



BILFINGER

Opdrachtgever: **Scott Specialty Gases Netherlands B.V.**
Project: **Scott Breda QRA Update**

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Scott Breda

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.

Jan Tinbergenstraat 101
7559 SP Hengelo

Auteur: Anita van Blanken

- Telefoon: 06 1658 2491

- E-mail: anita.van.blanken@bilfinger.com

15 juli 2019

Ordernummer: T53399.00

Documentnummer: 3413926

Revisie: B



BILFINGER

B	15-07-2019	Verwerken opmerkingen brandweer en omgevingsdienst	A. Van Blanken	J. Jacobse
A	19-01-2018	Verwerking opm. overheid	T. Roijackers	R. Bottenberg
0	22-12-2016	Concept rapportage – Situatie 2016 (rapport T50243 doc. nr 3413608)	P. van Eeghem	T. Roijackers
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Bilfinger Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.



BILFINGER

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel van het onderzoek	4
1.3	Risicoanalysemethodiek	4
1.4	Leeswijzer	4
2	Beleid met betrekking tot externe veiligheid	5
2.1	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	5
2.2	Plaatsgebonden risico	5
2.3	Groepsrisico	6
3	Algemene gegevens van de inrichting	8
4	Modellering	9
4.1	Voorbeeldstoffen	9
4.2	Weergegevens	9
4.3	Ruwheidslengte	9
4.4	Ontstekingsbronnen	9
4.5	Domino-effecten	10
4.5.1	Windturbines	10
4.5.2	Vliegvelden	10
4.6	Selectie relevante activiteiten en installaties	10
4.6.1	Brandbare gassen of tot vloeistof verdichte gassen	10
4.6.2	Toxische gassen	12
4.6.3	Oxiderende en inerte stoffen	12
4.6.4	PGS 15 opslagplaatsen < 10 ton	12
4.6.5	Vullen van gascilinders	13
4.6.6	Verlading ADR klasse 6.1, verpakkingsgroep I	13
5	Uitwerken LoC scenario	14
5.1.1	Opslag van gascilinders	14
5.1.2	Opslag van cilinder pakketten	14
5.1.3	Transport en verladingen cilinders	14
5.1.4	Stikstof	14
6	Aanwezigheidsgegevens	16
6.1	Invloedsgebied	16
6.2	Populatie	16
6.3	Grootste bijdrage aan risico's	17
7	Resultaten en toetsing	19
7.1	Inleiding	19
7.2	Plaatsgebonden risico	19
7.3	Groepsrisico	20
8	Conclusies	22
8.1	Plaatsgebonden risico	22
8.2	Groepsrisico	22
	Referenties	23
	Bijlage 1 Plattegrond terrein	24
	Bijlage 2 Overzicht aanwezige gasflessen per locatie + faalfrequentie	25
	Bijlage 3 Grootste bijdrage aan risico's (PR)	26
	Bijlage 4 Onderbouwing gebruik modelstoffen – brandbaar / toxisch	27

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Deze kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is opgesteld voor Scott Specialty Gases (verder Scott) te Breda. Onderhavige QRA maakt onderdeel uit van de aanvraag voor een omgevingsvergunning ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), voor de activiteit milieu.

Scott valt met haar bedrijfsactiviteiten onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi [1]). Ingevolge dit besluit geldt de verplichting voor het opstellen van een QRA als onderdeel van de Wabo aanvraag.

Tebodin Netherlands B.V. (verder Tebodin) is gevraagd om deze QRA uit te voeren voor het opslaan en het vullen van gascilinders bij Scott. De berekeningen zijn uitgevoerd aan de hand van de richtlijnen die zijn opgenomen in de Handleiding Risicoberekeningen BEVI [2].

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van de QRA is het vaststellen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de risicodragende activiteiten. De uitkomsten van de in dit rapport beschreven uitvoering van de QRA worden beschouwd in het kader van de wetgeving op het gebied van externe veiligheid, het Bevi [1].

1.3 Risicoanalysemethodiek

In deze QRA worden de gevolgen voor de externe veiligheid ten gevolge van de voorgenomen activiteiten van Scott beschreven. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (verder: Hari [2]), Modellerings gascilinders uit de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [2] en met het rekenprogramma SAFETI-NL versie 8.12 (verder: SAFETI-NL [3]).

De peildatum van deze QRA is juli 2019.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een algemene beschrijving gegeven van het wettelijk kader ten aanzien van externe veiligheid. In hoofdstuk 3 wordt een beschrijving van de inrichting gegeven en in hoofdstuk 4 worden de uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd en wordt de selectie van de relevante installaties en activiteiten toegelicht. In hoofdstuk 5 zijn de faalscenario's, -kansen van de relevante scenario's beschreven. In hoofdstuk 6 worden de gebiedsfuncties, omgevingsbebouwing en omgevingsfactoren beschreven. De resultaten ten aanzien van de berekeningen worden weergegeven in hoofdstuk 7. Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico maken hiervan deel uit. Hoofdstuk 8 beschrijft de conclusie.

2 Beleid met betrekking tot externe veiligheid

Het beleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's voor de omgeving vanwege:

- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- transport van gevaarlijke stoffen (openbare wegen, water- en spoorwegen en buisleidingen);
- het gebruik van luchthavens.

Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicovolle activiteit zelf zijn betrokken, maar die als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen. Dit kunnen bewoners zijn van huizen en instellingen in de buurt, maar ook werknemers bij bedrijven of kantoren en leerlingen in de omgeving van de risicovolle activiteit.

Het risico wordt in beeld gebracht door middel twee risicomaten:

- Plaatsgebonden risico (PR)
- Groepsrisico (GR).

Voor inrichtingen is het Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen) van toepassing. Op 27 oktober 2004 is het Bevi van kracht geworden. Tegelijkertijd met dit besluit is een ministeriële regeling gepubliceerd met daarin opgenomen onder andere tabellen met veiligheidsafstanden en rekenvoorschriften. In de onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van het Bevi.

2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bij de normstelling in het Bevi wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. Voor beide categorieën objecten geldt dat het bevoegd gezag gemotiveerd objecten aan de lijst kan toevoegen. Objecten die niet onder een van beide categorieën kunnen worden ingedeeld, worden vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet als kwetsbaar beschouwd. De normen uit het Bevi zijn op dergelijke objecten niet van toepassing.

Tabel 1: Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1.500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1.500 m ²)	Hotels en restaurants (< 1.500 m ²)
Winkelcentra (> 1.000 m ² > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2.000 m ²)	Sport-, kampeer- en recreatieterreinen (< 50 personen)
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 personen)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen	Equivalenten objecten en objecten met hoge infrastructurele waarde

Bedrijfsgebouwen worden als beperkt kwetsbare objecten aangemerkt. Bedrijfsgebouwen behorende bij inrichtingen die onder het Bevi vallen worden echter niet als beperkt kwetsbaar object aangemerkt bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

2.2 Plaatsgebonden risico

Dit is het risico op een specifieke locatie. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden de risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt.

Het geeft aan wat de kans is dat een persoon overlijdt wanneer hij zich onbeschermd in het op de plattegrond aangegeven gebied bevindt. Bij het berekenen van het risico wordt er vanuit gegaan dat een persoon zich 24 uur per dag op deze plek bevindt.

Voor kwetsbare objecten geldt:

- PR lager dan 10^{-06} per jaar: toegestaan.

Voor beperkt kwetsbare objecten geldt:

- PR hoger dan 10^{-06} per jaar: niet toegestaan tenzij er zwaarwegende argumenten aanwezig zijn waardoor hiervan kan worden afgeweken;
- PR lager dan 10^{-06} per jaar: toegestaan.

2.3 Groepsrisico

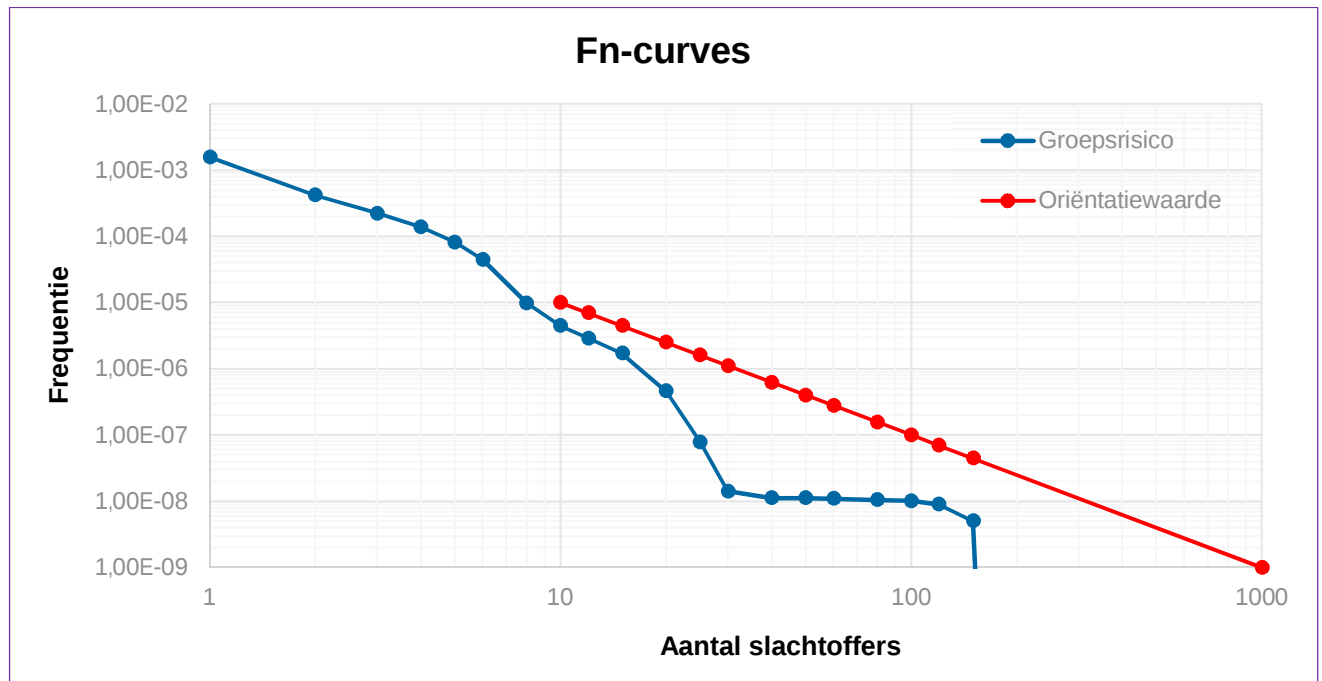
Het groepsrisico ligt in het verlengde van het plaatsgebonden risico en houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen. Het groepsrisico geeft de kans dat een groep personen slachtoffer wordt door een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Hiervoor wordt de zogeheten fN-curve berekend waarin de kans op het aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal doden. Het groepsrisico kent, in vergelijking tot het plaatsgebonden risico, geen strikte normering. Wel wordt er uitgegaan van een oriëntatiewaarde, die recht doet aan risicoaversie (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico). De oriëntatiewaarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven:

- hoe groot de personendichtheid in het invloedsgebied van de inrichting is (begrensd door 1% letaliteit) en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- de mogelijke maatregelen die van invloed zijn op het groepsrisico en op welke wijze deze zijn meegenomen in het onderzoek;
- hoe rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied en beheersbaarheid van de ramp bij een eventuele calamiteit.

Dit is de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Als de oriëntatiewaarde wordt overschreden, kan toch een vergunning worden verleend. In alle gevallen moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht. Een voorbeeld van een groepsrisicocurve en de oriëntatiewaarde (OW) zijn in figuur 1 weergegeven.



BILFINGER



Figuur 1: Voorbeeld groepsrisico en oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens Bevi

3 Algemene gegevens van de inrichting

Scott is gevestigd aan de Takkebijsters te Breda. Scott is overgenomen door Air Liquide B.V. in 2008 en sinds 2011 opereert Scott onder Air Liquide Benelux Industries.

Scott is gespecialiseerd in het samenstellen/produceren van 'high-performance speciality gases'. Hiertoe vinden op de locatie op hoofdlijnen de volgende activiteiten plaats:

- Opslag van gascilinders/pakketten, zowel vol als retouremballage;
- Samenstellen van speciale gasmengsels;
- Distributie van gasflessen/pakketten;
- Opslag van stikstof in een bovengrondse opslagtank inclusief bijbehorende verlading met een tankwagen.

Scott is gelegen op het bedrijventerrein Moleneind te Breda. Figuur 2 toont de ligging van Scott Breda in de omgeving.



Figuur 2: Ligging van Scott Breda.

4 Modellerings

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd overeenkomstig de HARI [2] in combinatie met het rekenprogramma SAFETI-NL. De combinatie van het rekenpakket SAFETI-NL en de HARI wordt in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) voorgeschreven als geüniformeerde rekenmethodiek voor het uitvoeren van een QRA.

4.1 Voorbeeldstoffen

Binnen Scott kan een grote diversiteit aan gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Derhalve is gerekend met modelstoffen. Dit betreft modelstoffen die qua (gevaar)eigenschappen overeenkomen met de aanwezige specifieke stoffen (zie ook bijlage 4).

Voor toxische gassen die aanwezig zijn binnen Scott, is in beginsel aangesloten bij de feitelijke stof uit SAFETI-NL. Voor mengsels van toxische gassen en voor toxische gassen die niet beschikbaar zijn in SAFETI-NL is aangesloten bij de modelstof koolmonoxide (zie ook bijlage 4).

Alle brandbare gassen of tot vloeistof verdichte gassen (pure stoffen en mengsels) zijn in SAFETI-NL opgenomen met de modelstof propaan. Deze stof geeft namelijk de grootste effectafstand van de aanwezige stoffen op het terrein van Scott. Dit betreft een conservatief uitgangspunt.

4.2 Weergegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de weergegevens van Gilze-Rijen toegepast. In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de weerklassen die worden beschouwd.

Tabel 2: Weertypes

Weerklasse	Beschrijving
B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
D1,5	Licht instabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
E5	Licht stabiel, licht winderig (3 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

4.3 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. Voor de ruwheidslengte is uitgegaan van 1000 mm (industriegebied).

4.4 Ontstekingsbronnen

De ontstekingsbronnen binnen de inrichting zijn van belang voor de berekening van zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico. Ontstekingsbronnen buiten de inrichtingsgrens zijn alleen van belang voor de berekening van het groepsrisico. Dit aangezien voor het plaatsgebonden risico wordt aangenomen dat een brandbare wolk buiten de inrichting altijd ontsteekt bij de grootste wolkomvang, ongeacht de locatie van de ontstekingsbronnen. In de berekening van het groepsrisico wordt de vertraagde ontsteking veroorzaakt door de aanwezigheid van een ontstekingsbron. De vertraagde ontsteking wordt als volgt gemodelleerd:

$$P(t) = P_{\text{present}} \times (1 - e^{-\omega t})$$

Met:

$P(t)$	de kans van een ontsteking in het tijdsinterval 0 tot t (-)
P_{present}	de kans dat de bron aanwezig is wanneer de brandbare wolk passeert (-)
ω	de effectiviteit van de ontsteking (s^{-1})
t	tijd (s)

Voor lokale wegen wordt conform de HARI aangenomen dat de ontstekingskansen zijn inbegrepen in de ontstekingskansen van de huishoudens en kantoren.

In de nabijheid bevinden zich wel nog een spoorweg en een snelweg die afzonderlijk zijn opgenomen in de modellering. Voor snelwegen wordt, overeenkomstig de HARI, een gemiddelde snelheid van 80 km/h en 1.500 voertuigen per uur aangenomen met een kans op ontsteking van 0,4 per minuut. Voor spoorwegen wordt, overeenkomstig de HARI, een gemiddelde snelheid van 80 km/h en 8 treinen per uur aangenomen met een kans op ontsteking van 0,8 per minuut.

4.5 Domino-effecten

Domino-effecten ontstaan wanneer het falen van één installatie of opslagvoorziening met gevaarlijke stoffen leidt tot het falen van een andere installatie of opslagvoorziening met gevaarlijke stoffen. Dit treedt op bij brandbare vloeistoffen en gassen. Het optreden van externe beschadiging en (interne) domino-effecten is niet opgenomen in de standaard faalfrequenties binnen een inrichting. Binnen een inrichting moeten voldoende maatregelen zijn genomen om uitstroming ten gevolge van externe beschadiging te voorkomen, zoals aanrijdbeveiligingen en snelheidslimieten, zodat geen aanvullende scenario's moeten worden opgenomen in de QRA. Bij Scott zijn voldoende maatregelen getroffen om externe beschadiging te voorkomen.

Als onderdeel van de QRA dient verder te worden gekeken naar gevarenbronnen van buiten de inrichting die aanleiding kunnen geven tot externe beschadiging vanbinnen de inrichting gelegen bedrijfsonderdelen. Hieronder wordt nader op de mogelijke gevarenbronnen ingegaan.

4.5.1 Windturbines

Conform het Handboek Risicozonering Windturbines [4] kunnen windturbines een effectafstand (uitgaande van de maximale werpafstand bij overtoeren) van maximaal 716 meter hebben. In een straal van 716 meter rond de inrichting zijn geen windturbines gelegen.

4.5.2 Vliegvelden

In de directe omgeving van de inrichting zijn geen vliegvelden gelegen. Het ontstaan van domino-effecten veroorzaakt door vliegverkeer wordt daarmee niet aannemelijk geacht.

4.6 Selectie relevante activiteiten en installaties

Op locatie vinden de volgende activiteiten plaats: opslag van gassen, mixen van gassen en het vullen van gasflessen. Een overzicht van de locatie lay-out is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport.

De bedrijfsactiviteiten van Scott zijn nader uitgewerkt in de Wabo vergunningsaanvraag. In de aanvraag zijn tevens de hoeveelheden gasflessen per opslaglocatie en per gevaarlijke stof opgenomen. Voor de QRA zijn de brandbare gassen, tot vloeistof verdichte brandbare gassen en toxische gassen relevant.

Navolgend zijn in aparte paragrafen de brandbare en toxische stoffen die op de locatie aanwezig kunnen zijn beschreven.

4.6.1 Brandbare gassen of tot vloeistof verdichte gassen

In de HARI is enkel de modellering van vergiftigde gassen in cilinders aangewezen. Conservatief is de opslag van brandbare gassen in deze QRA meegenomen.

De opslag van cilinders met brandbare gassen vindt voornamelijk buiten in de open lucht plaats. Binnen in het gebouw bevinden zich maar enkele cilinders met gassen ten behoeve van het maken van mengsels. Binnen in het gebouw worden de cilinders in brandkluizen of brandwerende ruimtes opgeslagen en daarmee geven deze geen effecten buiten het terrein van de inrichting. De enkele gascilinders in het gebouw worden dan ook niet in de QRA opgenomen.

Een overzicht van voorkomende opgeslagen gascilinders met brandbare gassen (of tot vloeistof verdichte gassen) in de open lucht is in de navolgende tabel weergegeven (zie ook bijlage 2).

Tabel 3: Cilinders met brandbare gassen (of tot vloeistof verdichte gassen) op het terrein

Voorkomende stoffen - niet limitatief	Modelstof	Massa in cilinder (kg)
1,1,1-Trifluorethane	propaan	De inhoud per cilinder varieert van minder dan 1 kg tot circa 64 kg.
1,3-Butadieen	propaan	
1-Buteen	propaan	
1-Butyn	propaan	
Acetyleen	propaan	
Butaan	propaan	
Cis-2-buteen	propaan	
Cyclopropaan	propaan	
Dimethylether	propaan	
Ethaan	propaan	
Etheen	propaan	
Ethylchloride	propaan	
FID FUEL	propaan (cilinderpakketten)	
Isobutaan	propaan	
Isobuteen	propaan	
Mengsels	propaan	
Methaan	methaan ¹ (cilinderpakketten)	
Methylacetyleen	propaan	
Neopentaaan	propaan	
Propaan	propaan	
Propadieen	propaan	
Propeen	propaan	
R142B	propaan	
R152A	propaan	
R41 fluormethane	propaan	
Tetrafluoretheen	propaan	
Trans-2-Buteen	propaan	
Vinylacetyleen	propaan	
Vinylchloride	propaan	
Waterstof	waterstof ²	

Binnen de inrichting is een grote diversiteit aan verschillende brandbare gassen aanwezig met verschillende inhouden alsmede een variatie in de aantallen. Als modelstof is uitgegaan van propaan, tenzij anders aangegeven. Propaan 'GF3' wordt veel gebruikt als modelstof voor brandbare gassen. 'GF3' is de hoogst voorkomende stofcategorie voor brandbaar gas binnen de inrichting.

¹ Mede omdat deze op een dedicated plaats opgeslagen worden, en cilinderpakketten een specifieke modellering vragen, is in dit geval uitgegaan van de werkelijke stof in het insluitsysteem.

² Waterstof cilinders worden opgeslagen op een dedicated locatie. Derhalve is uitgegaan van de werkelijke stof in het insluitsysteem.

Het merendeel van de gasflessen met een inhoud groter dan 25 kg betreft butaan/butaanachtige stoffen. In bijlage 4 zijn grafieken opgenomen waarin de warmtestralingscontouren van LOC-scenario's van een gasfles met propaan – 25 kg vergeleken zijn met gasfles met butaan – 64 kg. Op basis van deze grafieken wordt geconcludeerd dat de effecten van de butaan(achtige) stoffen met een grotere inhoud dan 25 kg, geen grotere effecten geven dan propaan – 25 kg.

De gemiddelde inhoud van de aanwezige gasflessen met brandbare inhoud is minder dan 20 kg. Het uitgangspunt dat alle gasflessen een inhoud hebben van 25 kg propaan betreft derhalve voldoende conservatief.

4.6.2 Toxische gassen

De cilinders met toxische gassen zijn in de open lucht opgeslagen. Alleen bij het mengen van gassen wordt een cilinder met toxisch gas het gebouw in gebracht. Het vrijkomen van toxische gassen uit cilinders in het gebouw heeft geen effect buiten de inrichting. De cilinder(s) met toxisch gas in het gebouw wordt dan ook niet meegenomen in deze QRA.

Een overzicht van de voorkomende opgeslagen cilinders met toxische gassen is in de navolgende tabel weergegeven (zie ook bijlage 2).

Tabel 4: Toxische gassen binnen de inrichting

Voorkomende stoffen	Modelstof	Massa in cilinder (kg)
Vinylbromide	Koolmonoxide	De inhoud per cilinder varieert van minder dan 1 kg tot circa 30 kg.
Carbonyl sulfide	Koolmonoxide	
Ethyleenoxide	Ethyleenoxide	
Koolmonoxide	Koolmonoxide	
Methylmercaptan	Methylmercaptan	
Zwavelwaterstof	Zwavelwaterstof	
Stikstofdioxide	Stikstofdioxide	
Stikstofmonoxide	Stikstofdioxide	
Zwavedioxide	Zwavedioxide	
Ammonia	Ammonia	
Diverse stoffen	Koolmonoxide	

Zie ook bijlage 4 voor een onderbouwing van de modelstof.

4.6.3 Oxiderende en inerte stoffen

De oxiderende en inerte stoffen zijn in de open lucht opgeslagen. Conform de HARI dienen inerte stoffen (zoals stikstof) meegenomen te worden bij zeer grote opslaghoeveelheden, bijvoorbeeld gekoelde opslagen bij producten.

Bij Scott wordt alleen stikstof in een grote opslagtank opgeslagen. Deze opslagtank inclusief verladingen wordt in de QRA meegenomen omdat deze zich dicht bij de terreingrens bevindt. Het verladen vindt op de rand van de inrichting plaats.

De opslag en het afvullen van inerte en oxiderende gassen in gascilinders en gascilinderpakketten is, conform de HARI, niet beschouwd in de QRA vanwege het beperkte volume wat in korte tijd vrij kan komen.

4.6.4 PGS 15 opslagplaatsen < 10 ton

Binnen de locatie van Scott zijn PGS 15 opslagvoorzieningen aanwezig waarin gevaarlijke stoffen in emballage worden opgeslagen (ADR stoffen, anders dan gascilinders). Het betreft ruimte 42 en enkele brandveiligheidskasten. Hierbij is het voornaamste risico het ontstaan van toxische verbrandingsproducten tijdens een brand in de betreffende opslag. In de HARI is opgenomen dat deze opslagplaatsen niet verder in de QRA hoeven te worden meegenomen wanneer gevaarlijke stoffen in hoeveelheden kleiner dan 10 ton en bestrijdingsmiddelen in hoeveelheden kleiner dan 400 kg worden opgeslagen.

Binnen Scott zijn geen opslagplaatsen aanwezig waarbij de voorgenoemde hoeveelheden worden overschreden. Om deze reden zijn de PGS 15 opslagplaatsen (anders dan gasflessenopslag), conform de HARI, niet verder beschouwd in de QRA.

4.6.5 Vullen van gascilinders

Aangezien het vullen van een gascilinder (vanuit het oogpunt van externe veiligheid) geen extra risicobronnen creëert gelden de scenario's voor het opslaan van gascilinders eveneens voor het vullen van een gasfles.

Het vullen van gascilinders vindt binnen in het gebouw plaats. Als de cilinder binnen staat is deze niet meer aanwezig op het buitenterrein. Aangezien de cilinders op het buitenterrein als continu aanwezig zijn gemodelleerd is uitgegaan van de worst case situatie en hoeft de cilinder binnen in het gebouw tijdens het vullen of mengen niet apart gemodelleerd te worden.

4.6.6 Verlading ADR klasse 6.1, verpakkingsgroep I

Conform de HARI kan de inhoud van een verpakking met een zeer toxisch inhaleerbaar poeder of vloeistof van de ADR klasse 6.1 verpakkingsgroep I vrijkomen tijdens het laden en lossen bij een grotere valhoogte dan 1,80 meter. De verlading van dergelijke producten vindt niet plaats bij Scott.

5 Uitwerken LoC scenario

In dit hoofdstuk zijn de los of containment (LOC) scenario's verder uitgewerkt voor de QRA relevante insluitsystemen. De initiële faalfrequentie van de LOC scenario's zijn overgenomen uit de HARI.

5.1.1 Opslag van gascilinders

In de tabel hieronder zijn de scenario's en faalfrequenties van gascilinders (waterinhoud minder dan 150 liter) gegeven die buiten zijn opgeslagen. De scenario's zijn gebaseerd op de aannamen dat er geen brandbare stoffen of vloeistoffen aanwezig zijn in nabije omgeving van de cilinders, die kunnen resulteren in een langdurige brand.

Tabel 5: LOC scenario's en faalfrequenties van gascilinders

Scenario	Faalfrequentie per gascilinder [per jaar]
Instantaan vrijkomen van gehele inhoud van de gascilinder	5×10^{-7} /jaar
Lekkage (diameter 3,3 mm)	5×10^{-7} /jaar

De scenario's en de faalfrequenties voor de relevante gascilinders zijn uitgewerkt in bijlage 2.

5.1.2 Opslag van cilinder pakketten

In de tabel hieronder zijn de scenario's en faalfrequenties van cilinderpakketten weergegeven, deze pakketten zijn buiten in de open lucht opgeslagen.

Tabel 6: LOC scenario's en faalfrequenties van een gascilinderpakket met "N" cilinders

Scenario	Faalfrequentie per gascilinder [per jaar]
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van één gascilinder	$N \times 5 \times 10^{-7}$
Lekkage van andere cilinders in het cilinderpakket (diameter 5 mm)	$N \times 5 \times 10^{-7}$

De scenario's en de faalfrequenties per relevante gevaarlijke stoffen in cilinderpakketten zijn uitgewerkt in bijlage 2.

5.1.3 Transport en verladings cilinders

De scenario's en faalfrequenties voor een gascilinder gelden voor opslagvoorzieningen voor gascilinders en cilinderpakketten inclusief de aan- en afvoer van de gascilinders en cilinderpakketten (conform de HARI paragraaf 11.2.1.1). Transportvoertuigen met cilinders en cilinderpakketten zijn niet apart gemodelleerd omdat de hoeveelheid op een transportvoertuig verdisconteerd zit in de hoeveelheden op het terrein. Het vak waarin de gasflessen verzameld worden voor verzending is wel als separaat 'opslaggedeelte' in de QRA meegenomen.

5.1.4 Stikstof

In onderstaande paragrafen zijn de basisuitgangspunten voor de modellering aangegeven. De scenario's en de faalfrequenties van de stikstoftank, de tankwagen, aanwezigheid alsmede verladings zijn uitgewerkt in bijlage 2. Verlading vindt enkel overdag plaats.

Voor de opslag van stikstof beschikt Scott over een opslagtank onder druk met een capaciteit van 7,5 m³ aan de zuidoostzijde van het bedrijfsgebouw op het terrein van de inrichting.

Voor de opslagtank gelden conform de HARI hoofdstuk 3.4.3 de scenario's zoals opgenomen in tabel 7.

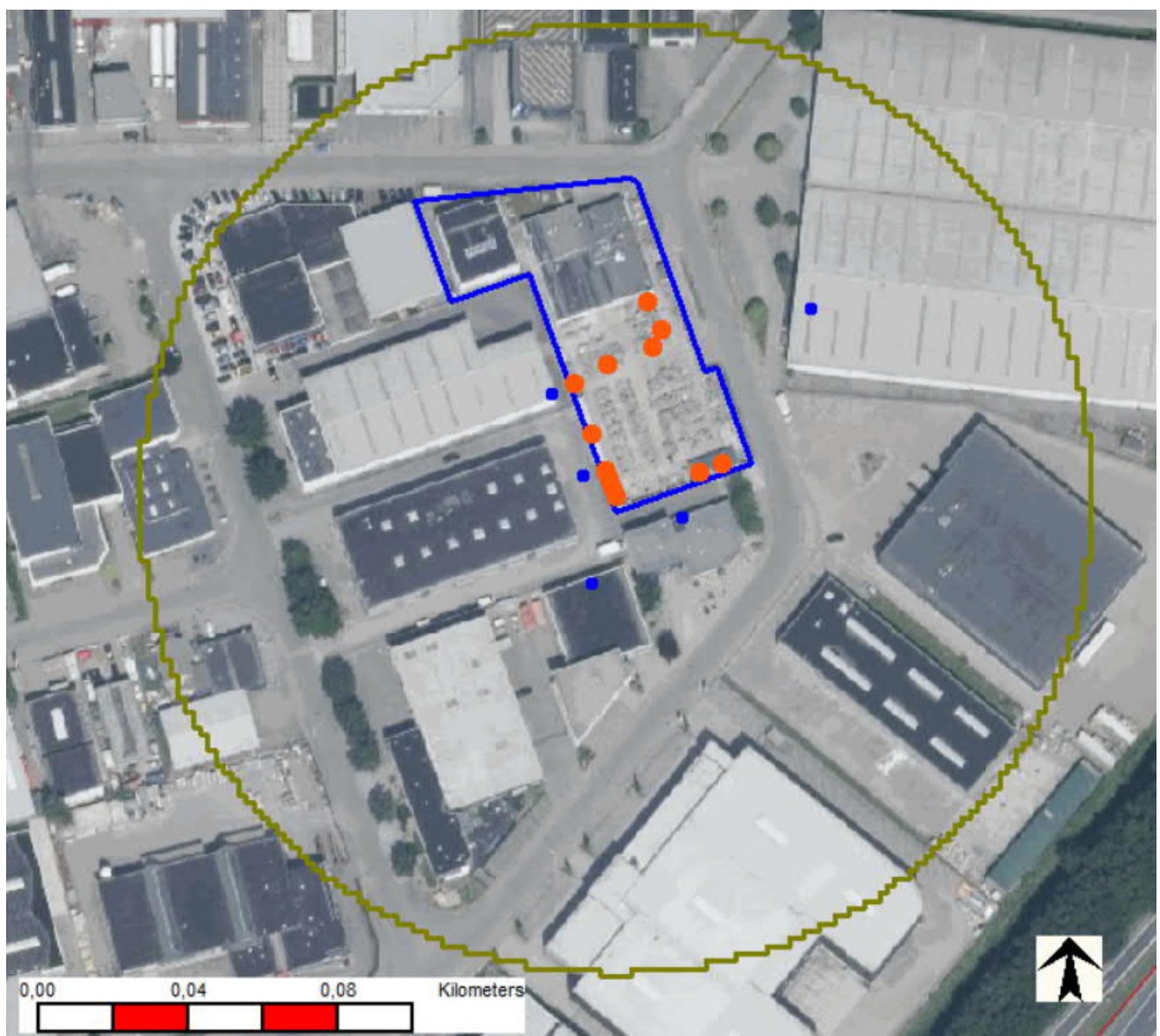
Tabel 7: Initiële faalscenario's opslagtank (cryogeen – onder druk)

Scenario	Frequentie [per jaar]
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	5×10^{-7}
Continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 10 mm	1×10^{-5}

6 Aanwezigheidsgegevens

6.1 Invloedsgebied

Het invloedsgebied is het gebied tot de 1% letaliteitsgrens. Dit is de grens waarbinnen 1% van de aanwezige populatie kan komen te overlijden door een incident binnen de inrichting. Dit gebied is geselecteerd voor verdere inventarisatie van de bevolkingsgegevens. Voor de bepaling van het invloedsgebied is uitgegaan van de plaatsgebonden risico (PR) 10^{-30} contour zoals weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3: Invloedsgebied (PR 10^{-30})

6.2 Populatie

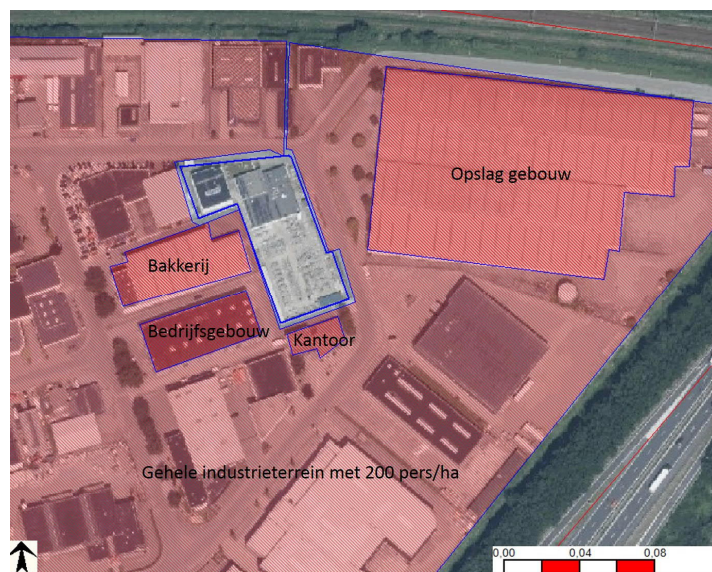
Ten behoeve van de berekeningen voor het groepsrisico dient de populatie binnen het invloedsgebied te worden geïnventariseerd. Binnen het invloedsgebied zijn enkel bedrijfsgebouwen (kantoren, industrie) aanwezig. De dichtstbijzijnde aaneengesloten woonbebouwing ligt op circa 650 meter.

De populatiegegevens die zijn gebruikt voor de berekening van het groepsrisico zijn afgeleid van de 'Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico versie 1.0' [5]. Overeenkomstig deze handleiding is in de QRA een bevolkingsdichtheid van 40 personen/ha (industrieterrein met een gemiddelde personendichtheid) gehanteerd voor het gehele industrieterrein. Uitgegaan is dat 100% van deze populatiedichtheid aanwezig is tijdens de dag periode en 10% hiervan in de nachtperiode.

Daarnaast is voor de omliggende bedrijven nog apart een populatie opgenomen om zeker te zijn dat de populatie niet onderschat wordt. In onderstaande tabel zijn de populatiegegevens van de omliggende bedrijven opgenomen.

Tabel 8: Populatie

Bedrijf	Populatie dag	Populatie nacht
Bakkerij (westzijde)	38 (200 /ha)	38
Bedrijfsgebouw (westzijde)	30 (200 /ha)	0
Kantoor (zuidzijde)	10	0
Opslag gebouw (oostzijde)	291 (200 /ha)	0

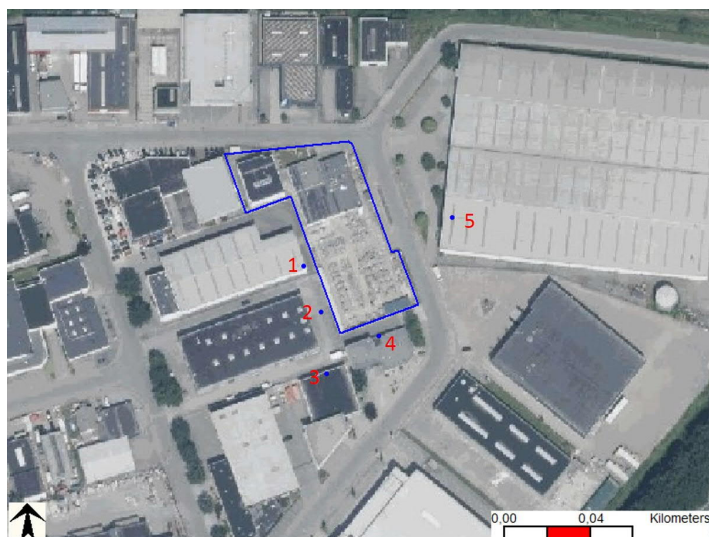


Figuur 4: Locatie populatiegebieden voor gebouwen

6.3 Grootste bijdrage aan risico's

In de QRA wordt een evaluatie gemaakt van scenario's naar percentage van bijdrage aan zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico. De bijdrage aan deze risico's is berekend ter hoogte van de locaties (Risk Ranking Points) zoals weergegeven in onderstaande afbeelding. De resultaten van deze evaluatie zijn in bijlage 3 opgenomen.

Voor de Risk Ranking point 1 en 2 geldt dat het risico voor meer dan 99% wordt veroorzaakt door de opslag van brandbare gassen. Het risico voor Risk Ranking point 3 wordt veroorzaakt door de opslag van gasflessen met toxische gassen. Het risico voor Risk Ranking point 4 wordt voor 27% veroorzaakt door de opslagen met brandbare gassen en voor 73% door de opslag van gasflessen met toxische gassen. Risk Ranking point 5 valt buiten het invloedsgebied.



Figuur 5: Overzicht Risk Ranking Points

Tabel 9: Risk Ranking Points

Risk Ranking Point	Locatie
1	Unifine
2	Verschuren Fijnmechanica
3	Bertus busreizen
4	Bender Benelux
5	Brabo verpakkingen

7 Resultaten en toetsing

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de risicoanalyse gegeven. Hierbij is het risico uitgedrukt in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalsscenario) indien een persoon (onbeschermde in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een voorval. Het PR wordt weergegeven in de vorm van PR-contouren. De PR-contour van 10^{-6} per jaar laat die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde omvang dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde F(N)-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting. In een F(N)-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat meer dan N slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as staat het aantal slachtoffers weergegeven.

Naast het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is weergegeven welke scenario's procentueel de grootste bijdrage leveren aan de risico's.

7.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico, berekend met SAFETI-NL, is weergegeven in figuur 6.

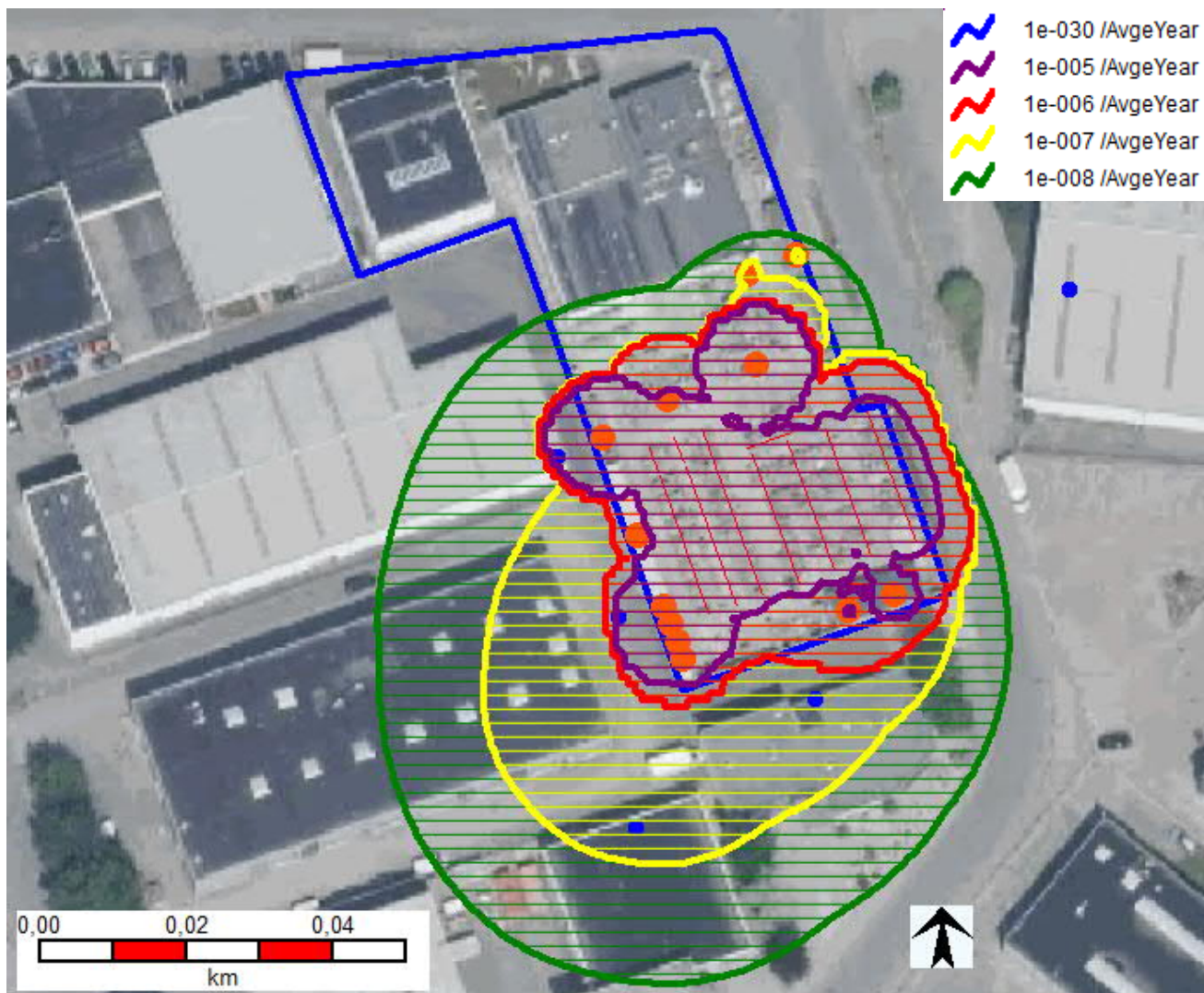
Op basis van de gehanteerde (conservatieve) uitgangspunten volgt uit de berekeningen dat de maatgevende PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contouren buiten de inrichting van Scott zijn gelegen. De PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contouren (paarse respectievelijk rode contour) komen zowel aan de oost-, zuid- als westzijde buiten de inrichting.

Aan de oostzijde zijn deze PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contouren over de openbare weg gelegen en niet over (beperkt) kwetsbare objecten. Aan de westzijde komen de PR 10^{-5} contour en de PR 10^{-6} contour buiten de inrichting en over een gebouw. De PR 10^{-6} ligt voor een zeer klein gedeelte over een beperkt kwetsbaar object. Aan de zuidzijde komt de PR 10^{-6} contour eveneens buiten de inrichting, maar ligt niet over (beperkt) kwetsbare objecten.

De grootste bijdrage van het plaatsgebonden risico buiten de inrichting van de PR 10^{-5} en/of PR 10^{-6} contouren is hoofdzakelijk afkomstig van de aanwezigheid van brandbare gassen (zie bijlage 3). Aan de zuid- en westzijde van de inrichting is een muur opgetrokken, of de gascilinders staan opgesteld in een opslagvoorziening (enkel open aan de voorzijde). Hierdoor zullen de effecten als gevolg van de faalscenario's van de gascilinders naar deze naastgelegen buurinrichtingen beperkt worden. Door de aanwezigheid van deze brandwerende voorzieningen wordt de warmtestraling op deze buurinrichtingen aanzienlijk gereduceerd of zelfs voorkomen. Door de beperkingen van het modelleringsprogramma SAFETI-NL kunnen deze voorzieningen echter niet gemodelleerd worden. Hierdoor is sprake van een overschatting van het risico. Het feitelijke plaatsgebonden risico zal lager zijn dan dat de berekeningen aangeven.



BILFINGER



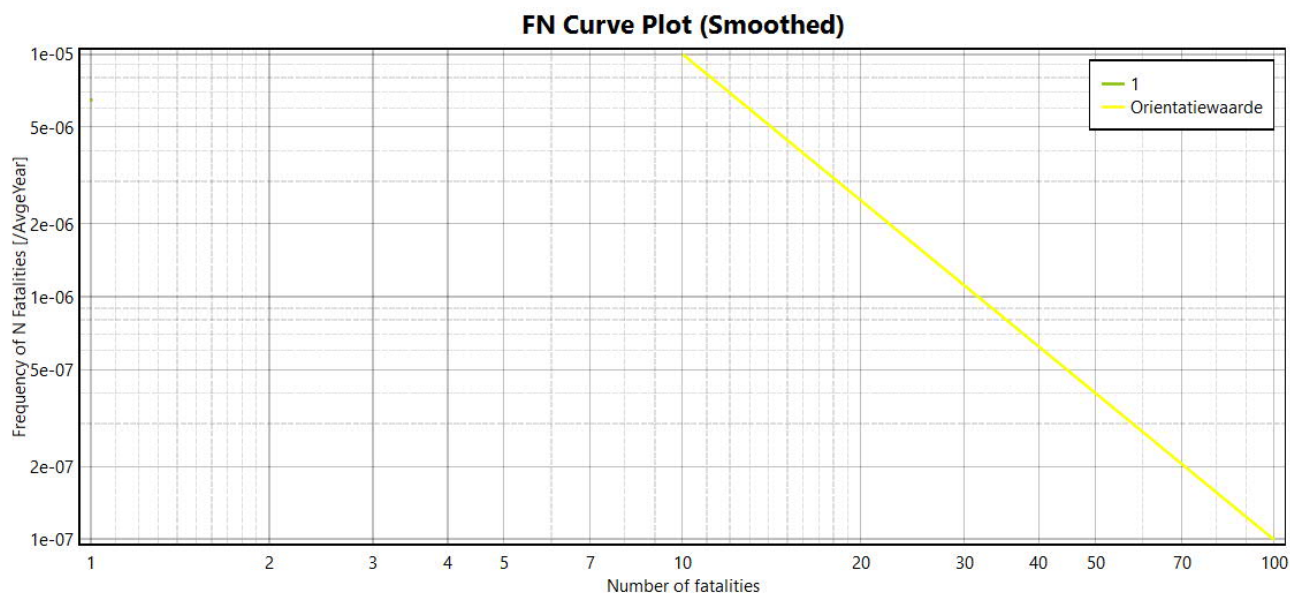
Figuur 6: Plaatsgebonden risicocontouren Scott

7.3 Groepsrisico

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten is de groepsrisicocurve van Scott weergegeven in onderstaand figuur. Er wordt geen groepsrisico berekend.



BILFINGER



Figuur 7: Overzicht groepsrisico Scott

8 Conclusies

Deze QRA is opgesteld voor Scott te Breda. Onderhavige QRA maakt onderdeel uit van de aanvraag voor een omgevingsvergunning ingevolge de Wabo, voor de activiteit milieu.

Het doel van de QRA is het vaststellen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de risicodragende activiteiten. De uitkomsten van de in dit rapport beschreven uitvoering van de QRA worden beschouwd in het kader van de wetgeving op het gebied van externe veiligheid, het Bevi.

De volgende activiteiten zijn opgenomen in de QRA:

- Opslag van gascilinders/pakketten, zowel vol als retouremballage;
- Samenstellen van speciale gasmengsels;
- Distributie van gasflessen/pakketten;
- Opslag van stikstof in een bovengrondse opslagtank inclusief bijbehorende verlading met een tankwagen.

8.1 Plaatsgebonden risico

Op basis van de gehanteerde (conservatieve) uitgangspunten volgt uit de berekeningen dat de maatgevende PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contouren buiten de inrichting van Scott zijn gelegen. De PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contouren (paarse respectievelijk rode contour) komen zowel aan de oost-, zuid- als westzijde buiten de inrichting.

Aan de oostzijde zijn deze PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contouren over de openbare weg gelegen en niet over (beperkt) kwetsbare objecten. Aan de westzijde komen de PR 10^{-5} contour en de PR 10^{-6} contour buiten de inrichting en over een gebouw. De PR 10^{-6} ligt voor een zeer klein gedeelte over een beperkt kwetsbaar object. Aan de zuidzijde komt de PR 10^{-6} contour eveneens buiten de inrichting, maar ligt niet over (beperkt) kwetsbare objecten.

De grootste bijdrage van het plaatsgebonden risico buiten de inrichting van de PR 10^{-5} en/of PR 10^{-6} contouren is hoofdzakelijk afkomstig van de aanwezigheid van brandbare gassen (zie bijlage 3). Aan de zuid- en westzijde van de inrichting is een muur opgetrokken, of de gascilinders staan opgesteld in een opslagvoorziening (enkel open aan de voorzijde). Hierdoor zullen de effecten als gevolg van de faalscenario's van de gascilinders naar deze naastgelegen buurinrichtingen beperkt worden. Door de aanwezigheid van deze brandwerende voorzieningen wordt de warmtestraling op deze buurinrichtingen aanzienlijk gereduceerd of zelfs voorkomen. Door de beperkingen van het modelleringsprogramma SAFETI-NL kunnen deze voorzieningen echter niet gemodelleerd worden. Hierdoor is sprake van een overschatting van het risico. Het feitelijke plaatsgebonden risico zal lager zijn dan dat de berekeningen aangeven.

8.2 Groepsrisico

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten is de groepsrisicocurve van Scott weergegeven in onderstaand figuur. Er wordt geen groepsrisico berekend.

Referenties

1. Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI), VROM, 2004.
2. Handleiding risicoberekeningen Bevi versie 3.3, RIVM, 1 juli 2015.
3. SAFETI-NL versie 8.12, DNV Technica, 2009.
4. Handboek Risicozonering Windturbines, versie 3.1 uitgave mei 2014 RVO.
5. Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, VROM, versie 1.0, november 2007.

Bijlage 1 Plattegrond terrein

Takkebijsters 46/48

1:	Entree	30:	Afvalruimte	101:	Inkomhal	A:	Scrubber
2:	Meterkast	31:	Afvalruimte	102:	Spreekkamer	B1:	Opslagzone
3:	Gang	32:	Afvalruimte	103:	Meterkast	B2:	Opslagzone
4:	Toilet	33:	Kantoor	104:	Kast	B3:	Opslagzone
5:	CV Ruimte	33a:	Afvalruimte	105:	Kleedruimte	B4:	Opslagzone
6:	Kleedruimte	33b:	Afvalruimte	106:	Toilet	B5:	Opslagzone
7:	Opslagmagazijn	34:	Productieruimte	107:	Toilet	C1:	Opslagzone
8:	Laboratorium	35:	Zuurkast	110:	Kantoor	C2:	Opslagzone
9:	Laboratorium	36:	Zuurkast	114:	Opslagmagazijn	C3:	Opslagzone
9a:	Kantoor	37:	Opslagkast	115:	Opslagmagazijn	C4:	Opslagzone
10:	Toilet	38:	Opslagkast			C5:	Opslagzone
13:	Productiehal	39:	Zuurkast	200:	Gang	D1:	Opslagzone
14:	Kantine	40:	CV Ruimte	201:	Kantoor	D2:	Opslagzone
15:	Opslagmagazijn	41:	Chemisch afval	202:	Kantoor	E1:	Opslagzone
16:	Opslagmagazijn	42:	Opslagruimte	203:	Kantoor	E2:	Opslagzone
17:	Opslagmagazijn	43:	Scrubber ruimte	204:	Kast	F:	Opslagzone
18/19:	Afvalruimte	44:	Opslagruimte	205:	Keuken	G1:	Opslagzone
20:	Productieruimte	45:	Opslagruimte	206:	CV Ruimte	G2:	Opslagzone
21:	Gang	46:	Opslagruimte	207:	Spreekkamer	G3:	Opslagzone
22:	Productieruimte	48:	Opslagruimte	208:	Kantoor	H:	Opslagzone
23:	Afvalruimte	49:	Opslagruimte	209:	Opslagmagazijn		
24:	Productieruimte	50:	Opslagruimte				
25:	Afvalruimte	51:	Opslagruimte	300:	Fietsenstalling		
26:	Afvalruimte	52:	Opslagruimte				
27:	Afvalruimte	53:	Opslagruimte				
28:	Productieruimte	54:	Opslagruimte				
29:	Productieruimte						

SITUATIE : SCHAAAL 1:1000

PAARDEBUSTERS

3072

35

37

3200

37

3201

39

3202

41

3125

27A

29

TAKKBUSTERS

3609

42

3204

44A44

3203

3205

46

48

3206

3608

3193

7

6

3208

3211

64

37

3426

4

3209

3425

66

3210

68

3683

3609

3610

20

3536

37

22

9

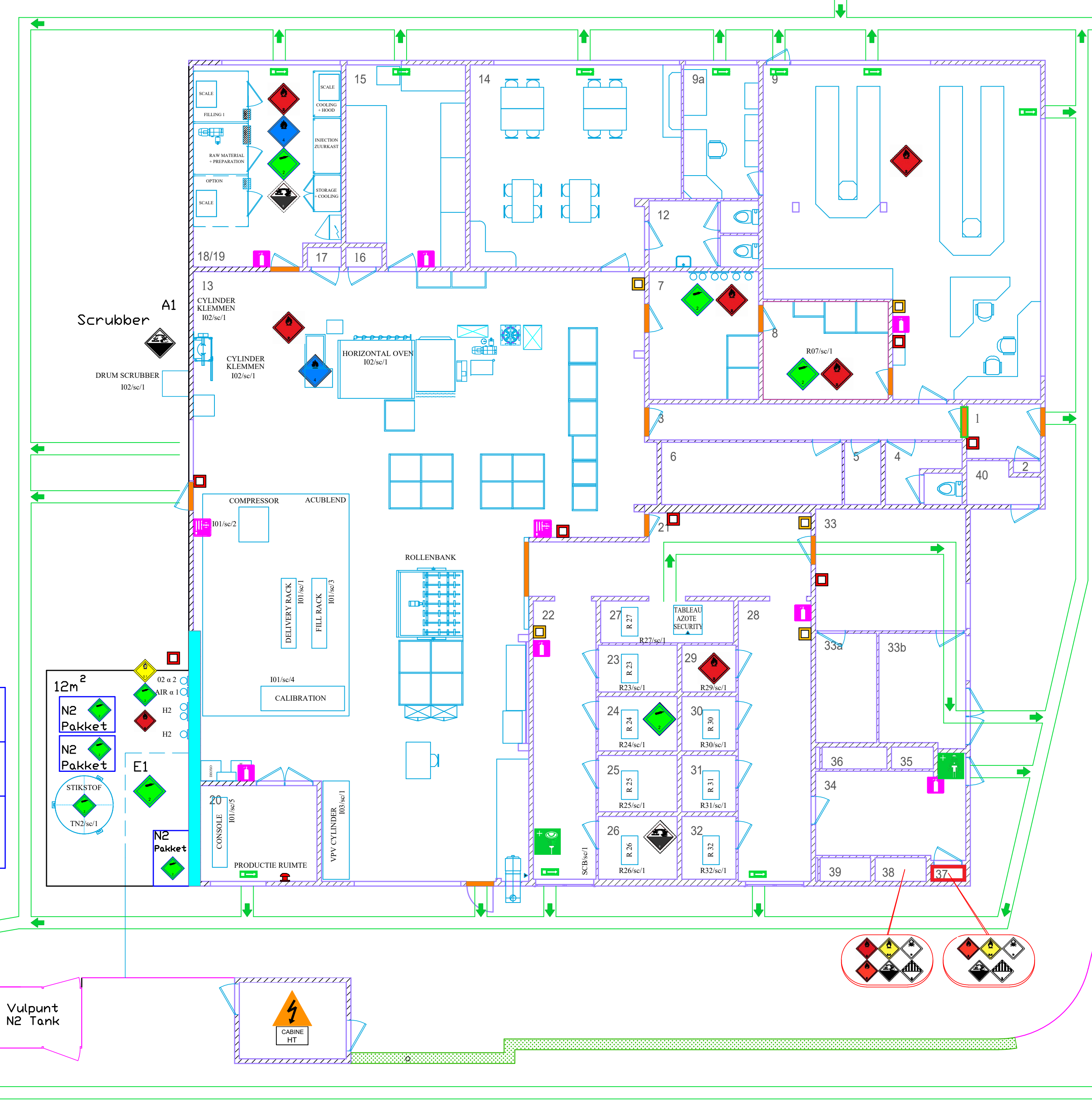
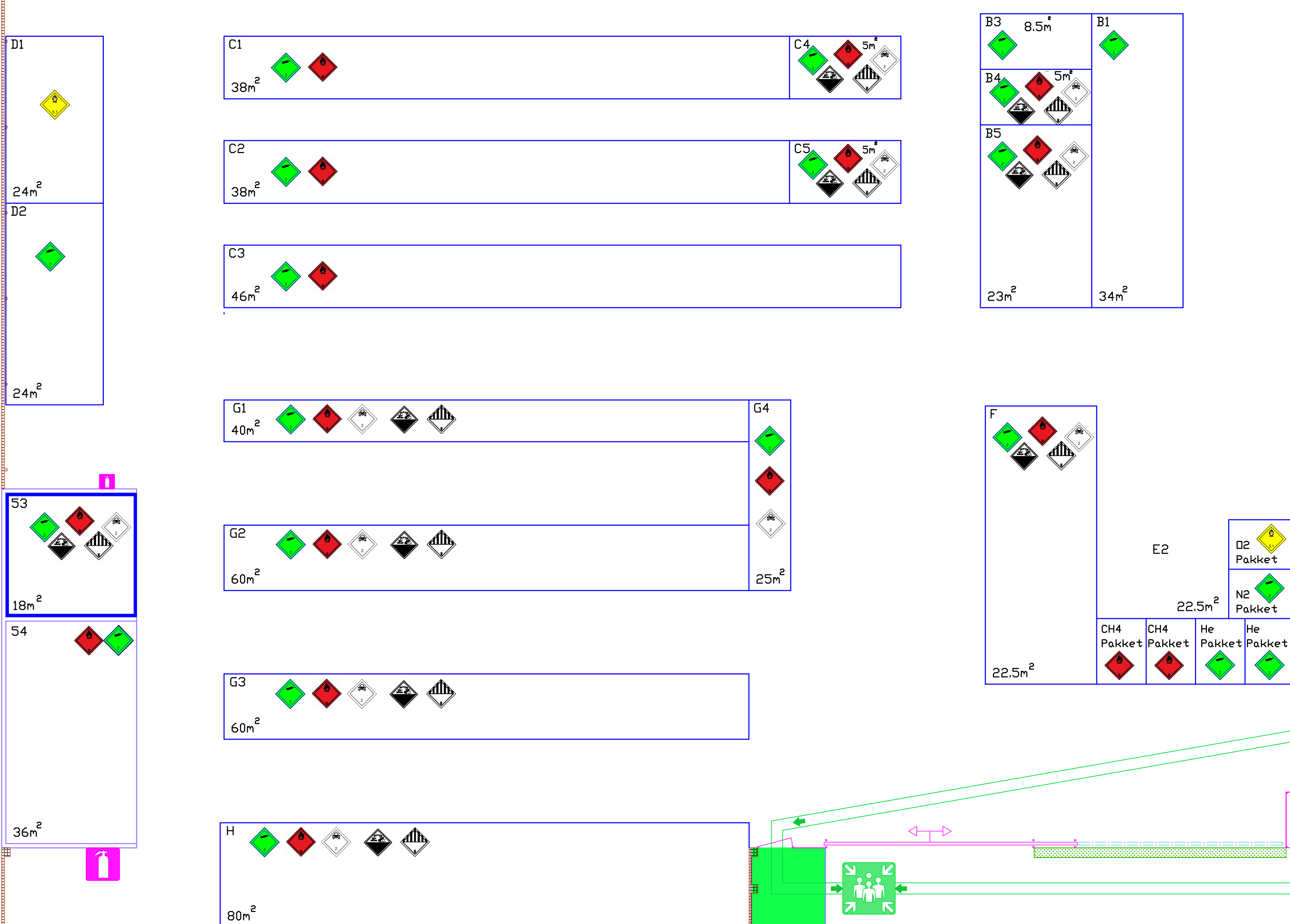
3535

3129

37

GRUENVELD

52		51		50		49		48		47		46		45		44		43		42		41		B2	
5m ²		5m ²		5m ²		5m ²		5m ²		5m ²		5m ²		5m ²		5m ²		5m ²		5m ²		8m ²		N2 Pakket	25m ²



administratief
bundel

GEMEENTE BREDA

TERREINSITUATIE

SCOTT SPECIALTY GASES NETHERLANDS BV

Vertegenwoordigd door : De heer Bernsen, Freek
Plant Manager

Gevestigd : Takkebijsters 46/48
4817 BL BREDA

Schaal : 1/100 en 1/1000

5	-	-	GEWENSTE SITUATIE IN HET KADER VAN DE MILIEUVERGUNNING		
5	-				
4	-				
3	-				
2	-				
2	RUIMTERIS 19	02/04/2019			
1	GEWISZDE OPMERKINGEN VAN DE HEER BORSSEN	06/03/2018	SCOTT BREDA		
Nr. Verbeteringen		Data	Schalen : 1/100 1/1000		
Tekenaar : CT			BAT : LDCAL	Installatie : BRE/PE/2019	Ind
Datum : 23/02/2018		Over de de Vervolg : - RGS221-2202 Gek. van de de Vervolg : - RGS221-2202			2



Bijlage 2 Overzicht aanwezige gasflessen per locatie + faalfrequentie



BILFINGER

Classificatie stoffen	ADR	Opslaglocatie	Max hoeveelheid [liter waterinhoud]	Totaal [l waterinhoud]	Aantal flessen		Opslaglocatie	Stof / typische stof	Modelstof	Massa per cilinder [kg] [indicatief]	Aantal cilinders	Flesinhoud [l] [indicatief]	Faalfrequentie - Instantaan [per jaar]	Faalfrequentie - lekkage [per jaar]	Hoeveelheid [liter waterinhoud]	Subtotaal per opslaglocatie [l waterinhoud]	Totaal per categorie [l waterinhoud]
Vloeistoffen	3 / 5,1 / 6,1 / 8 / 9	42 37 41	700 150 2075	2925			42 37 41	Vanwege de hoeveelheden en eigenschappen niet relevant voor de QRA, opslaglocatie 41 bestaat uit 2000 kg NaOH									
Brandbare gassen, Vloeibaar gemaakte gassen	2,1	48 t/m 50	10000	80000	200		48 49 50 B2 B4 + B5 C4, C5 C1, C2, C3 F G1, G2, G3, G4 H 53 54	brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers brandbare stoffen, divers Waterstof	Propaan Propaan Propaan Propaan Propaan Propaan Propaan Propaan Propaan Propaan Propaan Propaan Waterstof	25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 0,75	66,7 66,7 66,7 120 60 60 300 140 300 140 20 260	50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	3,33E-05 3,33E-05 3,33E-05 6,00E-05 3,00E-05 3,00E-05 1,50E-04 7,00E-05 1,50E-04 7,00E-05 1,00E-05 1,30E-04	3,33E-05 3,33E-05 3,33E-05 6,00E-05 3,00E-05 3,00E-05 1,50E-04 7,00E-05 1,50E-04 7,00E-05 1,00E-05 1,30E-04	3333 3333 3333 6000 3000 3000 15000 7000 15000 7000 1000 13000	3333 3333 3333 6000 3000 3000 15000 7000 15000 7000 1000 13000	80000
Niet brandbaar, niet giftig	2,2	45 t/m 47 B1, B3 B4, B5 C4, C5 C1, C2, C3 D2 F G1, G2, G3, G4 H 53 54	10000 10000 3000 3000 45000 24000 12000 30000 20000 1000 7000	165000	200 200 60 60 900 480 240 600 400 20 140		45 t/m 47 B1, B3 B4, B5 C4, C5 C1, C2, C3 D2 F G1, G2, G3, G4 H 53 54	Vanwege de aard van de aanwezige stoffen niet relevant voor de QRA									
Giftig	2,3 / 8 / 9	51 B4, B5 C4, C5 F G1, G3, G3, G4 H 53	1000 500 500 250 500 100 200	3050	20 50 50 25 50 10 20	10 l waterinhoud 10 l waterinhoud	51 51 51 51 51 B4, B5 C4, C5 F G1, G2, G3, G4 H 53	Stikstofdioxide Stikstofmonoxide ZWAVELDIOXIDE N3.8 diverse stoffen Ammonia diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen	Stikstofdioxide Stikstofdioxide Zwavelmonoxide Koolmonoxide Ammonia Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide	4,95 11,1 20 11,2 18 2,5 2,5 2,5 2,5 2,5 2,5 2,5	2 12 3 15 5 50 50 25 50 10 10 20	3 10 14 50 29 10 10 10 10 10 10 10	1,00E-06 6,00E-06 1,50E-06 7,50E-06 2,50E-06 2,50E-05 2,50E-05 1,25E-05 2,50E-05 5,00E-06 1,00E-05	1,00E-06 6,00E-06 1,50E-06 7,50E-06 2,50E-06 2,50E-05 2,50E-05 1,25E-05 2,50E-05 5,00E-06 1,00E-05	7 120 42 750 144 500 500 250 500 100 200	1063 1063 1063 1063 1063 500 500 250 500 100 200	3113
Oxiderend	5,1	52 D1	2500 6400	8900	50 128		52 D1	Vanwege de aard van de aanwezige stoffen niet relevant voor de QRA									
Giftig, Brandbaar	2,1 / 2,3 / 9	44 B4, B5 C4, C5 F G1, G2, G3, G4 H 53	2000 250 250 250 250 250 100	3350	40 5 5 5 5 5 2		44 44 44 44 44 44 B4, B5 C4, C5 F G1, G2, G3, G4 H 53	VINYLBROMIDE Carbonylsulfide Ethyleenoxide Koolmonoxide Methylmercaptaan Zwavelwaterstof diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen diverse stoffen	Koolmonoxide Koolmonoxide Ethyleenoxide Koolmonoxide Methylmercaptaan Zwavelwaterstof Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide Koolmonoxide	0,4 4 7,5 10 3,74 26 11,2 11,2 11,2 11,2 11,2 11,2	2 2 4 40 2 2 5 5 5 5 5 5	4 18 8 45 5 32 50 50 50 50 50 50	1,00E-06 1,00E-06 2,00E-06 2,00E-05 1,00E-06 1,00E-06 2,50E-06 2,50E-06 2,50E-06 2,50E-06 2,50E-06 2,50E-06	1,00E-06 1,00E-06 2,00E-06 2,00E-05 1,00E-06 1,00E-06 2,50E-06 2,50E-06 2,50E-06 2,50E-06 2,50E-06 2,50E-06	9 36 34 1788 9 64 250 250 250 250 250 250	1940 1940 1940 1940 1940 1940 250 250 250 250 250 250	3440
In contact met water brandbaar	4,3	48 t/m 50	80	80			48 t/m 50	Vanwege de aard van de aanwezige stoffen niet relevant voor de QRA									

De genoemde hoeveelheden (kg) alsmede l waterinhoud zijn inschattingen en zijn (mede) bepaald op basis van de gehanteerde modelstof en Safeti-NI

Opslag stikstof

Opslagtank atmosferisch

Parameter	Gegevens
Stof	Stikstof (verstikking)
Inhoud	7,5 m3
Ligging	bovengronds
Vullingsgraad	100%
Druk	5 bar
Maximale temperatuur	sat. Liq.

Faalfrequenties - Reservoir onder druk

Scenario	Basis-frequentie	Frequentie	Bedrijfsduur [fractie]	Frequentie [per jaar]
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5,00E-07	per jaar	1	5,00E-07
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	5,00E-07	per jaar	1	5,00E-07
Continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 10 mm	1,00E-05	per jaar	1	1,00E-05

Transport en verlading stikstof

Tankwagen en verlading
Uitgangspunten

Parameter	Gegevens
Modelstof	Stikstof (verstikking)
Inhoud tankwagen [maximaal]	30 m3
Temperatuur	sat. Liq.
Druk	5 bar
Grootste aansluiting tankwagen	1 inch
Medium verlading [slang / arm]	Losslang
Diameter verlaadslang	1 inch
Verladingsdebiet voor vullen tankwagens [m3/uur]	10 m3/uur
Locatie pomp voor vullen tankwagens	Pomp tankwagen niet relevant (< 10 % t.o.v.
Aantal verladingen [per jaar]	35
Duur verlading voor een compartiment [uur]	0,75
Tijdsduur gehele tankwagen aanwezig op verlaadplaats [uur]	1

Faalfrequenties - tankwagen en verlading

Scenario	Basis-frequentie	Frequentie	Vervolgkans	Aantal verladingen [per jaar]	Aanwezigheidsduur / duur verlading [uur]	Frequentie [per jaar]
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5,00E-07	per jaar	1	35	1	2,00E-09
Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5,00E-07	per jaar	1	35	1	2,00E-09
Breuk van de slang	4,00E-06	per uur	1	35	0,75	1,05E-04
Lek van de slang	4,00E-05	per uur	1	35	0,75	1,05E-03



Bijlage 3 Grootste bijdrage aan risico's (PR)

Group Name Group Type
1 Combination

Risk Rank RRP East RRP North
1 Unifine 116348 400977

Building Type Risk Total
Indoor vul 1,2E-05

Model Name	Location	IR	Model Eas	Model Noi	Model Fre	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
S\D\N\2.1	1	116354,2	400980	6E-05	1,2E-05	100	0,2	

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Instantane	1,2E-05	100	1

Outdoor vul 1,21E-05

Model Name	Location	IR	Model Eas	Model Noi	Model Fre	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
S\D\N\2.1	1	116354,2	400980	6E-05	1,2E-05	99,43259	0,2	

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Instantane	1,2E-05	100	1

S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	1E-06	3,06E-11	0,000253	3,06E-05
-----------	---	----------	--------	-------	----------	----------	----------

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	3,06E-11	100	0,002862

S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	1E-06	1,14E-10	0,000945	0,000114
-----------	---	----------	--------	-------	----------	----------	----------

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	1,14E-10	100	0,010672

S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	6E-06	1,61E-08	0,133389	0,002683
-----------	---	----------	--------	-------	----------	----------	----------

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	1,61E-08	100	0,136198

S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	6E-06	1,77E-08	0,146264	0,002942
-----------	---	----------	--------	-------	----------	----------	----------

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	1,77E-08	100	0,143978

S\D\N\2.3	1	116359	400966,8	1E-06	1,55E-08	0,128667	0,015528
-----------	---	--------	----------	-------	----------	----------	----------

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	1,55E-08	100	0,155599

S\D\N\2.3	1	116359	400966,8	1E-06	1,91E-08	0,157888	0,019055
-----------	---	--------	----------	-------	----------	----------	----------

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	1,91E-08	100	0,232372

2. Verschu 116356 400955

Building Type Risk Total
Indoor vul 1,33E-05

Model Name	Location	IR	Model Eas	Model Noi	Model Fre	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
S\D\N\2.1	1	116362,5	400957,2	3,33E-05	6,66E-06	49,99212	0,2	

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Instantane	6,66E-06	100	1

S\D\N\2.1	1	116363,4	400954,7	3,33E-05	6,66E-06	49,99212	0,2
-----------	---	----------	----------	----------	----------	----------	-----

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Instantane	6,66E-06	100	1

S\D\N\2.3	1	116359	400966,8	1E-06	2,01E-09	0,015068	0,002007
-----------	---	--------	----------	-------	----------	----------	----------

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Continuou	2,01E-09	100	0,51559

S\D\N\2.3	1	116359	400966,8	1E-06	9,21E-11	0,000691	9,21E-05
-----------	---	--------	----------	-------	----------	----------	----------

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	9,21E-11	100	0,001893

Outdoor vul 1,37E-05

Model Name	Location	IR	Model Eas	Model Noi	Model Fre	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
S\D\N\2.1	1	116362,5	400957,2	3,33E-05	6,66E-06	48,53284	0,2	

Outcome Type	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Instantane	6,66E-06	100	1

S\D\N\2.1	1	116363,4	400954,7	3,33E-05	6,66E-06	48,53284	0,2								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Instantane</td><td>6,66E-06</td><td>100</td><td>1</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Instantane	6,66E-06	100	1
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Instantane	6,66E-06	100	1												
S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	2,5E-06	1,1E-09	0,008015	0,00044								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Toxic effec</td><td>1,1E-09</td><td>100</td><td>0,02662</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Toxic effec	1,1E-09	100	0,02662
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Toxic effec	1,1E-09	100	0,02662												
S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	1E-06	1,24E-08	0,090324	0,012395								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Toxic effec</td><td>1,24E-08</td><td>100</td><td>0,26667</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Toxic effec	1,24E-08	100	0,26667
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Toxic effec	1,24E-08	100	0,26667												
S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	1E-06	1,71E-08	0,12492	0,017142								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Toxic effec</td><td>1,71E-08</td><td>100</td><td>0,39118</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Toxic effec	1,71E-08	100	0,39118
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Toxic effec	1,71E-08	100	0,39118												
S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	6E-06	1,35E-07	0,987281	0,02258								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Toxic effec</td><td>1,35E-07</td><td>100</td><td>0,357888</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Toxic effec	1,35E-07	100	0,357888
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Toxic effec	1,35E-07	100	0,357888												
S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	6E-06	1,58E-07	1,147914	0,026254								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Toxic effec</td><td>1,58E-07</td><td>100</td><td>0,344978</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Toxic effec	1,58E-07	100	0,344978
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Toxic effec	1,58E-07	100	0,344978												
S\D\N\2.3	1	116365,1	400950	1,5E-06	2,03E-12	1,48E-05	1,36E-06								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Toxic effec</td><td>2,03E-12</td><td>100</td><td>0,000371</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Toxic effec	2,03E-12	100	0,000371
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Toxic effec	2,03E-12	100	0,000371												
S\D\N\2.3	1	116359	400966,8	1E-06	2,25E-09	0,016431	0,002255								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Continuou</td><td>2,25E-09</td><td>100</td><td>0,344267</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Continuou	2,25E-09	100	0,344267
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Continuou	2,25E-09	100	0,344267												
S\D\N\2.3	1	116359	400966,8	1E-06	3,99E-08	0,290645	0,039884								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Toxic effec</td><td>3,99E-08</td><td>100</td><td>0,260846</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Toxic effec	3,99E-08	100	0,260846
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Toxic effec	3,99E-08	100	0,260846												
S\D\N\2.3	1	116359	400966,8	1E-06	3,69E-08	0,268779	0,036884								
<table><tr><th>Outcome</th><th>Total Risk</th><th>Pct. Risk</th><th>Risk / Outcome</th></tr><tr><td>Toxic effec</td><td>3,69E-08</td><td>100</td><td>0,315728</td></tr></table>								Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	Toxic effec	3,69E-08	100	0,315728
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome												
Toxic effec	3,69E-08	100	0,315728												
3. Bertus E	116358	400927													

3. Bertus E 116358 400927

Building T_yRisk Total
Outdoor vul 1,74E-07

Model	Nai	Location	Ir	Model	Eas	Model	Nor	Model	Fre	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome
S/D/N\2.3	1	116365,1	400950	1E-06	2,13E-09	1,225366	0,002134					
								</				

4. Bender | 116383 400944

Building T_yRisk Total
Indoor vul 3,97E-08

Model	Nai	Location	Ir	Model	Eas	Model	Noi	Model	Fre	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
S\D/N\2.1			1	116387,5		400956,5		1E-05		3,97E-08	100	0,003967

Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Continuou	3,97E-08	100	0,048452

Outdoor vi 5,13E-07

Model	Nai	Location	Ir	Model	Eas	Model	Noi	Model	Fre	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
S\D/N\2.1			1	116387,5		400956,5		1E-05		1,38E-07	26,96538	0,013835

Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Continuou	1,38E-07	100	0,069175

S\D/N\2.3			1	116365,1		400950		1E-06		1,97E-08	3,832652	0,019664
-----------	--	--	---	----------	--	--------	--	-------	--	----------	----------	----------

Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	1,97E-08	100	0,257745

S\D/N\2.3			1	116365,1		400950		1E-06		7,26E-09	1,415787	0,007264
-----------	--	--	---	----------	--	--------	--	-------	--	----------	----------	----------

Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	7,26E-09	100	0,121358

S\D/N\2.3			1	116365,1		400950		6E-06		2,1E-07	40,99044	0,035051
-----------	--	--	---	----------	--	--------	--	-------	--	---------	----------	----------

Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	2,1E-07	100	0,301513

S\D/N\2.3			1	116365,1		400950		6E-06		1,3E-07	25,28532	0,021622
-----------	--	--	---	----------	--	--------	--	-------	--	---------	----------	----------

Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	1,3E-07	100	0,266768

S\D/N\2.3			1	116359		400966,8		1E-06		8,18E-10	0,159485	0,000818
-----------	--	--	---	--------	--	----------	--	-------	--	----------	----------	----------

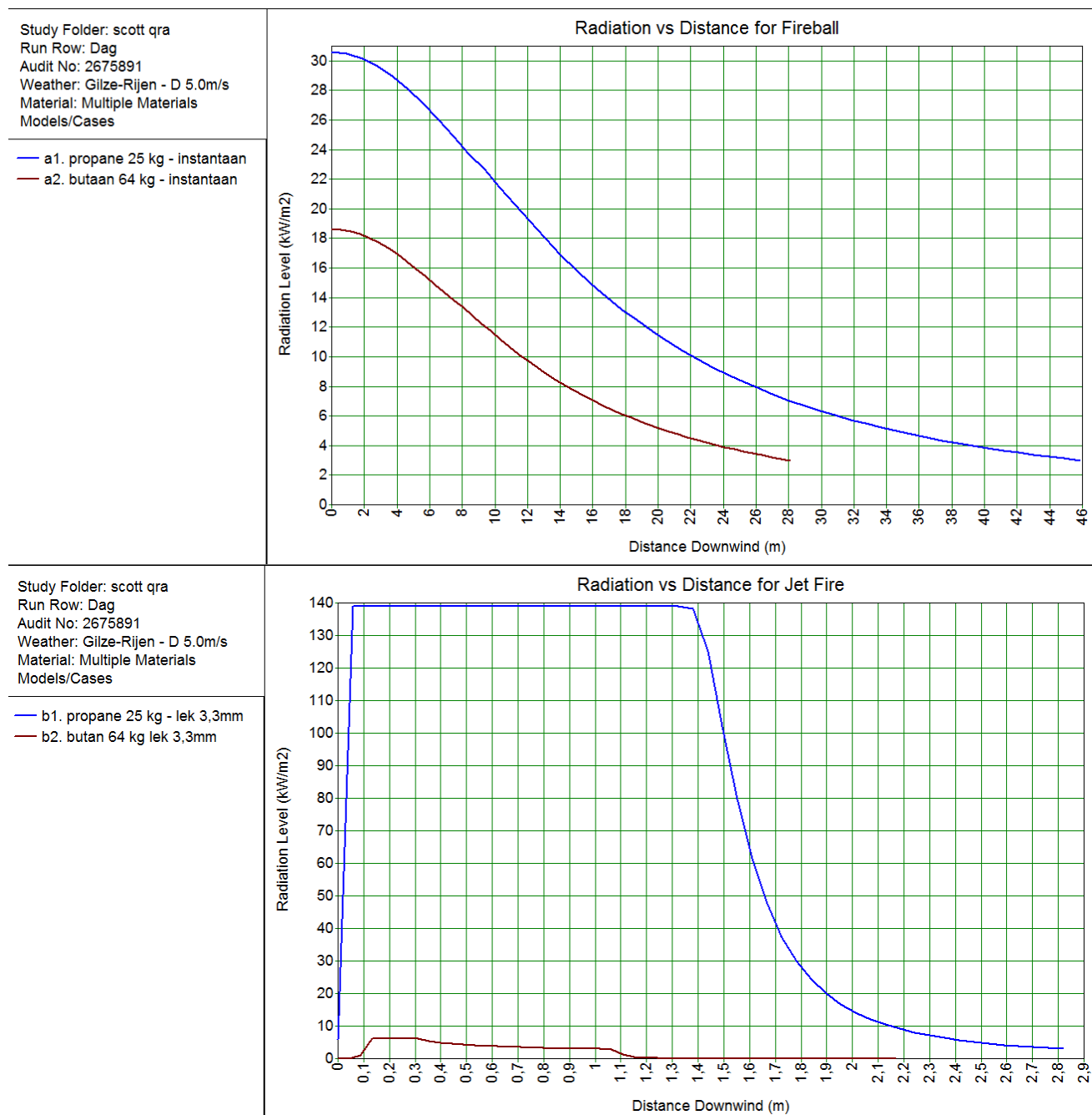
Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	8,18E-10	100	0,016066

S\D/N\2.3			1	116359		400966,8		1E-06		6,93E-09	1,350935	0,006931
-----------	--	--	---	--------	--	----------	--	-------	--	----------	----------	----------

Outcome	Total Risk	Pct. Risk	Risk / Out
Toxic effec	6,93E-09	100	0,084698

Bijlage 4 Onderbouwing gebruik modelstoffen – brandbaar / toxisch

Vergelijking effectafstanden propaan 25 kg versus butaan 64 kg.



Onderbouwing gebruik modelstoffen toxisch

Niet alle stoffen die aanwezig zijn binnen de inrichting zijn opgenomen in de database van SAFETI-NL. Voor de toxische stoffen die niet zijn opgenomen in deze database is, op basis van de interventiewaarden (LBW / AGW), een afweging gemaakt voor het selecteren van modelstoffen voor het modelleren in de QRA.

RIVM heeft een QRA selectiemethodiek opgesteld, waarin opgenomen is hoe omgegaan kan worden met het inschatten van toxische eigenschappen van mengsels. Hierbij wordt aansluiting gezocht bij de CLP classificatie van gevaarlijke stoffen / mengsels van gevaarlijke stoffen. Hierbij wordt uitgegaan van de LC₅₀ waarde. Van een aantal stoffen zijn tevens de LC₅₀ waarden niet bekend in de CLP database. Derhalve is gebruik gemaakt van de interventiewaarden 2017 zoals opgenomen op de website van het RIVM. Op deze manier kunnen verschillende stoffen wel met elkaar worden vergeleken.

Stof	LBW [mg/m3]	AGW [mg/m3]	VRW [mg/m3]	Modelstof gebruikt in Safeti
Stikstofdioxide	120	24	0,96	Stikstofdioxide
Stikstofmonoxide	79	16	0,63	Stikstofdioxide ¹⁾
Zwavedioxide N3.8				Zwavedioxide
Ammonia				Ammonia
Vinylbromide	50000	2000	N/A	Koolmonoxide ²⁾
Carbonylsulfide	380	140	N/A	Koolmonoxide ²⁾
Ethyleenoxide				Ethyleenoxide
Koolmonoxide	390	97	N/A	Koolmonoxide
Methylmercaptaan				Methylmercaptaan
Zwavelwaterstof				Zwavelwaterstof
Vinylchloride	13000	3000	650	Koolmonoxide ²⁾
Mengsels toxisch	> 390	> 97	N/A	Koolmonoxide ³⁾

Van de stoffen die opgenomen zijn in de database van SAFETI-NL maar verder niet noodzakelijk zijn voor het bepalen van de keuze van modelstoffen, zijn de interventiewaarden niet opgenomen.

- 1) Stikstofmonoxide komt niet voor in de database van SAFETI-NL. Derhalve is stikstofdioxide gehanteerd als modelstof omdat deze qua interventiewaarden het meest in de buurt ligt.
- 2) Voor deze stoffen liggen de interventiewaarden nagenoeg gelijk of hoger aan die van koolmonoxide.
- 3) De overige mengsels toxisch zijn o.a. mengsels van al dan niet toxische gassen. Hiervan is de concentratie aan toxische componenten beperkt. Op basis van navolgende formule kan bepaald worden dat het gebruik van koolmonoxide als voorbeeldstof een valide aanname is.

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

waarin:

C_i = concentratie van bestanddeel i (% w/w of % v/v)

i = de afzonderlijke bestanddelen 1 tot en met n;

n = het aantal bestanddelen;

ATE_i = de acute toxiciteitsschatting van bestanddeel i.