

Maricken II

Onderzoek

Sweco Nederland B.V.
Onderwerp
Projectnummer

Klant

Datum
Auteur
Document referentie

Handelsregister 30129769
Maricken II
51003746

Marickenland C.V.

31-05-2023
Gaby Brand
NL22-648800269-34777

Gecontroleerd door

.....
Rik Zegers

Vrijgegeven door

.....
Richard van den Brink

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Wettelijk kader externe veiligheid	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Het begrip risico	7
2.2.1	Plaatsgebonden risico	7
2.2.2	Groepsrisico	8
2.2.3	Verantwoording groepsrisico	9
2.3	Omgevingswet	10
2.4	Circulaire effectafstanden LPG-tankstations	10
3	QRA LPG-tankstation	11
3.1	Plaatsgebonden risico	11
3.2	Afstanden Circulaire LPG-stations	11
3.3	Groepsrisico	12
4	QRA Buisleidingen	15
4.1	Uitgangspunten risicoberekeningen buisleidingen	15
4.2	Eigenschappen buisleidingen	15
4.3	Bevolkingsgegevens	15
4.4	Resultaten risicoanalyse	16
4.4.1	Plaatsgebonden risico	16
4.4.2	Groepsrisico	16
5	Elementen verantwoording groepsrisico	18
5.1	Risicoscenario's	18
5.1.1	BLEVE	18
5.1.2	Wolkbrand + explosie	19
5.1.3	Fakkelfbrand	19
5.2	Nut en noodzaak van de ontwikkelingen	19
5.3	Mogelijkheden tot zelfredzaamheid	19
5.3.1	BLEVE	19
5.3.2	Wolkbrand + explosie	20
5.3.3	Fakkelfbrand	20
5.4	Mogelijkheden van de hulpverlening	20
5.4.1	BLEVE	20
5.4.2	Wolkbrand + explosie	20

5.4.3	Fakkelfbrand	20
5.5	Overige maatregelen.....	20
5.5.1	Bronmaatregelen	21
5.5.2	Effectbeperkende maatregelen.....	21
5.6	Restrisico.....	21
Bijlage 1: LPG-rekentool		22
Bijlage 2: Resultaten QRA hogedruk aardgasleidingen – huidige situatie		23
Bijlage 3: Resultaten QRA hogedruk aardgasleidingen – toekomstige situatie		24

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Ontwikkelaars BPD en Blauwhoed hebben het voornemen een nieuwbouwwijk aan de noordzijde van de kern Wilnis te realiseren. De ontwikkeling, ook wel Maricken II genoemd, bestaat uit de realisatie van 654 woningen. Maricken II bestaat uit fase 1 en 2.



Figuur 1-1: Plangebied Maricken II te Wilnis.

Om Maricken II fase 1 planologisch mogelijk te maken wordt een uitwerkingsplan opgesteld. Voor zo'n uitwerkingsplan zijn diverse deelonderzoeken nodig. Een daarvan is het deelonderzoek Externe Veiligheid.

In 2019 is door Sweco een risico-inventarisatie uitgevoerd voor Maricken fase II¹. Uit deze risico-inventarisatie bleek dat er 2 risicobronnen zijn die nader beschouwd dienen te worden. Dit zijn het LPG-tankstation Shell Wilnis en de hogedruk aardgastransportleiding aan de zuidkant van het plangebied.

¹ Sweco, De Maricken fase II, Risico-inventarisatie Externe Veiligheid, SWNL0245857RvE, 25-06-2019.

1.2 Doel

In dit rapport wordt verslag gedaan van de groepsberekeningen voor het LPG-tankstation en de hoge druk aardgastransportleiding. Tevens is een aanzet tot de verantwoording van het groepsrisico opgenomen.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport begint in hoofdstuk 2 met een beschrijving van het wettelijke kader Externe Veiligheid waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd. Hoofdstuk 3 gaat in op de groepsrisicoberekening voor het LPG-tankstation en de conclusies. In hoofdstuk 4 zijn de kwantitatieve externe veiligheidsrisico's van de hogedruk aardgasleidingen (buisleidingen) beschreven. Tot slot bevat hoofdstuk 5 de aanzet tot de verantwoording van het groepsrisico.

2 Wettelijk kader externe veiligheid

2.1 Inleiding

Het algemene rijksbeleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's voor de omgeving vanwege:

- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het transport van gevaarlijke stoffen (openbare wegen, water- en spoorwegen, buisleidingen);
- het gebruik van luchthavens.

Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicovolle activiteit zelf zijn betrokken, maar als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen, zoals omwonenden.

2.2 Het begrip risico

Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

2.2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is het risico op een plaats (buiten de inrichting of langs een transportroute of een buisleiding), uitgedrukt in de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats (langs een inrichting, een transportroute of een buisleiding) zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval (binnen de inrichting of op de transportroute) waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is (Bevi, artikel 1 [3]; Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 1 [2]).

Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties gaat het Rijk uit van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan één op de miljoen per jaar. Dat betekent dat op een bepaalde plek een omwonende geen grotere kans op zo'n ongeluk mag hebben dan één op de miljoen per jaar.

(Bevi, artikel 8 [3]; Bevt, artikel 4 [1]; Bevb, artikel 11 [2]).

De omvang van het risico is een functie van de afstand waarbij meestal geldt: hoe groter de afstand, hoe kleiner het risico. De diverse niveaus van het plaatsgebonden risico worden geografisch weergegeven door zogenaamde iso-risicocontouren (lijnen) om een risicovol object of een transportas van gevaarlijke stoffen. Daarbij verbindt elke lijn plaatsen in de omgeving van een risicovol object of een transportas met een even hoog plaatsgebonden risico.

Voor kwetsbare objecten² geldt een grenswaarde van PR 10^{-6} /jaar. Voor beperkt kwetsbare objecten³ geldt een richtwaarde van PR 10^{-6} /jaar. De grenswaarden moeten bij de uitoefening van een aangewezen wettelijke bevoegdheid in acht worden genomen, terwijl met richtwaarden zoveel mogelijk rekening moet worden gehouden (Bevi, artikel 8 [3]; Bevt, artikel 4 [1]; Bevb, artikel 11 [2]).

² Een kwetsbaar object is bijvoorbeeld een woning of een school [1] [2] [3].

³ Een beperkt kwetsbaar object is bijvoorbeeld een sporthal of een speeltuin [1] [2] [3].

Afwijking van een richtwaarde is bij alle beperkte kwetsbare objecten mogelijk vanwege zwaarwegende belangen op het gebied van vervoer, ruimtelijke ordening en economie (verder te noemen: gewichtige redenen).

Afwijking is, op grond van de Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen bladzijde 99 [5], tevens toegestaan bij het opvullen van kleine open gaten in het bestaand stedelijk gebied of vervangende nieuwbouw in het kader van de herstructurering van stedelijk gebied.

Afwijking is primair een verantwoordelijkheid van het ter zake van een besluit aangewezen bevoegd gezag. Daarbij dient voorafgaand overleg met alle betrokken bestuursorganen plaats te vinden. In de motivering bij het betrokken besluit moet het bevoegd gezag aangeven waarom wordt afgeweken van de norm.

2.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de cumulatieve kans per jaar dat een groep van ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van aanwezigheid in het invloedsgebied (van een inrichting of van een transportroute) en een ongewoon voorval (binnen die inrichting of langs die transportroute) waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is (Bevi, artikel 1 [3]; Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 1 [2]).

Het groepsrisico geeft de aandachtspunten op een transportroute (ook bij buisleidingen) aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron. Dit laatste geldt ook voor inrichtingen.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale as het aantal doden logaritmisch is weergegeven.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment (geldt ook voor buisleidingen) gemeten per kilometer en per jaar:

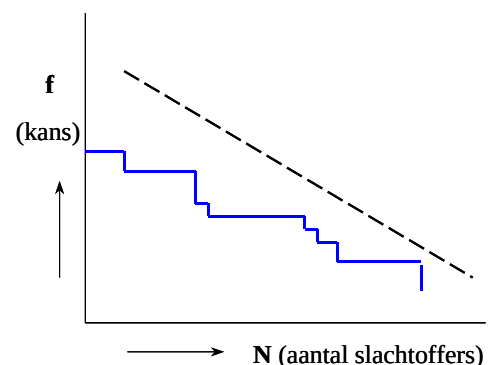
- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
 - 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
 - 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers.
- (Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 12 [2]).

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is per inrichting gemeten en per jaar:

- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers.

(Bevi, artikel 12 [3]).

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per inrichting of per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is



dan bovengenoemde oriëntatiewaarden. Deze oriëntatiewaarden gelden in alle situaties.

2.2.3 Verantwoording groepsrisico

Met het invullen van de verantwoordingsplicht wordt een invulling gegeven in hoeverre externe veiligheidsrisico's in het plangebied worden geaccepteerd en welke maatregelen getroffen zijn om het risico zoveel mogelijk te beperken. Het invullen van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Door de verantwoordingsplicht wordt het bevoegd gezag gedwongen het externe veiligheidsaspect mee te wegen bij het maken van ruimtelijke keuzes. Deze verantwoording is kwalitatief en bevat verschillende onderdelen. Ook bestaat er een plicht voor het bevoegd gezag om de veiligheidsregio (voorheen regionale brandweer) in de gelegenheid te stellen advies uit te brengen.

De verantwoordingsplicht behelst onder meer de volgende aspecten:

- de mogelijkheden van zelfredzaamheid;
- de mogelijkheden van de bestrijdbaarheid;
- aanwezigheidsdichtheid binnen het invloedsgebied;
- nut en noodzaak van de ontwikkeling;
- mogelijke maatregelen;
- restrisico.

Voor inrichtingen geldt dat voor elke verandering van het groepsrisico een volledige verantwoording moet worden afgelegd (Bevi, artikel 12 [3]).

In sommige gevallen hoeven alleen punt 1 en 2 behandeld te worden. Dit noemen we de beperkte verantwoording van het groepsrisico. Hieronder wordt aangegeven in welke gevallen dat is.

Voor vervoer van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg geldt:

Volgens artikel 7 van het Bevt [1] moet bij elk plan binnen het invloedsgebied in elk geval een beperkte verantwoording worden uitgevoerd. Wanneer het plan binnen de 200 meter van de transportas ligt, moet een uitgebreide verantwoording worden uitgevoerd, tenzij:

- het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde of
- wanneer het groepsrisico ligt tussen de 0,1 en 1 maal de oriëntatiewaarde en de toename van het groepsrisico minder is dan 10% (Bevt, artikel 7 [1]).

Voor buisleidingen geldt:

Volgens artikel 12 van het Bevb [2] moet bij elk plan binnen het invloedsgebied in elk geval een beperkte verantwoording worden uitgevoerd. Wanneer het plan binnen de 100% letaliteitsgrens ligt (voor brandbare stoffen) of binnen de PR 10^{-8} /jaar-contour (voor toxische stoffen) ligt, moet een uitgebreide verantwoording worden uitgevoerd, tenzij:

- het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde of
- wanneer het groepsrisico tussen de 0,1 en 1 maal de oriëntatiewaarde ligt en de toename van het groepsrisico minder dan 10% bedraagt (Bebv, artikel 12 [2]).

2.3 Omgevingswet

Op 1 januari 2024 treedt de Omgevingswet in werking. Met de inwerkingtreding van deze wet verandert de regelgeving voor de fysieke leefomgeving. Ook de wetgeving ten aanzien van Externe Veiligheid verandert⁴.

De belangrijkste wijzigingen zijn:

- De Omgevingswet vult het groepsrisico anders in. Bij risicovolle activiteiten uit het Bal wijst het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) aandachtsgebieden aan. De gemeente moet in die gebieden rekening houden met het risico van brand, explosies of gifwolken.
De gemeente kan die gebieden in het omgevingsplan aanwijzen als voorschriftengebied. Dan gelden daar aanvullende bouwkundige eisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl);
- Er wordt een nieuwe categorie gebouwen geïntroduceerd: de zeer kwetsbare gebouwen. Overheden moeten deze zeer kwetsbare gebouwen extra beschermen;
- Het Register Externe Veiligheidsrisico's vervangt het Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS).

2.4 Circulaire effectafstanden LPG-tankstations

Op 28 juni 2016 is de "Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen voor de externe veiligheid" gepubliceerd. Gemeenten dienen bij het vaststellen van een nieuw bestemmingsplan in de nabijheid van of bij het verlenen van een vergunning voor een LPG-tankstation rekening te houden met deze circulaire.

In deze circulaire wordt het bevoegd gezag voor LPG-tankstations gevraagd om naast het hanteren van de risicoafstanden uit de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) rekening te houden met de effectafstanden uit deze circulaire. Er dient rekening gehouden te worden met een effectafstand van 60 meter (vanaf het vulpunt) tot (beperkt) kwetsbare objecten. Hiervan mag worden afgeweken door het treffen van veiligheidsmaatregelen. Daarnaast moet rekening worden gehouden met een effectafstand van 160 meter tot zeer kwetsbare objecten

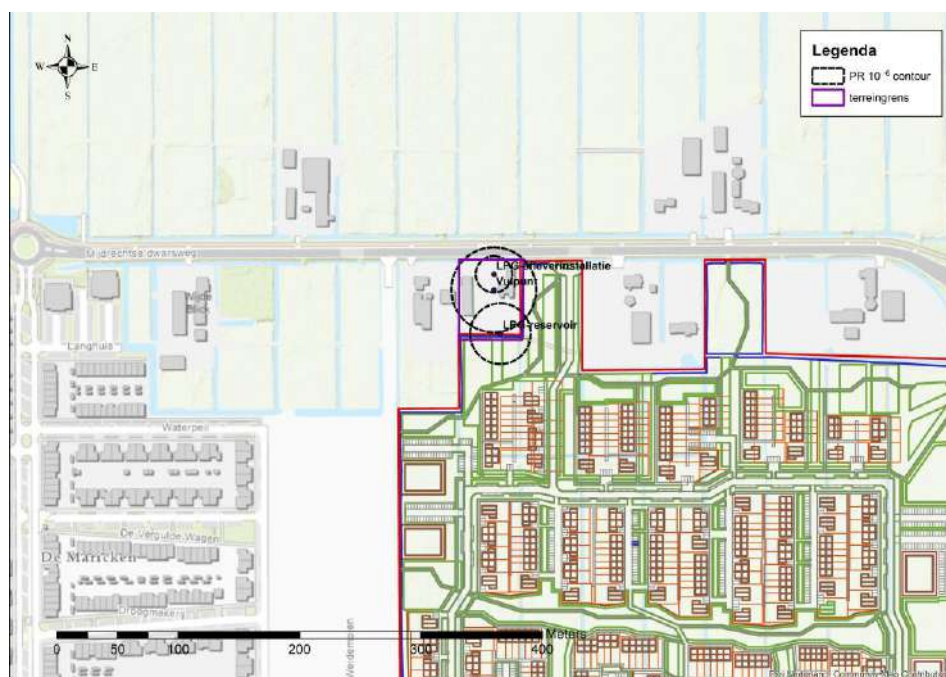
⁴ Bron: <https://iplo.nl>

3 QRA LPG-tankstation

Omdat het plangebied binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation ligt, zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico hiervan beschouwd.

3.1 Plaatsgebonden risico

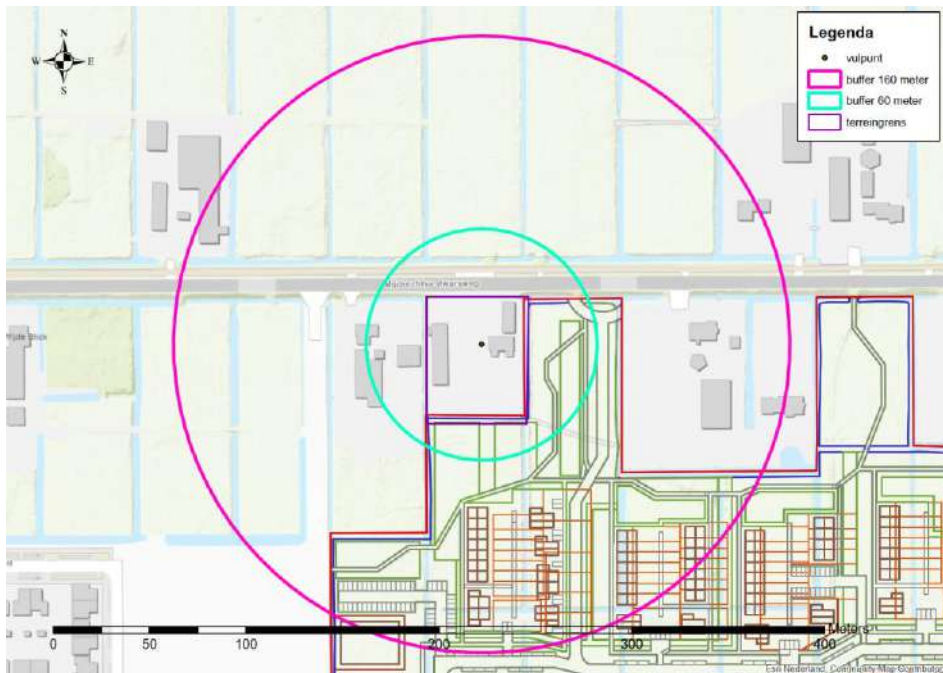
Het plangebied valt deels binnen de PR10-6-contouren van het LPG-tankstation, maar hier zijn geen beperkt- of kwetsbare objecten gelegen. Het plaatsgebonden risico van de grootste risicobron (het vulpunt) is weergegeven in Figuur 3 1. Het LPG-tankstation heeft een doorzet kleiner dan 1000 m³. Dit betekent dat de risicocontour van het vulpunt 35 meter is, de risicocontour rondom de LPG-tank 25 meter is en de risicocontour rondom de afleverzuil 15 meter is. De contour van het vulpunt en de LPG-tank vallen weliswaar over de grens van het plangebied, maar binnen deze contouren zijn geen woningen geprojecteerd. De PR 10⁻⁶ contouren zijn bij de huidige invulling van het plan dan ook geen belemmering.



Figuur 3 1: Plaatsgebonden risico LPG-tankstation.

3.2 Afstanden Circulaire LPG-stations.

De effectafstanden volgens de circulaire zijn weergegeven in Figuur 3 2. De contour van 60 meter vanaf het vulpunt valt weliswaar over de grens van het plangebied, maar binnen deze contouren zijn geen woningen geprojecteerd. Binnen de 160 meter contour zijn wel woningen gelegen (woningen zijn een kwetsbaar object), maar binnen deze contour zijn geen zeer kwetsbare objecten geprojecteerd. Zeer kwetsbare objecten zijn gebouwen voor mensen die zichzelf niet op tijd in veiligheid kunnen brengen). De afstanden uit de circulaire vormen dan ook geen belemmering voor verdere uitvoering van het plan.



Figuur 3 2: afstanden Circulaire effectafstanden LPG tankstations

3.3 Groepsrisico

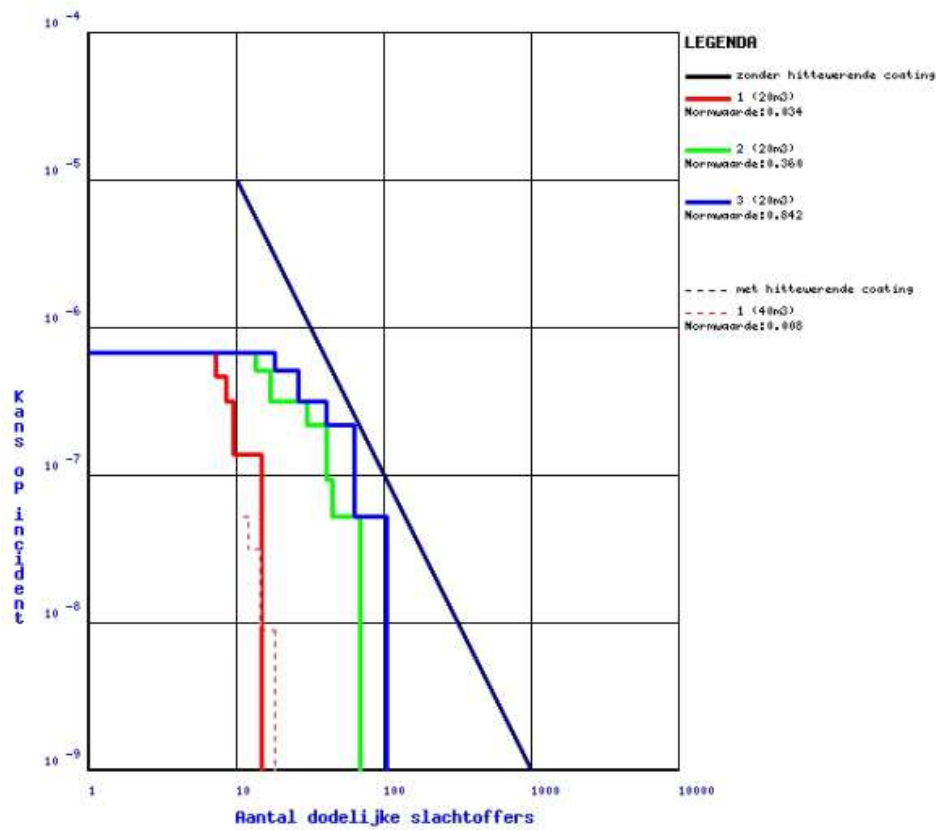
Voor een plan binnen het invloedsgebied van een Bevi-inrichting (= LPG-tankstation) moet altijd een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico (VGR) plaatsvinden waarin onder andere de hoogte van het groepsrisico wordt vermeld en ook de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico (Bevi, art. 13). Het groepsrisico is daarom berekend met de LPG groepsrisico berekeningsmodule. Uit figuur 3.2 blijkt dat het invloedsgebied over het plangebied valt, en dat er nieuwe woningen binnen het invloedsgebied worden gebouwd.

Voor de berekeningen met de LPG-rekentool zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er zijn drie berekeningen uitgevoerd. De eerste is voor de huidige situatie, de tweede voor de toekomstige situatie, waarbij op basis van het schetsontwerp⁵ het aantal woningen binnen het invloedsgebied is bepaald. Tot slot is er een derde berekening uitgevoerd, waarbij het aantal woningen binnen het invloedsgebied ten opzichte van de toekomstige situatie is vermenigvuldigd met 1,5. Dit is gedaan om aan te tonen dat er in de toekomst nog ruimte is voor eventuele realisatie van extra woningen.

De verantwoording van het groepsrisico is opgenomen in hoofdstuk 5.

Sweco | Maricken II
Projectnummer 51003746
Datum 14-04-2023



Figuur 3 3: Groepsrisico LPG-tankstation.

Uit de berekening van het groepsrisico blijkt dat het groepsrisico voor zowel de huidige als de plansituatie onder de oriëntatiewaarde is gelegen. Ook de berekening met worstcase uitgangspunten blijft onder de oriëntatiewaarde.

In onderstaande tabel zijn de berekende groepsrisico's weergegeven.

Tabel 3.1 berekende groepsrisico

	Groepsrisico
Huidige situatie	0,0084
Toekomstige situatie	0,360
Toekomstige situatie worstcase	0,842

4 QRA Buisleidingen

4.1 Uitgangspunten risicoberekeningen buisleidingen

Het risico van buisleidingen wordt berekend met de rekenmethodiek buisleidingen bestaande uit het modeleringprogramma CAROLA en de handleiding risicoberekeningen Bevb [4]. Het programma CAROLA is een gestandaardiseerde rekenmethodiek voor het berekenen van risico's van transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Het programma berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsfrequenties van de leidingen en druk en diameter van de leiding, de externe risico's van de buisleiding.

Met de berekeningsresultaten kan worden aangetoond in hoeverre het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen over een kilometer voldoet aan de in het externe veiligheidsbeleid vastgestelde normering.

In deze paragraaf zijn de volgende parameters nader toegelicht:

- eigenschappen van de buisleiding;
- bevolkingsgegevens langs de buisleiding.

4.2 Eigenschappen buisleidingen

Rondom het plangebied ligt een relevante hogedruk aardgasleiding W-529-01 van Gasunie.

De gegevens van deze leiding is opgevraagd bij N.V. Nederlandse Gasunie, door het interessegebied (plangebied) te selecteren in CAROLA en deze te versturen naar N.V. Nederlandse Gasunie. Het teruggestuurde bestand bevat leidinggegevens, zoals druk en diameter van de leiding, de 1% en de 100% letaliteitsafstanden.

In onderstaand tabel zijn de gegevens van de hogedruk aardgastransportleiding weergegeven. Voor deze buisleidingen is de risicoberekening uitgevoerd.

Tabel 4-1 Letaliteitsgebied aardgastransportleiding nabij plangebieden

Naam buisleiding	Druk	Diameter	100% letaliteitsgebied	1% letaliteitsgebied
	[bar]	[inch]	[m]	[m]
W-529-01	40	13	65	140

De indicatieve afstand van het plangebied tot de buisleiding is ca. 25 m.

4.3 Bevolkingsgegevens

Huidige situatie

Voor de huidige situatie zijn de bevolkingsgegevens opgevraagd bij de Populatorservice (inclusief Marickens I) voor het gebied binnen het 1% letaliteitsgebied van de aardgastransportleiding. Het teruggestuurde bestand is vervolgens ingelezen in CAROLA. De tekstbestanden van de Populatorservice geven de verdeling aan van de aanwezigheid van mensen in de dag- en nachtsituatie. Deze verdeling is één op één overgenomen in de parameters van CAROLA.

Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie aan de Mijdrechtse Dwarsweg worden 654 woningen gerealiseerd.

In de QRA zijn op de planlocatie de woningen toegevoegd met een dichtheid van gemiddeld 2,4 personen per woning. Voor de verdeling tussen dag en nacht zijn de default waarden aangehouden van CAROLA.

4.4 Resultaten risicoanalyse

Deze paragraaf geeft de resultaten van de risicoberekeningen weer van de hogedruk aardgastransportleiding. In bijlage 1 en 2 zijn de rapportages opgenomen van de CAROLA-berekeningen voor de huidige en toekomstige situatie.

4.4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico per jaar ($PR 10^{-6}/\text{jaar}$) is al reeds door Gasunie berekend en op de risicokaart aangegeven.

De aardgasleiding heeft geen plaatsgebonden risicocontour $10^{-6}/\text{jaar}$. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het realiseren van het plangebied.

4.4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico wordt voor de twee buisleidingen berekend voor twee situaties, namelijk:

1. Huidige situatie.
2. Toekomstige situatie.

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico, wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de buisleiding wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

Huidige en toekomstige situatie buisleidingen

Het groepsrisico is berekend voor één kilometer in de nabijheid van het Plangebied, zoals vereist in artikel 12 van het BEVB [2].

In onderstaande figuur is weergegeven welk stuk leidingdeel dit betreft. In Tabel 4-2 zijn de groepsrisico's van de huidige en de toekomstige situatie weergegeven.



Figuur 4-1 Ligging leidingdelen ter hoogte van het plangebied

Tabel 4-2 Groepsrisico huidige en toekomstige situatie – Buisleidingen

Buisleiding nummer	Huidige situatie	Toekomstige situatie
W-529-01		
Overschrijdingsfactor	Het berekende GR voor de buisleiding overschrijdt niet de oriëntatie waarde. De overschrijdingsfactor voor W-529-01 is 0,001.	Het berekende GR voor beide buisleidingen overschrijdt niet de oriëntatie waarde. De overschrijdingsfactor voor W-529-01 is 0,002.

Voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is er een groepsrisico berekend, maar beide overschrijden niet de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico ligt voor de hogedrukaardgasleiding beneden de 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat als gevolg van een ongeval met de hogedruk aardgasleiding het aantal slachtoffers niet significant is. Op basis hiervan dient het groepsrisico conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen beperkt verantwoord te worden.

5 Elementen verantwoording groepsrisico

Voor het LPG-tankstation moet een volledige verantwoording van het groepsrisico worden uitgevoerd. Dat betekent dat voor het LPG-tankstation moet worden ingegaan op:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp bij het LPG-tankstation.
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich bij het LPG tankstation een ramp voordoet.
- nut en noodzaak van de ontwikkelingen;
- mogelijke maatregelen;
- restrisico.

Bij vervoer, opslag en verwerking van gevaarlijke stoffen ontstaan verschillende risico's. Bij deze risico's kunnen zich scenario's voordoen met grote effecten.

Er bestaat een adviesrecht voor de Veiligheidsregio.

Voor de buisleiding W-529-01 kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

5.1 Risicoscenario's

Door de verlading en opslag van brandbare gassen (GF3) zijn meerdere scenario's mogelijk bij een calamiteit. In de omgeving kunnen daardoor als gevolg van een calamiteit de volgende scenario's optreden.

- BLEVE.
- Wolkbrand + explosie.
- Fakkelbrand.

Voor een buisleiding is alleen het ongevalsscenario fakkelbrand van belang.

5.1.1 BLEVE

Bij het BLEVE scenario van een LPG tankauto gaat het voornamelijk om het volgende.

- Bij transport over de weg wordt alleen rekening gehouden met een 'koude' BLEVE. Dit houdt in dat een tot vloeistof verdicht gas onder druk expandeert tot een dampwolk bij instantaan falen. Dit kan gebeuren door een ongeval waardoor de tank beschadigd raakt. Indien sprake is van een 'koude' BLEVE, dan ontsteekt de dampwolk met een vuurbal tot gevolg.
- Bij een LPG-tankstation kan ook het scenario van een warme BLEVE optreden. Dit kan gebeuren wanneer er een brand is in de directe omgeving die ervoor zorgt dat de druk zo hoog oploopt dat de tank bezwijkt. Dit scenario heeft een grotere effectafstand dan het scenario van een koude BLEVE.
- De BLEVE geeft zowel een drukgolf als een intense warmtestraling.
- Door warmtestraling kunnen onbeschermden personen overlijden of gewond raken.
- Na een BLEVE is er sprake van schade en secundaire branden.

5.1.2 Wolkbrand + explosie

Een wolkbrand wordt veroorzaakt doordat na een ongeval LPG vrijkomt en niet direct ontsteekt, maar pas nadat zich een gaswolk heeft gevormd (vertraagde ontsteking). Aanwezigen binnen de wolk zullen overlijden. Als de wolk bij het ontbranden niet kan expanderen kan er ook een drukgolf ontstaan.

5.1.3 Fakkelfbrand

De fakkelfbrand is zichtbaar, hoorbaar en de hittestraling is duidelijk voelbaar voor aanwezigen. De effectieve strategie voor zelfredzaamheid kan door aanwezigen juist worden ingeschat: zij moeten het gebied, afgeschermd van hittestraling, ontvluchten. Aanwezigen binnen de 50 meter van de fakkelfbrand hebben nauwelijks mogelijkheden tot zelfredzaamheid, vanwege de grote hittestraling.

5.2 Nut en noodzaak van de ontwikkelingen

Momenteel is er grote krapte op de woningmarkt. Om deze reden dienen er in Nederland in de komende jaren 1,1 miljoen woningen te worden gebouwd. Ook in de gemeente de Ronde Venen is er schaarste op de woningmarkt. De woningbouwlocatie Maricken II is nodig om de krapte op de woningmarkt te verminderen. Marickenland is al enige tijd aangewezen als woningbouwlocatie. Maricken moest een duurzaam woon-, natuur- en recreatiegebied op de agrarische gronden in de polder Groot Mijdsrecht Zuid worden, waarbij een gedifferentieerde wijk werd gebouwd aan de Marickenzijde. In 2011 is het bestemmingsplan 'Marickenland' vastgesteld, waarin voor Maricken II een uit te werken woonbestemming is opgenomen. Voorliggende ontwikkeling wordt dan ook juridisch mogelijk gemaakt middels een uitwerkingsplan.

5.3 Mogelijkheden tot zelfredzaamheid

Het plan dient te worden voorzien van voldoende vluchtwegen. Daarnaast is het een mogelijkheid dat het bevoegd gezag de burgers, die binnen het invloedsgebied wonend of werkzaam zijn, informeren over de mogelijkheden en onmogelijkheden om zichzelf in veiligheid te brengen bij een eventuele calamiteit.

Belangrijk is om na te gaan wat de mogelijkheden tot zelfredzaamheid zijn om slachtoffers bij de diverse scenario's te voorkomen en om na te gaan of het gebied zodanig ingericht is dat de zelfredzaamheid wordt bevorderd. Het is van belang dat duidelijk is waarheen gevlucht moet worden. Er moeten (nood)uitgangen en vluchtroutes zijn van de risicobronnen af. Er wordt geadviseerd om een goede risicocommunicatie uit te voeren (hoe moeten bewoners handelen bij een ongeval met gevaarlijke stoffen).

De mogelijkheden van de zelfredzaamheid hangen grotendeels af van het type scenario dat zich afspeelt en de ligging van de risicobronnen ten opzichte van het plangebied.

5.3.1 BLEVE

Bij secundaire branden dienen personen zich in veiligheid te brengen door het ontvluchten van het rampgebied. Vluchten tot buiten het invloedsgebied is de beste optie.

5.3.2 Wolkbrand + explosie

Bij een dreigende explosie is het belangrijk dat ramen en deuren geopend worden door de personen in de omgeving van het ongeval.

5.3.3 Fakkelfbrand

Gebieden selecteren als verzamelplaats en inrichten op het scenario fakkelfbrand. Dit houdt in dat de verzamelplaats voldoende wordt afgeschermd door gebouwen, zodat het 'vrije-veld-effect' zoveel mogelijk beperkt wordt. Gebouwen bieden een afschermbre werking. Het is raadzaam dit soort verzamelplaatsen (open ruimtes) te realiseren op voldoende afstand vanaf de risicobronnen.

5.4 Mogelijkheden van de hulpverlening

In de toelichting van voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp gaat het erom hoe de hulpverlening opgestart en ingezet wordt of kan worden en wat de mogelijkheden daartoe zijn.

De hulpverlening dient risicocommunicatie in te zetten ter bevordering van het juiste zelfreddende gedrag.

5.4.1 BLEVE

Doordat bij een koude 'BLEVE' de tankauto direct bij impact expandeert, is dit scenario niet te bestrijden. De secundaire branden, die ontstaan zijn doordat het vuur is overgeslagen, zijn wel te bestrijden. De hulpverlening dient de mogelijkheid te hebben om het rampgebied snel en goed te kunnen betreden. Daarnaast dienen bluswatervoorzieningen goed beschikbaar te zijn.

5.4.2 Wolkbrand + explosie

Hulpdiensten kunnen bij een dreigende explosie proberen te voorkomen dat mensen dichtbij de plek van het ongeval kunnen komen. Tevens kunnen secundaire branden bestreden worden en slachtoffers geholpen in het getroffen gebied.

5.4.3 Fakkelfbrand

Een fakkelfbrand zal vrijwel direct na het vrijkomen van de brandbare stof optreden en is moeilijk te bestrijden. Eventuele secundaire branden, die ontstaan zijn doordat het vuur is overgeslagen, zijn wel te bestrijden. De hulpverlening dient de mogelijkheid te hebben om het rampgebied snel en goed te kunnen betreden. Daarnaast dienen bluswatervoorzieningen goed beschikbaar te zijn.

5.5 Overige maatregelen

Naast de eerdergenoemde aspecten van de verantwoording van het groepsrisico dient men in te gaan op de mogelijk te nemen maatregelen. De volgende overige maatregelen zijn te onderscheiden:

- bronmaatregelen;
- effectbeperkende maatregelen;

Hiernavolgend worden de eerste twee punten achtereenvolgens uitgewerkt.

5.5.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen zijn moeilijk realiseerbaar. Het tankstation staat namelijk al geïsoleerd opgesteld. Daarnaast maakt het tankstation geen onderdeel uit van het plan. Bronmaatregelen kunnen dan ook niet afgedwongen worden.

5.5.2 Effectbeperkende maatregelen

Het gaat hier om een ruim opgezet woningbouw plan, waarbij sprake is van hoogbouw tot zes bouwlagen hoog. Dit betekent dat het aantal minder zelfredzame mensen beperkt zal zijn en er geen sprake is van een hoge personendichtheid. Extra effectbeperkende maatregelen zijn dan ook niet nodig.

5.6 Restrisiko

De beschouwde risicobronnen kunnen leiden tot ongevallen die onbeheersbaar kunnen blijken. De genoemde maatregelen kunnen de effecten van ongevallen mogelijk reduceren tot een omvang die beter beheersbaar wordt geacht door de hulpverleningsdiensten. Ondanks de reductie van het risico is er altijd sprake van een restrisiko. Het is aan het bevoegd gezag om aan te geven of zij het restrisiko acceptabel achten.

Bijlage 1: LPG-rekentool

Disclaimer

De LPG-rekentool biedt naast een groepsrisicoberekening volgens de kansen gebaseerd op de Regeling externe veiligheid inrichtingen (de wettelijk verankerde veiligheidssituatie) de mogelijkheid een groepsrisicoberekening uit te voeren op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.

Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating;
- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating;
- Situatie met zowel bevoorrading door een LPG-tankwagen met als zonder hittewerende coating (de tool geeft beide fN-curves).

BETROUWBAARHEID BEREKENING

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating
Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating
Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de berekening zonder deze maatregelen.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de situatie zonder convenantmaatregelen sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door deconvenantmaatregelen is het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de losslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating iets lager is dan de groepsrisicoberekening zonder deze maatregelen.

Overigens wordt opgemerkt dat bij de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toegepast is waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR-curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de berekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Basisgegevens

Project Maricken II
Berekeningscode 230323-123041-s7zlk
Afgeleid van berekeningscode 221019-095606-bvmle

Locatie LPG-tankstation

Straat	Mijdrechtse dwarsweg
Huisnummer	27
Postcode	3648BR

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	Sweco
Naam persoon	Rik Zegers
Telefoonnummer	0620406500
Datum berekening	2023-03-23

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.	Nee
--	-----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG-vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG-tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG-voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG-tankwagens?	Ja
4. Eén LPG-vulpunt bedient één LPG-voorraadtank?	Ja
5. LPG-voorraadtank heeft een volume van 20 m3 of 40 m3 ?	Ja
6. LPG-voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG-vulpunt tot aan de LPG-voorraadtank bedraagt	10-50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG-doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m3, 1000 m3 of 1.500 m3?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG-tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	is geïsoleerd, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)
----------------------------------	---

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG-vulpunt:
minder dan 17,5 meter
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG-vulpunt:
minder dan 5 meter
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG-vulpunt:
minder dan 25 meter
4. Hoogte gebouw tankstation:
minder dan 5 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :
Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG-vulpunt:
minder dan 10 meter

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	huidig
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	40
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	3	7.2	3.6	7.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			8.6	7.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	huidig
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	40
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	1	2.4	1.2	2.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			6.2	2.4

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	huidig
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	40
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	3	7.2	3.6	7.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			8.6	7.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	huidig
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	40
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	1	2.4	1.2	2.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			6.2	2.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	planvoornemen
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	7	16.8	8.4	16.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			13.4	16.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	planvoornemen
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	10	24	12	24
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			17	24

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	planvoornemen
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	12	28.8	14.4	28.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			14.4	28.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	planvoornemen
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	18	43.2	21.6	43.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			26.6	43.2

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	planvoornemen
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	30	72	36	72
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			41	72

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	planvoornemen
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	25	60	30	60
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			30	60

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 3

Naam groepsberekening	planvoornemen worstcase
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	11	26.4	13.2	26.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			18.2	26.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 3

Naam groepsberekening	planvoornemen worstcase
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	15	36	18	36
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			23	36

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 3

Naam groepsberekening	planvoornemen worstcase
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	18	43.2	21.6	43.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			21.6	43.2

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 3

Naam groepsberekening	planvoornemen worstcase
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	27	64.8	32.4	64.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			37.4	64.8

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 3

Naam groepsberekening	planvoornemen worstcase
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	45	108	54	108
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1	5	5	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			59	108

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 3

Naam groepsberekening	planvoornemen worstcase
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	38	91.2	45.6	91.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			45.6	91.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	huidig
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Ja

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	8.6	7.2
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	14.8	9.6
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	14.8	9.6

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	planvoornemen
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	13.4	16.8
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	30.4	40.8
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	44.8	69.6

Groepsberekening 3

Naam groepsberekening	planvoornemen worstcase
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	18.2	26.4
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	41.2	62.4
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	62.8	105.6

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Maricken II

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	huidig
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	40
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D40	Directe ontsteking ondergrondse tank 40 m3	8.60	8.60	7.20	7.20
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	8.60	8.60	7.20	7.20
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	8.60	8.60	7.20	7.20
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	8.60	8.60	7.20	7.20
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	8.60	8.60	7.20	7.20
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	8.60	6.18	7.20	5.18
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	8.60	4.44	7.20	3.72
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	8.60	2.33	7.20	1.95
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	8.60	8.60	7.20	7.20

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

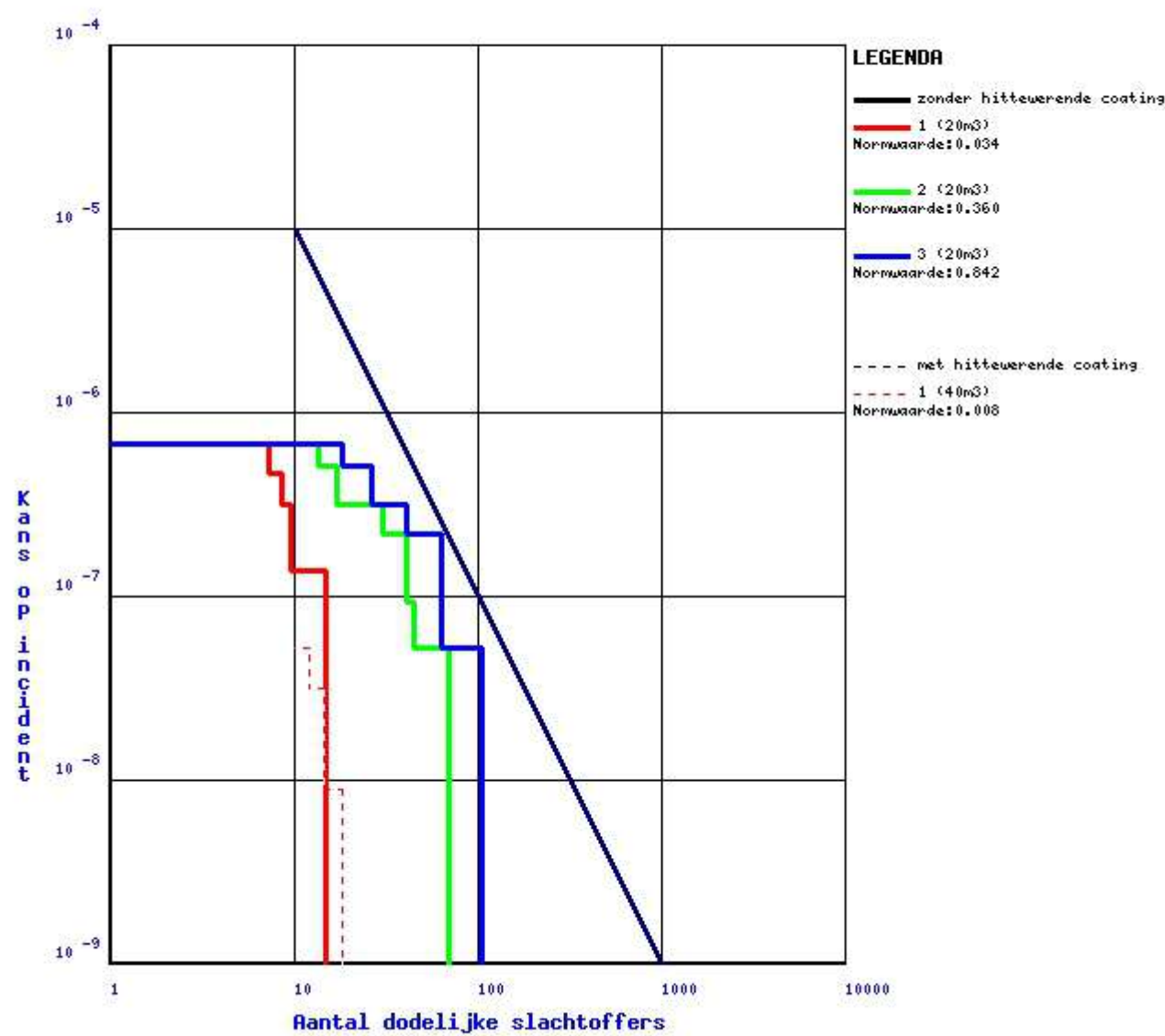
		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D40	Directe ontsteking ondergrondse tank 40 m3	6.20	5.32	2.40	2.40
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	6.20	6.20	2.40	2.40
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	6.20	6.20	2.40	2.40
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	6.20	6.20	2.40	2.40
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	6.20	0.66	2.40	0.32
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	6.20	0.04	2.40	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	6.20	0.02	2.40	0.01
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	6.20	0.00	2.40	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	6.20	6.20	2.40	2.40

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D40	Directe ontsteking ondergrondse tank 40 m3	0.00	0.00	0.00	0.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	0.00	0.00	0.00	0.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	0.00	0.00	0.00	0.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	0.00	0.00	0.00	0.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	0.00	0.00	0.00	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	0.00	0.00	0.00	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	0.00	0.00	0.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	0.00	0.00	0.00	0.00

Resultaat grafisch weergegeven

- Groepsberekening 1
- Groepsberekening 2
- Groepsberekening 3
- Groepsberekening 4
- huidig
- planvoornemen
- planvoornemen worstcase



Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd. De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze rekenmodule is ontwikkeld door Antea Group (voorheen ingenieursbureau Oranjewoud), in samenwerking met het ministerie van I&M en de Vereniging Vloeibaar Gas.

Bijlage 2: Resultaten QRA hogedruk aardgasleidingen – huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Maricken II huidige situatie

Door:
NLGABB

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3360.00 en stationing 4360.00	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 970.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	18
6 Referenties.....	19

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	Ja
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	Ja
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 06-04-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\210\377481_Maricken_fase_2\W300 - Onderzoek en advies\W307 - Veiligheid\Carola\Maricken II Carola.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 03-04-2023.

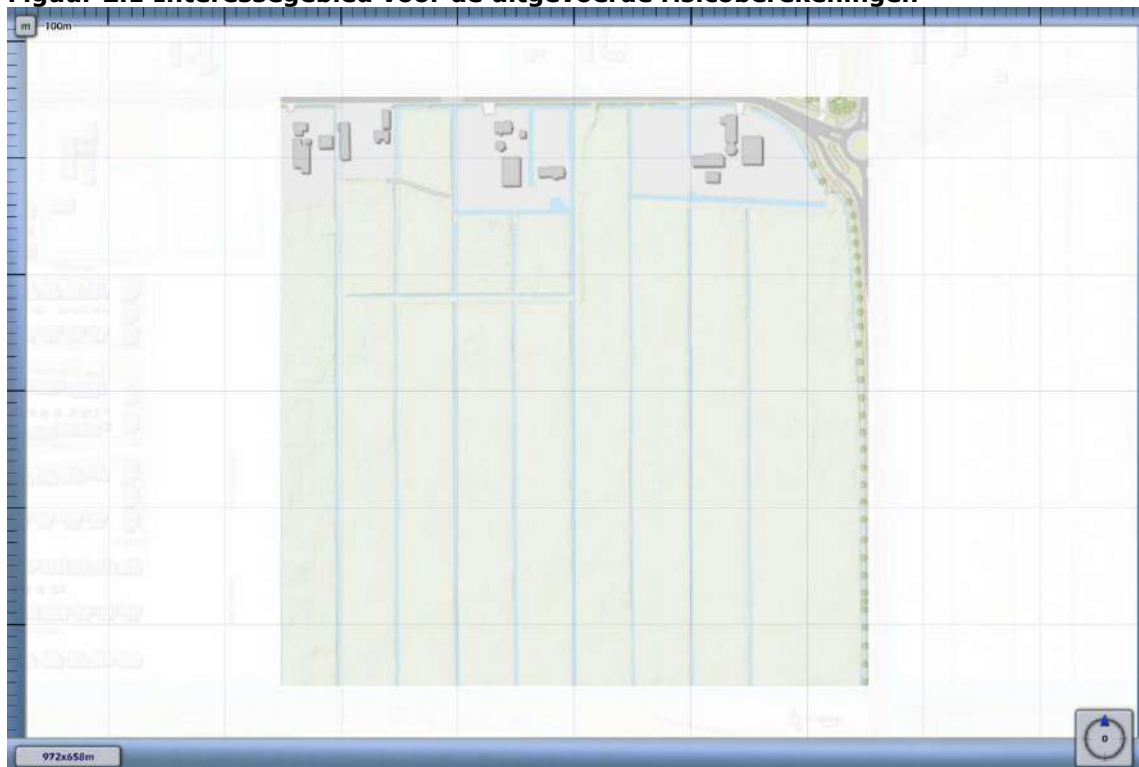
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8765_leiding-W-529-01-deel-1	323.80	40.00	03-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8765_leiding-W-529-03-deel-1	219.10	40.00	03-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8765_leiding-W-529-08-deel-1	168.30	40.00	03-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8765_leiding-W-529-17-deel-1	323.90	40.00	03-04-2023

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

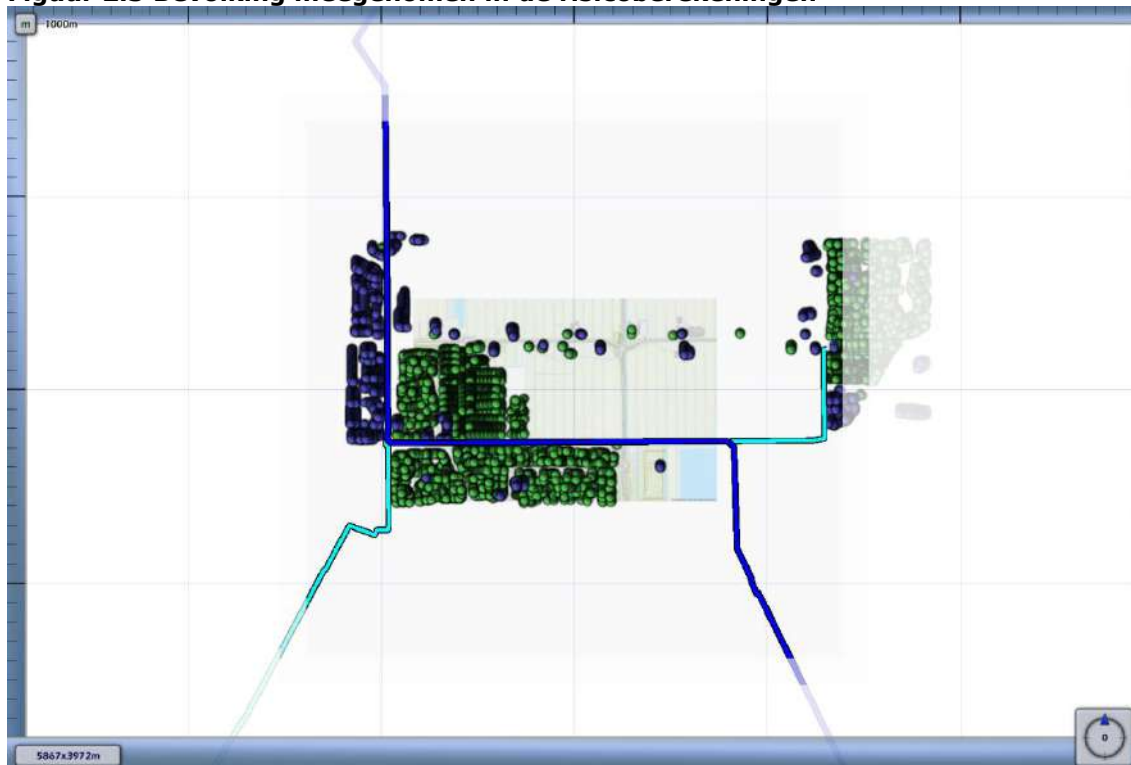
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	349.410	428.820
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	715.250	716.660
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	719.770	724.780
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	734.850	736.400
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1053.190	1071.500
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1083.090	1094.720
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1375.990	1381.140
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1593.430	1596.910
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1736.720	1786.690
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1843.580	1868.930
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2328.410	2346.980
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2890.520	2897.280
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3139.500	3145.440
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3147.030	3149.890
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3528.170	3531.820

8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3965.730	3967.800
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4140.030	4142.480
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6400.890	6406.570
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6407.170	6413.570
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6417.530	6443.050
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6444.130	6461.660
8765_leiding-W-529-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	271.510	275.310
8765_leiding-W-529-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	501.180	508.190
8765_leiding-W-529-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	530.970	559.380
8765_leiding-W-529-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	561.660	603.450
8765_leiding-W-529-17-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2579.500	2582.140

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

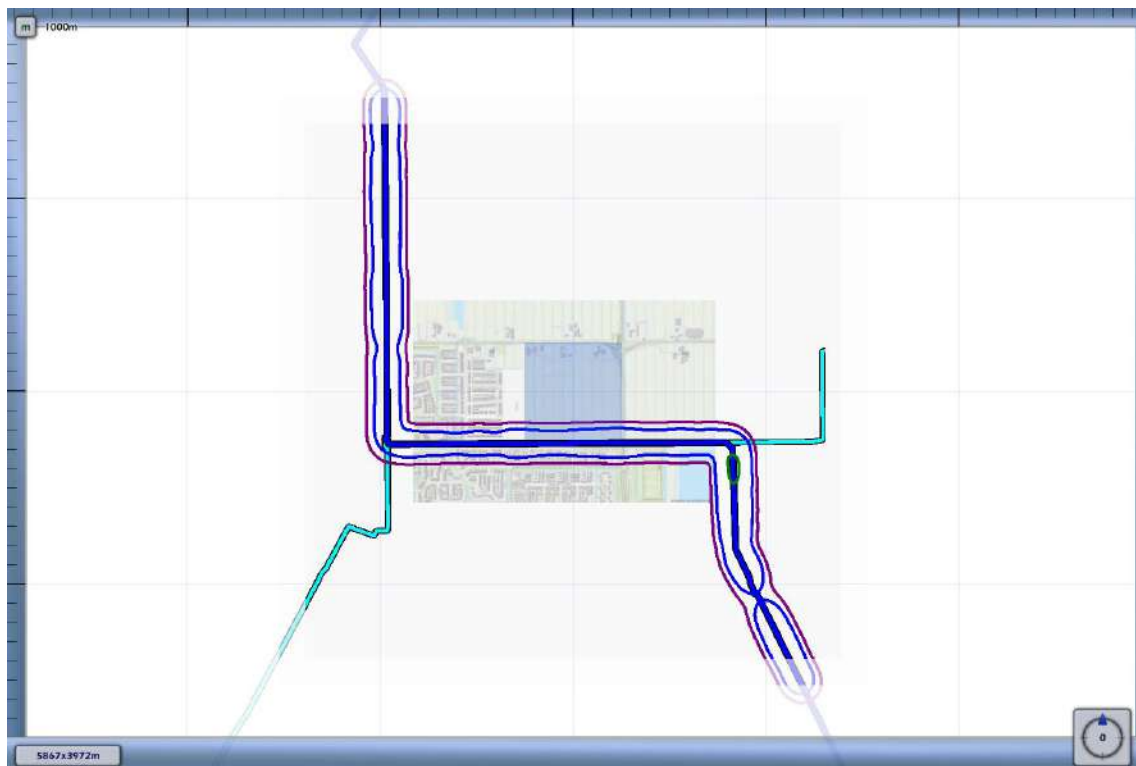
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\Populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1687	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	822	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1883	
..\Populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	6703	

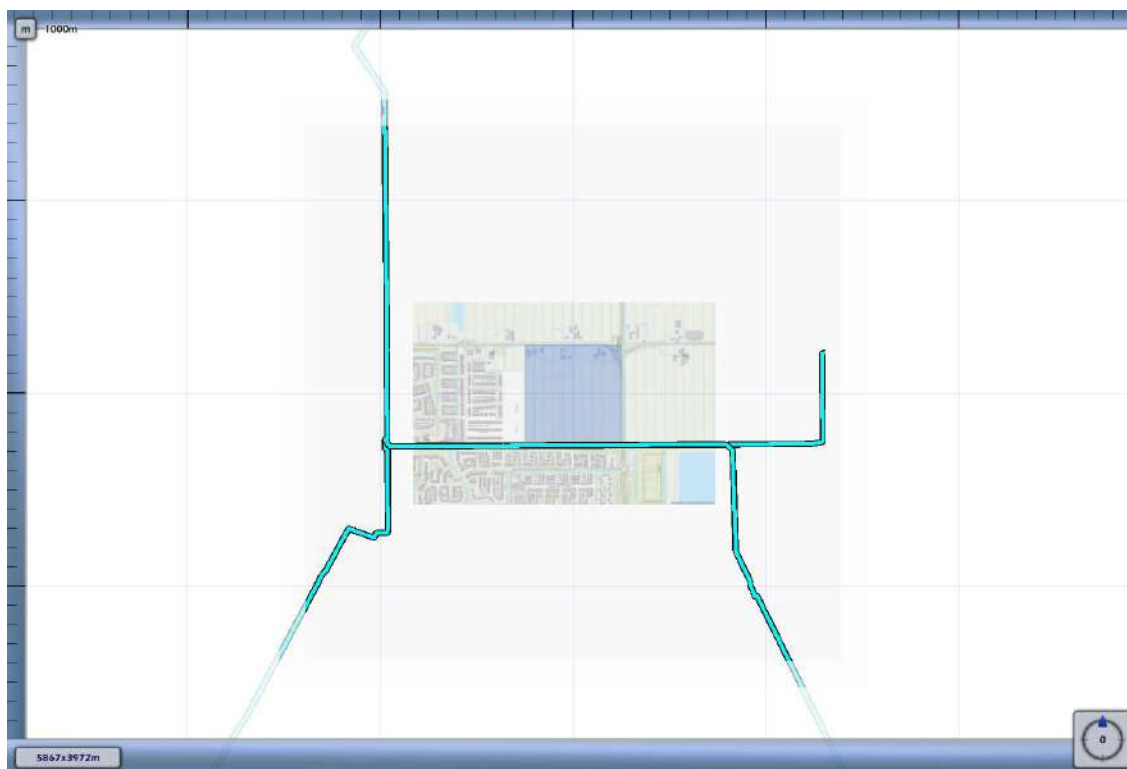
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

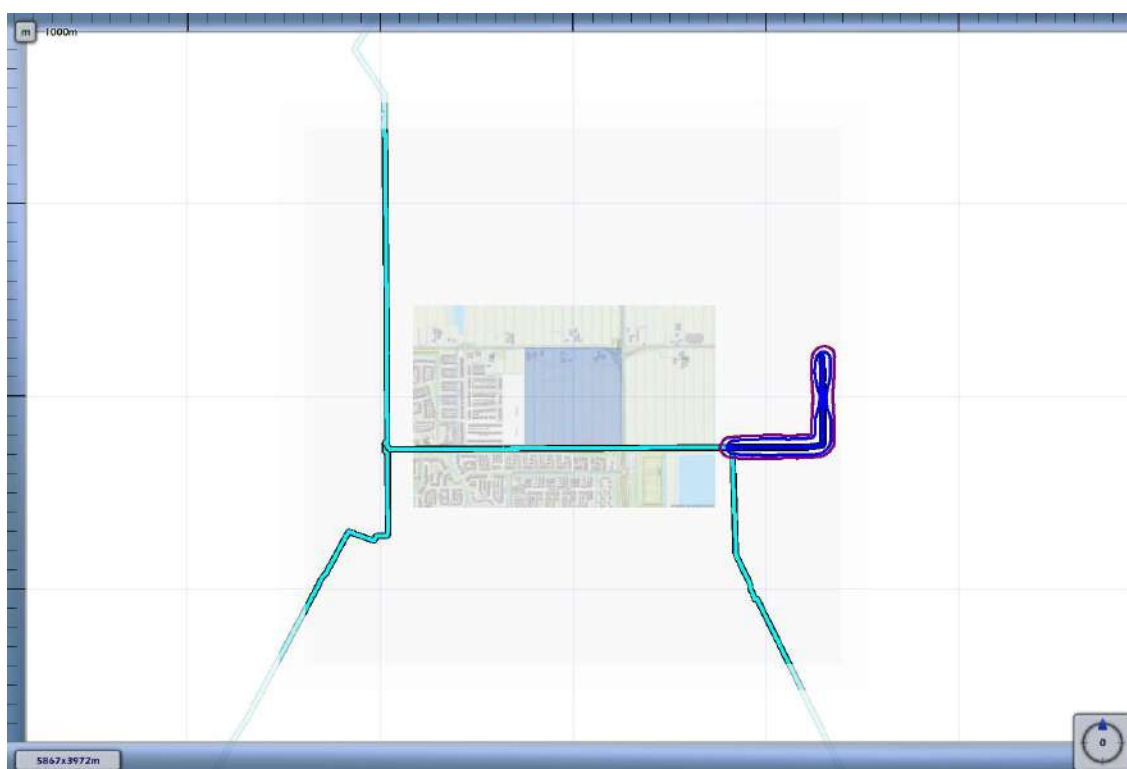
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



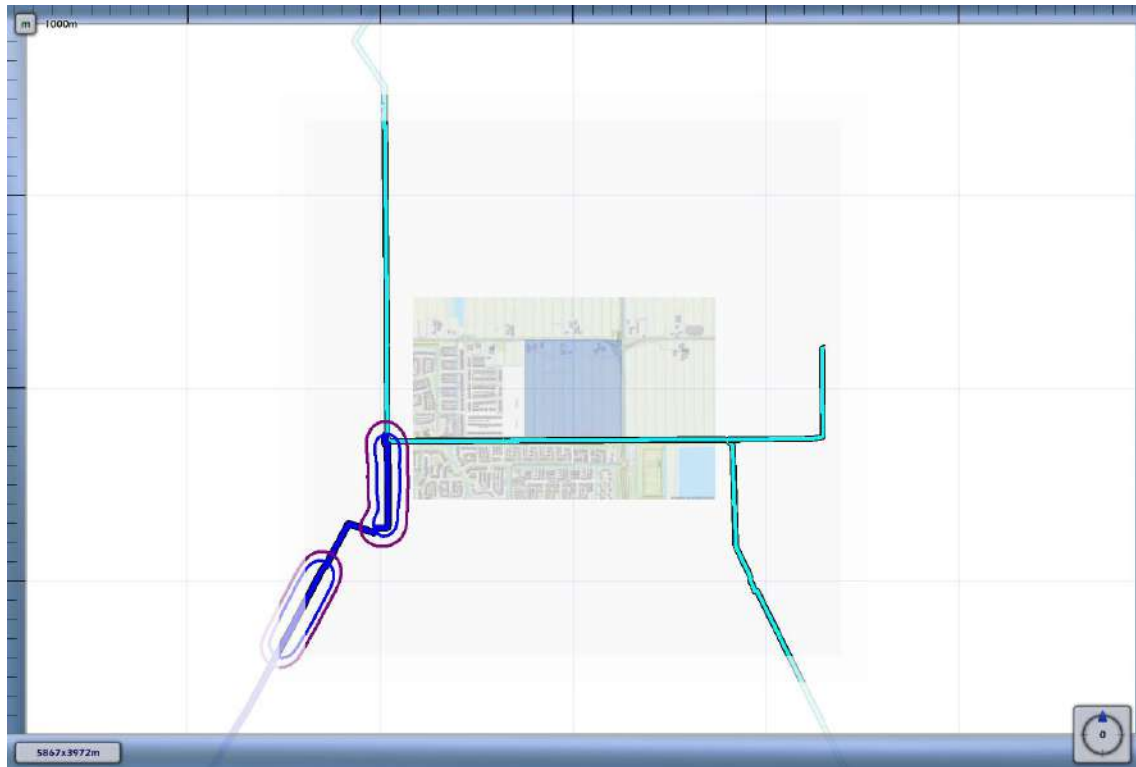
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



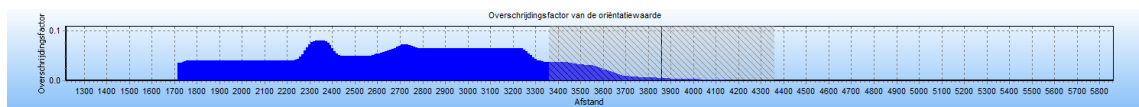
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

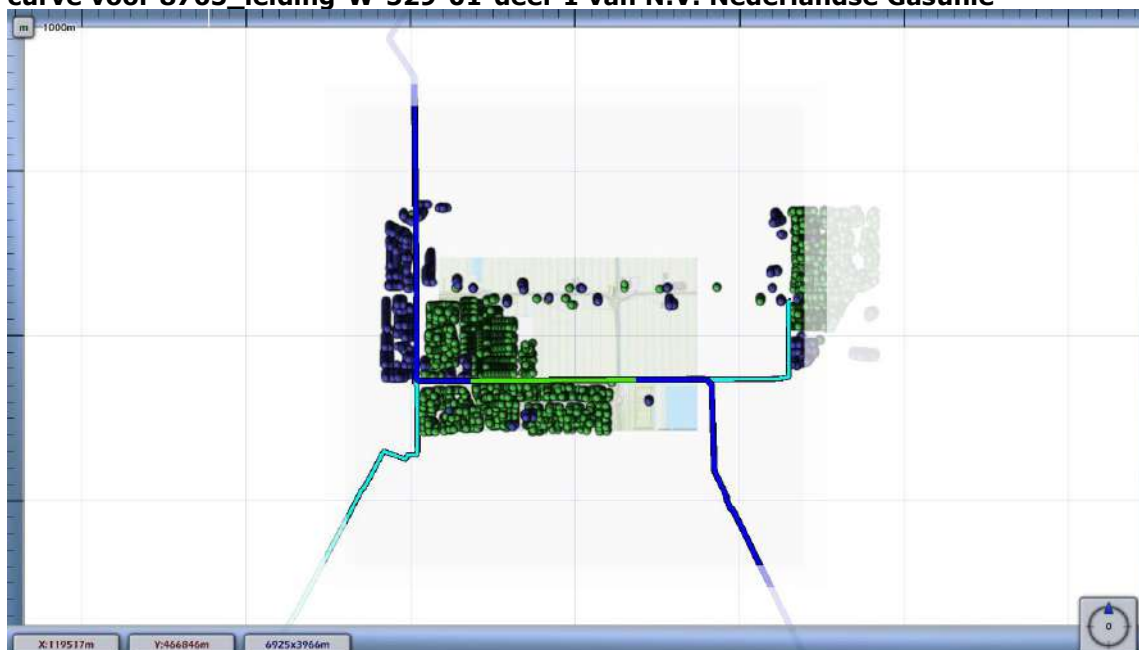
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



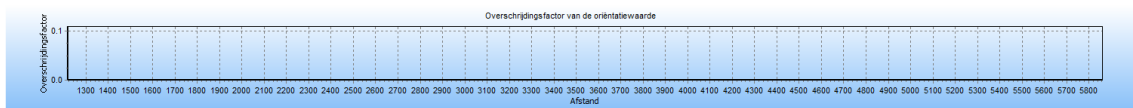
De voor het plangebied relevante kilometer leiding heeft een maximale overschrijdingsfactor bij 17 slachtoffers en een frequentie van 1.73×10^{-7}

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.001 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3360.00 en stationing 4360.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



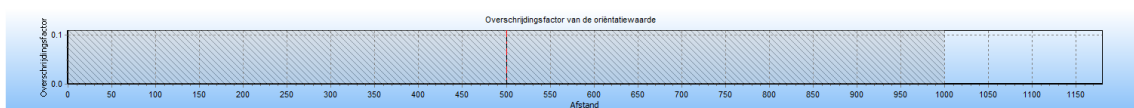
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.64E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.645E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 970.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $1.01E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.219E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3360.00 en stationing 4360.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 970.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 3: Resultaten QRA hogedruk aardgasleidingen – toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Maricken II toekomstige situatie

Door:
NLGABB

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1830.00 en stationing 2830.00	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 970.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	18
6 Referenties.....	19

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	Ja
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	Ja
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 06-04-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\210\377481_Maricken_fase_2\W300 - Onderzoek en advies\W307 - Veiligheid\Carola\Hermeting\Nieuw plangebied maart 2023.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 04-04-2023.

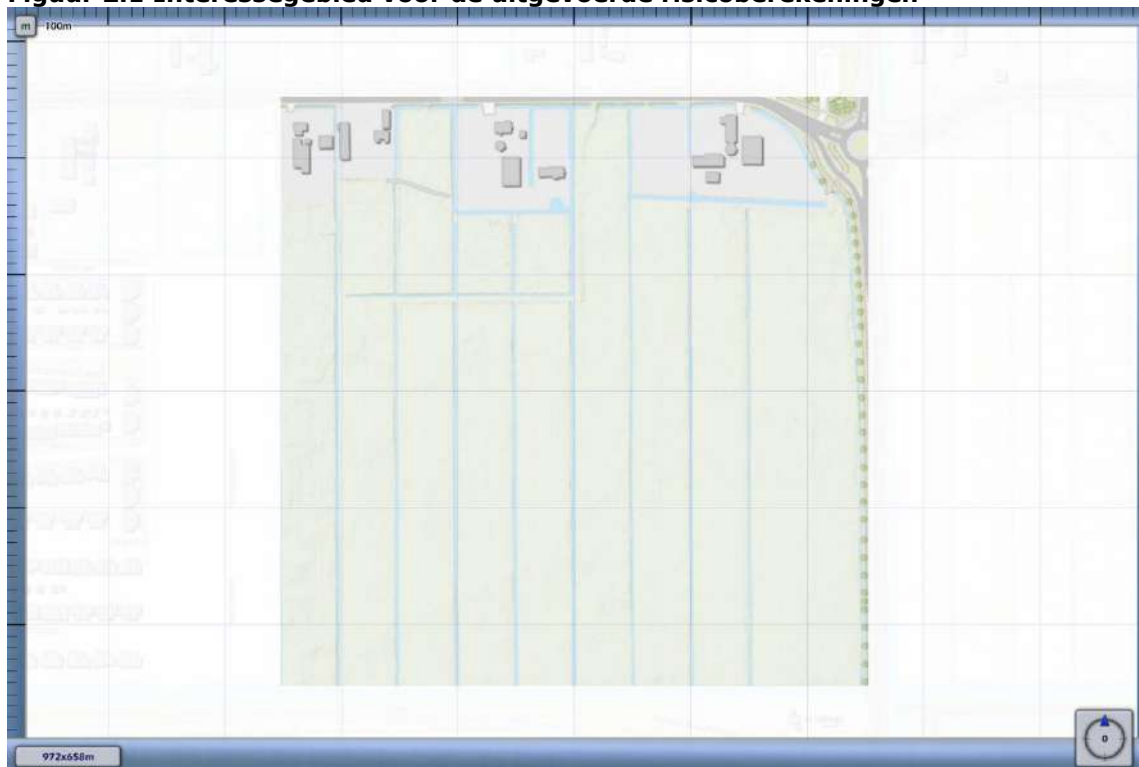
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8765_leiding-W-529-01-deel-1	323.80	40.00	03-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8765_leiding-W-529-03-deel-1	219.10	40.00	03-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8765_leiding-W-529-08-deel-1	168.30	40.00	03-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8765_leiding-W-529-17-deel-1	323.90	40.00	03-04-2023

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

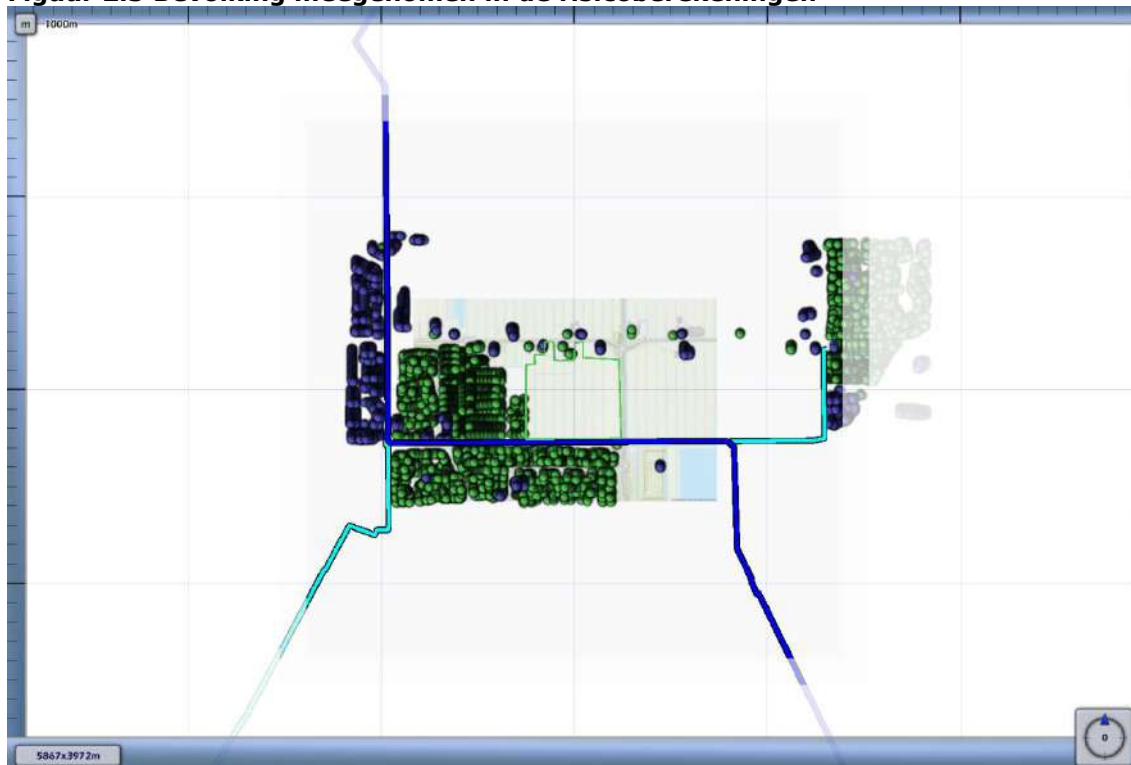
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	349.410	428.820
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	715.250	716.660
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	719.770	724.780
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	734.850	736.400
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1053.190	1071.500
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1083.090	1094.720
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1375.990	1381.140
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1593.430	1596.910
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1736.720	1786.690
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1843.580	1868.930
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2328.410	2346.980
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2890.520	2897.280
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3139.500	3145.440
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3147.030	3149.890
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3528.170	3531.820

8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3965.730	3967.800
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4140.030	4142.480
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6400.890	6406.570
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6407.170	6413.570
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6417.530	6443.050
8765_leiding-W-529-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6444.130	6461.660
8765_leiding-W-529-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	271.510	275.310
8765_leiding-W-529-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	501.180	508.190
8765_leiding-W-529-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	530.970	559.380
8765_leiding-W-529-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	561.660	603.450
8765_leiding-W-529-17-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2579.500	2582.140

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Plangebied Maricken II	Wonen	1570.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

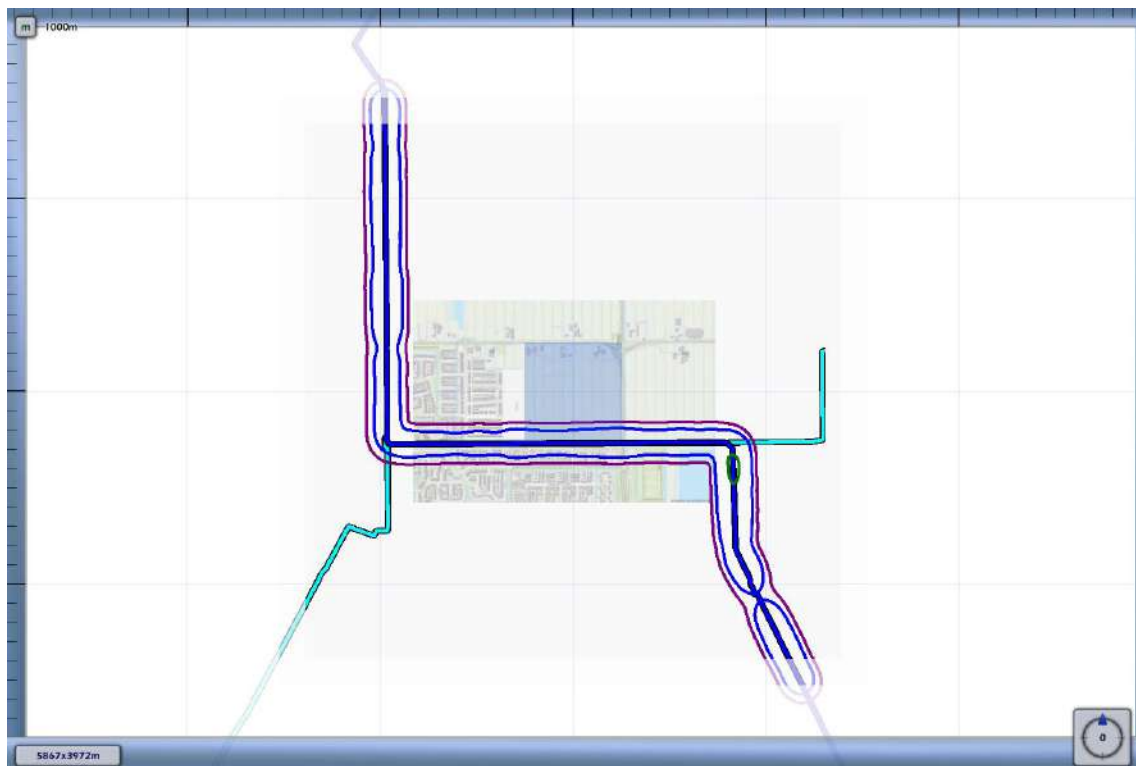
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\..\Populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1687	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\..\Populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	822	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\..\Populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1883	
..\..\Populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	6703	

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

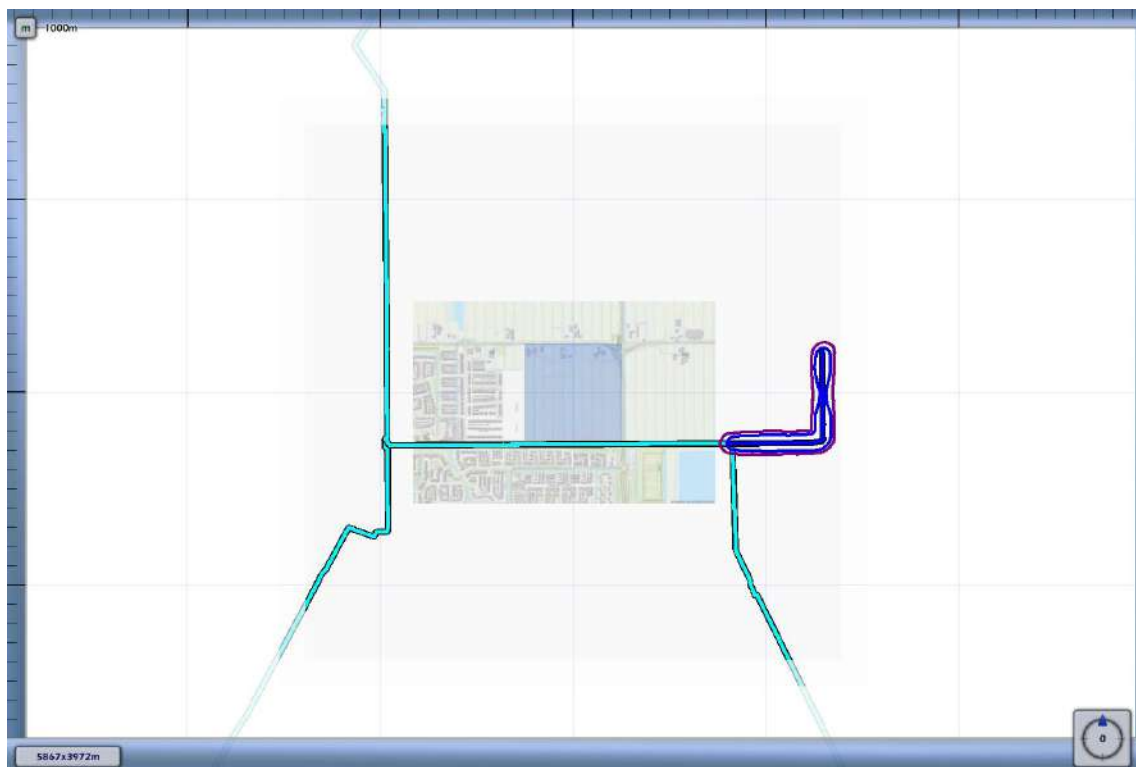
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



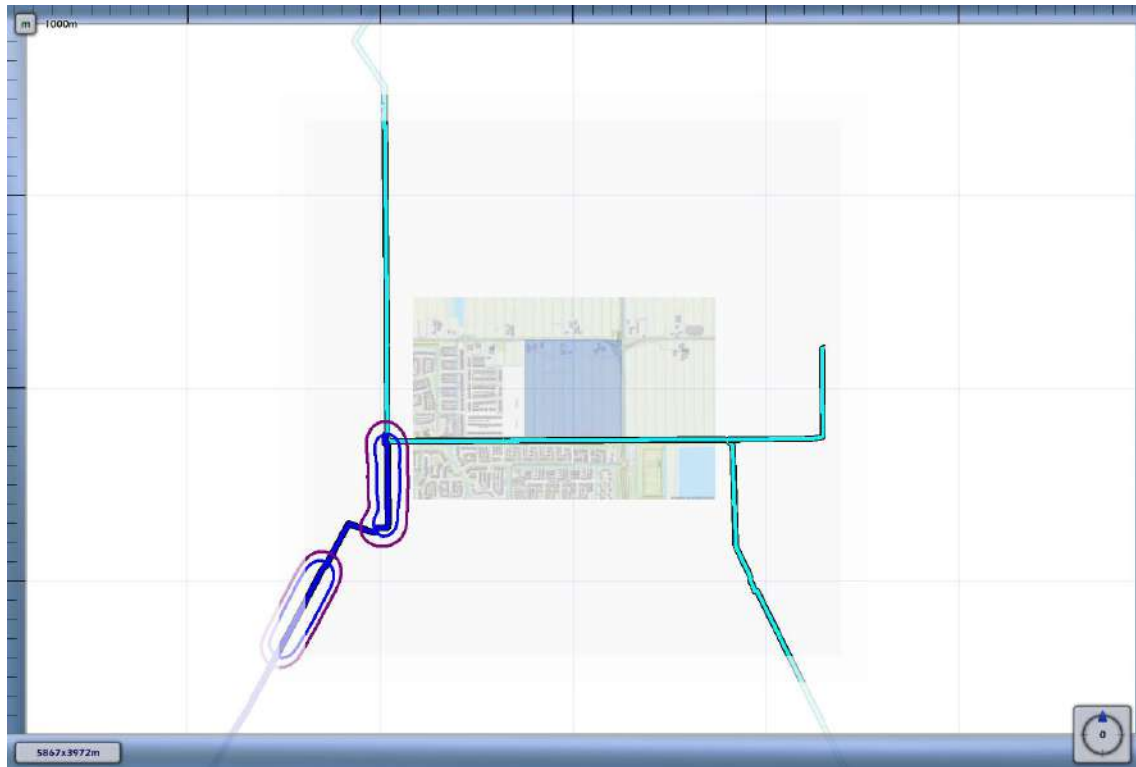
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



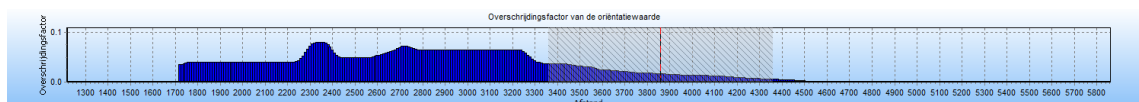
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



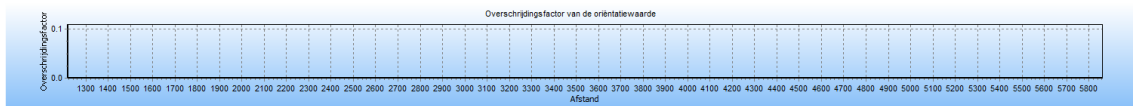
De voor het plangebied relevante kilometer leiding heeft een maximale overschrijdingsfactor bij 24 slachtoffers en een frequentie van 1.00E-007

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.002 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3360.00 en stationing 4360.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



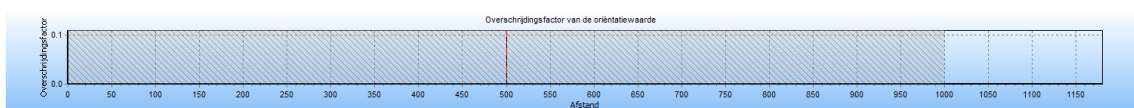
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.64E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.645E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 970.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $1.01E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.219E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8765_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1830.00 en stationing 2830.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8765_leiding-W-529-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8765_leiding-W-529-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 970.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8765_leiding-W-529-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.