



QRA LPG installatie Dongenseweg Kaatsheuvel

Toekomstige situatie



QRA LPG installatie Dongenseweg Kaatsheuvel

Toekomstige situatie

opdrachtgever	Antargaz
rapportnummer	O 16219-3-RA-005
datum	16 december 2021
referentie	CD/CD//O 16219-3-RA-005
verantwoordelijke	ing. C. Dahrs
opsteller	ing. C. Dahrs
	+31 85 82 28 691
	c.dahrs@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Wet- en regelgeving	5
2.1	Wat is externe veiligheid?	5
2.2	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	5
2.3	Toetsingskader	6
2.4	Handleiding risicoberekeningen Bevi	7
2.5	BRZO	7
3	Algemene uitgangspunten	8
3.1	Geprojecteerde situatie en de omgeving	8
3.2	Huidige inrichting en de omgeving	8
3.3	Omschrijving activiteiten	9
3.4	Risico's stoffen	9
4	Uitgangspunten	11
4.1	Geselecteerde scenario's	11
4.2	Specifieke faalscenario's Dongenseweg 4	12
4.3	Specifieke faalscenario's Dongenseweg 3A	16
5	Omgevingsomstandigheden	22
5.1	Algemeen	22
5.2	Meteo-omstandigheden	22
5.3	Ruwheidslengte	22
5.4	Ontstekingsbronnen	22
5.5	Populatiegegevens	23
5.6	Omgeving	23
6	Resultaten	24
6.1	Plaatsgebonden risico	24
6.2	Groepsrisico	25
6.3	1% letaliteitsafstand	26
7	Conclusie	27

1 Inleiding en samenvatting

Aan de overzijde van de Dongenseweg 3A te Kaatsheuvel is een nieuwe inrichting geprojecteerd, de Dongenseweg 4. Binnen deze geprojecteerde inrichting zullen meerdere propaantanks aanwezig zijn. Tezamen met de inrichting aan de Dongenseweg 3A te Kaatsheuvel is sprake van één inrichting en dient derhalve als zodanig beschouwd te worden. Propaan is een, als gevolg van de hoge druk in de tank tot vloeistof verdicht, brandbaar gas. Aangezien de inhoud van elk van deze propaantanks circa 20 m³ bedragen valt de inrichting onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)¹. De externe veiligheidsrisico's dienen conform het Bevi inzichtelijk te worden gemaakt waarna deze moeten worden getoetst aan de veiligheidsnormen uit het Bevi. Deze veiligheidsnormen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR geeft inzicht in de kans op overlijden ten gevolge van een incident met de propaantank. Voor het PR geldt een grenswaarde van 1×10^{-6} per jaar voor kwetsbare objecten, zoals woningen. Voor beperkt kwetsbare objecten (o.a. bedrijfsgebouwen) is sprake van een richtwaarde van 1×10^{-6} per jaar. Het GR geeft inzicht in de kans dat een groep mensen overlijdt ten gevolge van een incident met de propaantank. Voor het GR geldt geen harde grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Een toename van het GR dient (bestuurlijk) verantwoord te worden.

In voorliggende rapportage wordt beschreven op welke wijze de externe veiligheidsrisico's, uitgedrukt in het PR en het GR, zijn berekend. Uit de uitgevoerde berekening kan het volgende worden geconcludeerd:

- De PR-contour van 10^{-6} per jaar is grotendeels gelegen binnen de eigen inrichting. De PR contour 10^{-6} is aan de zuidzijde gelegen over één beperkt kwetsbaar object (woning). De wijziging heeft geen betrekking op de propaantanks aan de zuidzijde, daar is sprake van een bestaande situatie. De aanwezigheid van beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} risicocontour is ter plaatse toegestaan. Aan de grens- en richtwaarde voor het PR ter plaatse van respectievelijk kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten wordt verder voldaan.
- Er is sprake van een zeer gering groepsrisico. Vanwege het zeer beperkte groepsrisico is een nadere verantwoording niet aan de orde.

Het aspect externe veiligheid staat het gebruik van de propaantanks als beschreven in voorliggende rapportage niet in de weg.

¹ Conform artikel 2 lid 1 onder d van het Bevi en artikel 1b sub d onder 1 van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi).

2 Wet- en regelgeving

2.1 Wat is externe veiligheid?

Externe veiligheid heeft betrekking op de (bestuurlijke) afweging die gemaakt moet worden over de aanvaardbaarheid van de risico's voor de omgeving ten gevolge van de volgende categorieën van risicovolle activiteiten:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water, en het spoor en door buisleidingen;
- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het luchtvaartverkeer.

Wanneer gesproken wordt over externe veiligheidsrisico's dan heeft, luchtvaartverkeer uitgezonderd, dit betrekking op de risico's ten gevolge van activiteiten met gevaarlijke stoffen. Hierbij speelt zowel de kans op het optreden van een incident als het effect van dat incident voor de omgeving een belangrijke rol. Immers, **risico = kans x effect**.

De algemene behoefte om in een relatief dichtbevolkt land als Nederland veilig te kunnen wonen en werken en ook ruimte te bieden aan industriële activiteiten waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, vraagt om een afweging van risico's. Enerzijds dient er ruimte gecreëerd te worden om veilig te kunnen leven en anderzijds maken risicovolle activiteiten ook deel uit van een ontwikkelde samenleving en moet hiervoor ook ruimte zijn. Dit vraagt om een goede ruimtelijke ordening. Externe veiligheid speelt dan ook een belangrijke rol bij het vaststellen, wijzigen of aanvragen van een afwijking van een bestemmingsplan, bij tracébesluiten en bij het opstellen van milieueffectrapportages.

2.2 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Relevant voor toetsing van de externe veiligheidsrisico's ter plaatse van objecten waar mensen aanwezig zijn, zijn onder andere de begrippen plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Deze zijn als volgt gedefinieerd:

– Plaatsgebonden risico (PR)

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

– Groepsrisico (GR)

De cumulatieve kansen per jaar dat een groep mensen overlijdt als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het GR is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit.

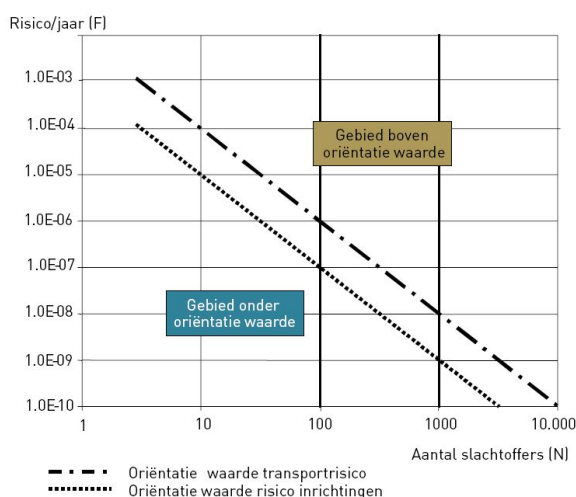
Bij het PR is het dus niet van belang of er daadwerkelijk personen op die bepaalde locatie aanwezig zijn. Voor het GR geldt dat in een gebied waar zich geen personen bevinden het GR per definitie gelijk aan nul is. Voor het GR geldt dat hoe meer slachtoffers bij een ongeval kunnen vallen hoe lager (strenger) de oriëntatiewaarde is. Grote slachtofferaantallen geven namelijk meer kans op maatschappelijke ontwrichting.

2.3 Toetsingskader

Het wettelijk toetsingskader voor de externe veiligheidsrisico's van inrichtingen is vastgelegd in het Bevi. In dit besluit zijn normen opgenomen ten aanzien van zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico. Binnen de PR-contour van 1×10^{-6} per jaar mogen zich geen kwetsbare objecten (bijvoorbeeld woningen, scholen en winkelcomplexen) bevinden; het betreft hier derhalve een grenswaarde. Voor beperkt kwetsbare objecten (bijvoorbeeld kleinere kantoorgebouwen en bedrijfsgebouwen) dient deze waarde als richtwaarde en mag hier in geval van zwaarwegende economische en/of maatschappelijke belangen van afgeweken worden.

Het groepsrisico kent geen norm. Wel geldt er een verantwoordingsplicht. Voor het GR geldt voor inrichtingen een oriëntatiewaarde van $1 \times 10^{-3}/N^2$ per jaar, waarbij N het aantal dodelijke slachtoffers is. Voor transport van gevaarlijke stoffen geldt een oriëntatiewaarde van $1 \times 10^{-2}/N^2$. Het berekende groepsrisico wordt vergeleken met deze oriëntatiewaarde. Het GR wordt weergegeven als een zogenaamde fN-curve (zie figuur 1). Voor transport wordt het GR uitgedrukt per kilometer transportroute waarbij de oriëntatiewaarde een factor 10 hoger ligt dan voor inrichtingen het geval is.

f1 fN-curve ter beoordeling van het groepsrisico



Aangezien sprake is van een oriëntatiewaarde is overschrijding hiervan mogelijk. Wel dient een (significante) toename van het groepsrisico verantwoord te worden. Onderdeel van de verantwoording kan het treffen van risico- en effectreducerende maatregelen zijn.

2.4 Handleiding risicoberekeningen Bevi

Door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu Centrum Externe veiligheid (RIVM CEV) is een handleiding opgesteld, getiteld "Handleiding Risicoberekeningen Bevi", versie 4.3, 1 januari 2021 (HaRi). In deze handleiding is voor specifieke categorieën van inrichtingen (onder andere PGS 15 inrichtingen), die vallen onder het Bevi, beschreven op welke wijze een QRA moet worden uitgevoerd.

2.5 BRZO

Het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015) geldt voor bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen. Het doel is het voorkómen van ongevallen en het beheersen van de gevolgen als het toch gebeurt. In de BRZO is een drempelwaarde opgenomen voor ontvlambare gassen:

- lagedrempelinrichting: 50 ton
- hogedrempelinrichting: 200 ton

Binnen de gehele inrichting (in de toekomstige situatie) zal aanwezig zijn 6 bovengrondse propaantanks van 20 m³ (80% gevuld). In totaal is daarmee maximaal 96m³ vloeibaar propaan binnen de inrichting aanwezig. Propaan heeft een soortelijk gewicht van 510 kg/m³. In totaal is dus maximaal : $510 * 96 = 48.960$ kg (49 ton) aanwezig binnen de inrichting in de propaantanks. Het transport naar de inrichting vindt plaats middels tankauto's met maximaal 50 m³ propaan. Na het afleveren van, maximaal 25 m³, blijft maximaal 25 m³ in de tankauto aanwezig (12,75 ton). In totaal kan op enig moment binnen de inrichting derhalve 61.71 ton aan propaan aanwezig zijn. Hiermee wordt de grenswaarde van de lagedrempelinrichting overschreden maar blijft het ruim onder de grenswaarde van een hogedrempelinrichting.

f3 Locatie van de inrichting Dongenseweg 3A (bron: Google Earth)



3.3 Omschrijving activiteiten

Binnen de inrichting aan de Dongenseweg 4 zullen twee bovengrondse propaantanks (zie in geel in figuur 2) met een inhoud van 20 m^3 elk aanwezig zijn (maximaal 80% gevuld). Deze tanks worden op jaarbasis gezamenlijk 4 maal (aan)gevuld, waarbij per keer maximaal 25 m^3 wordt afgeleverd (worst case). De twee tanks hebben een eigen verdamper.

Binnen de inrichting aan de Dongenseweg 3A zullen na realisatie van de inrichting aan de Dongenseweg 4, in totaal 4 bovengrondse propaantanks (zie in rood in figuur 3) met een inhoud van 20 m^3 elk aanwezig zijn (maximaal 80% gevuld). Deze tanks worden op jaarbasis gezamenlijk 8 maal (aan)gevuld (bij 1 aflevering worden de 4 tanks bijgevuld). Waarbij per keer gemiddeld 25 m^3 wordt afgeleverd (worst case). De vier tanks hebben één gezamenlijke verdamper.

3.4 Risico's stoffen

De hoge brandbaarheid van propaan vormt in combinatie met de grote vluchtigheid het belangrijkste risico voor de omgeving. Door deze vluchtigheid vormt propaan samen met



zuurstof uit de lucht, zeer gemakkelijk een brandbaar mengsel dat bij ontbranding tot een intense warmtebelasting en explosies kan leiden. Wanneer het onder druk vloeibaar gemaakte gas vrijkomt, bijvoorbeeld door een lekkage vanuit de opslagtank, expandeert het mengsel tot ongeveer 270 maal zijn oorspronkelijke volume. Wanneer dit mengsel (na menging met lucht) vervolgens ontbrandt, zal een extra expansie optreden door de hoge verbrandingstemperatuur. Dit kan het volume van de brandende wolk nog eens zes tot acht maal groter maken. Verder zal er een explosie kunnen optreden. De drukgolf die daarbij ontstaat kan tot schade in de omgeving leiden. Daarnaast geeft ook de brandende gaswolk aanleiding tot ernstige schade. Een bijzondere vorm van mogelijke effecten van een propaanontsnapping is de zogenaamde BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Hierbij ontstaat bij instantaan falen van een opslagtank bij ontsteking een vernietigende vuurbal. Deze veroorzaakt schade zowel door directe verbranding en hittestraling, als door explosie-effecten.

4 Uitgangspunten

4.1 Geselecteerde scenario's

De modellering is uitgevoerd met de software Safeti-NL, versie 8.3. De risicomethodiek (HaRi) versie 4.3, 1 januari 2021 voor het uitvoeren van een QRA beschrijft de volgende scenario's:

Bovengrondse opslag propaan

- instantaan vrijkomen van de gehele inhoud;
- vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min;
- continue uitstroming van de gehele inhoud uit een gat met een diameter van 10 mm.

Afnameleiding

- breuk van de leiding (bovengronds en ondergronds)
- bovengronds: Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, max. 50 mm

Verdampers

- instantaan vrijkomen van de gehele inhoud;
- vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min;
- continue uitstroming van de gehele inhoud uit een gat met een diameter van 10 mm.

Afleverleiding

- breuk van de leiding (bovengronds en ondergronds)
- bovengronds: Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, max. 50 mm
- ondergronds: Lek met een effectieve diameter van 20 mm

Losslang

- breuk van de losslang waarbij de doorstroombegrenzer sluit;
- breuk van de losslang waarbij de doorstroombegrenzer niet sluit;
- lekkage van de losslang.

Tankwagen

- instantaan falen (vulgraad 100%);
- falen van de grootste aansluiting (vulgraad 100%);
- BLEVE ten gevolge van brand tijdens de verlading (vulgraad 100%);
- BLEVE ten gevolge van brand bij het vulpunt binnen toetsingsafstand bij vulgraad 100%, 67% en 33%;
- BLEVE ten gevolge van een externe belasting bij vulgraad 100%, 67% en 33%.

Pomp

- breuk van de pomp waarbij de doorstroombegrenzer sluit;
- breuk van de pomp waarbij de doorstroombegrenzer niet sluit ;
- lekkage van de pomp.

Doorstroombegrenzers opslag tanks

In geval van het falen van verdamper of leidingen zal in principe geen nalevering ontstaan. Alle tanks zijn voorzien van doorstroombegrenzers. Dus in geval van en lekkage zullen deze begrenzers automatisch in werking treden. Voordat deze begrenzers dichtslaan zal nog een kleine hoeveelheid kunnen vrijkomen, echter is deze veel minder dan 10% van de inhoud van de tank en daarmee niet relevant voor de QRA. Deze doorstroombegrenzers kunnen echter ook falen. In overleg met Antargaz (de leverancier) zijn de volgende gegevens voor de QRA bepaald. De doorstroombegrenzers hebben een instelwaarde van 284 l/min (2", type 3292A). Bij een breuk komt meer dan 1,2 maal 284 l/min vrij. Bij een lek zal dit minder bedragen maar meer dan de instelwaarde. Bij een lekkage bedraagt de kans op het falen van de doorstroombegrenzer een factor 0,12, bij een breuk bedraagt deze 0,06.

4.2 Specifieke faalscenario's Dongenseweg 4

Bovengrondse opslag propaan

Ten aanzien van de bovengrondse opslag van propaan zijn de scenario's en de bijbehorende generieke faalkansen gegeven in de tabellen 4.1. In het geval van de opslagtank zijn de generieke faalkansen gelijk aan de gehanteerde faalkansen, omdat ervan wordt uitgegaan dat de propaantank te allen tijde volledig gevuld is (worst case-uitgangspunt).

t4.1 Generieke faalscenario's voor ongevallen met een propaantank

Scenario	Generieke faalkans per jaar
R.1 Instantaan falen propaantank	5×10^{-7}
R.2 Continu vrijkomen van de gehele inhoud van de propaantank in 10 min	5×10^{-7}
R.3 Continu vrijkomen inhoud propaantank; lekdiameter 10 mm	1×10^{-5}

Afnameleiding

Elke propaantank is voorzien van afnameleidingen aan zowel de gaszijde als de vloeistofzijde. Op basis van de geschatte effecten is de afnameleiding aan de gaszijde niet meegenomen in de risicoberekeningen. De vloeistofafnameleiding tussen de propaantank en de verdamper is wel beschouwd in deze QRA (twee stuks). De bovengrondse afleverleiding met vloeibaar propaan tussen het reservoir en de verdamperinstallatie is ca. 5 meter lang conform PGS 19 worst-case uitgegaan van het vrijkomen van ca. 25 kilogram vloeibaar propaan (inhoud vloeistofleiding + verdamperinstallatie). Bij het falen van de doorstroombegrenzer stroomt de gehele tank leeg (16 m³). In tabel 4.2 zijn de gehanteerde faalkansen weergegeven, gerekend is met 10 meter leiding conform Hari.

t4.2 Faalscenario's voor vloeistof afnameleiding

Scenario	Basisfaalfrequentie (per m per jaar)	Gehanteerde faalkans (per jaar)
A.1 Breuk van de leiding	1×10^{-6}	$1,0 \times 10^{-5}$
A.1a Breuk van de leiding, doorstroombegrenzer sluit	$0,94 * 1,0 \times 10^{-5}$	$0,94 \times 10^{-6}$
A.1b Breuk van de leiding, doorstroombegrenzer sluit niet	$0,06 * 1,0 \times 10^{-5}$	6×10^{-7}
A. 2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm)	5×10^{-6}	5×10^{-5}
A. 2a Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm), doorstroombegrenzer sluit	$0,88 * 5 \times 10^{-5}$	$4,4 \times 10^{-5}$
A. 2b Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm), doorstroombegrenzer sluit niet	$0,12 * 5 \times 10^{-5}$	6×10^{-6}

Verdampers

Onderdeel van de propaaninstallatie zijn twee (propaangestookte) verdampers waarin vloeibaar propaan van fase wisselt en als gas wordt afgevoerd richting de inrichting. Deze verdampers hebben een vloeistofvolume van 22,4 liter propaan. De verdamper dient enkel voor het feit om in de koudere periode de propaantank voldoende op druk te houden.

In de methodiek voor propaaninsluitsystemen welke als basis is gehanteerd voor deze QRA zijn geen scenario's opgenomen die gehanteerd dienen te worden wanneer een verdamper deel uit-maakt van de propaaninstallatie. De HRB stelt dat indien het systeem substantieel afwijkt van het systeem beschreven in Hoofdstuk 12 van de HRB onderzocht dient te worden of onderdelen moeten worden toegevoegd. Aangezien de verdamper tot 22,4 liter vloeibaar propaan kan bevatten is deze opgenomen in de QRA. Binnen de QRA is de verdamper beschouwd als zijnde een procesvat. De verdamper is als procesvat beschouwd omdat in de verdamper een faseverandering plaatsvindt (vloeistof tot gas), volgens de HRB dienen vaten waarin een verandering plaatsvindt beschouwd te worden als procesvat. De scenario's die voor de verdamper zijn gebruikt zijn opgenomen in tabel 4.3.

Niet altijd zullen de verdampers tegelijkertijd in gebruik zijn. Alleen in hele koude periodes kan dit het geval zijn. In de QRA is het gebruik van alle verdampers gemodelleerd (worst-case).

t4.3 Faalscenario's voor verdampers

Scenario	Basisfaalfrequentie (per per jaar)
V.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van het procesvat	5×10^{-6}
V.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5×10^{-6}
V.3 Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}

Afleverleiding

Propaan wordt aan het reservoir onttrokken ten behoeve van de processen binnen de inrichting. In deze situatie is er een ondergrondse afleverleiding met gasvormig propaan tussen de verdamperinstallatie en het betreffende gebouw waar de processen met propaan

plaatsvinden. De leidingen zullen een nominale diameter kleiner dan 75 mm (diameter bedraagt 40mm) hebben.

In tabel 4.4 is een overzicht gegeven van de mogelijke faalscenario's en de daarbij behorende generieke faalkansen voor afleverleidingen.

t4.4 Faalscenario's met generieke faalkansen voor propaan afleverleidingen (nominale diameter < 75 mm)

Scenario	Generieke faalkans per meter per jaar
Ondergrondse afleverleiding	
A.1 Breuk van de leiding	$5 \cdot 10^{-7}$
A.2 Lek met een effectieve diameter van 20 mm	$1,5 \cdot 10^{-6}$

In tabel 4.5 is een overzicht gegeven van de voor deze situatie gehanteerde faalkansen per scenario voor de afleverleidingen.

t4.5 Faalscenario's met generieke faalkansen voor propaan afleverleidingen (nominale diameter < 75 mm)

Scenario	Generieke faalkans per meter per jaar	Lengte leiding in meter	Gehanteerde faalkans per jaar
Ondergrondse afleverleiding			
A.1 Breuk van de leiding	$5 \cdot 10^{-7}$	70	$3,5 \cdot 10^{-5}$
A.1 Breuk van de leiding, begrenzer sluit	$0,94 \cdot 3,5 \cdot 10^{-5}$	70	$3,3 \cdot 10^{-5}$
A.1 Breuk van de leiding, begrenzer sluit niet	$0,06 \cdot 3,5 \cdot 10^{-5}$	70	$2,1 \cdot 10^{-6}$
A.2 Lek met een effectieve diameter van 20 mm	$1,5 \cdot 10^{-6}$	70	$1,05 \cdot 10^{-4}$
A.2 Lek 20 mm, begrenzer sluit	$0,88 \cdot 1,05 \cdot 10^{-4}$	70	$9,2 \cdot 10^{-5}$
A.2 Lek 20 mm, begrenzer sluit niet	$0,12 \cdot 1,05 \cdot 10^{-4}$	70	$1,3 \cdot 10^{-5}$

Voor de ondergrondse afleverleiding is uitgegaan van verticale uitstroming. Voor de gasleiding tussen de verdamperinstallatie en de afnemende installaties in het gebouw (ca. 70 meter) is 10 kilogram gasvormig propaan gehanteerd (inhoud gasleiding + verdamperinstallatie) en een gasdruk van 2 bar. Omdat alle leidingen aan elkaar zijn gekoppeld is er vanuit gegaan dat alles via een eventuele lek kan uitstromen. Beide tanks zijn voorzien van stromingsbegrenzers dus bij een lekkage vindt automatische afsluiting plaats. Voordat deze afsluiting plaatsvindt kan er per tank nog (worst case) 100 liter gas ontsnappen. In totaal kan bij een lek 10,1 kg propaan vrijkomen. Indien de doorstroombegrenzer faalt kan de inhoud van de gehele tank vrijkomen (16 m^3). Bij een breuk is een continue uitstroom voorzien.

Losslang

De verlading van propaan vindt plaats met behulp van een losslang met een interne diameter van 51 mm, die voorzien is van een doorstroombegrenzer. Op jaarbasis wordt maximaal in totaal circa 100 m^3 propaan doorgezet en dus verladen. Worst case wordt ervan uitgegaan dat per tankverlading ca. 25 m^3 wordt afgeleverd (resulteert in ca. 4 verladingen

op jaarbasis). De pompsnelheid bedraagt 400 liter per minuut (worst case). Het lossen van de propaan neemt daarmee 62 minuten in beslag. Conform de HaRi versie 3.3 dient de extra tijd voor het aan- en afkoppelen ook meegenomen te worden. Het aan- en afkoppelen duurt in totaal 30 minuten. De verlading vindt alleen plaats in de dagperiode. In tabel 4.6 is een overzicht gegeven van de gehanteerde faalscenario's met de bijbehorende generieke faalkansen voor de propaantanks van 20 m³.

t4.6 Faalscenario's voor ongevallen met de losslang (per locatie)

Scenario	Faalkans per uur	Factor begrenzer	Factor	Gehanteerde faalkans per jaar
L.1 breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-7}	0,12 ^a	$(1-0,12^a) \times 4^b \times 1^c$	$1,4 \times 10^{-6}$
L.2 breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4×10^{-7}	0,12 ^a	$0,12^a \times 4^b \times 1^c$	$1,9 \times 10^{-7}$
L.3 lekkage losslang, gat diameter 5 mm	4×10^{-5}	-	$4^b \times 1^c$	$1,6 \times 10^{-4}$

a Dit is de faalkans doorstroombegrenzer (f_d), conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 4.3 d.d. 1 januari 2021

b Dit is het aantal verladingen per jaar.

c Dit is de tijdsduur per verlading in uren (62 minuten /60).

Tankwagen

De opstelplaats van de tankwagens is op ca. 10 meter afstand van het vulpunt gelegen en op meer dan 50 meter afstand van het meest nabijgelegen gebouw. Deze opstelplaats is gesitueerd binnen de omheining van de inrichting. Er wordt gebruik gemaakt van tankwagens met een inhoud van circa 50 m³. In tabel 4.7 is een overzicht gegeven van de gehanteerde faalscenario's en de daarbij behorende generieke faalkansen. De tankwagen is circa 75 minuten aanwezig binnen de inrichting.

t4.7 Generieke faalscenario's voor ongevallen met de tankwagen (per locatie)

Scenario	Generieke faalkans	Factor	Gehanteerde faalkans per jaar
BLEVE door brand in omgeving (vulgraad 100%)	2×10^{-8} per uur ^a	$2 \times 4 \times 1,53 \times 0,33^c \times 0,19$	$1,5 \times 10^{-8}$
BLEVE door brand in omgeving (vulgraad 67%)	2×10^{-8} per uur ^a	$2 \times 4 \times 1,53 \times 0,33^c \times 0,46$	$3,7 \times 10^{-8}$
BLEVE door brand in omgeving (vulgraad 33%)	2×10^{-8} per uur ^a	$2 \times 4 \times 1,53 \times 0,33^c \times 0,73$	$5,9 \times 10^{-8}$
BLEVE door externe beschadiging (vulgraad 100%)	$2,3 \times 10^{-9}$ per uur ^b	$2 \times 4 \times 1,53 \times 0,33^c$	$9,0 \times 10^{-9}$
BLEVE door externe beschadiging (vulgraad 67%)	$2,3 \times 10^{-9}$ per uur ^b	$2 \times 4 \times 1,53 \times 0,33^c$	$9,0 \times 10^{-9}$
BLEVE door externe beschadiging (vulgraad 33%)	$2,3 \times 10^{-9}$ per uur ^b	$2 \times 4 \times 1,53 \times 0,33^c$	$9,0 \times 10^{-9}$

a De opstelplaats is op 6 meter van de meest nabijgelegen bebouwing gelegen. Volgens de PGS 19 is dat toegestaan, daarnaast wordt niet meer dan vijf keer per jaar verladen. Derhalve wordt het scenario buiten beschouwing gelaten.

b De opstelplaats van de tankwagen is gelegen op een vergunningplichtig terrein. De opstellocatie is geïsoleerd en niet voor iedereen toegankelijk, daarnaast worden maatregelen getroffen om externe botsingen tegen te gaan. Derhalve wordt het scenario buiten beschouwing gelaten

c gelijke verdeling over de verschillende vulgraden (33% kans dat de tankwagen of 100% gevuld is, of 67% of 33%).

In tabel 4.8 is een overzicht gegeven van de relevante gehanteerde faalkansen per scenario.

t4.8 Faalscenario's voor ongevallen met de tankwagen (per locatie)

Scenario	Generieke faalkans	Vulgraad tankwagen	Factor	Gehanteerde faalkans per jaar
Instantaan falen tankwagen	5×10^{-7} per jaar	100%	$4^a \times 1,25^b / 8766^c$	$2,85 \times 10^{-10}$
Continu vrijkomen van gehele inhoud van de tankwagen uit grootste aansluiting (72 mm)	5×10^{-7} per jaar	100%	$4^a \times 1,25^b / 8766^c$	$2,85 \times 10^{-10}$
BLEVE door brand tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	100%	$4^a \times 1,25^d$	$3,0 \times 10^{-9}$

a Dit is het aantal verladingen per jaar.
b Dit is de aanwezigheidsduur in uren van de tankwagen per verlading.
c Dit is het gemiddeld aantal uren in een jaar.
d 33% van de tijd is de tankauto 100% gevuld etc.

Pomp

De verlading vindt plaats met behulp van een op de tankwagen aanwezige pomp. In tabel 4.9 is een overzicht gegeven van de mogelijke faalscenario's en de daarbij behorende generieke en gehanteerde faalkansen van deze pomp.

t4.9 Faalscenario's met de generieke en gehanteerde faalkansen voor ongevallen met de pomp (per locatie)

Scenario	Faalkans per jaar	Factor begrenzer	Factor	Gehanteerde faalkans per jaar
P.1 breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1×10^{-4}	0,06 ^a	$(1-0,06^a) \times 4^b \times 1^c / 8766^d$	$4,3 \times 10^{-8}$
P.2 breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1×10^{-4}	0,06 ^a	$0,06^a \times 4^b \times 1^c / 8766^d$	$3,0 \times 10^{-9}$
P.3 lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	-	$4^b \times 1^c / 8766^d$	$2,0 \times 10^{-6}$

a Dit is de faalkans doorstroombegrenzer (f_d), conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 4.3 d.d. 1 januari 2021
b Dit is het aantal verladingen per jaar.
c Dit is de tijdsduur per verlading in uren (62 min/60).
d Dit is het gemiddeld aantal uren in een jaar.

4.3 Specifieke faalscenario's Dongenseweg 3A

In geval van het falen van leidingen zal geen nalevering ontstaan. Alle tanks zijn voorzien van doorstroombegrenzers. Dus in geval van en lekkage zullen deze begrenzers automatisch in werking treden. Voordat deze begrenzers dichtslaan zal nog een kleine hoeveelheid kunnen vrijkomen, echter is deze veel minder dan 10% van de inhoud van de tank en daarmee niet relevant voor de QRA.

Bovengrondse opslag propaan

Ten aanzien van de bovengrondse opslag van propaan zijn de scenario's en de bijbehorende generieke faalkansen gegeven in de tabellen 4.10. In het geval van de opslagtank zijn de generieke faalkansen gelijk aan de gehanteerde faalkansen, omdat ervan wordt uitgegaan dat de propaantank te allen tijde volledig gevuld is (worst case-uitgangspunt).

t4.10 Generieke faalscenario's voor ongevallen met een propaantank

Scenario	Generieke faalkans per jaar
R.1 Instantaan falen propaantank	5×10^{-7}
R.2 Continu vrijkomen van de gehele inhoud van de propaantank in 10 min	5×10^{-7}
R.3 Continu vrijkomen inhoud propaantank; lekdiameter 10 mm	1×10^{-5}

Afnameleiding

Elke propaantank is voorzien van afnameleidingen aan zowel de gaszijde als de vloeistofzijde. Op basis van de geschatte effecten is de afnameleiding aan de gaszijde niet meegenomen in de risicoberekeningen. De vloeistofafnameleiding tussen de propaantank en de verdamper is wel beschouwd in deze QRA (één stuks). De bovengrondse afleverleiding met vloeibaar propaan tussen het reservoir en de verdamperinstallatie is ca. 5 meter lang conform PGS 19 worst-case uitgegaan van het vrijkomen van ca. 25 kilogram vloeibaar propaan (inhoud vloeistofleiding + verdamperinstallatie). Bij het falen van de doorstroombegrenzer stroomt de gehele tank leeg (16 m³). In tabel 4.2 zijn de gehanteerde faalkansen weergegeven, gerekend is met 10 meter leiding conform Hari.

t4.11 Faalscenario's voor vloeistof afnameleiding

Scenario	Basisfaalfrequentie (per m per jaar)	Gehanteerde faalkans (per jaar)
A.1 Breuk van de leiding	1×10^{-6}	$1,0 \times 10^{-5}$
A.1a Breuk van de leiding, doorstroombegrenzer sluit	$0,94 * 1,0 \times 10^{-5}$	$0,94 \times 10^{-6}$
A.1b Breuk van de leiding, doorstroombegrenzer sluit niet	$0,06 * 1,0 \times 10^{-5}$	6×10^{-7}
A. 2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm)	5×10^{-6}	5×10^{-5}
A. 2a Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm), doorstroombegrenzer sluit	$0,88 * 5 \times 10^{-5}$	$4,4 \times 10^{-5}$
A. 2b Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm), doorstroombegrenzer sluit niet	$0,12 * 5 \times 10^{-5}$	6×10^{-6}

Verdamper

Onderdeel van de propaaninstallatie is één (propaangestookte) verdamper waarin vloeibaar propaan van fase wisselt en als gas wordt afgevoerd richting de inrichting. Deze verdamper heeft een vloeistofvolume van 22,4 liter propaan. De verdamper dient enkel voor het feit om in de koudere periode de propaantank voldoende op druk te houden.

In de methodiek voor propaaninsluitsystemen welke als basis is gehanteerd voor deze QRA zijn geen scenario's opgenomen die gehanteerd dienen te worden wanneer een verdamper deel uit-maakt van de propaaninstallatie. De HRB stelt dat indien het systeem substantieel afwijkt van het systeem beschreven in Hoofdstuk 12 van de HRB onderzocht dient te worden of onderdelen moeten worden toegevoegd. Aangezien de verdamper tot 22,4 liter vloeibaar propaan kan bevatten is deze opgenomen in de QRA. Binnen de QRA is de verdamper beschouwd als zijnde een procesvat. De verdamper is als procesvat beschouwd omdat in de verdamper een faseverandering plaatsvindt (vloeistof tot gas), volgens de HRB dienen vaten waarin een verandering plaatsvindt beschouwd te worden als procesvat. De scenario's die voor de verdamper zijn gebruikt zijn opgenomen in tabel 4.11.

Niet altijd zal de verdamper in gebruik zijn. Alleen in hele koude periodes kan dit het geval zijn.

t4.12 Faalscenario's voor verdampers

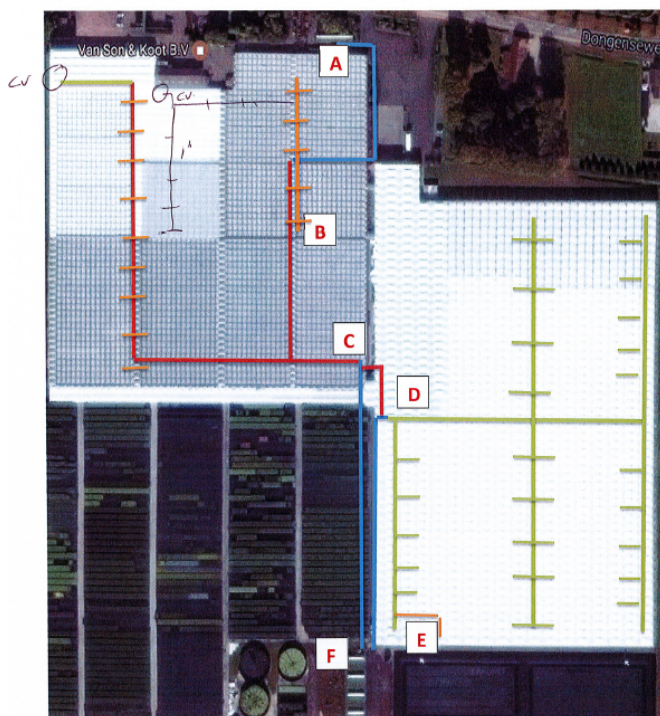
Scenario	Basisfaalfrequentie (per per jaar)
V.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van het procesvat	5×10^{-6}
V.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5×10^{-6}
V.3 Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}

Afleverleiding

Propaan wordt aan de reservoirs onttrokken ten behoeve van de processen binnen de inrichting. In deze situatie zijn er zowel bovengrondse als ondergrondse leidingen met gasvormig propaan aanwezig tussen de propaantanks en het betreffende gebouw waar de processen met propaan plaatsvinden. De leidingen hebben een nominale diameter van 63 mm. Deze leidingen zijn ondergronds gelegen. In onderstaande figuur (4.1) zijn de ondergrondse leidingen in blauw weergegeven (leiding A is komen te vervallen). De overige leidingen zijn bovengronds gelegen.

De twee ondergrondse 63 mm propaan leidingen zijn respectievelijk ca. 154 m en 124 m lang. In de westelijke kas is ca. 600 meter bovengrondse propaan leiding aanwezig. In de oostelijke kas is ca. 720 meter bovengrondse propaan leiding aanwezig.

f4 Situering propaan leidingen



In tabel 4.4 is een overzicht gegeven van de mogelijke faalscenario's en de daarbij behorende generieke faalkansen voor afleverleidingen.

t4.13 Faalscenario's met generieke faalkansen voor propaan afleverleidingen (nominale diameter < 75 mm)

Scenario	Generieke faalkans per meter per jaar
Bovengrondse afleverleiding	
A.1 Breuk van de leiding	$1 \cdot 10^{-6}$
A.2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, max. 50 mm	$5 \cdot 10^{-6}$
Ondergrondse afleverleiding	
A.1 Breuk van de leiding	$5 \cdot 10^{-7}$
A.2 Lek met een effectieve diameter van 20 mm	$1,5 \cdot 10^{-6}$

In tabel 4.5 is een overzicht gegeven van de voor deze situatie gehanteerde faalkansen per scenario voor de afleverleidingen.

t4.14 Faalscenario's met generieke faalkansen voor propaan afleverleidingen (nominale diameter < 75 mm)

Scenario	Generieke faalkans per meter per jaar	Lengte leiding in meter	Gehanteerde faalkans per jaar
Bovengrondse afleverleiding			
A.1 Breuk van de leiding	$1 \cdot 10^{-6}$	600/720	$6,0 \cdot 10^{-4} / 7,2 \cdot 10^{-4}$
A.1 Breuk van de leiding, doorstroombegrenzer sluit	$0,94 * 6,0 \cdot 10^{-4} / 7,2 \cdot 10^{-4}$		$5,6 \cdot 10^{-4} / 6,8 \cdot 10^{-4}$
A.1 Breuk van de leiding, doorstroombegrenzer sluit niet	$0,06 * 6,0 \cdot 10^{-4} / 7,2 \cdot 10^{-4}$		$3,6 \cdot 10^{-5} / 4,3 \cdot 10^{-5}$
A.2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, max. 50 mm	$5 \cdot 10^{-6}$	600/720	$3,0 \cdot 10^{-3} / 3,6 \cdot 10^{-3}$
A.2 Lek, doorstroombegrenzer sluit	$0,88 * 3,0 \cdot 10^{-3} / 3,6 \cdot 10^{-3}$		$2,6 \cdot 10^{-3} / 3,2 \cdot 10^{-3}$
A.2 Lek, doorstroombegrenzer sluit niet	$0,12 * 3,0 \cdot 10^{-3} / 3,6 \cdot 10^{-3}$		$3,6 \cdot 10^{-4} / 4,3 \cdot 10^{-4}$
Ondergrondse afleverleiding			
A.1 Breuk van de leiding	$5 \cdot 10^{-7}$	154/124	$7,7 \cdot 10^{-5} / 6,2 \cdot 10^{-5}$
A.1 Breuk van de leiding, doorstroombegrenzer sluit	$0,94 * 7,7 \cdot 10^{-5} / 6,2 \cdot 10^{-5}$		$7,2 \cdot 10^{-5} / 5,8 \cdot 10^{-5}$
A.1 Breuk van de leiding, doorstroombegrenzer sluit niet	$0,06 * 7,7 \cdot 10^{-5} / 6,2 \cdot 10^{-5}$		$4,6 \cdot 10^{-6} / 3,7 \cdot 10^{-6}$
A.2 Lek met een effectieve diameter van 20 mm	$1,5 \cdot 10^{-6}$	154/124	$2,3 \cdot 10^{-4} / 1,9 \cdot 10^{-4}$
A.2 Lek, doorstroombegrenzer sluit	$0,88 * 2,3 \cdot 10^{-4} / 1,9 \cdot 10^{-4}$		$2,0 \cdot 10^{-4} / 1,7 \cdot 10^{-4}$
A.2 Lek, doorstroombegrenzer sluit niet	$0,12 * 2,3 \cdot 10^{-4} / 1,9 \cdot 10^{-4}$		$2,8 \cdot 10^{-5} / 2,3 \cdot 10^{-5}$

Voor de ondergrondse afleverleiding is uitgegaan van verticale uitstroming. Voor de gasleidingen is ca. 15 kilogram gasvormig propaan gehanteerd (inhoud ondergrondse en bovengrondse gasleidingen) en een gasdruk van 5 bar. Omdat alle leidingen aan elkaar zijn gekoppeld is er vanuit gegaan dat alles via een eventuele lek kan uitstromen. Alle tanks zijn voorzien van stromingsbegrenzers dus bij een lekkage vindt automatische afsluiting plaats. Voordat deze afsluiting plaatsvindt kan er per tank nog (worst case) 100 liter gas ontsnappen.

In totaal kan bij een lek 15,1 kg propaan vrijkomen. Indien de doorstroombegrenzer faalt kan de inhoud van één gehele tank vrijkomen (16 m³). Bij een breuk is een continue uitstroom voorzien.

Losslang

De verlading van propaan vindt plaats met behulp van een losslang met een interne diameter van 51 mm, die voorzien is van een doorstroombegrenzer. Op jaarbasis wordt maximaal in totaal circa 200 m³ propaan doorgezet en dus verladen. Worst case wordt ervan uitgegaan dat per tankverlading ca. 25 m³ wordt afgeleverd (resulteert in ca. 8 verladingen op jaarbasis). De pompsnelheid bedraagt 400 liter per minuut (worst case). Het lossen van de propaan neemt daarmee ca. 62 minuten in beslag. Conform de HaRi versie 3.3 dient de extra tijd voor het aan- en afkoppelen ook meegenomen te worden. Het aan- en afkoppelen duurt in totaal ca. 30 minuten. De verlading vindt alleen plaats in de dagperiode. In tabel 4.15 is een overzicht gegeven van de gehanteerde faalscenario's met de bijbehorende generieke faalkansen voor de propaantanks van 20 m³.

t4.15 Faalscenario's voor ongevallen met de losslang (per locatie)

Scenario	Faalkans per uur	Factor begrenzer	Factor	Gehanteerde faalkans per jaar
L.1 breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-7}	0,12 ^a	$(1-0,12^a) \times (8)^b \times 1^c$	$2,8 \times 10^{-6}$
L.2 breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4×10^{-7}	0,12 ^a	$0,12^a \times (8)^b \times 1^c$	$3,8 \times 10^{-7}$
L.3 lekkage losslang, gat diameter 5 mm	4×10^{-5}	-	$(8)^b \times 1^c$	$3,2 \times 10^{-4}$

a Dit is de faalkans doorstroombegrenzer (f_d), conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 4.3 d.d. 1 januari 2021

b Dit is het aantal verladingen per jaar.

c Dit is de tijdsduur per verlading in uren (62 minuten/60).

Tankwagens

De opstelplaats van de tankwagens is op ca. 4 meter afstand van het vulpunt gelegen en op ca. 8 meter afstand van het meest nabijgelegen gebouw. Deze opstelplaats is gesitueerd binnen de omheining van de inrichting. Er wordt gebruik gemaakt van tankwagens met een inhoud van circa 50 m³. In tabel 4.16 is een overzicht gegeven van de gehanteerde faalscenario's en de daarbij behorende generieke faalkansen. De tankwagen is circa 92 minuten aanwezig binnen de inrichting.

t4.16 Generieke faalscenario's voor ongevallen met de tankwagen (per locatie)

Scenario	Generieke faalkans	Factor	Gehanteerde faalkans per jaar
BLEVE door brand in omgeving (vulgraad 100%)	2×10^{-8} per uur	$2 \times 8 \times 1,53 \times 0,33^b \times 0,19$	$3,1 \times 10^{-8}$
BLEVE door brand in omgeving (vulgraad 67%)	2×10^{-8} per uur	$2 \times 8 \times 1,53 \times 0,33^b \times 0,46$	$7,4 \times 10^{-8}$
BLEVE door brand in omgeving (vulgraad 33%)	2×10^{-8} per uur	$2 \times 8 \times 1,53 \times 0,33^b \times 0,73$	$1,2 \times 10^{-7}$
BLEVE door externe beschadiging (vulgraad 100%)	$2,3 \times 10^{-9}$ per uur ^a	$2 \times 8 \times 1,53 \times 0,33$	$1,9 \times 10^{-8}$
BLEVE door externe beschadiging (vulgraad 67%)	$2,3 \times 10^{-9}$ per uur ^a	$2 \times 8 \times 1,53 \times 0,33$	$1,9 \times 10^{-8}$
BLEVE door externe beschadiging (vulgraad 33%)	$2,3 \times 10^{-9}$ per uur ^a	$2 \times 8 \times 1,53 \times 0,33$	$1,9 \times 10^{-8}$

a De opstelplaats van de tankwagen is gelegen op een vergunningplichtig terrein. De opstellocatie is geïsoleerd en niet voor iedereen toegankelijk, daarnaast worden maatregelen getroffen om externe botsingen tegen te gaan. Derhalve wordt het scenario buiten beschouwing gelaten

b gelijke verdeling over de verschillende vulgraden (33% kans dat de tankwagen of 100% gevuld is, of 67% of 33%).

In tabel 4.17 is een overzicht gegeven van de relevante gehanteerde faalkansen per scenario.

t4.17 Faalscenario's voor ongevallen met de tankwagen (per locatie)

Scenario	Generieke faalkans	Vulgraad tankwagen	Factor	Gehanteerde faalkans per jaar
Instantaan falen tankwagen	5×10^{-7} per jaar	100%	$8^a \times 1,53^b / 8766^c$	$6,9 \times 10^{-10}$
Continu vrijkomen van gehele inhoud van de tankwagen uit grootste aansluiting (72 mm)	5×10^{-7} per jaar	100%	$8^a \times 1,53^b / 8766^c$	$6,9 \times 10^{-10}$
BLEVE door brand tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-10}$ per uur	100%	$8^a \times 1,53^b$	$7,0 \times 10^{-9}$

a Dit is het aantal verladingen per jaar.

b Dit is de aanwezigheidsduur in uren van de tankwagen per verlading.

c Dit is het gemiddeld aantal uren in een jaar.

Pomp

De verlading vindt plaats met behulp van een op de tankwagen aanwezige pomp. In tabel 4.18 is een overzicht gegeven van de mogelijke faalscenario's en de daarbij behorende generieke en gehanteerde faalkansen van deze pomp.

t4.18 Faalscenario's met de generieke en gehanteerde faalkansen voor ongevallen met de pomp (per locatie)

Scenario	Faalkans per jaar	Factor begrenzer	Factor	Gehanteerde faalkans per jaar
P.1 breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1×10^{-4}	0,06 ^a	$(1-0,06^a) \times 8^b \times 1^c / 8766^d$	$8,6 \times 10^{-8}$
P.2 breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1×10^{-4}	0,06 ^a	$0,06^a \times 8^b \times 1^c / 8766^d$	$5,0 \times 10^{-9}$
P.3 lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	-	$8^b \times 1^c / 8766^d$	$4,0 \times 10^{-6}$

a Dit is de faalkans doorstroombegrenzer (f_d), conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 4.3 d.d. 1 januari 2021

b Dit is het aantal verladingen per jaar.

c Dit is de tijdsduur per verlading in uren.

d Dit is het gemiddeld aantal uren in een jaar.

5 Omgevingsomstandigheden

5.1 Algemeen

In hoofdstuk 4 is beschreven welke scenario's mogelijk kunnen optreden op het terrein van de geprojecteerde inrichting aan de Dongenseweg 3A en 4 te Kaatsheuvel. De effecten van deze scenario's worden beïnvloed door verschillende omgevingsomstandigheden zoals de windrichting en de ruwheid van het omliggende terrein. In dit hoofdstuk worden de omgevingsomstandigheden weergegeven.

5.2 Meteo-omstandigheden

De meteorologische data van het weerstation Gilze-Rijen kunnen als representatief worden beschouwd voor de locatie aan de Dongenseweg 3A en 4 te Kaatsheuvel. In tabel 5.1 is een overzicht gegeven van de weerklassen die worden beschouwd.

t5.1 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)

5.3 Ruwheidslengte

Het terrein aan de Dongenseweg 3A en 4 te Kaatsheuvel is gelegen binnen een agrarisch gebied. Conform de HaRi is een ruwheidslengte van 0,3 meter representatief voor dergelijke gebieden. Derhalve is een ruwheidslengte van 0,3 meter gehanteerd.

5.4 Ontstekingsbronnen

Voor het vaststellen van de reikwijdte van afdrijvende gaswolken is de locatie van mogelijke ontstekingsbronnen van belang. Wolken van brandbaar materiaal kunnen ontstoken worden zolang de concentratie binnen de explosiegrenzen blijft. Voor de scenario's met brandbare stoffen zijn daardoor vooral ontstekingsbronnen in de naaste omgeving van de inrichting van belang. Indien een brandbare wolk buiten de inrichting drijft kan deze worden ontstoken door ontstekingsbronnen buiten de inrichting. In de directe omgeving van de inrichting zijn echter in deze situatie geen relevante mogelijke ontstekingsbronnen aanwezig.

5.5 **Populatiegegevens**

Ten behoeve van de berekening van het groepsrisico is het noodzakelijk om de populatie binnen het invloedsgebied en buiten de inrichting inzichtelijk te maken. Voor de populatiegegevens van de omgeving is gebruik gemaakt van de populatieservice². D.d. 22 oktober 2021 zijn de bevolkingsgegevens opgevraagd middels deze tool. Deze tool is gebaseerd op de basisadministratie en gebouwen (BAG) en aanwezigheidskentallen uit de HaRi. De populatie is binnen een straal van 600 meter rondom het plangebied geïnventariseerd. Het maximale invloedsgebied van de propaantank bedraagt ca. 300 meter, dit betekent dat het gehele invloedsgebied (inclusief de Dongenseweg 4) in beschouwing is genomen.

5.6 **Omgeving**

De directe omgeving en daarmee het invloedsgebied laat zich typeren als een agrarisch gebied. Op grotere afstand zijn woningen gelegen. Er zijn geen windturbines gesitueerd in de nabijheid van de inrichting.

² <http://populatieservice.demis.nl/#/>

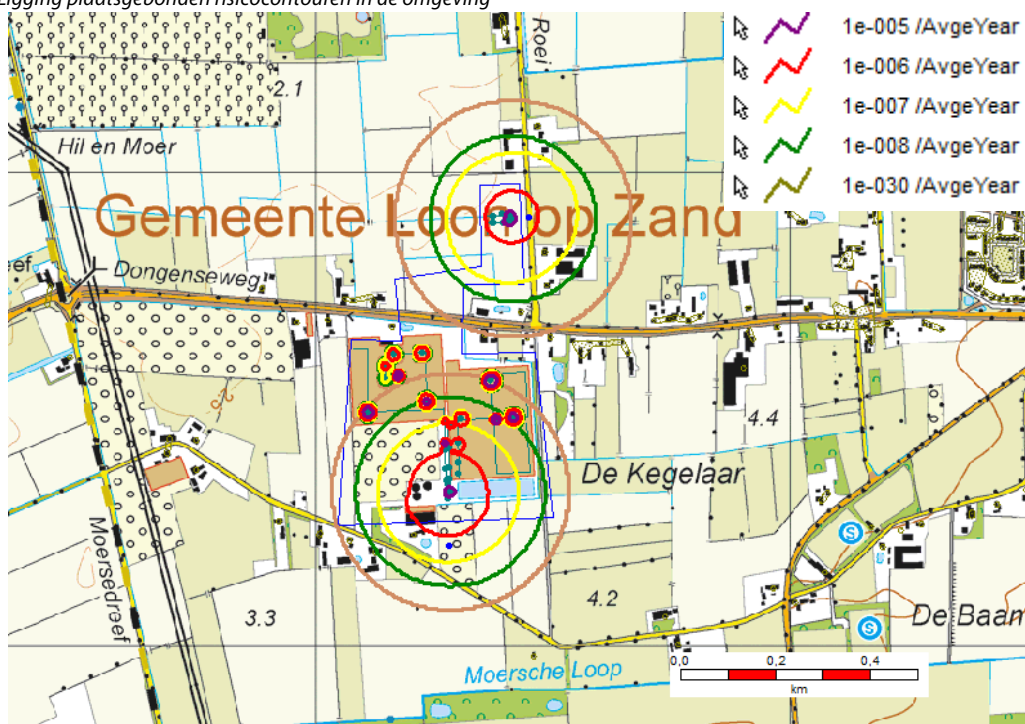
6 Resultaten

6.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval indien een persoon zich (onbeschermd in de buitenlucht) 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 plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van risicocontouren. Zo laat de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar 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.

In figuur 3 is de ligging van de berekende plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} en 10^{-30} per jaar gegeven.

f5 Ligging plaatsgebonden risicocontouren in de omgeving



Conform de HaRi dient een overzicht te worden gegeven van de scenario's die hoofdzakelijk bijdragen aan het berekende plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

In tabel 6.1 worden de scenario's weergegeven die opgeteld ten minste 90% van het PR van 10^{-6} per jaar bepalen ter hoogte van een punt (risk ranking point 1).

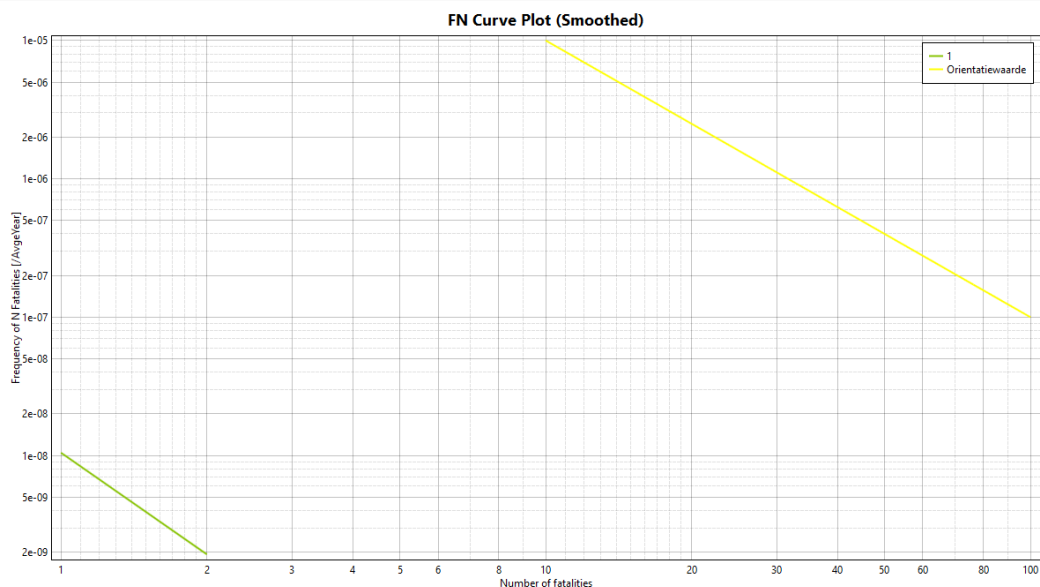
t6.1 Scenario's naar procentuele bijdrage aan het plaatsgebonden risico ter plaatse van twee risk ranking points

Scenario	Procentuele bijdrage bestaande locatie	Procentuele bijdrage nieuwe locatie
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 4)		36,6
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 4)		36,6
R.2 10 minuten release (nr. 4)		5,2
R.2 10 minuten release (nr. 4)		5,1
B.4 BLEVE door brand in omgeving 33% (nr. 4)		4,8
L.1 breuk losslang begrenzer sluit (nr. 4)		3,8
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 3A)	24,6	
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 3A)	21,3	
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 3A)	18,4	
B.4 BLEVE door brand in omgeving 67% (nr. 3A)	11,4	
B.4 BLEVE door brand in omgeving 33% (nr. 3A)	6,8	
B.4 BLEVE door brand in omgeving 100% (nr. 3A)	6,5	
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 3A)	4,7	

6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico 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 f 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 dodelijke slachtoffers weergegeven. In figuur 6 is de berekende fN-curve gegeven.

f6 fN-curve ten behoeve van de bepaling van het groepsrisico



Uit figuur 6 blijkt dat sprake is van een zeer gering groepsrisico. Het groepsrisico is immers gedefinieerd als de kans op overlijden van een groep van 10 personen of meer. De kans daarop is in voorliggende situatie aanwezig maar zeer laag. In tabel 6.2 worden de scenario's weergegeven die opgeteld ten minste 90% van het GR van bepalen ter hoogte van een punt (risk ranking point 1).

t6.2 Scenario's naar procentuele bijdrage aan het groepsrisico

Scenario	Procentuele bijdrage nieuwe locatie
R.1 reservoir instantaan falen (nr.4)	22,3
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 4)	16,6
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 3A)	10,9
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 3A)	9,2
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 3A)	6,7
B.4 Bleve door brand in omgeving 67% (nr 4)	6,1
B.4 Bleve door brand in omgeving 67% (nr 3A)	5,4
B.4 Bleve door brand in omgeving 33% (nr 4)	4,0
B.4 Bleve door brand in omgeving 100% (nr 4)	3,9
R.1 reservoir instantaan falen (nr. 3A)	3,0

6.3 1% letaliteitsafstand

De 1% letaliteitsafstand behorend bij het grootste scenario (instantaan falen van de tankauto, vulgraad 100%) en de worst-case meteo-omstandigheden bedraagt 293 meter. In figuur 3 is de 1%-letaliteitscontour weergegeven, benaderd door de PR-contour van 10^{-30} per jaar.

7 Conclusie

Binnen de geprojecteerde toekomstige situatie aan de Dongenseweg 3A en 4 is in totaal een zestal propaantanks aanwezig. Propaan is een, als gevolg van de hoge druk in de tank tot vloeistof verdicht, brandbaar gas. Aangezien de inhoud van elk van deze propaantanks circa 20 m³ bedraagt valt de inrichting onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) te vallen³. De externe veiligheidsrisico's dienen conform het Bevi inzichtelijk te worden gemaakt waarna deze moeten worden getoetst aan de veiligheidsnormen uit het Bevi.

In voorliggende rapportage wordt beschreven op welke wijze de externe veiligheidsrisico's, uitgedrukt in het PR en het GR, zijn berekend. Uit de uitgevoerde berekening kan het volgende worden geconcludeerd:

- De PR-contour van 10⁻⁶ per jaar is grotendeels gelegen binnen de eigen inrichting. De PR contour 10⁻⁶ is aan de zuidzijde gelegen over één beperkt kwetsbaar object (woning). De wijziging heeft geen betrekking op de propaantanks aan de zuidzijde, daar is sprake van een bestaande situatie. De aanwezigheid van beperkt kwetsbare objecten binnen de 10⁻⁶ risicocontour is ter plaatse toegestaan. Aan de grens- en richtwaarde voor het PR ter plaatse van respectievelijk kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten wordt verder voldaan.
- Er is sprake van een zeer gering groepsrisico. Ondanks het zeer beperkte groepsrisico is een nadere verantwoording van het groepsrisico aan de orde. Dit is een taak van het bevoegd gezag.

Het aspect externe veiligheid staat het gebruik van de propaantank als beschreven in voorliggende rapportage niet in de weg.



Mook,

Dit rapport bevat 27 pagina's

3 Conform artikel 2 lid 1 onder d van het Bevi en artikel 1b sub d onder 1 van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi).