cdot 10^{-7}$	30,9%
LPG tankauto instantaan	$3,2 \cdot 10^{-8}$	4,09%
NO ₂ V:1000; 900m ²	$2,5 \cdot 10^{-8}$	3,25%
DME tank instantaan	$1,5 \cdot 10^{-8}$	1,87%

Grafiek 6.2.2 FN-curve situatie 1999



7. Vergelijking QRA 2009 – 1999

Het verschil tussen de uitgangspunten van de QRA 2009 en 1999 is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Overzicht verschil uitgangspunten QRA 2009 en 1999

Uitgangspunten	QRA 2009 gewenste uitbreidings situatie met 3 ^e terptank	QRA 1999
Tankwagen	Tankwagen met 1 compartiment, 80% vullingsgraad dme = 10.688 kg.	1 compartiment DME of propaan/butaan 80% vullingsgraad DME = 30.000 kg of P/B = 25.000 kg
	Tankwagen met 2 aparte compartimenten: - 80% vullingsgraad P/B = 10.154 kg; - 80% vullingsgraad isobutaan = 11.868 kg.	
Lossen van vloeibare gassen (verladingen)	Frequentie: - dme: 7 keer per week = 350 uur per jaar; - P/B of mengsel hiervan: 5 ker per week = 125 uur per jaar; - isobutaan: 5 keer per week = 125 uur per jaar.	Frequentie: 2 a 3 keer per week (gem. 2,5) = 62,5 uur per jaar
Opslag hal 5	PUR-schuim, 500.000 bussen, (gem. 700 ml) = 350 ton	- PUR-schuim, 200.000 bussen, (gem. 700 ml) = 140 ton; - Recyclaat, 20 ton.

In de QRA berekening wordt uitgegaan van de totale oppervlakte van hal 5 voor de opslag van gevaarlijke stoffen. De toename in opslaghoeveelheden van spuitbussen en de reductie van de opslag van het recyclaat in de gewenste uitbreidings situatie 2009 leiden niet tot een significante wijziging in de QRA berekening. De individuele PR 10^{-6} contour van hal 5 in beide situaties is daarom niet veranderd en ook niet zichtbaar in het grafiek.

De gewijzigde wijze van aanvoer en toename in frequenties van verladingen van vloeibare gassen veroorzaken wel een toename in de veiligheidscontouren. De toename van de individuele PR 10^{-6} contour is met name veroorzaakt door het extra leidingwerk maar deze blijft binnen de inrichtingsgrenzen. In de gewenste uitbreidings situatie 2009 zijn de 10^{-7} en 10^{-8} contouren licht toegenomen in de omgeving.

8. Conclusies en aanbevelingen

In voorgaande hoofdstukken zijn de uitgangspunten beschreven en de berekeningsresultaten van de QRA 2009 (gewenste uitbreidingssituatie met 3^e terptank) en QRA 1999 weergegeven. Tevens zijn de veiligheidscontouren (plaatsgebonden risico) en de FN-curve (groepsrisico) grafisch gepresenteerd.

8.1 Conclusies

1. Vigerende situatie 1999:

- De QRA berekeningsresultaten met het verbeterde Safeti-NL rekenprogramma tonen aan dat de veiligheidscontouren sterk zijn gereduceerd (met name aan de zijde van hal 5). Binnen het PR-contour (10^{-6}) bevinden zich geen kwetsbare of beperkte kwetsbare objecten. Het groepsrisico (FN-curve) blijft ruimschoots onder de oriëntatiewaarde.

2. Gewenste uitbreidingssituatie 2009:

De uitgangspunten voor de QRA berekening voor de gewenste uitbreidingssituatie 2009 is gebaseerd op de gewijzigde bedrijfsvoering en de uitbreiding van 3^e terptank en bijbehorende leidingwerk. De veiligheidscontouren van hal 5 zijn sterk gereduceerd en niet meer zichtbaar op de presentatie. Verder is een contourtoename binnen de inrichtingsgrenzen waarneembaar die veroorzaakt is door het extra leidingwerk.

- Plaatsgebonden risico, PR-contour (10^{-6}) bevindt zich deels op het weiland van de direct naastgelegen buurman aan de zuidzijde en over de spoorlijn aan de westzijde van de inrichting. Binnen het PR-contour (10^{-6}) bevinden zich geen kwetsbare of beperkte kwetsbare objecten.
- Groepsrisico, uitgedrukt in het aantal sterfgevallen t.o.v. de cumulatieve frequentie van ongevallen (FN-curve) blijft ruimschoots onder de oriëntatiewaarde.

3. Vergelijking situatie 2009 en 1999:

- Een toename van de individuele PR 10^{-6} contour binnen de inrichtingsgrenzen is waarneembaar in de gewenste uitbreidingssituatie. Dit is veroorzaakt door het extra leidingwerk.
- De gewijzigde wijze van aanvoer en toename in frequenties van verladingen van vloeibare gassen veroorzaken een lichte toename van de 10^{-7} en 10^{-8} contouren in de omgeving.

Binnen de PR 10^{-6} contour bevinden zich geen kwetsbare of beperkte kwetsbare objecten. Hiermee wordt voldaan aan de normen van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Ook het groepsrisico blijft ruimschoots onder de oriëntatiewaarde. De gewenste uitbreidingssituatie (anno 2009) is conform het Besluit externe veiligheid inrichtingen vergunbaar.

8.2 Aanbevelingen

De eerder uitgevoerde QRA berekening (uitgevoerd met SAVE II in 2004) zal door de in dit rapport uitgevoerde QRA berekening met de gewijzigde uitgangspunten en het verbeterde Safeti-NL rekenprogramma worden vervangen.

De aanvraag revisievergunning, ingediend bij het bevoegd gezag in april 2006, is inmiddels herzien. Dit rapport vormt een onderdeel van de aanvraag en wordt ter goedkeuring aangeboden bij het bevoegd gezag.

Bijlage 1 Overzicht populatiegegevens

Tabel bijlage 1 Overzicht populatiegegevens

Kadasternr.	Soort gebouw	Dag	nacht
1001	Woning	1,2	2,4
1003	Woning	1,2	2,4
1005	Bedrijf	66	0
1009	Bedrijf	39	0
1010	Woning	1,2	2,4
1011	Bedrijf	20	0
1012	Woning	0,5	1
1014	Woning	1,2	2,4
1015	Bedrijf	3	0
1016	Woning	0,5	1
1019	Bedrijf	20	0
1022	Woning	1,2	2,4
1024	Woning	1,2	2,4
1028	Woning	1,2	2,4
1030	Woning	1,2	2,4
1034	Woning	0,5	1
1036	Bedrijf	2	0
1040	Woning	1,2	2,4
1058	Woning	1,2	2,4
1060	Woning	0,5	1
1062	Woning	1,2	2,4
1064	Woning	1,2	2,4
1066	Woning	1,2	2,4
1509	Bedrijf	8	0
1511	Woning	1,2	2,4
1513	Woning	1,2	2,4
1701	Woning	1,2	2,4
1702	Bedrijf	3	0
1704	Bedrijf	2	0
1706	Bedrijf	4	0
1710-1716	Bedrijf	5	0
4001	Bedrijf	1	0
4002	Bedrijf	18	0
4006	Bedrijf	5	0
4006a	Bedrijf	1	0
4008	Bedrijf	2	0
4010	Bedrijf	1	0
4016	Bedrijf	1	0
4020	Bedrijf	2	0
5014	Bedrijf	8	0

Kadasternr.	Soort gebouw	dag	nacht
7001	Bedrijf	5	0
7003	Bedrijf	20	0
7004	Bedrijf	3	0
7006	Bedrijf	12	0
7009	Bedrijf	5	0
7010	Bedrijf	1	0
7012	Bedrijf	2	0
7014	Bedrijf	1	0
7016	Bedrijf	10	0
7018	Bedrijf	2	0
8006	Bedrijf	5	0
8006a	Bedrijf	1	0
8008	Bedrijf	3	0
8012	Bedrijf	1	0
8015	Bedrijf	2	0
8016	Bedrijf	11	0
8021	Bedrijf	10	0
8023	Bedrijf	3	0
8025	Bedrijf	4	0
9002	Woning	1,2	2,4
9003	Bedrijf	1	0
9004	Woning	1,2	2,4
9005	Bedrijf	7	0
9006	Bedrijf	2	0
9009	Bedrijf	17	0
9011	Woning	1,2	2,4
9013	Woning	1,2	2,4
9015	Woning	1,2	2,4
9017	Woning	1,2	2,4
9019	Woning	1,2	2,4
Arkel oost	Woning	862	1724
Arkel zuid	Woning	640	1281
Wiekslag	Woning	6	12

Ans
RISICO MANAGEMENT
adviseurs in duidelijkheid
www.ans-risicomangement.nl

