



Wenau Transport & Cleaning B.V.

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

17 juli 2023

Kenmerk

R006-1285620REN-V03-evm-NL

Verantwoording

Titel	Wenau Transport & Cleaning B.V. Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)
Opdrachtgever	Wenau Transport & Cleaning 
Projectleider	 
Auteur(s)	  en  
Tweede lezer	 
Projectnummer	1285620
Aantal pagina's	24
Datum	17 juli 2023
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Rijnspoor 209
Postbus 6
2900 AA Capelle aan den IJssel
T +31 10 28 86 10 0
E info.rotterdam@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Versiebeheer	5
2	Wettelijk kader	6
2.1	Besluit externe veiligheid inrichtingen	6
2.2	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	6
2.3	Risico	6
2.3.1	Plaatsgebonden risico	7
2.3.2	Groepsrisico	7
3	Beschrijving van de inrichting	9
3.1	Ligging van de inrichting	9
3.2	Procesbeschrijving	9
4	Selectie van activiteiten	10
4.1	Risicoanalysemethodiek	10
4.2	Modelparameters	10
4.3	Ontstekingsbronnen	11
4.4	Populatiegegevens	11
5	Selectie van activiteiten	11
5.1	Selectiemethodiek	11
5.2	Beoordeling aanwezige stoffen	12
5.2.1	2vl (PGS-klasse 1)	13
5.2.2	3vl (PGS-klasse 2)	13
5.3	PGS 15 opslagvoorziening	14
6	Wijze van modellering	14
6.1	Opslagtanks	14
6.2	Verladingen	15
6.3	Leidingen	18
6.4	Stalling van de tankwagens	19
7	Resultaten	20
7.1	Plaatsgebonden risico	20

Kenmerk R006-1285620REN-V03-evm-NL

7.2	Effectafstand tot 1 % letaal (LC01)	21
7.3	Groepsrisico	22
7.4	Maximale effectafstanden en scenario's met de grootste bijdrage	22
7.4.1	Maximale effectafstanden	22
7.4.2	Scenario's met grootste risicobijdrage	23
8	Conclusie.....	23
Bijlage 1	Inrichtingstekening	
Bijlage 2	Scenario's Wenau	
Bijlage 3	Individual risk ranking report	
Bijlage 4	Maximale effectafstanden	
Bijlage 5	Beschouwing toxiciteit-classificaties stofmengsels	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Wenau Beheer B.V., te Heerenveen, is in de huidige situatie een inrichting welke zich in een verlengde overgangssituatie bevindt. De inrichting bestaat uit twee locaties, zijnde It Kylblok 4 en De Ynfeart 12. De afstand tussen beide locaties bedraagt circa 450 meter. Vanwege de groeiende behoefte aan op- en overslagcapaciteit van (gevaarlijke) afvalstoffen en de nuttige toepassing van afvalwater, is Wenau voornemens haar activiteiten verder uit te breiden. De activiteiten die nu aan It Kylblok plaatsvinden zullen grotendeels worden overgeheveld naar de locatie aan De Ynfeart. Op de locatie It Kylblok 4 is alleen sprake van een magazijn/werkplaats functie en het tanken van voertuigen met diesel. Aangezien alle QRA relevante activiteiten op de Ynfeart 12 zijn gesitueerd, wordt de locatie It Kylblok 4 niet verder beschouwd in onderhavige QRA.

Wenau valt onder de werkingssfeer van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo'15) en is gedefinieerd als een 'hogedrempel inrichting'. Duidelijk is dat het gevaar van de inrichting wordt veroorzaakt door de (aangevraagde) aanwezigheid van grote hoeveelheden aan afvalstoffen welke als milieugevaarlijk worden ingedeeld (Seveso categorieën E1/E2). Hiermee is de inrichting verplicht tot het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). Het doel van de QRA is het beoordelen van de veiligheidsrisico's buiten de inrichting. Hiervoor worden het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de risicodragende activiteiten berekend. De uitkomsten van de QRA worden getoetst aan de wetgeving op het gebied van externe veiligheid: het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

1.2 Versiebeheer

In onderstaande tabel is het versiebeheer van de QRA weergegeven.

Kenmerk	Opsteller	Datum	Reden van opstellen/aanpassen
N.b.	WENAU	26-10-2015	QRA aanpassing n.a.v. brief FUMO d.d. 01-10-2015
R006-1285620REN-V01-hgm-NL	TAUW	11-01-2023	QRA in het kader van de aanvraag revisievergunning - Overheveling QRA relevante activiteit naar Ynfeart 12 - Wijziging indeling Ynfeart 12
R006-1285620REN-V02-prr-NL	TAUW	21-06-2023	QRA aanpassing n.a.v. brief Provincie Fryslân d.d. 28 maart 2023

2 Wettelijk kader

2.1 Besluit externe veiligheid inrichtingen

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

2.2 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

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

Tabel 2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

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

Opgemerkt dient te worden dat bedrijfsgebouwen behorende bij inrichtingen die onder het Bevi vallen, niet worden aangemerkt als beperkt kwetsbaar object bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

2.3 Risico

Het risicobeleid in het Bevi is onderverdeeld in twee risicomaten:

- Plaatsgebonden risico (PR)
- Groepsrisico (GR)

Deze risicomaten worden in onderstaande paragrafen verder toegelicht.

2.3.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) beschrijft de kans op overlijden van een persoon in de vorm van risicocontouren op een plattegrond. Het geeft aan wat de exacte kans is dat een persoon ten gevolge van een ongeval op de inrichting overlijdt wanneer deze zich, onbeschermd, in het op de plattegrond aangegeven gebied bevindt. Bij het berekenen van het risico wordt ervan uitgegaan dat een persoon zich 24 uur per dag op deze plek bevindt.

Het PR wordt weergegeven met risicocontouren. Bijvoorbeeld ter plaatse van de 10^{-6} PR-contour is de kans op overlijden van een persoon exact eens per miljoen jaar.

Voor inrichtingen die worden opgericht, veranderd of in werking zijn, gelden conform artikel 4, eerste lid, van het Bevi de volgende grens- en richtwaarde:

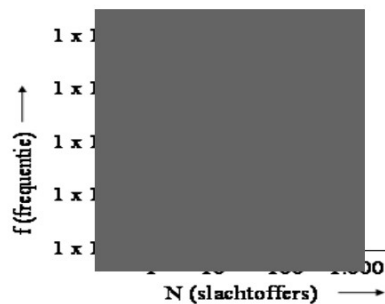
- De grenswaarde voor al dan niet geprojecteerde kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar
- De richtwaarde voor al dan niet geprojecteerde beperkt kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar

Voor inrichtingen waarin een verandering plaatsvindt of waarvan de werking veranderd gelden dezelfde grens- en richtwaarde.

2.3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de jaargemiddelde kans dat een groep van bepaalde omvang dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR is afhankelijk van de bevolkingsdichtheidsverdeling in de omgeving van de inrichting en wordt gepresenteerd in de zogenaamde $F(N)$ -curve. Op de verticale as van deze curve is de kans weergegeven dat meer dan N dodelijke slachtoffers vallen als gevolg van de doorgerekende scenario's. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as is de groepsgrootte in aantal dodelijke slachtoffers weergegeven. Het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde $F < 10^{-3}/N^2$.

Het groepsrisico is afhankelijk van de personendichtheid in het invloedsgebied van de inrichting (begrensd door de 1 % letaliteitsafstand van het grootste scenario). Conform het Bevi is pas sprake van een groepsrisico bij 10 of meer slachtoffers. In onderstaand figuur is de oriëntatiewaarde weergegeven.



Figuur 2.1 Oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens het Bevi

De oriëntatiewaarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. In sommige gevallen kan toch een vergunning worden verleend als de oriëntatiewaarde wordt overschreden. In alle gevallen moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht.

3 Beschrijving van de inrichting

3.1 Ligging van de inrichting

De locatie De Ynfeart 12 van Wenau is gelegen tussen de Milieustraat Heerenveen en Knipscheer Infrastructuur. Deze locatie van Wenau is gelegen op industrieterrein Kanaal aan de noordkant van Heerenveen. Industrieterrein Kanaal bestrijkt het gebied tussen de Leeuwarderstraatweg in het oosten, Rijksweg 7 in het zuiden, het Heerenveens Kanaal in het westen en de oude gemeentegrens (tot 1 januari 2014) in het noorden. In onderstaande figuur is de ligging van Wenau ten opzichte van haar omgeving aangeduid.



Figuur 3.1 Inrichting De Ynfeart 12, Wenau (rood omlijnd). Bron: streetsmart.cyclomedia.com

3.2 Procesbeschrijving

De aard van de inrichting is het opslaan, opbulken, mengen en verwerking (fasescheiding) van gevaarlijke- en niet gevaarlijk afvalstoffen. Daarnaast is er sprake van belangrijke nevenactiviteiten zoals het (inwendig) reinigen van insluitsystemen, het overslaan van gevaarlijke- en niet gevaarlijk afvalstoffen voor derden, werkplaats, onderhoud, opslag materiaal en materieel, overslaan van gereinigde, lege maar niet gereinigde en volle tankwagens, tankcontainers.

4 Selectie van activiteiten

4.1 Risicoanalysemethodiek

Voor de QRA is gebruik gemaakt van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 4.3 (hierna: HRB). Hierin is beschreven hoe een QRA uitgevoerd dient te worden voor onder andere installaties met gevaarlijke stoffen, verladingen van gevaarlijke stoffen en PGS 15 opslagvoorzieningen. De methodiek bestaat op hoofdlijnen uit het selecteren van relevante stoffen en installaties, bepalen van de ongevalsscenario's en berekenen van de resultaten. Onderstaand zijn de stappen nader toegelicht:

- Voor het bepalen van de QRA-relevante stoffen is gebruik gemaakt van het RIVM-document QRA-selectiemethodiek 'toxisch en/of ontvlambaar'¹. Na bepaling van de QRA-relevante stoffen is via een kwalitatieve beschouwing besloten welke insluitsystemen te modelleren
- Van de geselecteerde insluitsystemen zijn ongevalsscenario's vastgesteld, waaraan faalkansen zijn gekoppeld. De ongevalsscenario's komen voort uit de HRB
- Op basis van de ongevalsscenario's en gedetailleerde gegevens van de installaties, worden de externe veiligheidsrisico's berekend met behulp van het rekenmodel Safeti-NL, versie 8.5. Safeti-NL is het wettelijk voorgeschreven rekenprogramma voor QRA's en berekent het plaatsgebonden risico (PR), het groepsrisico (GR) en de maximale effectafstanden²
- De berekende risico's worden vervolgens getoetst aan de eisen uit het Bevi

4.2 Modelparameters

In onderstaande tabel 4.1 zijn de uitgangspunten en rekenparameters die in de modelberekeningen zijn toegepast, nader omschreven.

Tabel 4.1 Modelparameters QRA Wenau

Modelparameters	
Programma	Safeti-NL
Versie	8.5
Meteo station	Leeuwarden
Ruwheidslengte	1,0 meter (typische ruwheidslengte voor een industrieterrein)
Domino effecten - buiten de inrichting	Buiten de inrichting zijn geen Brzo bedrijven gelegen, er zijn dus geen relevante effecten te verwachten voor deze inrichting
Domino effecten - windturbines	Nee, er zijn geen windturbines gelegen binnen een afstand die relevant is voor deze QRA (> 1,5 km)
Domino effecten - vliegvelden	In de directe omgeving van de inrichting zijn geen vliegvelden gelegen
Populatiegegevens	Op basis van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen
Ontstekingsbronnen	Zie paragraaf 4.3

¹ QRA-selectiemethodiek "toxisch en/of ontvlambaar", door RIVM, versie 9, van datum 24 mei 2016

² De maximale effectafstand is de grootste afstand tussen de locatie van een incident met gevaarlijke stoffen en de locatie waar nog een kans bestaat op dodelijke slachtoffers. De 1 % letaliteitsafstand wordt doorgaans gezien als de relevante maximale effectafstand bij een QRA

4.3 Ontstekingsbronnen

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

In de directe omgeving van de inrichting zijn geen relevante ontstekingsbronnen aanwezig op basis van hoofdstuk 2, module B van de HRB.

4.4 Populatiegegevens

Voor de berekeningen voor het groepsrisico dient de populatie binnen het invloedsgebied te worden geïnventariseerd. Voor de inventarisatie van de aanwezige personen in de omgeving van de inrichting is gebruik gemaakt van de gegevens uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). Uit de BAG is het invloedsgebied geselecteerd waarvan de populatiegegevens (dag en nacht) in het model zijn geïmporteerd. Voor deze QRA is met de BAG-populatieservice op 13 september 2022 een bevolkingsbestand gegenereerd en geïmporteerd.

5 Selectie van activiteiten

5.1 Selectiemethodiek

In een QRA worden alleen stoffen beschouwd die relevant zijn voor de externe veiligheid. Het gaat daarbij om stoffen die ontvlambaar, inhalatietoxisch en/of explosief zijn. In de HRB en het RIVM-document QRA-selectiemethodiek "toxisch en/of ontvlambaar" wordt beschreven wanneer ontvlambare stoffen en/of toxische stoffen relevant zijn voor de QRA. Voor sommige stoffen wordt per installatie waar(in) deze stoffen aanwezig zijn getoetst of hun maximale effectafstanden buiten de inrichting reiken op basis van par. 2.3.5.3, module C van de HRB.

Voor een QRA gelden de definities conform de HRB:

- Brandbare stoffen zijn stoffen die een vlampunt hebben dat gelijk aan of hoger is dan de opslag- of procestemperatuur
- Toxische stoffen zijn stoffen met een LC₅₀ (rat, inh, 1 uur) lager dan 20.000 mg/m³
- Onder explosieve stoffen wordt verstaan:
 - Gevaarlijke 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

Als vuistregel zijn stoffen doorgaans relevant voor een QRA als ze zijn geclassificeerd met één of meerdere H-zinnen uit de CLP-verordening in de onderstaande tabel. Activiteiten met stoffen met die deze H-zinnen bevatten zijn beoordeeld als QRA-relevant.

Tabel 5.1 QRA-relevante stoffen volgens H-zinnen uit CLP-verordening

Classificatie	H-zin	Nadere gevarenaanduiding
Ontvlambare gassen, gevarencategorie 1	H220	Zeer licht ontvlambaar gas
Ontvlambare gassen, gevarencategorie 2	H221	Ontvlambaar gas
Ontvlambare vloeistoffen, gevarencategorie 1	H224	Zeer licht ontvlambare vloeistof en damp
Ontvlambare vloeistoffen, gevarencategorie 2	H225	Licht ontvlambare vloeistof en damp
Ontvlambare vloeistoffen, gevarencategorie 3	H226	Ontvlambare vloeistof en damp
Acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 1	H330	Dodelijk bij inademing
Acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 2	H330	Dodelijk bij inademing
Acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 3	H331	Giftig bij inademing

5.2 Beoordeling aanwezige stoffen

De geaccepteerde inputstromen worden binnen de inrichting fysisch gescheiden. De inkomende vloeibare afvalstromen bestaan uit water, gevaarlijke stof (drijfslag) en sediment.

De outputstromen bestaan uit circa 90 % gevaarlijke stof, 5 % water en 5 % sediment.

Voor de modellering in de QRA zijn dan ook de gevaareigenschappen van de outputstromen gehanteerd. Deze zijn opgenomen in onderstaande tabel met de indeling conform de GHS-classificatie (EG 1272/2008). In bijlage 5 is een beschouwing aangaande de toxiciteitsclassificaties van de stofmengsels opgenomen.

Tabel 5.2 Aanwezige stoffen Wenau en relevantie QRA

Opgeslagen stoffen	Stofnaam	Relevante H-zinnen	Vlampunt [°C]	PGS-klasse	Relevant voor QRA
Oliehoudende afvalstoffen	1vl	H400, H410	> 55 en ≤ 100	3	Nee
Brandstof-oliemengsel halogeenrijk halogeenarm	2vl	H225 en H400, H410, H411	< 23 en een beginkookpunt hoger dan 35	1	Ja
Brandstof-oliemengsel halogeenrijk halogeenarm	3vl	H226 en H400, H410, H411	> 23 en < 55	2	Ja
Oliehoudende afvalstoffen	4vl	H400, H410, H411	> 100	4	Nee
Oliehoudende afvalstoffen	5vl	H400, H410, H411	> 55 en ≤ 100	3	Nee
Oliehoudende afvalstoffen	6sl	H400, H410, H411	> 55	3/4	Nee
--	7sl	Waterfase, n.v.t.	> 55	3/4	Nee

5.2.1 2vl (PGS-klasse 1)

Op basis van de H-zinnen is deze stof relevant voor brandbaarheid. 2vl komt niet standaard voor in Safeti-NL, daarom moet een modelstof worden gekozen die wel in de database zit van Safeti-NL en die vergelijkbare eigenschappen heeft. 2vl heeft een vlampunt kleiner of gelijk aan 23°C een beginkookpunt hoger dan 35°C. De stof n-hexaan heeft een vergelijkbaar vlampunt en is daarom voor het berekenen van de maximale effect afstanden als modelstof gekozen, waarbij alleen naar vlambare eigenschappen wordt gekeken.

5.2.2 3vl (PGS-klasse 2)

Op basis van de H-zinnen is deze stof relevant voor brandbaarheid. 3vl komt niet standaard voor in Safeti-NL, daarom moet een modelstof worden gekozen die wel in de database zit van Safeti-NL en die vergelijkbare eigenschappen heeft. 3vl heeft een vlampunt hoger dan 23°C en lager dan 55°C. De stof n-nonaan heeft een vergelijkbaar vlampunt en is daarom voor het berekenen van de maximale effectafstanden als modelstof gekozen, waarbij alleen naar vlambare eigenschappen wordt gekeken.

5.3 PGS 15 opslagvoorziening

Aan De Ynfeart zal een PGS15-opslagvoorziening worden gerealiseerd ten behoeve van de opslag van verpakte onder de scope van de PGS15 vallende (specifieke) afvalwaters en ingezamelde chemicaliën. Het betreft een container met roldeuren verdeeld in drie PGS 15 opslagvoorzieningen (brandcompartimenten). De opslagcapaciteit per voorziening is < 10.000 kg en beschikt maximaal over 12 IBC containers of palletplaatsen (vaten en cans). De volgende maatregelen en voorzieningen zullen worden getroffen:

- Elk brandcompartiment heeft een WBDBO van 60 minuten rondom
- Maximaal 10 ton opslagcapaciteit per brandcompartiment
- De container is voorzien van eigen opvang van 110 % van de grootste verpakking
- De stoffen worden in uiteenlopende metalen en niet-metalen verpakkingen opgeslagen
- Stoffen die met elkaar een reactie kunnen geven zullen worden geplaatst in of op afzonderlijke lekbakken of in een ander brandcompartiment

Volgens de HRB zijn PGS 15 opslagvoorzieningen groter dan 10 ton relevant voor de QRA, indien er toxische verbrandingsproducten kunnen vrijkomen. Opslagen van minder dan 10 ton, of opslagen met uitsluitend onbrandbare producten zijn niet relevant (HRB Module C, paragraaf 2.2.2.2).

6 Wijze van modellering

In hoofdstuk 5 is gebleken dat enkel scenario's met 2vl (PGS-klasse 1) en 3vl (PGS-klasse 2) relevant zijn voor de QRA. Als modelstoffen zijn n-hexaan en n-nonaan gekozen zoals deze standaard zijn opgenomen in Safeti-NL.

6.1 Opslagtanks

De inrichting beschikt over voorzieningen voor de opslag van vloeibare (gevaarlijke) afvalstoffen zoals slib-, oliehoudende, brandstof houdende en specifieke afvalwaterstromen, glycolen, scheepsafvalstoffen en afgewerkte olie. Voor de opslag en bewerking worden op het terrein van De Ynfeart zeven opslagtanks in een tankput gerealiseerd. Het betreffen allen verticale enkelwandige opslagtanks. De oppervlakte van de tankput bedraagt 161 m². In onderstaande tabel zijn de detailgegevens van de opslagtanks weergegeven.

Tabel 6.1 Gegevens tankput 1

Opslagtank	Inhoud [m ³]	Diameter [m]	Hoogte [m]	Opgeslagen PGS- klassen	Modelstof
T1	100	3,2	14,65	K2 t/m K4	n-nonaan
T2	100	3,2	14,65	K2 t/m K4	n-nonaan
T3	100	3,2	14,65	K1 t/m K4	n-hexaan
T4	100	3,2	14,65	K1 t/m K4	n-hexaan
T5	150	4	14,65	K2 t/m K4	n-nonaan
T6	150	4	14,65	K2 t/m K4	n-nonaan
T7	150	4	14,65	K2 t/m K4	n-nonaan

De aanwezige stof in de opslagtanks kan variëren. In het model zijn de opslagtanks vanuit een worst-case aanpak gemodelleerd met een modelstof met de hoogst mogelijk aanwezige PGS-klasse. Dit betekent dat T1, T2, T5, T6 en T7 met n-nonaan (K2) en T3 en T4 met n-hexaan (K1) zijn gemodelleerd.

In de onderstaande tabel 6.1 zijn de initiële faalscenario's beschreven. In bijlage 2 zijn de faalscenario's per opslagtank weergegeven.

Tabel 6.2 Initiële faalfrequenties opslagtanks

Insluitsysteem	Scenario	Initiële faalkans
Tankenpark met 7 tanks	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-6} /jaar
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min.	5×10^{-6} /jaar
	Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4} /jaar

6.2 Verladingen

Zoals in paragraaf 3.2 is aangegeven vindt er verlading in aanvoer en afvoer plaats van gevaarlijke en niet-gevaarlijke afvalstoffen. De verlading vindt plaats met maximaal twee tankwagens tegelijkertijd onder atmosferische druk (worst-case situatie). Bij een dergelijke verlading zijn conform de HRB de volgende scenario's met faalkansen van toepassing:

- Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud $1,0 \times 10^{-5}$ per jaar
- Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste opening $5,0 \times 10^{-7}$ per jaar
- Breuk van de losslang tijdens verlading $4,0 \times 10^{-6}$ per uur
- Lek van de losslang tijdens verlading $4,0 \times 10^{-5}$ per uur
- Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand $5,8 \times 10^{-9}$ per uur

De gevaarlijke en niet-gevaarlijke stoffen worden middels een tankwagen met een inhoud van circa 15 m^3 aangevoerd en middels een tankwagen met een inhoud van 30 m^3 afgevoerd.

Op de laad- en losplaats worden ook ontvlambare vloeistoffen verpompt. Om het brandend oppervlak van een mogelijk plasbrand scenario te beperken staan de tankwagens opgesteld op een schuin aflopende vloer die uitkomt in een goot. De maximale plasgrootte bedraagt 60 m^2 (één tankwagen, dus de helft van de gehele laadplaats vanwege de aanwezige scheiding in het midden).

In onderstaande tabellen zijn de uitgangspunten voor de scenario's voor de verschillende verladingen opgenomen. In bijlage 2 zijn de verschillende faalscenario's uitgewerkt en weergegeven.

Tabel 6.3 Uitgangspunten scenario's lossen tankwagens

	2vl (PGS-klasse 1)	3vl (PGS-klasse 2)
Aantal lossingen per jaar	192	354
Duur lossing [uur]	0,31	0,31
Totale aanwezigheidsduur [uur]	1	1
Volume tankwagen [m ³]	15	15
Vullingsgraad [%]	100	100
Diameter leiding [mm]	Losslang – 76,2	Losslang – 76,2
Diameter grootste aansluiting [mm]	101,6	101,6
Conditie	Atmosferisch	Atmosferisch
Temperatuur [°C]	9,8	9,8
Aanwezige beveiliging	Operator met noodstop	Operator met noodstop
Oppervlak laad/losplaats [m ²]	60	60

Tabel 6.4 Uitgangspunten scenario's laden tankwagens

	2vl (PGS-klasse 1)	3vl (PGS-klasse 2)
Aantal ladingen per jaar	155	104
Ladingsduur [uur]	0,52	0,52
Totale aanwezigheidsduur [uur]	1	1
Volume tankwagen [m ³]	30	30
Vullingsgraad [%]	100	100
Diameter leiding [mm]	laadslang – 76,2	laadslang – 76,2
Diameter grootste aansluiting [mm]	101,6	101,6
Conditie	Atmosferisch	Atmosferisch
Temperatuur [°C]	9,8	9,8
Aanwezige beveiliging	Operator met noodstop	Operator met noodstop
Oppervlak laad/losplaats [m ²]	60	60

De pompen staan nabij de verlaadplaatsen. Overeenkomstig de HRB zijn de pompen derhalve niet apart gemodelleerd.

De scenario's zijn gemodelleerd met het atmospheric storage tankmodel, behalve het scenario instantaan vrijkomen van de gehele inhoud, plasbrand. Dit scenario is gemodelleerd met het poolfire model.

Tijdens de verladingen is continu een operator aanwezig die de verlading in geval van een calamiteit kan stoppen. Conform de HRB mag voor het ingrijpen van een operator een faalkans van 10 % worden aangehouden. Bij succesvol ingrijpen van de operator is de uitstroom na twee minuten stopgezet. Bij falen van de operator geldt een uitstroom van 30 minuten. De faalkans en benodigde tijd zijn meegenomen in de scenario's van de verlading.

Bij het scenario 'breuk slang' tijdens het lossen van een tankwagen vindt geen terugstroming plaats vanuit het leidingwerk, omdat de pomp achter de slang zit.

In dit geval vindt enkel nalevering plaats vanuit de tankwagen. Middels een uitstroomberekening is het debiet bij 'breuk slang' berekend.

Tabel 6.5 Uitstroom scenario 'breuk slang' - lossen tankwagen

Activiteit	Scenario	Uitstroombdebit slang [kg/s]	Totale uitstroom [kg]
Lossen K1	Ingrijpen operator (120 sec)	13,58	1.630
	Falen ingrijpen operator (1.800 sec)	13,58	10.042*
Lossen K2	Ingrijpen operator (120 sec)	15,27	1.832
	Falen ingrijpen operator (1.800 sec)	15,27	10.929*

* Totale uitstroom gecorrigeerd naar maximale inhoud tankwagen

Bij het scenario 'breuk slang' tijdens het laden vinden nalevering en terugstroming plaats. Vanuit de tank wordt de stof middels een pomp naar de tankwagen gepompt. Het pompdebit is overeenkomstig de HARI vermenigvuldigd met 1,5 maal het nominale pompdebit. De volgende uitstroomsnelheden worden aangehouden:

- Leiding K1 $60 \text{ m}^3/\text{u} \times 1,5 \times 660 \text{ kg/m}^3 = 16,5 \text{ kg/s}$
- Leiding K2 $60 \text{ m}^3/\text{u} \times 1,5 \times 720 \text{ kg/m}^3 = 18 \text{ kg/s}$

In onderstaande tabellen zijn de in Safeti toegepaste uitstroombdebieten en uitstroomhoeveelheden weergegeven

Tabel 6.6 Uitstroombdebit scenario 'breuk slang' - laden tankwagen

Activiteit	Scenario	uitstroombdebit tankwagen [kg/s]	Uitstroombdebit tank [kg/s]	Totale uitstroombdebit [kg/s]
Laden K1	Ingrijpen operator (120 sec)	13,58	16,5	30,08
	Falen ingrijpen operator (1.800 sec)	13,58	16,5	30,08
Laden K2	Ingrijpen operator (120 sec)	15,27	18	33,57
	Falen ingrijpen operator (1.800 sec)	15,27	18	33,57

Tabel 6.7 Uitstroom scenario 'breuk slang' - laden tankwagen

Activiteit	Scenario	Totale uitstroom tankwagen [kg]	Totale uitstroom tank [kg]	Totale uitstroom [kg]
Laden K1	Ingrijpen operator (120 sec)	1.630	1.980	3.610
	Falen ingrijpen operator (1.800 sec)	20.082*	29.700	49.782
Laden K2	Ingrijpen operator (120 sec)	1.832	2.160	3.992
	Falen ingrijpen operator (1.800 sec)	21.858*	32.400	54.258

* Totale uitstroom gecorrigeerd naar maximale inhoud tankwagen

6.3 Leidingen

De laad- en losleidingen van de pomp naar de opslagtanks zijn apart gemodelleerd. De lengte bedraagt 20 meter en diameter 76,2 millimeter. Het debiet van de pomp bedraagt 60 m³ per uur. In onderstaande tabel is weergegeven welke massa vrijkomt bij het scenario 'breuk slang'.

Omdat er verschillende PGS-classes worden verladen is per modelstof een leiding gemodelleerd. Ter vereenvoudiging is per modelstof een leiding gemodelleerd met de totale laad- en lostijd opgeteld. Hierbij is tevens uitgegaan van de grootste uitstromende massa. Dit treedt op bij het lossen van een tankwagen. Bij een breuk van de leiding wordt het resterende deel van de inhoud van de tankwagen uit de leiding gepompt en stroomt de inhoud van de tank uit. De leiding heeft dezelfde diameter als de slang van de tankwagen derhalve worden voor dit scenario hetzelfde uitstroom- en pompdebiet als tijdens het verladen (zie vorige paragraaf).

De leidingen voeren boven pompput of tankput. Bij een breuk van de leiding zal de plasgrootte derhalve beperkt blijven. In het model is de tankput als bund geselecteerd.

In onderstaande tabellen zijn de uitgangspunten en initiële faalfrequenties weergegeven.

Tabel 6.8 Uitgangspunten scenario's leidingtransport

	2vl (PGS-klasse 1)	3vl (PGS-klasse 2)
Diameter leiding [mm]	76,2	76,2
Stof tijd aanwezig [uur per jaar]	140	160
Debiet pomp [m ³ /uur]	60	60
Uitstroomdebiet pomp [kg/s]	16,5	18
Uitstroomdebiet leiding tank [kg/s]	13,58	15,27
Conditie	Atmosferisch	Atmosferisch
Temperatuur [°C]	9,8	9,8

Tabel 6.9 Initiële faalfrequenties leidingtransport

Scenario	Faalfrequentie [per meter / per uur]
Breuk leiding	3,0 x 10 ⁻⁷
Lek leiding	2,0 x 10 ⁻⁶

Tabel 6.10 Uitstroomdebiet scenario 'breuk leiding'

Activiteit	Scenario	uitstroomdebiet pomp [kg/s]	Uitstroomdebiet tank [kg/s]	Totale uitstroomdebiet [kg/s]
Laden K1	Breuk leiding (1.800 sec)	16,5	13,58	30,08
Laden K2	Breuk leiding (1.800 sec)	18	15,27	33,57

Tabel 6.11 Uitstroomscenario 'breuk leiding'

Activiteit	Scenario	Totale uitstroom pomp [kg]	Totale uitstroom tank [kg]	Totale uitstroom [kg]
Lossen K1	Breuk leiding (1.800 sec)	10.042*	24.444	34.486
Lossen K2	Breuk leiding (1.800 sec)	10.929*	27.286	38.215

* Totale uitstroom gecorrigeerd naar maximale inhoud tankwagens

6.4 Stalling van de tankwagens

Het kan voorkomen dat een tankwagen om logistieke redenen niet wordt gelost of voor het doel van rechtstreeks transport 'over staat' aan De Ynfeart 12. Daarnaast is het niet altijd mogelijk om de afvalstoffen direct naar de verwerker af te voeren, daarom worden de inzamelvoertuigen tijdelijk binnen de inrichting gestald. In het meest worst-case geval kunnen er dus 16 opstelplaatsen worden gebruikt voor parkeren van volle vrachtwagens met ADR geclassificeerde (afval)stoffen.

De 16 opstelplaatsen worden ingedeeld in blokken zodanig dat elk blok maximaal vier geparkeerde vervoerseenheden met gevaarlijke stoffen kan bevatten inclusief één voertuig geladen met een licht ontvlambare afvalstof (ADR3). Het aantal van dergelijke blokken is gemaximaliseerd op vier stuks, dus maximaal vier stuks voertuigen geladen met een licht ontvlambare afvalstof (ADR3).

De opstelplaatsen zijn voorzien van een vloeistofkerende vloer met afschot naar een opvanggoot. De tankwagens worden met het aansluitpunt boven de opvanggoot geparkeerd.

Gelet op deze uitvoering zal een deel van de vloeistof gelijk afstromen naar het riool, waardoor het plasoppervlak beperkt blijft. In de QRA is uitgegaan van een maximaal plasoppervlak van 60 m², gelijk aan de oppervlakte van drie opstelplaatsen.

Een geparkeerde vervoerseenheid met een licht ontvlambare afvalstof (ADR 3) is maximaal 450 uur per jaar aanwezig. Overeenkomstig de beschrijving hierboven is op vier parkeerplaatsen de stalling van tankwagens gemodelleerd. Hoewel de tankwagens ook gevuld kunnen zijn met PGS klasse 2 stoffen zijn alle vier de tankwagens vanuit een worst-case aanpak met n-hexaan gevuld. In onderstaande tabel zijn de uitgangspunten weergegeven.

Tabel 6.12 Uitgangspunten tankwagenstalling

	Ontvlambare vloeistoffen (ADR 3)
Modelstof	n-hexaan
Aantal tankwagens	4
Aanwezigheidsduur (enkele) tankwagen [uur]	450 (18,75 dagen)
Inhoud (volle) tankwagen [m ³]	30
Grootste aansluiting [mm]	101,6
Temperatuur [°C]	9,8
Druk [bar]	Atmosferisch

Tabel 6.13 Initiële faalfrequenties tankwagenstalling

Insluitsysteem	Scenario	Initiële faalkans
Stalling van tankwagens	Instantaan vrijkomen hele inhoud	1×10^{-5} /jaar
	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening	5×10^{-7} /jaar

7 Resultaten

De resultaten van de kwantitatieve risicoanalyse kunnen in de volgende onderdelen worden samengevat:

- Het plaatsgebonden risico
- Het groepsrisico
- De maximale effectafstanden en scenario's met de grootste bijdrage

In de onderstaande paragrafen worden de rekenresultaten kort beschreven.

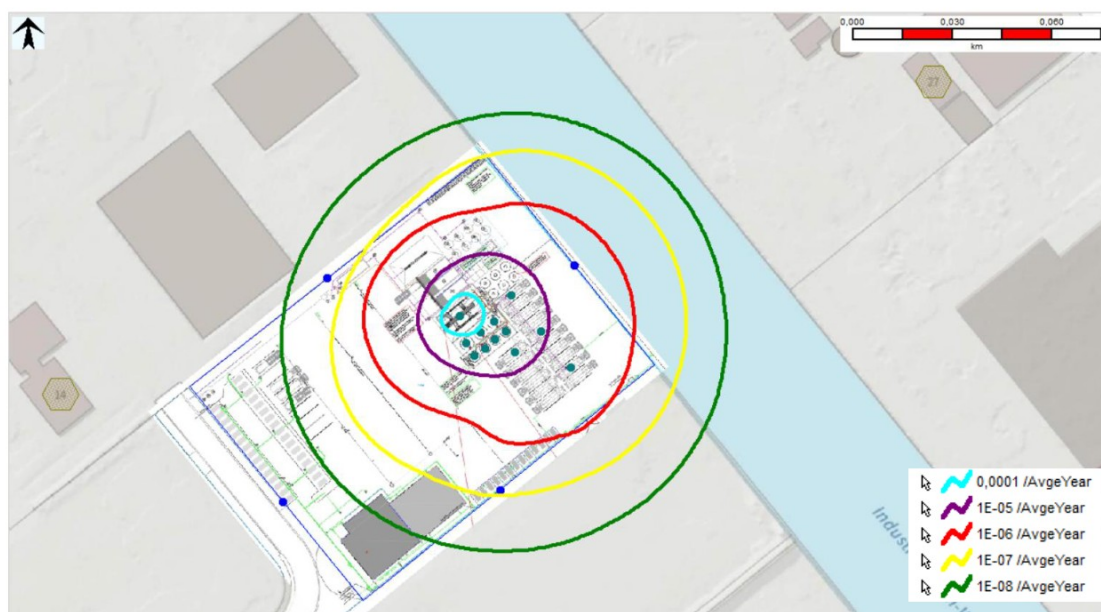
7.1 Plaatsgebonden risico

In het onderstaande figuur zijn de PR-contouren weergegeven van de doorgerekende scenario's op basis van de aangeleverde gegevens. De 10^{-6} contour (rode lijn) ligt deels buiten de inrichting, namelijk aan de noordoost- en zuidoostzijde van de inrichting. Aan de zuidoostzijde gaat het om een overschrijding van 1,5 meter buiten de perceelgrens

In vergelijking met de contour uit de 'Beheersverordening Kanaal-Oost e.o.', zijn de ligging en vorm de PR 10^{-6} -contour gewijzigd. Dit wordt veroorzaakt door een toename in het aantal verladingen en de nieuwe lay-out van de inrichting. De PR 10^{-6} -contour in de beheersverordening ligt aan de noordoostzijde deels buiten de inrichting.

In de nieuwe situatie ligt de PR 10^{-6} -contour aan deze zijde binnen de inrichting.

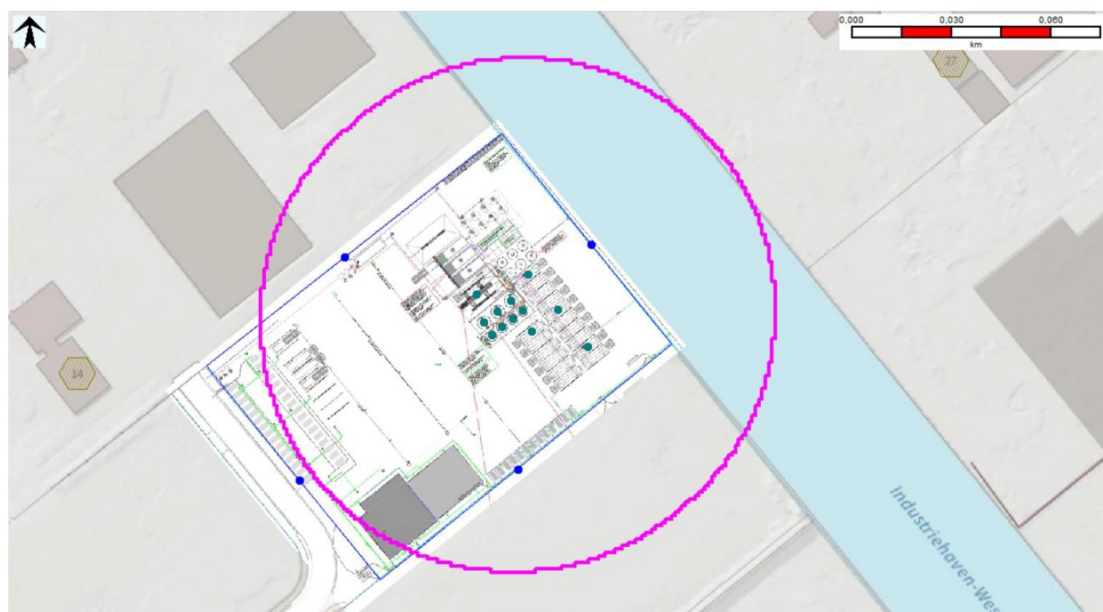
Aangezien de $PR 10^{-6}$ -contour niet over beperkt kwetsbare objecten of kwetsbare objecten ligt, wordt voldaan aan de voorschriften uit de beheersverordening en aan de norm voor het plaatsgebonden risico uit het Bevi.



Figuur 7.1 Plaatsgebonden risico contouren ten gevolge van de activiteiten bij Wenau (rode contour betreft de $PR 10^{-6}$ afstand)

7.2 Effectafstand tot 1 % letaal (LC01)

Het invloedsgebied is het gebied begrensd door de 1 % letaliteitsafstanden. Dit kan worden weergegeven met de risicocontour $PR 10^{-30}$ per jaar. In onderstaande figuur is het invloedsgebied van Wenau weergegeven.



Figuur 7.2 Invloedsgebied Wenau Ynfearth 12

7.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de jaargemiddelde kans dat een groep van bepaalde omvang dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR is afhankelijk van de bevolkingsdichtheidverdeling in de omgeving van de inrichting en wordt gepresenteerd in de zogenaamde $F(N)$ -curve. Op de verticale as van deze curve is de kans weergegeven dat meer dan N dodelijke slachtoffers vallen als gevolg van de doorgerkende scenario's. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as is de groepsgrootte in aantal dodelijke slachtoffers weergegeven. Het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde $F < 10^{-3}/N^2$.

Uit het model blijkt dat er geen groepsrisico wordt berekend, dit betekent dat het aantal potentiële slachtoffers ten gevolge van een ongevalsscenario kleiner is dan 10.

7.4 Maximale effectafstanden en scenario's met de grootste bijdrage

7.4.1 Maximale effectafstanden

De maximale effectafstanden voor de weertypes F1,5 en D5 worden door Safeti-NL berekend. In bijlage 3 zijn de maximale effectafstanden per scenario (huidig en toekomstig) opgenomen, hierin staat per scenario en weertype beschreven wat de maximale afstanden zijn waarbinnen een effect van een calamiteit merkbaar kan zijn.

Tabel 7.1 Overzicht grootste effectafstanden

Soort risico	Weertype	Scenario	Effectafstand [m]
Toxisch [1%-letaliteit]	D5	Niet van toepassing	-
	F1,5	Niet van toepassing	-
Brand [1%-letaliteit]	D5	Vrijkomen gele inhoud in 10 minuten TK3 en TK4	69,7
	F1,5	Vrijkomen gele inhoud in 10 minuten TK3 en TK4	68,3
Explosie [0,3 bar]	D5	Instantaan vrijkomen gehele inhoud TK3 en TK4	41,9
	F1,5	Instantaan vrijkomen gehele inhoud TK3 en TK4	40,3

7.4.2 Scenario's met grootste risicobijdrage

Met behulp van de in het model geplaatste risk ranking points (aan de noord-, oost-, west- en zuidzijde van de inrichting) kunnen de scenario's met de grootste bijdrage aan het PR en GR bepaald worden. De risk ranking points zijn op de terreingrens geplaatst. (zie afbeelding 7.1).

In de navolgende tabel zijn de scenario's met de grootste bijdrage aan het PR weergegeven. Het risk ranking rapport is opgenomen in bijlage 4.

Tabel 7.2 Scenario's met grootste bijdrage

Locatie scenario	Scenario	Bijdrage [%]
RRP - Noord	Instantaan vrijkomen gehele inhoud TK4	50
RRP - Oost	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten TK3	46
RRP - West	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten TK3	56
RRP - Zuid	Geen bijdrage	Geen bijdrage

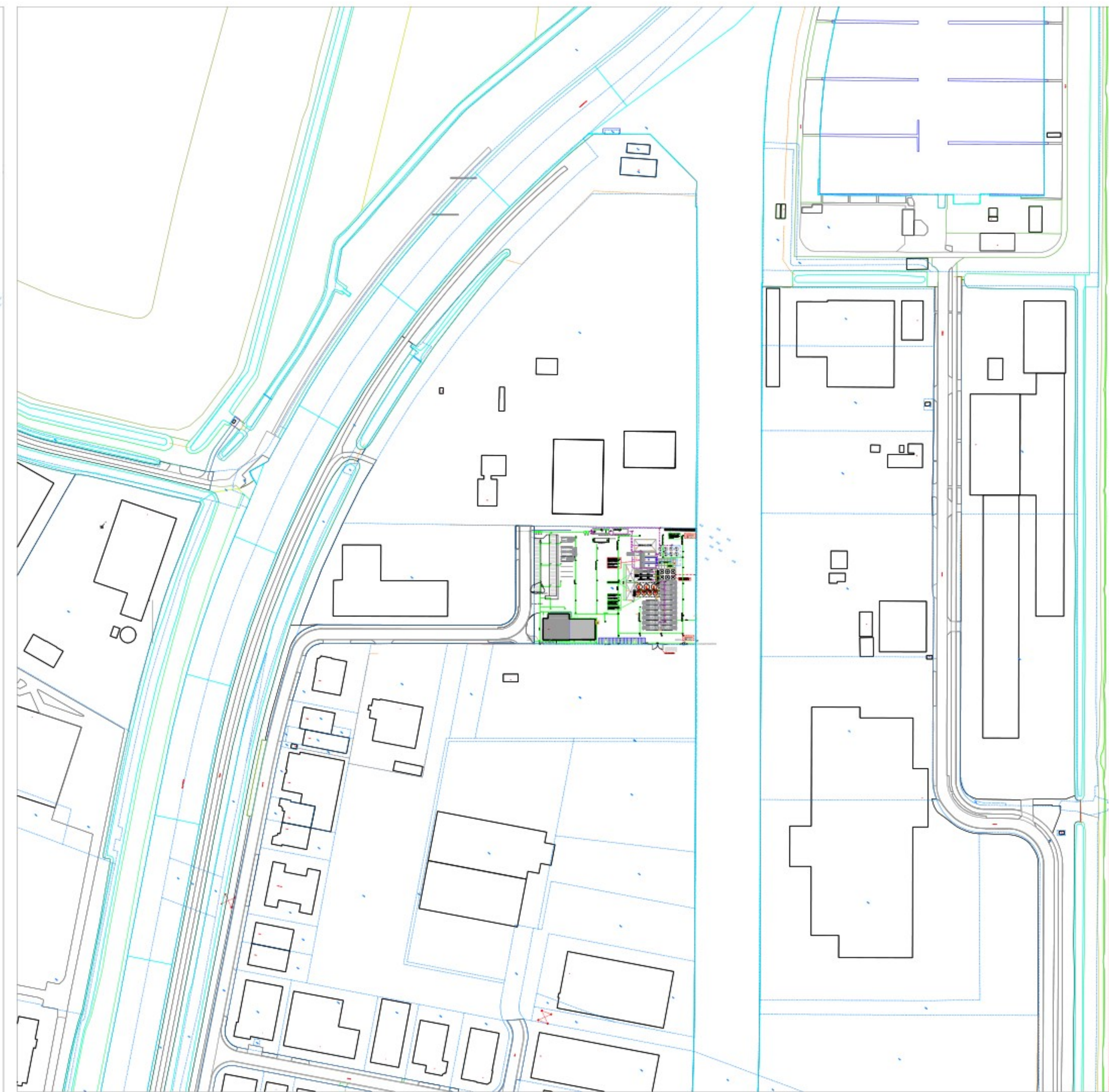
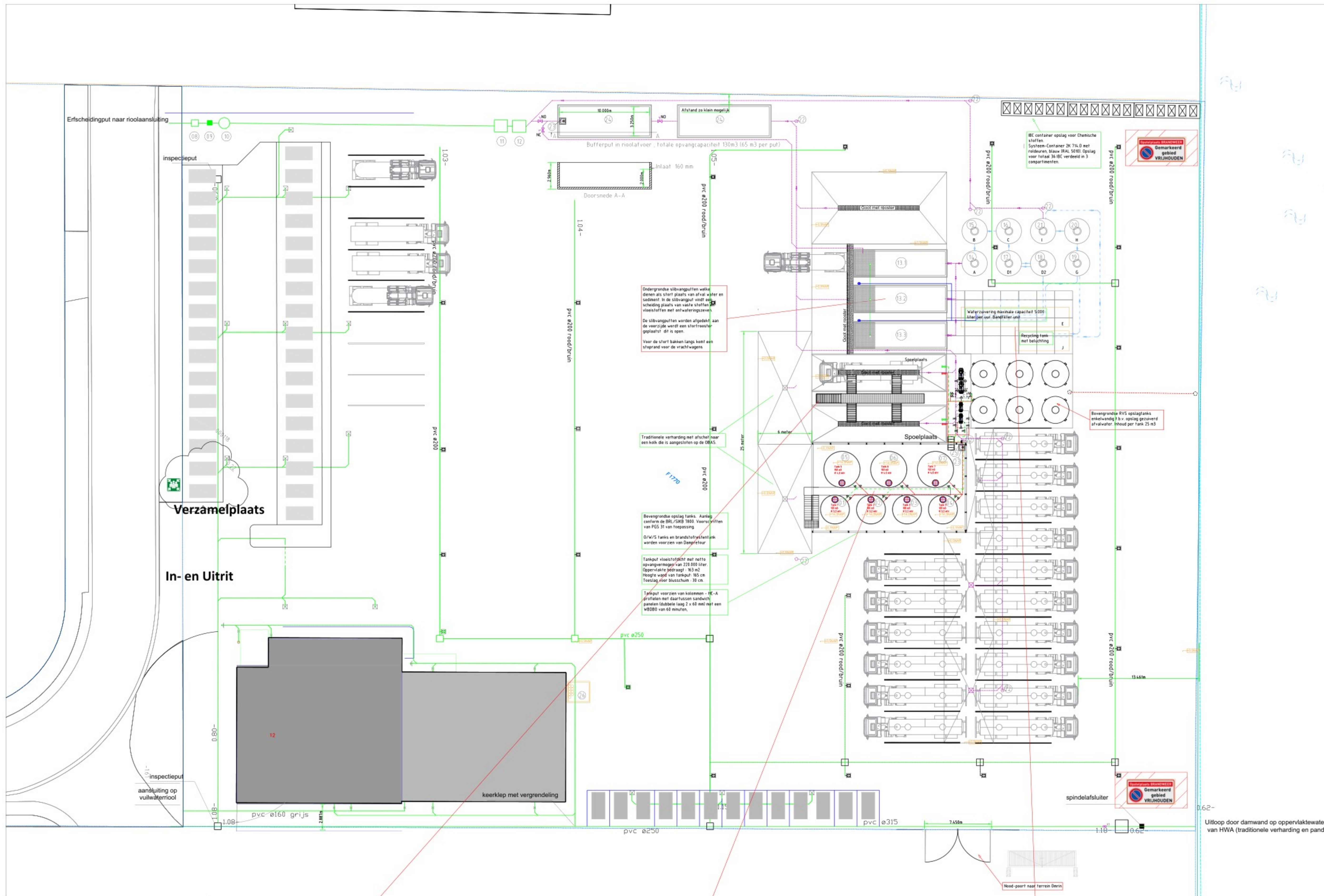
8 Conclusie

Door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), zijn in het kader van de bevindingen van het bevoegd gezag en een documentactualisatie, de externe veiligheidsrisico's voor Wenau te Heerenveen bepaald. De QRA is uitgevoerd op basis van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3 en met het risicomodelleerprogramma Safeti-NL versie 8.5.

Op basis van H-zinnen is een selectie uitgevoerd van de QRA-relevante onderdelen. Aangezien Wenau over een relatief klein aantal insluitsystemen met QRA-relevante stoffen, zijn alle insluitsystemen die bijdragen aan de externe veiligheid meegenomen voor de berekening van het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

De QRA heeft uitgewezen dat de wettelijke norm voor het plaatsgebonden risico, de $PR 10^{-6}$ contour, buiten de terreingrens van de inrichting ligt. Conform het Bevi mogen geen kwetsbare objecten en nieuwe beperkt kwetsbare objecten binnen deze contour liggen. De $PR 10^{-6}$ van Wenau ligt niet over beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten. Derhalve wordt voldaan aan de norm voor het plaatsgebonden risico. Ook ligt het berekende groepsrisico onder de oriëntatiewaarde. De resultaten van deze QRA zijn daarmee inpasbaar in de vigerende 'Beheersverordening Kanaal-Oost e.o.'. In de beheersverordening is reeds beschreven dat de risico's voor wat betreft de externe veiligheid aanvaardbaar zijn.

Bijlage 1 Inrichtingstekening



Renvooi

- | | |
|----|---|
| 8 | Bovengrondse tank 100.000 liter caefom KWA BRL-K 796 |
| 9 | Bovengrondse tank 100.000 liter caefom KWA BRL-K 796 |
| 10 | Bovengrondse tank 100.000 liter caefom KWA BRL-K 796 |
| 11 | Bovengrondse tank 100.000 liter caefom KWA BRL-K 796 |
| 12 | Bovengrondse tank 100.000 liter caefom KWA BRL-K 796 |
| 13 | Bovengrondse tank 100.000 liter caefom KWA BRL-K 796 |
| 14 | Ertschingsdepot met aansluiting op het openbaar riw |
| 15 | Separaatstort |
| 16 | Controleput |
| 17 | Uit-bezins afschieder 30 liter/sec |
| 18 | Sibavogel 4000 liter |
| 19 | Sibavogel 50.000 liter |
| 20 | Sibavogel 50.000 liter |
| 21 | Sibavogel 50.000 liter |
| 22 | Sibavogel 50.000 liter |
| 23 | Sibavogel procesbuisen 13.000 liter |
| 24 | Onthiiaag afschieder 15.000 liter v.o.d. driiylgangteling / alarm |
| 25 | Proceebuisen 13.000 liter |
| 26 | Proceebuisen / buifertuis 15.000 liter |
| 27 | Proceebuisen 13.000 liter voorzien van niveau regeling en poppen |
| 28 | Mengtank 13.000 liter |
| 29 | Nabezon tank 13.000 liter |
| 30 | Pompuit 13.000 liter |
| 31 | Onthiiaagspuistuk / spuelpomp |
| 32 | Pompset met ATEX dopenpomp 10 m3/ur handmatig geschakeld |
| 33 | Buffer in rioolvoer, voor de afval spuiingscapaciteit 11m3 |
| 34 | Afvalruim te overtrekking handbedien |
| 35 | Brandverreng afvalteselbergdepot voor de opslag van afvaltesel (r/n de EG C |

=====	Transter leiding buidelrioneel
-----	Vuileiding 3" bovengronds RVS316L
-----	Zuigleiding 3" bovengronds RVS 316L
-----	PE-oliehoudende rotering HDPE 125 mm
-----	PE- proesleidingen waterbehandeling
=====	Spiegelwater 10 bar

☒ Straatkolle HWA

Straatkolk Oliehoudend riool

AA	07-07-23	C27	T	Opstelplaats brandweerwagen aangegeven
Z	21-06-23	C26	J	Afsluiter bij afvoerpomp tankput geplaatst
Y	02-06-23	C25	J	Diversen
X	21-10-22	C24	J	Bufferputten ingetekend verharding voor tankput
W	05-09-22	C23	T	Riolering aangepast, parkeerplaatsen toegevoegd
V	20-7-22	C22	J	Diversen aangepast

Benaming: Ontwerptekening nieuwbou
Ynfeart 12 te Heerenveen

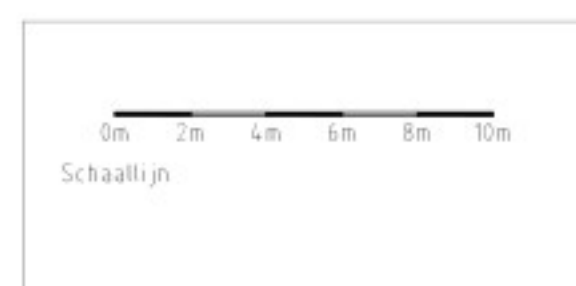
Relatie: Wenau Transport & Cleaning			
Datum: 2-6-2023	Schaal: 1:200	Project nr.: n.v.t.	Paraaf: 
Getekend: 	Tekening nr.: T2142-c25	Fase: ontwerp	Formaat: A0



De Ynfearth 3
Postbus 275
8440 AG HEERENVEEN
Tel: 0513-614711
Fax: 0513-614720

MoKobouw
TANKINSTALLATIES

De Ynfert 3
Postbus 275
8440 AG HEERENVEEN
Tel: 0513-614711
Fax: 0513-614720



Bijlage 2**Scenario's Wenau**

Overzicht scenario's en faalkansen													
Scenario nr.	Onderdeel	Duur	Stof	Uitstroom volume [m ³]	Uitstroom volume [kg]	Uren per jaar [uur]	Faalkans volgens HRB	Faalfrequentie eenheid	Factor	Lengte transportleiding [m]	Faalkans ontsteking %	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid
	I. Verlading per tankwagen, losslang 2m												
1	Tankwagen lossen - hexaan (pgs1)		n-hexaan										
1.1	instantaan vrijkomen hele inhoud			15,00		192	1,0E-05	per jaar	1	n.v.t.	100%	2,2E-07	per jaar
1.2	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening			15,00		192	5,0E-07	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,1E-08	per jaar
1.3	breuk van de losslang zonder ingrijpen operator			15,00		59	4,0E-06	per uur	0,1	n.v.t.	100%	2,4E-05	per jaar
1.4	lek van de losslang zonder ingrijpen operator			15,00		59	4,0E-05	per uur	0,1	n.v.t.	100%	2,4E-04	per jaar
1.5	breuk van de losslang met ingrijpen operator				1.630,00	59	4,0E-06	per uur	0,9	n.v.t.	100%	2,1E-04	per jaar
1.6	lek van de losslang met ingrijpen operator				1.630,00	59	4,0E-05	per uur	0,9	n.v.t.	100%	2,1E-03	per jaar
1.7	instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand			15,00		59	5,80E-09	per uur	1	n.v.t.	100%	3,4E-07	per jaar
2	Tankwagen laden - hexaan (pgs1)		n-hexaan										
2.1	instantaan vrijkomen hele inhoud			30,00		155	1,0E-05	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,8E-07	per jaar
2.2	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening			30,00		155	5,0E-07	per jaar	1	n.v.t.	100%	8,8E-09	per jaar
2.3	breuk van de losslang zonder ingrijpen operator			74,40		81	4,0E-06	per uur	0,1	n.v.t.	100%	3,2E-05	per jaar
2.4	lek van de losslang zonder ingrijpen operator			74,40		81	4,0E-05	per uur	0,1	n.v.t.	100%	3,2E-04	per jaar
2.5	breuk van de losslang met ingrijpen operator				3.610,00	81	4,0E-06	per uur	0,9	n.v.t.	100%	2,9E-04	per jaar
2.6	lek van de losslang met ingrijpen operator				3.610,00	81	4,0E-05	per uur	0,9	n.v.t.	100%	2,9E-03	per jaar
2.7	instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand			30,00		81	5,80E-09	per uur	1	n.v.t.	100%	4,7E-07	per jaar
3	Tankwagen lossen - nonaan (pgs2)		n-nonaan										
3.1	instantaan vrijkomen hele inhoud			15,00		354	1,0E-05	per jaar	1	n.v.t.	100%	4,0E-07	per jaar
3.2	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening			15,00		354	5,0E-07	per jaar	1	n.v.t.	100%	2,0E-08	per jaar
3.3	breuk van de losslang zonder ingrijpen operator			15,00		105	4,0E-06	per uur	0,1	n.v.t.	100%	4,2E-05	per jaar
3.4	lek van de losslang zonder ingrijpen operator			15,00		105	4,0E-05	per uur	0,1	n.v.t.	100%	4,2E-04	per jaar
3.5	breuk van de losslang met ingrijpen operator				1.832,00	105	4,0E-06	per uur	0,9	n.v.t.	100%	3,8E-04	per jaar
3.6	lek van de losslang met ingrijpen operator				1.832,00	105	4,0E-05	per uur	0,9	n.v.t.	100%	3,8E-03	per jaar
3.7	instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand			15,00		105	5,8E-09	per uur	1	n.v.t.	100%	6,1E-07	per jaar
4	Tankwagen laden - nonaan (pgs2)		n-nonaan										
4.1	instantaan vrijkomen hele inhoud			30,00		104	1,0E-05	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,2E-07	per jaar
4.2	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening			30,00		104	5,0E-07	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,9E-09	per jaar
4.3	breuk van de losslang zonder ingrijpen operator			74,50		55	4,0E-06	per uur	0,1	n.v.t.	100%	2,2E-05	per jaar
4.4	lek van de losslang zonder ingrijpen operator			74,50		55	4,0E-05	per uur	0,1	n.v.t.	100%	2,2E-04	per jaar
4.5	breuk van de losslang met ingrijpen operator				3.992,00	55	4,0E-06	per uur	0,9	n.v.t.	100%	2,0E-04	per jaar
4.6	lek van de losslang met ingrijpen operator				3.992,00	55	4,0E-05	per uur	0,9	n.v.t.	100%	2,0E-03	per jaar
4.7	instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand			30,00		55	5,8E-09	per uur	1	n.v.t.	100%	3,2E-07	per jaar

Overzicht scenario's en faalkansen

Scenario nr.	Onderdeel	Duur	Stof	Uitstroom volume [m³]	Uitstroom volume [kg]	Uren per jaar [uur]	Faalkans volgens HRB	Faalfrequentie eenheid	Factor	Lengte transportleiding [m]	Faalkans ontsteking %	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid
	II. Opslag												
	2vl opslag (pgs1) ATM, enkelwandig												
5	T3												
5.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-hexaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
5.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-hexaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
5.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-hexaan	100,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
6	T4												
6.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-hexaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
6.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-hexaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
6.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-hexaan	100,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
	3vl opslag (pgs2) ATM, enkelwandig												
7	T1												
7.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-nonaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
7.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-nonaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
7.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-nonaan	100,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
8	T2												
8.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-nonaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
8.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-nonaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
8.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-nonaan	100,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
9	T3												
9.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-nonaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
9.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-nonaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
9.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-nonaan	100,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
10	T4												
10.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-nonaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
10.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-nonaan	100,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
10.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-nonaan	100,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
11	T5												
11.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-nonaan	150,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
11.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-nonaan	150,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
11.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-nonaan	150,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
12	T6												
12.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-nonaan	150,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
12.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-nonaan	150,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
12.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-nonaan	150,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
13	T7												
13.1	instantaan vrijkomen hele inhoud		n-nonaan	150,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
13.2	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min		n-nonaan	150,00		8760	5,0E-06	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,0E-06	per jaar
13.3	continu vrijkomen uit gat 10mm		n-nonaan	150,00		8760	1,0E-04	per jaar	1	n.v.t.	100%	1,0E-04	per jaar
	Leiding												
14	losleiding (3 inch), 76,2 diameter mm, lengte 20 m, bovengronds		n-hexaan										

Overzicht scenario's en faalkansen															
Scenario nr.	Onderdeel	Duur	Stof	Uitstroom volume [m ³]	Uitstroom volume [kg]	Uren per jaar [uur]	Faalkans volgens HRB	Faalfrequentie eenheid	Factor	Lengte transportleiding [m]	Faalkans ontsteking %	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid		
14.1	breuk leiding		n-nonaan	51,50		140	3,0E-07	per meter / per jaar	1	20	100%	9,6E-08	per jaar		
14.2	lek leiding			51,50		140	2,0E-06	per meter / per jaar	1	20	100%	6,4E-07	per jaar		
15	losleiding (3 inch), 76,2 diameter mm, lengte 20 m, bovengronds											7,35E-07			
15.1	breuk leiding			52,45		160	3,0E-07	per meter / per jaar	1	20	100%	1,1E-07	per jaar		
15.2	lek leiding			52,45		160	2,0E-06	per meter / per jaar	1	20	100%	7,3E-07	per jaar		
													8,4E-07		
III. Stalling															
16	Tankwagen 2vl P1 (hexaan, pgs1)					n-hexaan									
16.1	instantaan vrijkomen hele inhoud	30,00	450		1,0E-05		per jaar		1	n.v.t.	100%	5,1E-07	per jaar		
16.2	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening	30,00	450		5,0E-07		per jaar		1	n.v.t.	100%	2,6E-08	per jaar		
17	Tankwagen 2v P2 (hexaan, pgs1)														
17.1	instantaan vrijkomen hele inhoud	30,00	450		1,0E-05		per jaar		1	n.v.t.	100%	5,1E-07	per jaar		
17.2	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening	30,00	450		5,0E-07		per jaar		1	n.v.t.	100%	2,6E-08	per jaar		
18	Tankwagen 2v P3 (hexaan, pgs1)														
18.1	instantaan vrijkomen hele inhoud	30,00	450		1,0E-05		per jaar		1	n.v.t.	100%	5,1E-07	per jaar		
18.2	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening	30,00	450	5,0E-07	per jaar	1	n.v.t.	100%	2,6E-08	per jaar					
19	Tankwagen 2v P4 (hexaan, pgs1)		n-hexaan												
19.1	instantaan vrijkomen hele inhoud			30,00		450	1,0E-05	per jaar	1	n.v.t.	100%	5,1E-07	per jaar		
19.2	vrijkomen gehele inhoud uit grootste opening			30,00		450	5,0E-07	per jaar	1	n.v.t.	100%	2,6E-08	per jaar		

Bijlage 3 Individual risk ranking report

Group Name	Group Type
Combination 1	Combination

Risk Ranking Point Name	RRP East [m]	RRP North [m]
Oost	188812,578	554491

Building Type Name	Risk Total [/AvgeYear]
Indoor vulnerability	1,44188E-07

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AvgeYear]	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188810,9	554536,2	5E-06	5,92096E-08	41,064192	0,011841913
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire			5,92096E-08	100	0,057010656		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188810,9	554536,2	5E-06	3,49263E-08	24,222789	0,006985263
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire			6,72157E-09	19,24499737	0,539907861		
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects			2,82047E-08	80,75500263	0,868676452		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK4\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188814	554538,8	5E-06	2,68733E-08	18,637705	0,00537466
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire			2,68733E-08	100	0,028480678		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK4\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188814	554538,8	5E-06	2,31786E-08	16,075315	0,004635729
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire			1,63387E-09	7,049038122	0,258258869		
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects			2,15448E-08	92,95096188	0,862615595		

Outdoor vulnerability	1,30226E-07
-----------------------	-------------

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AvgeYear]	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188810,9	554536,2	5E-06	2,22286E-08	17,069234	0,004445717
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire			2,22286E-08	100	1		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188810,9	554536,2	5E-06	5,95542E-08	45,731393	0,011910835
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire			6,72157E-09	11,28647665	0,539907861		
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects			5,28326E-08	88,71352335	0,587188503		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK4\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188814	554538,8	5E-06	4,84433E-08	37,199373	0,009688653
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire			1,63387E-09	3,37275309	0,258258869		
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects			4,68094E-08	96,62724691	0,542744721		

West	188760,438	554554,8
------	------------	----------

Building Type Name	Risk Total [/AvgeYear]
Indoor vulnerability	3,53797E-08

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AvgeYear]	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188810,9	554536,2	5E-06	1,76633E-08	49,925071	0,003532666
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire			1,76633E-08	100	0,024999971		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188810,9	554536,2	5E-06	4,22348E-09	11,937593	0,000844696
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects			4,22348E-09	100	0,689454508		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK4\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188814	554538,8	5E-06	1,34929E-08	38,137336	0,002698573
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire			1,34929E-08	100	0,024999977		

Outdoor vulnerability	6,17389E-08
-----------------------	-------------

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AvgeYear]	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188810,9	554536,2	5E-06	3,44245E-08	55,758222	0,006884908
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects			3,44245E-08	100	0,437609695		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK4\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188814	554538,8	5E-06	2,73144E-08	44,241778	0,005462882
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects			2,73144E-08	100	0,366841251		

Noord	188834,641	554558,563
-------	------------	------------

Building Type Name	Risk Total [/AvgeYear]
Indoor vulnerability	3,31873E-06

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AvgeYear]	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188810,9	554536,2	5E-06	1,02572E-06	30,907052	0,205144515
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire			8,1963E-07	79,90757164	0,709791529		
Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire			2,06093E-07	20,09242836	0,795529752		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188810,9	554536,2	5E-06	2,21958E-07	6,6880436	0,044391664
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire			1,07972E-07	48,64510726	0,764024669		
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects			1,13986E-07	51,35489274	0,942821029		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK4\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188814	554538,8	5E-06	1,69508E-06	51,075981	0,339015101
Outcome Type Description			Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire			9,54129E-07	56,28828453	0,789788313		
Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire			7,40947E-07	43,71171547	0,931829815		
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK4\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188814	554538,8	5E-06	3,75952E-07	11,328176	0,075190383

Outdoor vulnerability	3,37066E-06	Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Leidingtransport K1\Transportleiding laden/lossen K1\Scenario group\Leiding K1\Breuk l	4	Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome					
				Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	2,49889E-07		66,46827073	0,659180279				
				Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,26063E-07		33,53172927	0,954857047				
				188812	554544,6		2,37575E-08	1,84123E-11				
				0,0005548	0,000775012							
				Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome					
				Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,84123E-11		100	0,633357602				
				188815,7	554549,7		2,6E-08	6,39522E-12				
				0,0001927	0,00024597							
				Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome					
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	6,39522E-12		100	0,528495496								
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188810,9	554536,2	5E-06	1,00773E-06	29,897204	0,201546697					
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	7,98424E-07		79,2296447	1
								Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	2,08409E-07		20,68095743	0,65343195
								Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects	9,00892E-10		0,089397873	0,0344556
								2,59684E-07	7,7042352	0,051936734		
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	1,1282E-07		43,44500623	0,391726749
								Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,46864E-07		56,55499377	0,809966714
								188814	554538,8		5E-06	1,67015E-06
49,54974	0,334030778											
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Bulkopslag K1\Opslagtank TK3\vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1	188810,9	554536,2	5E-06	2,59684E-07	7,7042352	0,051936734					
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	9,26377E-07		55,46658259	0,999999931
								Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	7,4145E-07		44,39410012	0,932462659
								Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects	2,32681E-09		0,139317288	0,035683515
								4,30544E-07	12,773291	0,086108877		
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	2,74433E-07		63,74086106	0,296503036
								Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,56112E-07		36,25913894	0,834867819
								188807,4	554536,4		2,37575E-08	1,40114E-12
4,157E-05	5,89768E-05											
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Leidingtransport K1\Transportleiding laden/lossen K1\Scenario group\Leiding K1\Breuk l	2	188807,4	554536,4	2,37575E-08	1,40114E-12	4,157E-05	5,89768E-05					
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	2,74433E-07		63,74086106	0,296503036
								Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,56112E-07		36,25913894	0,834867819
								188807,4	554536,4		2,37575E-08	1,40114E-12
								4,157E-05	5,89768E-05			
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,40114E-12		100	0,031727731
								188812,1	554540,2		2,37575E-08	1,59051E-10
								0,0047187	0,006694787			
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Leidingtransport K1\Transportleiding laden/lossen K1\Scenario group\Leiding K1\Breuk l	4	188812	554544,6	2,37575E-08	3,06789E-10	0,0091017	0,012913333					
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,59051E-10		100	0,27920515
								188812	554544,6		2,37575E-08	3,06789E-10
								0,0091017	0,012913333			
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	3,06789E-10		100	0,483380577
								188815,7	554549,7		5,1E-07	1,01665E-09
								0,0301618	0,001993434			
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects, Transp	1,01665E-09		100	0,117710845								
188815,7	554549,7		2,6E-08	1,65911E-10								
0,0049222	0,006381177											
Study\2vl (PGS K1 hexaan)\Stalling tankwagen K1\Tankwagen 2\instantaan vrijkomen hele inhoud	1	188824,6	554538,9	5,1E-07	6,21658E-10	0,0184432	0,001218938					
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,65911E-10		100	0,302819882
								188824,6	554538,9		5,1E-07	6,21658E-10
								0,0184432	0,001218938			
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects, Transp	6,21658E-10		100	0,090816544
								188824,6	554538,9		2,6E-08	1,10032E-10
								0,0032644	0,004232			
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,10032E-10		100	0,229895558								
188810,4	554541,7		5E-06	1,62627E-10								
0,0048248	3,25253E-05											
Study\3vl (PGS K2 nonaan)\Leidingtransport K2\Transportleiding laden/lossen K2\Scenario group\Leiding K2\Breuk	4	188812	554544,6	2,73E-08	1,71325E-12	5,083E-05	6,27564E-05					
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects	1,62627E-10		100	0,034115786
								188812	554544,6		2,73E-08	1,71325E-12
								5,083E-05	6,27564E-05			
								Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
								Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	1,71325E-12		100	0,037121621
								1,71325E-12		100	0,037121621	

Bijlage 4**Maximale effectafstanden**

Equipment Item	Equipment Item Type	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory [kg]	LocationX [m]	LocationY [m]	Event frequency [/AveYear]	Hole Size / Pipe Diameter [m]	Weather	Discharge mass [kg]	Discharge rate [kg/s]	Release duration [s]	Probability of direct ignition [fraction]	Largest distance to LFL [m]	Largest Distance 1% lethality [m]	Corresponding event (1% lethality)	Largest distance to 35 kW/m2 [m]	Largest distance to 10 kW/m2 [m]	Largest distance to 3 kW/m2 [m]	Largest Distance to 0.3 bar [m]	Largest Distance to 0.1 bar [m]
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,00000022		B 3	10042,2239				0,065		22,72581 IRI	7,832075479	22,56516712	36,39153189		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,00000022		D 1.5	10042,2239				0,065		19,6180954 IRI	7,169482782	19,44052326	34,74659116		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,00000022		D 5	10042,2239				0,065		24,5142574 IRI	8,324485163	24,38755675	37,39490978		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,00000022		D 9	10042,2239				0,065		25,7587433 IRI	8,982409455	25,65573238	37,67034597		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,000000011	0,1016	B 3		24,1337034	416,107871		0,065		25,9256935 CRI	20,30395231	25,83782252	36,39158107		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,000000011	0,1016	D 1.5		24,1337034	416,107871		0,065		26,8565578 CRI	21,33207165	26,76606822	35,61066829		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,000000011	0,1016	D 5		24,1337034	416,107871		0,065		24,5166016 CRI	19,10167043	24,38129512	37,38466314		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,000000011	0,1016	D 9		24,1337034	416,107871		0,065		25,7602634 CRI	18,70432386	25,6563107	37,67118833		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-HEXANE		188800,172	554543,5	3,4E-07		B 3							22,7253761 SAI	7,831753099	22,56392467	36,38918183		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-HEXANE		188800,172	554543,5	3,4E-07		D 1.5							19,6177979 SAI	7,168796827	19,43834205	34,74091576		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-HEXANE		188800,172	554543,5	3,4E-07		D 5							24,5137081 SAI	8,323880366	24,37843514	37,37998528		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-HEXANE		188800,172	554543,5	3,4E-07		D 9							25,7580833 SAI	8,981852051	25,65414634	37,66803927		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,000024	0,0762	B 3		13,58	739,935943		0,065		22,72668 CRI	12,82043345	22,56520635	36,39160575		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,000024	0,0762	D 1.5		13,58	739,935943		0,065		19,61907 CRI	14,18168094	19,43958742	34,74415252		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,000024	0,0762	D 5		13,58	739,935943		0,065		24,5147057 CRI	17,73875436	24,3794203	37,38159643		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,000024	0,0762	D 9		13,58	739,935943		0,065		25,759409 CRI	11,1382934	25,65546071	37,669952		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,00024	0,00762	B 3		0,13575208	1800		0,065		8,850719 CRI	8,309105879	21,80079723	34,53965514		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,00024	0,00762	D 1.5		0,13575208	1800		0,065		8,440466 CRI	7,327914896	19,28612193	33,95075408		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,00024	0,00762	D 5		0,13575208	1800		0,065		9,237021 CRI	9,211658297	22,72634137	34,27074231		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	10042,224	188800,172	554543,5	0,00024	0,00762	D 9		0,13575208	1800		0,065		9,746663 CRI	10,20714257	22,94435466	32,75260379		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	1630	188800,172	554543,5	0,00021	0,0762	B 3		13,58	120,479099		0,065		22,72668 CRI	12,82043345	22,56520635	36,39160575		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	1630	188800,172	554543,5	0,00021	0,0762	D 1.5		13,58	120,479099		0,065		19,61907 CRI	14,18168094	19,43958742	34,74415252		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	1630	188800,172	554543,5	0,00021	0,0762	D 5		13,58	120,479099		0,065		24,5147057 CRI	11,73875436	24,3794203	37,38159643		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	1630	188800,172	554543,5	0,00021	0,0762	D 9		13,58	120,479099		0,065		25,759409 CRI	11,1382934	25,65546071	37,669952		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	1630	188800,172	554543,5	0,0021	0,00762	B 3		0,13575208	1800		0,065		8,850719 CRI	8,309105879	21,80079723	34,53965514		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	1630	188800,172	554543,5	0,0021	0,00762	D 1.5		0,13575208	1800		0,065		8,440466 CRI	7,327914896	19,28612193	33,95075408		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	1630	188800,172	554543,5	0,0021	0,00762	D 5		0,13575208	1800		0,065		9,237021 CRI	9,211658297	22,72634137	34,27074231		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	1630	188800,172	554543,5	0,0021	0,00762	D 9		0,13575208	1800		0,065		9,746663 CRI	10,20714257	22,94435466	32,75260379		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188800,172	554543,5	0,00000018		B 3	20084,4479				0,065		22,72581 IRI	7,832004064	22,56489188	36,3910117		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188800,172	554543,5	0,00000018		D 1.5	20084,4479				0,065		19,6180954 IRI	7,169111781	19,43936138	34,74356808		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188800,172	554543,5	0,00000018		D 5	20084,4479				0,065		24,5142574 IRI	8,320869867	24,38157883	37,38512853		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188800,172	554543,5	0,00000018		D 9	20084,4479				0,065		25,7587433 IRI	8,982433175	25,65580049	37,67044653		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188800,172	554543,5	8,8E-09	0,1016	B 3		24,1337034	832,215741		0,065		25,9256935 CRI	20,30395231	25,83782252	36,39158107		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188800,172	554543,5	8,8E-09	0,1016	D 1.5		24,1337034	832,215741		0,065		26,8565578 CRI	21,33207165	26,76606822	35,61066829		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188800,172	554543,5	8,8E-09	0,1016	D 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5166016 CRI	19,10167043	24,38129512	37,38466314		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188800,172	554543,5	8,8E-09	0,1016	D 9		24,1337034	832,215741		0,065		25,7602634 CRI	18,70432386	25,6563107	37,67118833		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-HEXANE		188800,172	554543,5	0,00000047		B 3							22,7253761 SAI	7,831753099	22,56392467	36,38918183		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-HEXANE		188800,172	554543,5	0,00000047		D 1.5							19,6177979 SAI	7,168796827	19,43834205	34,74091576		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-HEXANE		188800,172	554543,5	0,00000047		D 5							24,5137081 SAI	8,323880366	24,37843514	37,37998528		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-HEXANE		188800,172	554543,5	0,00000047		D 9							25,7580833 SAI	8,981852051	25,65414634	37,66803927		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	49782	188800,172	554543,5	3,2E-05	0,0762	B 3		30,08	1655,1897		0,065		34,36913 CRI	26,34711238	34,24817288	46,49060132		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	49782	188800,172	554543,5	3,2E-05	0,0762	D 1.5		30,08	1655,1897		0,065		33,0335846 CRI	25,83866948	32,91901573	44,13363089		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	49782	188800,172	554543,5	3,2E-05	0,0762	D 5		30,08	1655,1897		0,065		32,6884346 CRI	25,03694769	32,57050147	44,61116973		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	49782	188800,172	554543,5	3,2E-05	0,0762	D 9		30,08	1655,1897		0,065		33,48362 CRI	25,67918554	33,36177529	46,02971289		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	49782	188800,172	554543,5	0,00032	0,00762	B 3		0,13575208	1800		0,065		8,850719 CRI	8,309105879	21,80079723	34,53965514		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	49782	188800,172	554543,5	0,00032	0,00762	D 1.5		0,13575208	1800		0,065		8,440466 CRI	7,327914896	19,28612193	33,95075408		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	49782	188800,172	554543,5	0,00032	0,00762	D 5		0,13575208	1800		0,065		9,237021 CRI	9,211658297	22,72634137	34,27074231		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	49782	188800,172	554543,5	0,00032	0,00762	D 9		0,13575208	1800		0,065		9,746663 CRI	10,20714257	22,94435466	32,75260379		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	3610	188800,172	554543,5	0,00029	0,0762	B 3		30,08	120,216295		0,065		34,36913 CRI	26,34711238	34,24817288	46,49060132		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	3610	188800,172	554543,5	0,00029	0,0762	D 1.5		30,08	120,216295		0,065		33,0335846 CRI	25,83866948	32,91901573	44,13363089		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	3610	188800,172	554543,5	0,00029	0,0762	D 5		30,08	120,216295		0,065		32,6884346 CRI	25,03694769	32,57050147	44,61116973		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-HEXANE	3610	188800,172	554543,5	0,00029	0,0762	D 9		30,08	120,216295		0,065		33,48362 CRI	25,67918554	33,36177529	46,02971289		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-HEXANE	3610	188800,172	554543,5	0,0029	0,00762	B 3		0,13575208	1800		0,065		8,850719 CRI					

Equipment Item	Equipment Item Type	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory [kg]	LocationX [m]	LocationY [m]	Event frequency [/AveYear]	Hole Size / Pipe Diameter [m]	Weather	Discharge mass [kg]	Discharge rate [kg/s]	Release duration [s]	Probability of direct ignition [fraction]	Largest distance to LFL [m]	Largest Distance 1% lethality [m]	Corresponding event (1% lethality)	Largest distance to 35 kW/m2 [m]	Largest distance to 10 kW/m2 [m]	Largest distance to 3 kW/m2 [m]	Largest Distance to 0.3 bar [m]	Largest Distance to 0.1 bar [m]
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	5,1E-07		B 3	20084,4479				0,065		22,72581 IRIBPT	7,832362127	22,56627562	36,39362673		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	5,1E-07		D 1.5	20084,4479				0,065		19,6180954 IRIBPT	7,184300215	19,43897577	34,74256499		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	5,1E-07		D 5	20084,4479				0,065		24,5142574 IRIBPT	8,335362266	24,38528042	37,39118329		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	5,1E-07		D 9	20084,4479				0,065		25,7587433 IRIBPT	8,982462432	25,65588307	37,67056465		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	5,1E-07		E 5	20084,4479				0,065		24,2999783 IRIBPT	8,335362266	24,17423535	37,05060001		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	5,1E-07		F 1.5	20084,4479				0,065		19,597187 IRIBPT	7,184586204	19,42248696	34,51466094		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	0,000000026	0,1016	B 3		24,1337034	832,215741		0,065		25,9256935 CRIHJP	20,30395231	25,83782252	36,39158107		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	0,000000026	0,1016	D 1.5		24,1337034	832,215741		0,065		26,95549 CRIHJP	21,39153352	26,86451987	35,76484985		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	0,000000026	0,1016	D 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5196552 CRIHJP	19,16139095	24,4352599	37,38466314		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	0,000000026	0,1016	D 9		24,1337034	832,215741		0,065		25,7602634 CRIHJP	18,96969478	25,6563107	37,67118833		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	0,000000026	0,1016	E 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5103168 CRIHJP	19,1544061	24,4259571	37,04396616		
Tankwagen 1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188815,688	554549,7	0,000000026	0,1016	F 1.5		24,1337034	832,215741		0,065		26,5749779 CRIHJP	21,10368461	26,48535549	35,2496165		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	5,1E-07		B 3	20084,4479				0,065		22,72581 IRIBPT	7,832362127	22,56627562	36,39362673		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	5,1E-07		D 1.5	20084,4479				0,065		19,6180954 IRIBPT	7,184300215	19,43897577	34,74256499		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	5,1E-07		D 5	20084,4479				0,065		24,5142574 IRIBPT	8,335362266	24,38528042	37,39118329		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	5,1E-07		D 9	20084,4479				0,065		25,7587433 IRIBPT	8,982462432	25,65588307	37,67056465		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	5,1E-07		E 5	20084,4479				0,065		24,2999783 IRIBPT	8,335362266	24,17423535	37,05060001		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	5,1E-07		F 1.5	20084,4479				0,065		19,597187 IRIBPT	7,184586204	19,42248696	34,51466094		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	0,000000026	0,1016	B 3		24,1337034	832,215741		0,065		25,9256935 CRIHJP	20,30395231	25,83782252	36,39158107		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	0,000000026	0,1016	D 1.5		24,1337034	832,215741		0,065		26,95549 CRIHJP	21,39153352	26,86451987	35,76484985		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	0,000000026	0,1016	D 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5196552 CRIHJP	19,16139095	24,4352599	37,38466314		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	0,000000026	0,1016	D 9		24,1337034	832,215741		0,065		25,7602634 CRIHJP	18,96969478	25,6563107	37,67118833		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	0,000000026	0,1016	E 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5103168 CRIHJP	19,1544061	24,4259571	37,04396616		
Tankwagen 2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188824,6	554538,9	0,000000026	0,1016	F 1.5		24,1337034	832,215741		0,065		26,5749779 CRIHJP	21,10368461	26,48535549	35,2496165		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	5,1E-07		B 3	20084,4479				0,065		22,72581 IRIBPT	7,832362127	22,56627562	36,39362673		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	5,1E-07		D 1.5	20084,4479				0,065		19,6180954 IRIBPT	7,184300215	19,43897577	34,74256499		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	5,1E-07		D 5	20084,4479				0,065	6,53599	24,5206337 IRFFFF	8,335362266	24,38528042	37,39118329		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	5,1E-07		D 9	20084,4479				0,065	6,54228449	25,7598343 IRFFFF	8,982462432	25,65588307	37,67056465		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	5,1E-07		E 5	20084,4479				0,065		24,2999783 IRIBPT	8,335362266	24,17423535	37,05060001		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	5,1E-07		F 1.5	20084,4479				0,065		19,597187 IRIBPT	7,184586204	19,42248696	34,51466094		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	0,000000026	0,1016	B 3		24,1337034	832,215741		0,065		25,9256935 CRIHJP	20,30395231	25,83782252	36,39158107		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	0,000000026	0,1016	D 1.5		24,1337034	832,215741		0,065	7,212149	26,95549 CRIHJP	21,39153352	26,86451987	35,76484985		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	0,000000026	0,1016	D 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5196552 CRIHJP	19,16139095	24,4352599	37,38466314		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	0,000000026	0,1016	D 9		24,1337034	832,215741		0,065		25,7602634 CRIHJP	18,96969478	25,6563107	37,67118833		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	0,000000026	0,1016	E 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5103168 CRIHJP	19,1544061	24,4259571	37,04396616		
Tankwagen 3	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188833,578	554527,938	0,000000026	0,1016	F 1.5		24,1337034	832,215741		0,065	15,59918	26,5749779 CRIHJP	21,10368461	26,48535549	35,2496165		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	5,1E-07		B 3	20084,4479				0,065		22,72581 IRIBPT	7,832362127	22,56627562	36,39362673		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	5,1E-07		D 1.5	20084,4479				0,065		19,6180954 IRIBPT	7,184300215	19,43897577	34,74256499		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	5,1E-07		D 5	20084,4479				0,065		24,5142574 IRIBPT	8,335362266	24,38528042	37,39118329		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	5,1E-07		D 9	20084,4479				0,065		25,7587433 IRIBPT	8,982462432	25,65588307	37,67056465		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	5,1E-07		E 5	20084,4479				0,065		24,2999783 IRIBPT	8,335362266	24,17423535	37,05060001		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	5,1E-07		F 1.5	20084,4479				0,065		19,597187 IRIBPT	7,184586204	19,42248696	34,51466094		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	0,000000026	0,1016	B 3		24,1337034	832,215741		0,065		25,9256935 CRIHJP	20,30395231	25,83782252	36,39158107		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	0,000000026	0,1016	D 1.5		24,1337034	832,215741		0,065		26,95549 CRIHJP	21,39153352	26,86451987	35,76484985		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	0,000000026	0,1016	D 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5196552 CRIHJP	19,16139095	24,4352599	37,38466314		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	0,000000026	0,1016	D 9		24,1337034	832,215741		0,065		25,7602634 CRIHJP	18,96969478	25,6563107	37,67118833		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	0,000000026	0,1016	E 5		24,1337034	832,215741		0,065		24,5103168 CRIHJP	19,1544061	24,4259571	37,04396616		
Tankwagen 4	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud grootste opening	Leak	N-HEXANE	20084,447	188816,656	554532,4	0,000000026	0,1016	F 1.5		24,1337034	832,215741		0,065	15,59918	26,5749779 CRIHJP	21,10368461	26,48535549	35,2496165		
Leiding K1	Atmospheric storage tank	Breuk leiding	Short pipe	N-HEXANE	34486	188804,969	554533,75	2,37575E-08	0,0762	B 3		30,8	1121,65785		0,065		36,0039024 CRIHJP	27,52733656	35,87649153	48,76818849		
Leiding K1	Atmospheric storage tank	Breuk leiding	Short pipe	N-HEXANE	34486	188804,969	554533,75	2,37575E-08	0,0762	D 1.5		30,8	1121,65785		0,065		35,79077 CRIHJP	27,87335457	35,66596923	47,89856332		

Equipment Item	Equipment Item Type	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory [kg]	LocationX [m]	LocationY [m]	Event frequency [/AveYear]	Hole Size / Pipe Diameter [m]	Weather	Discharge mass [kg]	Discharge rate [kg/s]	Release duration [s]	Probability of direct ignition [fraction]	Largest distance to LFL [m]	Largest Distance 1% lethality [m]	Corresponding event (1% lethality)	Largest distance to 35 kW/m2 [m]	Largest distance to 10 kW/m2 [m]	Largest distance to 3 kW/m2 [m]	Largest Distance to 0.3 bar [m]	Largest Distance to 0.1 bar [m]
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-NONANE		188800,188	554543,5	3,2E-07		B 3						20,2977276	SAIPO	7,850869986	20,17357616	31,96509171		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-NONANE		188800,188	554543,5	3,2E-07		D 1.5						18,17032	SAIPO	7,167147799	18,02539791	30,73369841		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-NONANE		188800,188	554543,5	3,2E-07		D 5						21,3494072	SAIPO	8,310451722	21,24544207	32,43348906		
Plasbrand	Standalones	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	Pool fire	N-NONANE		188800,188	554543,5	3,2E-07		D 9						22,2629051	SAIPO	8,749208951	22,14143304	32,30312003		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-NONANE	54258	188800,172	554543,5	0,000022	0,0762	B 3		33,57	1616,46248		0,01	20,2995014	CRIHJP	7,846061952	20,17534254	31,96805329		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-NONANE	54258	188800,172	554543,5	0,000022	0,0762	D 1.5		33,57	1616,46248		0,01	18,1738071	CRIHJP	7,167620162	18,02692294	30,73703541		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-NONANE	54258	188800,172	554543,5	0,000022	0,0762	D 5		33,57	1616,46248		0,01	21,3506336	CRIHJP	8,311352696	21,24665955	32,43534509		
Breuk slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-NONANE	54258	188800,172	554543,5	0,000022	0,0762	D 9		33,57	1616,46248		0,01	22,2640915	CRIHJP	8,763753524	22,14260612	32,30506711		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	54258	188800,188	554543,5	0,00022	0,00762	B 3		0,15267949	1800		0,01	9,41711	CRIHJP	9,869422592	23,19596095	35,73351328		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	54258	188800,188	554543,5	0,00022	0,00762	D 1.5		0,15267949	1800		0,01	9,049068	CRIHJP	9,420048423	20,87290159	34,56309735		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	54258	188800,188	554543,5	0,00022	0,00762	D 5		0,15267949	1800		0,01	9,74262	CRIHJP	10,38540715	24,57155712	36,4047002		
Lek slang operator NOK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	54258	188800,188	554543,5	0,00022	0,00762	D 9		0,15267949	1800		0,01	10,1704245	CRIHJP	11,19971802	25,79980717	36,70566843		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-NONANE	3992	188800,172	554543,5	0,0002	0,0762	B 3		33,57	119,113659		0,01	20,2995014	CRIHJP	7,846061952	20,17534254	31,96805329		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-NONANE	3992	188800,172	554543,5	0,0002	0,0762	D 1.5		33,57	119,113659		0,01	18,1738071	CRIHJP	7,167620162	18,02692294	30,73703541		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-NONANE	3992	188800,172	554543,5	0,0002	0,0762	D 5		33,57	119,113659		0,01	21,3506336	CRIHJP	8,311352696	21,24665955	32,43534509		
Breuk slang operator OK	Atmospheric storage tank	Short pipe	Short pipe	N-NONANE	3992	188800,172	554543,5	0,0002	0,0762	D 9		33,57	119,113659		0,01	22,2640915	CRIHJP	8,763753524	22,14260612	32,30506711		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	3992	188800,188	554543,5	0,002	0,00762	B 3		0,15267949	1800		0,01	9,41711	CRIHJP	9,869422592	23,19596095	35,73351328		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	3992	188800,188	554543,5	0,002	0,00762	D 1.5		0,15267949	1800		0,01	9,049068	CRIHJP	9,420048423	20,87290159	34,56309735		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	3992	188800,188	554543,5	0,002	0,00762	D 5		0,15267949	1800		0,01	9,74262	CRIHJP	10,38540715	24,57155712	36,4047002		
Lek slang operator OK	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	3992	188800,188	554543,5	0,002	0,00762	D 9		0,15267949	1800		0,01	10,1704245	CRIHJP	11,19971802	25,79980717	36,70566843		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		B 3	72861,7673				0,01	25,787014	IRIBP		25,50763558	44,12949389		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		D 1.5	72861,7673				0,01	21,822382	IRIBP		21,57677861	41,81844513		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		D 5	72861,7673				0,01	28,8454781	IRIBP		28,5886403	45,61517854		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		D 9	72861,7673				0,01	31,66172	IRIBP		31,46128703	46,78491095		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		E 5	72861,7673				0,01	28,7973518	IRIBP		28,54980568	45,32655641		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		F 1.5	72861,7673				0,01	21,822382	IRIBP		21,57563995	41,65082351		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		B 3		121,436279	600		0,01	24,6498947	CRIHJP		24,44282594	40,1898665		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		D 1.5		121,436279	600		0,01	21,10449	CRIHJP		11,6063394	20,89401954		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		D 5		121,436279	600		0,01	26,993477	CRIHJP		11,60065726	26,81970443		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		D 9		121,436279	600		0,01	28,8724136	CRIHJP		12,62303724	28,73364177		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		E 5		121,436279	600		0,01	26,8619976	CRIHJP		11,53623217	26,68763595		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	5E-06		F 1.5		121,436279	600		0,01	21,1042976	CRIHJP		11,45564318	20,89383457		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	1E-04	0,01	B 3		0,63652059	1800		0,01	16,0764	CRIHJP		10,58684461	24,44210604		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	1E-04	0,01	D 1.5		0,63652059	1800		0,01	15,6628914	CRIHJP		9,852214424	20,89389375		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	1E-04	0,01	D 5		0,63652059	1800		0,01	16,8035221	CRIHJP		11,65110031	26,82008897		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	1E-04	0,01	D 9		0,63652059	1800		0,01	17,425787	CRIHJP		13,19094122	28,73444405		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	1E-04	0,01	E 5		0,63652059	1800		0,01	16,5968323	CRIHJP		11,49721397	26,68758089		
Opslagtank TK1	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188804,719	554531,3	1E-04	0,01	F 1.5		0,63652059	1800		0,01	15,608264	CRIHJP		9,812150032	20,89510477		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		B 3	72861,7673				0,01	25,787014	IRIBP		25,50763558	44,12949389		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		D 1.5	72861,7673				0,01	21,822382	IRIBP		21,57677861	41,81844513		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		D 5	72861,7673				0,01	28,8454781	IRIBP		28,5886403	45,61517854		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		D 9	72861,7673				0,01	31,66172	IRIBP		31,46128703	46,78491095		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		E 5	72861,7673				0,01	28,7973518	IRIBP		28,54980568	45,32655641		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		F 1.5	72861,7673				0,01	21,822382	IRIBP		21,57563995	41,65082351		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		B 3		121,436279	600		0,01	24,6498947	CRIHJP		24,44282594	40,1898665		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		D 1.5		121,436279	600		0,01	21,10449	CRIHJP		11,6063394	20,89401954		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		D 5		121,436279	600		0,01	26,993477	CRIHJP		11,60065726	26,81970443		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		D 9		121,436279	600		0,01	28,8724136	CRIHJP		12,62303724	28,73364177		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		E 5		121,436279	600		0,01	26,8619976	CRIHJP		11,53623217	26,68763595		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	5E-06		F 1.5		121,436279	600		0,01	21,1042976	CRIHJP		11,45564318	20,89383457		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	1E-04	0,01	B 3		0,63652059	1800		0,01	16,0764	CRIHJP		10,58684461	24,44210604		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	1E-04	0,01	D 1.5		0,63652059	1800		0,01	15,6628914	CRIHJP		9,852214424	20,89389375		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	1E-04	0,01	D 5		0,63652059	1800		0,01	16,8035221	CRIHJP		11,65110031	26,82008897		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7	1E-04	0,01	D 9		0,63652059	1800		0,01	17,425787	CRIHJP		13,19094122	28,73444405		
Opslagtank TK2	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	72861,766	188807,844	554533,7															

Equipment Item	Equipment Item Type	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory [kg]	LocationX [m]	LocationY [m]	Event frequency [/AveYear]	Hole Size / Pipe Diameter [m]	Weather	Discharge mass [kg]	Discharge rate [kg/s]	Release duration [s]	Probability of direct ignition [fraction]	Largest distance to LFL [m]	Largest Distance 1% lethality [m]	Corresponding event (1% lethality)	Largest distance to 35 kW/m2 [m]	Largest distance to 10 kW/m2 [m]	Largest distance to 3 kW/m2 [m]	Largest Distance to 0.3 bar [m]	Largest Distance to 0.1 bar [m]
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	B 3		109292,651				0,01	25,787014	IRIBP		25,50749953	44,12865738		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	D 1.5		109292,651				0,01	21,822382	IRIBP		21,57571068	41,82069931		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	D 5		109292,651				0,01	28,8454781	IRIBP		28,58857753	45,61498348		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	D 9		109292,651				0,01	31,66172	IRIBP		31,46850591	46,79873471		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	E 5		109292,651				0,01	28,7973518	IRIBP		28,55266949	45,3345102		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	instantaan vrijkomen hele inhoud	Catastrophic rupture	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	F 1.5		109292,651				0,01	21,822382	IRIBP		21,5760253	41,65319792		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	1E-04	0,01 B 3			0,63652059	1800		0,01	16,0764	CRIHJP	10,58684461	24,44210604	40,18806213		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	1E-04	0,01 D 1.5			0,63652059	1800		0,01	15,6628914	CRIHJP	9,852214424	20,89389375	38,53214871		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	1E-04	0,01 D 5			0,63652059	1800		0,01	16,8035221	CRIHJP	11,65110031	26,82008897	41,58329913		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	1E-04	0,01 D 9			0,63652059	1800		0,01	17,425787	CRIHJP	13,19094122	28,73444405	42,21496724		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	1E-04	0,01 E 5			0,63652059	1800		0,01	16,5968323	CRIHJP	11,49721397	26,68758089	41,29053929		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	continu vrijkomen uit gat 10mm	Leak	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	1E-04	0,01 F 1.5			0,63652059	1800		0,01	15,608264	CRIHJP	9,812150032	20,89510477	38,35831845		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	B 3		182,154418		600		0,01	24,6491737	CRIHJP	12,92804753	24,4421324	40,18812733		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	D 1.5		182,154418		600		0,01	21,1041946	CRIHJP	12,32358918	20,89373514	38,53121964		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	D 5		182,154418		600		0,01	26,998373	CRIHJP	12,37947849	26,81875351	41,58074776		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	D 9		182,154418		600		0,01	28,8716373	CRIHJP	13,61836754	28,73287709	42,21255543		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	E 5		182,154418		600		0,01	26,8620911	CRIHJP	12,28467396	26,68772851	41,2908133		
Opslagtank TK7	Atmospheric storage tank	vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	Fixed duration release	N-NONANE	109292,65	188810,438	554541,7	5E-06	F 1.5		182,154418		600		0,01	21,1042824	CRIHJP	12,12583294	20,89381978	38,35333641		
Leiding K2	Atmospheric storage tank	Breuk leiding	Short pipe	N-NONANE	38215	188804,969	554533,75	2,73E-08	0,0762 B 3			33,57	1140,34719		0,01	24,6504669	CRIHJP	9,000375422	24,44337811	40,19125046		
Leiding K2	Atmospheric storage tank	Breuk leiding	Short pipe	N-NONANE	38215	188804,969	554533,75	2,73E-08	0,0762 D 1.5			33,57	1140,34719		0,01	21,0684662	CRIHJP	8,661398099	20,85508432	38,53166965		
Leiding K2	Atmospheric storage tank	Breuk leiding	Short pipe	N-NONANE	38215	188804,969	554533,75	2,73E-08	0,0762 D 5			33,57	1140,34719		0,01	27,0003471	CRIHJP	9,32832874	26,82067934	41,58443018		
Leiding K2	Atmospheric storage tank	Breuk leiding	Short pipe	N-NONANE	38215	188804,969	554533,75	2,73E-08	0,0762 D 9			33,57	1140,34719		0,01	28,8740635	CRIHJP	9,835770827	28,73526879	42,21623562		
Leiding K2	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	38215	188804,969	554533,75	1,827E-07	0,00762 B 3			0,09656316	1800		0,01	7,777638	CRIHJP	9,228452717	20,45291343	31,45020274		
Leiding K2	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	38215	188804,969	554533,75	1,827E-07	0,00762 D 1.5			0,09656316	1800		0,01	7,38280869	CRIHJP	8,453830284	18,62903543	30,36768993		
Leiding K2	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	38215	188804,969	554533,75	1,827E-07	0,00762 D 5			0,09656316	1800		0,01	8,033433	CRIHJP	9,969298815	21,42067204	31,85707476		
Leiding K2	Atmospheric storage tank	Leak	Leak	N-NONANE	38215	188804,969	554533,75	1,827E-07	0,00762 D 9			0,09656316	1800		0,01	8,496667	CRIHJP	11,28517558	22,80304783	32,04095581		

Bijlage 5**Beschouwing toxiciteit-classificaties
stofmengsels**

Bijlage 7 Toxische scenario's

CLP-classificatie halogeenhoudende afvalstoffen Wenau

Om te bepalen of de afvalstoffen relevant zijn voor de QRA moet de toxiciteit-classificatie van de verschillende stofmengsels bepaald worden volgens de nieuwe CLP-verordening. De methodiek die hiervoor toegepast kan worden, is beschreven in het RIVM document 'QRA-selectiemethodiek toxisch en/of ontvlambaar'. In dit document wordt op basis van H-zinnen bepaald of een mengsel meegenomen moet worden in de QRA.

De afvalstoffen bij Wenau zijn reeds geclassificeerd als ontvlambaar. Aangezien er nog wel onduidelijkheid is over de toxiciteit van de mengsels, wordt in onderhavige notitie alleen gekeken naar deze eigenschap.

In de onderstaande paragrafen wordt eerst de methodiek uiteengezet, waarna deze wordt toegepast op de afvalstoffen van Wenau.

1.1 Methodiek CLP-classificatie acute inhalatoire toxiciteit

Bij deze methodiek wordt onderscheid gemaakt in zuivere stoffen, mengsels en waterige oplossingen. Aangezien allen van belang zijn voor de classificatie van de mengsels bij Wenau zijn beide beschrijvingen opgenomen.

1.1.1 Zuivere stoffen

De acute toxiciteitsschatting (ATE) voor de inademing van een zuivere stof is volgens de CLP-verordening ingedeeld via de hoogte van de LC50-waarde. Mocht de gezochte zuivere stof niet voorkomen in de stoffenlijst van de CLP-verordening, dan zal de stof ingedeeld moeten worden aan de hand van een te selecteren LC50 (4h). Hierbij heeft de blootstelling van ratten de voorkeur.

Onderstaande tabel geeft aan bij welke LC50-waarden (4h = blootstelling van 4 uur) de twee voor QRA's relevante H-zinnen gelden voor zowel gassen als dampen. Stoffen die bij 20 °C en 101,3 kPa volledig gasvormig zijn, worden beoordeeld als gas. Er is sprake van een damp als bij deze omstandigheden ook een vloeibare fase bestaat.

Tabel 1 Voor QRA relevante indelingscriteria voor inhalatie-toxische stoffen aan de hand van LC₅₀-waarden

Fase	H330 'Dodelijk bij inademing'	H331 'Giftig bij inademing'
Gassen (ppm)	LC ₅₀ (4h) ≤ 500	500 < LC ₅₀ (4h) ≤ 2.500
Dampen (mg/m ³)	LC ₅₀ (4h) ≤ 2.000	2.000 < LC ₅₀ (4h) ≤ 10.000

Stoffen met hogere LC50-waarden dan die in tabel 1 vermeld zijn, zullen naar verwachting buiten de inrichting door verdunning geen letale effecten opleveren, zoals onderbouwd in het document van het RIVM.

1.1.2 Mengsels

Het berekenen van de toxiciteit van mengsels in een QRA kan pas gebeuren wanneer de samenstelling hiervan bekend is. Bij mengsels van stoffen betreft de te toetsen concentratiewaarde de zogenaamde ATE_{mix}. Deze is gebaseerd op de ATE c.q. de LC50-waarde van de respectievelijke componenten van het mengsel.

Het berekenen van ATE_{mix} gaat volgens de CLP-verordening via de volgende formule:

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

waarin:

C_i concentratie van bestanddeel i (%volume)

ATE_i acute toxiciteitsschatting (LC_{50}) van bestanddeel i (voor lucht of een ander niet-acuut toxisch gas kan een oneindig grote ATE verondersteld worden)

Bij het toetsen of inhalatie van een mengsel tot acute toxiciteit leidt, gelden de getalswaarden van tabel 1. Als door verdunning de ATE_{mix} een hogere waarde heeft, dan die vermeld in de kolom met H331 (voor gasmengsels $ATE_{mix} > 2.500$ ppm en voor dampmengsels > 104 mg/m³), dan wordt het mengsel niet als toxisch beschouwd.

1.1.3 Waterige oplossingen

Het aanmaken van waterige oplossingen als een mengsel in SAFETI-NL leidt tot onbetrouwbare resultaten. CEV heeft hiervoor een rekenmethode voorgesteld. Als de letaliteit buiten de inrichting groter dan of gelijk aan 1 % is, dan moet het waterige mengsel meegenomen worden in de QRA.

1.1.4 Clausule

Het is mogelijk dat een stof die volgens deze methodiek niet als toxisch en / of ontvlambaar is ingedeeld, toch relevant is voor een QRA. Hieronder worden enkele mogelijk relevante aanknopingspunten genoemd. Het is de verantwoordelijkheid van de QRA-opsteller om na te gaan of een stof op grond van haar gevaarseigenschappen in een QRA moet worden beschouwd.

Er bestaat aanvullende gevarencijfers binnen CLP:

- ☐ EUH018- Kan bij gebruik een ontvlambaar / ontplofbaar damp-luchtmengsel vormen;
- ☐ EUH029 — Vormt giftig gas in contact met water;
- ☐ Er ontstaan toxische verbrandingsproducten (wegens de aanwezigheid van de elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor of broom);
- ☐ De stof kan buiten de inrichting zuurstofverdringend werken;
- ☐ De stof staat onder druk en kan bij het bezwijken van de tank een drukgolf c.q. BLEVE veroorzaken die tot letale effecten buiten de inrichting leidt.

1.2 Classificatie halogeenrijke afvalstoffen

De afvalstoffen bij Wenau bestaan uit mengsels.

Afvalstoffen die bij Wenau worden opgeslagen kunnen halogeenrijke bestanddelen bevatten zoals dichloormethaan, tetrachloormethaan, tetrachlooretheen, trichlooretheen etc. Onderstaande tabel bevat een overzicht van de binnen de industrie gebruikelijke halogeenrijke stoffen. Bij het opstellen van deze tabel is gebruik gemaakt van de chemische data sheets op basis van het CAS-nummer op het European chemical Substances Information System (ESIS, <http://esis.jrc.ec.europa.eu>). De voor de toxiciteit relevante H-zinnen en R-zinnen zijn hierbij opgenomen.

Tabel 2 indeling halogeenrijke stoffen

stofnaam	CAS-nr.	H-zin 330/331	R-zin 23/26
dichloormethaan	75-09-2	nee	nee
tetrachloormethaan	56-23-5	ja $LC_{50} = 50000$ mg/m ³ /4 h	ja

tetrachlooretheen	127-18-4	nee	nee
trichloormethaan	67-66-3	nee	nee
stofnaam	CAS-nr.	H-zin 330/331	R-zin 23/26
dichloorethaan	75-34-3	nee	nee
	107-06-02	nee	nee
trichloorethaan	71-55-6	nee	nee
	79-00-5	nee	nee
trichlooretheen	79-01-06	nee	nee
halogeenhoudende olie met Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)	115-96-8	nee	nee
chloorhydrin	96-24-2	nee	ja weinig vluchtig, geen LC ₅₀ waarde bekend
dichloorpropaan	78-87-5	nee	nee
chloorbenzol	108-90-7	nee	nee
3-chloor-1,2-propaandiool	96-24-2	nee	nee
chlooretheen	75-01-4	nee	nee
1,2,4 –tri-chloorbenzeen	120-82-1	nee	nee
trichloorethyleen	79-01-06	nee	nee

Uit bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat de binnen de industrie meest voorkomende, in de ingezamelde afvalstoffen van Wenau aanwezige halogeenrijke stoffen, geen H-zin H330 of H-331 hebben of voldoen aan de indelingscriteria voor wat betreft de LC₅₀-waarde (4h) bij inademing. Halogeenrijke afvalstoffen zijn hiermee niet relevant ten aanzien van toxiciteit voor de QRA.

De overige in de clausule van het RIVM document genoemde aanknopingspunten zijn beoordeeld.

- ☐ Geen van de stoffen vormt een giftig gas in contact met water. De afvalstof fen bevatten immers al water.
- ☐ Toxische verbrandingsproducten in de vorm van stikstofoxiden en zwavel-oxiden kunnen alleen ontstaan bij een brand in de opslagtank. Deze tank bevindt zich buiten, waardoor de verbrandingsgassen niet of nauwelijks afkoelen en zich verspreiden in verticale richting. Deze zogenoemde pluimstijging zorgt voor een aanzienlijke verdunning van toxische concentraties op leefniveau. Hierdoor hoeven de toxische verbrandingsproducten niet meegenomen worden in de QRA conform de Hari.
- ☐ Geen van de stoffen heeft zuurstofverdringende eigenschappen.
- ☐ Geen van de stoffen wordt onder druk gebracht, waardoor een drukgolf c.q. BLEVE uitgesloten is.

1.3 Conclusie

Op basis van het RIVM document 'QRA-selectiemethodiek toxisch en/of ontvlambaar' zijn de aanwezige halogeenrijke stoffen die in de afvalstoffen van Wenau aanwezig kunnen zijn niet geclassificeerd volgens de CLP-verordening ten aanzien van acute inhalatoire toxiciteit. Hieruit blijkt dat deze stoffen niet relevant zijn voor de QRA vanwege:

- ☐ Het afwezig zijn van H-zin H330 of H331.
- ☐ Het niet vormen van giftige gassen in contact met water.

- ☐ Het niet hebben van zuurstofverdringende eigenschappen.
- ☐ Het niet onder druk gebracht worden van de stoffen.
- ☐ Het ontstaan van toxische verbrandingsproducten niet meegenomen hoeft te worden in de QRA vanwege de pluimstijging en daarmee verdunning van toxische concentraties op leefniveau.

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen