

RAPPORT

**Kwantitatieve risicoanalyse -
Onderdeel van revisie
omgevingsvergunning (LNG)**

QRA

Klant: RelyOn Nutec Netherlands B.V.

Referentie: BF6227IBRP1911181633

Status: 0.2/Definitief

Datum: 21 april 2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Kwantitatieve risicoanalyse - Onderdeel van revisie omgevingsvergunning (LNG)

Ondertitel: QRA
Referentie: BF6227IBRP1911181633
Status: 0.2/Definitief
Datum: 21 april 2020
Projectnaam: Aanvraag omgevingsvergunning WABO (oprichting, milieu)
Projectnummer: BF6227-101-100
Auteur(s): Erik Ader / Gijs Slotman

Opgesteld door: RHDHV

Gecontroleerd door: Gijs Slotman

Datum/paraaf: 21 april 2020

Goedgekeurd door: Jurgen van den Donker

Datum/paraaf: 21 april 2020

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden vereenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Introductie Nutec	6
3	Wettelijk en beleidsmatig kader	7
3.1	Wat is een QRA?	7
3.2	Landelijk toetsingskader	7
3.3	Lokaal toetsingskader	8
4	(Sub)selectie van relevante insluitsystemen	11
4.1	Bulkopslagen en installaties	11
4.1.1	Selectiemethodiek	11
4.1.2	Uitvoering subselectie	12
4.1.3	Conclusie subselectie	16
4.2	Bulkverlading	16
5	Initiële faalscenario's met bijbehorende faalfrequenties	17
5.1	Inleiding	17
5.2	Activiteiten met propaan	17
5.2.1	Bulkopslagtanks	17
5.2.2	Bulkoverslag (tankauto(verlading) en vulleiding)	18
5.2.3	Aflevering (pomp en ondergrondse afleverleidingen)	19
5.3	Activiteiten met kookpuntbenzine	20
5.3.1	Bulkopslagtanks	20
5.3.2	Bulkoverslag	21
5.4	Activiteiten met ammoniak	22
5.5	Activiteiten met LNG	22
5.5.1	Bulkopslagtank	22
5.5.2	Bulkoverslag (tankauto(verlading) en vulleiding)	23
5.5.3	Aflevering bovengrondse afleverleidingen	25
6	Uitgangspunten risicomodellering	26
6.1	Risicomodel	26
6.2	Stofgegevens	26
6.3	Ontstekingsbronnen	26
6.4	Interne domino-effecten	27
6.5	Externe domino-effecten	27
6.6	Ruwheidslengte	27
6.7	Weerscondities	28

6.8	Populatie in de omgeving	28
7	Resultaten	29
7.1	Plaatsgebonden risico	29
7.2	Groepsrisico	32
7.3	Effectafstanden	34
8	Conclusies	35
9	Referenties	36

Bijlagen

1. **Veiligheidscontouren**
2. **Overzichtstekening van de inrichting**

1 Inleiding

Aanleiding

RelyOn Nutec Netherlands B.V. (hierna Nutec) verzorgt veiligheids- en brandbestrijdingstrainingen gericht op de (petro)chemische industrie, scheepvaart, luchtvaart en on/offshore industrie (olie, gas en alternatieve energie bv. windenergie) en blusactiviteiten waarmee regionale brandweerkorpsen te maken hebben. De trainingen zijn onderverdeeld in theorie- en praktijktrainingen.

In 2018 heeft Nutec haar nieuwe locatie aan de Beerweg 71 geopend (300 meter ten westen van haar vorige locatie). Per 1 juni 2019 loopt het contract voor de huur van de oude locatie aan de Beerweg 101 af, op dat moment zijn alle activiteiten op de oude locatie beëindigd.

Een van de oefeningen die Nutec wil aanbieden op de nieuwe locatie is de LNG oefenplaat. Deze is oorspronkelijk niet meegenomen in de oprichtingsvergunning. Daarvoor vraagt Nutec nu een veranderingsvergunning aan in het kader van de Wabo (milieu).

Vanwege de aanwezigheid van een opslagtank voor propaan met een inhoud van meer dan 13 m³ valt Nutec onder het regime van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [1]. Vanwege de maximale jaardoorzet van propaan (< 600 m³) betreft dit een zogenaamde categoriale inrichting (Bevi, artikel 2 lid h / Revi, artikel 1c lid b). Conform het Bevi en Revi mogen voor dergelijke inrichtingen vaste afstanden ten aanzien van de plaatsgebonden risicocontour (verder aangeduid als PR-contour) van 10⁻⁶ per jaar worden gehanteerd. Voor het groepsrisico (verder aangeduid als GR) zijn geen bepalingen opgenomen, dit moet berekend worden. Bij Nutec worden naast propaan ook andere gevaarlijke stoffen opgeslagen (onder andere kookpuntbenzine en LNG). Derhalve wordt een kwantitatieve risico analyse uitgevoerd, waarbij alle gevaarlijke stoffen binnen de inrichting worden betrokken. Het PR en GR worden dan ook berekend.

Algemene rapportgegevens

In onderstaande opsomming zijn de algemene rapportgegevens opgenomen:

Naam van de inrichting:	RelyOn Nutec Netherlands B.V.
Handelsnaam:	RelyOn Nutec en RelyOn Nutec Fire Academy
Adres van de inrichting:	Beerweg 71, 3199 LM, Rotterdam
Reden opstellen QRA:	Veranderingsvergunning (Wabo)
Gevolgd methodiek:	Conform de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) [2] is de QRA uitgevoerd met Safeti-NL (versie 6.54) [3] in combinatie met de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (versie 3.3, d.d. 1 juli 2015) [4]
Peildatum QRA:	2 april 2019

Historie QRA's

Onderstaande tabel toont de historie van reeds eerdere QRA's zoals deze bekend zijn bij het bevoegd gezag.

Datum	Doel	Kenmerk
14 december 2016 [18]	Kwantitatieve risico-analyse aanvraag omgevingsvergunning (oprichting, milieu)	BF1135-R0009_M2.8 versie 2.1 (finale versie)
20 maart 2013 [5]	Kwantitatieve risico-analyse Falck Nutec Maasvlakte-Rotterdam in het kader van aanvraag revisie-omgevingsvergunning	Silva consultancy Ordernummer: 2013002.01 Documentnummer: RB2013002 Revisie 1

25 februari 2014 [6]

Kwantitatieve risico-analyse Falck Risc Maasvlakte-Rotterdam in het kader van aanvraag omgevingsvergunning vanwege de realisatie van een LNG-oefenfaciliteit

Silva consultancy
Ordernummer: 2014002.01
Documentnummer: RB2014001
Revisie 1

Aangevraagde situatie

De wijziging richt zich op het in bedrijf nemen van de LNG oefenplaat inclusief de bijbehorende activiteiten (verlading en opslag). Alle bedrijfsactiviteiten zijn betrokken in deze QRA.

2 Introductie Nutec

Activiteiten

Nutec verzorgt veiligheids- en brandbestrijdingstrainingen gericht op de (petro)chemische industrie, regionale brandweerkorpsen, scheepvaart, luchtvaart en on-/offshore industrie (olie, gas en alternatieve energie bijvoorbeeld windenergie). De werkzaamheden zijn verdeeld in twee onderdelen te weten:

- theoretische training;
- praktische training.

Locatie van de inrichting

Nutec is gelegen in het industriegebied Maasvlakte, op de Hartelstrook, een strook land tussen de N15 en de Mississippihaven. Aan de westzijde van het terrein ligt de voormalige bedrijfslocatie van Nutec. Aan de noordzijde, aan de overzijde van de Mississippihaven, is de kolenoverslag EMO gelegen en de ENGIE centrale Rotterdam. Aan de oostzijde bevindt zich braakliggend terrein met aan de andere kant van de haven de raffinaderij van BP. Aan de zuidzijde bevindt zich de N15 met daarachter het Oostvoornse Meer. In figuur 2-1 is de ligging van Nutec in de omgeving weergegeven.



Figuur 2-1: Locatie Nutec

3 Wettelijk en beleidsmatig kader

3.1 Wat is een QRA?

Een QRA maakt de externe veiligheidsrisico's inzichtelijk. Bij het inzichtelijk maken van externe veiligheidsrisico's wordt een tweetal begrippen gehanteerd, het 'plaatsgebonden risico' (PR) en het 'groepsrisico' (GR):

- Het PR geeft de kans aan dat iemand die onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt.
- Het GR geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde FN-curve, waarbij de kans (F) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

Bij risicoberekeningen in een QRA worden de risico's van de verschillende scenario's gesommeerd tot een totaal PR en GR. Het PR is onafhankelijk van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen; het GR houdt wel rekening met aanwezigheid van personen in de omgeving van de inrichting.

3.2 Landelijk toetsingskader

De wetgeving externe veiligheid ten aanzien van inrichtingen is verankerd in het Bevi [1]. Hierin zijn wettelijke grens- en richtwaarden opgenomen voor het PR en een zogenaamde oriëntatiewaarde voor het GR, gecombineerd met een verantwoordingsplicht. De grens- en richtwaarden van het Bevi moeten worden toegepast bij besluitvorming in het kader van Wabo-vergunningverlening en van de ruimtelijke ordening.

Plaatsgebonden risico

Het Bevi kent een wettelijke grenswaarde voor kwetsbare objecten (10^{-6} per jaar) en een wettelijke richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten (10^{-6} per jaar).

- De grenswaarde voor kwetsbare objecten (PR 10^{-6} contour) dient te worden beschouwd als een harde norm waaraan te allen tijde dient te worden voldaan;
- De richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten (PR 10^{-6} contour) moet zoveel mogelijk zijn bereikt op het tijdstip dat in de algemene maatregel van bestuur is aangegeven en het bereikte niveau moet vervolgens zoveel mogelijk in stand worden gehouden. Van de richtwaarde mag het bevoegd gezag slechts afwijken indien gewichtige redenen daartoe aanleiding geven. Die redenen moeten in de motivering van het besluit worden aangegeven. Er is bewust van afgezien om in dit besluit een nadere invulling van het begrip gewichtige reden te geven. Afwijking van een richtwaarde is primair een verantwoordelijkheid van het lokale bevoegd gezag.

Dit betekent dat zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de PR 10^{-6} contour en dat zich binnen deze contour in principe geen beperkt kwetsbare objecten mogen bevinden. In tabel 3.1 is een niet limitatief overzicht opgenomen van de termen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, zoals deze in het Bevi zijn gedefinieerd.

Tabel 3-1: Beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten, conform Bevi (niet limitatief)

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (twee woningen per hectare)
Zieken-, bejaarden- en verpleeghuizen en dergelijke	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (bruto vloeroppervlak < 1.500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (bruto vloeroppervlak > 1.500 m ²)	Hotels en restaurants (bruto vloeroppervlak < 1.500 m ²)
Winkelcentra (meer dan vijf winkels met gezamenlijk bruto vloeroppervlak van meer dan 1.000 m ²)	Winkels (niet vallend onder 'kwetsbare objecten')
Winkels (>bruto vloeroppervlak 2.000 m ²)	Sport-, kampeer- en recreatieterreinen
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 personen)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen gedurende een groot deel van de dag	Objecten met hoge infrastructurele waarde

Groepsrisico

Het GR geeft de kans aan dat tenminste een bepaald aantal mensen door enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit dodelijk wordt getroffen. Het GR wordt grafisch weergegeven als zogenaamde FN-curve, waarmee de kans (F) wordt uitgezet tegen het mogelijk aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

In het Bevi [1] is de buitenwettelijke oriëntatiewaarde opgenomen dat een incident met 10 of meer doden slechts met een kans van één op de honderdduizend per jaar mag voorkomen (10^{-5}), terwijl een ongeval met 100 of meer doden slechts met een kans van één op de tien miljoen jaar (10^{-7}) mag voorkomen.

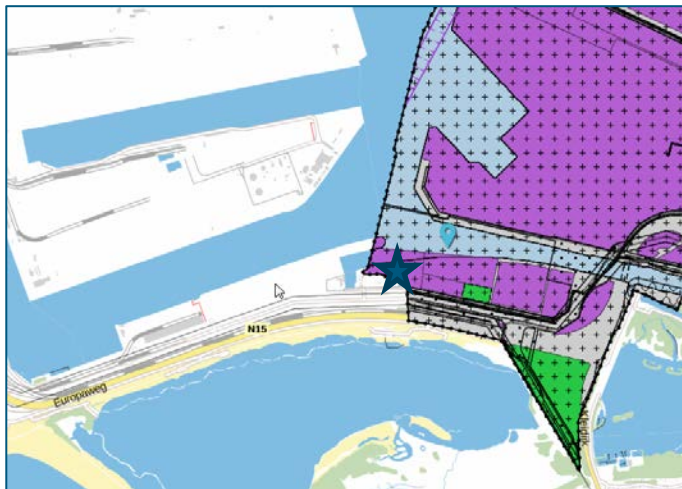
De buitenwettelijk vastgestelde waarde voor het GR is dus een oriëntatiewaarde en dient als een ijkpunt bij de wettelijke verantwoordingsplicht groepsrisico. Hierbij maakt het bevoegd gezag een afweging met betrekking tot de aanvaardbaarheid van de risico's. Bij deze afweging worden behalve de hoogte van het groepsrisico, ook de zelfredzaamheid van de aanwezige personen in de nabije omgeving, de bestrijdbaarheid van een incident, mogelijk te treffen (aanvullende) bron- en overige maatregelen en mogelijke alternatieven betrokken.

3.3 Lokaal toetsingskader

Bestemmingsplannen 'Maasvlakte 1' en 'Europoort en Landtong'

Nutec bevindt zich binnen het vigerende bestemmingsplan 'Europoort en Landtong' [7]. Direct ten westen van Nutec geldt het bestemmingsplan 'Maasvlakte 1' [7]. Figuur 3-1 en figuur 3-2 tonen gedeeltes van de verbeeldingen van deze bestemmingsplannen. Deze gebied zijn in hoofdzaak bestemd voor bedrijven (paarse gebieden). Nutec bevindt zich tevens binnen het gebied dat is vastgesteld als 'veiligheidszone'¹ ([8] en [9]). De veiligheidszone omvat het gehele gebied van beide hiervoor genoemde bestemmingsplannen en strekt zich ten zuiden uit tot een gebied over het Oostvoornse Meer. Binnen deze veiligheidszone zijn kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (zie tabel 3.1) slechts toegelaten voor zover het gaat om functioneel gebonden objecten. Dit betreft over het algemeen objecten die gerelateerd zijn havengebonden activiteiten. De essentie van de veiligheidszone is dat binnen deze zone ruimte wordt gereserveerd voor risicovolle activiteiten. Concreet houdt dit in dat de PR 10^{-6} per jaar contour van inrichtingen mogen reiken tot de veiligheidszones (zie bijlage 1).

¹ In de bestemmingsplannen is dit aangeduid als 'veiligheidszone' en het vaststellingsbesluit van deze zone wordt dit aangeduid als 'veiligheidscontour'. Beide termen hebben dezelfde betekenis.



★ Falck

Figuur 3-1: Verbeelding bestemmingsplan 'Europaort en Landtong' [7]



★ Nutec

Figuur 3-2: Verbeelding bestemmingsplan 'Maasvlakte1' [7]

Ten aanzien van het GR is in de toelichting van deze bestemmingsplannen gesteld dat het beleidskader van de gemeente Rotterdam [10] gevolgd dient te worden (zie onderstaand tekstkader).

Toelichting bij bestemmingsplan 'Europoort en Landtong', paragraaf 2.3.4 Beleidskader Groepsrisico Rotterdam:

“De gemeente Rotterdam heeft voor de verantwoording van het groepsrisico het Beleidskader Groepsrisico Rotterdam vastgesteld. De kerngedachte bij de verantwoording is: hoe hoger het groepsrisico hoe zwaarder de verantwoording en daarmee ook de inhoudelijke betrokkenheid van het bestuur en de omvang van de te nemen maatregelen.

De verantwoording groepsrisico wordt in drie categorieën ingedeeld. Aan iedere categorie is een bepaalde zwaarte en uitgebreidheid van verantwoording gekoppeld; respectievelijk licht, middel en zwaar. De zwaarte uit zich in de omvang van de onderbouwing, de inzet van betrokken partijen, de mate van betrokkenheid van het bestuur en de voorgeschreven maatregelen ten behoeve van hulpverlening en rampvoorbereiding.

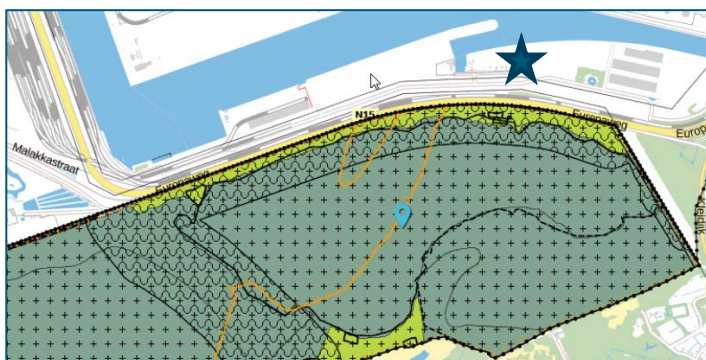
Uitgangspunt is dat de beoordeling van het groepsrisico volgens drie stappen verloopt:

- I. Streef naar een situatie waarbij het groepsrisico zo laag mogelijk is, bij voorkeur een situatie die de oriënterende waarde niet overschrijdt.*
- II. Streef in situaties waarbij het groepsrisico hoger is dan de oriëntatiewaarde er in ieder geval naar dat de hoogte van het groepsrisico niet toe neemt als gevolg van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen of uitbreiding van risicovolle activiteiten.*
- III. Als 1 en 2 niet lukken, dan vindt de bestuurlijke afweging plaats op basis van maatwerk.*

Samenvattend kiest Rotterdam ervoor om niet de hoogte van het groepsrisico centraal te stellen, maar de kwaliteit van de verantwoordingsprocedure om te komen tot een aanvaardbaar risico.”

Bestemmingsplan 'Zeegebied Westvoorne 2013'

Ten zuiden van Nutec geldt het bestemmingsplan 'Zeegebied Westvoorne 2013'[7]. Figuur 3-3 toont een gedeelte van de verbeelding van dit bestemmingsplan. Dit gebied is bestemd voor natuur (donker groene gebieden) en recreatie (licht groene gebieden). Hierbinnen heeft aantal gebieden een specifieke functieaanduiding voor onder andere strandpaviljoens en watersportverenigingen. Buiten gebieden met een specifieke functieaanduiding, maar binnen de bestemming 'recreatie' is enkel dagrecreatie mogelijk. Dit betreft onder andere het gebied binnen het bestemmingsplan 'Zeegebied Westvoorne 2013' waar de veiligheidscontour (zie bijlage 1) is vastgesteld. Naar verwachting wordt dit gebied beschouwd als een zogenaamd 'beperkt kwetsbaar object'. De aanwezigheid van kwetsbare objecten is in dat specifieke gebied niet toegestaan. Kwetsbare objecten zijn wel toegestaan binnen de gebieden met een specifieke functieaanduiding voor onder andere strandpaviljoens en watersportverenigingen. Er zijn in dit bestemmingsplan geen regels verbonden aan de hoogte van het GR.



★ Nutec

Figuur 3-3: Verbeelding bestemmingsplan 'Zeegebied Westvoorne 2013' [7]

4 (Sub)selectie van relevante insluitsystemen

De HRB [4] schrijft de zogenaamde (sub)selectiemethodiek voor om te komen tot een selectie van QRA-relevante insluitsystemen. Alleen deze geselecteerde systemen hoeven vervolgens in de QRA te worden meegenomen. In dit hoofdstuk wordt deze selectie doorlopen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in 'bulkopslag en installaties' (zie paragraaf 4.1) en 'bulkverlading' (zie paragraaf 4.2).

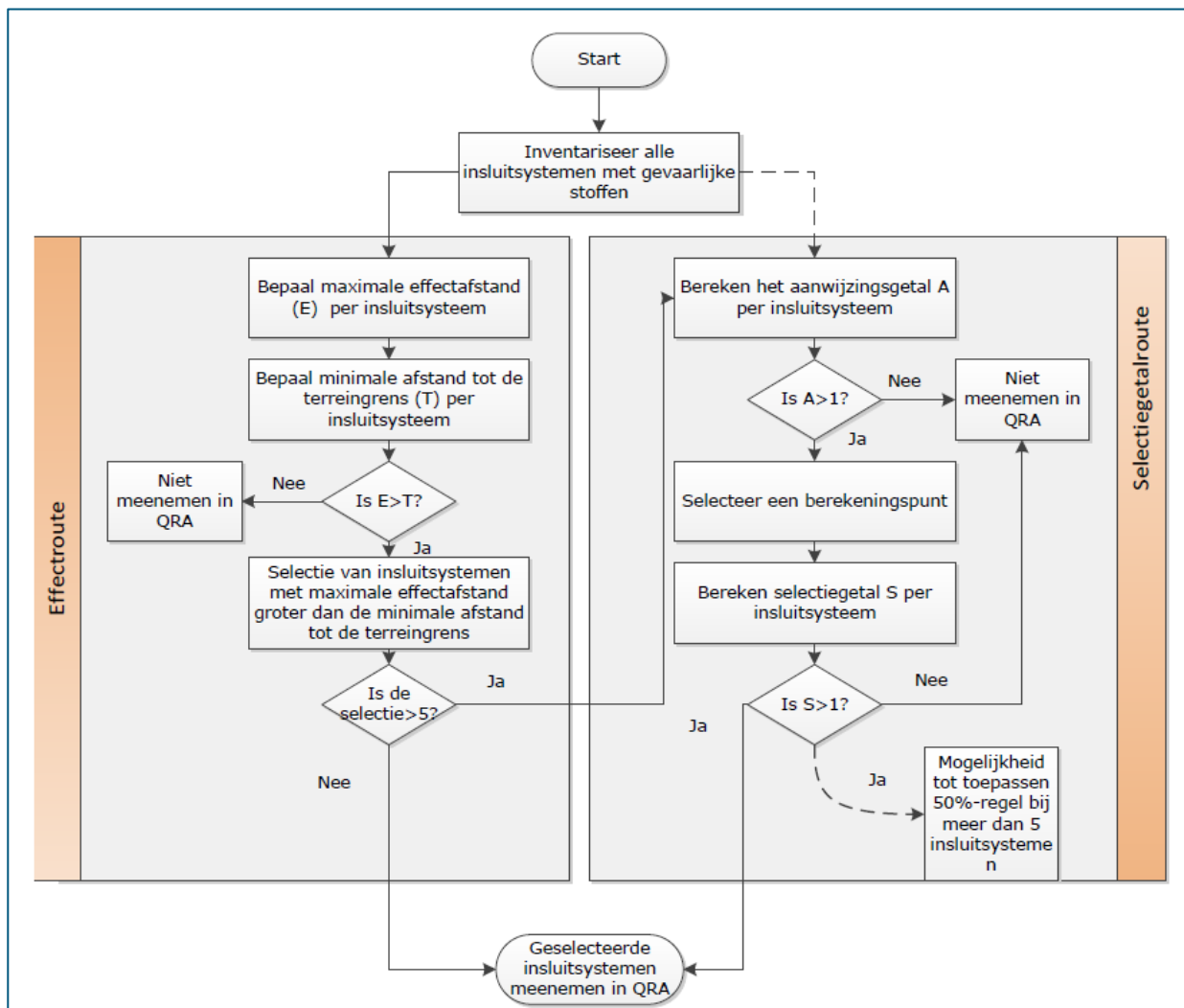
Opgemerkt wordt dat Nutec beschikt over opslagvoorzieningen voor verpakte gevaarlijke stoffen (waaronder PGS 15 opslagvoorzieningen). Hierin wordt minder dan 10 ton aan stoffen, die bij verbranding toxische verbrandingsproducten kunnen veroorzaken, opgeslagen. Een PGS 15 opslagvoorziening is pas relevant voor de QRA indien de opgeslagen hoeveelheid stoffen meer is dan 10 ton. Deze opslagvoorzieningen bij Nutec zijn dan ook niet relevant voor de QRA.

4.1 Bulkopslagen en installaties

4.1.1 Selectiemethodiek

Om na te gaan welke insluitsystemen een potentieel gevaar opleveren voor de mens buiten de inrichting is door de overheid een subselectiesysteem voorgesteld. In onderhavig onderzoek is hiervoor de "effectroute" gevolgd, zoals beschreven in de HRB (zie tevens de linker kolom in figuur 4-1. Deze methodiek voor de subselectie is op te delen in de volgende stappen:

- Stap 1: Opsplitsen van de inrichting in onderdelen met gevaarlijke stoffen:
 - a. Relevante QRA-stoffen
 - b. Relevante insluitsystemen
- Stap 2: Berekenen van de maximale effectafstand (E) per insluitsysteem.
- Stap 3: Bepaling van de minimale afstand tot de terreingrens (T) per insluitsysteem.
- Stap 4: Toetsing of de berekende effectafstand groter is dan de minimale afstand tot de terreingrens ($E > T$).
- Stap 5: Toetsing of de selectie uit voorgaande stappen meer dan vijf insluitsystemen oplevert. Indien dit het geval is, kan verder gegaan worden met de "selectiegetalroute". Indien minder dan vijf insluitsystemen zijn geselecteerd, worden deze betrokken in de QRA.



Figuur 4-1: Schematische weergave van de subselectie [4]

4.1.2 Uitvoering subselectie

Inventariseren van insluitsystemen met gevaarlijke stoffen (stap 1)

Conform de HRB zijn er drie typen gevaarlijke stoffen te onderscheiden in de QRA:

1 Ontvlambare stoffen:

Conform de HRB worden stoffen van PGS 29 klasse 0, 1 en 2 stoffen aangemerkt als 'ontvlambaar'. Tevens worden stoffen als 'ontvlambaar' aangemerkt indien de procestemperatuur groter of gelijk is dan het vlampunt. Eveneens wordt een stof niet als ontvlambaar aangemerkt indien de stof een lage reactiviteit heeft. Onder de reactiviteit van een stof wordt verstaan de gevoeligheid voor vlamversnelling. Deze wordt bepaald op basis van gegevens zoals de grootte van het explosiegebied, minimum ontstekingsenergie, zelfontbrandingstemperatuur, experimentele gegevens en ervaringen in praktijksituaties.

2 Acuut toxische stoffen:

Conform de HRB worden stoffen als toxisch beoordeeld en meegenomen in de QRA indien de LC50 (rat, inhalatie, één uur) lager is dan 20.000 mg/m³ (acuut toxisch), met andere woorden indien de stof (zeer) toxisch is bij inademing. Vaak is van stoffen deze specifieke waarde niet bekend, daarom heeft het RIVM een selectiemethodiek [11] opgesteld die aansluit bij de CLP-indeling van stoffen. Hierin

wordt gesteld dat stoffen die ingedeeld zijn met H-zin H330 of H331 (enkel: acuut toxisch bij inhalatie) als relevant beschouwd moeten worden in de QRA. Nutec slaat dergelijke stoffen niet op en over.

3 Explosieve stoffen:

Conform de HRB worden explosieve stoffen als relevant beschouwd indien de equivalente hoeveelheid energie van 1.000 kg trinitrotolueen (TNT) overschreden wordt.

In onderstaande tabel 4.1 is aangegeven van de relevante gevaarlijke stoffen per (deel)locatie de naam, ADR-categorie, opslagcapaciteit en locatieaanduiding van de gevaarlijke stoffen. Tevens is aangegeven of de stof als 'gevaarlijk' (ontvlambaar, acuut toxisch en/of explosief) beschouwd dient te worden voor de QRA.

Tabel 4-1: Overzicht gevaarlijke stoffen

Gevaarlijke stof	ADR-categorie	Opslagvoorziening	Locatie-aanduiding	Relevant voor de QRA	
Aanmaakblokjes	4.1, III	10 pallets, elk 740 kg	1	Nee	Dit betreft een opslagvoorziening voor verpakte gevaarlijke stoffen (zgn. PGS 15 opslagvoorziening). Hierin wordt minder dan 10 ton aan stoffen opgeslagen, die bij verbranding toxische verbrandingsproducten kunnen veroorzaken. Deze opslag hoeft dan ook niet in de QRA betrokken te worden.
Natriumhypochloriet oplossing (chloorbleekloog), zwavelzuur 37%, fosforzuur 59%	8, II / 8, III	30 cans van 20 liter	2	Nee	Dit betreft een opslagvoorziening voor verpakte gevaarlijke stoffen (zgn. PGS 15 opslagvoorziening). Hierin wordt minder dan 10 ton aan stoffen opgeslagen, die bij verbranding toxische verbrandingsproducten kunnen veroorzaken. Deze opslag hoeft dan ook niet in de QRA betrokken te worden.
Vuurwerk	1	40 kg in kast	3	Nee	Binnen Nutec wordt een zeer beperkte hoeveelheid vuurwerk opgeslagen (maximaal 40 kg). De minimale hoeveelheid van de equivalente hoeveelheid energie van 1000 kg trinitrotolueen wordt dan ook niet overschreden. De opslag van vuurwerk wordt dan ook niet verder betrokken in de QRA.
Ethanol	3, II	40 cans van 20 liter	5	Nee	Dit betreft een opslagvoorziening voor verpakte gevaarlijke stoffen (zgn. PGS 15 opslagvoorziening). Hierin wordt minder dan 10 ton aan stoffen opgeslagen, die bij verbranding toxische verbrandingsproducten kunnen veroorzaken. Deze opslag hoeft dan ook niet in de QRA betrokken te worden.
Methanol	3, II (6.1)	40 cans van 20 liter	5		
Euro loodvrij	3, II	10 cans van 20 liter	5		
Kookpuntenbenzine	3, II	2 IBC's van 1000 liter	5		
Dieselolie	3, III	1 IBC van 1000 liter	5		
Gasflessen (LPG, acetyleen, zuurstof, argon, ammoniak)	2	Flessen van 40 en 60 liter	6	Ja	LPG en acetyleen betreffen ontvlambare gassen. Hiermee zijn deze stoffen relevant voor de QRA. Ammoniak betreft een acuut toxische gas. Hiermee is deze stof relevant voor de QRA.
Propaan	2	Ondergrondse tank van 40 m ³	7	Ja	Propaan is een ontvlambaar gas. Hiermee is deze stof relevant voor de QRA.
Kookpuntenbenzine	3, II	Ondergrondse tank van 40 m ³ Ondergrondse tank van 20 m ³	7	Ja	Kookpuntbenzine heeft een vlampunt van -12 °C. De opslag van deze stof vindt bij omgevingstemperatuur plaats. Aangezien de opslagtemperatuur hoger is dan het vlampunt van deze stof, is deze stof relevant voor de QRA.
LNG	2	Bovengrondse tank van 10 m ³	(zie bijlage 2.b)	Ja	LNG betreft een ontvlambaar gas. Hiermee is deze stof relevant voor de QRA.

Berekening en toetsing effectafstanden (stap 2, 3 en 4)

Conform de HRB dient voor ieder insluitsysteem de maximale effectafstand getoetst te worden aan de afstand tot de terreingrens. Hieronder vindt per QRA-relevant stof deze toetsing plaats.

Gasflessen LPG, acetyleen en ammoniak

Binnen de inrichting zijn gasflessen aanwezig met een inhoud van 40 kg (ammoniak), 40 liter (LPG) en 60 liter (acetyleengas). Met behulp van het rekenprogramma Safeti-NL [3] is berekend dat bij het vrijkomen van de inhoud van een gasfles met acetyleen of LPG, voor het weertype F1,5 of D5, letale effecten mogelijk zijn tot een afstand van circa 14 meter vanaf de bron. De minimale afstand tussen deze gasflessen en de terreingrens bedraagt circa 20 meter. Aangezien de effectafstanden kleiner zijn dan de minimale afstand van de opslag van de gasflessen tot de inrichtingsgrens, worden de gasflessen met acetyleen of LPG niet meegenomen in de QRA.

Bij het vrijkomen van de inhoud van een gasfles met ammoniak zijn letale effecten mogelijk zijn tot een afstand van circa 34 meter vanaf de bron. Aangezien deze afstand groter is dan de minimale afstand van de opslag van de gasflessen met ammoniak tot de inrichtingsgrens, worden de gasflessen met ammoniak meegenomen in de QRA.

Propaan

Propaan wordt opgeslagen in een ondergrondse opslagtank van 40 m³. Met behulp van het rekenprogramma Safeti-NL [3] is berekend dat bij het vrijkomen van de inhoud van deze opslagtank, voor het weertype F1,5 of D5, letale effecten mogelijk zijn tot buiten de inrichtingsgrens. Deze opslagtank is dan ook relevant voor de externe veiligheid en worden meegenomen in de QRA.

Vanuit de opslagtank wordt het propaan via leidingen getransporteerd naar de stookhuisjes. Deze leidingen, alsmede de pompen worden verder betrokken in de QRA.

Kookpuntbenzine

Kookpuntbenzine wordt opgeslagen in twee ondergrondse opslagtanks van 20 en 40 m³. Met behulp van het rekenprogramma Safeti-NL [3] is berekend dat bij het vrijkomen van de inhoud van één van deze opslagtanks, voor het weertype F1,5 of D5, letale effecten mogelijk zijn tot een afstand van circa 19 meter vanaf de bron. Aangezien deze afstand net tot over de inrichtingsgrens reikt, worden deze opslagtanks meegenomen in de QRA.

Vanuit de opslagtanks wordt het kookpuntbenzine via leidingen getransporteerd naar de stookhuisjes. Deze leidingen, alsmede de pompen, bevatten vele malen minder inhoud van de opslagtanks en bevinden zich centraal op het terrein. De effecten hiervan reiken dan ook niet over de terreingrens en worden dan ook niet verder betrokken in de QRA.

LNG

LNG wordt (cryogeen) opgeslagen in een bovengrondse opslagtank van 10 m³. Met behulp van het rekenprogramma Safeti-NL [3] is berekend dat bij het vrijkomen van de inhoud van deze opslagtank, voor het weertype F1,5 of D5, letale effecten mogelijk zijn tot buiten de inrichtingsgrens. Deze opslagtank is dan ook relevant voor de externe veiligheid en worden meegenomen in de QRA.

Vanuit de opslagtank wordt het LNG via leidingen getransporteerd naar de oefenplaat. Deze leidingen worden verder betrokken in de QRA.

Beoordeling resultaat “Effectroute” (stap 5)

Samengevat zijn de volgende insluitstemen geselecteerd:

- Gasflessen met ammoniak (twee stuks à 40 kg);
- Ondergrondse opslagtanks voor propaan (40 m³);

- Leidingwerk en pompen voor propaan tussen tankauto en opslagtank;
- Leidingwerk en pompen voor propaan tussen opslagtank en stookhuisjes;
- Ondergrondse opslagtank voor kookpuntbenzine (40 m³);
- Ondergrondse opslagtank voor kookpuntbenzine (20 m³);
- Bovengrondse opslagtank voor LNG (10 m³);
- Leidingwerk voor LNG tussen opslagtank en oefenplaat.

Er zijn dus meer dan vijf insluitsystemen geselecteerd. Conform de subselectiemethodiek kan vervolgens de selectiegetalroute gevolgd worden om dit aantal insluitsystemen te verkleinen. In onderhavige QRA is ervoor gekozen om deze aanvullende selectiemethodiek niet te volgen, maar om alle geselecteerde insluitsystemen van de effectroute te betrekken in de QRA.

4.1.3 Conclusie subselectie

Geconcludeerd wordt dat binnen de bulkopslagen en installaties de volgende insluitstemen zijn geselecteerd:

- Gasflessen met ammoniak (twee stuks à 40 kg);
- Ondergrondse opslagtanks voor propaan (40 m³);
- Leidingwerk en pompen voor propaan tussen tankauto en opslagtank;
- Leidingwerk en pompen voor propaan tussen opslagtank en stookhuisjes;
- Ondergrondse opslagtank voor kookpuntbenzine (40 m³);
- Ondergrondse opslagtank voor kookpuntbenzine (20 m³);
- Bovengrondse opslagtank voor LNG (10 m³);
- Leidingwerk voor LNG tussen opslagtank en oefenplaat.

4.2 Bulkverlading

In principe dienen bulkverladings conform de HRB altijd betrokken te worden in de QRA-berekeningen. Deze activiteiten hoeven niet in de QRA betrokken te worden indien aangetoond wordt dat de effecten niet buiten de inrichtingsgrens reiken. De bulkverlading van propaan, kookpuntbenzine en LNG vindt plaats binnen 30 meter van de inrichtingsgrens. Aangenomen wordt dat de effecten dan ook buiten de inrichtingsgrens reiken. De bulkverladings van propaan en kookpuntbenzine worden dan ook verder betrokken in de QRA.

5 Initiële faalscenario's met bijbehorende faalfrequenties

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de relevante ongevalsscenario's en bijbehorende initiële faalfrequenties voor de geselecteerde insluitsystemen. Deze zijn geselecteerd met behulp van HRB. Ook is per scenario aangegeven wat het uitstroomdebiet c.q. de uitstroomhoeveelheid is. Achtereenvolgens komen de insluitsystemen van propaan (paragraaf 5.2), kookpuntbenzine (paragraaf 5.3) en ammoniak (paragraaf 5.4) aan bod.

5.2 Activiteiten met propaan

Specifiek voor de op- en overslag van propaan is in de HRB een apart hoofdstuk opgenomen (HRB, module C, hoofdstuk 12). De hierin beschreven methode is opgesteld voor inrichtingen met alleen propaan (dus niet ook nog kookpuntbenzine) en een opslaghoeveelheid van meer dan 50 m³ in één opslagtank. Nutec valt hier niet onder. Gezien de vergelijkbaarheid tussen de situatie van de methodiek in de HRB en de situatie bij Nutec, is ervoor gekozen de rekenmethodiek uit hoofdstuk 12 van de HRB te volgen. Hierbij wordt opgemerkt dat geen rekening is gehouden met tankauto's voorzien van hittewerkende coating, maar dat er wel verbeterde losslangen worden gebruikt (zie hiervoor HRB, module C, paragraaf 14.5). De genoemde tankauto's zijn wel dubbelwandig uitgevoerd.

5.2.1 Bulkopslagtanks

Kenmerken

In de QRA is de bulkopslagtank voor propaan betrokken. In bijlage 2 is een overzichtstekening opgenomen met de ligging van deze tank. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Eén ondergrondse opslagtank van 40 m³.
- Opslagtank onder druk.
- Uitgegaan wordt van een vullingsgraad van 100%. Dit is een conservatieve inschatting aangezien de tank niet altijd volledig gevuld is.
- Conform de HRB is uitgegaan van een opslagtemperatuur gelijk aan de gemiddelde omgevingstemperatuur van 9,8 °C.

Faalscenario's en frequenties

De opslag van propaan vindt plaats in een reservoir onder druk. In HRB zijn hiervoor drie faalscenario's gedefinieerd. Deze zijn met de initiële faalfrequenties weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5-1: Scenario's voor het propaanreservoir onder druk

Faalscenario	Faalfrequentie (/jaar)
R.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud ^a	5 x 10 ⁻⁷
R.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten in een continue en constante stroom	5 x 10 ⁻⁷
R.3 Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1 x 10 ⁻⁵

a. Voor het ondergrondse reservoir geldt dat er geen BLEVE kan optreden.

b. Voor scenario's R.2 en R.3 geldt dat bij ondergrondse reservoirs de uitstroming in verticale richting dient te worden gemodelleerd.

5.2.2 Bulkoverslag (tankauto(verlading) en vulleiding)

Kenmerken

De bevoorrading van de opslagtanks vindt plaats met behulp van een tankauto met een inhoud van 40 m³. De doorzet van propaan bedraagt 465 m³ (464.800 liter) per jaar. Hiermee bedraagt het aantal lossingen circa 12 stuks per jaar. Uitgaande van een pompdebiet van 0,5 m³/min resulteert dit in een verladingsduur van circa 1,5 uur per lossing en hiermee in totaal circa 18 uur per jaar. In verband met administratie en aankoppelen wordt rekening gehouden met een aanwezigheidsduur van de tankauto van 2 uur per verlading en dus 24 uur per jaar.

De diameter van de grootste aansluiting van de tankauto is 3 inch. De verlading vindt plaats met behulp van een losslang. Deze heeft een diameter van 2 inch. Voor volledige breuk van de pomp en losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd tot 5 seconden in verband met de aanwezigheid van een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0,06 per aanspraak. De werking van de doorstroombegrenzer is voor de lekscenario's niet meegenomen.

Tussen de tankauto en het propaanreservoir ligt een bovengrondse vulleiding met een diameter van 3" en een lengte van circa 15 meter.

Faalscenario's en -frequenties

In HRB zijn diverse faalscenario's gedefinieerd voor de bulkoverslag van propaan. Dit betreffen scenario's voor de tankauto, de pompen, de losslang en de vulleiding naar het reservoir. Deze zijn met de initiële faalfrequenties weergegeven in tabel 5.4 en tabel 5.5.

Tabel 5-2: Scenario's voor de tankautoverlading

Faalscenario	Initiële faalfrequentie (/jaar)	Factor	Berekende faalfrequentie (/jaar)
Tankauto (intrinsiek falen)			
T.1 Instantaan falen	5,0 x 10 ⁻⁷ per jaar	24 uur/jaar ^a	1,4 x 10 ⁻⁹
T.2 Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5,0 x 10 ⁻⁷ per jaar		1,4 x 10 ⁻⁹
Tankauto (domino-effecten)			
B.1 Warme BLEVE door brand tijdens verlading, vulgraad 100%	5,8 x 10 ⁻¹⁰ per uur	18 uur/jaar ^b	1,0 x 10 ⁻⁸
Warme BLEVE door brand in de omgeving ^g			
B.2, vulgraad 100% ^c	0,33 x 0,19 x 2,0 x 10 ⁻⁸ per verlading ^d	12 verladings/jaar	1,5 x 10 ⁻⁸
B.3, vulgraad 67% ^c	0,33 x 0,46 x 2,0 x 10 ⁻⁸ per verlading ^d		3,6 x 10 ⁻⁸
B.4, vulgraad 33% ^c	0,33 x 0,73 x 2,0 x 10 ⁻⁸ per verlading ^d		5,8 x 10 ⁻⁸
Koude BLEVE door externe beschadiging ^g			
B.5, vulgraad 100%	0,33 x 2,3 x 10 ⁻⁹ per verlading ^e	12 verladings/jaar	9,1 x 10 ⁻⁹
B.6, vulgraad 67%	0,33 x 2,3 x 10 ⁻⁹ per verlading ^e		9,1 x 10 ⁻⁹
B.7, vulgraad 33%	0,33 x 2,3 x 10 ⁻⁹ per verlading ^e		9,1 x 10 ⁻⁹
Pomp			
P.1 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit in 5 seconden	(1 – 0,06) x 1,0 x 10 ⁻⁴	18 uur/jaar ^b	1,9 x 10 ⁻⁷

Faalscenario	Initiële faalfrequentie (/jaar)	Factor	Berekende faalfrequentie (/jaar)
P.2 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	$0,06 \times 1,0 \times 10^{-4}$		$1,2 \times 10^{-8}$
P.3 Leckage pomp	$4,4 \times 10^{-3}$		$9,0 \times 10^{-6}$
Losslang			
L.1 Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit in 5 seconden	$(1 - 0,06) \times 4,0 \times 10^{-7}$ per uur ^f	18 uur/jaar ^b	$6,8 \times 10^{-6}$
L.2 Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	$0,06 \times 4,0 \times 10^{-7}$ per uur ^f		$4,3 \times 10^{-7}$
L.3 Leckage losslang	$4,0 \times 10^{-5}$ per uur ^f		$7,2 \times 10^{-4}$

- Betreft de aanwezigheidsduur van een tankauto in uur per jaar.
- Betreft de verladingsduur van een tankauto in uur per jaar.
- De kans op een BLEVE gegeven een brand in de omgeving is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0,19, 0,46 of 0,73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%. Deze BLEVE's zijn gemodelleerd met een barstdruk van 24,5 bar(a).
- Voor de scenario's B.2, B.3 en B.4 is uitgegaan van de hoogste brandfrequentie voor een brand nabij de tankauto [17].
- Voor de scenario's B.5, B.6 en B.7 is uitgegaan van een opstelplaats 'overige situaties' [17].
- Conform de HRB (module C, paragraaf 12.2.2) mag voor de losslangen voor propaan rekening gehouden worden met verbeterde losslangen. Hierbij is uitgegaan dat bij het volledig falen van de losslang het uitstroom debiet > 1.2x de instelwaarde van de doorstroombegrenzer is (losdebiet = 4.29 kg/s, debiet bij volledige breuk = 8.47 kg/s).
- Conform de HRB hoeven deze scenario's niet in de QRA van Nutec betrokken te worden indien de opstelplaats voldoet aan de PGS 19 en er voldoende maatregelen tegen externe beschadiging zijn genomen. Conservatief zijn deze scenario's wel betrokken in de QRA.

Tabel 5-3: Scenario's voor het bovengrondse vulleiding

Faalscenario ^a	Initiële faalfrequentie leidingen van 75 mm ≤ nominale diameter ≤ 150 mm (/m.jaar)	Lengte van de leiding (m)	Verladingsduur (uur/jaar)	Berekende faalfrequentie (/jaar)
A.1c Breuk van leiding	3×10^{-7}	15	18	$9,2 \times 10^{-9}$
A.2c Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	2×10^{-6}	15	18	$6,2 \times 10^{-8}$

5.2.3 Aflevering (pomp en ondergrondse afleverleidingen)

Kenmerken

Vanuit de propaantank wordt het propaan via ondergrondse leidingen getransporteerd naar de stookhuisjes. Het betreft één leiding die is aangesloten op de vloeistoffase en één leiding die is aangesloten op de gasfase van de opslagtank. De diameter van de vloeistofleiding en de diameter van de gasleiding zijn respectievelijk 3 inch en 2 inch.

Het transport door de vloeistofleiding vindt plaats met behulp van een pomp die naast de opslagtank is gelegen. Het debiet van deze pomp bedraagt 0,285 m³/min. In geval van een breuk van de leiding zal niet het pompdebiet, maar de druk van het propaan in de opslagtank bepalend zijn voor het uitstroomdebiet. Het transport door de gasleiding vindt plaats op basis van drukverschil. De uitstroomrichting in het geval van een breuk of lek is verticaal.

Faalscenario's en -frequenties

Het leidingtransport van propaan vindt plaats door ondergrondse leidingen. In HRB zijn voor de vloeistof- en gasleiding twee faalscenario's gedefinieerd. Deze zijn met de initiële en berekende faalfrequenties weergegeven in tabel 5.4.

De faalscenario's voor de pomp die wordt gebruikt voor het transport van vloeibaar propaan zijn weergegeven in tabel 5.5. Het catastrofaal falen van een pomp is gemodelleerd als een leidingbreuk van de toevoerleiding van de pomp. Het lekscenario is gemodelleerd als een lek in de toevoerleiding van de pomp.

Tabel 5-4: Scenario's voor het ondergrondse leidingen

Faalscenario ^a	Initiële faalfrequentie (/m.jaar)	Lengte van de leiding (m)	Berekende faalfrequentie ^c (/jaar)
A.1a Breuk van de vloeistofleiding (3 inch) ^b	5×10^{-7}	695	$3,5 \times 10^{-4}$
A.1b Breuk van de gasleiding (2 inch) ^b	5×10^{-7}	695	$3,5 \times 10^{-4}$
A.2a Lek van de vloeistofleiding (effectieve diameter lek: 20 mm)	$1,5 \times 10^{-6}$	695	$1,0 \times 10^{-3}$
A.2b Lek van de gasleiding (effectieve diameter lek: 20 mm)	$1,5 \times 10^{-6}$	695	$1,0 \times 10^{-3}$

- a. Er is aangenomen dat er geen beveiligingen zijn die bij leidingbreuk ervoor zorgen dat de hoeveelheid die vrijkomt beperkt blijft.
 b. Voor scenario's A.1a en A.1b is een leidinglengte tot de breuk van 5 meter aangehouden.
 c. Er is aangenomen dat de leidingen continu gevuld zijn.

De faalfrequenties in tabel 5-4 en de uitstroomrichting zijn in voorgaande studie niet juist verwerkt in het model. Dit is in deze studie gecorrigeerd (zie hoofdstuk 7 'resultaten').

Tabel 5-5: Scenario's voor het afleverpomp

Faalscenario ^a	Faalfrequentie ^a (/m.jaar)
P.1 Catastrofaal falen van de pomp	$1,0 \times 10^{-4}$
P.2 Lek van de pomp (effectieve diameter lek: 10% van toevoerleiding; i.c. 0,3 inch)	$4,4 \times 10^{-3}$

- a. Er is aangenomen dat de pomp continu in bedrijf is. Hiermee worden de risico's overschat.

5.3 Activiteiten met kookpuntbenzine

Voor de activiteiten met kookpuntbenzine wordt hoofdstuk 3 uit module C uit de HRB gevolgd. Hierin zijn faalscenario's gedefinieerd voor diverse installaties met gevaarlijke stoffen zoals deze binnen de industrie aanwezig zijn.

5.3.1 Bulkopslagtanks

Kenmerken

In de QRA zijn de beide bulkopslagtanks betrokken die kookpuntbenzine bevatten. In bijlage 2 is een overzichtstekening opgenomen met de ligging van deze tanks. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Eén ondergrondse opslagtank van 40 m³.
- Eén ondergrondse opslagtank van 20 m³.
- Beide opslagtank zijn enkelwandige atmosferische opslagtanks.
- Uitgegaan wordt van een vullingsgraad van 100%. Dit is een conservatieve inschatting aangezien de tank niet altijd volledig gevuld is.

- Conform de HRB is uitgegaan van een opslagtemperatuur gelijk aan de gemiddelde omgevingstemperatuur van 9,8 °C.

Faalscenario's en -frequenties

De opslag van kookpuntbenzine vindt plaats in ondergrondse enkelwandige atmosferische opslagtanks. Het vloeistofniveau in de opslagtanks is gelijk aan of lager dan het maaiveldniveau. In HRB zijn dergelijke opslagtanks aangeduid als 'ingegraven atmosferische tanks'. Hiervoor is één faalscenario gedefinieerd in de HRB (zie tabel 5.6).

Tabel 5-6: Scenario voor ingegraven atmosferische opslagtanks

Faalscenario	Faalfrequentie (/jaar)
Instantaan falen van de tank en gronddekking; verdamping vanuit een vloeistofplas ter grootte van het tankoppervlak ^a	1 x 10 ⁻⁸

- a. Voor het oppervlak van iedere opslagtanks is uitgegaan van het oppervlak van de grootste tank (40 m³); dit betreft 24,86 m² [12].

5.3.2 Bulkoverslag

Kenmerken

Vanuit een atmosferische tankauto (25 m³) wordt kookpuntbenzine verpompt naar de bulkopslagtanks. Hiervoor is één verlaadplaats beschikbaar. De jaarlijkse doorzet is 292 m³ per jaar. De verlading vindt plaats met slangen (3 inch), een debiet van circa 80 m³ per uur en een druk van 6 bar(g). De gemiddelde verladingsduur bedraagt een klein half uur per verlading (circa 6 uur per jaar). Dit is een afgeronde verladingsduur die conservatief is ingestoken. In verband met weging en administratie bedraagt de gemiddelde aanwezigheidsduur één uur per verlading (circa 12 uur per jaar).

In deze QRA is geen rekening gehouden met de aanwezigheid van een eventuele noodstop en /of opvangvoorziening.

Faalscenario's en -frequenties

In de HRB zijn voor enkelwandige tankauto's met een atmosferische tank twee faalscenario's gedefinieerd. Eveneens in de HRB zijn voor verlading tussen een opslag- en een transporteenheid drie faalscenario's gedefinieerd. Deze faalscenario's en faalfrequenties zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-7: Scenario's voor de tankautoverlading kookpuntbenzine

Faalscenario	Initiële faalfrequentie	Verlading-/aanwezigheidsduur (uur/jaar)	Berekende faalfrequentie (/jaar)
Tankauto met ontvlambare vloeistoffen			
TA1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵ per jaar	12	1,3 x 10 ⁻⁸
TA2. Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷ per jaar	12	6,7 x 10 ⁻¹⁰
Verlading (zeer licht) ontvlambare gassen of vloeistoffen			

Faalscenario	Initiële faalfrequentie	Verlading-/aanwezigheidsduur (uur/jaar)	Berekende faalfrequentie (/jaar)
TA3. Breuk van de losslang ^a	4×10^{-6} per uur	6	$2,3 \times 10^{-5}$
TA4. Lekkage van de losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm) ^b	4×10^{-5} per uur	6	$2,3 \times 10^{-4}$
TA.5 Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand	$5,8 \times 10^{-9}$ per uur	6	$3,4 \times 10^{-8}$

- a. Bij een breuk in de losslang wordt conform HRB rekening gehouden met het wegvallen van de pompdruk, daarom wordt als uitstromingsdebiet bij een breuk in de losslang 1,5 maal het nominale pompdebiet gehanteerd. Aangezien de opslagtanks ondergronds zijn gelegen is het onwaarschijnlijk dat er terugstroom vanuit de opslagtanks plaatsvindt indien de losslang breekt. In de QRA wordt wel rekening gehouden met het gegeven dat bij breuk van de losslang, gedurende het lossen van een tankauto, terugstroom plaatsvindt vanuit het leidingwerk ($0,1 \text{ m}^3$, gebaseerd op een diameter van 3 inch en een lengte van 15 meter). Bij de modellering van de breukscenario's is uitgegaan van de berekende bronsterkte. Hiertoe is de slangdiameter in Safeti-NL dusdanig aangepast (trial and error), dat de berekende bronsterkte is bereikt.
- b. Bij een lekkage van de losslang wordt de bronsterkte door Safeti-NL berekend. Hierbij maakt het rekenmodel gebruik van de druk in de losslang en een gat ter grootte van 10% van de diameter van de losslang.

5.4 Activiteiten met ammoniak

Kenmerken

Binnen Nutec worden maximaal twee losse gascilinders met ammoniak opgeslagen. De maximale inhoud van één cilinder bedraagt 40 kilogram. De opslag vindt buiten onder een afdak plaats.

Faalscenario's en -frequenties

In de HRB zijn voor losse gasflessen twee faalscenario's gedefinieerd. In de faalfrequenties is rekening gehouden met de aanvoer van volle gasflessen. De faalscenario's en faalfrequenties zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-8: Scenario's voor de gasflessen met ammoniak

Faalscenario	Initiële faalfrequentie
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de gascilinder	5×10^{-7} per jaar
2. Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 3,3 mm	5×10^{-7} per jaar

5.5 Activiteiten met LNG

Specifiek voor LNG-tankstations is een (interim) rekenmethodiek opgesteld door het RIVM [19] als aanvulling op de HRB. De hierin beschreven methode is opgesteld voor inrichtingen, meer specifiek tankstations, met alleen LNG (dus niet ook nog kookpuntbenzine en propaan). Nutec valt hier niet onder. Gezien de vergelijkbaarheid tussen de beschreven activiteiten in de methodiek voor LNG-tankstations en de activiteiten bij Nutec met LNG, is ervoor gekozen deze rekenmethodiek te volgen voor zover de activiteiten overeenkomen. Hierbij wordt opgemerkt dat rekening is gehouden met tankauto's dubbelwandig zijn uitgevoerd. Ingrijpen door een operator (of automatisch ingrijpen), in het geval van een incident, conservatief niet is meegenomen in deze studie.

5.5.1 Bulkopslagtank

Kenmerken

In de QRA is de bulkopslagtank voor LNG betrokken. In bijlage 2 is een overzichtstekening opgenomen met de ligging van deze tank. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Eén bovengrondse opslagtank van 10 m³.
- Opslagtank onder druk (4 barg).
- Uitgegaan wordt van een vullingsgraad van 82%.
- De LNG (~4000 kg) wordt cryogeen opgeslagen bij een temperatuur van -162 °C.

Ten aanzien van het uitgangspunt m.b.t. de temperatuur en druk bij opslag is het volgende van belang: Bij normale omstandigheden van 0,5 barg is de temperatuur in de opslagtank – 162 °C. Voorafgaand aan een oefening op 4 barg daarmee wordt de temperatuur verhoogd tot -142 °C met behulp van een Pressure Build-up Unit (PBU).

Aangezien de druk oploopt als er gedurende een tijd geen LNG wordt gebruikt bij oefeningen en door de verhoging van de druk voorafgaand aan oefeningen is in de modellering gerekend met een druk van 4 bar en een temperatuur van -162 °C gedurende het jaar. Dit wordt daarmee gezien als modelmatig een realistisch scenario. We merken op dat de druk invloed heeft op de berekende risico's het temperatuur effect is hierbij verwaarloosbaar.

Faalscenario's en frequenties

De opslag van LNG vindt plaats in een reservoir onder druk. In rekenmethodiek [19] zijn hiervoor drie faalscenario's gedefinieerd. Deze zijn met de initiële faalfrequenties weergegeven in tabel 5.9.

Tabel 5-9: Scenario's voor het LNG reservoir onder druk

Faalscenario	Faalfrequentie (/jaar)
R.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5 x 10 ⁻⁷
R.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten in een continue en constante stroom	5 x 10 ⁻⁷
R.3 Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1 x 10 ⁻⁵

5.5.2 Bulkoverslag (tankauto(verlading) en vulleiding)

Kenmerken

De bevoorrading van de opslagtank vindt plaats met behulp van een tankauto met een inhoud van 58 m³. De doorzet van LNG bedraagt 150 m³ (150.000 liter) per jaar. De inhoud van de opslagtank is 10 m³, derhalve vinden er maximaal 15 tankautoverladings van 10 m³ per jaar plaats. Uitgaande van een pompdebiet van 0,6 m³/min resulteert dit in een verladingsduur van circa 0,5 uur per lossing en hiermee in totaal circa 8 uur per jaar. Er wordt vanuit gegaan dat deze tijd exclusief aankoppelen en administratie is. De totale aanwezigheidsduur van de tankauto is 15 uur per jaar (uitgaande van een aanwezigheidsduur van 1 uur per tankauto).

De diameter van de grootste aansluiting van de tankauto is 2 inch (op basis van de rekenmethodiek). De verlading vindt plaats met behulp van een losslang. Deze heeft een diameter van 1,5 inch (DN 40).

Tussen de tankauto en het LNG-reservoir ligt een bovengrondse vulleiding met een diameter van 1,5" en een lengte van circa 10 meter.

Faalscenario's en -frequenties

In de rekenmethodiek zijn diverse faalscenario's gedefinieerd voor de bulkoverslag van LNG. Dit betreffen scenario's voor de tankauto, de pompen, de losslang en de vulleiding naar het reservoir. Deze zijn met de initiële faalfrequenties weergegeven in tabel 5.4 en tabel 5.5.

Faalscenario	Initiële faalfrequentie	factor	Berekende faalfrequentie (1/jaar)
Tankauto (intrinsiek falen)			
T.1 Instantaan falen	5×10^{-7} per jaar	15 uur/jaar ^a	$8,6 \times 10^{-10}$
T.2 Vrijkomen in 10 minuten	5×10^{-7} per jaar	15 uur/jaar ^a	$8,6 \times 10^{-10}$
Tankauto (domino-effecten tijdens verlading) ^d			
B.1 Warme BLEVE door brand tijdens verlading, B.1 vulgraad 100% ^e	$5,8 \times 10^{-10} \times 0,05$ ^b per uur	8 uur/jaar ^c	$2,2 \times 10^{-10}$
B.2 Warme BLEVE door brand in de omgeving, B.2 vulgraad 100%	$2 \times 10^{-7} \times 0,19 \times 0,05$ per 50 uur aanwezigheid	8 uur/jaar ^c	$2,9 \times 10^{-10}$
B.3 Koude BLEVE door externe beschadiging, vulgraad 100% ^f	$2,3 \times 10^{-7}$ per 50 uur aanwezigheid	8 uur/jaar ^c	$3,5 \times 10^{-8}$
Pomp			
P.1 Breuk pomp	$1,0 \times 10^{-4}$ per jaar	8 uur/jaar ^c	$8,6 \times 10^{-8}$
P.3 Lekkage pomp	$4,4 \times 10^{-3}$ per jaar	8 uur/jaar ^c	$3,8 \times 10^{-6}$
Losslang			
L.1 Breuk losslang	$4,0 \times 10^{-7}$ per uur	8 uur/jaar ^c	$3,0 \times 10^{-6}$
L.3 Lekkage losslang	$4,0 \times 10^{-5}$ per uur	8 uur/jaar ^c	$3,0 \times 10^{-4}$
Vulleiding			
A.1c Breuk van leiding	1×10^{-6} per meter per jaar	8 uur/jaar x 10 meter	$8,6 \times 10^{-9}$
A.2c Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	5×10^{-6} per meter per jaar	8 uur/jaar x 10 meter	$4,3 \times 10^{-8}$

- a) Betreft de aanwezigheidsduur van een tankauto in uur per jaar
- b) Voor gecoate tankauto's geldt een reductie van de faalfrequentie van 20 (factor 0,05)
- c) Betreft de verladingduur van een tankauto in uur per jaar
- d) De faalfrequenties uit de LPG rekenmethodiek [19] voor bleve door omgevingsbrand zijn gebaseerd op tabel 5 en 6 uit die rekenmethodiek. De faalkans is een kans per jaar bij 100 verladingen, hier is in de berekening mee rekening gehouden. De faalfrequenties uit de LPG rekenmethodiek [19] voor bleve door externe beschadiging zijn gebaseerd op tabel 8 uit die rekenmethodiek. De faalkans is een kans per jaar bij 100 verladingen, hier is in de berekening mee rekening gehouden.
- e) Binnen 25 meter afstand bevinden zich geen gebouwen of verlading van andere brandbare vloeistoffen. Hier is dus uitgegaan van de laagste faalfrequentie als gevolg van externe brand. BLEVE's zijn gemiddeld met een barstdruk van 11,1 barg
- f) De faalfrequentie is gebaseerd op tabel 8 uit de LPG rekenmethodiek [19]. Het betreft de faalkans voor 'overige situaties' omdat niet met zekerheid kan worden gesteld dat de opstelplaats voldoet aan de criteria voor de andere twee faalkansen die in tabel 8 zijn genoemd.

5.5.3 Aflevering bovengrondse afleverleidingen

Kenmerken

Vanuit de opslagtank wordt het LNG via een bovengrondse leiding getransporteerd naar de oefenplaat. De diameter van de leiding is 2 inch (DN 50).

De LNG installatie is voorzien van een Drukverhogingsunit (Pressure Build-up Unit, PBU) waarmee koud LNG via een soort radiator opgewarmd kan worden waardoor de dampspanning in de opslagtank wordt verhoogd en de LNG installatie op druk gebracht kan worden naar 4 barg.

Het nominale debiet bedraagt hierbij 50 Nm³/uur. In geval van een breuk van de leiding zal de druk van het LNG in de opslagtank bepalend zijn voor het uitstroomdebiet. Het transport door de gasleiding vindt plaats op basis van drukverschil. De uitstroomrichting in het geval van een breuk of lek is horizontaal.

Faalscenario's en -frequenties

Het leidingtransport van LNG vindt plaats door ondergrondse leidingen. In HRB zijn voor de vloeistof- en gasleiding twee faalscenario's gedefinieerd. Deze zijn met de initiële en berekende faalfrequenties weergegeven in tabel 5.10.

Tabel 5-10: Scenario's voor het bovengrondse leidingen

Faalscenario ^a	Initiële faalfrequentie (/m.jaar)	Factor	Lengte van de leiding (m)	Berekende faalfrequentie ^c (/jaar)
A.1a Breuk van de vloeistofleiding (2 inch) ^a	1 x 10 ^{-6c}	60 uren in gebruik ^b	50	3,4 x 10 ⁻⁷
A.2a Lek van de vloeistofleiding (effectieve diameter lek: 0,2 inch)	5 x 10 ⁻⁶	60 uren in gebruik	50	1,7 x 10 ⁻⁶

- De breuk is gemodelleerd als een leidingbreuk op een afstand van 10 meter. Terugstroming uit de leiding vanuit de oefenplaat is verwaarloosbaar.
- Er wordt uitgegaan van maximaal 60 trainingen per jaar waarbij de leiding maximaal een uur per training in gebruik is.
- In Safeti-NL is de initiële faalfrequentie (gecorrigeerd voor de uren in gebruik) in gevoerd bij 'event probability' de faalfrequentie voor de route is in het model 1 per meter.

6 Uitgangspunten risicomodellering

6.1 Risicomodel

De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenpakket Safeti-NL [3]. Dit is een rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van inrichtingen en vastgelegd in het Revi [2] voor het opstellen van QRA's in Nederland. Aan de hand van invoergegevens, zoals de hoeveelheid gevaarlijke stof, de procescondities en scenario's, berekent Safeti-NL de externe veiligheidsrisico's. Het resultaat van een berekening bestaat uit PR-contouren en de FN-curve.

6.2 Stofgegevens

In deze QRA zijn propaan, ammoniak, kookpuntbenzine en LNG relevant. Propaan, ammoniak en methaan (LNG) zijn stoffen die standaard in Safeti-NL zijn opgenomen en worden dan ook gehanteerd. Kookpuntbenzine betreft een zogenaamde klasse 1 vloeistoffen (conform de PGS 29 [13]). Overeenkomstig de HRB wordt hiervoor de modelstof n-hexaan gehanteerd, zoals beschikbaar is in Safeti-NL.

6.3 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 de HRB 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.

Voor vertraagde ontsteking kunnen in Safeti-NL ontstekingsbronnen en hun ontstekingskansen worden ingevoerd. In de omgeving (het invloedsgebied) kunnen specifieke ontstekingsbronnen aanwezig zijn, die tot een vertraagde ontsteking kunnen leiden, waarvoor een hogere ontstekingskans geldt. Vanwege de beperkte invloed van ontstekingsbronnen op de resultaten van de QRA, zijn er geen ontstekingsbronnen als gevolg van verkeer en industriële activiteiten opgenomen in deze QRA.

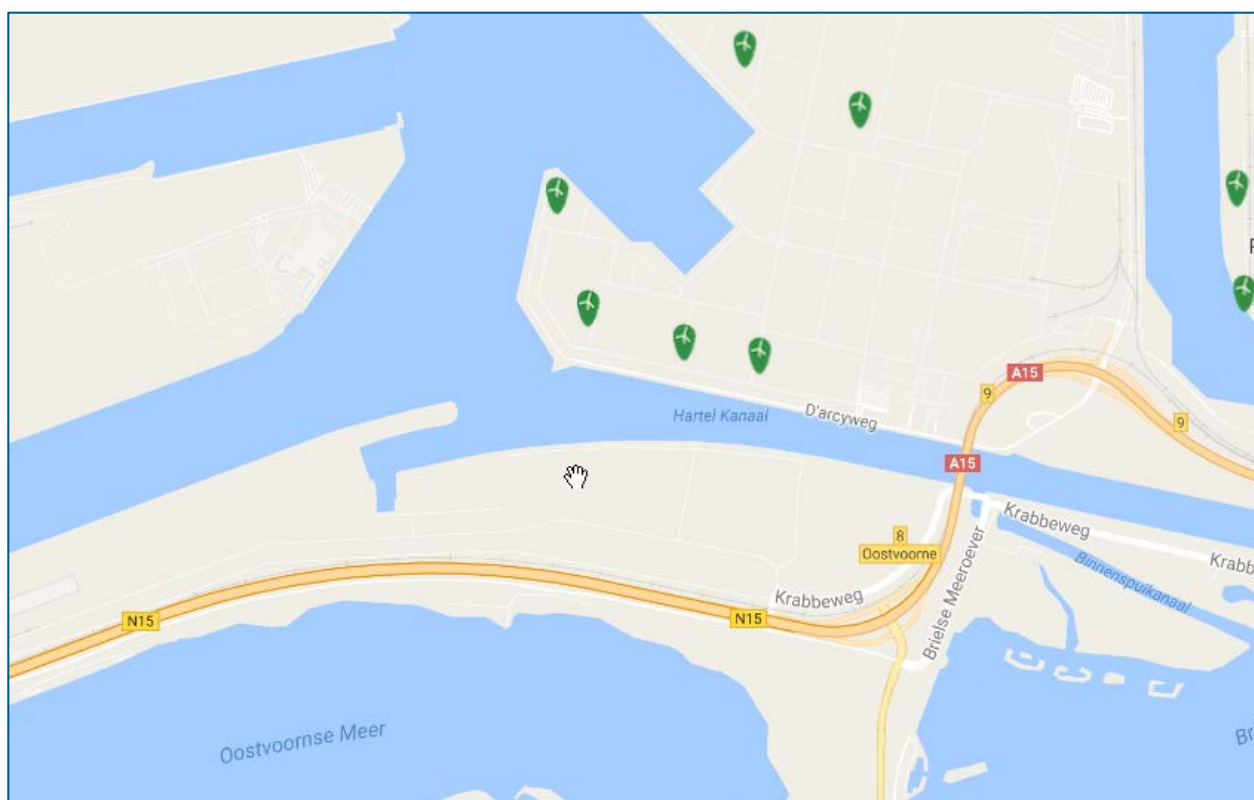
Per aanwezig persoon in de omgeving van de inrichting van Nutec wordt een ontstekingskans van 0,01 aangehouden, conform HRB. Voor de aantallen aanwezige personen in de omgeving wordt verwezen naar paragraaf 6.8.

6.4 Interne domino-effecten

Binnen Nutec vinden zijn geen run-away reacties voorzien; er vinden binnen de inrichting geen chemische processen plaats.

6.5 Externe domino-effecten

Ten noorden van Nutec bevinden zich op het terrein van BP Raffinaderij Rotterdam B.V. een aantal windturbines (zie figuur 6-1). De dichtstbijzijnde windturbine ligt op circa 500 meter afstand van Nutec. De windturbines hebben een vermogen van 2,5 MW en een tiphoogte van 120 meter [15]. Het Handboek Risicozonering Windturbines [16] geeft voor windturbines van 3 MW (ashoogte 120 meter en IEC klasse 2) een maximale werpafstand (overtoeeren) van 613 meter. De windturbines bij BP Raffinaderij Rotterdam B.V. hebben een lager vermogen. De maximale werpafstand is dan ook kleiner. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat deze windturbines geen risicobron vormen voor Nutec. Deze windturbines worden dan ook niet als externe risicobron betrokken in de QRA.



Figuur 6-1: Windturbines in de omgeving van Nutec [15]

6.6 Ruwheidslengte

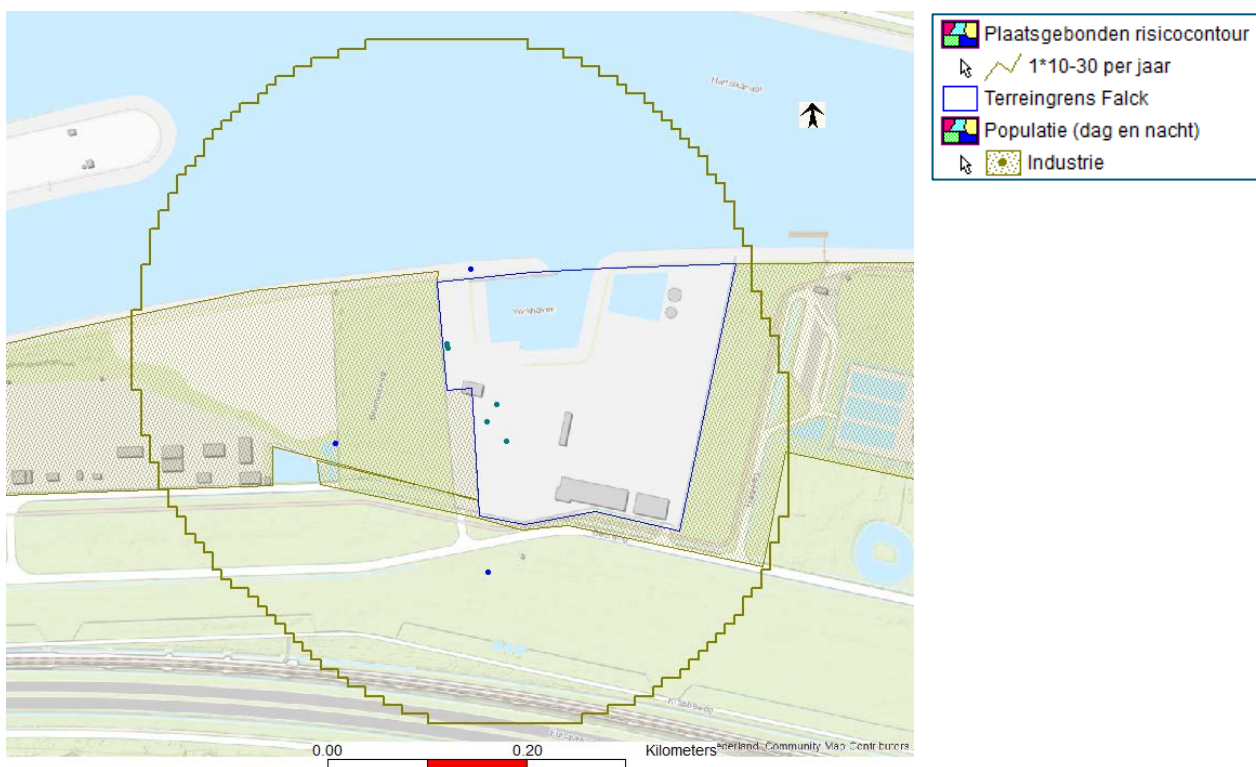
De hoedanigheid van de omgeving speelt een rol bij het optreden van effecten van een brand en verspreiding van een toxische wolk. Hierbij is het van belang wat voor type bebouwing (hoog- of laagbouw) of natuur er in de omgeving van Nutec gelegen is. Als representatieve ruwheidslengte voor de omgeving van Nutec Risc is uitgegaan van 0,3 meter.

6.7 Weerscondities

Bij het berekenen van het PR en GR is gebruik gemaakt van de meteogegevens van het weerstation Hoek van Holland, zoals deze in Safeti-NL zijn opgenomen. Dit betreft het dichtbij zijnde representatieve weerstation voor de locatie van Nutec.

6.8 Populatie in de omgeving

Het invloedsgebied van Nutec is benaderd met de PR-contour 10^{-30} per jaar (zie figuur 6-2). Op basis van de actuele bestemmingsplannen [7] binnen dit gebied is de populatie geïnventariseerd. Het gebied aan de oost- en westzijde van Nutec is in hoofdzaak bestemd voor bedrijven. Aan de noordzijde is het gebied bestemd voor water en de zuidzijde is voornamelijk bestemd voor verkeer. Conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [14] wordt voor het gebied dat bestemd is voor bedrijven een populatiedichtheid van 5 personen per hectare ('industrieterrein, personeelsdichtheid laag'). Deze dichtheid wordt conservatief aangehouden voor de dag- en nachtperiode. Binnen de bestemmingen 'water' en 'verkeer' bevindt zich geen populatie die in de berekening van het GR betrokken hoeft te worden.



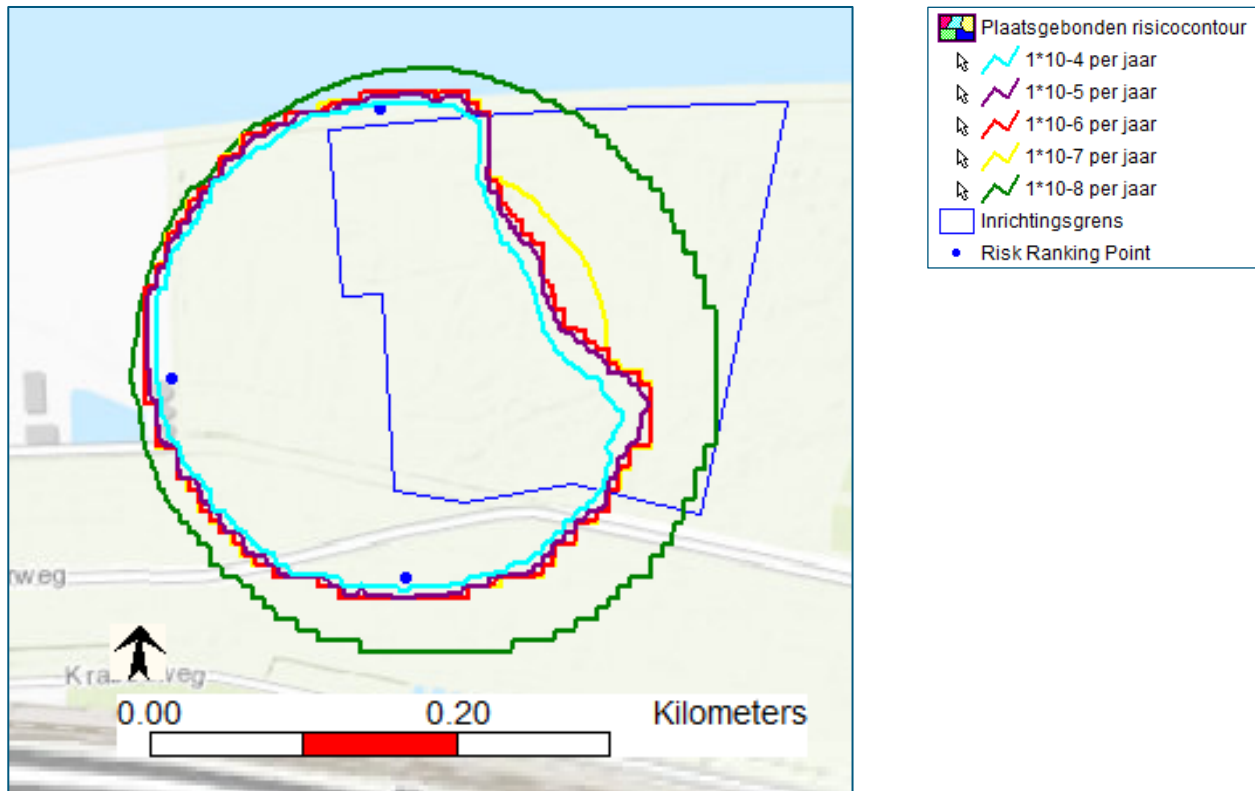
Figuur 6-2: Invloedsgebied Nutec

7 Resultaten

7.1 Plaatsgebonden risico

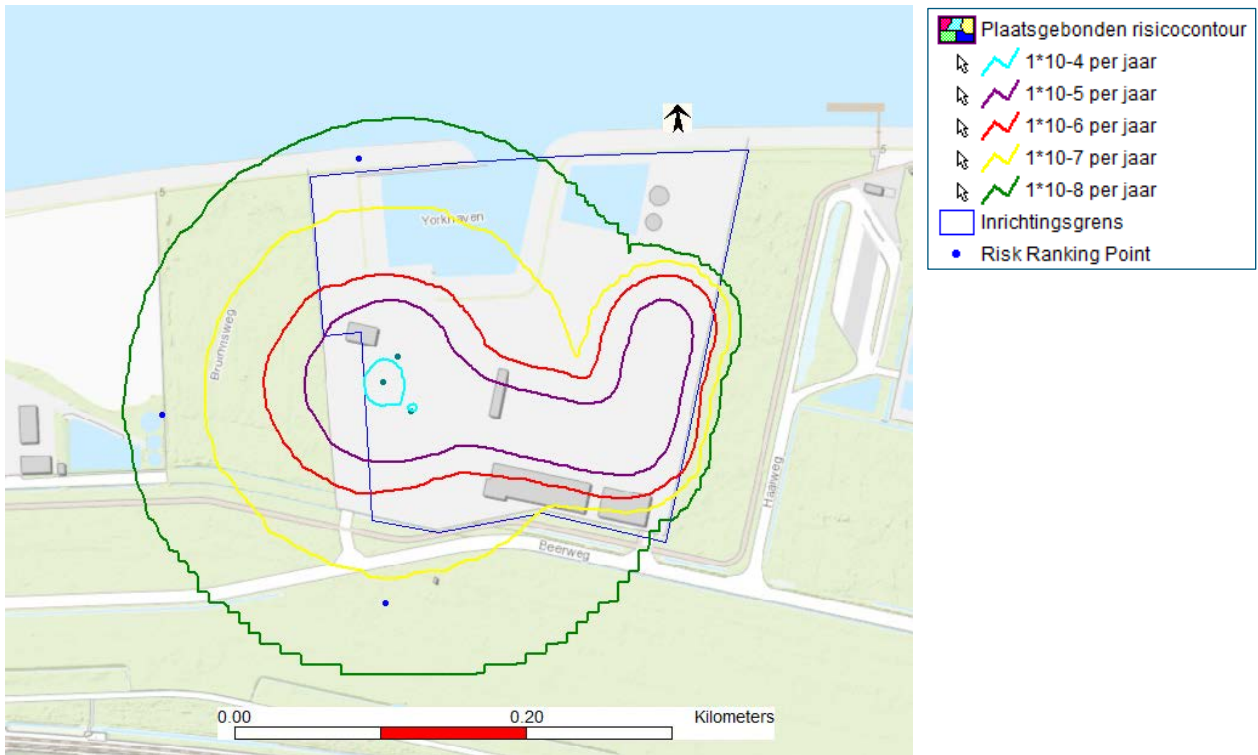
Plaatsgebonden risicocontouren

In figuur 7-1 zijn de PR-contouren weergegeven van de vergunde bedrijfssituatie.



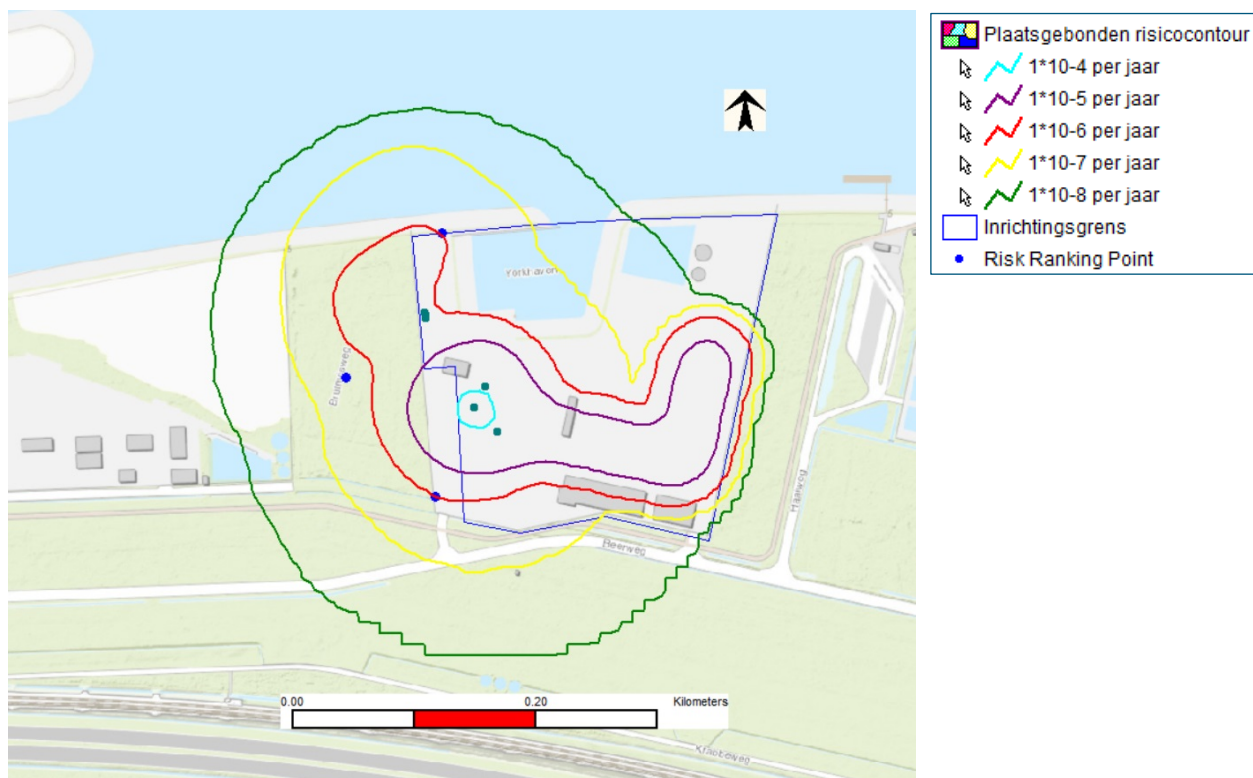
Figuur 7-1: PR-contouren vergunde bedrijfssituatie

Op basis van voorgaande studie is geconcludeerd dat er een te conservatieve faalfrequentie is gehanteerd voor de propaanleiding en de uitstroomrichting horizontaal is gemodelleerd. De modellering is in deze studie aangepast. De plaatsgebonden risicocontouren met de aangepaste faalfrequentie zijn weergegeven in figuur 7-2.



Figuur 7-2: PR-contouren vergunde bedrijfssituatie met aangepaste modellering propaanleidingen

In Figuur 7-3 zijn de PR-contouren weergegeven van de aangevraagde bedrijfssituatie.



Figuur 7-3: PR-contouren aangevraagde bedrijfssituatie

Uit bovenstaande figuur 7-3 blijkt dat de wettelijke PR 10^{-6} per jaar contour van de voorgenomen bedrijfssituatie buiten de inrichtingsgrens ligt. De omvang van de contour neemt toe door de activiteiten met LNG. Deze contour bevindt zich geheel binnen de vastgestelde veiligheidscontour van 'Europoort en Landtong' [8]. De voorgenomen bedrijfssituatie leidt dan ook niet tot een knelpunt.

Bijdragen aan het plaatsgebonden risico

Om de bijdrage van de scenario's aan het PR in kaart te brengen zijn in de directe omgeving van Nutec (nagenoeg op de PR 10^{-6} contour) aan de noord-, west- en zuidzijde zogenaamde Risk Ranking Points (RRP) geplaatst. Met deze RRP's wordt inzichtelijk welke scenario's bijdragen aan het PR op een bepaalde plaats. De procentuele bijdrage aan het risico is per scenario weergegeven in onderstaande tabel.

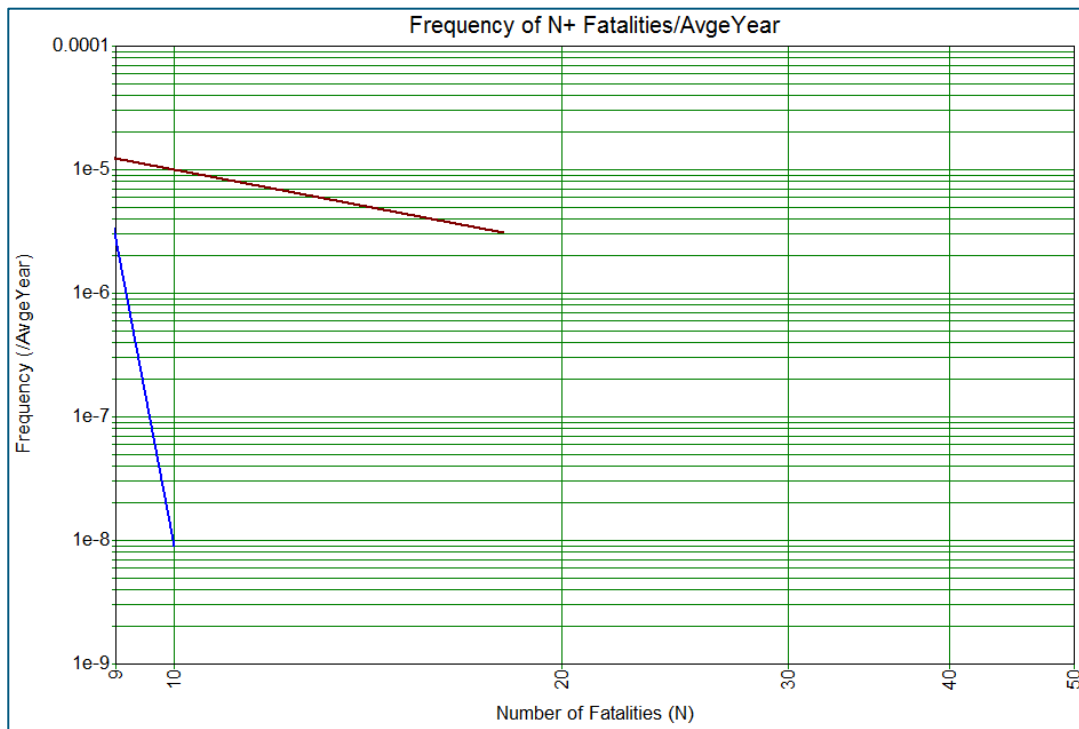
Tabel 7-1. Risk Ranking Points procentuele bijdrage per scenario

Risk Ranking Point	Naam scenario	Procentuele bijdrage (%)
Noord	D.1 breuk dispenserleiding (LNG)	71.2
	O.1 instantaan falen (LNG)	16.2
	L.1 - breuk losslang terugstroming (LNG)	5.2
west	D.1 breuk dispenserleiding (LNG)	42.6
	O.1 instantaan falen (LNG)	16.6
	L.1 - breuk losslang terugstroming (LNG)	12.6

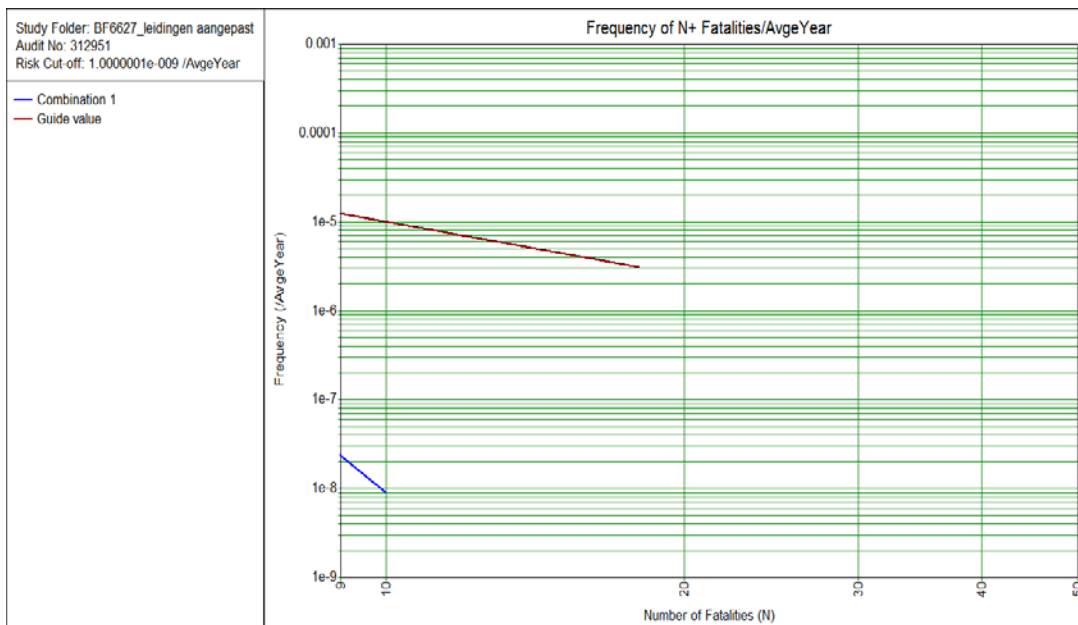
	R.1 Reservoir_Ondergronds_40 m3 - instantaan falen (propaan)	10.7
	B3 Bleve tankauto externe impact (LNG)	5.8
	B.3 BLEVE door brand in omgeving - vulgraad 67% (propaan)	3.4
	B.2 BLEVE door brand in omgeving - vulgraad 100% (propaan)	2.5
zuid	P.1 Breuk afleverpomp (propaan)	74.7
	R.1 Reservoir_Ondergronds_40 m3 - instantaan falen (propaan)	8.4
	B.4 BLEVE door brand in omgeving - vulgraad 33% (propaan)	6.3

7.2 Groepsrisico

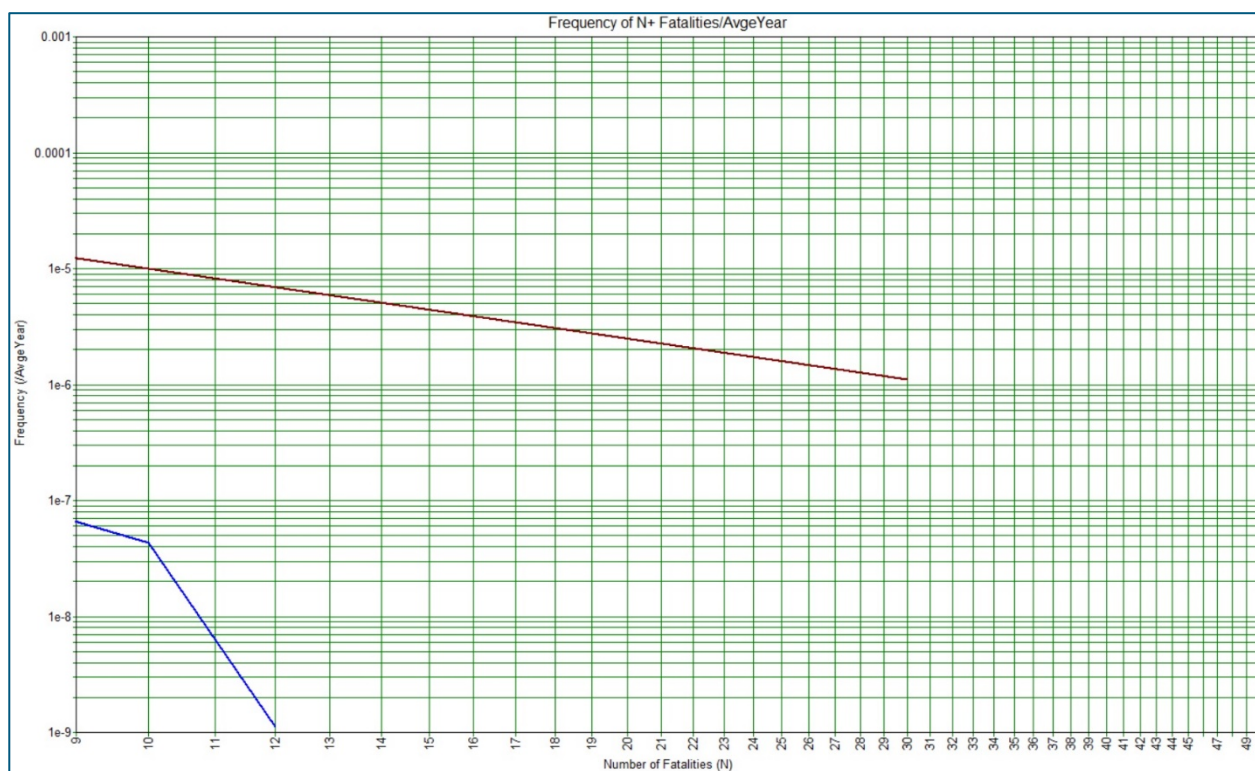
In de volgende figuren is het berekende groepsrisico weergegeven voor de vergunde bedrijfssituatie (figuur 7-4), de vergunde bedrijfssituatie inclusief de gecorrigeerde modellering (figuur 7-5) en de aangevraagde bedrijfssituatie (figuur 7-6).



Figuur 7-4: GR vergunde bedrijfssituatie



Figuur 7-5: GR vergunde bedrijfssituatie met aangepaste modellering propaanleidingen



Figuur 7-6: GR aangevraagde bedrijfssituatie

De risicoberekeningen laten zien dat het groepsrisico toeneemt na realisatie van de activiteiten met LNG. Het groepsrisico voor zowel de vergunde bedrijfssituatie als de aangevraagde bedrijfssituatie ligt ruim onder de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. In de aangevraagde bedrijfssituatie worden maximaal 10 slachtoffers berekend met een frequentie van 8×10^{-7} per jaar (zie figuur 7-6). Conform het Bevi dient deze toename van het groepsrisico verantwoord te worden door het bevoegd gezag. De hoogte van dit groepsrisico wordt vrijwel geheel (>90%) bepaald door het falen van de afleverpomp van propaan (breuk 82% en lekkage 4%).

7.3 Effectafstanden

In tabel 7.1 zijn de berekende effectafstanden voor de verschillende scenario's weergegeven. Hierbij zijn alleen de effectafstanden weergegeven voor de scenario's die een aanzienlijke bijdrage leveren op het plaatsgebonden risico en groepsrisico (zie paragraaf 7.1 en 7.2) in de aangevraagde bedrijfssituatie.

Tabel 7-2: Effectafstanden van de bepalende scenario's

Aanduiding	Effectafstand 1% letaliteit ^a	
	D5 ^a	F1,5 ^a
O.1 instantaan falen (LNG)	158	406
L.1 - breuk losslang terugstroming (LNG)	72	123
D.1 breuk dispenserleiding (LNG)	75	111
B3 Bleve tankauto externe impact (LNG)	242	242
R.1 Reservoir_Ondergronds_40 m3 - instantaan falen (propaan)	193	137
P.1 Breuk afleverpomp (propaan)	85	95
B.2 BLEVE door brand in omgeving - vulgraad 100% (propaan)	276	276
B.3 BLEVE door brand in omgeving - vulgraad 67% (propaan)	228	228
B.4 BLEVE door brand in omgeving - vulgraad 33% (propaan)	161	161

a. Betreft aanduiding van het weertype en de windsnelheid.

8 Conclusies

Op basis van de resultaten van de berekeningen met Safeti-NL voor de QRA voor de inrichting van Nutec wordt geconcludeerd:

- De relevante plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} per jaar ligt volledig binnen de vastgestelde veiligheidscontour. De voorgenomen situatie is dan ook voor wat betreft het PR toegestaan.
- De hoogte van het groepsrisico ten gevolge van de voorgenomen bedrijfssituatie ten opzichte van de vergunde bedrijfssituatie van Nutec wijzigt. Het groepsrisico voor zowel de vergunde bedrijfssituatie als de aangevraagde bedrijfssituatie ligt ruim onder de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. De toename van het groepsrisico dient door het bevoegd gezag verantwoord te worden.

9 Referenties

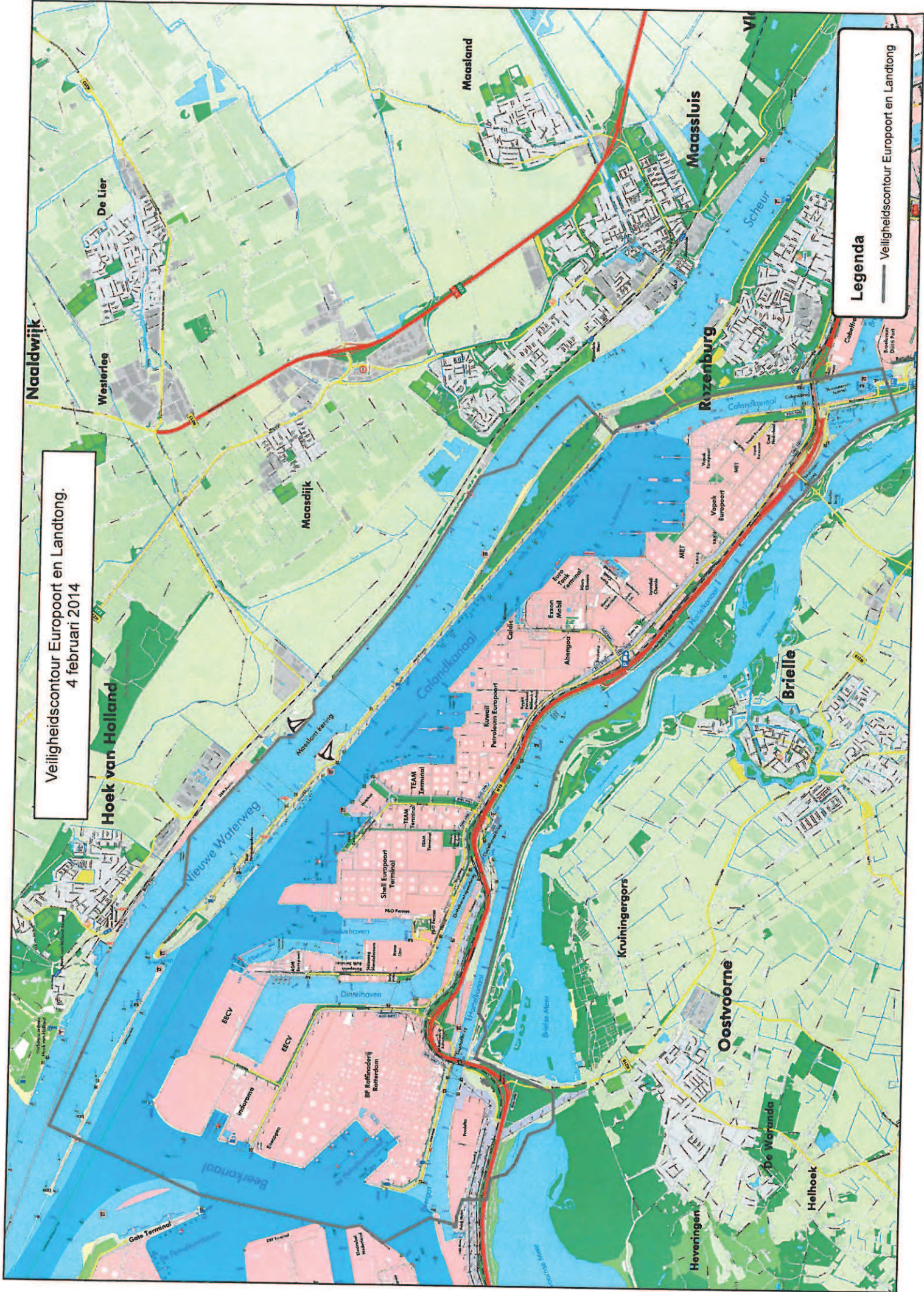
- [1] Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), geldend op 28 november 2016.
- [2] Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), geldend op 28 november 2016.
- [3] Safeti-NL, softwarepakket Safeti- -NL, DNV, versie 6.54.
- [4] Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB), versie 3.3, VROM, 1 juli 2015.
- [5] Kwantitatieve risico-analyse Falck Nutec Maasvlakte-Rotterdam, Silva consultancy, ordernummer 2013002.01, documentnummer RB2013002, revisie 1, 20 maart 2013.
- [6] Kwantitatieve risico-analyse Falck Nutec Maasvlakte-Rotterdam, Silva consultancy, ordernummer 2014002.01, documentnummer RB2014001, revisie 1, 25 februari 2014.
- [7] www.ruimtelijkeplannen.nl, bezocht op 2 april 2019.
- [8] Besluit tot vaststelling van de Veiligheidscontour Europoort en Landtong, gedeputeerde staten van Zuid-Holland en het college van burgemeester en wethouders van Rotterdam, 4 februari 2014.
- [9] Besluit tot vaststelling van de Veiligheidscontour Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2, gedeputeerde staten van Zuid-Holland en het college van burgemeester en wethouders van Rotterdam, 4 februari 2014.
- [10] Besluit van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland van 17 december 2013, pzh-2013-451059199, houdende in deel 3, bijlage 3 van de Nota vergunningverlening, toezicht en handhaving 2014-2017 een beleidsregel over de invulling van de groepsrisicoverantwoording in de omgevingsvergunning (Beleidsregel externe veiligheid groepsrisicoverantwoording in de provinciale omgevingsvergunning, behorende bij deel 2 paragraaf 2.8), Provinciaal blad 2015 nummer 398, 26 januari 2015.
- [11] QRA-selectiemethodiek “toxisch en/of ontvlambaar” – Welke stoffen moeten worden beschouwd in QRA's voor inrichtingen?, RIVM – Centrum Veiligheid, 24 mei 2016.
- [12] Tankconformiteitsbewijs, AJK Hydrolift, tanknummer AJKT-8323-12-40-KK, 14 augustus 2012.
- [13] Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen 29 (PGS 29) ‘Bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks’, versie 1.0, PGS-programmaraad, juli 2016.
- [14] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, ministerie van VROM, versie 1.0, november 2007.
- [15] Website <http://www.windstats.nl/kaart.php>, bezocht 2 december 2016.
- [16] Handboek Risicozonering Windturbines (eindversie), herziene versie 3.1, DNV GL, september 2014.
- [17] Rekenmethodiek voor LPG-tankstations, versie 1.2, RIVM, 5 november 2014.
- [18] Kwantitatieve risicoanalyse - Onderdeel van revisie omgevingsvergunning (LNG), Royal HaskoningDHV, referentie BF1135-R0009_M2.8, revisie 2.1, 14 december 2016.
- [19] Rekenmethodiek LNG-tankstations, versie 1.0.2, RIVM, 25 april 2017.

Bijlage

1. Veiligheidscontouren

Veiligheidscontour Europoort en Landtong.
4 februari 2014

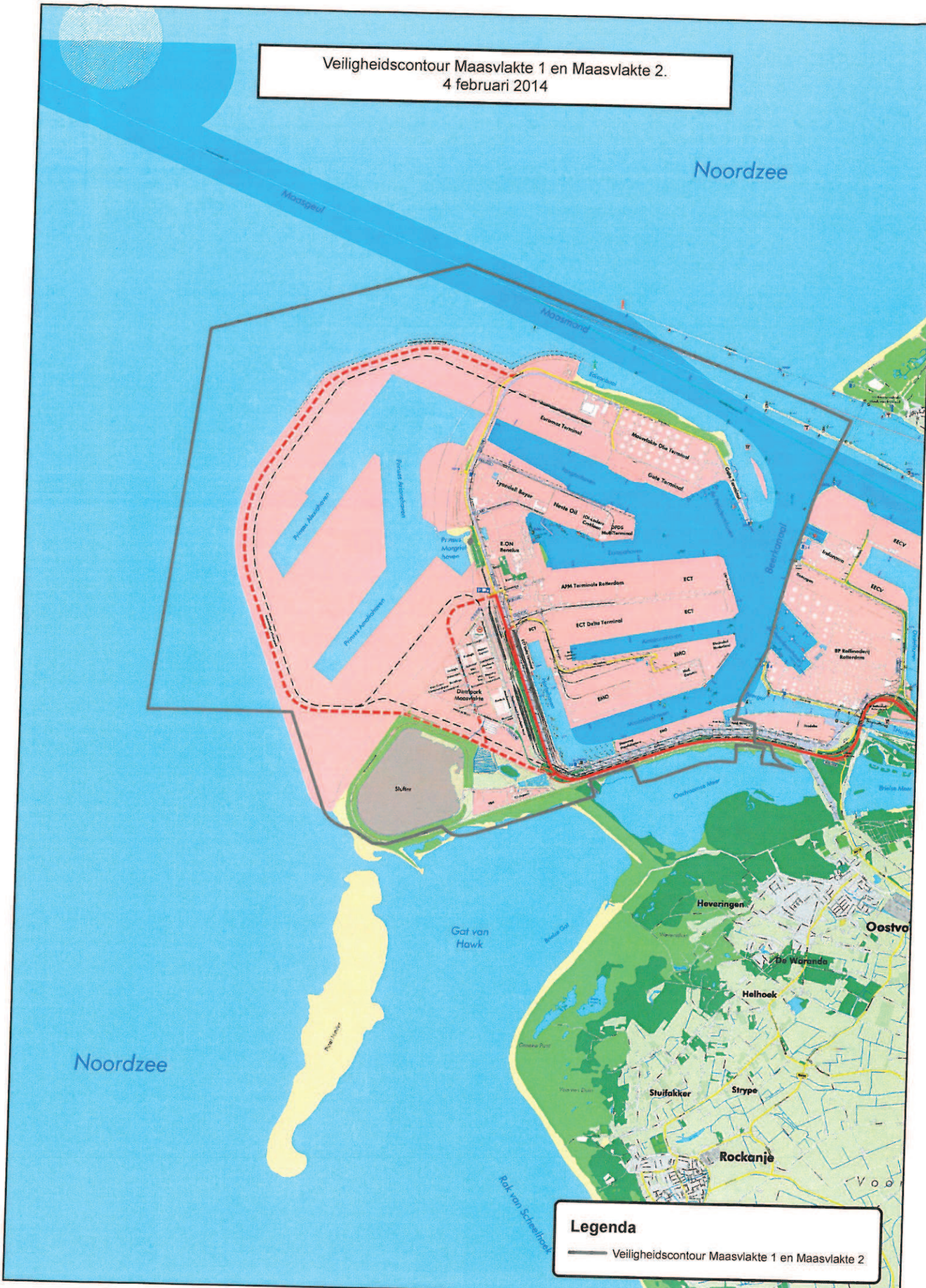
Hoek van Holland



Legenda

— Veiligheidscontour Europoort en Landtong

Veiligheidscontour Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2.
4 februari 2014

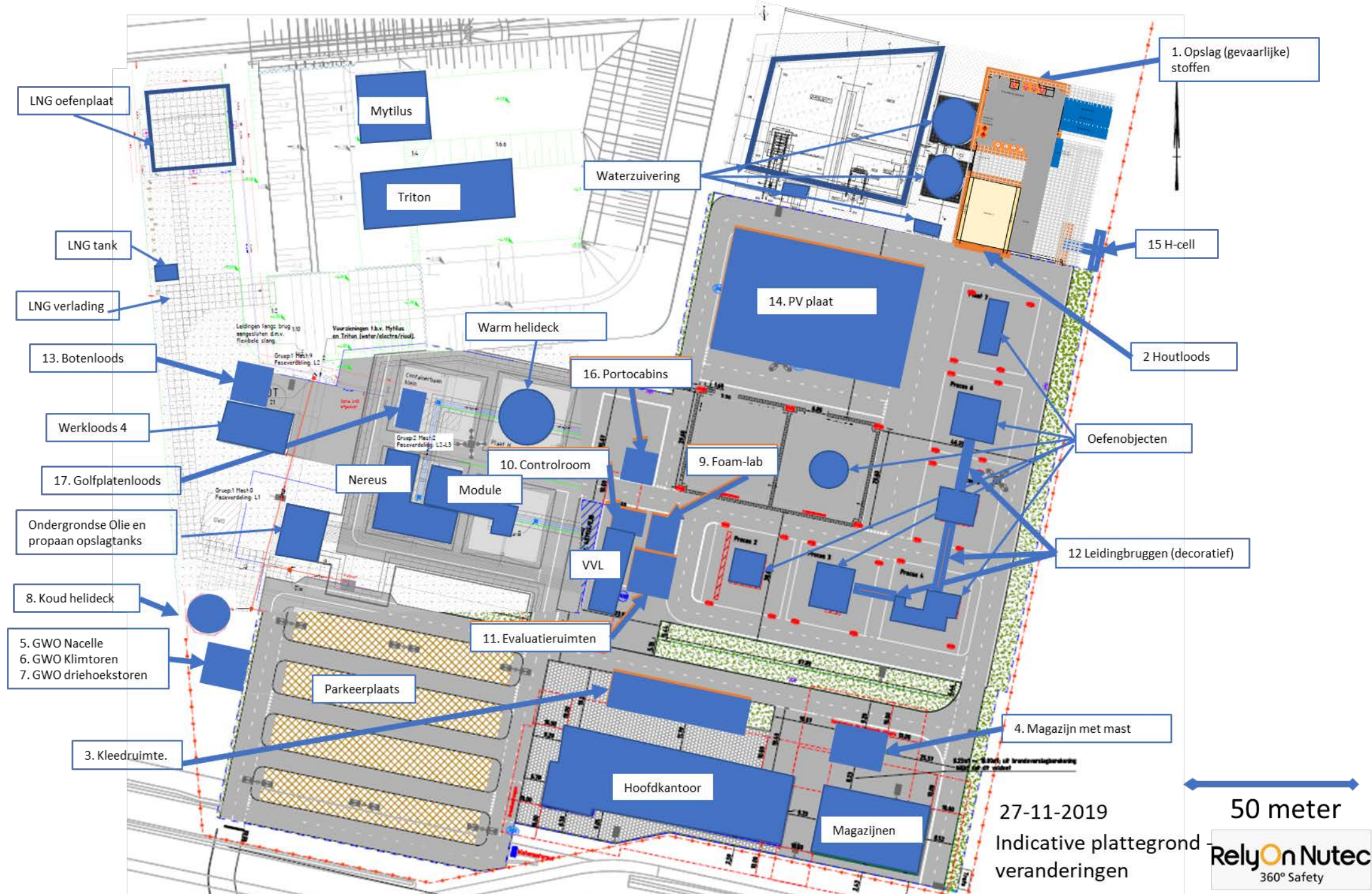


Legenda

— Veiligheidscontour Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2

Bijlage

2. Overzichtstekening van de inrichting



LNG oefenplaat

Mytilus

Triton

Waterzuivering

1. Opslag (gevaarlijke) stoffen

LNG tank

15 H-cell

LNG verlading

14. PV plaat

2 Houtloods

13. Botenloods

Warm helideck

16. Portocabins

Werkloods 4

Oefenobjecten

17. Golfplatenloods

Nereus

Module

10. Controlroom

9. Foam-lab

Ondergrondse Olie en propaan opslag tanks

VVL

12 Leidingbruggen (decoratief)

8. Koud helideck

11. Evaluatieruimten

5. GWO Nacelle
6. GWO Klimtoren
7. GWO driehoekstoren

Parkeerplaats

4. Magazijn met mast

3. Kleedruimte.

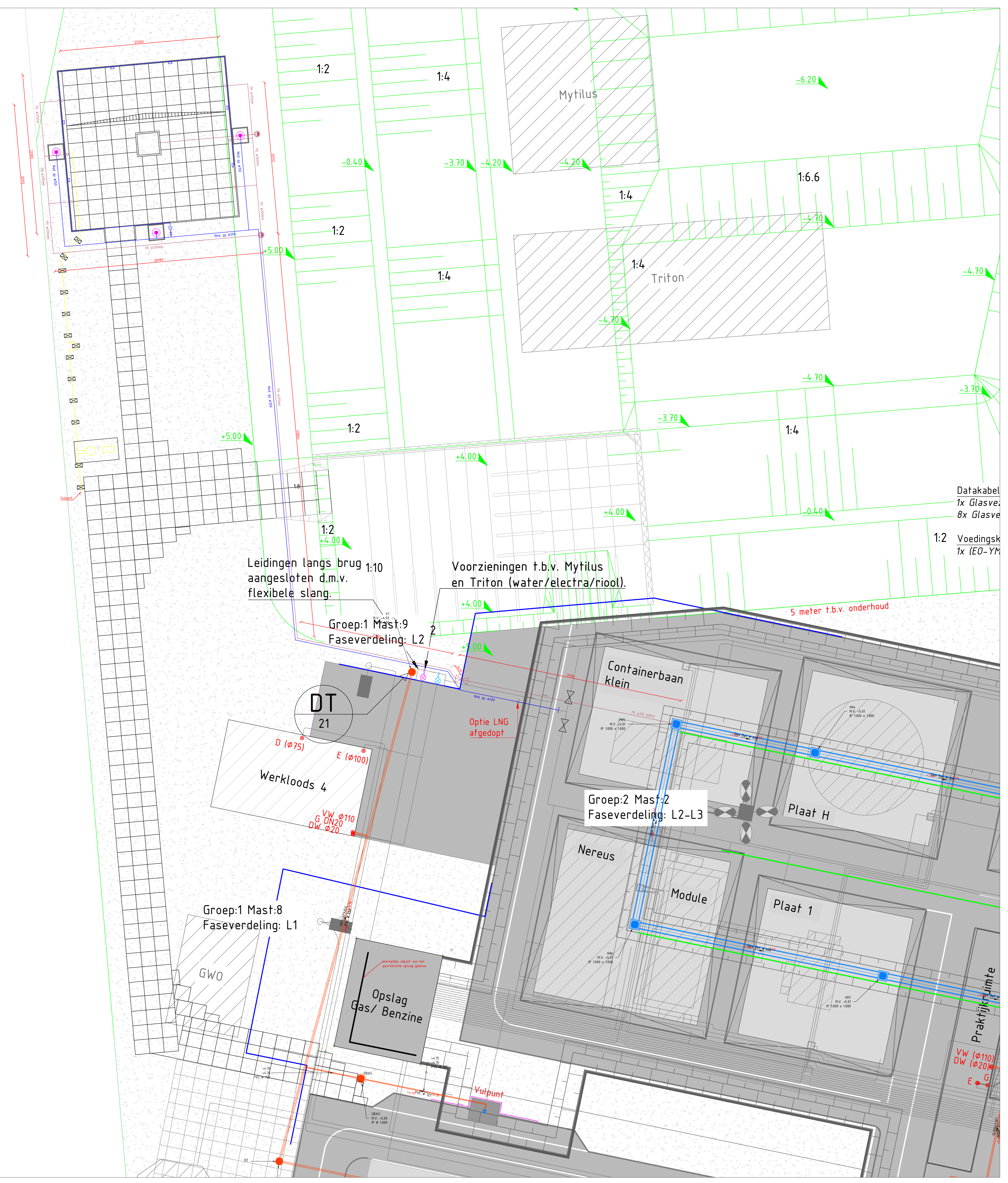
Hoofdkantoor

Magazijnen

27-11-2019
Indicative plattegrond veranderingen

50 meter





Datakabel
1x Glasvezel
8x Glasvezel
1:2 Voedingskabel
1x (EO-YM)

Leidingen langs brug 1:10
aangesloten d.m.v.
flexibele slang.

Voorzieningen t.b.v. Mytilus
en Triton (water/electra/riool).

Groep:1 Mast:9
Faseverdeling: L2

Groep:2 Mast:2
Faseverdeling: L2-L3

Groep:1 Mast:8
Faseverdeling: L1

Opslag
Gas/ Benzine

#	10-06-2019	Pla	Vertrick aanpak
#	22-01-2019	Pla	Locatie vulpunt gereedge
#	22-01-2019	Pla	Breedte weg aangepast
#	22-01-2019	Pla	Locatie vulpunt gereedge
#	09-12-2018	Pla	LNG - Oprijtheuvel
#	04-01-2018	DET	OMSCHRIJVING

OPDRACHTGEVER: Sapphire Complete Training Concepts B.V. PROJECT: Falck LNG Training Locatie
Brielle

QUALM AANNEMINGSBEDRIJF

SCHAAL: 1:200
FORMAAT: A0
BLAD NO: 1

3181 BK ROZENBURG
Tel: 0181-212822

Bezoekadres: Grangelaan 43



■ Regional Office Locations

With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,500 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

Our connections

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

Memberships

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.