

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Spoorlaan 181 • 5038 CB Tilburg
Postbus 75 • 5000 AB Tilburg
Telefoon 013 2060 100
info@omwb.nl
www.omwb.nl



Opdrachtgever: **Gemeente Heusden**

Project: Wijziging bestemmingsplan Vlijmen en Vliedberg

Projectnummer: 16041195

Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Auteur: R.A.J. (Rudy) Bos

Telefoon: 013 2060 456

E-mail: r.bos@omwb.nl

Datum: 06-07-2016

**Kwantitatieve risicoanalyse
Koninklijke Sanders BV, Heusden
i.v.m. bestemmingswijziging Parklaan 2**

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 16041195

Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Datum: 06-07-2016

Pagina: 2 van 34

0	06-07-2016	Ter commentaar	R.A.J. Bos	K. Aarts
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Collegiale toets

© Copyright Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

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.

1	Inleidingsoppgave	5
2	Algemene beschrijving van de inrichting	6
2.1	Beschrijving van de inrichting	6
2.2	Ligging van de inrichting	6
2.3	Beschrijving van de activiteiten	7
3	Selectie van de te beschouwen activiteiten	8
3.1	Selectiemethodiek	8
3.1.1	Inventarisatie installatieonderdelen met risicovolle stoffen	8
3.1.2	Resultaat subselectie	9
3.2	Overige relevante ongevalsscenario's	10
3.2.1	Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	10
3.2.2	Bulkverlading gevaarlijke stoffen	11
3.3	Overzicht geselecteerde insluitsystemen	11
4	Ongevalsscenario's	13
4.1	Tankopslag tankenpark TF	13
4.2	Tankautoverlading tankenpark TF	14
4.3	Opslag verpakte gevaarlijke stoffen	18
4.3.1	Samenstelling van de opgeslagen stoffen	18
4.3.2	Opslag van spuitbussen	19
4.3.3	Brandsnelheid	19
4.3.4	Uitwerking van de ongevalsscenario's	20
5	Omgevingsfactoren	22
5.1	Weersgegevens	22
5.2	Ruwheidslengte	22
5.3	Invloedsgebied en populatiegegevens	22
5.3.1	Invloedsgebied	22
5.3.2	Populatiegegevens	23
5.4	Ontstekingsbronnen	24
6	Resultaten	25
6.1	Inleiding	25
6.2	Plaatsgebonden risico	25
6.3	Groepsrisico	26
6.4	Scenario's relevant voor de externe veiligheid	27
6.4.1	Plaatsgebonden risico	27
6.4.2	Groeprisico	28
7	Conclusie	29
	Referenties	30

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 16041195

Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Datum: 06-07-2016

Pagina: 4 van 34

Bijlage 1: lay-out Koninklijke Sanders **31**

Bijlage 2: effectafstanden Koninklijke Sanders **33**

1 Inleiding

De gemeente Heusden is voornemens om op de locatie van het voormalige schoolgebouw aan de Parklaan 2 te Vlijmen, de realisatie van maximaal 32 woningen mogelijk te maken. Hiertoe is een wijziging van het vigerende bestemmingsplan 'Vlijmen en Vliedberg herziening 2013' noodzakelijk.

De betreffende locatie is gelegen binnen het invloedsgebied van de inrichting van Koninklijke Sanders BV (hierna Koninklijke Sanders genoemd). Koninklijke Sanders valt onder de werkingssfeer van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015) [1]. Vandaar dat ook het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [2] van toepassing is. Op grond van het Bevi dienen de externe veiligheidsrisico's van Koninklijke Sanders in relatie tot de voorgenomen wijziging van het bestemmingsplan te worden beoordeeld. Daartoe is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. In deze QRA is een berekening gemaakt van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) dat door de activiteiten van Koninklijke Sanders wordt veroorzaakt. Uitgangspunt voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de gegevens zoals opgenomen in de aanvraag revisievergunning Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) van Koninklijke Sanders van 30 september 2011 [3].

2 Algemene beschrijving van de inrichting

2.1 Beschrijving van de inrichting

Koninklijke Sanders, gelegen aan Industriepark Vliedberg 12 te Vlijmen, is een inrichting waar een grote verscheidenheid aan persoonlijke verzorgingsproducten (en naar aard en samenstelling vergelijkbare producten) worden samengesteld en bereid, afgevuld en verpakt. Daarvoor vindt binnen de inrichting opslag plaats van grondstoffen, halffabricaten en eindproducten in tanks en verpakkingen (emballage).

Binnen Koninklijke Sanders worden de volgende producten onderscheiden:

1. Aërosolen: ontvlambare producten in spuitbussen, zoals deodorant, haarlak en luchtverfrisser
2. Brandbare producten (productgroepen "parfum" en "Hair & Nails"), bijvoorbeeld alcoholhoudende producten als eau de toilette en parfum en (met name) acetonhoudende producten als nagellakremover
3. Tandpasta (productgroep ("Oral Care producten"))
4. Overige niet brandbare verzorgingsproducten (deel van productgroepen "Cosmetica" en "Oral care producten"). Indien het gaat om kleine hoeveelheden vallen deze producten ook onder de productgroep "Special Products". Voorbeelden zijn shampoos, vloeibare zepen, badschuim, deosticks, crèmespoeling, body lotions, zonnebrandproducten, crèmes, etc. Tot deze categorie hoort ook het afvullen van spuitbussen en producten, met niet brandbaar samengeperst drijfgas (stikstof, zuurstof of koolzuur)
5. Inpakwerkzaamheden (productgroep "Special Products")

2.2 Ligging van de inrichting

De inrichting van Koninklijke Sanders is gelegen aan Industriepark Vliedberg 12 te Vlijmen en maakt deel uit van het bedrijventerrein Vliedberg. Dit terrein is gelegen ten zuiden van de kern Nieuwkuijk. Het terrein van de inrichting bestaat uit drie delen, gescheiden door een openbare weg. De ligging van de inrichting is opgenomen in onderstaande figuur. Hierbij is tevens de locatie van de voorgenomen woningbouw aan de Parklaan 2 aangegeven.



Figuur 1: omgeving Koninklijke Sanders BV en locatie voorgenomen woningbouw (bron: PDOK)

2.3 Beschrijving van de activiteiten

Het proces van Koninklijke Sanders bestaat hoofdzakelijk uit de volgende onderdelen:

- Aanvoer van grond- en hulpstoffen
- De aanmaak en opslag van werkstoffen
- Het afvullen van de producten
- Intern transport
- Afvoer gereed product

Voor een uitgebreide beschrijving van de processen wordt verwezen naar de aanvraag revisievergunning Wabo van 30 september 2011. Een overzicht van de aanwezige stoffen met de relevante fysische en chemische eigenschappen is eveneens opgenomen in deze aanvraag revisievergunning.

3 Selectie van de te beschouwen activiteiten

In dit hoofdstuk is beschreven welke activiteiten van Koninklijke Sanders mogelijk relevant zijn voor de externe veiligheid en dienen te worden meegenomen in de QRA. Voor het selecteren van de relevante activiteiten is gebruik gemaakt van de subselectie op basis van selectiegetallen, zoals beschreven in paragraaf 2.3.4 van Module C van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi 3.3 [4].

3.1 Selectiemethodiek

De subselectie heeft tot doel de insluitsystemen binnen de inrichting aan te wijzen die het meest bepalend zijn voor het externe veiligheidsrisico en dus in de QRA moeten worden meegenomen. Hiertoe wordt het aanwijzingsgetal per insluitsystemen berekend. Uitgangspunt is dat het aanwijzingsgetal voor elk insluitsysteem wordt bepaald bij een maximale hoeveelheid aan aanwezige gevaarlijke stoffen.

3.1.1 Inventarisatie installatieonderdelen met risicovolle stoffen

De subselectie en daarmee de QRA wordt uitgevoerd voor stoffen die, onder normale bedrijfsomstandigheden brandbaar, toxisch of explosief zijn of kunnen leiden tot een run-away reactie.

Definitie gevaarlijke stoffen

De definitie van een gevaarlijke stof in het kader van externe veiligheid verschilt van de wijze waarop een stof wordt aangewezen voor bijvoorbeeld het transport via de ADR. Voor een QRA gelden de definities conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi:

- Brandbare stoffen zijn klasse 1 en klasse 2 stoffen en stoffen die een procestemperatuur hebben die gelijk is aan of hoger is dan het vlampunt
- Toxische stoffen zijn stoffen met een LC50 (rat, inh, 1 uur) waarde lager dan 20.000 mg/m³
- Onder explosieve stoffen wordt verstaan:
 - Stoffen en preparaten die ontploffingsgevaar leveren door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken
 - Pyrotechnische stoffen: een stof of mengsel van stoffen die, of dat tot doel heeft, warmte, licht, geluid, gas of rook of een combinatie van dergelijke verschijnselen te produceren door middel van niet-ontploffende, zichzelf onderhoudende exotherme chemische reacties
 - Ontplobbare of pyrotechnische stoffen en preparaten die in voorwerpen zijn vervat
 - Stoffen en preparaten die ernstig ontploffingsgevaar opleveren door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken

Op basis van bovenstaande definities is nagegaan welke, binnen de inrichting van Koninklijke Sanders, aanwezige stoffen mogelijk relevant zijn voor de externe veiligheid. Hierbij is rekening gehouden met de maximale hoeveelheden die binnen een insluitsysteem aanwezig kunnen zijn. De producttanks en aanmaaktanks in de gebouwen CL-R0-21 (aanmaak Aërosol), CK-R0-19 (aanmaak Parfum) en FF-R0-13 (aanmaak H&N) zijn buiten de selectie gehouden. Dit aangezien de inhoud van deze insluitsystemen (maximaal 5.000 liter) lager is dan de grenswaarde voor de

selectie van insluitsystemen met brandbare stoffen van 10.000 kg. Ook de afvullijnen in de diverse gebouwen vallen erbuiten, vanwege de verwaarloosbare hoeveelheid gevaarlijke stoffen.

3.1.2 Resultaat subselectie

Conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB) moeten minimaal vijf insluitsystemen geselecteerd worden middels de subselectiemethodiek. Daarbij moeten alle insluitsystemen met een aanwijzingsgetal boven de 1 altijd meegenomen worden in de QRA. De berekende aanwijzingsgetallen voor Koninklijke Sanders zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: aanwijzingsgetallen insluitsystemen Koninklijke Sanders BV

Insluitsysteem	Stof	Hoeveelheid [kg]	Omstandigheidsfactor			Grenswaarde [kg]	A
			O ₁	O ₂	O ₃		
Tankenpark TF							
Tank 1 (40 m ³)	Propellant	22.000	0,1	1,0	10	10.000	2,2
Tank 2 (40 m ³)	Propellant	22.000	0,1	1,0	10	10.000	2,2
Tank 3 (40 m ³)	n-Butaan	23.000	0,1	1,0	10	10.000	2,3
Tank 4 (40 m ³)	Dimethylether	27.000	0,1	1,0	10	10.000	2,7
Tank 5 ⁽¹⁾ (25 m ³)	Propellant	13.750	0,1	0,1	10	10.000	1,4
Tankenpark TK							
Tank 101 (20 m ³)	Exxsol D40 (petroleum destillaat)	16.000	0,1	0,1	0,1	10.000	0,002
Tank 102 (20 m ³)	Ethylalcohol	16.000	0,1	0,1	0,1	10.000	0,002
Tank 103 (25 m ³)	Aceton	20.000	0,1	0,1	0,25	10.000	0,005
Tank 104 (25 m ³)	Ethylalcohol	20.000	0,1	0,1	0,1	10.000	0,002
Tank 106 (15 m ³)	Ethyl acetaat	13.500	0,1	0,1	0,1	10.000	0,001
Tank 107 (10 m ³)	Benzin 60/95	8.000	0,1	0,1	0,1	10.000	0,001
Tank 108 (10 m ³)	Isopropylalcohol	8.000	0,1	0,1	0,1	10.000	0,001
Tank 109 (10 m ³)	Methylethylketon	8.000	0,1	0,1	0,11	10.000	0,001
Tank 110 ⁽²⁾ (10 m ³)	Aceton	8.000	0,1	0,1	0,11	10.000	0,001
Tankenpark TL							
Tank 118 (12 m ³)	Alcoholhoudend afval	10.000	0,1	0,1	0,25	10.000	0,003
Productie							
Mengtank (11 m ³)	Brandbare vloeistof (ethylalcohol)	8.800 ⁽³⁾	1	0,1	0,1	10.000	0,01
	Toxische vloeistof	50 ⁽⁴⁾	1	0,1	10 ⁽⁵⁾	100 ⁽⁶⁾	0,5

⁽¹⁾ Tank 5 betreft een reservetank die uitsluitend in gebruik is indien één van de tanks 1 t/m 4 niet in gebruik is (bijvoorbeeld vanwege inspectie of revisie)

⁽²⁾ Tank 110 betreft een reservetank die uitsluitend in gebruik is indien één van de tanks 101 t/m 109 niet in gebruik is (bijvoorbeeld vanwege inspectie of revisie)

⁽³⁾ Worst case hoeveelheid brandbare stof is gebaseerd op de inhoud van de grootste mengtank gevuld met ethylalcohol (11 m³ x 800 kg/m³ = 8.800 kg)

⁽⁴⁾ Worst case hoeveelheid toxische stof is gebaseerd op een zeer conservatieve inschatting van de maximale dosering in receptuur

⁽⁵⁾ Aangezien geen specifieke stof is gekozen is uitgegaan van de maximale factor voor O₃

⁽⁶⁾ Er worden uitsluitend toxische vloeistoffen gemengd, geen zeer toxische vloeistoffen of gassen. Voor vloeistoffen met een LC50-waarde tussen de 100 mg/m³ en 500 mg/m³ geldt een minimale grenswaarde van 100 kg (Tabel 6, Module C HRB)

Uit de berekende aanwijzingsgetallen blijkt dat er vijf insluitsystemen zijn met een aanwijzingsgetal boven de 1. Dit betreft de volgende insluitsystemen:

1. Tank 1 – 40 m³ propellant (mengsel van propaan en n-butaan): aanwijzingsgetal = 2,2
2. Tank 2 – 40 m³ propellant (mengsel van propaan en n-butaan): aanwijzingsgetal = 2,2
3. Tank 3 – 40 m³ n-butaan: aanwijzingsgetal = 2,3
4. Tank 4 – 40 m³ dimethylether: aanwijzingsgetal = 2,7
5. Tank 5 – 25 m³ reservetank (propellant): aanwijzingsgetal = 1,4

3.2 Overige relevante ongevalscenario's

De subselectie is niet geschikt voor alle typen insluitsystemen binnen een inrichting. Zo kan de vorming van toxische verbrandingsproducten bij een brand van verpakte gevaarlijke stoffen in een opslagloods niet goed worden meegenomen in de subselectie. Deze activiteiten moeten daarom, naast de geselecteerde insluitsystemen, in de QRA zelf worden beschouwd.

Ook de bulkverlading (en de transporteenheden) van gevaarlijke stoffen dient in principe altijd geselecteerd te worden voor de QRA. Dit vanwege de combinatie van grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen en de (relatief) hoge faalfrequenties voor de verladingsscenario's, waardoor verladingen van bulkhoeveelheden een significante bijdrage aan het externe risico leveren.

3.2.1 Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen

Koninklijke Sanders beschikt over één opslaggebouw waarin meer dan 10 ton aan verpakte gevaarlijke stoffen worden opslagen, gebouw K. Dit gebouw is onderverdeeld in vier compartimenten. Conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi moeten de PGS15 opslagen groter dan tien ton worden meegenomen in de QRA als er toxische stoffen vrij kunnen komen bij een brand.

Het risico van een brand in een PGS 15-opslag wordt bepaald door de volgende parameters:

- Er moet een brand mogelijk zijn. In het brandcompartiment moet dus brandbaar materiaal aanwezig zijn
- Er moet een toxische stof vrij kunnen komen bij brand. Dat kan op de volgende twee manieren:
 - Een opgeslagen toxisch product (ADR klasse 6.1 VG I of VG II) wordt deels onverbrand met de rookgassen meegevoerd. Dit is overeenkomstig de Handleiding Risicoberekeningen Bevi alleen relevant indien meer dan 5 ton ADR klasse 6.1 VG I of meer dan 50 ton ADR klasse 6.1 VG II wordt opgeslagen.
 - Een opgeslagen product vormt bij brand toxische verbrandingsproducten. Het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten is alleen relevant wanneer in de opslagruimte brandbare (gevaarlijke) stoffen zijn opgeslagen en de verpakte (gevaarlijke) stoffen de elementen stikstof (N), zwavel (S), chloor (Cl), fluor (F) of broom (Br) bevatten. De stikstof-, zwavel- of chloor-(fluor/broom)houdende stoffen hoeven zelf niet brandbaar te zijn.

De vier compartimenten van gebouw K hebben allen een capaciteit groter dan 10 ton. In deze opslagen worden geen stoffen van ADR klasse 6.1 VG I opgeslagen. Ook worden hier geen stoffen van ADR klasse 6.1 VG II opgeslagen in hoeveelheden boven de 50 ton. Vandaar dat het vrijkomen van onverbrand toxisch product niet hoeft te worden beschouwd in de QRA.

Wel vindt in deze opslagen gecombineerde opslag plaats van brandbare (gevaarlijke) stoffen en (gevaarlijke) stoffen die stikstof, zwavel, chloor, fluor of broomhoudend zijn. Vandaar dat het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten in geval van een brand in één van de opslagcompartimenten van gebouw K in de QRA moet worden beschouwd.

3.2.2 Bulkverlading gevaarlijke stoffen

Binnen de inrichting van Koninklijke Sanders vindt tankautoverlading van gevaarlijke stoffen plaats naar de opslagtanks in tankenpark TK en tankenpark TF. Tevens vindt afvoer van alcoholhoudend afval vanuit de opslagtank in tankenpark TL plaats per tankauto. Het betreft verlading van de volgende stoffen:

- Tankenpark TK
 - Exxsol D40 (petroleum destillaat)
 - Ethanol (oplosmiddel)
 - Aceton
 - Ethylacetaat
 - Koolwaterstoffen (benzin 60/95)
 - Isopropanol (oplosmiddel)
 - Methylethylketon (oplosmiddel)
- Tankenpark TF
 - Propellant (mengsel van propaan en n-butaan)
 - n-Butaan
 - Dimethylether
- Tankenpark TL
 - Alcoholhoudend afval

De verlading ten behoeve van tankenpark TK en TL vindt plaats midden op het terrein. De verlading vindt plaats door middel van atmosferische uitstroming zonder gebruik van pompen. Vandaar dat de effecten van een eventuele plasbrand bij tankautoverlading niet tot buiten de inrichtingsgrens van Koninklijke Sanders komen. De tankautoverlading ter hoogte van tankenpark TK en TL is zodoende niet beschouwd in de QRA.

De tankautoverlading ten behoeve van tankenpark TF is gezien de locatie en de aard van de stoffen (tot vloeistofverdichte gassen) wel relevant voor de QRA.

3.3 Overzicht geselecteerde insluitsystemen

Op basis van de uitkomsten van de subselectie en de selectie van activiteiten die altijd in een QRA moeten worden meegenomen, zijn de volgende insluitsystemen geselecteerd die moeten worden betrokken bij de kwantitatieve risicoanalyse:

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 16041195

Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Datum: 06-07-2016

Pagina: 12 van 34

Tankenpark TF

- Tank 1 – 40 m³ propellant (mengsel van propaan en n-butaan): aanwijzingsgetal = 2,2
- Tank 2 – 40 m³ propellant (mengsel van propaan en n-butaan): aanwijzingsgetal = 2,2
- Tank 3 – 40 m³ n-butaan: aanwijzingsgetal = 2,3
- Tank 4 – 40 m³ dimethylether: aanwijzingsgetal = 2,7
- Tank 5 – 25 m³ reservetank (propellant): aanwijzingsgetal = 1,4

Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen

- Vier opslagcompartimenten van gebouw K

Bulkverlading gevaarlijke stoffen

- Propellant (mengsel van propaan en n-butaan)
- n-Butaan
- Dimethylether

Voor deze insluitsystemen en activiteiten worden in het volgende hoofdstuk de relevante faalscenario's en bijbehorende faalkansen afgeleid.

4 Ongevalsscenario's

De QRA is uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Deze handleiding beschrijft hoe met het unificatiemodel SAFETI-NL [5] een QRA-berekening moet worden uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma SAFETI-NL v6.54. De combinatie van het rekenpakket SAFETI-NL en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (rekenmethodiek Bevi) biedt een volledige en eenduidige rekenmethode voor inrichtingen voor het uitvoeren van een QRA. In artikel 7 van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) [6] is de toepassing van de rekenmethodiek Bevi voorgeschreven voor het vaststellen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico voor de inrichtingen die vallen onder het Bevi.

In dit hoofdstuk zijn de ongevalsscenario's weergegeven die zijn opgenomen in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi en relevant zijn met betrekking tot de geselecteerde activiteiten van Koninklijke Sanders.

4.1 Tankopslag tankenpark TF

Aan de oostkant van de inrichting (ten oosten van gebouw C) is bevindt zich tankenpark TF. Hier bevinden zich vier ingeterpte opslagtanks (tank 1 t/m 4) voor de opslag van tot vloeistofverdichte gassen. Daarnaast bevindt zich hier een bovengrondse opslagtank (tank 5). Deze tank betreft een reservetank die uitsluitend in gebruik is indien één van de reguliere opslagtanks buiten gebruik is. De ligging van de opslagtanks binnen de inrichting van Koninklijke Sanders is aangegeven in bijlage 1. De relevante gegevens van de opslagtanks zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: gegevens opslagtanks tankenpark TF

Parameter	Eenheid	Tanknummer				
		1	2	3	4	5
Stof		Propellant	Propellant	n-Butaan	Dimethylether	Divers
Modelstof		propaan	propaan	n-butaan	dimethylether	propaan
Volume	[m ³]	40	40	40	40	25
Druk	[barg]	Saturated liquid	Saturated liquid	1,2	Saturated liquid	Saturated liquid
Temperatuur	[°C]	10	10	10	10	10
Type		Ingeterpt	Ingeterpt	Ingeterpt	Ingeterpt	Bovengronds

De maximale vulgraad van de opslagtanks bedraagt 90%. Worst case is voor de modellering echter aangenomen dat de opslagtanks continu geheel gevuld zijn. Dit geldt ook de reservetank (tank 5). Hierbij is aangenomen dat de reservetank gevuld is met propellant. Dit aangezien de effecten van propellant het grootst zijn.

De faalscenario's en faalfrequenties die overeenkomstig de Handleiding Risicoberekeningen Bevi moeten worden gemodelleerd zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: faalscenario's opslagtanks onder druk

Scenario	Faalfrequentie [per jaar]	Uitstroomduur
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}	Instantaan
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. In een continue en constante stroom	5×10^{-7}	600 seconden
Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5}	1.800 seconden

Overeenkomstig de Handleiding Risicoberekeningen Bevi is voor het instantaan falen van een ingeterpte opslagtank aangenomen dat de oorzaken die leiden tot een vuurbal (BLEVE) niet mogelijk zijn, waardoor een gedeelte van de gebeurtenissenboom vervalst.

4.2 Tankautoverlading tankenpark TF

De verlading van de in tankenpark TF opgeslagen gassen vindt plaats ter hoogte van het tankenpark. De exacte locatie is weergegeven op de plattegrond in Bijlage 1. Relevante gegevens met betrekking tot de tankautoverlading zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: gegevens tankautoverlading tankenpark TF

Parameter	Eenheid			
Stof		Propellant	n-Butaan	Dimethylether
Modelstof		propaan	n-butaan	dimethylether
Gewicht inhoud tankauto	[kg]	16.000	18.000	20.000
Druk	[barg]	Saturated liquid	1,2	Saturated liquid
Temperatuur	[°C]	10	10	10
Aantal verladingen	[per jaar]	37	18	4
Tijdsduur per verlading	[min]	90	90	90
Aanwezigheidsduur per verlading	[min]	90	90	90

De verlading van de tot vloeistofverdichte gassen vindt plaats met behulp van een losslang. De lengte van deze losslang bedraagt circa 5 meter en de diameter 3 inch. De lossing vindt plaats met behulp van pompen.

Tijdens de verladingsactiviteiten wordt gebruik gemaakt van een automatisch inbloksysteem (IB). Dit is een systeem waarbij in geval van een breuk van de losslang, de detectie van het lek en het sluiten van de inlokafsluiters automatisch plaatsvindt. Actie van een operator is niet nodig. De kans op falen per aanspraak is gelijk aan 0,001. De tijd nodig voor het sluiten van de inlokafsluiters is gelijk aan 2 minuten.

Tevens is een doorstroombegrenzer (DB) tussen tankwagen en pomp aanwezig. In geval van een breuk van de losslang of de pomp is het uitstroomdebiet hoger dan 1,2 x de instelwaarde van de doorstroombegrenzer. De reactietijd van de doorstroombegrenzer is gelijk aan vijf seconden. De

kans op niet sluiten van de doorstroombegrenzer is 0,06 per aanspraak (zie paragraaf 4.2.3 Module C HRB).

Tijdens het lossen van de gassen is de tankauto opgesteld onder een stationaire watersproei-installatie. In het geval van een brand zal deze installatie de buitenkant van de tankauto koelen, totdat de brand in de omgeving uitgebrand of geblust is. De watersproei-installatie moet door middel van een drukknop worden geactiveerd. Overeenkomstig paragraaf 4.2.8 van Module C van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi kunnen dergelijke repressiesystemen in de QRA-berekeningen gewaardeerd worden op voorwaarde dat de effectiviteit van het systeem vooraf is aangetoond bij het bevoegd gezag met bijvoorbeeld testen. Hierbij dient te worden ingegaan op de volgende factoren:

1. Bepaling van de reactietijd van het systeem
2. Bepaling van de effectiviteit van het systeem.
3. Bepaling van de kans van falen van het repressiesysteem met bijvoorbeeld een foutenboomanalyse.

Aangezien bovenstaande gegevens factoren niet of onvoldoende inzichtelijk zijn gemaakt, is in de QRA geen rekening gehouden met de werking van deze installatie.

Op basis van bovenstaande gegevens zijn de faalscenario's en faalfrequenties voor de tankautoverlading vastgesteld. Deze zijn in onderstaande tabellen weergegeven.

Tabel 5: faalscenario's tankautoverlading propellant

Scenario	Initiële faalfrequentie	Factor	Faalfrequentie [jaar ⁻¹]	Uitstroming (duur)
Tankauto				
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5 x 10 ⁻⁷ per jaar	37 x 1,5/8.766	3,17 x 10 ⁻⁹	16.000 kg (Instantaan)
Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷ per jaar	37 x 1,5/8.766	3,17 x 10 ⁻⁹	67,4 kg/s (237,5 sec)
Verlading				
Breuk van de losslang, DB en IB werken	4 x 10 ⁻⁶ per uur	37 x 1,5 x 0,94 x 0,999	2,08 x 10 ⁻⁴	21,5 kg/s (5 sec)
Breuk van de losslang, DB werkt, IB faalt	4 x 10 ⁻⁶ per uur	37 x 1,5 x 0,94 x 0,001	2,09 x 10 ⁻⁷	21,5 kg/s (5 sec)
Breuk van de losslang, IB werkt, DB faalt	4 x 10 ⁻⁶ per uur	37 x 1,5 x 0,999 x 0,06	1,33 x 10 ⁻⁵	21,5 kg/s (120 sec)
Breuk van de losslang, DB en IB falen	4 x 10 ⁻⁶ per uur	37 x 1,5 x 0,06 x 0,001	1,33 x 10 ⁻⁸	21,5 kg/s (743,5 sec)
Lek van de losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	4 x 10 ⁻⁵ per uur	37 x 1,5	2,22 x 10 ⁻³	0,67 kg/s (1.800 sec)
Instantaan vrijkomen gehele inhoud, BLEVE	5,8 x 10 ⁻¹⁰ per uur	37 x 1,5	3,22 x 10 ⁻⁸	16.000 kg (Instantaan)

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 16041195

Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Datum: 06-07-2016

Pagina: 16 van 34

Pompen				
Catastrofaal falen pomp, DB en IB werken	1 x 10 ⁻⁴ per jaar	37 x 1,5/8.766 x 0,94 x 0,999	5,95 x 10 ⁻⁷	21,5 kg/s (5 sec)
Catastrofaal falen pomp, DB werkt, IB faalt	1 x 10 ⁻⁴ per jaar	37 x 1,5/8.766 x 0,94 x 0,001	5,95 x 10 ⁻¹⁰	21,5 kg/s (5 sec)
Catastrofaal falen pomp, IB werkt, DB faalt	1 x 10 ⁻⁴ per jaar	37 x 1,5/8.766 x 0,999 x 0,06	3,79 x 10 ⁻⁸	21,5 kg/s (120 sec)
Catastrofaal falen pomp, DB en IB falen	1 x 10 ⁻⁴ per jaar	37 x 1,5/8.766 x 0,06 x 0,001	3,80 x 10 ⁻¹¹	21,5 kg/s (743,5 sec)
Lek pomp (10% diameter)	4,4 x 10 ⁻³ per jaar	37 x 1,5/8.766	2,79 x 10 ⁻⁵	0,67 kg/s (1.800 sec)

Tabel 6: faalscenario's tankautoverlading n-butaan

Scenario	Initiële faalfrequentie	Factor	Faalfrequentie [jaar⁻¹]	Uitstroming (duur)
Tankauto				
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5 x 10 ⁻⁷ per jaar	18 x 1,5/8.766	1,54 x 10 ⁻⁹	18.000 kg (Instantaan)
Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷ per jaar	18 x 1,5/8.766	1,54 x 10 ⁻⁹	35,4 kg/s (508,8 sec)
Verlading				
Breuk van de losslang, DB en IB werken	4 x 10 ⁻⁶ per uur	18 x 1,5 x 0,94 x 0,999	1,01 x 10 ⁻⁴	30,5 kg/s (5 sec)
Breuk van de losslang, DB werkt, IB faalt	4 x 10 ⁻⁶ per uur	18 x 1,5 x 0,94 x 0,001	1,02 x 10 ⁻⁷	30,5 kg/s (5 sec)
Breuk van de losslang, IB werkt, DB faalt	4 x 10 ⁻⁶ per uur	18 x 1,5 x 0,999 x 0,06	6,47 x 10 ⁻⁶	30,5 kg/s (120 sec)
Breuk van de losslang, DB en IB falen	4 x 10 ⁻⁶ per uur	18 x 1,5 x 0,06 x 0,001	6,48 x 10 ⁻⁹	30,5 kg/s (590,6 sec)
Lek van de losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	4 x 10 ⁻⁵ per uur	18 x 1,5	1,08 x 10 ⁻³	0,35 kg/s (1.800 sec)
Instantaan vrijkomen gehele inhoud, BLEVE	5,8 x 10 ⁻¹⁰ per uur	18 x 1,5	1,57 x 10 ⁻⁸	18.000 kg (Instantaan)
Pompen				
Catastrofaal falen pomp, DB en IB werken	1 x 10 ⁻⁴ per jaar	18 x 1,5/8.766 x 0,94 x 0,999	2,89 x 10 ⁻⁷	30,5 kg/s (5 sec)
Catastrofaal falen pomp, DB werkt, IB faalt	1 x 10 ⁻⁴ per jaar	18 x 1,5/8.766 x 0,94 x 0,001	2,90 x 10 ⁻¹⁰	30,5 kg/s (5 sec)
Catastrofaal falen pomp, IB werkt, DB	1 x 10 ⁻⁴ per jaar	18 x 1,5/8.766 x 0,999 x 0,06	1,85 x 10 ⁻⁸	30,5 kg/s (120 sec)

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 16041195

Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Datum: 06-07-2016

Pagina: 17 van 34

faalt				
Catastrofaal falen pomp, DB en IB falen	1×10^{-4} per jaar	$18 \times 1,5/8.766 \times 0,06 \times 0,001$	$1,85 \times 10^{-11}$	30,5 kg/s (590,6 sec)
Lek pomp (10% diameter)	$4,4 \times 10^{-3}$ per jaar	$18 \times 1,5/8.766$	$1,36 \times 10^{-5}$	0,35 kg/s (1.800 sec)

Tabel 7: faalscenario's tankautoverlading dimethylether

Scenario	Initiële faalfrequentie	Factor	Faalfrequentie [jaar ⁻¹]	Uitstroming (duur)
Tankauto				
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7} per jaar	$4 \times 1,5/8.766$	$3,42 \times 10^{-10}$	20.000 kg (Instantaan)
Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5×10^{-7} per jaar	$4 \times 1,5/8.766$	$3,42 \times 10^{-10}$	56,2 kg/s (356,1 sec)
Verlading				
Breuk van de losslang, DB en IB werken	4×10^{-6} per uur	$4 \times 1,5 \times 0,94 \times 0,999$	$2,25 \times 10^{-5}$	18,4 kg/s (5 sec)
Breuk van de losslang, DB werkt, IB faalt	4×10^{-6} per uur	$4 \times 1,5 \times 0,94 \times 0,001$	$2,26 \times 10^{-8}$	18,4 kg/s (5 sec)
Breuk van de losslang, IB werkt, DB faalt	4×10^{-6} per uur	$4 \times 1,5 \times 0,999 \times 0,06$	$1,44 \times 10^{-6}$	18,4 kg/s (120 sec)
Breuk van de losslang, DB en IB falen	4×10^{-6} per uur	$4 \times 1,5 \times 0,06 \times 0,001$	$1,44 \times 10^{-9}$	18,4 kg/s (1.088 sec)
Lek van de losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	4×10^{-5} per uur	$4 \times 1,5$	$2,40 \times 10^{-4}$	0,56 kg/s (1.800 sec)
Instantaan vrijkomen gehele inhoud, BLEVE	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	$4 \times 1,5$	$3,48 \times 10^{-9}$	20.000 kg (Instantaan)
Pompen				
Catastrofaal falen pomp, DB en IB werken	1×10^{-4} per jaar	$4 \times 1,5/8.766 \times 0,94 \times 0,999$	$6,43 \times 10^{-8}$	18,4 kg/s (5 sec)
Catastrofaal falen pomp, DB werkt, IB faalt	1×10^{-4} per jaar	$4 \times 1,5/8.766 \times 0,94 \times 0,001$	$6,43 \times 10^{-11}$	18,4 kg/s (5 sec)
Catastrofaal falen pomp, IB werkt, DB faalt	1×10^{-4} per jaar	$4 \times 1,5/8.766 \times 0,999 \times 0,06$	$4,10 \times 10^{-9}$	18,4 kg/s (120 sec)
Catastrofaal falen pomp, DB en IB falen	1×10^{-4} per jaar	$4 \times 1,5/8.766 \times 0,06 \times 0,001$	$4,11 \times 10^{-12}$	18,4 kg/s (1.088 sec)
Lek pomp (10% diameter)	$4,4 \times 10^{-3}$ per jaar	$4 \times 1,5/8.766$	$3,01 \times 10^{-6}$	0,56 kg/s (1.800 sec)

Voor de modellering van het instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de tankauto (BLEVE) tijdens verlading, is in overeenstemming met de Handleiding Risicoberekeningen Bevi uitgegaan van een barstdruk van 23,5 barg.

4.3 Opslag verpakte gevaarlijke stoffen

De externe veiligheidsrisico's van branden in opslagen voor verpakte gevaarlijke stoffen, worden veroorzaakt door de vorming van toxische verbrandingsproducten en het vrijkomen van onverbrande (zeer) toxische producten. In gebouw K worden verpakte gevaarlijke stoffen opgeslagen. Hiertoe zijn in het gebouw vier compartimenten aanwezig. In deze compartimenten worden stoffen opgeslagen, waarbij de opgeslagen stoffen tenminste één van de elementen N, S, Cl, F of Br bevatten. Vandaar dat in geval van een brand in één van deze compartimenten toxische verbrandingsproducten kunnen vrijkomen. De locatie van gebouw K is weergegeven op de plattegrond in bijlage 1.

In onderstaande tabel zijn de basis brandscenario's en de bijbehorende faalfrequenties weergegeven.

Tabel 8: ongevalsscenario's voor opslagen van verpakte gevaarlijke stoffen

Scenario	Faalfrequentie	
	Beschermingsniveau 1 en 2	Beschermingsniveau 3
Vrijkomen van toxische verbrandingsproducten	$8,8 \times 10^{-4}$ per jaar	$1,8 \times 10^{-4}$ per jaar
Vrijkomen van (zeer) toxische onverbrande stoffen tijdens de brand	$8,8 \times 10^{-4}$ per jaar	$1,8 \times 10^{-4}$ per jaar

4.3.1 Samenstelling van de opgeslagen stoffen

Het risico van een brand in een opslagvoorziening wordt bepaald aan de hand van verschillende brandscenario's die elk een bepaalde kans van optreden hebben. Voor een overzicht van deze scenario's en kansen wordt verwezen naar de Handleiding Risicoberekeningen Bevi.

Een brandscenario wordt gekarakteriseerd door de brandduur, het brandoppervlak en de brandsnelheid. De brandsnelheid is afhankelijk van de samenstelling van de opgeslagen stoffen en de hoeveelheid zuurstof die tijdens de brand beschikbaar is. De samenstelling van de opgeslagen stoffen is mede bepalend voor de aard en de hoeveelheid van de gevormde toxische verbrandingsproducten: uitsluitend wanneer in de opslagruimte brandbare (gevaarlijke) stoffen zijn opgeslagen en de verpakte (gevaarlijke) stoffen de elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor of broom bevatten, dient het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten te worden beschouwd in de QRA. Vandaar dat het noodzakelijk is om de gemiddelde samenstelling van de opgeslagen stoffen vast te stellen.

Voor de vier compartimenten van gebouw K is voor de gemiddelde samenstelling van de opgeslagen stoffen aangesloten bij de uitgangspunten uit de QRA behorende bij de aanvraag revisievergunning Wabo van 28 september 2011 [7]. Hierin is opgenomen dat de opgeslagen stoffen 1,5 gewichtsprocent stikstof bevatten. Op basis van dit stikstofpercentage is een

gemiddelde molecuulformule bepaald, die is gehanteerd voor de berekening van de hoeveelheidtoxische verbrandingsproducten die kan vrijkomen bij een brand. De gemiddelde molecuulformule is $C_{16}H_{30}O_8N_{0,38}$.

4.3.2 Opslag van spuitbussen

Binnen de inrichting van Koninklijke Sanders worden in opslagcompartiment KA spuitbussen (ADR-klasse 2) opgeslagen. Indien in een opslagcompartiment spuitbussen worden opgeslagen gelden overeenkomstig de Handleiding Risicoberekeningen Bevi afwijkende brandscenario's. Mocht het brandblussysteem een beginnende brand, waarbij (enkele) spuitbussen met een (licht) ontvlambare stof betrokken zijn, niet kunnen doven dan zal de brand zich namelijk in korte tijd kunnen uitbreiden tot het gehele brandcompartiment. Daarom dienen er bij de opslag van spuitbussen slechts twee brandscenario's te worden beschouwd: één met het kleinste brandoppervlak en één ter grootte van het gehele compartiment. De vervolgcans voor het laatstgenoemde scenario is hierbij gelijk aan 1 min de kans op het kleinste brandoppervlak. Hierbij is de fractie spuitbussen in een opslagcompartiment niet relevant.

4.3.3 Brandsnelheid

Een belangrijke parameter voor het bepalen van de bronsterktes van toxische verbrandingsproducten betreft de brandsnelheid. Volgens de methodiek is de brandsnelheid een functie van:

- de oppervlakte van de brand (brandscenario)
- de fractie stoffen van ADR-klasse 2 en 3 (of ontvlambare vloeistoffen categorie 1 of 2) in het brandcompartiment
- een mogelijke begrenzing door de zuurstoftoevoer

De brandsnelheid van de meeste gevaarlijke stoffen bedraagt gemiddeld $0,025 \text{ kg/m}^2\cdot\text{s}$. Voor stoffen van ADR-klasse 2 en ADR-klasse 3 (en voor stoffen die conform CLP zijn ingedeeld als ontvlambare vloeistoffen categorie 1 of categorie 2), wordt een vier maal hogere brandsnelheid gehanteerd van $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{s}$. Vandaar dat het relevant is om per opslagcompartiment vast te stellen wat het percentage van bovenstaande stoffen is ten opzichte van de totale hoeveelheid opgeslagen stoffen in het compartiment.

In onderstaande tabel is per opslagcompartiment aangegeven hoeveel stoffen van ADR-klasse 2 en ADR-klasse 3 er volgens de vergunning van Koninklijke Sanders maximaal opgeslagen mogen worden.

Tabel 9: hoeveelheid opgeslagen stoffen in gebouw K per ADR-klasse

Compartiment	Maximale opslagcapaciteit [kg]	Hoeveelheid per ADR-klasse [kg]		
		ADR-klasse 2	ADR-klasse 3	Overig
Compartiment KA	370.000	370.000	-/-	-/-
Compartiment KB	180.500	-/-	70.350	110.150
Compartiment KC	180.500	-/-	70.350	110.150
Compartiment KD	92.750	-/-	26.350	66.400

Een totaaloverzicht van alle voor de QRA relevante eigenschappen en uitgangspunten van de verschillende opslagcompartimenten is gegeven in Tabel 10.

Tabel 10: overzicht van de relevante uitgangspunten per opslagcompartiment

Gemiddelde molecuulformule van de opgeslagen stoffen: $C_{16}H_{30}O_8N_{0,38}$						
Comp.	Opp. [m ²]	Hoogte [m]	Beschermings-niveau en blussysteem	Maximale opslag-capaciteit [kg]	Brand-snelheid [kg/m ² .s]	Fractie ADR 2/3
KA	1.000	9,9	1: CO ₂ -blusgasinstallatie	370.000	0,100	1,00
KB	1.000	9,9	1: CO ₂ -blusgasinstallatie	180.500	0,054	0,39
KC	1.000	9,9	1: CO ₂ -blusgasinstallatie	180.500	0,054	0,39
KD	980	9,9	1: CO ₂ -blusgasinstallatie	92.750	0,046	0,28

4.3.4 Uitwerking van de ongevalsscenario's

De uitwerking van alle relevante ongevalsscenario's per compartiment zijn in onderstaande tabellen weergegeven.

Tabel 11: compartiment KA, vrijkomen toxische verbrandingsproducten

Brandopp. [m ²]	Ventilatievoud [per uur]	Brand is:	Brand-snelheid [kg/s]	Bronterm NO ₂ [kg/s]	Faalfrequentie [per jaar]
20	4	Opp. Beperkt	2,00	0,0098	8,71x10 ⁻⁴
1.000	4	Zuurstof beperkt	2,50	0,0123	4,40x10 ⁻⁶
1.000	oneindig	Opp. Beperkt	100,0	0,4914	4,40x10 ⁻⁶

Tabel 12: compartiment KB en KC, vrijkomen toxische verbrandingsproducten

Brandopp. [m ²]	Ventilatievoud [per uur]	Brand is:	Brand-snelheid [kg/s]	Bronterm NO ₂ [kg/s]	Faalfrequentie [per jaar]
20	4	Opp. Beperkt	1,08	0,0053	8,71x10 ⁻⁴
300	4	Zuurstof beperkt	2,50	0,0123	4,40x10 ⁻⁶
900	oneindig	Opp. Beperkt	48,80	0,2398	4,40x10 ⁻⁶

Tabel 13: compartiment KD, vrijkomen toxische verbrandingsproducten

Brandopp. [m ²]	Ventilatievoud [per uur]	Brand is:	Brand-snelheid [kg/s]	Bronterm NO ₂ [kg/s]	Faalfrequentie [per jaar]
20	4	Opp. Beperkt	0,93	0,0045	8,71x10 ⁻⁴
300	4	Zuurstof beperkt	2,45	0,0121	4,40x10 ⁻⁶
980	oneindig	Opp. Beperkt	41,66	0,2047	4,40x10 ⁻⁶

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 16041195

Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Datum: 06-07-2016

Pagina: 21 van 34

De vier opslagcompartimenten maken deel uit van een groter opslaggebouw (gebouw K). Bij de berekening van de dispersie moet rekening worden gehouden met de door het gebouw optredende lijwervel. Hiertoe dienen de afmetingen van het totale opslaggebouw te worden gehanteerd, waarbij voor de lengte en de breedte van het gebouw de wortel uit de (vloer)oppervlakte van het opslaggebouw moet worden genomen. Hoe groter het gebouw, hoe groter de lijwervel (de recirculatiezone) waarbinnen de toxische verbrandingsproducten worden 'verdund'. Bij in pandige opslagruimten die deel uitmaken van een veel groter gebouw leidt dit echter tot een onderschatting van het risico. Vandaar dat als maximale oppervlakte waarmee gerekend mag worden 2.500 m² moet worden aangehouden. Deze oppervlakte is kleiner dan de daadwerkelijke oppervlakte van gebouw K.

5 Omgevingsfactoren

In dit hoofdstuk worden de relevante omgevingsfactoren die voor het uitvoeren van de risicoberekeningen zijn gebruikt beschreven.

5.1 Weersgegevens

Als uitgangspunt voor de modellering zijn de weersgegevens van Gilze-Rijen toegepast. Deze worden representatief geacht voor de weerssituatie in Heusden. In Tabel 14 is een overzicht gegeven van de weerklassen die zijn beschouwd.

Tabel 14: beschrijving weerklassen

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, winderig (5 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

5.2 Ruwheidslengte

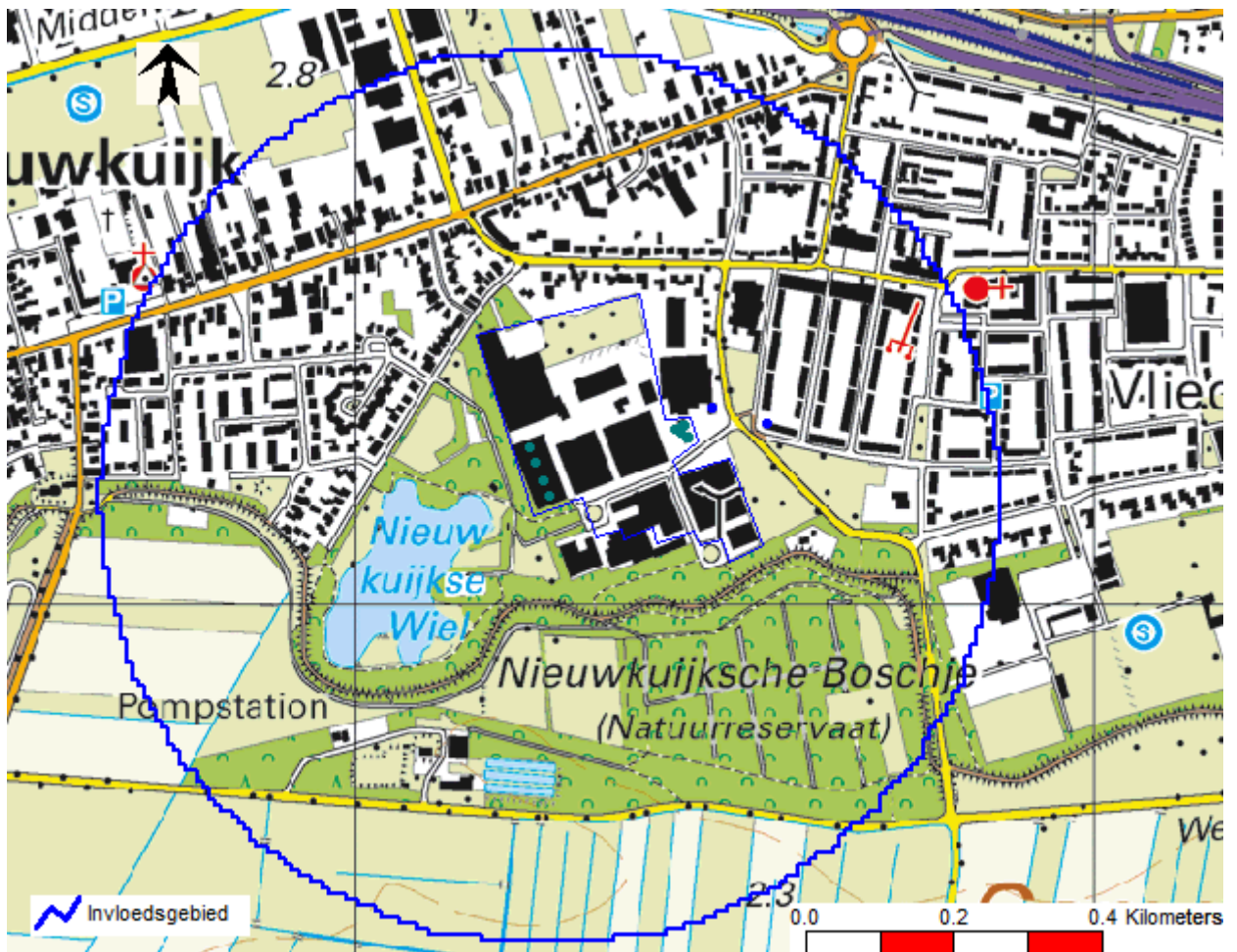
De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. Voor het vaststellen van de representatieve ruwheidslengte in de omgeving van Koninklijke Sanders is gebruik gemaakt van het softwareprogramma Roughness_map van het KNMI [8]. De representatieve ruwheidslengte voor de omgeving van Koninklijke Sanders bedraagt 0,523 meter.

5.3 Invloedsgebied en populatiegegevens

5.3.1 Invloedsgebied

Om te bepalen tot welke afstand vanaf de inrichtingsgrens van Koninklijke Sanders de bevolkingsgegevens van belang zijn met betrekking tot het groepsrisico, is het invloedsgebied van de activiteiten van Koninklijke Sanders bepaald. Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied tot waar het effect van een scenario bijdraagt aan het groepsrisico van de inrichting. De afstand is hierbij gebaseerd op de 1%-letaliteit en is berekend voor het meest ongunstige weertype.

Het invloedsgebied van Koninklijke Sanders wordt veroorzaakt door het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten (NO₂) bij een brand in opslagcompartiment KA met een brandoppervlak van 1.000 m². Voor dit scenario zijn letale effecten mogelijk tot een afstand van circa 595 meter vanaf de bron voor het meest ongunstige weertype (F1,5). Het invloedsgebied is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 2: invloedsgebied Koninklijke Sanders

5.3.2 Populatiegegevens

Voor de berekening van het groepsrisico is de populatie die zich binnen het invloedsgebied van Koninklijke Sanders bevindt geïnventariseerd.

Voor de inventarisatie van de binnen het invloedsgebied aanwezige populatie, is gebruik gemaakt van de populatieservice (www.populatieservice.nl) [9]. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening van het groepsrisico van een inrichting, transportroute of buisleiding vallend onder Bevi, Bevt of Bevb.

Concreet betekent dit dat de populatieservice nodig is bij de groepsrisicoverantwoording in een ruimtelijk besluit voor zover dit (beperkt) kwetsbare bestemmingen mogelijk maakt, een vergunningbesluit, tracébesluit, ruimtelijk besluit t.b.v. aanleg of wijziging infrastructuur met transport gevaarlijke stoffen.

Aangezien de data uit de populatieservice niet volledig is voor recreatie- en natuurgebieden, is hiervoor aanvullende populatie opgenomen. Deze aanvullende gegevens zijn hieronder weergegeven.

Tabel 15: aanvullende bevolkingsgegevens

Type gebied	Personen dagsituatie	Personen nachtsituatie
Bedrijfswoning Slegers	1,2	2,4
Parc Leonardo ⁽²⁾	46	0
Recreatiegebied Nieuwkuijkse Wiel	35-50 ⁽¹⁾	0
Natuurreservaat	1 per hectare	0 per hectare

⁽¹⁾ Deze populatie is uitsluitend aanwezig tijdens de zomerperiode, gedurende 8 uur per dag. Voor de dagsituatie betreft de aanwezigheidsfactor (3 maanden / 12 maanden x (8 uur/24 uur =)) 0,08. Voor de personen in de dagsituatie is het aantal van 50 personen gebruikt.

⁽²⁾ Uitgegaan is van de dichtheid voor de functie industrie/bedrijvigheid, zoals opgenomen in tabel 16.2 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze bedraagt 1 persoon per 100 m² bedrijfsvloeroppervlakte (BVO) in de dagsituatie. Op basis van een BVO van het bedrijfsverzamelgebouw van 4.607 m² (conform de aanvraag omgevingsvergunning) resulteert dit in een aanwezigheid van 46 personen in de dagsituatie. Voor de nachtsituatie is aangenomen dat niemand aanwezig is.

Voor de locatie van de voorgenomen woningbouw aan de Parklaan 2, zijn twee situaties uitgewerkt:

1. De huidige situatie: hierbij is voor de populatie voor de betreffende locatie aangesloten bij de gegevens uit de QRA van 28 september 2011. Dat wil zeggen een schoolgebouw met een aanwezigheid van 350 personen in de dagsituatie en 0 personen in de nachtsituatie.
2. De situatie na realisatie van voorgenomen woningen: hierbij is uitgegaan van de dichtheid voor de functie wonen, zoals opgenomen in tabel 16.2 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze bedraagt 2,4 personen per woning. Hierbij wordt uitgegaan van een aanwezigheid van 50% in de dagsituatie en 100% in de nachtsituatie. Uitgaande van maximaal 32 woningen, resulteert dit in 38,4 personen in de dagsituatie en 76,8 personen in de nachtsituatie

5.4 Ontstekingsbronnen

De ontstekingsbronnen in het invloedsgebied betreffen lokale wegen en populatie. Conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi is aangenomen dat lokale wegen en populatie zijn inbegrepen in de ontstekingskans van de ingevoerde huishoudens en kantoren.

6 Resultaten

6.1 Inleiding

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

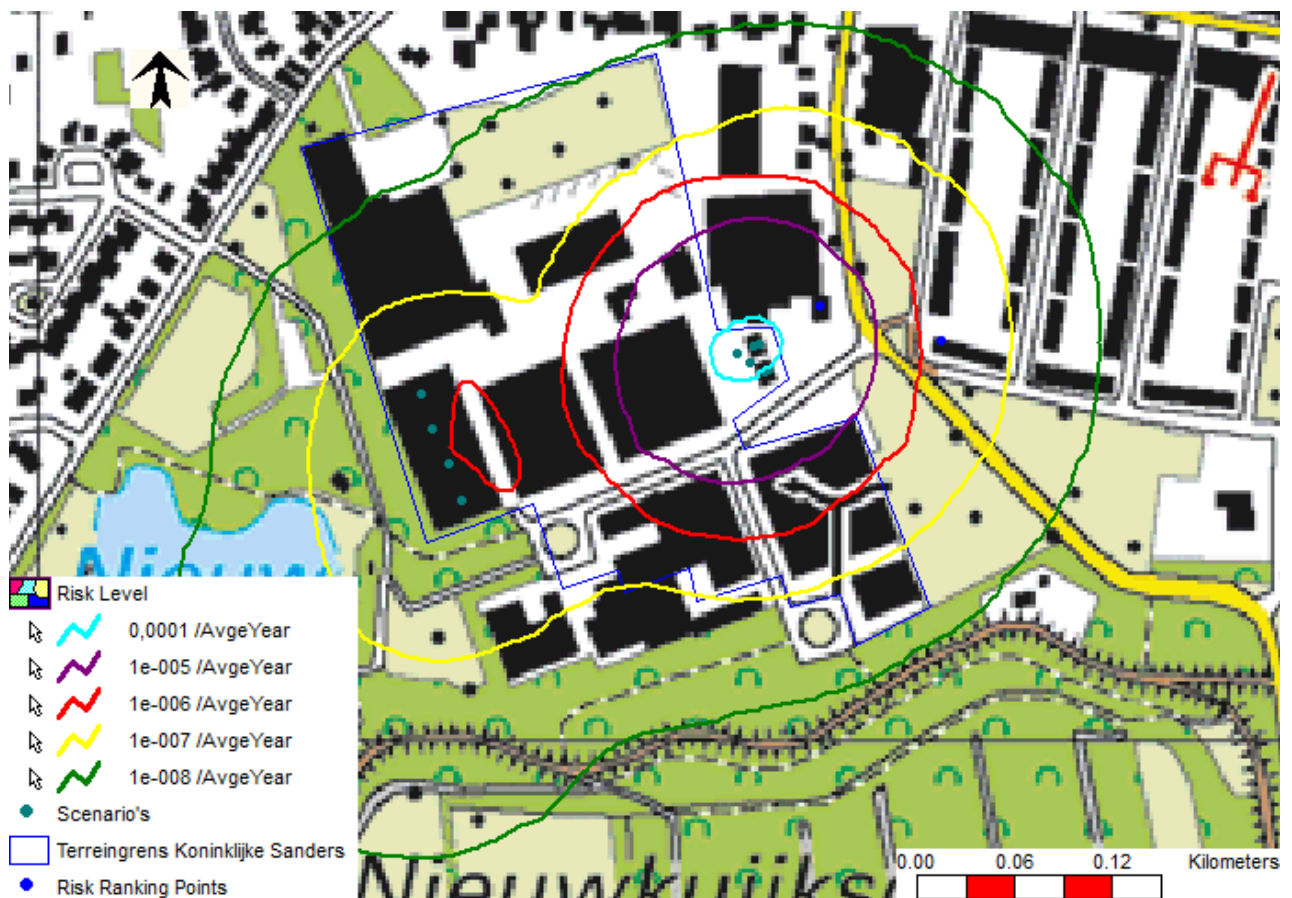
Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalsscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld 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.

Daarnaast is in dit hoofdstuk de procentuele bijdrage van de individuele scenario's aan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico opgenomen.

6.2 Plaatsgebonden risico

In Figuur 3 is de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren weergegeven. Uit de figuur blijkt dat de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar (PR 10^{-6}) aan de oostzijde buiten de inrichtingsgrens van Koninklijke Sanders is gelegen. Binnen deze contour is een bedrijfswoning gelegen. Ook raakt de contour een bedrijfsverzamelgebouw ten noordoosten van Koninklijke Sanders. Dit zijn beide bestaande beperkt kwetsbaar objecten. Tevens bevindt de locatie van het bedrijfsverzamelgebouw Parc Leonardo zich binnen deze contour. Dit object wordt eveneens gezien als een beperkt kwetsbaar object. Er bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} . De locatie van de voorgenomen woningbouw aan de Parklaan 2 ligt buiten de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar.

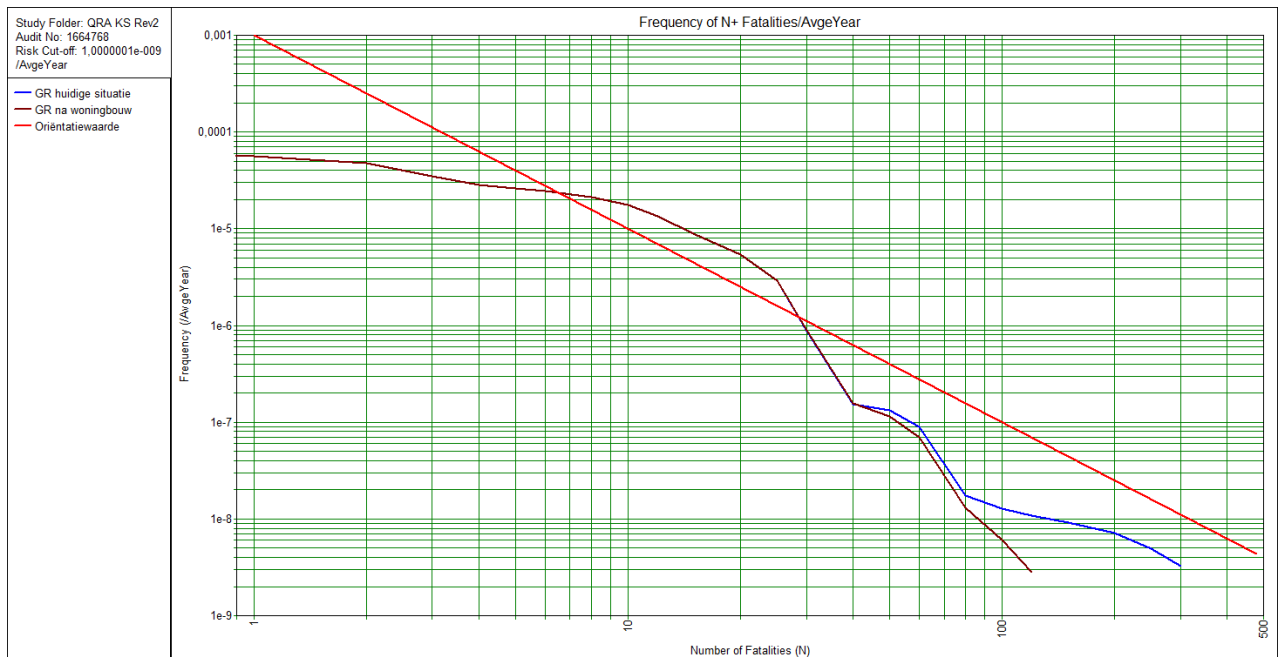


Figuur 3: plaatsgebonden risicocontouren Koninklijke Sanders

6.3 Groepsrisico

Om de invloed van de voorgenomen woningbouw op de hoogte van het groepsrisico in beeld te brengen, is in Figuur 4 de groepsrisicocurve opgenomen, voor de huidige situatie en voor de situatie na de realisatie van de 32 woningen. Uit de figuur blijkt dat het groepsrisico in beide situaties boven de oriëntatiewaarde is gelegen. De realisatie van de woningen resulteert echter wel in een afname van het groepsrisico ten opzichte van de huidige situatie. Dit komt doordat door de voorgenomen realisatie van de woningen het aantal personen dat gedurende het etmaal aanwezig is afneemt.

Ook blijkt uit de berekening dat door de voorgenomen bestemmingswijziging, het maximaal aantal dodelijke slachtoffers dat in geval van een incident bij Koninklijke Sanders buiten de inrichting kan optreden afneemt.



Figuur 4: groepsrisico Koninklijke Sanders

6.4 Scenario's relevant voor de externe veiligheid

6.4.1 Plaatsgebonden risico

De bijdrage van de individuele scenario's aan het plaatsgebonden risico wordt weergegeven in Tabel 16. Daarbij is het risico ter plaatse van het dichtstbijzijnde (beperkt) kwetsbare object bepaald. Het betreft een bedrijfswoning van het bedrijf Slegers. Tevens is de bijdrage van de individuele scenario's bepaald ter hoogte van de woningen aan de Pastoor Smoldersstraat.

Tabel 16: bijdrage van de individuele scenario's aan het plaatsgebonden risico

Scenario	Procentuele bijdrage
Locatie: Bedrijfswoning Slegers	
Breuk loslang tijdens tankautoverlading van n-butaan, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	48,85 %
Breuk loslang tijdens tankautoverlading van propellant, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	35,81 %
Breuk loslang tijdens tankautoverlading van n-butaan, met ingrijpen van de inblokvoorziening en falen van de doorstroombegrenzer	5,38 %
Breuk loslang tijdens tankautoverlading van propellant, met ingrijpen van de inblokvoorziening en falen van de doorstroombegrenzer	2,93 %
Breuk loslang tijdens tankautoverlading van dimethylether, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	2,81 %
Locatie: woningen Pastoor Smoldersstraat	
Instantaan falen opslagtank 3 met n-butaan	20,57 %
Breuk loslang tijdens tankautoverlading van n-butaan, met ingrijpen van de inblokvoorziening en falen van de doorstroombegrenzer	17,35 %

Scenario	Procentuele bijdrage
Instantaan falen opslagtank 1 met propellant	13,98 %
Instantaan falen opslagtank 2 met propellant	13,45 %
Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 3 met n-butaan in 10 minuten	13,38 %
Instantaan falen (BLEVE) tankauto tijdens verlading van propellant	5,87 %
Instantaan falen reservetank 5 met propellant	5,18 %
Instantaan falen (BLEVE) tankauto tijdens verlading van n-butaan	2,86 %
Instantaan falen opslagtank 4 met dimethylether	2,67 %

6.4.2 Groeprisico

De bijdrage van de individuele scenario's aan het groeprisico is eveneens bepaald. Hierbij is zowel gekeken naar de huidige situatie als, de situatie na de realisatie van de voorgenomen woningbouw. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 17 en Tabel 18.

Tabel 17: bijdrage van de individuele scenario's aan het groeprisico, huidige situatie

Scenario	Procentuele bijdrage
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van n-butaan, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	49,6 %
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van propellant, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	35,5 %
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van n-butaan, met ingrijpen van de inblokvoorziening en falen van de doorstroombegrenzer	3,9 %
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van dimethylether, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	2,7 %
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van propellant, met ingrijpen van de inblokvoorziening en falen van de doorstroombegrenzer	2,3 %

Tabel 18: bijdrage van de individuele scenario's aan het groeprisico, na realisatie voorgenomen woningbouw

Scenario	Procentuele bijdrage
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van n-butaan, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	49,8 %
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van propellant, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	35,6 %
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van n-butaan, met ingrijpen van de inblokvoorziening en falen van de doorstroombegrenzer	3,9 %
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van dimethylether, met ingrijpen van doorstroombegrenzer en inblokvoorziening	2,7 %
Breuk losslang tijdens tankautoverlading van propellant, met ingrijpen van de inblokvoorziening en falen van de doorstroombegrenzer	2,4 %

7 Conclusie

De gemeente Heusden is voornemens het bestemmingsplan 'Vlijmen en Vliedberg herziening 2013' te wijzigen. Dit vanwege de voorgenomen bouw van maximaal 32 woningen op de locatie van het voormalige schoolgebouw aan de Parklaan 2 te Vlijmen. Gezien de ligging van de locatie binnen het invloedsgebied van de risicovolle inrichting van Koninklijke Sanders zijn de externe veiligheidsrisico's van Koninklijke Sanders in relatie tot de voorgenomen wijziging van het bestemmingsplan beoordeeld. Hiertoe is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd, waarin het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) van Koninklijke Sanders zijn berekend. Uitgangspunt voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de gegevens zoals opgenomen in de aanvraag revisievergunning Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) van Koninklijke Sanders van 30 september 2011 en de bijbehorende QRA.

Uit de berekeningen blijkt dat de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar ($PR10^{-6}$) aan de oostzijde buiten de inrichtingsgrens van Koninklijke Sanders is gelegen. Binnen deze contour bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten, waarmee aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico wordt voldaan. Binnen de $PR10^{-6}$ is wel een bedrijfswoning gelegen. Ook raakt de contour twee bedrijfsverzamelgebouwen ten noordoosten van Koninklijke Sanders. Dit zijn bestaande beperkt kwetsbaar objecten. De locatie van de voorgenomen woningbouw is gelegen buiten de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar. Hiermee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico zoals opgenomen in het Besluit externe veiligheid inrichtingen.

Om het groepsrisico dat wordt veroorzaakt door de activiteiten van Koninklijke Sanders te kunnen berekenen, is alle populatie die zich binnen het invloedsgebied van Koninklijke Sanders kan bevinden geïnventariseerd. Het invloedsgebied van Koninklijke Sanders wordt veroorzaakt door het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten (NO_2) bij een brand in opslagcompartiment KA met een brandoppervlak van 1.000 m^2 . Voor dit scenario zijn letale effecten mogelijk tot een afstand van circa 595 meter vanaf de bron voor het meest ongunstige weertype (F1,5).

Op basis van de geïnventariseerde populatie binnen dit invloedsgebied, blijkt dat het groepsrisico door de realisatie de woningen afneemt ten opzichte van de huidige situatie. Ook neemt het maximale aantal dodelijke slachtoffers dat in geval van een incident bij Koninklijke Sanders kan optreden af door de voorgenomen bestemmingswijziging. Wel is het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde gelegen. Deze oriëntatiewaarde is geen norm, maar uitsluitend een referentiewaarde. Het is aan het bevoegd gezag om dit groepsrisico te verantwoorden. Hiervoor dient zij het bestuur van de regionale veiligheidsregio in de gelegenheid te stellen om advies uit te brengen met betrekking tot de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

Referenties

- [1] Besluit van 25 juni 2015, houdende vaststelling van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 en herziening van enkele andere besluiten in verband met de implementatie van Richtlijn 2012/18/EU van het Europees Parlement en de Raad van 4 juli 2012 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad (Besluit risico's zware ongevallen 2015)
- [2] Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen), Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2004, nummer 250.
- [3] Aanvraag revisievergunning Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, Koninklijke Sanders BV, 30 september 2011
- [4] Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 3.3. RIVM, 1 juli 2015.
- [5] SAFETI-NL versie 6.54. RIVM CEV; http://www.rivm.nl/Onderwerpen/S/SAFETI_NL.
- [6] Regeling van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 8 september 2004, nr. EV2004084072, houdende regels met betrekking tot afstanden en de wijze van berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ter uitvoering van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Regeling externe veiligheid inrichtingen).
- [7] QRA Koninklijke Sanders, documentnummer: 3413242, 28 september 2011
- [8] W. Verkaik. Programma Roughness_map. KNMI, 2000
- [9] Populatieservice, www.populatieservice.nl
- [10] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, versie 1.0, november 2007, VROM, Ministerie van BZK, Interprovinciaal Overleg

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 16041195

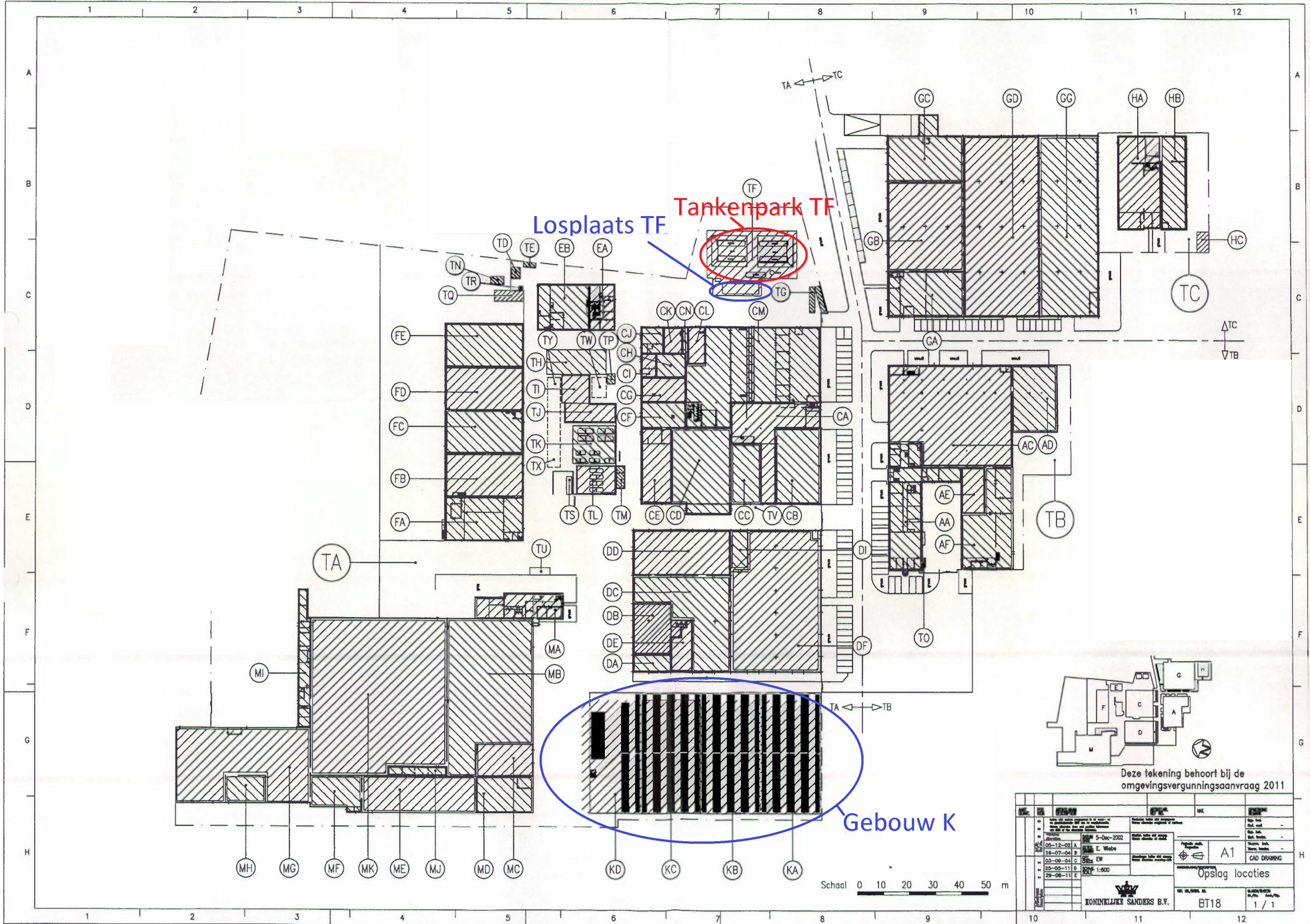
Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Datum: 06-07-2016

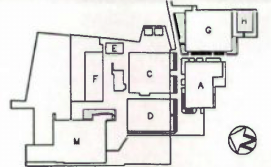
Pagina: 31 van 34

Bijlage 1: lay-out Koninklijke Sanders



Losplaats TF Tankenpark TF

Gebouw K



Deze tekening behoort bij de omgevingsvergunningsaanvraag 2011

NO	OPDRACHT	OPDRACHT	NO	OPDRACHT
01-12-001 A	05-06-2002	01-12-001 B	05-06-2002	01-12-001 C
02-01-001 A	05-06-2002	02-01-001 B	05-06-2002	02-01-001 C
03-02-001 A	05-06-2002	03-02-001 B	05-06-2002	03-02-001 C
04-03-001 A	05-06-2002	04-03-001 B	05-06-2002	04-03-001 C
05-04-001 A	05-06-2002	05-04-001 B	05-06-2002	05-04-001 C
06-05-001 A	05-06-2002	06-05-001 B	05-06-2002	06-05-001 C
07-06-001 A	05-06-2002	07-06-001 B	05-06-2002	07-06-001 C
08-07-001 A	05-06-2002	08-07-001 B	05-06-2002	08-07-001 C
09-08-001 A	05-06-2002	09-08-001 B	05-06-2002	09-08-001 C
10-09-001 A	05-06-2002	10-09-001 B	05-06-2002	10-09-001 C
11-10-001 A	05-06-2002	11-10-001 B	05-06-2002	11-10-001 C
12-11-001 A	05-06-2002	12-11-001 B	05-06-2002	12-11-001 C
13-12-001 A	05-06-2002	13-12-001 B	05-06-2002	13-12-001 C
14-01-001 A	05-06-2002	14-01-001 B	05-06-2002	14-01-001 C
15-02-001 A	05-06-2002	15-02-001 B	05-06-2002	15-02-001 C
16-03-001 A	05-06-2002	16-03-001 B	05-06-2002	16-03-001 C
17-04-001 A	05-06-2002	17-04-001 B	05-06-2002	17-04-001 C
18-05-001 A	05-06-2002	18-05-001 B	05-06-2002	18-05-001 C
19-06-001 A	05-06-2002	19-06-001 B	05-06-2002	19-06-001 C
20-07-001 A	05-06-2002	20-07-001 B	05-06-2002	20-07-001 C
21-08-001 A	05-06-2002	21-08-001 B	05-06-2002	21-08-001 C
22-09-001 A	05-06-2002	22-09-001 B	05-06-2002	22-09-001 C
23-10-001 A	05-06-2002	23-10-001 B	05-06-2002	23-10-001 C
24-11-001 A	05-06-2002	24-11-001 B	05-06-2002	24-11-001 C
25-12-001 A	05-06-2002	25-12-001 B	05-06-2002	25-12-001 C
26-01-001 A	05-06-2002	26-01-001 B	05-06-2002	26-01-001 C
27-02-001 A	05-06-2002	27-02-001 B	05-06-2002	27-02-001 C
28-03-001 A	05-06-2002	28-03-001 B	05-06-2002	28-03-001 C
29-04-001 A	05-06-2002	29-04-001 B	05-06-2002	29-04-001 C
30-05-001 A	05-06-2002	30-05-001 B	05-06-2002	30-05-001 C
31-06-001 A	05-06-2002	31-06-001 B	05-06-2002	31-06-001 C
32-07-001 A	05-06-2002	32-07-001 B	05-06-2002	32-07-001 C
33-08-001 A	05-06-2002	33-08-001 B	05-06-2002	33-08-001 C
34-09-001 A	05-06-2002	34-09-001 B	05-06-2002	34-09-001 C
35-10-001 A	05-06-2002	35-10-001 B	05-06-2002	35-10-001 C
36-11-001 A	05-06-2002	36-11-001 B	05-06-2002	36-11-001 C
37-12-001 A	05-06-2002	37-12-001 B	05-06-2002	37-12-001 C
38-01-001 A	05-06-2002	38-01-001 B	05-06-2002	38-01-001 C
39-02-001 A	05-06-2002	39-02-001 B	05-06-2002	39-02-001 C
40-03-001 A	05-06-2002	40-03-001 B	05-06-2002	40-03-001 C
41-04-001 A	05-06-2002	41-04-001 B	05-06-2002	41-04-001 C
42-05-001 A	05-06-2002	42-05-001 B	05-06-2002	42-05-001 C
43-06-001 A	05-06-2002	43-06-001 B	05-06-2002	43-06-001 C
44-07-001 A	05-06-2002	44-07-001 B	05-06-2002	44-07-001 C
45-08-001 A	05-06-2002	45-08-001 B	05-06-2002	45-08-001 C
46-09-001 A	05-06-2002	46-09-001 B	05-06-2002	46-09-001 C
47-10-001 A	05-06-2002	47-10-001 B	05-06-2002	47-10-001 C
48-11-001 A	05-06-2002	48-11-001 B	05-06-2002	48-11-001 C
49-12-001 A	05-06-2002	49-12-001 B	05-06-2002	49-12-001 C
50-01-001 A	05-06-2002	50-01-001 B	05-06-2002	50-01-001 C
51-02-001 A	05-06-2002	51-02-001 B	05-06-2002	51-02-001 C
52-03-001 A	05-06-2002	52-03-001 B	05-06-2002	52-03-001 C
53-04-001 A	05-06-2002	53-04-001 B	05-06-2002	53-04-001 C
54-05-001 A	05-06-2002	54-05-001 B	05-06-2002	54-05-001 C
55-06-001 A	05-06-2002	55-06-001 B	05-06-2002	55-06-001 C
56-07-001 A	05-06-2002	56-07-001 B	05-06-2002	56-07-001 C
57-08-001 A	05-06-2002	57-08-001 B	05-06-2002	57-08-001 C
58-09-001 A	05-06-2002	58-09-001 B	05-06-2002	58-09-001 C
59-10-001 A	05-06-2002	59-10-001 B	05-06-2002	59-10-001 C
60-11-001 A	05-06-2002	60-11-001 B	05-06-2002	60-11-001 C
61-12-001 A	05-06-2002	61-12-001 B	05-06-2002	61-12-001 C
62-01-001 A	05-06-2002	62-01-001 B	05-06-2002	62-01-001 C
63-02-001 A	05-06-2002	63-02-001 B	05-06-2002	63-02-001 C
64-03-001 A	05-06-2002	64-03-001 B	05-06-2002	64-03-001 C
65-04-001 A	05-06-2002	65-04-001 B	05-06-2002	65-04-001 C
66-05-001 A	05-06-2002	66-05-001 B	05-06-2002	66-05-001 C
67-06-001 A	05-06-2002	67-06-001 B	05-06-2002	67-06-001 C
68-07-001 A	05-06-2002	68-07-001 B	05-06-2002	68-07-001 C
69-08-001 A	05-06-2002	69-08-001 B	05-06-2002	69-08-001 C
70-09-001 A	05-06-2002	70-09-001 B	05-06-2002	70-09-001 C
71-10-001 A	05-06-2002	71-10-001 B	05-06-2002	71-10-001 C
72-11-001 A	05-06-2002	72-11-001 B	05-06-2002	72-11-001 C
73-12-001 A	05-06-2002	73-12-001 B	05-06-2002	73-12-001 C
74-01-001 A	05-06-2002	74-01-001 B	05-06-2002	74-01-001 C
75-02-001 A	05-06-2002	75-02-001 B	05-06-2002	75-02-001 C
76-03-001 A	05-06-2002	76-03-001 B	05-06-2002	76-03-001 C
77-04-001 A	05-06-2002	77-04-001 B	05-06-2002	77-04-001 C
78-05-001 A	05-06-2002	78-05-001 B	05-06-2002	78-05-001 C
79-06-001 A	05-06-2002	79-06-001 B	05-06-2002	79-06-001 C
80-07-001 A	05-06-2002	80-07-001 B	05-06-2002	80-07-001 C
81-08-001 A	05-06-2002	81-08-001 B	05-06-2002	81-08-001 C
82-09-001 A	05-06-2002	82-09-001 B	05-06-2002	82-09-001 C
83-10-001 A	05-06-2002	83-10-001 B	05-06-2002	83-10-001 C
84-11-001 A	05-06-2002	84-11-001 B	05-06-2002	84-11-001 C
85-12-001 A	05-06-2002	85-12-001 B	05-06-2002	85-12-001 C
86-01-001 A	05-06-2002	86-01-001 B	05-06-2002	86-01-001 C
87-02-001 A	05-06-2002	87-02-001 B	05-06-2002	87-02-001 C
88-03-001 A	05-06-2002	88-03-001 B	05-06-2002	88-03-001 C
89-04-001 A	05-06-2002	89-04-001 B	05-06-2002	89-04-001 C
90-05-001 A	05-06-2002	90-05-001 B	05-06-2002	90-05-001 C
91-06-001 A	05-06-2002	91-06-001 B	05-06-2002	91-06-001 C
92-07-001 A	05-06-2002	92-07-001 B	05-06-2002	92-07-001 C
93-08-001 A	05-06-2002	93-08-001 B	05-06-2002	93-08-001 C
94-09-001 A	05-06-2002	94-09-001 B	05-06-2002	94-09-001 C
95-10-001 A	05-06-2002	95-10-001 B	05-06-2002	95-10-001 C
96-11-001 A	05-06-2002	96-11-001 B	05-06-2002	96-11-001 C
97-12-001 A	05-06-2002	97-12-001 B	05-06-2002	97-12-001 C
98-01-001 A	05-06-2002	98-01-001 B	05-06-2002	98-01-001 C
99-02-001 A	05-06-2002	99-02-001 B	05-06-2002	99-02-001 C
100-03-001 A	05-06-2002	100-03-001 B	05-06-2002	100-03-001 C

Schaal 0 10 20 30 40 50 m

Opslag locaties

KONINKLIJKE SANDERS B.V. BT18 1 / 1

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Projectnummer: 16041195

Documentnummer: 00.353.064

Revisie: 0

Datum: 06-07-2016

Pagina: 33 van 34

Bijlage 2: effectafstanden Koninklijke Sanders

Scenario Input Description					Toxic Results				Radiation results						Explosion Results		
Nr	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Weather	Largest Distance to 1% lethality (m)	Largest Distance to VRW (m)	Largest Distance to AGW (m)	Largest Distance to LBW (m)	Largest Distance to LFL (m)	Largest Distance to 1% lethality (m)	Corresponding Event (1% lethality)	Largest Distance (m) to	Largest Distance (m) to	Largest Distance (m) to	Largest Distance (m) to	Largest Distance (m) to	Largest Distance (m) to
18	T1: Breuk slang, DB+IE Line leak		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					68,12077 72,84577 73,85686 71,39917 69,62185 66,91807	82,50882 90,66901 77,57922 74,75498 77,57922 90,66901	CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO	65,72306 74,22205 60,28077 56,88411 60,28077 74,22205	82,24505 90,41198 77,3062 74,47254 77,3062 90,41198	109,5985 116,9769 105,6817 103,8433 105,6817 116,9769			
19	T1: Breuk slang, DB w Line leak		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					68,12077 72,84577 73,85686 71,39917 69,62185 66,91807	82,50882 90,66901 77,57922 74,75498 77,57922 90,66901	CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO	65,72306 74,22205 60,28077 56,88411 60,28077 74,22205	82,24505 90,41198 77,3062 74,47254 77,3062 90,41198	109,5985 116,9769 105,6817 103,8433 105,6817 116,9769			
20	T1: Breuk slang, IB w Line leak		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					89,2255 93,07143 85,00443 71,39917 86,60873 114,2072	89,2255 93,07143 85,00443 74,75498 86,60873 116,4717	CNDFOF CNDFOF CNDFOF CNIHJO CNDFOF CNDXO	65,72306 74,22205 60,28077 56,88411 60,28077 74,22205	82,24505 90,41198 77,3062 74,47254 77,3062 90,41198	109,5985 116,9769 105,6817 103,8433 105,6817 116,9769	71,6425	95,47369	
21	T1: Breuk slang, DB+IE Line leak		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					89,2255 93,07143 85,00443 71,39917 86,60873 114,2072	89,2255 93,07143 85,00443 74,75498 86,60873 116,4717	CNDFOF CNDFOF CNDFOF CNIHJO CNDFOF CNDXO	65,72306 74,22205 60,28077 56,88411 60,28077 74,22205	82,24505 90,41198 77,3062 74,47254 77,3062 90,41198	109,5985 116,9769 105,6817 103,8433 105,6817 116,9769	116,4717	140,913	
22	T1: Lek slang	Leak	PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					17,19937 19,04035 16,05305 15,38642 16,05305 19,04035	17,19937 19,04035 16,05305 15,38642 16,05305 19,04035	CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO	13,92643 15,81422 12,69412 11,91687 12,69412 15,81422	17,14836 18,99092 16,00017 15,33205 16,00017 18,99092	22,42952 24,10984 21,47085 21,00162 21,47085 24,10984			
23	T1: Instantaan falen, B Fireball		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					242,6492 244,8972 244,8972 244,8972 244,8972 244,8972	242,6492 244,8972 244,8972 244,8972 244,8972 244,8972	SAIBO SAIBO SAIBO SAIBO SAIBO SAIBO	129,7977 131,5777 131,5777 131,5777 131,5777 131,5777	319,9386 322,7403 322,7403 322,7403 322,7403 322,7403	596,614 601,9835 601,9835 601,9835 601,9835 601,9835			
24	T1: Breuk pomp, DB+II Line leak		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					68,12077 72,84577 73,85686 71,39917 69,62185 66,91807	82,50882 90,66901 77,57922 74,75498 77,57922 90,66901	CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO	65,72306 74,22205 60,28077 56,88411 60,28077 74,22205	82,24505 90,41198 77,3062 74,47254 77,3062 90,41198	109,5985 116,9769 105,6817 103,8433 105,6817 116,9769			
25	T1: Breuk pomp, DB w Line leak		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					68,12077 72,84577 73,85686 71,39917 69,62185 66,91807	82,50882 90,66901 77,57922 74,75498 77,57922 90,66901	CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO	65,72306 74,22205 60,28077 56,88411 60,28077 74,22205	82,24505 90,41198 77,3062 74,47254 77,3062 90,41198	109,5985 116,9769 105,6817 103,8433 105,6817 116,9769			
26	T1: Breuk pomp, IB w Line leak		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					89,2255 93,07143 85,00443 71,39917 86,60873 114,2072	89,2255 93,07143 85,00443 74,75498 86,60873 116,4717	CNDFOF CNDFOF CNDFOF CNIHJO CNDFOF CNDXO	65,72306 74,22205 60,28077 56,88411 60,28077 74,22205	82,24505 90,41198 77,3062 74,47254 77,3062 90,41198	109,5985 116,9769 105,6817 103,8433 105,6817 116,9769	71,6425	95,47369	
27	T1: Breuk pomp, DB+II Line leak		PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					89,2255 93,07143 85,00443 71,39917 86,60873 114,2072	89,2255 93,07143 85,00443 74,75498 86,60873 116,4717	CNDFOF CNDFOF CNDFOF CNIHJO CNDFOF CNDXO	65,72306 74,22205 60,28077 56,88411 60,28077 74,22205	82,24505 90,41198 77,3062 74,47254 77,3062 90,41198	109,5985 116,9769 105,6817 103,8433 105,6817 116,9769	116,4717	140,913	
28	T1: Lek pomp	Leak	PROPANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					17,19937 19,04035 16,05305 15,38642 16,05305 19,04035	17,19937 19,04035 16,05305 15,38642 16,05305 19,04035	CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO CNIHJO	13,92643 15,81422 12,69412 11,91687 12,69412 15,81422	17,14836 18,99092 16,00017 15,33205 16,00017 18,99092	22,42952 24,10984 21,47085 21,00162 21,47085 24,10984			
29	T1: instantaan falen tar Catastrophic rupture		N-BUTANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					162,8446 171,7244 181,3067 209,5043 171,9129 150,2015	254,5467 256,9192 256,9192 256,9192 256,9192 256,9192	IRIBPT IRIBPT IRIBPT IRIBPT IRIBPT IRIBPT	133,7752 135,6413 135,6413 147,1518 135,6413 135,6413	330,9015 333,8279 333,8279 333,8279 333,8279 333,8279	617,185 622,7904 622,7904 622,7904 622,7904 622,7904	147,6606 144,7222 172,7594 210,8367 163,4812 135,9341	268,774 264,1777 275,6827 291,7025 278,1199 265,089	
30	T3: continu vrijkomen t Leak		N-BUTANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					105,8548 171,1884 101,0333 85,5183 94,32989 151,7826	121,68 190,3346 117,5414 107,7288 123,0723 178,7111	CRHJHP CRDXO CRDFPF CRHJHP CRDFPF CRDXO	94,15653 105,791 86,3585 81,01863 86,3585 105,791	121,2497 132,7395 116,9716 107,3068 122,4565 132,7395	176,0019 196,2282 172,3072 151,2375 182,2687 212,3524	116,8332 190,3346 108,9053 87,93364 105,3677 178,7111	151,1683 236,616 139,4414 112,5784 138,7217 257,8467	
31	T3: Breuk slang, DB+IE Line leak		N-BUTANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					134,1635 85,5759 75,55106 79,73432 120,4932 88,50925	134,1635 106,6723 101,0558 106,6723 125,3053 114,3517	CRDFPF CRHJHP CRHJHP CRHJHP CRHJHP CRHJHP	99,5522 81,1769 76,13563 81,1769 99,5522 88,55231	124,9071 106,2714 100,6576 106,2714 124,9071 113,949	165,873 147,8315 141,6417 147,8315 165,873 155,471	45,28736 53,27751 77,22082	69,10431 77,22082	
32	T3: Breuk slang, DB w Line leak		N-BUTANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					134,1635 85,5759 75,55106 79,73432 120,4932 88,50925	134,1635 106,6723 101,0558 106,6723 125,3053 114,3517	CRDFPF CRHJHP CRHJHP CRHJHP CRHJHP CRHJHP	99,5522 81,1769 76,13563 81,1769 99,5522 88,55231	124,9071 106,2714 100,6576 106,2714 124,9071 113,949	165,873 147,8315 141,6417 147,8315 165,873 155,471	45,28736 53,27751 77,22082	69,10431 77,22082	
33	T3: Breuk slang, IB w Line leak		N-BUTANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					92,97454 146,3118 89,19413 77,46902 83,3183 128,4641	114,3517 163,1733 106,6723 101,0558 106,6723 150,1926	CRHJHP CRDXO CRHJHP CRHJHP CRHJHP CRDXO	88,55231 99,5522 81,1769 76,13563 81,1769 99,5522	113,949 124,9071 106,2714 100,6576 106,2714 124,9071	155,471 165,873 147,8315 141,6417 147,8315 165,873	102,8909 163,1733 95,47442 78,31774 92,95649 150,1926	132,5915 198,4137 122,8806 102,1738 121,7637 201,044	
34	T3: Breuk slang, DB+IE Line leak		N-BUTANE	B 3 D 1,5 D 5 D 9 E 5 F 1,5					96,77321 154,9154 92,29631 79,00706 87,11443 140,2779	116,442 165,5885 120,2335 101,0558 121,3333 165,7138	CRDFPF CRDXO CRDFPF CRHJHP CRDFPF CRDXO	88,55231 99,5522 81,83164 76,13563 81,1769 99,5522	115,8603 124,9071 119,6493 100,6576 120,7126 129,9813	177,2257 198,1228 176,3863 141,6417 180,9986 209,4517	107,4831 165,5885 100,0557 79,8166 97,0932 165,7138	139,1948 219,5251 128,0976 104,4028 128,4047 238,309	

