



EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

BP SWANLADRIEHOEK TE ZEVENHUIZEN

Opdrachtgever:
Projectnr:
Datum:

Buro SRO
SRO030-0001
9 september 2021

EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

BP SWANLADRIEHOEK TE ZEVENHUIZEN

Opdrachtgever:	Buro SRO
Projectnr:	SRO030-0001
Rapportnr:	20210909-SRO030-RAP-EXT-CAR 1.0
Status:	Definitief
Datum:	9 september 2021

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl



© 2021 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:
BDEC

Verificatie:
PC

Validatie:
PC



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	4
2	BUISLEIDINGEN	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Wettelijk kader.....	5
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen.....	5
2.4	Plaatsgebonden risico.....	6
2.5	Berekening hoogte groepsrisico	7
2.5.1	Berekening groepsrisico buisleiding A-553-deel-1	7
2.5.2	Berekening groepsrisico buisleiding A-803-deel-1	9
3	SAMENVATTING EN CONCLUSIE.....	12

BIJLAGEN

B1	CAROLA-BEREKENING HUIDIGE SITUATIE
B2	CAROLA-BEREKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE

1 INLEIDING

In opdracht van Buro SRO is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van een plan aan de Swanla Driehoek te Zevenhuizen, gemeente Zuidplas.

Het plangebied is gelegen in de nabijheid van twee hogedruk aardgasleidingen. Onderzocht is of de buisleidingen een belemmering vormen voor het plangebied. Tevens is bepaald welke effecten het plan heeft op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleiding. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA. In afbeelding 1 is de globale ligging van het plangebied en de nabijgelegen buisleidingen weergegeven. Slechts van één buisleiding reikt de 1% letaliteitsafstand tot over het plangebied.



Afbeelding 1 Ligging van het plangebied ten opzichte van de buisleidingen (bron: signaleringskaart)

2 BUISLEIDINGEN

2.1 Inleiding

Bij de realisatie van (beperkt) kwetsbare objecten dient rekening te worden gehouden met het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen waarvoor bepaalde aan te houden risico-afstanden gelden. Deze afstanden zijn onder andere afhankelijk van de aard van de stof, de druk waaronder deze wordt getransporteerd en de diepteligging, de diameter en wanddikte van de buisleiding. Ten aanzien van de externe veiligheid gaat het met name om de risico's in het geval er iets fout gaat met een hogedruk aardgastransportleiding.

2.2 Wettelijk kader

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) zijn op 1 januari 2011 in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

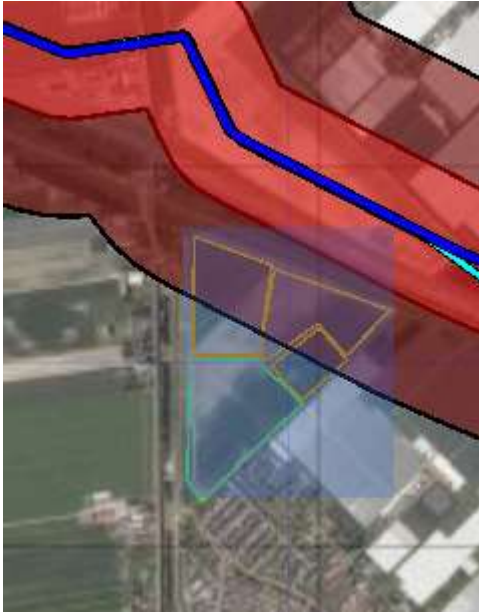
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het transport van gevaarlijke stoffen door die buisleiding. De hoogte van het GR representeert de kans per jaar per kilometer buisleiding dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de buisleiding in één keer het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval met die buisleiding.

Voor hogedruk aardgasleidingen is sinds 1 mei 2010 het rekenpakket CAROLA beschikbaar voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. CAROLA staat voor: Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas. Het rekenpakket is gebaseerd op een rekenmethodiek die is ontwikkeld door Gasunie en het RIVM.

2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

Door de gemeente Zuidplas zijn de leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plan opgevraagd bij de leidingbeheerder Gasunie. De beschikbaar gestelde leidinggegevens kunnen in het rekenprogramma CAROLA worden ingelezen om invloedsgebieden inzichtelijk te maken waarbinnen de hoogte van het groepsrisico bepaald dient te worden.

In afbeelding zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Afbeelding 2 Uitsnede Carola invloedsgebied buisleiding A-553-deel-1



Afbeelding 3 Uitsnede Carola invloedsgebied buisleiding A-803-deel-1

Uit de afbeeldingen 2 en 3 volgt dat de toekomstige functie 'wonen' (groene kader) niet binnen de 1% letaliteitsafstand van buisleiding A-553-deel-1 valt en slechts voor een klein deel binnen de 1% letaliteitsafstand van buisleiding A-803-deel-1. De toekomstige sportfaciliteiten bevinden zich wel grotendeels danwel geheel binnen de 1% letaliteitsafstand van genoemde buisleidingen. Het plangebied ligt buiten de 100% letaliteitsafstand van beide buisleidingen.

2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor beide buisleidingen ter hoogte van het plangebied geen PR10⁻⁶-risicocontour wordt berekend. Zie Bijlage 1.

2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied (deels) is gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van genoemde buisleidingen, is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn voor zowel de huidige situatie gemaakt als voor de toekomstige situatie.

Voor de bevolkingsinventarisatie is gebruik gemaakt van de populatieservice. De populatieservice levert populatiebestanden voor groepsrisicoberekeningen met o.a. CAROLA. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening van het groepsrisico van een inrichting, transportroute of buisleiding vallend onder Bevi, Bevt of Bevb. De populatieservice is gebaseerd op de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG). De BAG bevat alle benodigde gegevens ten aanzien van gebouwgebonden activiteiten. Het bronbestand is gecontroleerd op noodzakelijke aanvullingen ten aanzien van niet-gebouwgebonden activiteiten.

Voor het plangebied is in de huidige situatie uitgegaan van de populatie uit de populatieservice. Binnen het plangebied zijn in de huidige situatie geen objecten aanwezig waar mensen verblijven.

In de toekomstige situatie zijn aan de zuidzijde van het plangebied 212 woningen voorzien, in de vorm van vrijstaande woningen, twee-onder-een-kapwoningen, rijwoningen en appartementen. Voor het aantal personen binnen het plangebied wordt het kengetal van 2,4 personen per woning toegepast met een aanwezigheidspercentage van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode.

De sportfaciliteiten bestaan uit 5 voetbalvelden, een tennispark (tennis en padel) en een (reservering) voor een sporthal. Ook is een BMX-parcours en een skatepark voorzien.

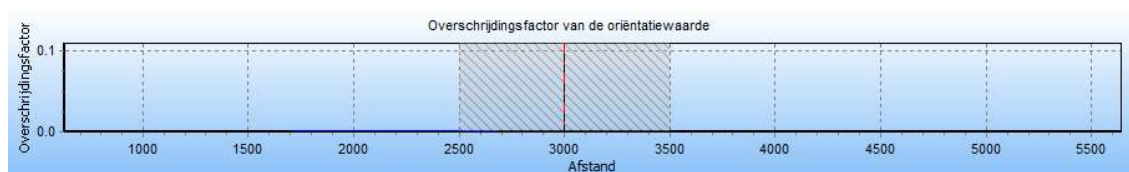
Voor de sportfaciliteiten is, in overleg met de opdrachtgever, uitgegaan van de volgende personen aantallen:

- Voetbalvelden: 500 personen
- Tennis, padel, sporthal: 250 personen
- Overig (BMX, skate): 150 personen.

Hierbij is uitgegaan van een aanwezigheid gedurende 50% van de dagperiode en 50% van de nachtperiode.

2.5.1 Berekening groepsrisico buisleiding A-553-deel-1

In afbeelding 4 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-553-deel-1 opgenomen vóór planrealisatie ter hoogte van het plangebied. Voor deze kilometer buisleiding, die is weergegeven in afbeelding 5, wordt in de huidige situatie geen groepsrisico berekend.

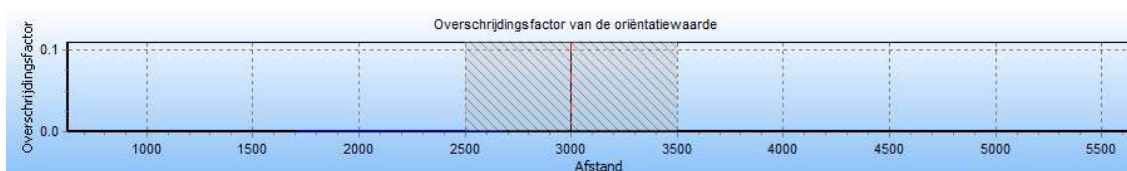


Afbeelding 4 Groepsrisico screening A-553-deel-1 vóór planrealisatie



Afbeelding 5 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied (in groen weergegeven)

In afbeelding 6 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding A-553-deel-1 ter hoogte van het plangebied opgenomen na planrealisatie. Ook in de toekomstige situatie wordt voor deze kilometer geen groepsrisico berekend.

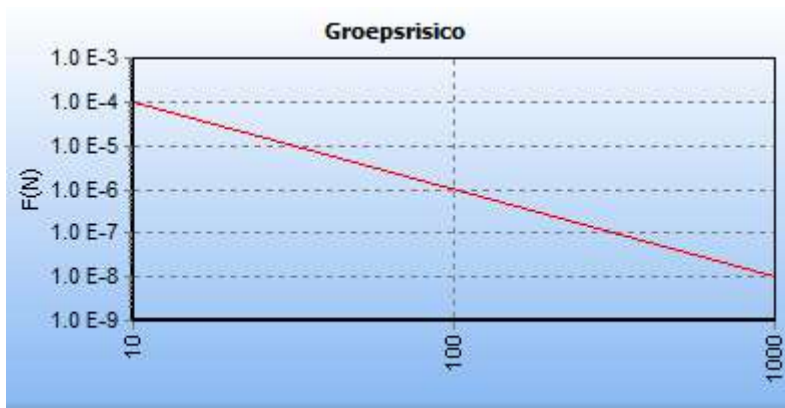


Afbeelding 6 Groepsrisico screening A-553-deel-1 toekomstige situatie

In de afbeeldingen 7 en 8 zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-553-deel-1 vóór en ná realisatie van het plan ter hoogte van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 7 *fN-curve buisleiding A-553-deel-1, voor planrealisatie*



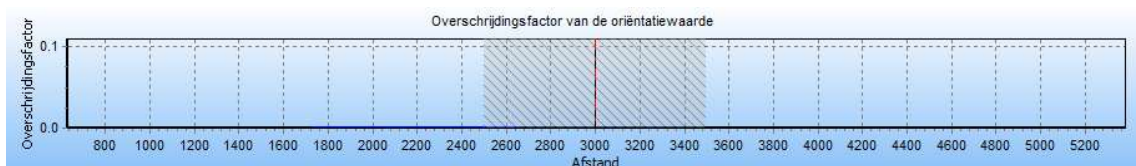
Afbeelding 8 *fN-curve buisleiding A-553-deel-1, na planrealisatie*

Uit het bovenstaande blijkt dat de realisatie van het plan geen rekenkundige invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-553-deel-1. In zowel de huidige als toekomstige situatie wordt, ter hoogte van het plangebied, geen groepsrisico berekend.

De volledige CAROLA rapportages ten aanzien van de berekeningen zonder en met planrealisatie zijn opgenomen in bijlagen B1 en B2.

2.5.2 Berekening groepsrisico buisleiding A-803-deel-1

In afbeelding 9 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-803-deel-1 opgenomen vóór planrealisatie ter hoogte van het plangebied. Ook voor deze buisleiding wordt in de huidige situatie, ter hoogte van het plangebied, geen groepsrisico berekend.

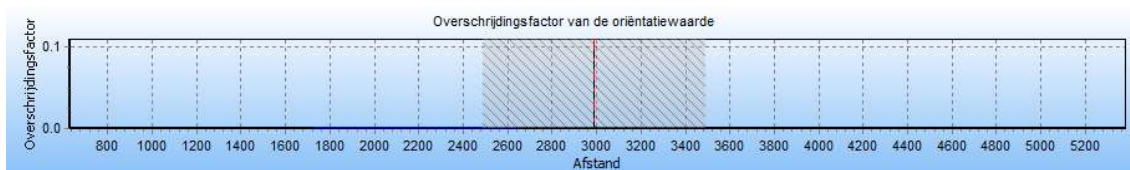


Afbeelding 9 *Groepsrisico screening A-803-deel-1 vóór planrealisatie*



Afbeelding 10 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied (in groen weergegeven)

In afbeelding 11 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding A-803-deel-1 ter hoogte van het plangebied opgenomen na planrealisatie. Ook in de toekomstige situatie wordt, ter hoogte van het plangebied geen groepsrisico berekend.



Afbeelding 11 Groepsrisico screening A-803-deel-1 toekomstige situatie

In de afbeeldingen 12 en 13 zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-803-deel-1 vóór en ná realisatie van het plan ter hoogte van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 12 fN-curve buisleiding A-803-deel-1, voor planrealisatie



Afbeelding 13 fN-curve buisleiding A-803-deel-1, na planrealisatie

Uit het bovenstaande blijkt dat de realisatie van het plan geen rekenkundige invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-803-deel-1. In zowel de huidige als toekomstige situatie wordt, ter hoogte van het plangebied, geen groepsrisico berekend.

De volledige CAROLA rapportages ten aanzien van de berekeningen zonder en met planrealisatie zijn opgenomen in bijlagen B1 en B2.

3 **SAMENVATTING EN CONCLUSIE**

In opdracht van Buro SRO is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van een plan aan de Swanla Driehoek te Zevenhuizen, gemeente Zuidplas.

Onderzocht is of de buisleidingen een belemmering vormen voor de planontwikkeling. Tevens is bepaald welke effecten de plannen hebben op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleiding. De berekening heeft overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

Uit de berekeningen volgt dat het plangebied niet is gelegen binnen een plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour van een buisleiding. Het plangebied ligt wel (deels) binnen de 1% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van de buisleidingen A-553-deel-1 en A-803-deel-1, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen is bepaald. Het plangebied ligt buiten de 100% letaliteitsafstand van beide buisleidingen.

Voor beide buisleidingen geldt dat, ter hoogte van het plangebied, zowel in de huidige als in de toekomstige situatie, geen groepsrisico wordt berekend. Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vormt derhalve geen belemmering voor de planrealisatie.

In artikel 12 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen juncto artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen is opgenomen wanneer sprake is van het verantwoorden van het groepsrisico. In onderhavige situatie is sprake van een beperkte verantwoordingsplicht. Voor een verantwoording van het groepsrisico moet door het bevoegd gezag advies worden gevraagd bij de regionale brandweer/Veiligheidsregio.

BIJLAGEN

B1 CAROLA-BEREKENING HUIDIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Swanla Driehoek Zevenhuizen

Huidige situatie

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1390.00 en stationing 2390.00	11
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00	11
6 Referenties.....	12

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	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja 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 19-08-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\SRO\030\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\2_CAROLA\SRO030 Swanladriehoek Zevenhuizen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-08-2021. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. 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

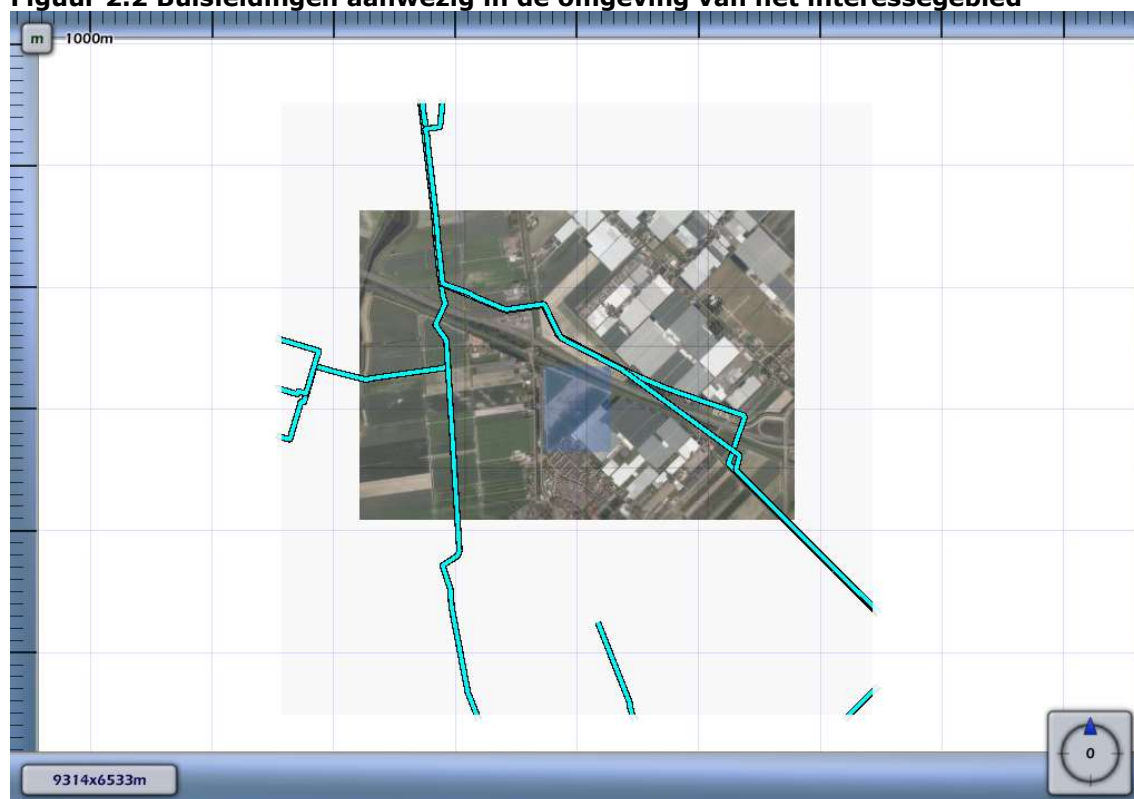
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7316_leiding-A-553-deel-1	914.40	66.20	05-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7316_leiding-A-803-deel-1	1219.00	79.90	05-05-2021

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



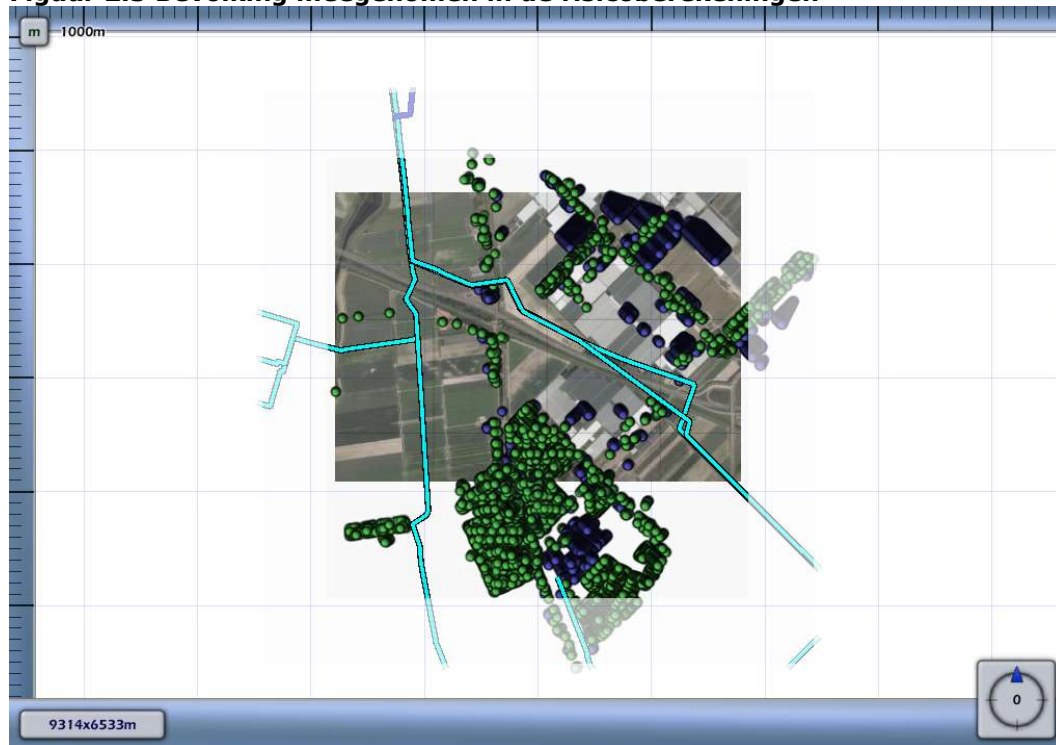
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

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		

Populatiepolygoon

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

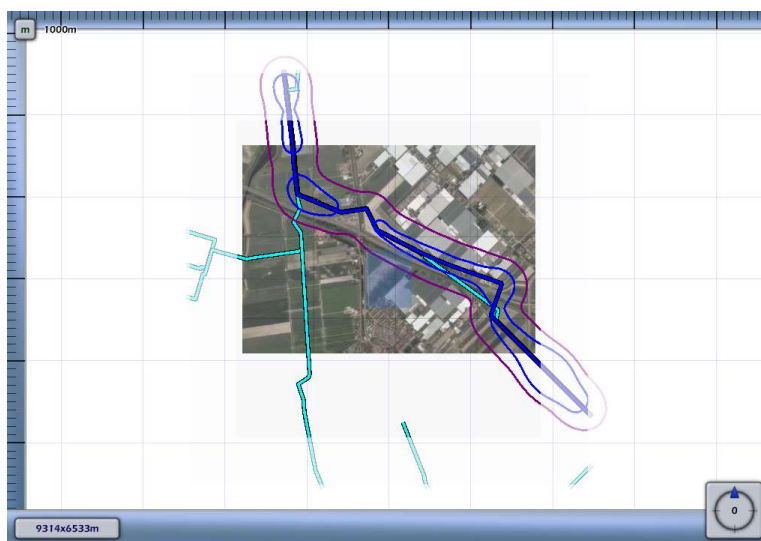
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	6235	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	4180	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	3373	
populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	9748	

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 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



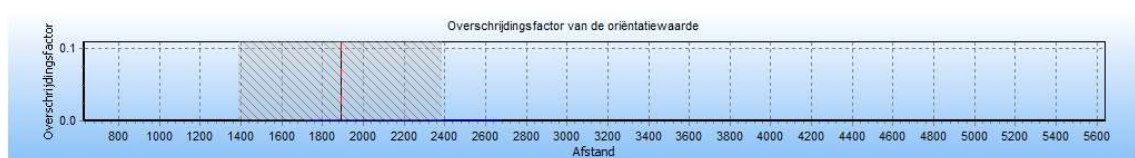
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

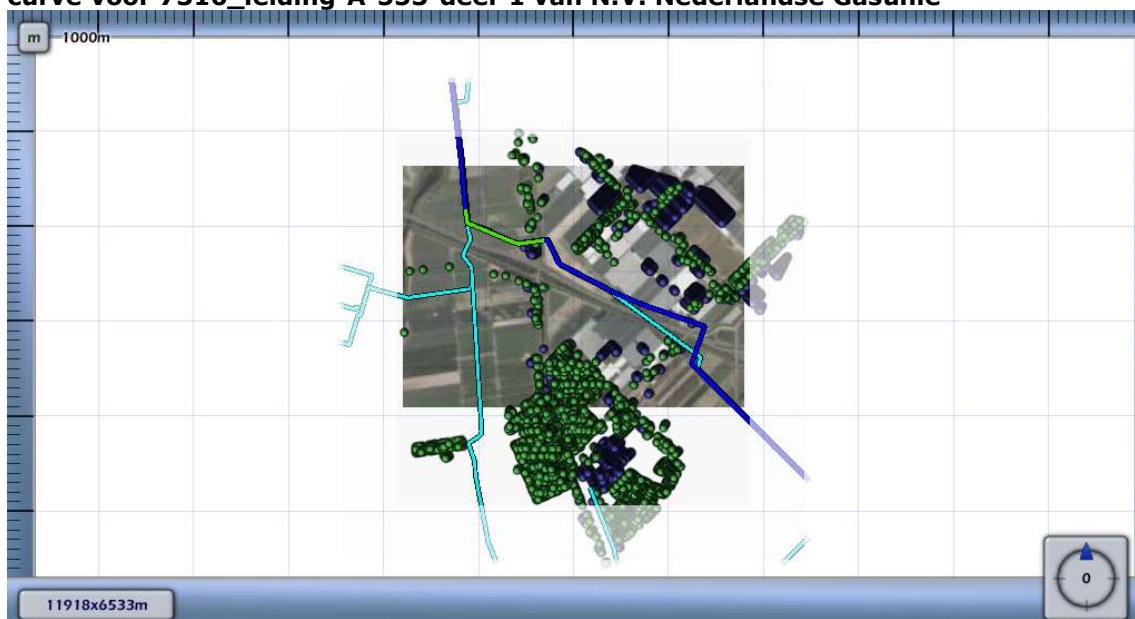
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



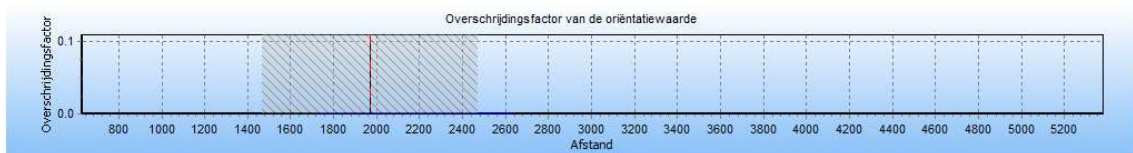
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 57 slachtoffers en een frequentie van 3.30E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.071E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1390.00 en stationing 2390.00. 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 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



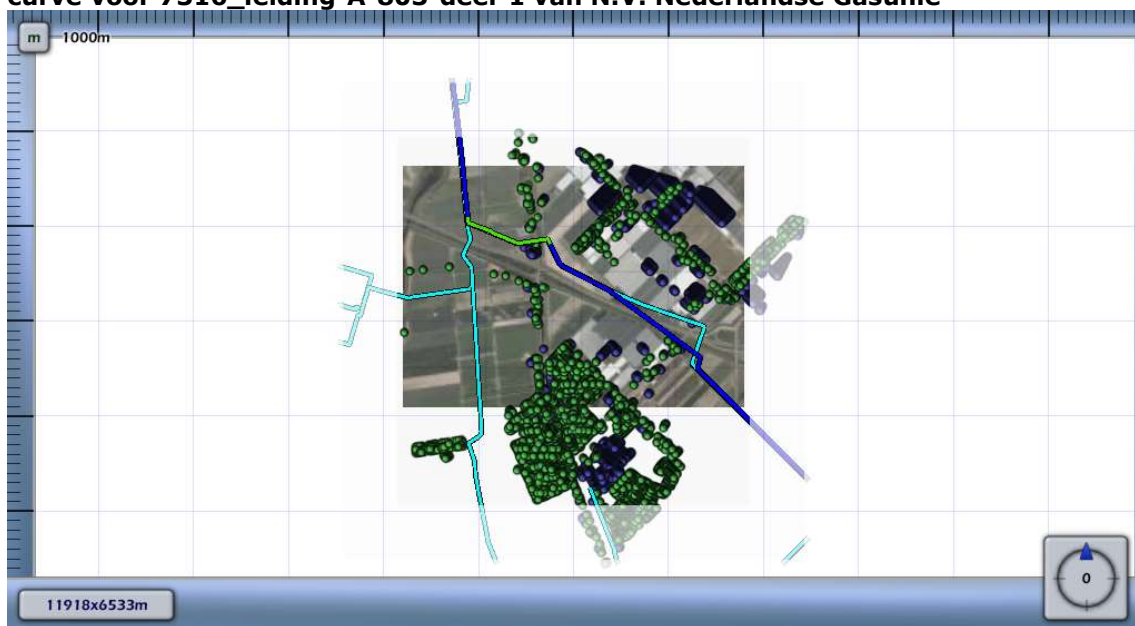
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 67 slachtoffers en een frequentie van $1.97E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.846E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1470.00 en stationing 2470.00. 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 7316_leiding-A-803-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 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1390.00 en stationing 2390.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00



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.

B2 CAROLA-BEREKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Swanla Driehoek Zevenhuizen

Toekomstige situatie

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1390.00 en stationing 2390.00	12
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00	12
6 Referenties.....	13

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	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja 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 19-08-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\SRO\030\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\2_CAROLA\SRO030 Swanladriehoek Zevenhuizen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-08-2021.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. 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

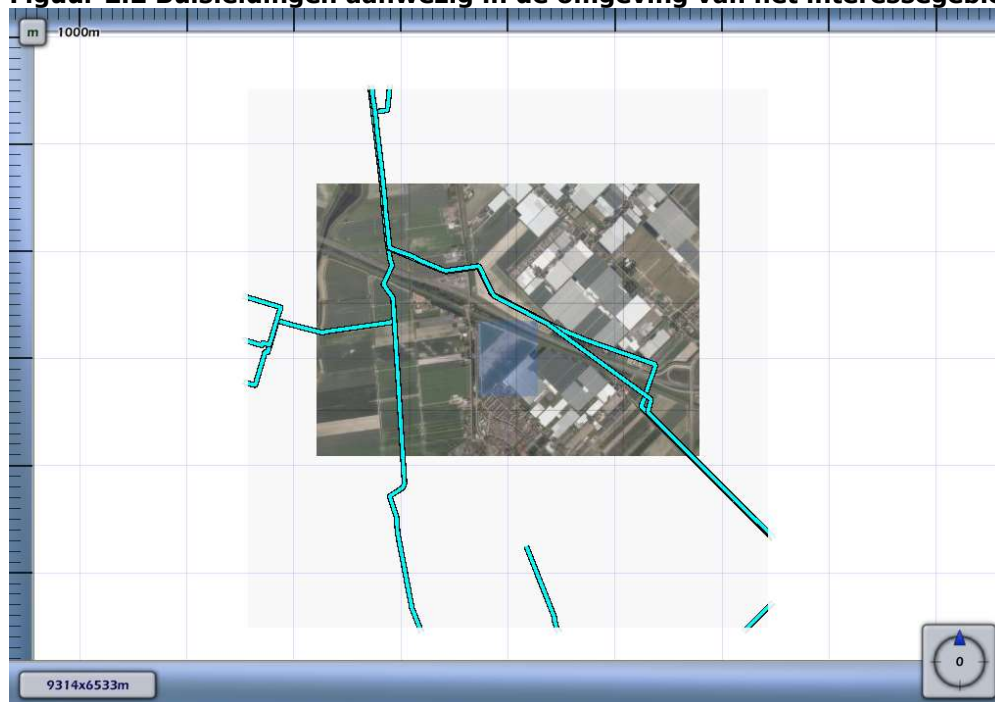
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7316_leiding-A-553-deel-1	914.40	66.20	05-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7316_leiding-A-803-deel-1	1219.00	79.90	05-05-2021

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



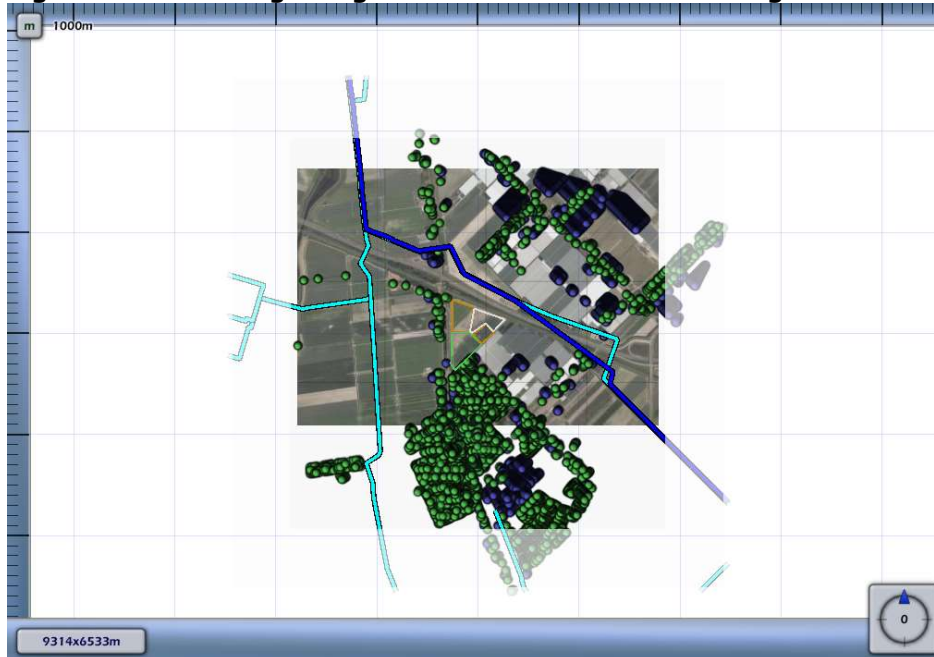
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

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		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
woningen (toekomstig)	Wonen	508.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
voetbalvelden (toekomstig)	Evenement	500.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 1/ 1
Tennis en sporthal (toekomstig)	Evenement	250.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 50/ 50/ 1/ 1
overig (toekomstig)	Evenement	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 1/ 1

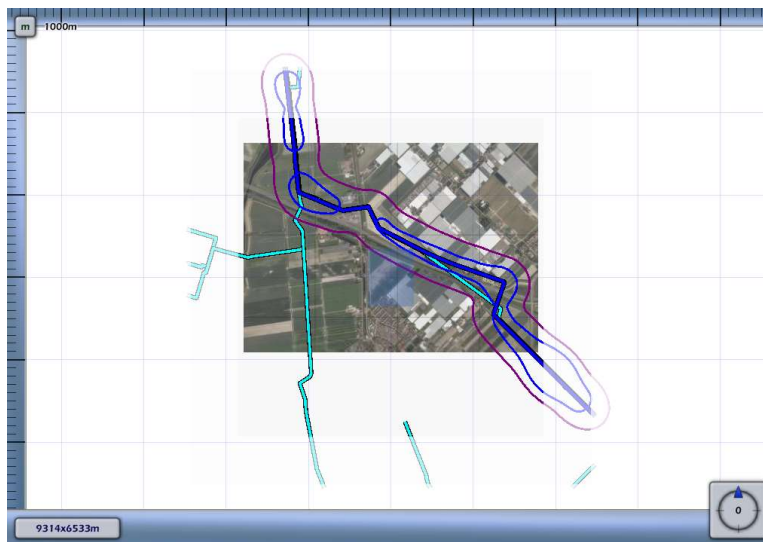
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	6235	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	4180	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	3373	
populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	9748	

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 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



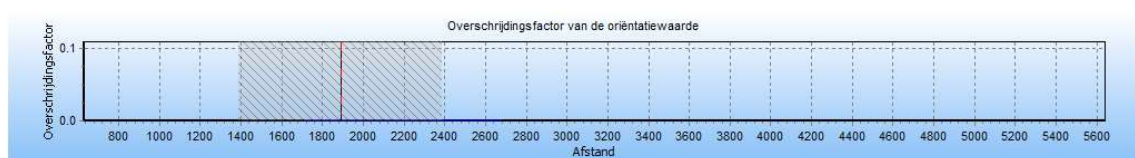
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

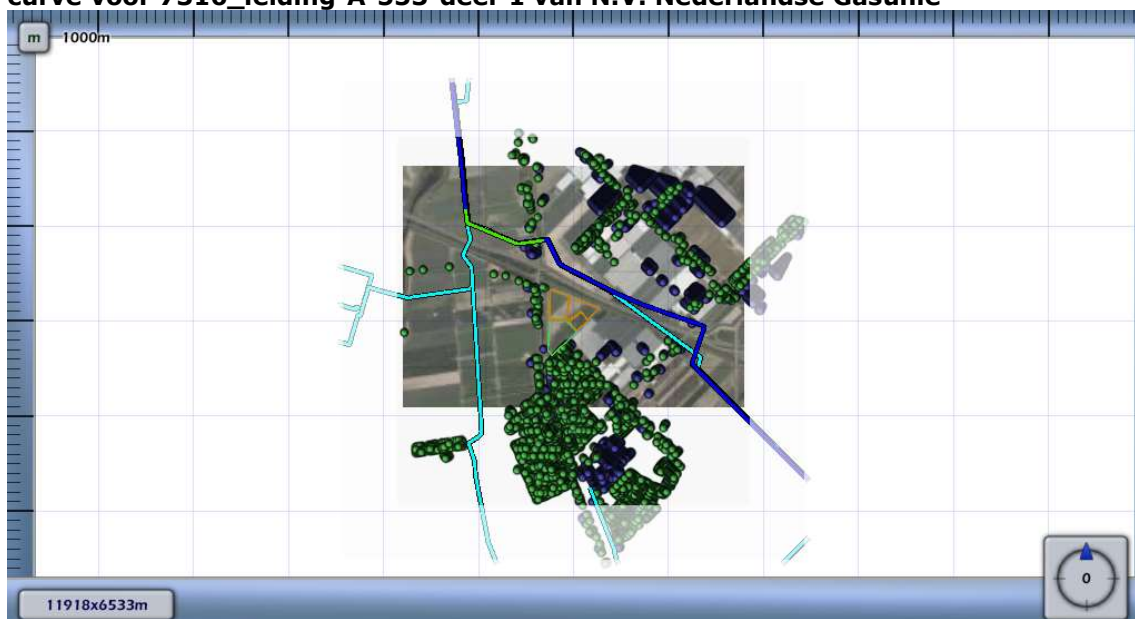
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



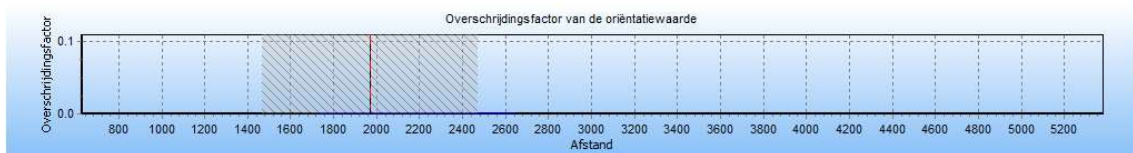
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 57 slachtoffers en een frequentie van $3.30E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.071E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1390.00 en stationing 2390.00. 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 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



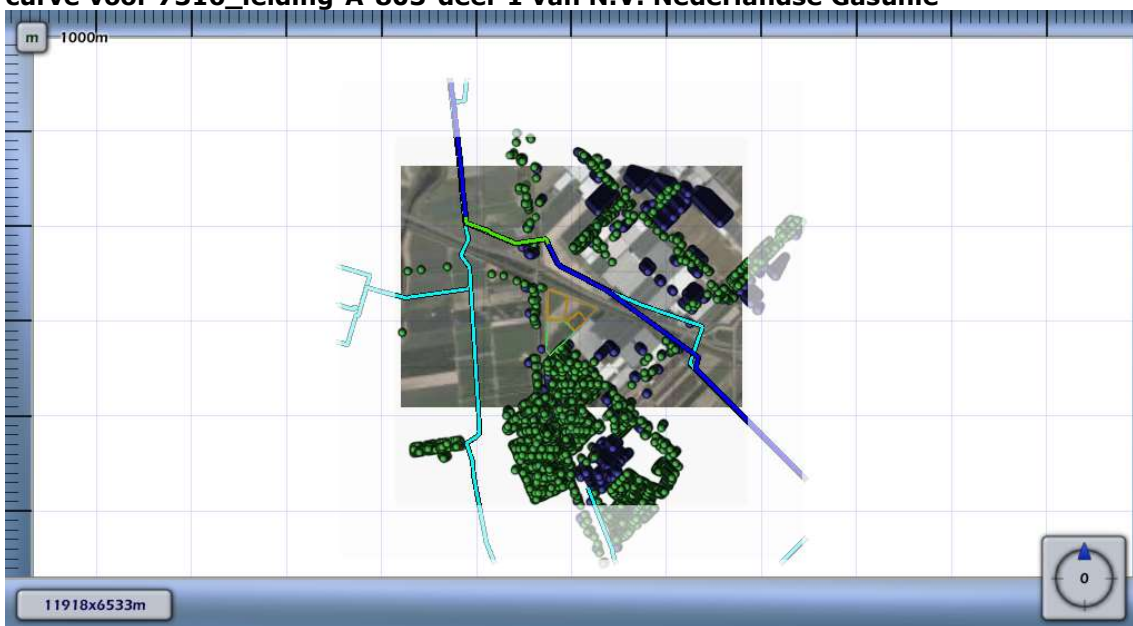
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 67 slachtoffers en een frequentie van $1.97E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.846E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1470.00 en stationing 2470.00. 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 7316_leiding-A-803-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 7316_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1390.00 en stationing 2390.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7316_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00



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.