



DSL-01 Aanvraag omgevingsvergunning onderdeel milieu

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

25 april 2025

Kenmerk R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Verantwoording

Titel	DSL-01 Aanvraag omgevingsvergunning onderdeel milieu
Opdrachtgever	DSL-01 B.V.
Projectleider	
Auteur	
Tweede lezer	
Projectnummer	1276528
Aantal pagina's	39
Datum	25 april 2025
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Voorgeschiedenis.....	6
1.3	Aanleiding	6
1.4	Leeswijzer	6
1.5	Versiebeheer.....	7
2	Wettelijk kader	8
2.1	Externe veiligheidsbeleid onder de Omgevingswet	8
2.2	Toetsingscriteria bij externe veiligheid	8
2.2.1	Plaatsgebonden risico.....	8
2.2.2	Aandachtsgebieden	9
2.2.3	Groepsrisico.....	9
2.3	Classificatie kwetsbare gebouwen en locaties.....	10
2.4	Gehanteerde rekenmethodiek.....	10
3	Beschrijving van de inrichting	11
3.1	Ligging van de inrichting	11
3.2	Bedrijfsactiviteiten	13
3.3	Indeling van de locatie	13
3.4	Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties.....	15
4	Methodiek.....	17
4.1	Algemeen	17
4.2	Modelparameters	18
4.3	Ontstekingsbronnen	18
4.4	Populatiegegevens.....	19
5	Subselectie en inventarisatie relevante activiteiten.....	20
5.1	Subselectie.....	20
5.1.1	Inventarisatie risicovolle stoffen	20
5.1.2	Toelichting stoffen.....	22
5.1.3	Verwarmde aardolieproducten.....	23
5.1.4	Uitgangspunten en resultaat subselectie	24

Kenmerk R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

5.2	PGS 15 opslaglocaties (opslag verpakte chemicaliën)	25
5.3	Verlading gevaarlijke stoffen	26
5.4	Leidingen.....	26
5.5	Gasontvangststation (GOS)	26
6	Faalscenario's en gegevens modellering	28
6.1	Scenario's procesinstallaties en opslagtanks.....	28
6.2	Scenario's leidingen	29
6.3	Scenario's transport en verlading.....	29
6.4	Gasontvangststation (GOS)	30
7	Resultaten	32
7.1	Effectafstand tot 1 % letaal (LC01)	32
7.2	Plaatsgebonden risico	32
7.3	Aandachtsgebieden	34
7.4	Groepsrisico	36
7.5	Maximale effectafstanden en scenario's met de grootste risicobijdrage	37
7.5.1	Maximale effectafstanden	37
7.5.2	Scenario's met de grootste risicobijdrage	37
8	Conclusie.....	39

Bijlage 1	Inrichtingstekening
Bijlage 2	Subselectie
Bijlage 3	Gegevens bulkverlading en leidingen
Bijlage 4	Faalfrequenties en scenario's
Bijlage 5	Maximale effectafstanden
Bijlage 6	Individual risk ranking results
Bijlage 7	Societal risk ranking results
Bijlage 8	Invloed van windturbines

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op het bedrijventerrein Oosterhorn in de gemeente Eemsdelta is DSL-01 B.V., een dochteronderneming van SkyNRG, voornemens een installatie voor de productie van duurzame luchtvaartbrandstof (DLB) te realiseren. SkyNRG is opgericht in 2010 met als doel de wereldwijde distributie en verkoop van DLB te versnellen. Het bedrijf is actief in de gehele keten: R&D en projectontwikkeling, inkoop en verkoop van duurzame luchtvaartbrandstoffen en het afleveren van DLB op vliegvelden. Bovendien zet de onderneming in op de ontwikkeling van regionale productieketens voor DLB. Daartoe stapt SkyNRG nu met DSL-01 ook in de productie van DLB. SkyNRG's eerste productiefabriek in Delfzijl zal gaan leveren aan onder andere Schiphol als alternatief voor fossiele kerosine. Bijzonder aan deze fabriek is dat deze zich volledig toelegt op de productie van DLB en dat doet door reststromen te gebruiken als grondstof. In tegenstelling tot fossiele luchtvaartbrandstof, die geraffineerd wordt uit aardolie, wordt de DLB geproduceerd uit industriële bijproducten, residuen en reststromen die plantaardige of dierlijke oliën of vetten bevatten.

De beoogde inrichting zal de naam DSL-01 dragen, waar de afkorting DSL staat voor 'Direct Supply Line'. De voorgenomen activiteiten van DSL-01 bestaan uit de ontvangst, opslag en chemische bewerking van plantaardige en dierlijke reststromen, waarmee eindproducten worden vervaardigd als DLB, bio-nafta, bio-propana en bio-butaan. Deze producten worden per binnenvaartschip of tankwagen afgevoerd naar de afnemers. Met de realisatie van de voorgenomen duurzame brandstofinstallatie voorziet DSL-01 in de toenemende vraag van de markt naar DLB. Het voorgenomen initiatief draagt bij aan de Nederlandse en Europese doelstellingen op het gebied van circulariteit en CO₂-reductie. Tevens past de komst van DSL-01 op het bedrijventerrein Oosterhorn in de ontwikkeling van een sterk cluster van duurzame, biobased en circulaire chemiebedrijven.

Het voorliggende document geeft invulling aan de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) als onderdeel van de vergunningaanvraag voor een omgevingsvergunning milieu. Het betreft een zogenaamde oprichtingsvergunning, waarvoor de provincie Groningen als bevoegd gezag is aangewezen voor het afgeven van de beschikking. Tegelijkertijd wordt een m.e.r.-procedure doorlopen conform het Besluit milieueffectrapportage. Ten behoeve van het bepalen van de juiste uitgangspunten en het opstellen van deze rapportage hebben er diverse overleggen plaatsgevonden met de engineeringspartner Technip Energies Netherlands (T.EN) en de Omgevingsdienst Groningen (ODG) die optreedt als coördinator van alle betrokken bevoegd gezagen.

1.2 Voorgeschiedenis

Na een uitgebreid proces van vooroverleggen en beoordelingen van conceptrapportages heeft TAUW namens DSL-01 in eerste aanleg op het initiële ontwerp van de fabriek op 7 juli 2023 de definitieve vergunningaanvragen ingediend conform de Wabo en de Waterwet.

Tevens is een aanvraag ingediend conform de Wet Natuurbescherming ten behoeve van de vaststelling van nul-depositie in relevante Natura 2000-gebieden (via een positieve weigering).

Nadat de aanvragen waren beoordeeld op volledigheid en tevens gedeeltelijk inhoudelijk is op 12 december 2023 door de initiatiefnemer een verzoek bij de ODG ingediend voor opschorting van de vergunningaanvragen. De reden hiervoor was het voornemen van SkyNRG tot het doorvoeren van 2 substantiële en noodzakelijke wijzigingen in het ontwerp van de fabriek, meer in het bijzonder met betrekking tot de voorbehandelingsinstallatie en middels toevoeging van een installatie voor de productie van waterstof. Dit heeft geleid tot de noodzaak van herontwerp van de fabriek en dientengevolge het aanpassen van de specialistische onderzoeken en overige delen van de vergunningaanvragen.

1.3 Aanleiding

DSL-01 is een zogenaamde Seveso-inrichting. Voor een Seveso-inrichting gelden algemene rijksregels van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). De milieubelastende activiteit Seveso-inrichting wordt in paragraaf 3.3.1 van het Bal aangewezen. Deze activiteit kan schadelijk zijn voor het milieu. Er zijn vooral nadelige gevolgen voor de omgevingsveiligheid vanwege de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen. Een van de verplichtingen die hieruit voortvloeit, is het uitvoeren van een QRA. Het doel van de QRA is het vaststellen van het plaatsgebonden risico, de aandachtsgebieden en eventueel het groepsrisico van de risicodragende activiteiten.

1.4 Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt. In hoofdstuk 1 is de inleiding weergegeven. Hoofdstuk 2 beschrijft het toetsingskader. Hoofdstuk 3 beschrijft de bedrijfslocatie en beschrijft de voornaamste activiteiten binnen de inrichting. Hoofdstuk 4 geeft de uitgangspunten en de modelleringgegevens weer die zijn gehanteerd voor het uitvoeren van de risicoberekeningen. In hoofdstuk 5 en 6 is de selectie van de activiteiten weergegeven die relevant zijn met betrekking tot de externe veiligheid en in de QRA zijn beschouwd. De resultaten van de risicoberekeningen zijn beschreven in hoofdstuk 7. In hoofdstuk 8 wordt de conclusie geformuleerd en getoetst aan de geldende wet- en regelgeving.

Kenmerk R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

1.5 Versiebeheer

In onderstaande tabel is het versiebeheer van de QRA weergegeven.

Tabel 1.1 Overzicht voorgaande rapporten betreffende de QRA

Versie	Datum	Kenmerk	Omschrijving
1	25 juni 2021	R001-1276528DPO-V01	Eerste versie (concept)
2	10 februari 2023	R001-1276528DPO-V02	Tweede versie (concept)
3	4 april 2023	R001-1276528DPO-V03	Derde versie (eindconcept)
4	30 juni 2023	R006-1276528DPO-V04-evm-NL	Definitieve versie
5	23 september 2024	R006-1276528DPO-V05-ivl-NL	Geactualiseerde versie wegens diverse proceswijzigingen
6	17 maart 2025	R006-1276528DPO-V06-ivl-NL	Enkele tekstuele aanpassingen en aangepaste inrichtingstekening
7	25 april 2025	Voorliggende rapportage	Toevoeging GOS (gasontvangststation)

2 Wettelijk kader

2.1 Externe veiligheidsbeleid onder de Omgevingswet

Externe veiligheid speelt onder de Omgevingswet (Ow) een rol bij het opstellen van omgevingsplannen en het verlenen van omgevingsvergunningen voor milieubelastende activiteiten. Onder het oude recht stonden de regels over externe veiligheid verspreid over veel verschillende regelingen, waaronder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo). Deze regelingen zijn met de inwerkingtreding van de Ow ingetrokken.

De belangrijkste regels over externe veiligheid zijn onder de Ow opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en staan in de omgevingsvisies en omgevingsplannen. Paragraaf 5.1.2 van het Bkl bevat bijvoorbeeld instructieregels voor gemeenten om de veiligheid te waarborgen in het omgevingsplan. Regels over externe veiligheid, in het bijzonder afstandsnormen, voor specifieke milieubelastende activiteiten, staan in bijlage VII bij het Bkl. Ook in hoofdstuk 3 en 4 van het Bal zijn algemene regels voor specifieke milieubelastende activiteiten opgenomen, bijvoorbeeld aan welke normen en technische eisen installaties voor gevaarlijke stoffen moeten voldoen. Ook staan in het Bkl de beoordelingsregels voor externe veiligheid voor een aanvraag om een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit.

2.2 Toetsingscriteria bij externe veiligheid

2.2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans op het overlijden van een onbeschermd en continu aanwezig persoon buiten de begrenzing van de locatie waar een activiteit wordt verricht als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door die activiteit (artikel 5.6 Bkl). Het PR wordt weergegeven door middel van risicocontouren rond de risicobron en is onafhankelijk van de aanwezige bevolking.

Voor zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare gebouwen en locaties geldt dat gemeenten in hun omgevingsplan een grenswaarde voor het PR in acht moeten nemen van ten hoogste 1 op de 1.000.000 per jaar (artikel 5.7 Bkl). Dit komt overeen met de PR 10^{-6} contour. Van de grenswaarde mag alleen worden afgeweken onder de voorwaarden uit het Bkl (artikel 5.9 Bkl). Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties geldt een standaardwaarde voor het PR van ten hoogste 1 op de 1.000.000 per jaar (artikel 5.11 Bkl). Daarvan kunnen gemeenten eenvoudiger afwijken.

Het PR houdt kort gezegd in dat (beperkt) kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties niet binnen een bepaalde afstand mogen komen te liggen van aangewezen activiteiten met externe veiligheidsrisico's (artikel 5.8 en 5.11, lid 2 Bkl). Deze activiteiten, en de afstanden voor het PR die daarvoor gelden, zijn opgenomen in bijlage VII bij het Bkl.

2.2.2 Aandachtsgebieden

Onder de Ow worden zogenaamde aandachtsgebieden aangewezen die rond een activiteit met externe veiligheidsrisico's liggen. Aandachtsgebieden zijn gebieden die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen, onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen. Het Bkl onderscheidt 3 soorten aandachtsgebieden (artikel 5.12, lid 1 Bkl):

- Brandaandachtsgebieden
- Explosieaandachtsgebieden
- Gifwolkaandachtsgebieden

De begrenzing van een aandachtsgebied wordt per risicovolle activiteit aangewezen in bijlage VII bij het Bkl. Het aandachtsgebied geldt vanaf het moment dat de activiteit wordt ondernomen. Het aandachtsgebied hoeft dus niet eerst in het omgevingsplan aangewezen te worden.

Binnen brand- en explosieaandachtsgebieden kunnen door de gemeente voorschriftengebieden aangewezen worden (artikel 5.14 Bkl). Binnen zo'n voorschriftengebied gelden op grond van artikel 4.90 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) aanvullende bouwkundige eisen voor nieuwbouw en vervangende nieuwbouw van beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen. Dat zijn bijvoorbeeld eisen die te maken hebben met de brandwerendheid of de aan te brengen vluchtroute in het gebouw.

2.2.3 Groepsrisico

Het begrip groepsrisico (GR) is vooral bekend onder het oude recht. Feitelijk gezien is het werken met aandachtsgebieden (zie hierboven) een andere manier van omgaan met het GR.

Het GR is de cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10 mensen slachtoffer worden van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het GR kan kwantitatief bepaald worden en wordt in dat geval berekend aan de hand van de aard en de dichtheid van de aanwezige personen in de nabijheid van de risicobron waar risicovolle activiteiten plaatsvinden. De uitkomst van een GR-berekening geeft de kans dat zich een incident met 10 of meer slachtoffers voordoet.

Het GR wordt bepaald door het aantal personen dat binnen het invloedsgebied aanwezig is. Het invloedsgebied betreft het gebied tussen de risicobron en de 1 % letaliteitscontour. Op deze contour komt nog 1 % van de bevolking te overlijden ten gevolge van een incident.

Ondanks de introductie van aandachtsgebieden verdwijnt het GR niet als toetsingsinstrument. In het omgevingsplan moet voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een aandachtsgebied namelijk rekening gehouden worden met (de hoogte van) het GR (artikel 5.15, lid 1 Bkl). De makkelijkste manier om aan deze verantwoordingsplicht te voldoen is door binnen een aandachtsgebied geen kwetsbare locaties en gebouwen toe te staan. Als binnen een aandachtsgebied wel kwetsbare locaties en gebouwen worden toegestaan, dan moeten maatregelen worden getroffen om de veiligheid te waarborgen (artikel 5.15, lid 2 Bkl).

2.3 Classificatie kwetsbare gebouwen en locaties

In het Bkl staan 3 categorieën 'gebouwen en locaties' waarvoor de regels bescherming bieden:

- Zeer kwetsbaar
- Kwetsbaar
- Beperkt kwetsbaar

De gemeente moet regels opnemen in het omgevingsplan om deze gebouwen en locaties te beschermen vanwege externe veiligheidsrisico's. De aanwijzing van deze categorieën 'gebouwen en locaties' staat in bijlage VI van het Bkl. Gebouwen worden alleen beschermd voor de gebruiksfunctie van dat gebouw.

Een gebouw is 'zeer kwetsbaar' als het een gebouw is voor mensen die zichzelf niet op tijd in veiligheid kunnen brengen. Het gaat dan om gebouwen zoals onder andere basisscholen, ziekenhuizen en gevangenissen.

Kwetsbare gebouwen zijn alle gebouwen met een woonfunctie (niet verspreid liggende bebouwing) en locaties bestemd voor grote evenementen of voor recreatief nachtverblijf voor meer dan 50 personen. Gebouwen en locaties zijn ook kwetsbaar als er veel personen een groot deel van de dag aanwezig zijn. Het gaat dan om locaties zoals onder andere kantoorgebouwen.

De overige gebouwen en locaties zijn beperkt kwetsbaar. De systematiek voor (beperkt) kwetsbare gebouwen is vergelijkbaar met die in het voormalige Bevi. Nieuw is wel dat nu de nadruk ligt op de bescherming van de kwetsbare gebruiksfunctie van een gebouw in plaats van op de bescherming van het gebouw als geheel.

2.4 Gehanteerde rekenmethodiek

In de Omgevingsregeling staat welke rekenmethode gebruikt moet worden om de risico's van externe veiligheid te berekenen. Het gaat daarbij om het berekenen van het PR en de aandachtsgebieden. Ook schrijft de Omgevingsregeling de rekenmethode voor bij een berekening van het GR.

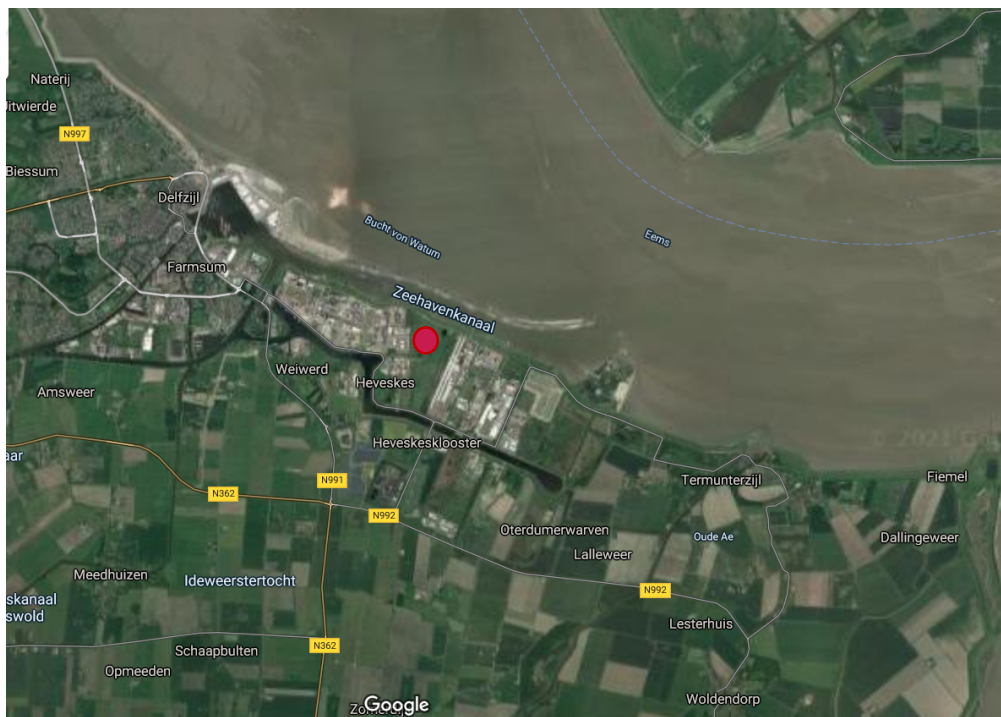
Om de afstanden voor het PR en de aandachtsgebieden te berekenen wordt het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid gebruikt. Dit is benoemd in Bijlage VII en in paragraaf 5.1.2.5 van het Bkl. Het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid maakt deel uit van het Handboek Omgevingsveiligheid van het RIVM. Het kan worden gezien als een technisch hulpmiddel bij het berekenen van het PR en de aandachtsgebieden.

Het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid bestaat uit verschillende delen (modules) die aansluiten bij de specifieke eigenschappen van de activiteiten. Ook zijn diverse stappenplannen beschreven met daarin toelichting over de wijze van toepassen van de methodiek ter bepaling van het PR en de aandachtsgebieden voor brand, explosie en gifwolk. De voorliggende QRA is uitgevoerd conform dit rekenvoorschrift. Onderdeel hiervan is het voorgeschreven rekenpakket Safeti-NL versie 8.

3 Beschrijving van de inrichting

3.1 Ligging van de inrichting

De beoogde locatie van de voorgenen inrichting DSL-01 bevindt op het industriegebied Oosterhorn in de gemeente Eemsdelta. Op onderstaande afbeeldingen is de globale ligging van de inrichting weergegeven. De inrichtingstekening is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 3.1 Regionale ligging DSL-01

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL



Figuur 3.2 Luchtfoto met beoogde inrichtingsgrens DSL-01

3.2 Bedrijfsactiviteiten

De hoofdactiviteit van de inrichting is de productie van DLB, bio-nafta, bio-propaan en bio-butaan. Als grondstof hiervoor worden bijproducten, industriële residuen, dierlijke bijproducten categorie 3 en reststromen die plantaardige of dierlijke oliën, vetten of vetzuren bevatten, of derivaten daarvan toegepast. Deze grondstoffen worden per as aangevoerd. Daarnaast worden hulpstoffen ook per as of via een directe pijpleiding naar de inrichting gebracht. De DLB en de bio-nafta zullen per schip van de locatie worden afgevoerd. De geproduceerde bio-propaan en bio-butaan wordt per as afgevoerd. De inrichting bestaat uit diverse reactoren, kolommen, warmtewisselaars, tanks, compressoren, pompen en technische installaties.

Het productieproces van DSL-01 is onder te verdelen over de volgende 6 clusters:

1. Aanvoer, opslag en productie van grondstoffen en hulpstoffen
2. Voorbehandeling grondstoffen
3. Tussenopslag van voorbehandelde grondstoffen
4. Productie eindproducten
5. Opslag en afvoer van eindproducten, bijproducten en reststoffen
6. Procesondersteunende activiteiten

Er wordt uitgegaan van het jaarlijks verwerken van maximaal 216.000 ton aan onbehandelde grondstof. Jaarlijks produceert DSL-01 de volgende eindproducten:

- Maximaal 123.500 ton DLB
- Maximaal 25.000 ton bio-nafta
- Maximaal 6.500 ton bio-butaan
- Maximaal 10.000 ton bio-propaan

De bovenstaande hoeveelheden zijn gebaseerd op de maximale productie. Voor de QRA-modellering is uitgegaan van het worstcase scenario per (bij)product. De fabriek produceert zowel propaan als butaan. De bovenstaande hoeveelheden zijn de maximale hoeveelheden aan propaan en butaan die per product geproduceerd kunnen worden, maar deze kunnen nooit gelijktijdig optreden. Met andere woorden; in de praktijk kan er geen situatie ontstaan dat zowel maximaal propaan als maximaal butaan geproduceerd zal worden. Desondanks is ervoor gekozen om beide stromen te modelleren op basis van de individuele maximale output.

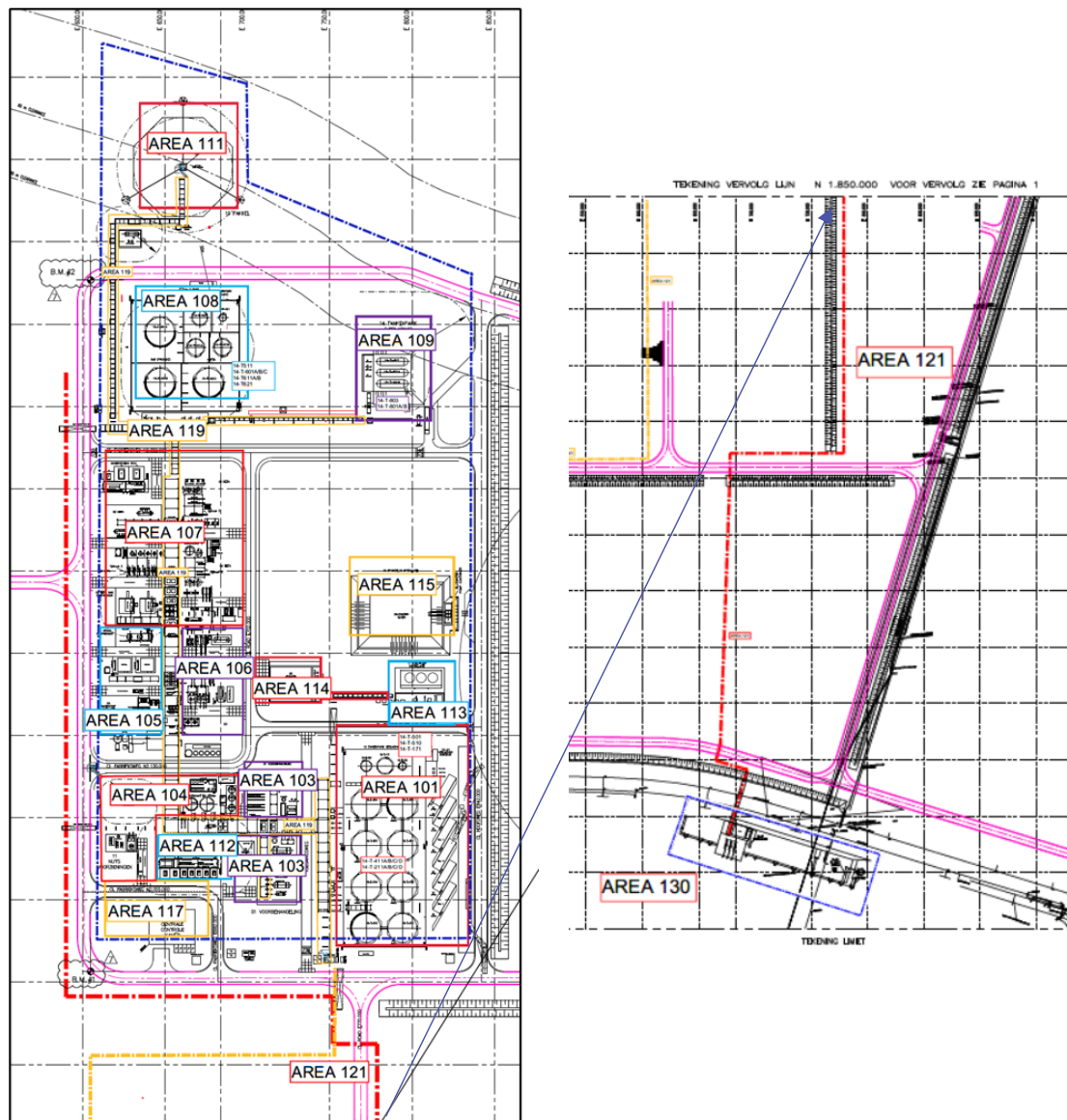
Voor een uitgebreide procesbeschrijving wordt verwezen naar de procesbeschrijving in de aanvraag.

3.3 Indeling van de locatie

In de onderstaande figuur is een overzicht opgenomen van de beoogde indeling van de locatie. In de tabel daaropvolgend wordt een overzicht gegeven van de verschillende gebieden op het terrein van DSL-01.

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL



Figuur 3.3 Plattegrond DSL-01 inclusief afbakening en verschillende gebieden op het terrein

Kenmerk R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Tabel 3.1 Overzicht van de verschillende te onderscheiden gebieden binnen DSL-01

Gebiedsnummer	Beschrijving
101	Opslag en lossing grondstof, geschoonde grondstof en WRU-residu
103	Voorbehandeling
104	Nutsvoorzieningen
105	Waterstofproductiefabriek (WPF)
106	Zuurgasbehandelingsinstallatie, zuurgas-scrubber en amine-installatie
107	HEFA-installatie en gerelateerde processen
108	Opslag DLB en nafta en opslag en verlading koolwaterstoffenslops
109	Propan- en butaanopslag en laadstation
111	Fakkel
112	Elektriciteitsdistributiestation SS10
113	Koelwaterinstallatie
114	Afvalwaterputten
115	Bluswatervijver
117	Controlekamer
119	Hoofdpijpleidingenstraat (intern DSL-01)
121	Pijpleidingenstraat extern (OSBL) tussen DSL-01 en steiger DSL-01
130	Steiger

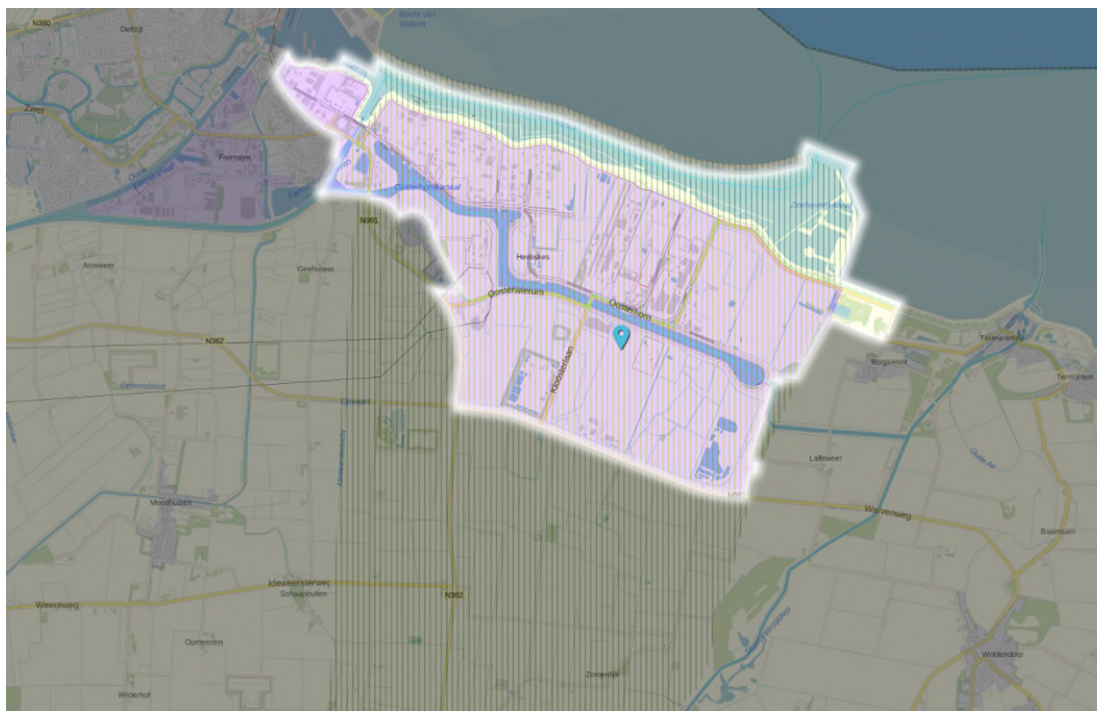
Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

- Opslag voor grondstoffen (gebied 101) is gescheiden van opslag van DLB, nafta en koolwaterstoffenslops (gebied 108) en drukopslag propaan en butaan (gebied 109)
- De voorbehandelingsinstallatie (gebied 103) is gescheiden van de HEFA-installatie (gebied 107)
- Nutsvoorzieningen zijn gegroepeerd (gebied 104)
- Gebieden met (afval)water zijn gegroepeerd (gebieden 113, 114, 115)
- De algemene windrichting is van het zuidwesten naar het noordoosten
- De fakkels (gebied 111) staan zo ver mogelijk bovenwinds van de procesinstallaties
- Het verstevigde (explosiebestendige) controlegebouw (gebied 117) staat zo ver mogelijk benedenwinds van de procesinstallaties
- De pijpleidingenstraat extern (gebied 121) leidt naar de DSL-01 steiger (gebied 130)
- De steiger (gebied 130) is gesitueerd aan het Oosterhornkanaal in het zuiden gezien er enkel via binnenvaart wordt verscheept. Via de steiger worden DLB, bio-nafta en grondstoffen verladen

3.4 Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties

DSL-01 is gelegen binnen haven- en industriegebied Oosterhorn dat onderdeel is van de Haven van Delfzijl van Groningen Seaports ten oosten van Delfzijl. De dichtstbijzijnde woonbebouwing betreft de bebouwde kom van Farmsum is gesitueerd ten westen van de inrichting op circa 2.300 m afstand.

De begrenzings van het industrieterrein worden gevormd door de dorpen Borgsweer en Lalleweer aan de oostzijde, het Zeehavenkanaal aan de noordzijde, de Provincialeweg N992 aan de zuidzijde en het dorp Farmsum aan de westzijde van het terrein. Een kaart met gebiedsfunctie van de omgeving van DSL-01 is weergegeven in onderstaande figuur¹. Het betreft met name een omgeving bestemd voor industriefunctie (paars gearceerd).



Figuur 3.4 Overzichtkaart met gebiedsfunctie omgeving Delfzijl (paars = industriegebied)

¹ Bron: www.ruimtelijkeplannen.nl

4 Methodiek

4.1 Algemeen

Voor de QRA is gebruik gemaakt van het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid (verder: Rekenvoorschrift). Hierin is beschreven hoe een QRA uitgevoerd dient te worden voor onder andere installaties en activiteiten met gevaarlijke stoffen, voor de verlading van gevaarlijke stoffen en voor PGS 15 opslagen.

- Eerst worden de installaties die significant bijdragen aan het externe risico geselecteerd door middel van een subselectie. Een uitgebreide beschrijving van de subselectie-methode is opgenomen in hoofdstuk 5. De subselectie van installaties bij DSL-01 is in een totaaloverzicht eveneens opgenomen in bijlage 2
- Van de in de subselectie geselecteerde installaties worden ongevalsscenario's vastgesteld, waaraan faalkansen zijn gekoppeld. De ongevalsscenario's komen voort uit het Rekenvoorschrift. De ongevalsscenario's van de geselecteerde installaties van DSL-01 zijn opgenomen in bijlage 4
- Op basis van de ongevalsscenario's en gedetailleerde gegevens over de installaties, worden de externe veiligheidsrisico's berekend met behulp van het rekenmodel Safeti-NL. Safeti-NL is het wettelijk voorgeschreven risicoberekeningsmodel voor QRA's. Safeti-NL berekent het plaatsgebonden risico (PR), de aandachtsgebieden, het groepsrisico (GR) en de maximale effectafstanden
 - Het plaatsgebonden risico geeft de overlijdenskans van een individu in de vorm van contouren op een plattegrond rond de beschouwde inrichtingen
 - Aandachtsgebieden zijn gebieden die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen, onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen
 - Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep met N of meer personen, tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen
 - 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 gezien als de relevante maximale effectafstand bij een QRA
- De berekende risico's en effectafstanden worden vervolgens getoetst aan de eisen conform het wettelijk kader zoals beschreven in hoofdstuk 2

4.2 Modelparameters

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

Tabel 4.1 Modelleringsparameters

Programma	Safeti-NL
Versie	8.8
Meteo station	Eelde
Ruwheidslengte	0,03 m (open, vlak terrein; gras, enkele geïsoleerde objecten)
Subselectie toegepast	Ja
Domino-effecten - buiten de inrichting	De effecten van een zwaar ongeval bij de opslagtanks met methanol van JPB Logistics B.V. kunnen leiden tot een secundair (ongevals)effect bij DSL-01. De maximale effectafstanden blijven beperkt tot het zuidwestelijke deel van het terrein van DSL-01. Voorgaande betekent dat DSL-01 een domino-ontvangende inrichting is. Dit hoeft verder niet uitgewerkt in de modellering conform het Rekenvoorschrift.
Domino-effecten - windturbines	Ja, er zijn windturbines gelegen binnen een afstand die relevant is voor deze QRA. Deze zijn echter niet van impact op de QRA, aangezien de installaties op voldoende afstand zijn gelegen. Zie hiervoor een nadere analyse en uitwerking in bijlage 8.
Domino-effecten - vliegvelden	In de directe omgeving van de inrichting zijn geen vliegvelden gelegen
Populatiegegevens	Op basis van BAG-populatiegegevens
Ontstekingsbronnen	Zie paragraaf 4.2

4.3 Ontstekingsbronnen

In geval van het vrijkomen van ontvlambare vloeistoffen is het type effect dat optreedt afhankelijk van het direct of vertraagd ontsteken van de vrijgekomen hoeveelheid ontvlambare vloeistof. De kans dat een bepaald effect optreedt, wordt dus bepaald door de kans op het vrijkomen vermenigvuldigd met de kans op directe dan wel vertraagde ontsteking.

Directe ontsteking

De kans dat een bepaalde hoeveelheid vrijgekomen product direct na het vrijkomen ontstoken wordt is standaard opgenomen in Safeti-NL. De kans op directe ontsteking is afhankelijk van het type installatie (stationaire installatie of transportmiddel), de stofcategorie en de uitstroomhoeveelheid. Conform het Rekenvoorschrift wordt voor de scenario's van de verlading de ontstekingskansen van een stationaire installatie aangehouden.

Vertraagde ontsteking

Brandbare wolken, die worden gevormd door vrijkomen van brandgevaarlijke stoffen, waarbij geen directe ontsteking plaatsvindt, kunnen op afstand vertraagd worden ontstoken.

De ontstekingskansen worden bepaald aan de hand van de aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Ontsteking van een brandbare wolk in de omgeving kan plaatsvinden door:

- Verkeer
- Industriële activiteiten
- Bevolking in de omgeving

Relevante ontstekingsbronnen

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

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de nabijgelegen ontstekingsbronnen binnen en buiten de inrichting². Het aantal transportbewegingen per uur, de gemiddelde snelheid en de bijbehorende ontstekingskansen zijn afkomstig uit het Rekenvoorschrift. Voor lokale wegen wordt conform het Rekenvoorschrift aangenomen dat de ontstekingskansen zijn inbegrepen in de ontstekingskansen van de huishoudens en kantoren.

Tabel 4.2 Gemodelleerde ontstekingsbronnen

Bron	Ontstekingskansen [min^{-1}]	Transportbewegingen [uur^{-1}]	Gemiddelde snelheid [km/u]
Spoorlijn ten zuiden	0,8	8	80
Oosterhornhaven	0,5	4	15

4.4 Populatiegegevens

Ten behoeve van de berekeningen voor het groepsrisico dient de populatie binnen het invloedsgebied te worden geïnventariseerd. Voor de inventarisatie van de aanwezige personen in de omgeving 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 in januari 2023 een bevolkingsbestand gegenereerd en geïmporteerd.

² N.B. Ontstekingsbronnen binnen de inrichting zijn wel aanwezig, maar deze zijn niet expliciet in de modellering meegenomen omdat door het meenemen ervan de effectafstanden verminderen. Derhalve is dus uitgegaan van een worstcase modellering met maximale effectafstanden indien geen ontsteking plaatsvindt

5 Subselectie en inventarisatie relevante activiteiten

De subselectiemethode wordt uitgevoerd voor stoffen die onder normale bedrijfsomstandigheden toxisch, brandbaar of explosief zijn. Deze methode moet gezien worden als een voorselectie op de uit te voeren berekeningen.

5.1 Subselectie

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

5.1.1 Inventarisatie risicovolle stoffen

Zoals eerder beschreven wordt de subselectie (en daarmee de QRA) uitgevoerd voor stoffen die onder normale bedrijfsomstandigheden brandbaar, toxisch en/of explosief zijn of kunnen leiden tot een run-away reactie. In tabel 5.1 is van de bij DSL-01 aanwezige stoffen aangegeven of ze als gevaarlijke stof relevant zijn voor de QRA.

Definitie gevaarlijke stoffen

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

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

Onderstaande tabel geeft de classificatie van de verschillende stoffen die bij DSL-01 aanwezig zijn. Deze tabel is opgesteld op basis van de algemene stoffenlijst. Hierbij is een ondergrens van 100 kg/liter per verpakking aangehouden. Als de stoffen enkel aanwezig zijn in een PGS-15 opslaglocatie en gebruikt worden in kleine hoeveelheden zijn deze verpakkingen voor de QRA niet relevant.

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Tabel 5.1 Overzicht stoffen aanwezig bij DSL-01

Stofnaam	Toelichting	H-zin	Brandbaar (B), Toxisch (T), Explosief (E), Runaway reactie (R)
Feedstock	Grondstof	-	-
Geschoonde feedstock	Grondstof	-	-
DLB	Product	H224	B
Nafta	Product	H224	B
Natriumhydroxide (45%)	Hulpstof	-	-
Citroenzuur (50%)	Hulpstof	-	-
Zwavelzuur (93%)	Hulpstof	-	-
Zoutzuur	Hulpstof	-	-
Hernieuwbare diesel (alleen voor opstart nodig)	Hulpstof	-	-
Koolwaterstoffslops	Bijproduct	H224	B
Ammonia 25%	Additief	-	-
Nalco 7399	Additief	-	-
AO-80	Additief	-	-
Hydrex 1904	Additief	-	-
Hydrex 1992	Additief	-	-
DLB antioxidant additief	Additief	-	-
DMDS (dimethyl disulfide)	Additief	H225, H331	B, T
Butaan (vloeibaar)	Product	H220	B
Propaan (vloeibaar)	Product	H220	B
Methaan (aardgas)	Toevoerleiding	H220	B, E
Waterstof	Tussenproduct	H220	B, E
Ammoniak*	Tijdelijk bijproduct	H331	T
Zwavelwaterstof*	Tijdelijk bijproduct	H220, H330	B, T, E
Koolmonoxide*	Tijdelijk bijproduct	H220, H331	B, T
Chloordioxide	Tussenproduct	H330	T
MDEA (n-methyldiethanolamine)	Hulpstof	H226, H332	B, T
Stikstof	Hulpstof	-	-
Katalysator 02-R-xx	Diverse soorten, vaste stof	-	-
WRU residu	Residu	-	-
Zwavelkoek	Residu	-	-

* Alleen aanwezig als component in een afgasstroom op maximaal 1,5 %

5.1.2 Toelichting stoffen

Feedstock

De feedstock van DSL-01 kan uit verschillende stoffen bestaan. Het uitgangspunt is dat er worstcase sprake is van de gevarencategorie PGS-klasse 4 (vlampunt > 100 °C), milieugevaarlijk, corrosief en schadelijk. Alleen in de situaties waar sprake is van opslag- of procestemperatuur boven vlampunt dient de feedstock nader beschouwd te worden in de QRA en eventueel meegenomen te worden in de modellering. Ook alle tussenproducten en intermediate stoffen in het proces zijn op deze wijze geclassificeerd, waaronder het tussenproduct geschoonde grondstof.

DLB

DLB heeft een vlampunt van tenminste 38 °C. De opslag vindt plaats bij omgevingstemperatuur. De opslagtanks zijn voorzien van een intern drijvend dak, de ruimte tussen het drijvend dak en het vaste dak ademt met de buitenlucht.

Nafta

Nafta is een benzine-achtige component met een vlampunt lager dan omgevingstemperatuur. De opslag van nafta vindt plaats in onverwarmde tanks bij omgevingstemperatuur. De opslagtanks zijn voorzien van een intern drijvend dak, de ruimte tussen het drijvend dak en het vaste dak ademt met de buitenlucht.

Hernieuwbare diesel

Hernieuwbare diesel heeft een vlampunt van tenminste 55 °C. Deze hulpstof is benodigd bij opstart na een katalysatorwisseling. De hernieuwbare diesel zal worden opgeslagen in de naftatanks en naderhand wordt dit product per truck of schip afgevoerd.

Koolwaterstoffslops

Koolwaterstoffslops kunnen een vlampunt lager dan de omgevingstemperatuur hebben. De opslag vindt plaats bij omgevingstemperatuur. De opslagtanks zijn voorzien van een intern drijvend dak, de ruimte tussen het drijvend dak en het vaste dak ademt met de buitenlucht.

Tijdelijke bijproducten

Zwavelwaterstof is één van de tijdelijke bijproducten. Deze stof kan worden gevormd tijdens het proces, maar zal niet worden opgeslagen en wordt tevens weer geëlimineerd in een vervolproces. Binnen de installaties/leidingen waar zwavelwaterstof aanwezig is, zal sprake zijn van een maximaal gehalte aan zwavelwaterstof van circa 2,7 wt %. Zwavelwaterstof is niet aanwezig als zuiver gas. waterstofsulfide is alleen aanwezig als component in een afgasstroom. Op basis van de RIVM-memo³ inzake de QRA-selectiemethodiek kan worden vastgesteld dat bij een mengsel met een dergelijke beperkte hoeveelheid aan zwavelwaterstof de toxische effecten te verwaarlozen zijn en dat feitelijk sprake is van een H332-classificatie.

³ RIVM, QRA-selectiemethodiek "toxisch en/of ontvlambaar", 24 mei 2016 (appendix op pagina 5, onder 1)

Koolmonoxide is een component van het afgas/stookgas dat geproduceerd wordt in de HEFA-unit. Dit wordt als stookgas gebruikt. Het betreft een tijdelijke component van het bijproduct stookgas. Ook deze stof kan worden gevormd tijdens het proces, zal niet worden opgeslagen en zal tevens worden verbrand in een vervolproces. Koolmonoxide is niet aanwezig als puur gas, maar alleen aanwezig als component in een afgasstroom op maximaal 10 %.

Ook de stof ammoniak is niet aanwezig als puur gas en daarnaast ook niet als zuivere stof in de vloeibare fase. Ammoniak is alleen aanwezig als component in een afgasstroom, waarbij sprake is van een gehalte van maximaal 1,5 %.

De stof chloordioxide is niet in opslag aanwezig op het terrein. Dit betreft een tijdelijk tussenproduct dat in-situ wordt gemaakt vanuit precursoren binnen een speciaal hiervoor bestemd systeem. Vervolgens wordt chloordioxide direct daarna als biocide gebruikt en derhalve is de hoeveelheid van deze stof dermate gering aanwezig dat deze niet nader beschouwd hoeft te worden in de modellering.

De genoemde tijdelijke bijproducten zijn, op basis van de beperkte aanwezige hoeveelheden en het feit dat geen sprake is van zuivere stoffen maar enkele van verdunde componenten in tussenstromen, niet relevant voor nadere beschouwing in de QRA-modellering.

5.1.3 Verwarmde aardolieproducten

Bij DSL-01 is sprake van diverse (tussen)opslagtanks waarin stoffen bij verhoogde temperatuur worden opgeslagen. Conform het Rekenvoorschrift is voor verwarmde (aardolie)producten de invoerwaarde voor de temperatuur zodanig gecorrigeerd dat de dampspanning van de voorbeeldstof overeenkomt met de dampspanning van het verwarmde product bij de hoogst voorkomende temperatuur, waarbij 10 °C als ondergrens voor de temperatuur aangehouden is en 150 °C als bovengrens⁴.

Voor bepaling van de juiste temperatuur van deze voorbeeldstof zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Bepaling van de dampspanning van het verwarmde product bij de hoogst mogelijke temperatuur
2. Bepaling van de temperatuur van de voorbeeldstof bij de bepaalde dampspanning uit stap 1

⁴ Conform het Rekenvoorschrift wordt 10 °C als omgevingstemperatuur beschouwd. Eveneens conform het Rekenvoorschrift dient de modelstof n-nonaan gehanteerd te worden voor ontvlambare mengsels van PGS klasse 2, 3 en 4 die een opslag-/proces temperatuur hoger dan vlamptpunt hebben. Het kookpunt van n-nonaan betreft 151 °C, derhalve is als maximale invoertemperatuur 150 °C gehanteerd, hetgeen een worstcase uitgangspunt betreft. Analooq hieraan is voor insluitsystemen met n-hexaan een maximale invoertemperatuur van 68 °C gehanteerd, aangezien het kookpunt van n-hexaan 69 °C is, dit is wederom een worstcase uitgangspunt.

Hierbij is uitgegaan van de Antoine vergelijking voor de betreffende stof. De vergelijking heeft de vorm:

$$\log P = A - \frac{B}{T + C}$$

met:

P, de dampdruk (in bar)

T, de temperatuur (in Kelvin)

A, B en C, de 3 Antoine-coëfficiënten

De Antoine-coëfficiënten zijn geraadpleegd in het NIST Chemistry WebBook van het Amerikaanse National Institute of Standards and Technology.

Voor de stoffen DLB en nafta zijn geen Antoine-coëfficiënten beschreven. Voor verwarmde opslag (met name de aanwezigheid binnen procesvaten) van DLB en nafta bij DSL-01 is daarom uitgegaan van de dampspanningsbepaling met behulp van de Antoinecoëfficiënten van respectievelijk de stoffen n-nonaan en n-hexaan, aangezien zowel het vlampunt als het kookpunt van DLB en nafta overeenkomen met die van respectievelijk n-nonaan en n-hexaan.

Voor de overige stoffen die verwarmd in het proces zitten of opgeslagen kunnen worden (bijvoorbeeld feedstock) zijn eveneens geen Antoine-coëfficiënten beschreven. Voor verwarmde opslag hiervan is daarom uitgegaan van de dampspanningsbepaling met behulp van de Antoine-coëfficiënten van de stof hexadecaan, aangezien zowel het vlampunt als het kookpunt van de werkelijke stoffen (bijv. feedstock) overeenkomen met die van hexadecaan. De verwarmde opslagen van feedstock wordt echter worstcase gemodelleerd met de modelstof n-nonaan bij een aangepaste temperatuur conform de voorgeschreven werkwijze uit het Rekenvoorschrift.

Tabel 5.2 Gehanteerde Antoine-coëfficiënten voor bepaling van de juiste temperatuur van voorbeeldstof

Antoine-coëfficiënt	Hexaan	Nonaan	Hexadecaan
A	4,0027	4,0625	4,1731
B	1171,530	1430,377	1845,672
C	-48,784	-71,355	-117,054
Bij temperatuurrange	286,18 - 342,69 K	343,49 - 424,94 K	463,20 - 559,90 K

5.1.4 Uitgangspunten en resultaat subselectie

Insluitsystemen

Het Rekenvoorschrift schrijft voor hoe insluitsystemen geselecteerd dienen te worden, naast de activiteiten die zich niet lenen voor de subselectie (verlading, PGS-15 opslagen, run-away reacties). Een insluitsysteem wordt hierbij gedefinieerd als één of meerdere toestellen (installaties), waarvan de eventuele onderdelen blijvend met elkaar in open verbinding staan en bestemd om één of meerdere stoffen te omsluiten.

Een insluitsysteem wordt begrensd door installatieonderdelen die als functie hebben om de verbinding met andere insluitsystemen te sluiten bij het vrijkomen van de inhoud van het beoogde insluitsysteem. Afsluiters die normaal geheel geopend zijn en in de faalsituatie niet dichtsturen vallen hier niet onder. Beveiligingsafsluiters die de toestroming vanuit andere insluitsystemen (automatisch) in korte tijd blokkeren, worden wel als insluitsysteembegrenzers gezien.

Bij DSL-01 zullen alle opslagen en reactoren beveiligd zijn middels automatisch afsluitende drukbeveiligingen. Bij een calamiteit in een opvolgend deel van het proces wordt de toevoer vanuit deze onderdelen hiermee automatisch stopgezet. Als gevolg hiervan kunnen de verschillende procesonderdelen en opslagen bij DSL-01 allen gezien worden als afzonderlijke insluitsystemen.

Overige uitgangspunten subselectie

- In de subselectie zijn insluitsystemen met gevaarlijke stoffen relevant voor Seveso nader beschouwd. Hierbij is gekeken naar de verschillende stoffen die bij DSL-01 aanwezig zijn
- De procesonderdelen die een mix van diverse stoffen bevatten zijn in de subselectie meegenomen op basis van de maximale hoeveelheid van de meest gevaarlijke stof die aanwezig kan zijn⁵
- Leidingen van gevaarlijke stoffen zijn meegenomen in de subselectie door de grootste leiding in te voeren. Indien deze niet geselecteerd worden, zijn ook andere leidingen niet relevant
- Conform het Rekenvoorschrift, moeten minimaal 5 insluitsystemen geselecteerd worden voor nadere beschouwing in een model. Daarbij moeten alle insluitsystemen met een aanwijzingsgetal boven de 1 uit de subselectie sowieso meegenomen worden in de QRA

Resultaat subselectie

Op basis van de installatielijsten zijn alle relevante insluitsystemen met gevaarlijke stoffen, met een ondergrens van 100 liter inhoud, meegenomen in de subselectie. Uit de subselectie is naar voren gekomen dat er meer dan 5 insluitsystemen zijn met een selectiegetal boven de 1. Hierdoor moeten deze insluitsystemen allemaal meegenomen worden in de QRA. In bijlage 2 is de volledige subselectielijst opgenomen.

5.2 PGS 15 opslaglocaties (opslag verpakte chemicaliën)

DSL-01 beschikt over meerdere PGS 15 opslaglocaties. Deze hebben echter allemaal een opslagcapaciteit van minder dan 10 ton. Conform het Rekenvoorschrift moeten de PGS 15 opslagen groter dan 10 ton worden meegenomen in de QRA, vanwege de toxische verbrandingsproducten die kunnen ontstaan bij brand. De aanwezige PGS 15 opslagen worden derhalve niet meegenomen in de QRA vanwege het niet overschrijden van de minimale hoeveelheid opgeslagen gevaarlijke stoffen in emballage.

⁵ Binnen 1 insluitsysteem betreft het dezelfde procescondities en dezelfde stofcategorie voor de mogelijk aanwezige componenten. Het gaat overal alleen maar om 'brandbaar', hexaan is dan conservatief. In de bijlage subselectie is ook een kolom met aanwijzingsgetal opgenomen voor toxische en ontplofbare stoffen, echter hiervan is geen sprake bij deze inrichting. De sommatie om tot het aanwijzingsgetal te komen geeft derhalve ook de juiste resultaten

5.3 Verlading gevaarlijke stoffen

Op basis van de identificatie van relevante gevaarlijke stoffen binnen de inrichting, is naar voren gekomen dat er bulkverlading in tankwagens en via schepen plaatsvindt. Bulkverlading van gevaarlijke stoffen wordt niet bij de subselectie betrokken omdat de ongevalskansen van transportverlading niet goed meegewogen kunnen worden in de subselectiemethodiek. Bulkverlading dient derhalve altijd meegenomen te worden in de QRA. Derhalve zijn voor alle geselecteerde stoffen de bijbehorende bulkverladings verdisconteert in het model. In bijlage 3 is hiervan een overzicht weergegeven.

5.4 Leidingen

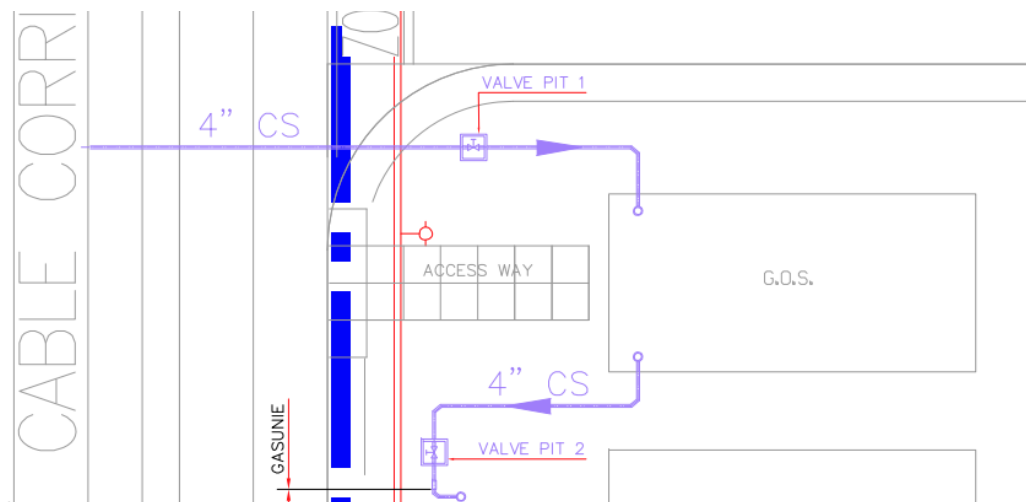
Binnen de inrichting van DSL-01 lopen diverse interne transportleidingen ten behoeve van het verplaatsen van diverse stoffen. Per stof is de grootste leiding beoordeeld in de subselectie op relevantie voor de QRA.

Voor toetsing middels de subselectie is voor deze leidingen uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid stof in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp. Indien de grootste leiding niet is geselecteerd kan worden verondersteld dat de kleinere leidingen ook niet relevant zijn voor de QRA. Het verbindend leidingwerk van de reactoren, de procesinstallaties en de overige componenten (zoals warmtewisselaars, pompen en compressoren) is ook beschouwd, maar aangezien deze allen kleiner zijn dan de grootste leiding, danwel een lager debiet hebben, zijn deze leidingdelen niet relevant (geen effect buiten de inrichting) voor nadere beschouwing in het model. Daar waar nalevering een rol speelt bij dit verbindend leidingwerk, is dit wel meegenomen in de modellering (weergegeven in bijlage 2). In bijlage 3 zijn nadere gegevens over de geselecteerde leidingen opgenomen.

5.5 Gasontvangstation (GOS)

Binnen gebied 104 (zie paragraaf 3.3) worden nutsvoorzieningen gerealiseerd. Onderdeel hiervan is een gasontvangstation (GOS) waar een aardgasaansluiting voor DSL-01 via een ondergrondse toevoerleiding is beoogd. Er zal sprake zijn van een DN100 toevoerleiding naar een nieuw door SkyNRG te bouwen GOS gebouw. Het GOS gebouw bevindt zich binnen de inrichtingsgrens van DSL-01. De toevoerleiding zal vanuit westelijke zijde de inrichting binnenkomen. Verder zal de toevoerleiding gesitueerd worden in de leidingstrook van GSP (Groningen Seaports) voor het gedeelte dat buiten de inrichtingsgrens van DSL-01 is gelegen.

In de onderstaande figuur is de beoogde ligging van de toevoerleiding en GOS aangegeven, zoals opgenomen in tekening 'B04E ondergrondse leidingen V8'.



Figuur 5.1 Situering GOS gebouw en ligging toevoerleiding (paars) aan westzijde van DSL-01

Het GOS gebouw maakt deel uit van de inrichting van DSL-01, evenals het toevoerleidingstraject dat gelegen is binnen de inrichtingsgrens. Om die reden is de GOS leiding meegenomen in de QRA en beoordeeld in de subselectie (zie bijlage 2). Voor toetsing middels de subselectie is voor de GOS leiding uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid stof in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk in geval van een breuk.

6 Faalscenario's en gegevens modellering

In dit hoofdstuk worden de initiële faalscenario's van de diverse insluitsystemen op het terrein van DSL-01 beschreven voor de insluitsystemen die relevant zijn. Tevens wordt beschreven welke gegevens en parameters van invloed zijn ten behoeve van de risicoberekeningen. De exacte faalscenario's en faalfrequenties, specifiek gericht op de bedrijfsactiviteiten van DSL-01, zijn verder uitgewerkt in bijlage 4.

6.1 Scenario's procesinstallaties en opslagtanks

Binnen de inrichting van DSL-01 zijn een groot aantal tanks in tankputten aanwezig die ten behoeve van de productie en op- en overslag van producten kunnen worden gebruikt. De gedefinieerde insluitsystemen bestaan uit verschillende onderdelen, die als reactievat, procesvat, warmtewisselaar of opslagvat zijn te omschrijven conform het Rekenvoorschrift. Het Rekenvoorschrift definieert een reactievat als een plek waar een verandering van de chemische eigenschappen van stoffen plaatsvindt. Een procesvat is gedefinieerd als een plek waar een verandering van de fysische eigenschappen van stoffen plaatsvindt. Wanneer geen chemische en fysische eigenschappen veranderen, is uitgegaan van een opslagvat. Conform het Rekenvoorschrift is bij de instantane scenario's de hoogte van de uitstroming gesteld op het midden van de vloeistofkolom. In onderstaande tabel zijn de gehanteerde faalfrequenties voor deze onderdelen opgenomen.

Tabel 6.1 Gehanteerde faalfrequenties voor reactievat, procesvat en opslagvat

Scenario	Faalfrequentie [jr^{-1}]
Reactievat en procesvat	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5,0 \times 10^{-6}$
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	$5,0 \times 10^{-6}$
Vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1,0 \times 10^{-4}$
Ondergrondse/ingeterpte opslagtanks (opslag onder druk)	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5,0 \times 10^{-7}$
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	$5,0 \times 10^{-7}$
Vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1,0 \times 10^{-5}$

Voor de instantane uitstroming van de ondergrondse/ingeterpte opslagtanks is conform het Rekenvoorschrift de hoogte van de uitstroming gelijkgesteld aan 0 m. Voor continue uitstromingen van de ondergrondse/ingeterpte opslagtanks is uitgegaan van een hoogte van 0,01 m. De richting van de uitstroming is bij ondergrondse installaties verticaal, maar aangezien bij DSL-01 sprake is van ingeterpte opslagtanks is daarvoor conservatief de reguliere horizontale uitstroomrichting gemodelleerd. Tot slot is voor deze ondergrondse/ingeterpte tanks aangenomen dat een (warme) BLEVE door aanstraling niet kan optreden. Dit is in Safeti-NL ingevoerd door uit te gaan van de standaard faalfrequentie en yes te selecteren bij het veld *Reduced risks for mounded/underground tanks*.

Hierdoor wordt in de gebeurtenissenboom bij de directe ontsteking de vervolgcans op een vuurbal verlaagd van 1 naar 0,3. De uitgangspunten voor de gemodelleerde onderdelen van deze insluitsystemen zijn opgenomen in bijlage 4.

6.2 Scenario's leidingen

Binnen de inrichting van DSL-01 lopen diverse interne transportleidingen ten behoeve van het verplaatsen van diverse stoffen. Per stof is de grootste leiding beoordeeld in de subselectie op relevantie voor de QRA. Voor toetsing middels de subselectie is voor deze leidingen uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid stof in 30 minuten.

Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp. Indien de grootste leiding niet is geselecteerd kan worden verondersteld dat de kleinere leidingen ook niet relevant zijn voor de QRA.

Om bij een breuk van de leiding het correcte uitstroomdebiet te krijgen, is in het 'short pipe scenario' gerekend met een flow controller (pump - liquid release). Als fixed flow rate is het debiet gelijk aan 1,5x het pompdebiet ingevoerd. Aangezien het Safeti-NL model een onjuiste modellering geeft bij invoer van een fixed flow rate voor een atmosferisch systeem, zijn de relevante leidingen gemodelleerd als 'pressure vessel'.

Tabel 6.2 Scenario's leidingen

Scenario	Faalfrequenties transportleidingen [$\text{m}^{-1} \text{jr}^{-1}$]
Breuk bovengrondse leiding, 10 inch	$1,0 \times 10^{-7}$
Lek bovengrondse leiding, 10 inch	$5,0 \times 10^{-7}$

De leidingen zijn gemodelleerd met het routemodel in combinatie met het vesselmodel. De faalscenario's en bijbehorende berekende faalfrequenties voor de relevante leidingen zijn weergegeven in bijlage 4.

6.3 Scenario's transport en verlading

Bulkverladings met brandbare of toxische vloeistoffen dienen altijd in een QRA meegenomen te worden. Bij DSL-01 kan de geproduceerde nafta en DLB per schip worden afgevoerd.

De geproduceerde propaan en butaan wordt per tankwagen afgevoerd.

In onderstaande tabellen zijn de initiële faalscenario's weergegeven van de transportmiddelen binnen de inrichting en de hiermee samenhangende initiële faalscenario's van de verlading.

Tabel 6.3 Initiële faalscenario's tankwagens (onder druk)

Insluistsysteem	Scenario	Frequentie
Tankauto met reservoir onder druk	1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7} / jaar
	2. Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5×10^{-7} / jaar

Kenmerk R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Tabel 6.4 Initiële faalscenario's tankwagens (atmosferisch)

Insluitsysteem	Scenario	Frequentie
Tankauto met atmosferische tank	1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1×10^{-5} / jaar
	2. Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5×10^{-7} / jaar

Tabel 6.5 Initiële faalscenario's voor verladingen

Verlading	Scenario	Frequentie
Laad-/losarm	1. Breuk van de laad-/losarm	3×10^{-8} / uur
	2. Lek van de laad-/losarm met een effectieve diameter van 10 % van de nominale diameter, maximaal 50 mm	3×10^{-7} / uur
Laad-/losslang	1. Breuk van de laad-/losslang	4×10^{-6} / uur
	2. Lek van de laad-/losslang met een effectieve diameter van 10 % van de nominale diameter, maximaal 50 mm	4×10^{-5} / uur
Verlading van brandbare stoffen voor tankauto's en ketelwagens met reservoir onder druk	1. Instantaan vrijkomen gehele inhoud, BLEVE	$5,8 \times 10^{-10}$ / jaar
	2. Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand	$5,8 \times 10^{-9}$ / jaar

Indien tijdens de bulkverlading van producten een LOC (Loss of Containment) optreedt ten gevolge van een lekkage of breuk, is de uitstroomduur conform het Rekenvoorschrift op 30 minuten gesteld. De faalscenario's en bijbehorende berekende faalfrequenties voor alle bulkverladingen zijn in detail weergegeven in bijlage 4.

6.4 Gasontvangststation (GOS)

Onderdeel van de inrichting van DSL-01 is het GOS gebouw en de bijbehorende ondergrondse aardgas toevoerleiding. Uit de subselectie volgt dat de GOS leiding meegenomen dient te worden in de modellering. In de modellering is de beoogde ligging van de leiding zoals weergegeven in figuur 5.1 overgenomen. De lengte van dit ingetekende traject binnen de inrichtingsgrens van DSL-01 betreft circa 52 m. Verder zijn de volgende uitgangspunten en aannames gehanteerd.

De GOS leiding betreft een DN100 leiding (4 inch). De capaciteit van de leiding met toevoer van aardgas is volgens opgaaf van de Gasunie 54,2 tot 27,2 MWh/h (hetgeen overeenkomt met 4.800 tot 2.400 m³/uur). In de berekeningen is worstcase uitgegaan van het hoogste debiet van 4.800 m³/uur. De leidingdruk betreft 58 tot 70 bar(a) volgens opgaaf van de Gasunie.

Als conservatief uitgangspunt wordt uitgegaan van de hoogste druk van 70 bar(a). De invoer in Safeti-NL is op basis van overdruk, derhalve is de invoerwaarde bij de scenario's 69 bar(g). Volgens de Gasunie is de temperatuur van het aardgas in de leiding 5 °C.

In de subselectie en modellering is voor de GOS leiding uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid stof in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk bij een breukscenario.

Kenmerk R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Dit resulteert in een totale uitstroomhoeveelheid van 3.600 Nm³ in 30 minuten tijd. Dit komt overeen met een hoeveelheid van 2.542 kg⁶.

Om bij een breuk van de leiding het correcte uitstroomdebiet te krijgen, is in het 'short pipe scenario' gerekend met een flow controller (compressor - vapour release). Als fixed flow rate is het debiet gelijk aan 1,5x het pompdebiet ingevoerd, waarbij uit is gegaan van vrijzetting van 2.542 kg in 30 minuten tijd. Dit komt overeen met 1,41 kg/s.

In onderstaande tabel zijn de gehanteerde faalfrequenties voor de GOS leiding opgenomen.

Tabel 6.6 Scenario's leidingen

Scenario	Faalfrequenties transportleidingen (m ⁻¹ jr ⁻¹)
Breuk ondergrondse leiding (overige leidingen)	5,0 x 10 ⁻⁷
Lek (gat 20 mm) ondergrondse leiding (overige leidingen)	1,5 x 10 ⁻⁶

De GOS leiding is gemodelleerd met het routemodel in combinatie met het vesselmodel. Conform de voorgeschreven rekenmethodiek voor ondergrondse leidingen is voor deze scenario's uitgegaan van een uitstroomhoogte van 0 m en een verticale uitstroomrichting. De faalscenario's en bijbehorende berekende faalfrequenties zijn weergegeven in bijlage 4.

⁶ Bepaald met Safeti-NL, uitgaande van 3.600 Nm³ methaan bij atmosferische druk en bij een temperatuur van 5 °C.

7 Resultaten

Er is een risicoanalyse uitgevoerd met als doel het verkrijgen van inzicht in de externe veiligheidsrisico's. In de onderstaande paragrafen worden de rekenresultaten beschreven.

7.1 Effectafstand tot 1 % letaal (LC01)

Het invloedsgebied is het gebied tot waar 1 % letaliteitseffecten merkbaar zijn. In onderstaande figuur is het invloedsgebied (begrensd tot de PR-risicocontour 10^{-30} per jaar) weergegeven.



Figuur 7.1 Invloedsgebied DSL-01 (roze omrand weergegeven)

7.2 Plaatsgebonden risico

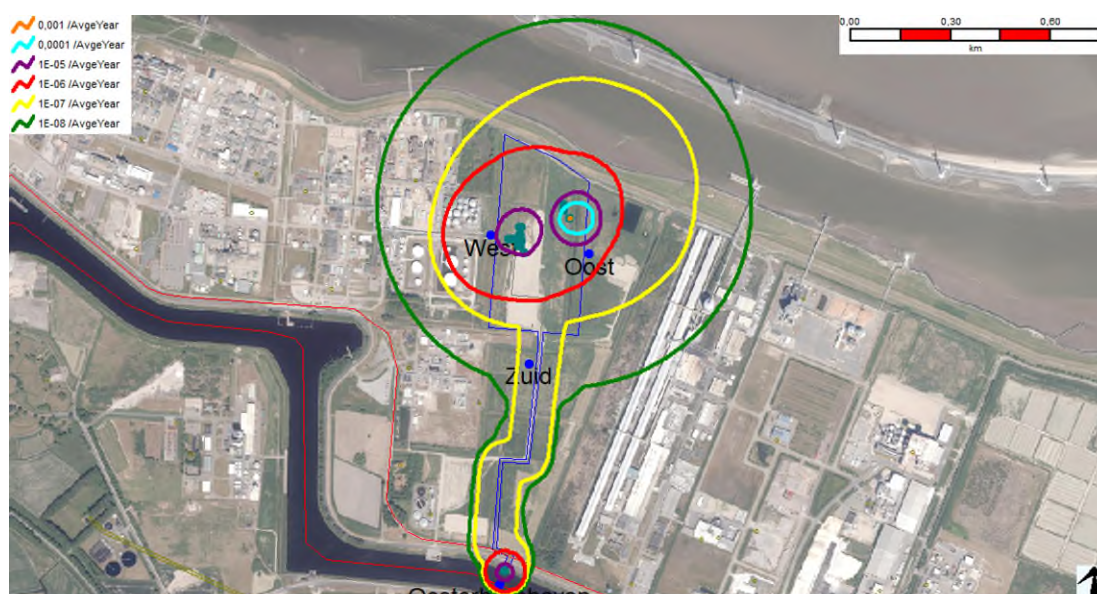
Het PR is de kans op die plaats door 1 dodelijk ongeval getroffen te worden ten gevolge van een risicovolle gebeurtenis (ongevalscenario). Hiertoe wordt uitgegaan van personen die zich onbeschermd in de buitenlucht bevinden, waar zij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) worden blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een risicovolle gebeurtenis.

Het PR wordt weergegeven als PR-contouren. Zo geeft de PR 10^{-6} contour het gebied weer rondom de incidentbron waarbinnen eens per miljoen jaar minimaal 1 persoon zal overlijden als gevolg van een incident. Ter plaatse van de PR 10^{-6} contour is de kans op overlijden exact 1 persoon per miljoen jaar.

Door de kans op overlijden voor alle ongevalscenario's te sommeren wordt een totaalbeeld van het plaatsgebonden overlijdensrisico als functie van de plaats verkregen. Door plaatsen met een gelijk risico met elkaar te verbinden worden iso-risicocontouren verkregen. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

Voor zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare gebouwen en locaties geldt een grenswaarde voor het PR van ten hoogste 1 op de 1.000.000 per jaar, oftewel de PR 10^{-6} contour. Van die grenswaarde mag alleen worden afgeweken onder de voorwaarden uit artikel 5.9 van het Bkl. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties geldt de PR 10^{-6} contour als zogenaamde standaardwaarde (zie artikel 5.11 Bkl). Daarvan kan eenvoudiger afgeweken worden.

In onderstaande figuur zijn de PR-contouren weergegeven van de doorgerekende scenario's op basis van de aangeleverde gegevens.

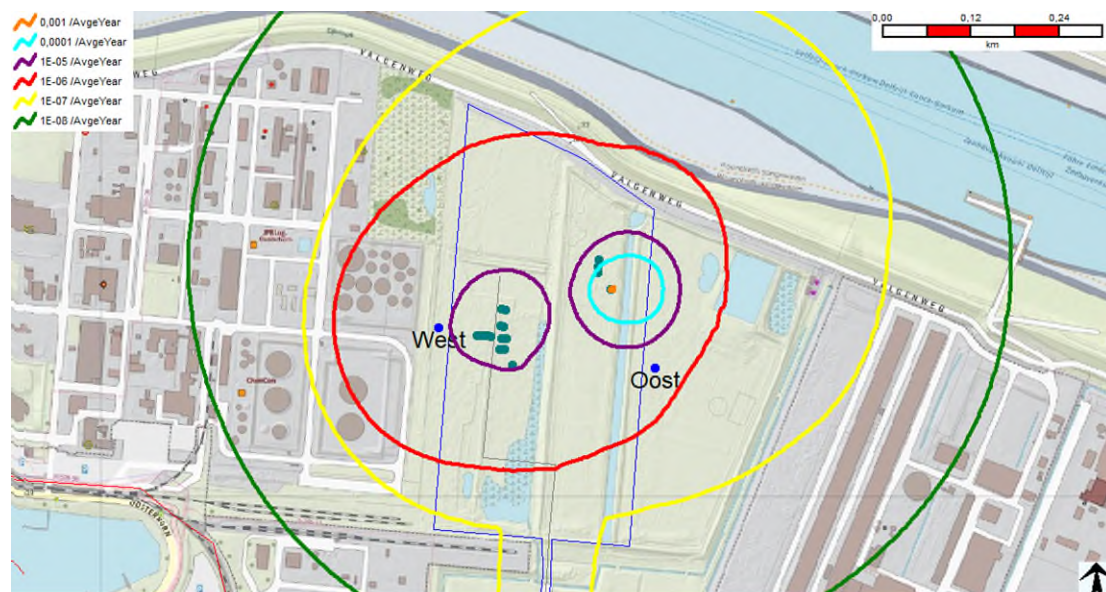


Figuur 7.2 Plaatsgebonden risicocontouren DSL-01

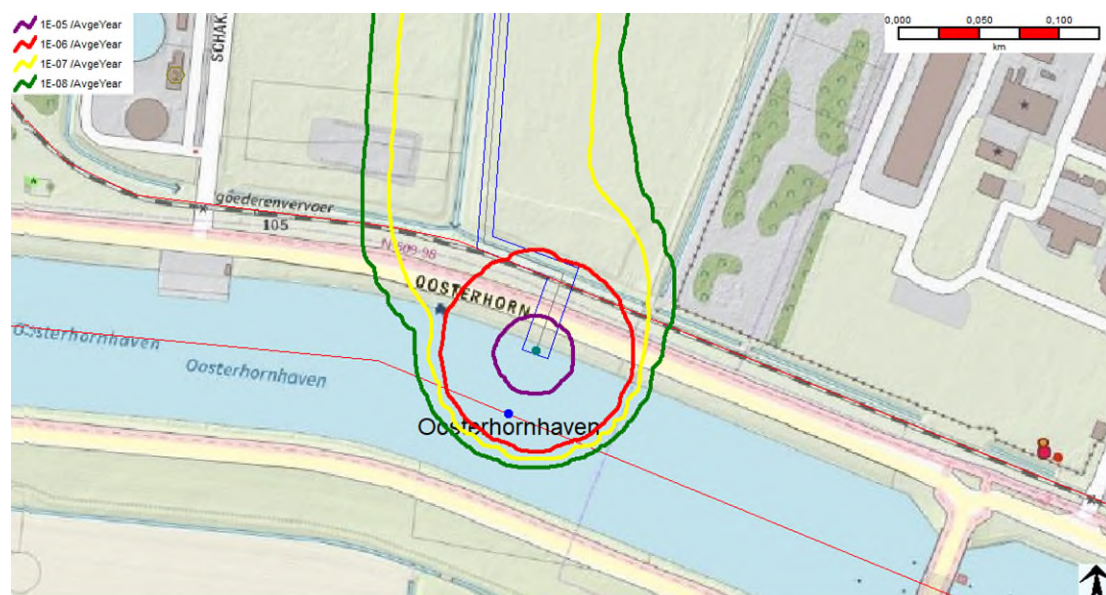
De berekende PR 10^{-6} contour komt tot buiten de inrichtingsgrens. Er vallen echter geen zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare gebouwen en locaties binnen deze contour. Hiermee voldoet de inrichting aan de wettelijke vereisten omtrent externe veiligheid.

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL



Figuur 7.3 Plaatsgebonden risicocontouren DSL-01 (close-up site)



Figuur 7.4 Plaatsgebonden risicocontouren DSL-01 (close-up jetty)

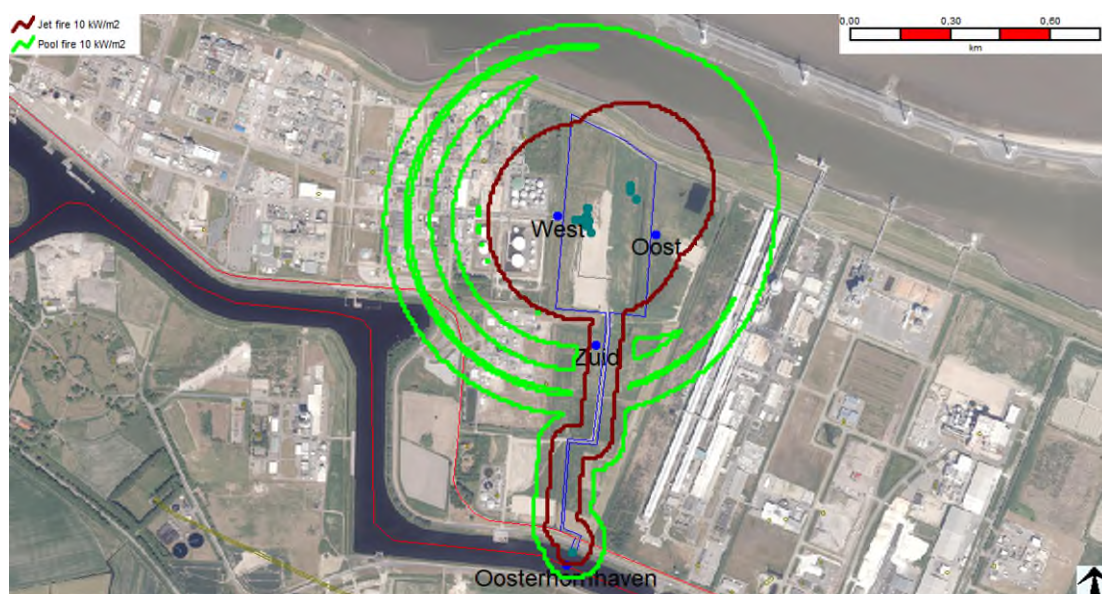
7.3 Aandachtsgebieden

Aandachtsgebieden zijn gebieden die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen, onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen. Dat betekent dat zich binnen dat gebied bij een ongeval met gevaarlijke stoffen levensbedreigende gevaren voor personen in gebouwen kunnen voordoen, hoewel de kans daarop zeer klein kan zijn.

Er is een onderscheid tussen 3 soorten gevaren: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie giftige stoffen in de lucht (gifwolk). Het brandaandachtsgebied omvat het gehele gebied waar de warmtestraling $\leq 10 \text{ kW/m}^2$ is als gevolg van een calamiteit.

Bij het explosieaandachtsgebied gaat het om het gebied waar de warmtestraling van een gaswolkexplosie (BLEVE) $\leq 35 \text{ kW/m}^2$ is of de overdruk van een explosie $\leq 10 \text{ kPa}$.

Het gifwolkaandachtsgebied is gedefinieerd als het gebied waar personen binnen in een gebouw overlijden door blootstelling aan een gifwolk (concentratie LBW voor een periode van 30 minuten, binnenshuis). De aandachtsgebieden worden berekend met Safeti-NL en staan hieronder weergegeven.



Figuur 7.5 Brandaandachtsgebied DSL-01



Figuur 7.6 Explosieaandachtsgebied DSL-01

Een brand- of explosie-aandachtsgebied kan (deels) als voorschriftengebied worden aangewezen in het omgevingsplan. Binnen zulke voorschriftengebieden gelden aanvullende brand- of explosiewerende bouweisen (of daaraan gelijkwaardige maatregelen) voor nieuw te bouwen ((zeer) kwetsbare) gebouwen, conform het Bbl. De voorschriften gelden niet voor bestaande bebouwing. Het gifwolkaandachtsgebied kent geen voorschriftengebied.

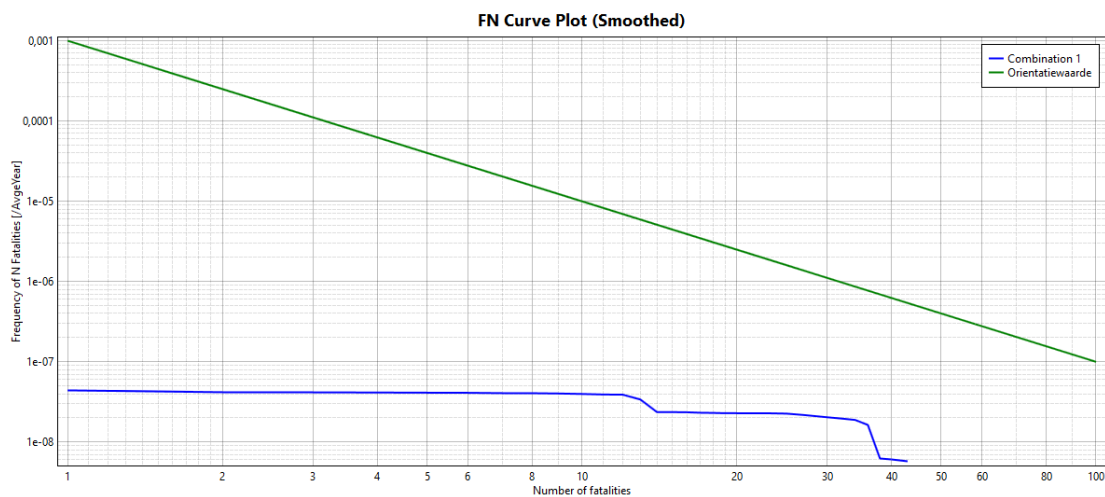
7.4 Groepsrisico

Het 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. De personen die binnen het invloedsgebied aanwezig zijn bepalen het GR.

In onderstaande figuur is het berekende GR weergegeven. 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 GR wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde ($F < 10^{-3} / N^2$).

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL



Figuur 7.7 Groepsrisico curve DSL-01

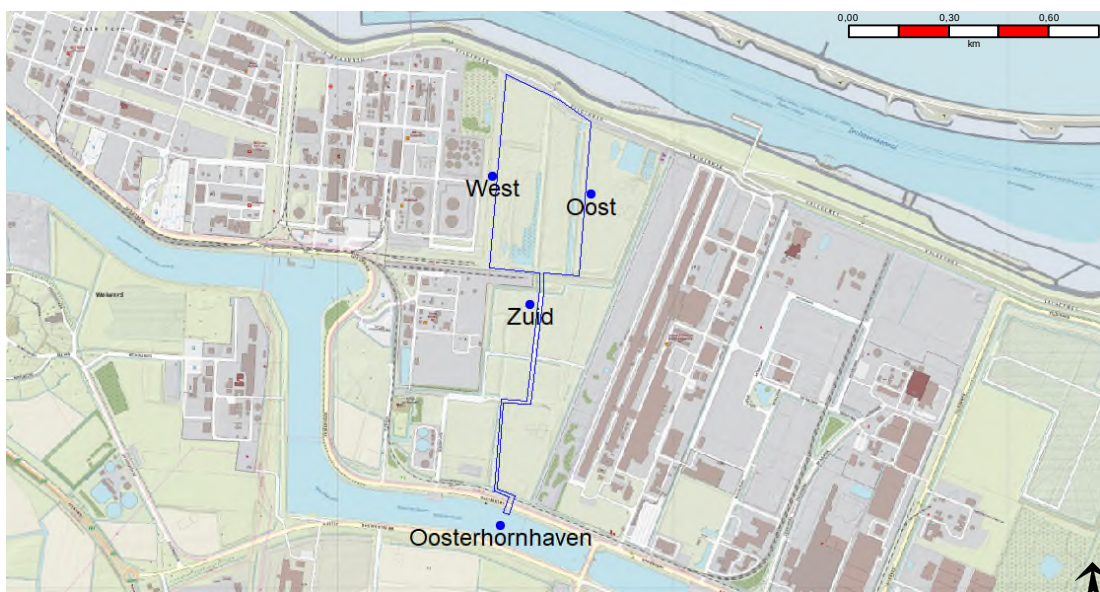
7.5 Maximale effectafstanden en scenario's met de grootste risicobijdrage

7.5.1 Maximale effectafstanden

De maximale effectafstanden voor de weertypes F1,5 en D5 worden door Safeti-NL berekend. Alle maximale effectafstanden zijn opgenomen in bijlage 5.

7.5.2 Scenario's met de grootste risicobijdrage

Op diverse locaties zijn 'risk ranking points' geplaatst. Op deze punten kan de bijdrage van het risico van verschillende scenario's bepaald worden. De betreffende risk ranking points zijn weergegeven in onderstaande afbeelding.



Figuur 7.8 Risk ranking points

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Met behulp van de in het model geplaatste risk-ranking points kunnen de scenario's afgeleid worden die de grootste bijdrage aan het PR en GR hebben. Hiermee kan worden herleid welke scenario's voor het grootste risico zorgen op deze locaties binnen de inrichting.

De resultaten voor deze risk-ranking points zijn opgenomen in de individual en societal risk-ranking results, deze zijn bijgevoegd als bijlage 6 en 7 bij dit rapport.

8 Conclusie

Op het bedrijventerrein Oosterhorn in de gemeente Eemsdelta is DSL-01 B.V., een dochteronderneming van SkyNRG, voornemens een installatie voor de productie van duurzame luchtvaartbrandstof (DLB) te realiseren. De beoogde inrichting zal de naam DSL-01 dragen, waar de afkorting DSL staat voor Direct Supply Line. De voorgenomen activiteiten van DSL-01 bestaan uit de ontvangst, opslag en chemische bewerking van (gevaarlijke) reststoffen. De eindproducten bestaan uit DLB, bio-nafta, bio-propaan en bio-butaan.

DSL-01 is een zogenaamde Seveso-inrichting. Voor een Seveso-inrichting gelden algemene rijksregels van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). De milieubelastende activiteit Seveso-inrichting wordt in paragraaf 3.3.1 van het Bal aangewezen. Een van de verplichtingen die hieruit voortvloeit, is het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). Door middel van een QRA zijn de externe veiligheidsrisico's voor DSL-01 bepaald. De QRA is uitgevoerd op basis van het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid en met het risicomodelleerprogramma Safeti-NL versie 8.8.

Plaatsgebonden risico

De QRA heeft uitgewezen dat de wettelijke norm voor het plaatsgebonden risico, de 1×10^{-6} /jaar contour, gedeeltelijk buiten de terreingrens van de inrichting ligt. Conform het wettelijk kader mogen er geen (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties en geen zeer kwetsbare gebouwen binnen deze contour liggen. Dit is niet het geval en er wordt hiermee voldaan aan de norm voor het plaatsgebonden risico.

Aandachtsgebieden

Uit de resultaten van de QRA volgt dat er bij DSL-01 sprake is van aandachtsgebieden. Een brand- of explosie-aandachtsgebied kan (deels) als voorschriftengebied worden aangewezen in het omgevingsplan. Binnen zulke voorschriftengebieden gelden aanvullende brand- of explosiewerende bouweisen (of daaraan gelijkwaardige maatregelen) voor nieuw te bouwen ((zeer) kwetsbare) gebouwen, conform het Bbl. Voor DSL-01 vormt dit geen belemmering ten aanzien van het voornemen tot realisatie van de beoogde inrichting.

Groepsrisico

Uit de QRA komt naar voren dat er de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Voor de bepaling van het groepsrisico is gebruik gemaakt van de BAG-populatiegegevens voor de personendichtheid. Het berekende groepsrisico voldoet aan de richtwaarde zoals volgt uit het geldend wettelijk kader en vormt daarmee geen belemmering.

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Bijlage 1

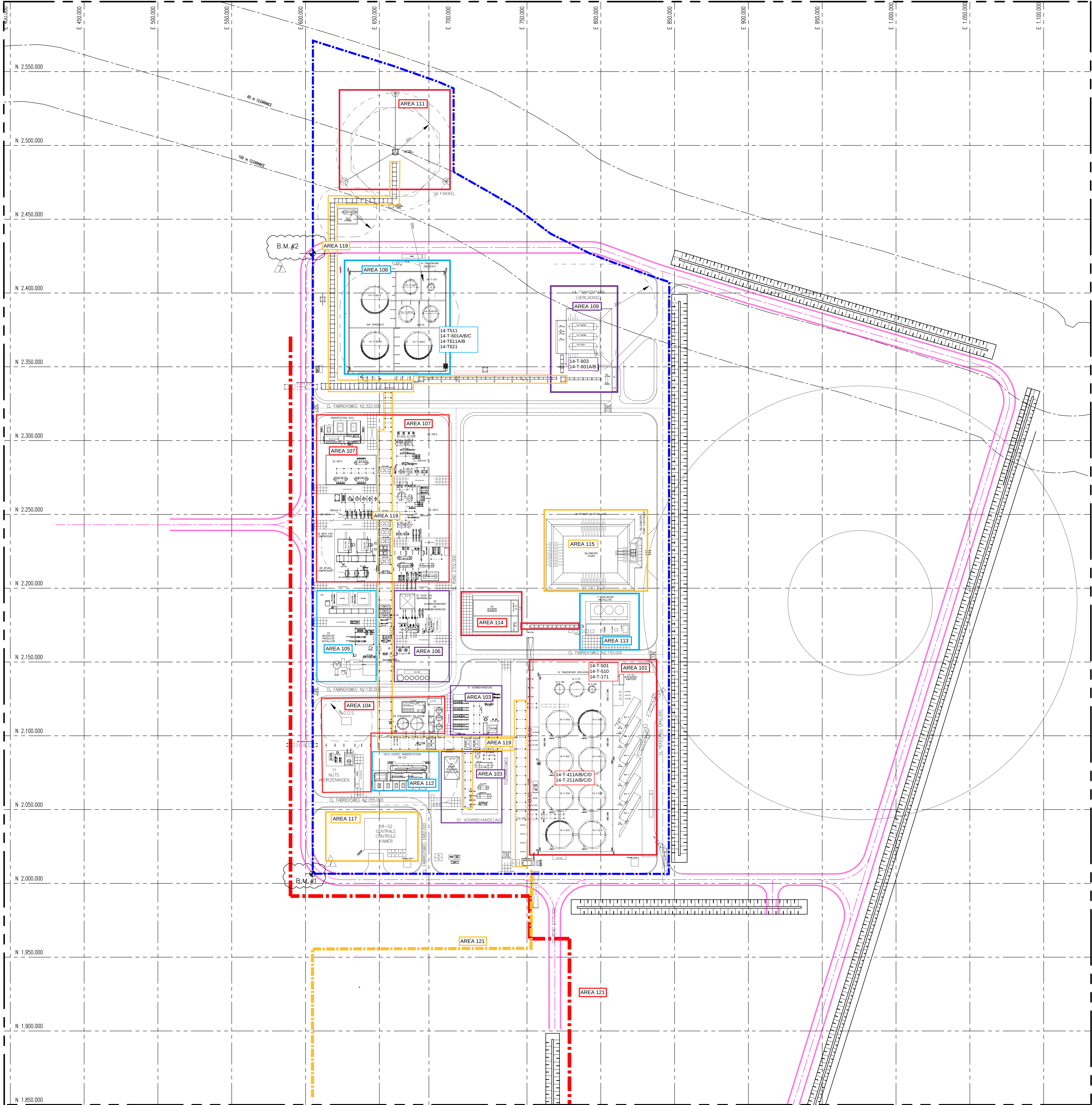
Inrichtingstekening

© Copyright. All Rights Reserved by Technip Energies. Exact information. Unauthorized disclosure or use of the information is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.

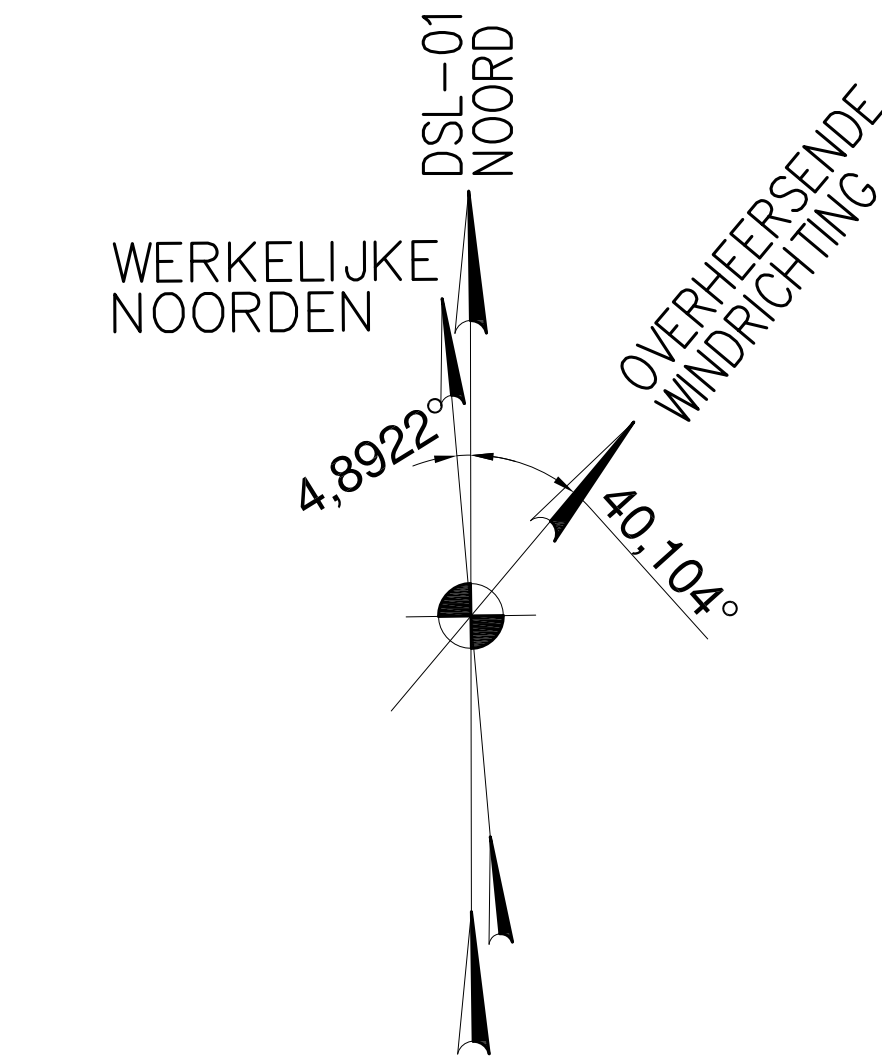
PROJECT: PLOT DATE: 20-Aug-2024 18:36

FILE = C:\Users\mpejken\Downloads\080561C-00-DW-0051-001-07-DUTCH04.kml 1:1.dwg PLOTTED BY mpejken

TEKENING LIMIET



TEKENING VERVOLG LIJN N 1.850.000 VOOR VERVOLG ZIE PAGINA 2



LIJST VAN PROCESTANKS	
TANK NUMMER	OMSCHRIJVING
14-T-601A/B/C	SAF (PRODUKT)
14-T-621	AFGEKEURD PRODUKT
14-T-511	KOOLWATERSTOF REST
14-T-611A/B	NAFTA PRODUKT
14-T-803A/B	PROPAAN PRODUKT
14-T-801	BUTAAN PRODUKT
14-T-510	VET RESTEN
14-T-501	AFVALWATER PITCHTANK
14-T-171	AFGEKEURDE GRONDSTOF
14-T-411A/B/C/D	HALF PRODUKT OPSLAG
14-T-211A/B/C/D	GRONDSTOF OPSLAG

TEKENING LIMIET

ALGEMENE OPMERKINGEN

- HOOG PUNT VAN BESTRATING EL + 100,000 IS GELIJK AAN 2,50 NAP
- COORDINATEN / AFMETINGEN ZIJN IN MM TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
- REFERENTIEPUNTEN BM1# EN BM2# TE PLAATSEN VOLGENS ONDERSTAANDE COORDINATEN

Coördinaten				
	DSL-01 Coördinaten systeem		Rijksdriehoek Coördinaten systeem	
	Oost	Noord	X (Oost)	Y (Noord)
B.M.#1	604.730	2.006.581	260453946	592970324
B.M.#2	604.730	2.426.792	260489788	593389062

OPMERKINGEN

LIJST VAN PROCESINSTALLATIES

EENHEID NUMMER	BESCHRIJVING	BLAD	OPMERKINGEN
00	ALGEMEEN	001	
01	VOORBEHANDELING	001	
02	HEFA HYDROGENATIE EN CONVERSIE HYDROGENATIE EN CONVERSIE INSTALLATIE	001	
03	WATERSTOF PRODUCTIE INSTALLATIE	001	
04	ZUURWATERWASSER EN AMINE BEHANDELING	001	
05	AFVALWATER VERZAMELING	001	
06	WATER TERUGWIN INSTALLATIE	001	
07	ZUUR GAS BEHANDELING	001	
08	AFGAS COMPRESSOR	001	
09	CONDENSAAT & STOOM	001	
10	FAKKEL	001	
11	MUTS VOORZIENINGEN	001	
12	NIET GEBRUIKT	-	
13	NIET GEBRUIKT	-	
14	TANKENPARK (VERLADING EN PRODUKT)	001	
15	SCHIEPVERLADING	002	
16	BRANDBLUS INSTALLATIE	001	
17	KOELWATER INSTALLATIE	001	
18	ALGEMENE GEBOUWEN (INCL. CONTROLE KAMER)	001	

LIJST VAN GEBOUWEN

GEBOUW NUMMER	BESCHRIJVING	BLAD	OPMERKINGEN
11-05	WATERMETERGEBOUW	001	
14-01	NIET PERMANENT VERLADINGSKANTOOR	001	
15-01	SCHUIPLAATS OP AANLEGSTEIGER	002	
18-02	CENTRALE CONTROLE KAMER	001	
18-03	SS10 HOOFD ONDERSTATION	001	
18-04	GOS GAS ONTVANGST STATION	001	
18-05	SS12 ONDERSTATION	001	

REFERENTIE

LEGENDA

PAARSE WEGEN = EIGENDOM GRONINGEN SEAPORTS
ENGINEERING DOOR = GRONINGEN SEAPORTS
GEBOUWD DOOR = GRONINGEN SEAPORTS
KOSTEN GEDRAGEN = GRONINGEN SEAPORTS

INRICHTINGSGRENS

WEG OVER OF ONDERDOOR GANG

LEIDING EN/OF KABELTRACE VAN GRSP

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m

10	25-04-2025	ISSUE FOR REVIEW	INAI	APIS	APIS	TFLI
09	05-03-2025	ISSUE FOR REVIEW	INAI	APIS	APIS	TFLI
08	20-02-2025	ISSUE FOR REVIEW	INAI	APIS	APIS	TFLI
07	20-08-2024	ISSUE FOR REVIEW	INAI	WHOF	PTEL	TFLI
06	15-04-2024	ISSUE FOR REVIEW	JTOO	PTEL	PTEL	TFLI
05	29-03-2024	ISSUE FOR REVIEW	JTOO	PTEL	PTEL	TFLI
04	01-04-2021	ISSUED FOR DESIGN	PPOT	WHOF	RNRD	TFLI
REV.	DATUM	WIJZIGINGEN	TEK.	VERIF.	SPEC. IND.	PROJ. LEIDER

TECHNIP ENERGIES

DSL-01

DSL-01 B.V.
DELFTZIJL, THE NETHERLANDS
DSL-01 FEED UPGRADE

OVERALL PLOT PLAN (NL)

DSL-01 Document Code: DSL1-TFMC-00-A-DWG-0051001-001-09

Schaal

1:1000

080561C 00 DW 0051 001 001002 10

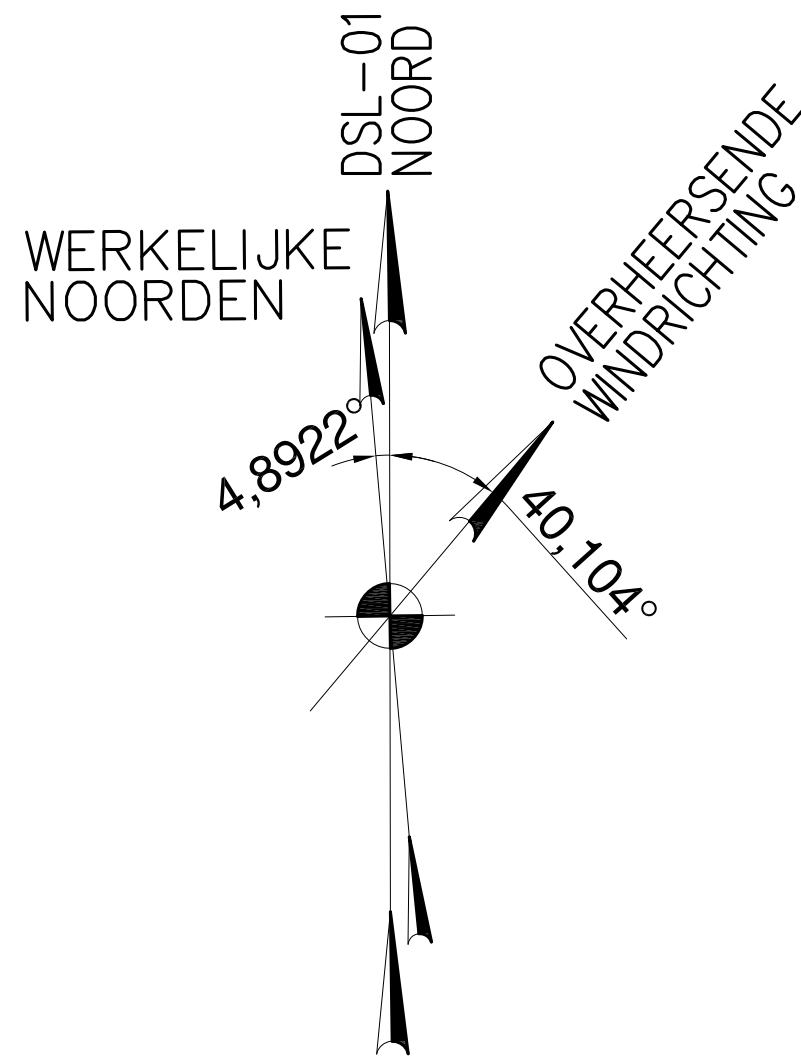
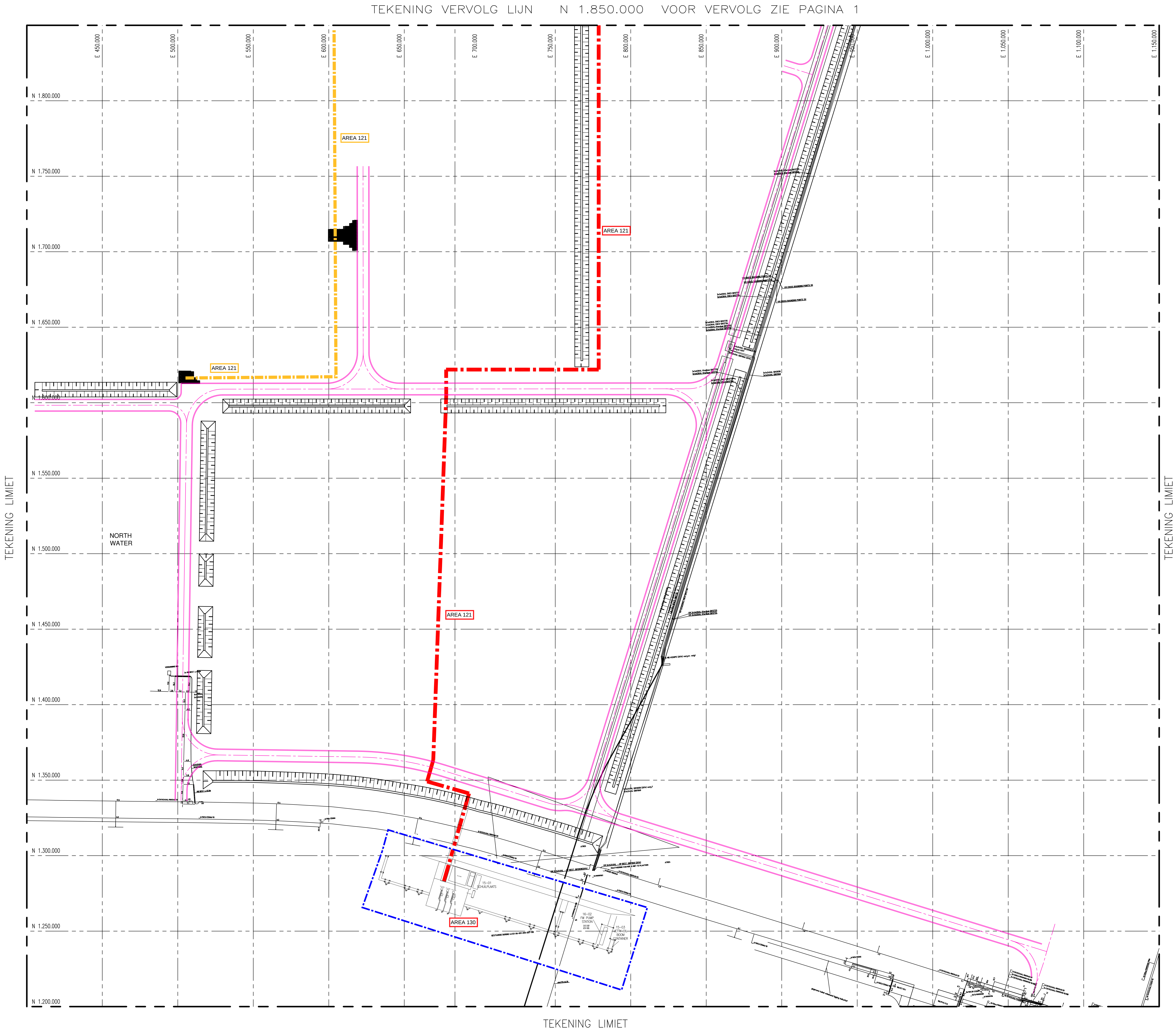
Project No. Date No. Date Type Code Scale No. Sheet No. Sheet

Rev.

© Copyright. All Rights Reserved by Technip Energies. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or used of the information is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.

PROJECT: PLOT DATE: 20-Aug-2024 18:35

FILE = C:\Users\mjenken\Downloads\080561C-00-DW-0051-001-07-DUTCH-04.kml 1:1.dwg PLOTTED BY mjenken



ALGEMENE OPMERKINGEN

- HOOG PUNT VAN BESTRATING EL + 100,000 IS GELIJK AAN 2,50 NAP
- COORDINATEN / AFMETINGEN ZIJN IN MM TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
- REFERENTIEPUNTEN BM1# EN BM2# TE PLAATSEN VOLGENS ONDERSTAANDE COORDINATEN

Coördinaten			
DSL-01 Coördinaten systeem		Rijksdriehoek Coördinaten systeem	
Oost	Noord	X (Oost)	Y (Noord)
B.M.#1	604.730	2.006.581	260453946
B.M.#2	604.730	2.426.792	260489788

OPMERKINGEN

LIJST VAN PROCESINSTALLATIES

EENHEID NUMMER	BESCHRIJVING	BLAD	OPMERKINGEN
00	ALGEMEEN	001	
01	VOORBEHANDELING	001	
02	HEFA (HYDROGENATED ETHYLENE, FATTY ACID) HYDROGENATIE EN CONVERSIE INSTALLATIE	001	
03	WATERSTOF PRODUCTIE INSTALLATIE	001	
04	ZUURWATERWASSER EN AMINE BEHANDELING	001	
05	AFVALWATER VERZAMELING	001	
06	WATER TERUGWIN INSTALLATIE	001	
07	ZUUR GAS BEHANDELING	001	
08	AFGAS COMPRESSOR	001	
09	CONDENSAAT & STOOM	001	
10	FAKKEL	001	
11	NIJTS VOORZIENINGEN	001	
12	NIET GEBRUIKT	-	
13	NIET GEBRUIKT	-	
14	TANKENPARK (VERLADING EN PRODUKT)	001	
15	SCHIEPVERLADING	002	
16	BRANDBLUS INSTALLATIE	001	
17	KOELWATER INSTALLATIE	001	
18	ALGEMENE GEBOUWEN (INCL. CONTROLE KAMER)	001	

LIJST VAN GEBOUWEN

GEBOUW NUMMER	BESCHRIJVING	BLAD	OPMERKINGEN
11-05	WATERMETERGEBOUW	001	
14-01	NIET PERMANENT KANTOOR VOOR VERLADINGEN	001	
15-01	SCHUILPLAATS OP AANLEGSTEIGER	002	
18-02	CENTRALE CONTROLE KAMER	001	
18-03	SS10 HOOFD ONDERSTATION	001	
18-04	GOS GAS ONTVANGST STATION	001	
18-05	SS12 ONDERSTATION	001	

REFERENTIE

LEGENDA

PAARSE WEGEN = EIGENDOM GRONINGEN SEAPORTS
ENGINEERING DOOR = GRONINGEN SEAPORTS
GEBOUWD DOOR = GRONINGEN SEAPORTS
KOSTEN GEDRAGEN = GRONINGEN SEAPORTS

INRICHTINGSGRENS

WEG OVER OF ONDERDOOR GANG

LEIDING EN/OF KABELTRACE VAN GRSP

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m

1:1000

09-05-03-2025	ISSUE FOR REVIEW	INAI	APIS	APIS	TFLI
08-20-02-2025	ISSUE FOR REVIEW	INAI	APIS	APIS	TFLI
07-20-08-2024	ISSUE FOR REVIEW	INAI	WHOF	PTEL	TFLI
06-19-04-2024	ISSUE FOR REVIEW	JTOO	PTEL	PTEL	TFLI
05-29-03-2024	ISSUE FOR REVIEW	JTOO	PTEL	PTEL	TFLI
04-01-04-2021	ISSUED FOR DESIGN	PPOT	WHOF	RNRD	TFLI
REV.	DATUM	WIJZIGINGEN	TEK.	VERIF. INC.	PROJ. LEIDER



DSL-01 B.V.
DELFTZIJL, THE NETHERLANDS
DSL-01 FEED UPGRADE

OVERALL PLOT PLAN (NL)

DSL-01 Document Code: DSL1-TFMC-00-A-DWG-0051001-001-09

Schaal

1:1000

080561C 00 DW 0051 001 001,002 09

Project Nr

Scale Of

Drawn

Check

Date

Scale

Sheet

Rev.

AO

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Bijlage 2

Subselectie

Project

Projectnummer

Datum

Status

Opgesteld door

QRA DSL-01

1276528

23-4-2025

Definitief V07

Danny Pol

Pos. nr.	Onderdeel	Unitnummer	Beschrijving van de inhoud	Toegepaste modelstof in Safeti-NL modellering	Opmerking	Inhoud			Dichtheid	Kookpunt	Vlampunt	LC ₅₀ (rat, inh, 1u)	D _{inst}	Proces temperatuur	P _{vap} (modelstof)	P	Q	O ₁	O ₂	O ₃	G _T	G _F	G _E	A _T	A _F	A _E																				
						installatie	nalevering	totaal										[-]	[-]	[-]																										
TP-101																																														
1	Opslagtank grondstof	14-T-211A	Feedstock	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	4.402	0	4.402	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	3.961.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
2	Opslagtank grondstof	14-T-211B	Feedstock	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	4.402	0	4.402	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	3.961.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
3	Opslagtank grondstof	14-T-211C	Feedstock	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	4.402	0	4.402	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	3.961.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
4	Opslagtank grondstof	14-T-211D	Feedstock	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	4.402	0	4.402	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	3.961.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
5	Opslagtank grondstof	14-T-171	Feedstock (off-spec)	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	1.002	0	1.002	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	901.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
6	Opslagtank grondstof	14-T-411A	Feedstock	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	4.402	0	4.402	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	3.961.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
7	Opslagtank grondstof	14-T-411B	Feedstock	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	4.402	0	4.402	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	3.961.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
8	Opslagtank grondstof	14-T-411C	Feedstock	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	4.402	0	4.402	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	3.961.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
9	Opslagtank grondstof	14-T-411D	Feedstock	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	4.402	0	4.402	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	3.961.800	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
10	Opslagtank	14-T-501	WRU residu	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	205	0	205	1,00	300	100	n.v.t.	100	80	23	100%	205.000	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
11	Opslagtank grondstof	14-T-510	Feedstock (sloptank)	-	verwarnde opslag, beneden vlampunt	50	0	50	0,90	300	100	n.v.t.	100	60	4	100%	45.000	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
TP-108																																														
12	Opslagtank product	14-T-601A	DLB	n-nonaan	-	4.466	0	4.466	0,77	200	38	n.v.t.	100	10	182	100%	3.438.820	0,1	0,1	0,1	-	10.000	-	-	0,34	-																				
13	Opslagtank product	14-T-601B	DLB	n-nonaan	-	4.466	0	4.466	0,77	200	38	n.v.t.	100	10	182	100%	3.438.820	0,1	0,1	0,1	-	10.000	-	-	0,34	-																				
14	Opslagtank product	14-T-601C	DLB	n-nonaan	-	4.466	0	4.466	0,77	200	38	n.v.t.	100	10	182	100%	3.438.820	0,1	0,1	0,1	-	10.000	-	-	0,34	-																				
15	Opslagtank product	14-T-611A	Nafta	n-hexaan	-	754	0	754	0,68	90	-20	n.v.t.	100	10	10.225	100%	508.950	0,1	0,1	0,1	-	10.000	-	-	0,05	-																				
16	Opslagtank product	14-T-611B	Nafta	n-hexaan	-	754	0	754	0,68	90	-20	n.v.t.	100	10	10.225	100%	508.950	0,1	0,1	0,1	-	10.000	-	-	0,05	-																				
17	Opslagtank product	14-T-621	DLB (off-spec)	n-nonaan	-	1.022	0	1.022	0,77	200	38	n.v.t.	100	10	182	100%	786.940	0,1	0,1	0,1	-	10.000	-	-	0,08	-																				
18	Opslagtank product	14-T-511	Koolwaterstoffenslops	n-hexaan	-	50	0	50	0,68	90	-20	n.v.t.	100	10	10.225	100%	33.750	0,1	0,1	0,1	-	10.000	-	-	0,00	-																				
Propaan/butaan																																														
19	Opslagtank product	14-T-801	Butaan	n-butaan	ingeterpte opslagtank	246	0	246	0,57	-1	-60	n.v.t.	100	10	151.039	100%	139.974	0,1	0,1	3,2	-	10.000	-	-	0,45	-																				
20	Opslagtank product	14-T-803A	Propaan	propaan	ingeterpte opslagtank	246	0	246	0,51	-42	-104	n.v.t.	100	10	647.868	100%	124.476	0,1	0,1	10,0	-	10.000	-	-	1,24	-																				
21	Opslagtank product	14-T-803B	Propaan	propaan	ingeterpte opslagtank	246	0	246	0,51	-42	-104	n.v.t.	100	10	647.868	100%	124.476	0,1	0,1	10,0	-	10.000	-	-	1,24	-																				
Pre-treatment																																														
22	Locatie 103	Separator (06-V-001)	Feedstock	-	-	50,1	0,0	50,1	0,90	300	100	n.v.t.	100	120	312	100%	45.090	1	1	0,1	-	10.000	-	-	0,45	-																				
23	Locatie 103	Buffer (06-V-201)	Feedstock	-	-	10,2	0,0	10,2	0,90	300	100	n.v.t.	100	80	23	100%	9.180	1	1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
24	Locatie 103	Oil feed tank (01-V-401)	Feedstock	-	-	12,7	0,0	12,7	0,90	300	100	n.v.t.	100	71	11	100%	11.430	1	1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
25	Locatie 103	Water feed tank (01-V-402)	Feedstock	-	-	19,7	0,0	19,7	0,90	300	100	n.v.t.	100	71	11	100%	17.730	1	1	0,1	-	-	-	-	-	-																				
26	Locatie 103	Reactor (01-R-401)	Feedstock	-	-	1,3	0,0	1,3	0,90	300	100	n.v.t.	100	275	78.975	100%	1.170	1	1	0,8	-	10.000	-	-	0,09	-																				
27	Locatie 103	Reactor (01-R-402)	Feedstock	-	-	1,3	0,0	1,3	0,90	300	100	n.v.t.	100	275	78.975	100%	1.170	1	1	0,8	-	10.000	-	-	0,09	-																				

Pos. nr.	Onderdeel	Unitnummer	Beschrijving van de inhoud	Toegepaste modelstof in Safeti-NL modellering	Opmerking	Inhoud			Dichtheid	Kookpunt	Vlampunt	LC ₅₀ (rat, inh, 1u) [mg/m³]	D _{inst}	Proces temperatuur [°C]	P _{vap} (modelstof) [Pa]	P	Q	O ₁	O ₂	O ₃	G _T	G _F	G _E	A _T	A _F	A _E
						installatie [m³]	nalevering [m³]	totaal [m³]																		
	HEFA-unit																									
28	HEFA-unit	HDO Reactor (02-R-101)	Feedstock	n-nonaan	-	74,5	0,0	74,5	0,90	300	100	n.v.t.	100	323	212.047	100%	67.050	1	1	5,9	-	10.000	-	-	39,68	-
29	HEFA-unit	HDO/HDN Reactor (02-R-102)	Feedstock	n-nonaan	-	46,2	0,0	46,2	0,90	300	100	n.v.t.	100	337	272.778	100%	41.580	1	1	8,6	-	10.000	-	-	35,82	-
30	HEFA-unit	Cracking Reactor (02-R-103)	Feedstock	n-nonaan	-	23,7	0,0	23,7	0,90	300	100	n.v.t.	100	375	505.386	100%	21.330	1	1	10,0	-	10.000	-	-	21,33	-
31	HEFA-unit	Feed Coalescer (02-V-101)	Feedstock	-	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (23 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	38,6	17,3	55,9	0,90	300	100	n.v.t.	100	57	3	100%	50.265	1	1	0,1	-	-	-	-	-	-
32	HEFA-unit	Feed Surge Drum (02-V-102)	Feedstock	n-nonaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (23 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	10,4	17,3	27,7	0,90	300	100	n.v.t.	100	120	312	100%	24.885	1	1	0,1	-	10.000	-	-	0,25	-
33	HEFA-unit	HP Cold seperator (02-V-103)	Tussenproduct mengsel	-	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (23 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	40,3	17,3	57,6	0,90	300	100	n.v.t.	100	45	1	100%	51.795	1	1	0,1	-	-	-	-	-	-
34	HEFA-unit	Jet Product Stabilizer (02-C-301)	DLB	n-nonaan	-	27,9	0,0	27,9	0,77	200	38	n.v.t.	100	332	249.727	100%	21.483	1	1	7,6	-	10.000	-	-	16,31	-
35	HEFA-unit	Product Stripper (02-C-201)	DLB	n-nonaan	-	49,0	0,0	49,0	0,77	200	38	n.v.t.	100	238	31.299	100%	37.730	1	1	0,3	-	10.000	-	-	1,17	-
36	HEFA-unit	Jet Product OH-drum (02-V-302)	DLB	n-nonaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (7 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	4,1	5,3	9,4	0,77	200	38	n.v.t.	100	45	1.374	100%	7.200	1	1	0,1	-	10.000	-	-	0,07	-
37	HEFA-unit	Stripper OH Drum (02-V-201)	DLB	n-nonaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (3 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	7,4	2,3	9,7	0,77	200	38	n.v.t.	100	45	1.374	100%	7.431	1	1	0,1	-	10.000	-	-	0,07	-
38	HEFA-unit	Jet Side Cut Stripper (02-C-203)	DLB	n-nonaan	-	36,1	0,0	36,1	0,77	200	38	n.v.t.	100	271	72.010	100%	27.797	1	1	0,7	-	10.000	-	-	1,98	-
39	HEFA-unit	Fractionator (02-C-202)	DLB	n-nonaan	-	273,4	0,0	273,4	0,77	200	38	n.v.t.	100	370	468.376	100%	210.518	1	1	10,0	-	10.000	-	-	210,52	-
40	HEFA-unit	Fractionator overhead drum (02-V-202)	Tussenproduct mengsel	n-nonaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (88 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	54,7	66,0	120,7	0,90	300	100	n.v.t.	100	39	1	100%	108.630	1	1	0,1	-	-	-	-	-	-
41	HEFA-unit	HDA Reactor (02-R-302)	DLB	n-nonaan	-	7,7	0,0	7,7	0,77	200	38	n.v.t.	100	310	165.570	100%	5.929	1	1	3,9	-	10.000	-	-	2,28	-
42	HEFA-unit	HP Cold Separator (02-V-301)	DLB	n-nonaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (8 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	7,0	6,0	13,0	0,77	200	38	n.v.t.	100	45	1.374	100%	10.010	1	1	0,1	-	10.000	-	-	0,10	-
43	HEFA-unit	LPG - Absorber (02-C-401)	Nafta	n-hexaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (28 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	46,8	21,0	67,8	0,68	90	-20	n.v.t.	100	39	36.315	100%	45.765	1	1	0,4	-	10.000	-	-	1,64	-
44	HEFA-unit	Deethanizer (02-C-402)	Nafta	n-hexaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (40 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	54,4	30,0	84,4	0,68	90	-20	n.v.t.	100	173	1.148.517	100%	56.970	1	1	10,0	-	10.000	-	-	56,97	-
45	HEFA-unit	Debutanizer (02-C-403)	Nafta	n-hexaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (41 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	52,9	30,8	83,7	0,68	90	-20	n.v.t.	100	190	1.517.377	100%	56.464	1	1	10,0	-	10.000	-	-	56,46	-
46	HEFA-unit	Debutanizer OH Drum (02-V-402)	Nafta	n-hexaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (42 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	7,7	31,5	39,2	0,68	90	-20	n.v.t.	100	65	91.152	100%	26.460	1	1	0,9	-	10.000	-	-	2,38	-

Pos. nr.	Onderdeel	Unitnummer	Beschrijving van de inhoud	Toegepaste modelstof in Safeti-NL modellering	Opmerking	Inhoud			Dichtheid	Kookpunt	Vlampunt	LC ₅₀ (rat, inh, 1u)	D _{inst}	Proces temperatuur	P _{vap} (modelstof)	P	Q	O ₁	O ₂	O ₃	G _T	G _F	G _E	A _T	A _F	A _E
						installatie	nalevering	totaal										[-]	[-]	[-]				[-]	[-]	[-]
47	HEFA-unit	C3/C4 Splitter (02-C-404)	LPG (mengsel van propaan en butaan)	n-propaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (8 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	13,2	6,0	19,2	0,51	-42	-104	n.v.t.	100	102	4.671.957	100%	9.715	1	1	10,0	-	10.000	-	-	9,72	-
48	HEFA-unit	C3/C4 Splitter (02-V-403)	LPG (mengsel van propaan en butaan)	n-propaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (8 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	3,5	6,0	9,5	0,51	-42	-104	n.v.t.	100	49	1.701.196	100%	4.807	1	1	10,0	-	10.000	-	-	4,81	-
49	HEFA-unit	Recycle oil surge Drum (02-V-105)	Diesel-achtige stoffen	n-nonaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (43 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	47,8	32,3	80,1	0,90	300	56	n.v.t.	100	217	17.058	100%	72.045	1	1	0,2	-	10.000	-	-	1,21	-
50	HEFA-unit	Dewaxing reactor (02-R-301)	DLB	n-nonaan	Voor de vrij te komen uitstroom is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is worstcase bepaald op basis van het debiet door de grootste aan-/afvoerleiding (23 m³/uur) in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	17,6	17,3	34,9	0,77	200	38	n.v.t.	100	370	468.376	100%	26.835	1	1	10,0	-	10.000	-	-	26,83	-

Pos. nr.	Onderdeel	Unitnummer	Beschrijving van de inhoud	Toegepaste modelstof in Safeti-NL modellering	Opmerking	installatie [m²]	Inhoud nalevering [m³]	totaal [m³]	Dichtheid [kg/liter]	Kookpunt [°C]	Vlampunt [°C]	LC50 (rat, inh, 1u) [mg/m³]	Dinst [m]	Proces temperatuur [°C]	Pvab (modelstof) [Pa]	P [%]	Q [kg]	O1 [-]	O2 [-]	O3 [-]	Gt [kg]	Gf [kg]	Ge [kg]	At [-]	Af [-]	Ae [-]	
	Leidingen																										
51	Leidingwerk	Jettyleiding nafta	Nafta	n-hexaan	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	90,0	0,68	90	-20	n.v.t.	100	45	45.621	100%	60.750	1	1	0,5	-	10.000	-	-	2,74	-	
52	Leidingwerk	Jettyleiding nafta (dampretour)	Nafta	n-hexaan	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	0,4	0,68	90	-20	n.v.t.	100	45	45.621	100%	290	1	1	0,5	-	10.000	-	-	0,01	-	
53	Leidingwerk	Jettyleiding DLB	DLB	n-nonaan	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	225,0	0,77	200	38	n.v.t.	100	45	1.374	100%	173.250	1	1	0,1	-	10.000	-	-	1,73	-	
54	Leidingwerk	Aardgasleiding	Aardgas	methaan	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	434,3	0,001	-162	-	n.v.t.	100	10	-	100%	347	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,35	-	
55	Leidingwerk	Propana naar waterstofproductiefabriek	Propana	propana	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	1,9	0,51	-42	-104	n.v.t.	100	10	647.868	100%	949	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,95	-	
56	Leidingwerk	Butaan naar waterstofproductiefabriek	Butaan	n-butaan	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	1,1	0,57	-1	-60	n.v.t.	100	10	151.039	100%	597	1	1	3,2	-	10.000	-	-	0,19	-	

Onderdeel nr.	Unitnummer	Beschrijving van de inhoud	Toegepaste modelstof in Safeti-NL modellering	Opmerking	installatie	Inhoud	Dichtheid	Kookpunt	Vlampunt	LC ₅₀ (rat, inh, 1u)	D _{inst}	Proces temperatuur	P _{vap} (modelstof)	P	Q	O ₁	O ₂	O ₃	G _T	G _F	G _E	A _T	A _F	A _E		
					[m³]	nalevering [m³]		totaal [m³]	[kg/liter]	[°C]		[°C]	[mg/m³]	[m]	[°C]	[Pa]	[%]	[kg]	[-]	[-]	[-]	[kg]	[kg]	[kg]	[-]	[-]
Waterstofproductie																										
57	WPF	Pre-reformer	Voedingsgas (aardgas of groen gas)	methaan	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	434,3	0,001	-162	-	n.v.t.	100	10	-	100%	347	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,35	-
58	WPF	Reformer (03-F-101)	Gasmengsel	methaan	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	434,3	0,001	-162	-	n.v.t.	100	1000	-	100%	347	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,35	-
59	WPF	Pressure Swing Absorber (03-X-501)	Synthesegas (waterstof en koolmonoxide)	waterstof	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	3.955,9	0,000071	-253	-	n.v.t.	100	1000	-	100%	281	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,28	-
60	WPF	Hydrogen Product Compressor Cooler (03-E-511A)	Waterstof	waterstof	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	3.955,9	0,000071	-253	-	n.v.t.	100	103	-	100%	281	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,28	-
61	WPF	Hydrogen Product Compressor Cooler (03-E-511B)	Waterstof	waterstof	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	3.955,9	0,000071	-253	-	n.v.t.	100	103	-	100%	281	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,28	-
62	WPF	Hydrogen Product Compressor (03-K-511A)	Waterstof	waterstof	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	3.955,9	0,000071	-253	-	n.v.t.	100	45	-	100%	281	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,28	-
63	WPF	Hydrogen Product Compressor (03-K-511B)	Waterstof	waterstof	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	3.955,9	0,000071	-253	-	n.v.t.	100	45	-	100%	281	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,28	-
64	WPF	Waterstofleiding naar HEFA	Waterstof	waterstof	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	7.911,8	0,000071	-253	-	n.v.t.	100	10	-	100%	562	1	1	10,0	-	10.000	-	-	0,56	-
GOS																										
65	GOS	Leiding gasontvangstation	Aardgas	methaan	Voor de inhoud is uitgegaan van de maximale vrij te komen hoeveelheid in 30 minuten. Dit is bepaald op basis van het debiet door de leiding in combinatie met een uitstroomtijd van 30 minuten en rekening houdend met een extra factor 1,5 als gevolg van wegvallen van de tegendruk van de pomp (flow * 1,5 * 0,5 uur).	-	-	3.600,0	0,001	-162	-	n.v.t.	100	10	-	100%	2.880	1	1	10,0	-	10.000	-	-	2,88	-

NB:
In bovenstaande selectie is voor de correcte bepaling van de O₃-factor de verzadingsdruk P_{vap} (dampspanning) benodigd. Deze is bepaald aan de hand van de gegeven procestemperatuur en op basis van de aanwezige stof middels Antoine-coëfficiënten en de formule zoals beschreven in de QRA-rapportage in paragraaf 5.1.3. De Antoine-coëfficiënten zijn geraadpleegd in het NIST Chemistry WebBook van het Amerikaanse National Institute of Standards and Technology. De bepaling van de O₃-factor is vervolgens gedaan overeenkomstig tabel 4 uit paragraaf 2.3.4.2.2 van module C van de HRB.

Voor bepaling van de waarde van P_{vap} (dampspanning) voor **feedstock** is aangesloten bij de stof **hexadecaan**, vanwege een vergelijkbaar kookpunt en vlampunt met feedstock. Dit geldt ook voor de tussenproducten, intermediale stoffen en geschoonde grondstof in het processchema.
Voor bepaling van de waarde van P_{vap} (dampspanning) voor **DLB** is aangesloten bij de stof **nonaan**, vanwege een vergelijkbaar kookpunt en vlampunt met DLB.
Voor bepaling van de waarde van P_{vap} (dampspanning) voor **nafta** is aangesloten bij de stof **hexaan**, vanwege een vergelijkbaar kookpunt en vlampunt met nafta.

In de modellering in Safeti is, mits anders aangegeven, uitgegaan van de volumina van insluitsystemen en volumetrische debieten, vastgesteld op basis van mogelijke nalevering. Omdat in Safeti vervolgens gerekend wordt met voorgeschreven modelstoffen (die in bepaalde gevallen een afwijkende dichtheid hebben), kunnen de weergegeven en berekende massa's afwijken van bovenstaand overzicht.

In bovenstaand overzicht is geen grenswaarde voor brandbare stoffen opgenomen indien sprake is van een opslag-/procestemperatuur lager dan het vlampunt van de betreffende aanwezige stof.

Legenda
P_{vap} = dampspanning
P = aanwezigheid %
Q = hoeveelheid
D_{inst} = de afstand van het insluitsysteem naar de inrichtingsgrens (minimaal 100 meter)
G_x = grenswaarde van de stof (in kg). Voor brandbare stoffen bedraagt de grenswaarde 10.000 kg, voor toxische stoffen is de grenswaarde afhankelijk van de fase (gas, vloeibaar, vast) en de toxiciteit (LC₅₀ - rat, inhalatie, 1 uur).

O₁ = weegfactor type installatie
O₂ = weegfactor ligging installatie
O₃ = weegfactor medium toestand

G_T = grenswaarde toxische stoffen
G_F = grenswaarde brandbare stoffen
G_E = grenswaarde explosieve stoffen

A_T = aanwijsgetal toxische stoffen
A_F = aanwijsgetal brandbare stoffen
A_E = aanwijsgetal explosieve stoffen

Uitsluitend activiteiten waarvoor het berekende aanwijsgetal groter is dan 1 vormen een potentieel risico voor de omgeving. Van belang hierbij is de locatie van de activiteit ten opzichte van de terreingrens. Een activiteit die plaatsvindt in het midden van het bedrijfsterrein draagt minder bij aan het risico voor de omgeving dan een activiteit die tegen de terreingrens aan plaatsvindt.

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Bijlage 3

Gegevens bulkverlading en leidingen

Gegevens bulkverlading en leidingen

Scheepsverlading

Stof	Doorzet	Inhoud per schip	Debiet jettyleiding	Verladingsdebit	Verladingsduur	Maximale uitstroom in 30 min (incl. factor 1,5 wegvallen tegendruk pomp)
	[ton/jaar]	[ton]	[m ³ /uur]	[ton/jaar]	[uur/jaar]	[m ³ /j]
Nafta (uit)	25.034	1.000	120	83	309	90,0
DLB (uit)	123.259	2.500	300	231	534	225,0

Tankwagenverlading

Stof	Doorzet	Inhoud per tankwagen	Aanwezigheidsduur per tankwagen	Verlading per tankwagen	Verladingsduur	Maximale uitstroom in 30 min (maximale inhoud tankwagen plus nalevering incl. factor 1,5 wegvallen tegendruk pomp)
	[ton/jaar]	[ton]	[uur]	[uur]	[uur/jaar]	[ton]
Propaan (uit)	9.901	25	1,5	1	396	18,8
Butaan (uit)	6.461	25	1,5	1	258	18,8

Leidingen

Stof	Doorzet	Debiet jettyleiding	Gebruiksduur	Diameter leiding	Leidinglengte	Maximale uitstroom in 30 min (incl. factor 1,5 wegvallen tegendruk pomp)
	[ton/jaar]	[m ³ /uur]	[uur/jaar]	[mm]	[m]	[m ³ /j]
Nafta (uit)	25.034	120	309	254	1.285	90,0
Nafta (dampretour)				niet relevant voor de QRA (zie subselectie)		
DLB (uit)	123.259	300	534	254	1.285	225,0

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Bijlage 4

Faalfrequenties en scenario's

Overzicht scenario's en faalkansen

Scenario nr.	Onderdeel	Duur	Stof	Uitstroom volume [m ³]	Uitstroom volume [ton]	Uren per jaar [uur]	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid	Lengte transportleiding [m]	Faalkans ontsteking %	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid
Opslagtanks propaan												
1.1	14-T-803A - Propaan opslagtank Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	propaan	246		8.766	5,0E-07	per jaar	nvt	100%	5,0E-07	per jaar
1.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		246		8.766	5,0E-07	per jaar	nvt	100%	5,0E-07	per jaar
1.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		246		8.766	1,0E-05	per jaar	nvt	100%	1,0E-05	per jaar
14-T-803B - Propaan opslagtank												
2.1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	propaan	246		8.766	5,0E-07	per jaar	nvt	100%	5,0E-07	per jaar
2.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		246		8.766	5,0E-07	per jaar	nvt	100%	5,0E-07	per jaar
2.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		246		8.766	1,0E-05	per jaar	nvt	100%	1,0E-05	per jaar
Opslagtank butaan												
3.1	14-T-801 - Butaan opslagtank Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	n-butaan	246		8.766	5,0E-07	per jaar	nvt	100%	5,0E-07	per jaar
3.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		246		8.766	5,0E-07	per jaar	nvt	100%	5,0E-07	per jaar
3.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		246		8.766	1,0E-05	per jaar	nvt	100%	1,0E-05	per jaar
HEFA-unit												
4.1	HDO Reactor (02-R-101) Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	n-nonaan	74,5		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
4.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		74,5		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
4.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		74,5		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
HDO/HDN Reactor (02-R-102)												
5.1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	n-nonaan	46,2		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
5.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		46,2		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
5.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		46,2		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
Cracking Reactor (02-R-103)												
6.1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	n-nonaan	23,7		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
6.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		23,7		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
6.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		23,7		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
Jet Product Stabilizer (02-C-301)												
7.1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	n-nonaan	27,9		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
7.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		27,9		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
7.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		27,9		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
Product Stripper (02-C-201)												
8.1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	n-nonaan	49,0		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
8.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		49,0		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
8.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		49,0		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
Jet Side Cut Stripper (02-C-203)												
9.1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-	n-nonaan	36,1		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
9.2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		36,1		8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
9.3	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		36,1		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar

Scenario nr.	Onderdeel	Duur	Stof	Uitstroom volume [m³]	Uitstroom volume [ton]	Uren per jaar [uur]	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid	Lengte transportleiding [m]	Faalkans ontsteking %	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid
10.1	Fractionator (02-C-202)	-	n-nonaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		273,4								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		273,4								
10.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		273,4		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
11.1	HDA Reactor (02-R-302)	-	n-nonaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		7,7								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		7,7								
11.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		7,7		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
12.1	LPG - Absorber (02-C-401)	-	n-hexaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		67,8								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		67,8								
12.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		67,8		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
13.1	Deethanizer (02-C-402)	-	n-hexaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		84,4								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		84,4								
13.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		84,4		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
14.1	Debutanizer (02-C-403)	-	n-hexaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		83,7								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		83,7								
14.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		83,7		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
15.1	Debutanizer OH Drum (02-V-402)	-	n-hexaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		39,2								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		39,2								
15.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		39,2		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
16.1	C3/C4 Splitter (02-C-404)	-	propaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		19,2								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		19,2								
16.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		19,2		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
17.1	C3/C4 Splitter (02-V-403)	-	propaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		9,5								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		9,5								
17.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		9,5		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
18.1	Recycle oil surge Drum (02-V-105)	-	n-nonaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		80,1								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		80,1								
18.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		80,1		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
19.1	Dewaxing reactor (02-R-301)	-	n-nonaan			8.766	5,0E-06	per jaar	nvt	100%	5,0E-06	per jaar
	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	-		34,9								
	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 min		34,9								
19.2	Continu vrijkomen door gat van 10 mm	30 min		34,9		8.766	1,0E-04	per jaar	nvt	100%	1,0E-04	per jaar
Verlading - laden per schip (nafta)												
20.1	Jetty	30 min	n-hexaan			309	3,0E-08	per uur	nvt	100%	9,3E-06	per jaar
	Breuk van de laad-/losarm											
20.2	Lek van de laad-/losarm, 10% van de diameter	30 min				309	3,0E-07	per uur	nvt	100%	9,3E-05	per jaar
Verlading - laden per schip (DLB)												
21.1	Jetty	30 min	n-nonaan			534	3,0E-08	per uur	nvt	100%	1,6E-05	per jaar
	Breuk van de laad-/losarm											
21.2	Lek van de laad-/losarm, 10% van de diameter	30 min				534	3,0E-07	per uur	nvt	100%	1,6E-04	per jaar

Scenario nr.	Onderdeel	Duur	Stof	Uitstroom volume [m³]	Uitstroom volume [ton]	Uren per jaar [uur]	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid	Lengte transportleiding [m]	Faalkans ontsteking %	Faalfrequentie waarde	Faalfrequentie eenheid
	Verlading - laden per tankwagen (propaan)											
22.1 22.2 22.3 22.4 22.5	Tankwagenverlaadplaatsen		propaan			594 594 396 396 396	5,0E-07 5,0E-07 4,0E-06 4,0E-05 5,8E-10	per jaar per jaar per uur per uur per uur	nvt nvt nvt nvt nvt	100% 100% 100% 100% 100%	3,4E-08 3,4E-08 1,6E-03 1,6E-02 2,3E-07	per jaar per jaar per jaar per jaar per jaar
	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	-		25,0								
	Vrijkomen gehele inhoud uit grootste aansluiting	-		25,0								
	Breuk van de laad-/losslang	30 min		43,8								
	Lek van de laad-/losslang, 10% van de diameter	30 min		43,8								
Instantaan falen, BLEVE	-	25,0										
	Verlading - laden per tankwagen (butaan)											
23.1 23.2 23.3 23.4 23.5	Tankwagenverlaadplaatsen		n-butaan			387 387 258 258 258	5,0E-07 5,0E-07 4,0E-06 4,0E-05 5,8E-10	per jaar per jaar per uur per uur per uur	nvt nvt nvt nvt nvt	100% 100% 100% 100% 100%	2,2E-08 2,2E-08 1,0E-03 1,0E-02 1,5E-07	per jaar per jaar per jaar per jaar per jaar
	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	-		25,0								
	Vrijkomen gehele inhoud uit grootste aansluiting	-		25,0								
	Breuk van de laad-/losslang	30 min		43,8								
	Lek van de laad-/losslang, 10% van de diameter	30 min		43,8								
Instantaan falen, BLEVE	-	25,0										
	Leidingen (naar jetty)											
24.1 24.2 25.1 25.2	Jetty-leiding (DLB)		n-nonaan			534 534	1,0E-07 5,0E-07	per meter per jaar per meter per jaar	1.285 1.285	100% 100%	7,8E-06 3,9E-05	per jaar per jaar
	Breuk van de leiding	30 min		225,0								
	Lek, 10% van diameter (maximaal 50 mm)	30 min	225,0									
	Jetty-leiding (nafta)		n-hexaan			309 309	1,0E-07 5,0E-07	per meter per jaar per meter per jaar	1.285 1.285	100% 100%	4,5E-06 2,3E-05	per jaar per jaar
	Breuk van de leiding	30 min		90,0								
Lek, 10% van diameter (maximaal 50 mm)	30 min	90,0										
	Gasontvangststation (GOS)											
26.1 26.2	Ondergrondse GOS-leiding aardgas		methaan			8.766 8.766	5,0E-07 1,5E-06	per meter per jaar per meter per jaar	52 52	100% 100%	2,6E-05 7,8E-05	per jaar per jaar
	Breuk van de leiding	30 min		3.600,0								
	Lek met een effectieve diameter van 20 mm	30 min		3.600,0								

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Bijlage 5

Maximale effectafstanden

													Largest Distance to 1% lethality		Largest Distance to VRW		Largest Distance to AGW		Largest Distance to LBW		Largest Distance to Ignition		Corresponding event (1% lethality)		Largest Distance to 35 kW/m2		Largest Distance to 10 kW/m2		Largest Distance to 3 kW/m2		Largest Distance to 0.3 bar		Largest Distance to 0.1 bar	
Equipment Item	Equipment Item Type	Scenario Name	Scenario Type	Path To Root	Substance	Inventory [kg]	Location[X] [m]	Location[Y] [m]	Event frequency [/AveYear]	Hole Size / Pipe Diameter [mm]	Weather	Discharge mass [kg]	Discharge rate [kg/s]	Release duration [s]	Distance to 1% lethality [m]	Distance to VRW [m]	Distance to AGW [m]	Distance to LBW [m]	Distance to Ignition [m]	Probability of direct to ignition (fraction)	Largest distance to LFL [m]	Largest distance 1% lethality [m]	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]							
14 - Debutanizer (02-C-403)	Pressure vessel	14.3 Leak	Leak	Study/HFEA-unit14 - Debutanize N-HEXANE	51505,387	260548,2	593230,2	1E-04	0,01 B	3		2,12,1966523	1800	0,065	30,10196	CNI/HO	23,03474067	29,9924683	41,18126823															
14 - Debutanizer (02-C-403)	Pressure vessel	14.3 Leak	Leak	Study/HFEA-unit14 - Debutanize N-HEXANE	51505,387	260548,2	593230,2	1E-04	0,01 D 1.5	1		2,12,1966523	1800	0,065	32,851974	CNI/HO	25,96414682	32,74135	43,58500792															
14 - Debutanizer (02-C-403)	Pressure vessel	14.3 Leak	Leak	Study/HFEA-unit14 - Debutanize N-HEXANE	51505,387	260548,2	593230,2	1E-04	0,01 D 5	1		2,12,1966523	1800	0,065	28,333904	CNI/HO	28,2223242	39,66278068																
14 - Debutanizer (02-C-403)	Pressure vessel	14.3 Leak	Leak	Study/HFEA-unit14 - Debutanize N-HEXANE	51505,387	260548,2	593230,2	1E-04	0,01 D 9	1		2,12,1966523	1800	0,065	27,122463	CNI/HO	27,01104665	38,5107976																
14 - Debutanizer (02-C-403)	Pressure vessel	14.3 Leak	Leak	Study/HFEA-unit14 - Debutanize N-HEXANE	51505,387	260548,2	593230,2	1E-04	0,01 E	1		2,12,1966523	1800	0,065	28,333904	CNI/HO	28,2223242	39,66278068																
14 - Debutanizer (02-C-403)	Pressure vessel	14.3 Leak	Leak	Study/HFEA-unit14 - Debutanize N-HEXANE	51505,387	260548,2	593230,2	1E-04	0,01 F 1.5	1		2,12,1966523	1800	0,065	32,851974	CNI/HO	32,74513	43,58500792																
15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)	Pressure vessel	15.1 Catastrophic rupture	Catastrophic rupture	Study/HFEA-unit15 - Debutanize N-HEXANE	24238,775	260548,2	593230,2	5E-06	B 3		24238,77599		0,065	127,41636	127,41636	IRIFFP	54,95144132	133,7667656	118,151474	202,83006														
15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)	Pressure vessel	15.1 Catastrophic rupture	Catastrophic rupture	Study/HFEA-unit15 - Debutanize N-HEXANE	24238,775	260548,2	593230,2	5E-06	D 1.5		24238,77599		0,065	127,83492	127,83492	IRIFFP	51,52368496	120,5308113	107,52971	194,12154														
15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)	Pressure vessel	15.1 Catastrophic rupture	Catastrophic rupture	Study/HFEA-unit15 - Debutanize N-HEXANE	24238,775	260548,2	593230,2	5E-06	D 5		24238,77599		0,065	159,12053	159,12053	IRIFFP	58,74663895	148,61746	227,47188															
15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)	Pressure vessel	15.1 Catastrophic rupture	Catastrophic rupture	Study/HFEA-unit15 - Debutanize N-HEXANE	24238,775	260548,2	593230,2	5E-06	D 9		24238,77599		0,065	155,80104	160,25383	IRIFFP	62,34765627	149,8524018	160,25383	238,70435														
15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)	Pressure vessel	15.1 Catastrophic rupture	Catastrophic rupture	Study/HFEA-unit15 - Debutanize N-HEXANE	24238,775	260548,2	593230,2	5E-06	E 5		24238,77599		0,065	149,15555	149,15555	IRIFFP	59,02871498	133,02971	128,00554															
15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)	Pressure vessel	15.1 Catastrophic rupture	Catastrophic rupture	Study/HFEA-unit15 - Debutanize N-HEXANE	24238,775	260548,2	593230,2	5E-06	F 1.5		24238,77599		0,065	127,65098	127,65098	IRIFFP	51,4845193	120,791418	102,07197	188,20436														
15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)	Pressure vessel	15.2 Fixed duration release	Fixed duration release	Study/HFEA-unit15 - Debutanize N-HEXANE	24238,775	260548,2	593230,2	5E-06	B 3			40,39759998	600																					

													Largest Distance to 1% lethality		Largest Distance to VRW		Largest Distance to AGW		Largest Distance to LBW		Largest Distance to ignition		Probability of direct		Largest distance to LR		Largest Distance 1% lethality		Corresponding event (1% lethality)		Largest distance to 35 kW/m2		Largest distance to 10 kW/m2		Largest distance to 3 kW/m2		Largest Distance to 0.3 bar		Largest Distance to 0.1 bar	
Equipment Item	Equipment Item Type	Scenario Name	Scenario Type	Path To Root	Substance	Inventory [kg]	Location[X] [m]	Location[Y] [m]	Event frequency [/AvgYear]	Hole Size / Pipe Diameter [m]	Weather	Discharge mass [kg]	Discharge rate [kg/s]	Release duration [s]	Distance to 1% lethality [m]	Distance to VRW [m]	Distance to AGW [m]	Distance to LBW [m]	Distance to ignition [m]	Probability of direct ignition (fraction)	Largest distance to LR [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]	Distance to 0.3 bar [m]	Distance to 0.1 bar [m]												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.1 Instantaan	Catastrophic rupture	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	D	5	25000			0,4	280,85144						280,85144	IRIFFP	173,8971157	329,7070872	585,4610136	267,57315	378,70337												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.1 Instantaan	Catastrophic rupture	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	D	9	25000			0,4	272,40146						272,40146	IRIFFP	173,8971157	329,7070872	585,4610136	233,24803	352,77805												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.1 Instantaan	Catastrophic rupture	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	F 1.5		25000			0,4	222,7003						222,7003	IRIFFP	173,8971157	329,7070872	585,4610136	151,14705	280,55313												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.2 Grootste aansluiting	Leak	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	0,0762	B 3				0,1	131,48793						132,94704	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,9831852	98,86165	135,54709												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.2 Grootste aansluiting	Leak	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	0,0762	D 5				0,1	129,05423						146,7120954	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,9831852	101,7494361	143,21027												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.2 Grootste aansluiting	Leak	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	0,0762	D 5				0,1	133,93202						133,93202	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,9831852	102,05645	139,22044												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.2 Grootste aansluiting	Leak	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	0,0762	D 9				0,1	134,69621						134,69621	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,9831852	100,276146	135,73305												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.2 Grootste aansluiting	Leak	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	0,0762	E 5				0,1	132,4865						132,4865	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,9831852	101,87356	139,72057												
22 - Tankwag	Pressure vessel	22.2 Grootste aansluiting	Leak	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	25000	260694,08	593280,3	3,4E-08	0,0762	F 1.5				0,1	120,9346						120,9346	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,9831852	98,80529	139,97136												
22 - Verlading	Pressure vessel	22.3 Breuk	Short pipe	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	43800	260694,08	593280,3	0,0016	0,0762	B 3				0,1	6,94						6,94	1800																	
22 - Verlading	Pressure vessel	22.3 Breuk	Short pipe	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	43800	260694,08	593280,3	0,0016	0,0762	D 1.5				0,1	43,53104106						43,53104106	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,9831852	70,70518786													
22 - Verlading	Pressure vessel	22.3 Breuk	Short pipe	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	43800	260694,08	593280,3	0,0016	0,0762	D 5				0,1	46,401463						46,401463	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,9831852	63,1766658													
22 - Verlading	Pressure vessel	22.3 Breuk	Short pipe	Study\TankwagverladingBulk	PROPANE	43800	260694,08	593280,3	0,0016	0,0762	D 9				0,1	44,506954						44,506954	CNIHJO	102,4295946	132,4812667	179,98														

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Bijlage 6

Individual risk ranking results

Group Name	Group Type
Combination 1	Combination

Risk Ranking Point Name	RRP East [m]	RRP North [m]
Oost	260753,58	593173,5

Building Type Name	Risk Total [/AvgeYear]
Indoor vulnerability	1,79491E-06

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AvgeYear]	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\HEFA-unit\10 - Fractionator (02-C-202)\10.2 Fixed duration release	1	260545,6	593214	2,5E-05	2,92753E-08	0,326206577	0,001171013
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects		5,85507E-09	100	0,691612777	
Study\HEFA-unit\13 - Deethanizer (02-C-402)\13.1 Catastrophic rupture	1	260550	593252,7	2,5E-05	2,94785E-06	32,84706642	0,117914079
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		2,50095E-07	42,41991718	0,380083579	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		3,39475E-07	57,58008282	0,867475093	
Study\HEFA-unit\13 - Deethanizer (02-C-402)\13.2 Fixed duration release	1	260550	593252,7	2,5E-05	1,41495E-07	1,576641033	0,005659811
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release No rainout free field Flash Fire Only		1,58723E-08	56,08761288	0,284614353	
		Continuous release No rainout free field Flash fire with eXplosion		1,2369E-08	43,7082393	0,140802077	
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		5,77719E-11	0,204147817	0,025000011	
Study\HEFA-unit\14 - Debutanizer (02-C-403)\14.1 Catastrophic rupture	1	260548,2	593230,2	2,5E-05	3,93245E-06	43,81811607	0,157297846
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		3,2603E-07	41,45390403	0,449261493	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		4,60459E-07	58,54609597	0,923351237	
Study\HEFA-unit\14 - Debutanizer (02-C-403)\14.2 Fixed duration release	1	260548,2	593230,2	2,5E-05	1,74785E-07	1,947578647	0,006991399
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release No rainout free field Flash Fire Only		1,64806E-08	47,14540307	0,326060566	
		Continuous release No rainout free field Flash fire with eXplosion		1,29301E-08	36,98854589	0,145761038	
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		2,59257E-09	7,416469976	0,096355734	
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		2,95372E-09	8,449581063	0,223290794	
Study\HEFA-unit\15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)\15.1 Catastrophic rupture	1	260548,2	593230,2	2,5E-05	2,29358E-08	0,255566899	0,000917432
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		4,58716E-09	100	0,025000006	
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	14	260605,4	593044,2	9E-08	6,55652E-12	7,30575E-05	7,28503E-05
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		6,55652E-12	100	0,024999993	
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	15	260616,7	593030,4	9E-08	6,59341E-12	7,34684E-05	7,32601E-05
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		6,59341E-12	100	0,025000006	
Study\Opslagtank butaan\3 - 14-T-801 - Butaan opslagtank\3.1 Catastrophic rupture	1	260675,9	593303,1	2,5E-06	5,40909E-07	6,027189783	0,216363471
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		4,32991E-08	40,02437518	0,946384605	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		6,48827E-08	59,97562482	0,976996868	
Study\Opslagtank butaan\3 - 14-T-801 - Butaan opslagtank\3.2 Fixed duration release	1	260675,9	593303,1	2,5E-06	3,45393E-07	3,848620408	0,1381574
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		2,76782E-08	40,06769477	0,882302294	
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		4,14005E-08	59,93230523	0,965651547	
Study\Opslagtanks propaan\1 - 14-T-803A - Propaan opslagtank\1.1 Catastrophic rupture	1	260677,3	593320,6	2,5E-06	2,72309E-07	3,034259562	0,108923554
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		2,20127E-08	40,41868768	0,597615698	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		3,2449E-08	59,58131232	0,95857456	
Study\Opslagtanks propaan\1 - 14-T-803A - Propaan opslagtank\1.2 Fixed duration release	1	260677,3	593320,6	2,5E-06	1,08196E-07	1,205596195	0,043278375
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		6,32131E-09	29,21230493	0,455684944	
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		7,25606E-09	33,53201648	0,919117884	
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects		8,06183E-09	37,25567859	0,816361498	
Study\Opslagtanks propaan\2 - 14-T-803B - Propaan opslagtank\2.1 Catastrophic rupture	1	260676,4	593311,5	2,5E-06	2,89626E-07	3,227221872	0,115850496
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		2,33945E-08	40,38734805	0,615986727	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		3,45308E-08	59,61265195	0,953340398	
Study\Opslagtanks propaan\2 - 14-T-803B - Propaan opslagtank\2.2 Fixed duration release	1	260676,4	593311,5	2,5E-06	1,32605E-07	1,47757582	0,053041873
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		7,01156E-09	26,43781787	0,468368332	
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		9,13249E-09	34,43501251	0,886817923	
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects		1,03769E-08	39,12716962	0,837813853	
Study\Tankwagenverlading\Bulkverlading butaan\23 - Tankwagen\23.1 Instantaan	1	260694,1	593280,3	1,1E-07	5,95332E-09	0,066336121	0,05412108
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		5,0537E-10	42,44442977	0,215396026	
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		6,85293E-10	57,55557023	0,914726277	
Study\Tankwagenverlading\Bulkverlading butaan\23 - Tankwagen\23.2 Grootste aansluiting	1	260694,1	593280,3	1,1E-07	5,06405E-10	0,005642726	0,004603683
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		4,73691E-11	46,76992902	0,096073231	
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		5,3912E-11	53,23007098	0,68895072	
Study\Tankwagenverlading\Bulkverlading propaan\22 - Tankwagen\22.1 Instantaan	1	260694,1	593280,3	1,7E-07	2,91793E-08	0,325136301	0,171642801

West

260460,1

593228,7

Building Type Name	Risk Total [/AvgeYear]
Indoor vulnerability	6,98612E-06

Study\Tankwagenverlading\Bulkverlading propaan\22 - Tankwagen\22.2 Grootste aansluiting	1	Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	2,4394E-09	18,23760952	0,651600566	0,009785702	0,007347042		
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	3,653E-09	27,31077233	0,650513409				
		Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects, Transportation source	7,28327E-09	54,45161816	0,535534486				
		260694,1	593280,3	1,7E-07	1,249E-09				
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
		Continuous release No rainout free field Flash Fire Only	1,06529E-10	42,64581617	0,62192166				
		Continuous release No rainout free field Flash fire with eXplosion	7,10193E-11	28,43054189	0,621921679				
		Continuous release No rainout Immediate Horizontal Jet fire Only	7,22511E-11	28,92364194	0,029396126				
Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AvgeYear]	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Study\HEFA-unit\10 - Fractionator (02-C-202)\10.2 Fixed duration release	1		260545,6	593214	2,5E-05	4,80293E-07	1,376349452	0,019211704	
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\12 - LPG - Absorber (02-C-401)\12.1 Catastrophic rupture	1	Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	9,60585E-08	100	0,955933054				
		260545,5	593253,1	2,5E-05	5,54915E-06			15,90192294	0,221966184
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\12 - LPG - Absorber (02-C-401)\12.2 Fixed duration release	1	Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,5664E-07	41,14496904	0,724753509				
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	6,53191E-07	58,85503096	0,954758498				
		260545,5	593253,1	2,5E-05	2,30048E-06			6,592354487	0,092019045
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\13 - Deethanizer (02-C-402)\13.1 Catastrophic rupture	1	Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	2,60634E-07	56,64790083	0,5629217				
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	1,46436E-07	31,82741601	0,754949295				
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	5,30245E-08	11,52468315	0,906553043				
		260550	593252,7	2,5E-05	5,96165E-06			17,08397886	0,238465851
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\13 - Deethanizer (02-C-402)\13.2 Fixed duration release	1	Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,91678E-07	41,23677862	0,513026608				
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	7,00651E-07	58,76322138	0,961787158				
		260550	593252,7	2,5E-05	2,3543E-06			6,746591803	0,094171959
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\14 - Debutanizer (02-C-403)\14.1 Catastrophic rupture	1	Continuous release No rainout free field Flash Fire Only	8,61343E-08	18,29298186	0,750061614				
		Continuous release No rainout free field Flash fire with eXplosion	1,3767E-07	29,23792642	0,477908652				
		Continuous release No rainout Immediate Horizontal Jet fire Only	2,79395E-08	5,933723529	0,131856896				
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	1,2655E-07	26,8764583	0,580933863				
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	6,83737E-08	14,52102332	0,86404242				
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	2,41922E-08	5,137886573	0,940879791				
		260548,2	593230,2	2,5E-05	5,31415E-06			15,22848631	0,212566053
				Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Study\HEFA-unit\14 - Debutanizer (02-C-403)\14.2 Fixed duration release		1	Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,45579E-07	41,92384589	0,490134728			
	Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		6,17251E-07	58,07615411	0,943923893				
	260548,2		593230,2	2,5E-05	2,42931E-06			6,961551042	0,097172457
			Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome			
Study\HEFA-unit\15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)\15.1 Catastrophic rupture	1	Continuous release No rainout free field Flash Fire Only	4,39353E-08	9,042756687	0,720806076				
		Continuous release No rainout free field Flash fire with eXplosion	6,38585E-08	13,14333753	0,412031062				
		Continuous release No rainout Immediate Horizontal Jet fire Only	2,03724E-08	4,193040297	0,153497212				
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	2,00167E-07	41,19833524	0,51653967				
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	1,14103E-07	23,48470296	0,72054822				
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	4,34255E-08	8,937827283	0,941091413				
		260548,2	593230,2	2,5E-05	6,3325E-06			18,14670237	0,253299823
				Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		
Study\HEFA-unit\15 - Debutanizer OH Drum (02-V-402)\15.2 Fixed duration release		1	Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	5,19243E-07	40,99828045	0,718529934			
	Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		7,47256E-07	59,00171955	0,957618944				
	260548,2		593230,2	2,5E-05	1,89979E-06			5,444141134	0,075991768
			Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome			
Study\HEFA-unit\17 - C3/C4 Splitter (02-V-403)\17.1 Catastrophic rupture	1	Continuous release No rainout free field Flash Fire Only	1,00837E-07	26,53888834	0,764737985				
		Continuous release No rainout free field Flash fire with eXplosion	2,02634E-07	53,3305866	0,51075256				
		Continuous release No rainout Immediate Horizontal Jet fire Only	3,34111E-09	0,879335141	0,072291115				
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,38281E-08	11,53495394	0,47227927				
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	2,50844E-08	6,601874541	0,743130786				
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	4,23411E-09	1,114361438	0,878037696				
		260543,6	593230,4	2,5E-05	3,81634E-07			1,093629716	0,015265375
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\19 - Dewaxing reactor (02-R-301)\19.1 Catastrophic rupture	1	Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	6,43096E-08	84,25549113	0,331413557				
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	1,20173E-08	15,74450887	0,638744963				
		260526,5	593217	2,5E-05	2,98201E-08			0,085453904	0,001192804
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\19 - Dewaxing reactor (02-R-301)\19.2 Fixed duration release	1	Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects	5,96402E-09	100	0,892751921				
		260526,5	593217	2,5E-05	5,89614E-08			0,168962498	0,002358454
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\4 - HDO Reactor (02-R-101)\4.1 Catastrophic rupture	1	Continuous release No rainout Immediate Horizontal Jet fire Only	1,17923E-08	100	0,094581149				
		260512,5	593218,2	2,5E-05	8,30889E-08			0,238103456	0,003323555
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\HEFA-unit\4 - HDO Reactor (02-R-101)\4.2 Fixed duration release	1	Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects	1,66178E-08	100	0,902476955				
		260512,5	593218,2	2,5E-05	4,28591E-07			1,228191018	0,017143642
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				

Study\Opslagtanks propaan\2 - 14-T-803B - Propaan opslagtank\2.2 Fixed duration release	1	Outcome Type Description		Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		0,205688304	0,032612078
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		2,04685E-08		15,6149337	0,59212687		
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		3,07027E-08		23,42239736	0,592126764		
		Instantaneous release with Rainout Immediate fireBall with additional Pool fire effects		7,99115E-08		60,96266894	0,761061689		
				260676,4	593311,5	2,5E-06	8,15302E-08		
Study\Tankwagenverlading\Bulkverlading butaan\23 - BLEVE\23.5 Fireball	1	Outcome Type Description		Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		0,115260276	0,060915421
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		6,29614E-09		38,61229629	0,377932425		
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		9,44421E-09		57,91845726	0,377932488		
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects		5,65697E-10		3,469246456	0,038010531		
				260694,1	593280,3	7,5E-07	4,56866E-08		
Study\Tankwagenverlading\Bulkverlading propaan\22 - BLEVE\22.5 Fireball	1	Outcome Type Description		Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		0,176732389	0,060915411
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only		9,13731E-09		100	0,060915421		
				260694,1	593280,3	1,15E-06	7,00527E-08		
Study\Tankwagenverlading\Bulkverlading propaan\22 - Tankwagen\22.1 Instantaan	1	Outcome Type Description		Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome		0,024745933	0,057698399
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only		1,40105E-08		100	0,060915412		
				260694,1	593280,3	1,7E-07	9,80873E-09		
		Outcome Type Description		Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome			
		Instantaneous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire		7,84698E-10		39,99999977	0,890343583		
		Instantaneous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire		1,17705E-09		60,00000023	0,890343553		

Zuid	260573,92	592846
Building Type Name	Risk Total [/AvgYear]	
Indoor vulnerability	3,65324E-07	

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AvgYear]	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	12		260556,1	593049,1	9E-08	3,51323E-12	0,000769239	3,90359E-05
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	3,51323E-12		100	0,024999995		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	13		260580,8	593046,7	9E-08	6,3931E-12	0,001399801	7,10344E-05
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	6,3931E-12		100	0,025000011		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	14		260605,4	593044,2	9E-08	7,84074E-12	0,001716769	8,71194E-05
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	7,84074E-12		100	0,024999991		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	15		260616,7	593030,4	9E-08	1,56242E-11	0,003420989	0,000173602
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	1,56242E-11		100	0,025000011		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	16		260614,5	593005,3	9E-08	2,67985E-11	0,005867657	0,000297761
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	2,67985E-11		100	0,025000007		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	17		260612,3	592980,2	9E-08	9,1824E-11	0,020105324	0,001020267
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	9,1824E-11		100	0,059262475		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	18		260610,1	592955	9E-08	6,69937E-10	0,146685988	0,007443744
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	6,69937E-10		100	0,337739558		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	19		260608,1	592929	9E-08	1,00811E-09	0,220731187	0,011201251
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	1,00811E-09		100	0,418133373		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	20		260606,4	592902,1	9E-08	2,24548E-08	4,916584719	0,249497582
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,52136E-09		20,13537893	0,999909473		
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	1,79334E-08		79,86462107	0,999795953		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	21		260604,1	592875,8	9E-08	7,90464E-08	17,3075864	0,8782928
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,5937E-09		5,811399029	0,999913063		
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	7,44527E-08		94,18860097	0,999613594		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	22		260601,3	592850,3	9E-08	7,88083E-08	17,25546992	0,875648091
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,59292E-09		5,827967832	0,999744386		
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	7,37374E-08		93,56554285	0,999586038		
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	4,77964E-10		0,606489316	0,814413753		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	23		260598,4	592824,7	9E-08	7,89067E-08	17,27700968	0,87674115
		Outcome Type Description	Total Risk [/AvgYear]	Pct. Risk		Risk / Outcome		
		Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,6677E-09		5,915465873	0,999728884		
		Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	7,41834E-08		94,01401051	0,999589655		
		Continuous release with Rainout Immediate Horizontal Jet fire with additional Pool fire effects	5,56479E-11		0,070523613	0,601197483		
Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk	24		260595,6	592799,1	9E-08	7,88515E-08	17	

Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk

49

260506,15922819E-088,67369E-100,0022323460,009637428

Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Continuous release with Rainout delayed Flash fire with eXplosion	9,77026E-14		0,011264259	1
Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	8,67271E-10		99,98873574	1

Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk

50

260514,2592264,29E-081,05177E-090,0027069460,011686361

Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Continuous release with Rainout delayed Flash Fire with Pool fire	7,34587E-15		0,000698427	0,014500426
Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	1,04043E-09		98,92138419	1
Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	1,13372E-11		1,077917379	0,014372537

Study\Leidingen\Jetty-leiding (nafta)\Scenario group\25 - Leiding nafta\25.1 Breuk

51

260505,8592239,99E-086,99069E-080,1799192890,776743184

Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Continuous release with Rainout delayed Flash Fire with Pool fire	3,05507E-12		0,004370204	0,998383713
Continuous release with Rainout free field Flash fire with eXplosion and Pool fire	4,80192E-09		6,869019382	1
Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	6,51019E-08		93,12661041	0,886310222

Study\Scheepsverlading\20 - Verlading schip (nafta)\20.1 Breuk arm

1

260501,5592227,84,65E-053,87817E-0599,81242820,834015062

Outcome Type Description	Total Risk [/AvgeYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Continuous release with Rainout free field Flash Fire with Pool fire	7,75634E-06		100	0,999842627

Bijlage 7**Societal risk ranking results**

Kenmerk

R006-1276528DPO-V07-ivl-NL

Bijlage 8

Invloed van windturbines

Invloed van windturbines

1.1 Algemeen

Nabij de locatie van DSL-01 zijn een tweetal windturbines aanwezig op het bedrijventerrein. De aanwezigheid van deze windturbines kan relevant zijn in het kader van externe veiligheid, vanwege het feit dat de windturbines een risicoverhogende bijdrage kunnen hebben op de QRA.

Met behulp van de Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020)¹ en de Handleiding Risicoberekeningen Windturbines² is onderzocht of er sprake is van een toegevoegd risico die mogelijk ontstaat bij aanwezigheid van de windturbines. Deze extra berekening heeft mogelijk invloed op installaties die in de QRA naar voren zijn gekomen en die in de relevante invloedssfeer vallen van de windturbine(s).

1.2 Locaties windturbines

Op het bedrijventerrein zijn twee windturbines aanwezig in de directe omgeving van DSL-01. In de onderstaande figuur zijn de locaties van de windturbines weergegeven.



Figuur 0.1 Overzicht windturbines in de nabijheid van DSL-01 (met rode stip aangegeven)

¹ DNV GL / Rijkswaterstaat Water, Verkeer & Leefomgeving, versie 1.1, d.d. 20 mei 2020

² RIVM, Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid, module IV: Windturbines, versie oktober 2020

1.3 Invloed op de QRA

Windturbines brengen verschillende risico's met zich mee die een invloed kunnen hebben op activiteiten in de risicozonering. De risicozone is afhankelijk van de soort windturbine waarbij onder andere gekeken wordt naar toerental, hoogte en diameter van de mast en grootte van de turbine. Als voorbeeld kan een blad afbreken bij een windturbine die in bedrijf is. Door de centrifugale krachten wordt het blad weggegooid en kan het een installatie raken. Windturbines brengen dus een verhoogd risico met zich mee en hebben daarom invloed op de QRA.

In deze paragraaf zijn bovengenoemde risico's voor de windturbines nader geanalyseerd. Op basis van de eigenschappen en dimensionering van de windturbines is gekeken naar de trefkans en naar de eventuele risicoverhogende bijdrage op de QRA.

1.3.1 Gegevens windturbine en bepaling maximale werpafstanden

In de onderstaande tabel zijn de gebruikte gegevens opgenomen.

Tabel 0.1: Eigenschappen windturbine

Kenmerk windturbine	Eigenschap
Ashoogte	145 meter
Rotordiameter	136 meter
Tiphoogte	213 meter
Vermogen windturbine	4.300 kW
Afstand zwaartepunt blad	21,83 meter (aanname)
Nominaal toerental	12,6 rpm (aanname)

In onderstaande figuur zijn deze gegevens opgenomen waarbij tevens de bepaling van de maximale werpafstanden is gedaan conform de voorgeschreven methodiek Handleiding Risicoberekeningen Windturbines.

Gegevens turbine			
	Naam/kenmerk		Windturbine
	Ashoogte	H	145 m
	Rotordiameter	D	136 m
	½ Rotordiameter	½·D	68 m
	Toerental (nominaal)		12,6 omw./min
	nominaal	Ω_n	1,32 rad/s
	overtoen	Ω_o	2,64 rad/s
	Afstand rotorcentrum tot zwaartepunt	R_z	21,83 m
	Kritiek bladoppervlak	A_c	232,00 m ²
	Lengte blad	L_b	66,20 m
	Valversnelling (zwaartekracht)	g	9,81 m/s ²
Berekening maximale werpafstanden			
	Maximale werpafstand bij nominaal toerental		179 m
	Maximale werpafstand bij overtoeren		462 m

Figuur 0.2 Gegevens windturbine en bepaling maximale werpafstanden

1.3.2 Relevante scenario's

De risico's van een windturbine voor objecten in de directe omgeving worden gevormd door drie scenario's:

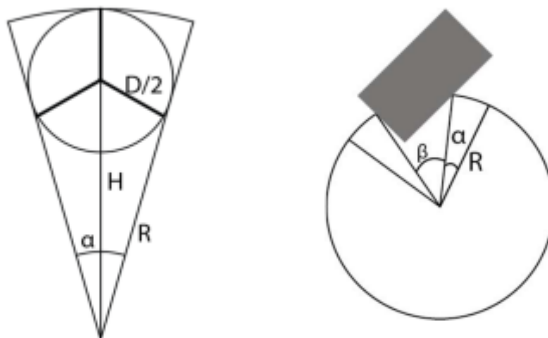
1. Bladworp: het afbreken en weggeworpen worden van (een gedeelte van) een rotorblad
2. Mastbreuk: het omvallen van de mast (inclusief gondel en rotor)
3. Rotor/gondelval: het neerstorten van de gondel en/of rotor

Ad 1:

De treffrequentie van objecten door afgeworpen rotorbladen wordt bepaald met behulp van een ballistisch model zonder luchtkrachten. Het gebruikte rekenmodel is feitelijk het klassieke kogelbaanmodel, waarbij geen rekening gehouden wordt met luchtweerstand. Dit is een eenvoudige maar conservatieve benadering.

Ad 2:

De treffrequentie van bovengrondse objecten ten gevolge van mastbreuk wordt bepaald door de windturbine te modelleren met behulp van een cirkelsegment met de zogenoemde openingshoek (α). De kans dat een object wordt getroffen door een onderdeel van een omvallende windturbine wordt gelijk verondersteld aan de kans dat een gedeelte van het bovengenoemde cirkelsegment in aanraking komt met het object, wat is geïllustreerd in onderstaande figuur.



Figuur 0.3. Windturbine gemodelleerd als cirkelsegment.

De trefkans wordt hierbij dus (vereenvoudigd) voorgesteld als een volledig cirkelsegment. De feitelijke trefkans zal overigens veel lager liggen. In geval van mastbreuk kan fysiek maximaal één rotorblad tegelijkertijd een installatie treffen waardoor de uiteindelijke werkelijke trefkans lager zal zijn. Deze conservatieve benadering van het cirkelsegment is aangehouden conform de voorgeschreven methodiek.

Ad 3:

De treffrequentie van objecten ten gevolge van het neerstorten van de gondel met rotor of alleen de rotor wordt bepaald middels hetzelfde model als onder punt 2 hierboven, waarbij de masthoogte (H) nul verondersteld wordt. Het risicogebied blijft dan beperkt tot een gebied rondom de mastvoet ter grootte van de rotordiameter.

In de HRW2020 wordt beschreven dat voor de beoordeling van de risico's ook inzicht nodig is in de beschermingsfactoren. Deze zijn niet bekend en zijn daarom (conservatief) niet toegepast.

1.3.3 Relevante installaties DSL-01

De windturbines zijn gelegen ten oosten van de inrichting van DSL-01. De dichtstbijzijnde installaties zullen in dat geval de diverse opslagtanks zijn, die binnen de inrichting nabij de oostzijde van de inrichtingsgrens gesitueerd zijn. De opslagtanks zijn qua formaat bovendien de grootste installaties die binnen de inrichting aanwezig zijn. Het formaat is van belang voor de berekening van de trefkans van de windturbine, immers hoe groter het potentieel te treffen oppervlak, hoe groter de trefkans zelf en daarmee des te groter de risicoverhogende bijdrage van de windturbine.

Alle installaties die relevant zijn voor de QRA en meegenomen zijn in de modellering zijn gelegen op een afstand ten opzichte van de windturbine die groter is dan de tiphoogte. Dit wil zeggen dat de trefkans van de scenario's uit voorgaande paragraaf 1.3.2 zodanig laag is dat geen sprake is van een significante bijdrage aan de faalscenario's van de installaties die in de QRA meegenomen zijn. Enkel wanneer blijkt dat de bijdrage van de windturbine op de faalkans van de installatie $\geq 10\%$ is, dan is de bijdrage relevant en moet deze worden meegenomen in de QRA.

1.3.4 Conclusie

De aanwezige windturbines nabij DSL-01 hebben geen significante bijdrage op de QRA. De installaties van DSL-01 zijn op voldoende grote afstand ten opzichte van de windturbines gesitueerd, waardoor geen sprake is van een risicoverhogende factor waarmee rekening gehouden zou moeten worden in de modellering.