EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

HAZENPAD 26, LEUR

Opdrachtgever:
Projectnr: BSM005-0001
Datum: 1 oktober 2018

EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

HAZENPAD 26, LEUR

Opdrachtgever:	
Projectnr:	BSM005-0001
Rapportnr:	BSM005-0001-CAR-v1
Status:	Definitief
Datum:	1 oktober 2018

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

ISO 9001
ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification

© 2018 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd 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.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 7

2 BUISLEIDINGEN 9

2.1 Inleiding 9

2.2 Wettelijk kader 9

2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen 9

2.4 Plaatsgebonden risico 10

2.5 Berekening hoogte groepsrisico 11

2.5.1 Huidige situatie 11

2.5.2 Toekomstige situatie 11

2.6 Berekening groepsrisico buisleiding A-524-deel-1 11

2.6.1 Huidige situatie 11

2.6.2 Toekomstige situatie 12

2.7 Berekening groepsrisico buisleiding A-533-deel-1 13

2.7.1 Huidige situatie 13

2.7.2 Toekomstige situatie 14

3 SAMENVATTING EN CONCLUSIE 17

BIJLAGEN

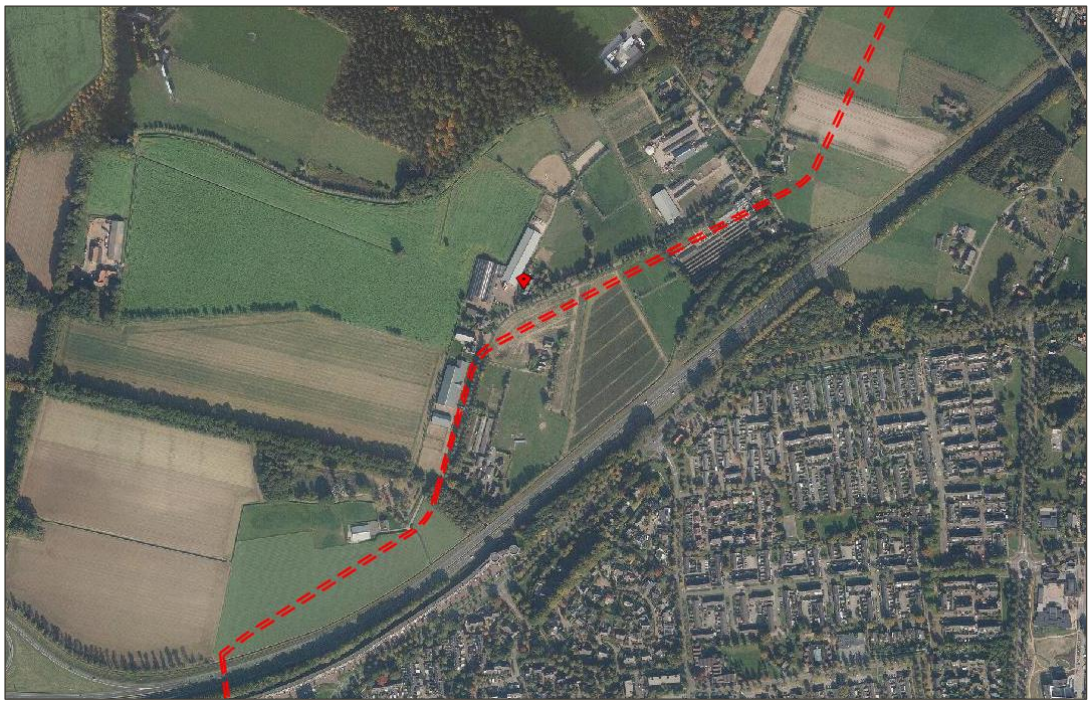
B1 RAPPORTAGE CAROLA, HUIDIGE SITUATIE

B2 RAPPORTAGE CAROLA, TOEKOMSTIGE SITUATIE

1 INLEIDING

In is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van de realisatie van een gezinshuis aan het Hazenpad 26 te Leur, gemeente Wijchen.

In het kader van de ruimtelijke ordening is onderzoek gedaan naar de externe veiligheidsrisico's vanwege het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van twee hogedruk aardgasleidingen. Door middel van onderhavig onderzoek is de hoogte van het groepsrisico van beide buisleidingen ter hoogte van het plangebied in kaart gebracht. De berekening heeft overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA. In afbeelding 1 is de globale ligging van het plangebied en de buisleidingen weergegeven.



Afbeelding 1 *Schematisch ligging van het plangebied t.o.v. de buisleidingen*

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 risicoafstanden 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).

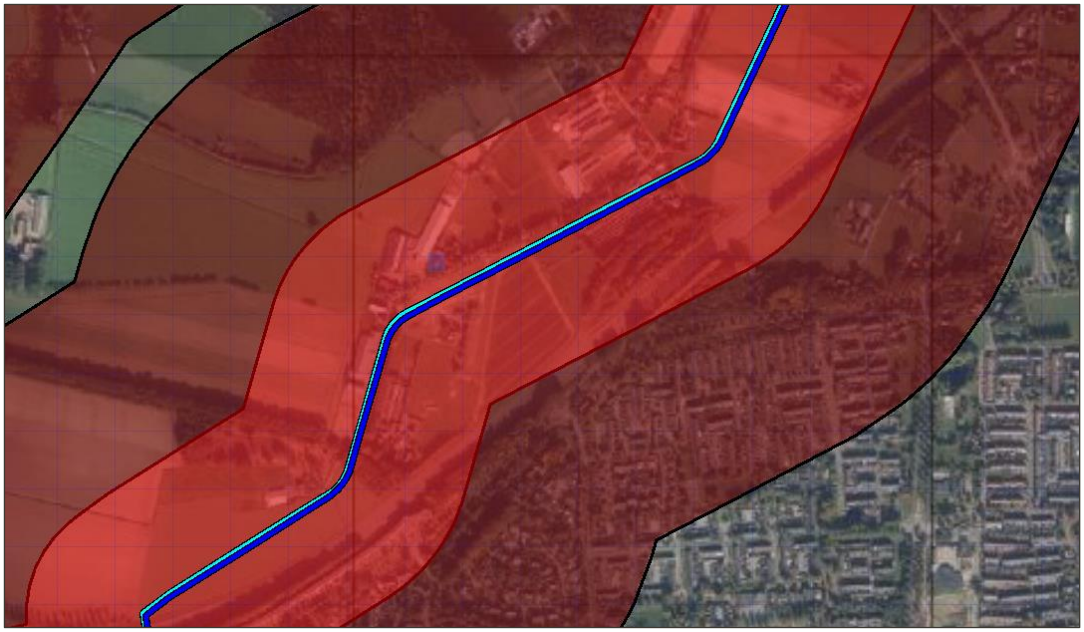
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met 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 Wijchen zijn de leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plangebied 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 2 zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.

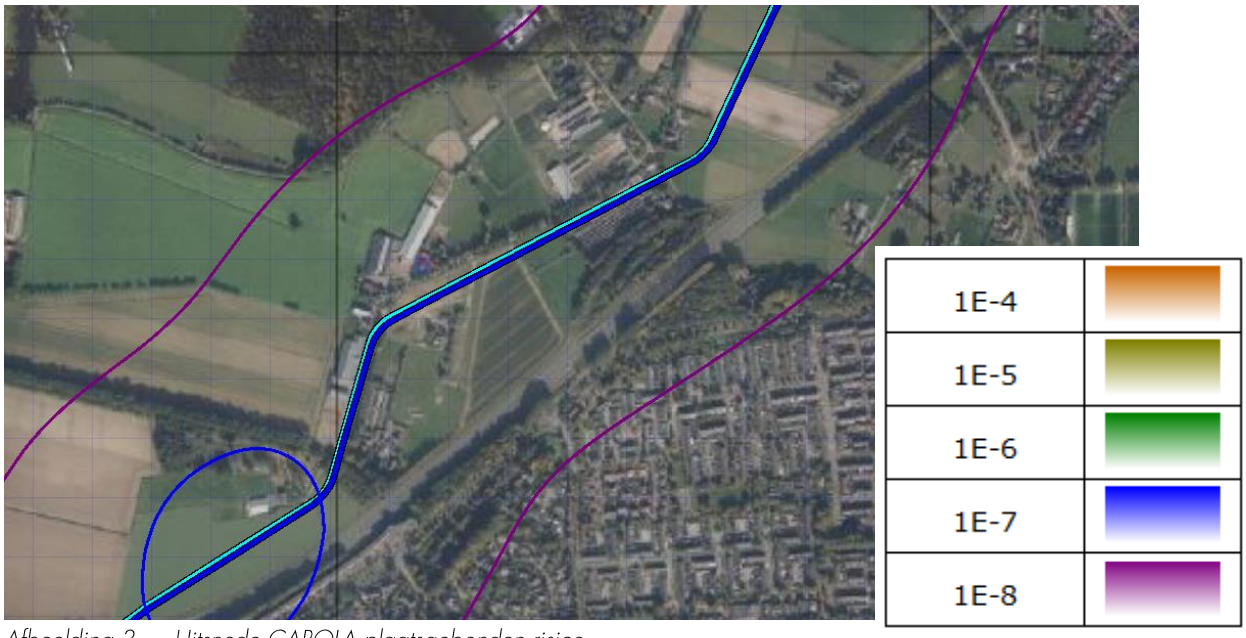


Afbeelding 2 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleidingen

Het plangebied is gelegen binnen de 100%-letaliteitsafstand voor externe veiligheid van de buisleidingen A-524-deel-1 en A-533-deel-1. Op grond van de ligging van het plangebied ten opzichte van deze buisleidingen is hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen inzichtelijk gemaakt.

2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor de buisleidingen A-524-deel-1 en A-533-deel-1 geen 10^{-6}-risicocontour ter hoogte van het plangebied wordt berekend.



Afbeelding 3 Uitsnede CAROLA plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt derhalve geen aandachtspunt voor het plangebied.

2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied is gelegen binnen de 100% letaliteitsafstand van de genoemde buisleidingen, is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. Het plan omvat de realisatie van een gezinshuis, met een hogere personendichtheid als gevolg, waardoor de hoogte van het groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie is berekend.

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.

2.5.1 Huidige situatie

In de huidige situatie omvat het plangebied een reguliere woonfunctie. Op grond van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb is voor de woonfunctie uitgegaan van 2,4 personen per woning, met een aanwezigheid van 50% gedurende de dagperiode en 100% gedurende de nachtperiode.

2.5.2 Toekomstige situatie

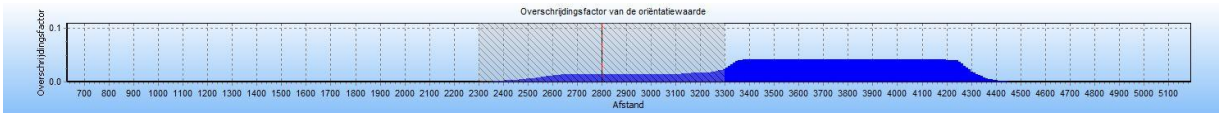
In de toekomstige situatie zal binnen het plangebied de reguliere woonfunctie gehandhaafd worden, maar wordt de mogelijkheid geboden om aanvullend aan maximaal 5 personen onderdak te bieden. Op grond van de voornoemde Handleiding is ook hier voor de woonfunctie uitgegaan van 2,4 personen per woning, aangevuld met maximaal 5 personen. Voor de aanwezigheid is ook hier uitgegaan van 50% gedurende de dagperiode en 100% gedurende de nachtperiode.

De planvorming leidt tot een toename van 2,5 personen in de dagperiode en 5 personen gedurende de nachtperiode.

2.6 Berekening groepsrisico buisleiding A-524-deel-1

2.6.1 Huidige situatie

In afbeelding 4 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-524-deel-1 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding is gelijk aan 0,01356. Deze kilometer leiding bevindt zich aan de zuidzijde van het plangebied en is gevisualiseerd in afbeelding 5.



Afbeelding 4 Groepsrisico screening A-524-deel-1, huidige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van 2,24E-008.



Afbeelding 5 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

In afbeelding 6 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-524-deel-1 ter hoogte van het plangebied weergegeven.

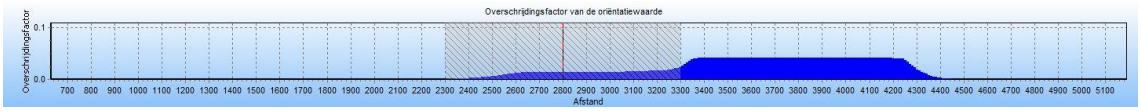


Afbeelding 6 fN-curve buisleiding A-524-deel-1, huidige situatie

De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekening is opgenomen in bijlage B1.

2.6.2 Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de personenaantallen zoals genoemd in hoofdstuk 2.5.2. In afbeelding 7 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-524-deel-1 opgenomen van de toekomstige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding is gelijk aan 0,01388. Deze kilometer is gelijk aan het leidingdeel dat is gevisualiseerd in afbeelding 5.



Afbeelding 7 Groepsrisico screening A-524-deel-1, toekomstige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van 2,28E-008.

In afbeelding 8 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-524-deel-1 ter hoogte van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 8 fN-curve buisleiding A-524-deel-1, toekomstige situatie

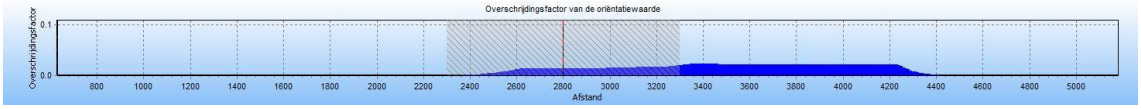
De planrealisatie leidt tot een lichte toename van de hoogte van het groepsrisico.

De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekening is opgenomen in bijlage B2.

2.7 Berekening groepsrisico buisleiding A-533-deel-1

2.7.1 Huidige situatie

In afbeelding 9 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-533-deel-1 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding is gelijk aan 0,01401. Deze kilometer leiding komt overeen met de kilometer buisleiding die is gevisualiseerd in afbeelding 10.



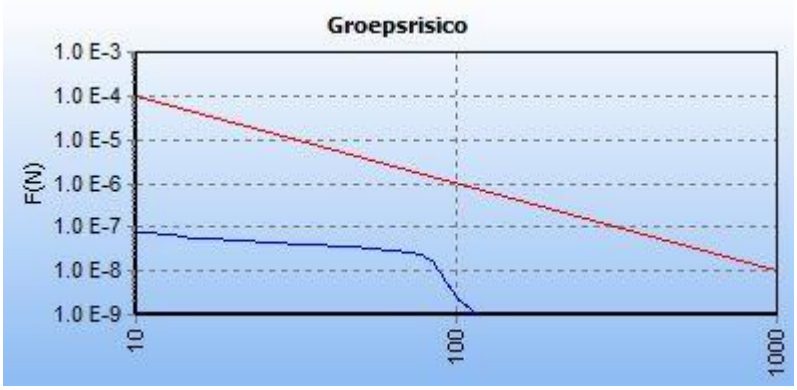
Afbeelding 9 Groepsrisico screening A-533-deel-1, huidige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van 2,31E-008.



Afbeelding 10 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

In afbeelding 11 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-533-deel-1 ter hoogte van het plangebied weergegeven.

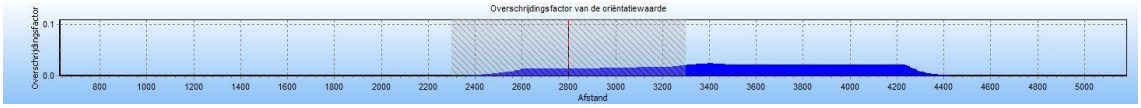


Afbeelding 11 fN-curve buisleiding A-533-deel-1, huidige situatie

De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekening is opgenomen in bijlage B1.

2.7.2 Toekomstige situatie

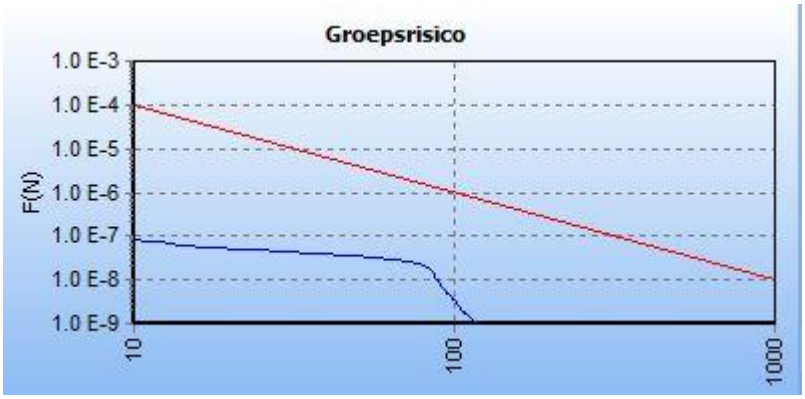
Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de personenaantallen zoals genoemd in hoofdstuk 2.5.2. In afbeelding 12 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-533-deel-1 opgenomen van de toekomstige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding is gelijk aan 0,01427. Deze kilometer is gelijk aan het leidingdeel dat is gevisualiseerd in afbeelding 10.



Afbeelding 12 Groepsrisico screening A-533-deel-1, toekomstige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van 2,35E-008.

In afbeelding 11 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-533-deel-1 ter hoogte van het plangebied weergegeven voor de toekomstige situatie.



Afbeelding 13 fN-curve buisleiding A-533-deel-1, toekomstige situatie

De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekening is opgenomen in bijlage B2.

3 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van Hoogh is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van de realisatie van een gezinshuis aan het Hazenpad 26 te Leur, in de gemeente Wijchen.

De berekening heeft overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

Gebleken is dat het plangebied binnen de 100% letaliteitsafstand van buisleidingen A-524-deel-1 en A-533-deel-1 is gelegen. Als gevolg van het plan neemt de personendichtheid in de nabijheid van de buisleidingen toe. Voor beide buisleidingen is zowel de huidige als toekomstige situatie inzichtelijk gemaakt.

Uit de berekening volgt dat ter hoogte van het plangebied voor beide buisleidingen geen plaatsgebonden 10^{-6}-risicocontour wordt berekend.

Uit de berekening van de hoogte van het groepsrisico blijkt het de hoogte van het groepsrisico van beide buisleidingen, zowel in de huidige als toekomstige situatie lager is dan 0,1 x oriëntatiewaarde. Wel neemt de hoogte van het groepsrisico toe.

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 RAPPORTAGE CAROLA, HUIDIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse
Hazenpad 26, Leur

Huidige situatie

Door:
pc

Inhoud

1 Inleiding 4

2 Invoergegevens 6
2.1 Interessegebied 6
2.2 Relevante leidingen 7
2.3 Populatie 9

3 Plaatsgebonden risico 11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15

4 Groepsrisico screening 17
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 17
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 18
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 18
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 19
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 20
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 20
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 21
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 22
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 22

4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 23

5 FN curves.....24
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00.....24
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00.....24
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2910.00 en stationing 3910.00.....25
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2910.00 en stationing 3910.00.....25
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 25
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 600.00 26
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....26
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 590.00 en stationing 1590.00.....26
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 600.00 en stationing 1600.00.....27
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 27

6 Referenties.....28

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		Ja
	• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2	**Algemene beschrijving van de buisleiding(en)**		
	Gegevens buisleiding	Openbaar	
	• naam buisleiding		Ja
	• diameter		Ja
	• druk		Ja
	• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
	Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
	• leiding		Ja
	• 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, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	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	Ja
	Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
	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 01-10-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\BSM\005\UitwOpdr\1_Werk\Externe veiligheid\1_Carola\Hazenpad 26, Leur.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-10-2018.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. 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

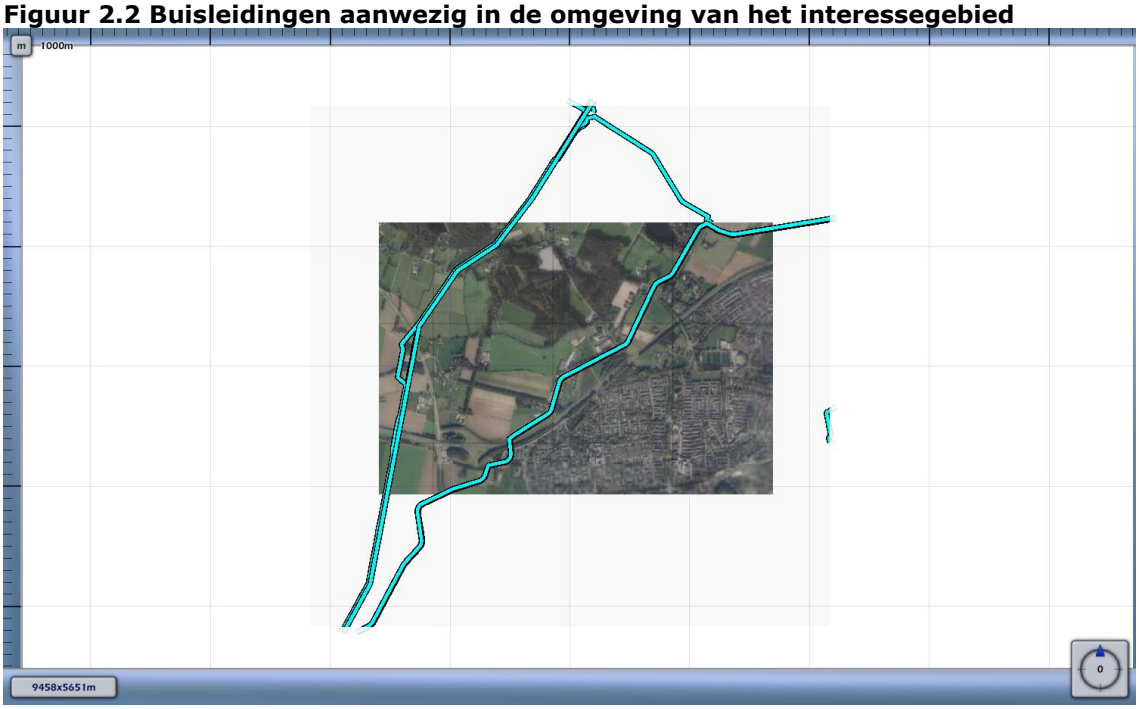
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-505-deel-1	914.00	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-507-deel-1	1066.80	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-524-deel-1	1219.00	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-533-deel-1	1219.00	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-555-04-deel-1	323.80	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-555-deel-1	1066.80	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-663-deel-1	1219.00	79.90	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-664-deel-1	1219.00	79.90	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-674-deel-1	1219.00	79.90	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-N-576-71-deel-1	114.30	40.00	01-10-2018

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	

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
Hazenpad 26, huidige situatie	Wonen	2.4		Vervangen Bestaande Populatie	

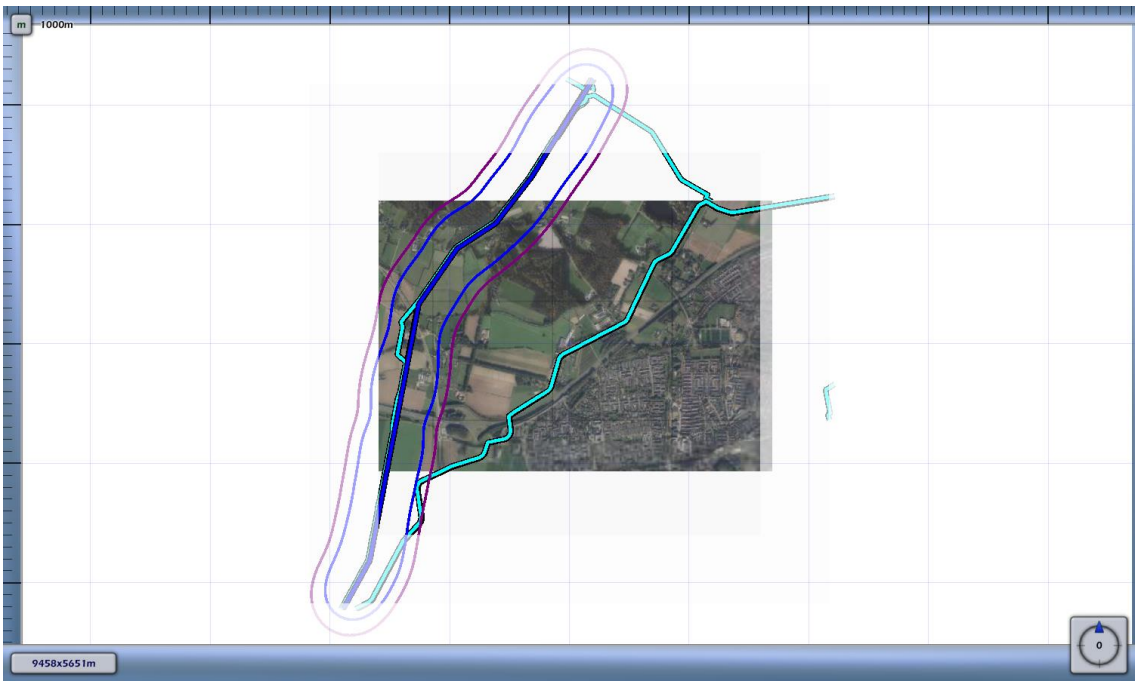
Populatiebestanden

Pad		Type	Aantal	Percentage Personen
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt		Werken	372	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt		Werken	24	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt		Werken	94	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt		Werken	256	
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3288		

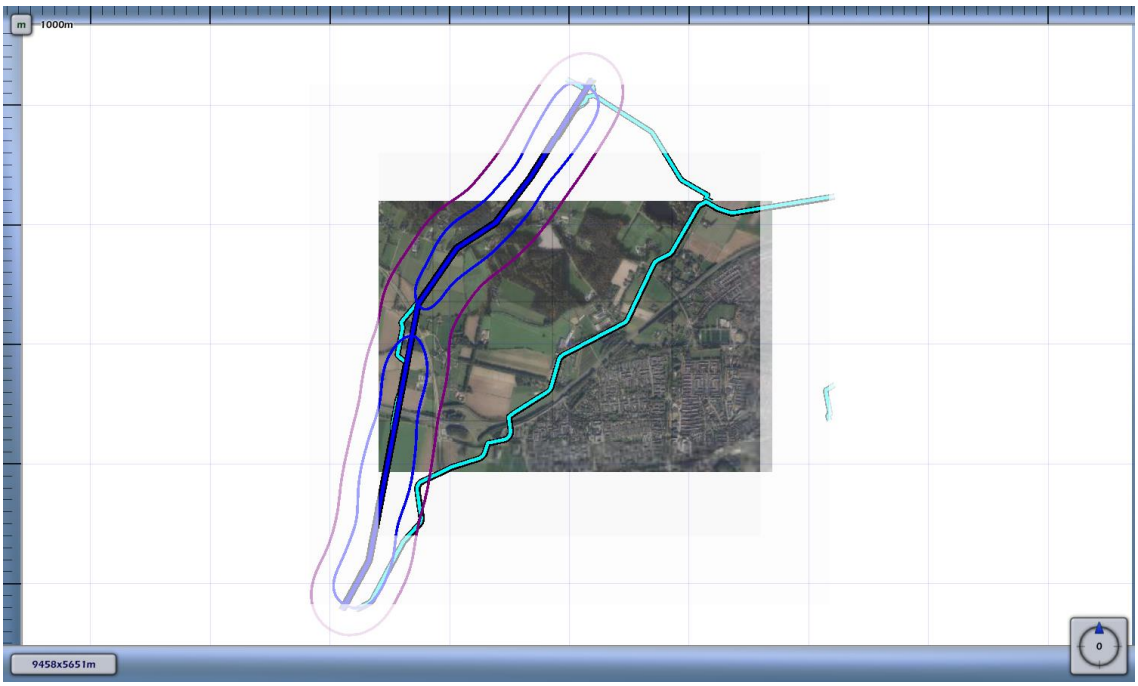
3 Plaatsgebonden risico

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.

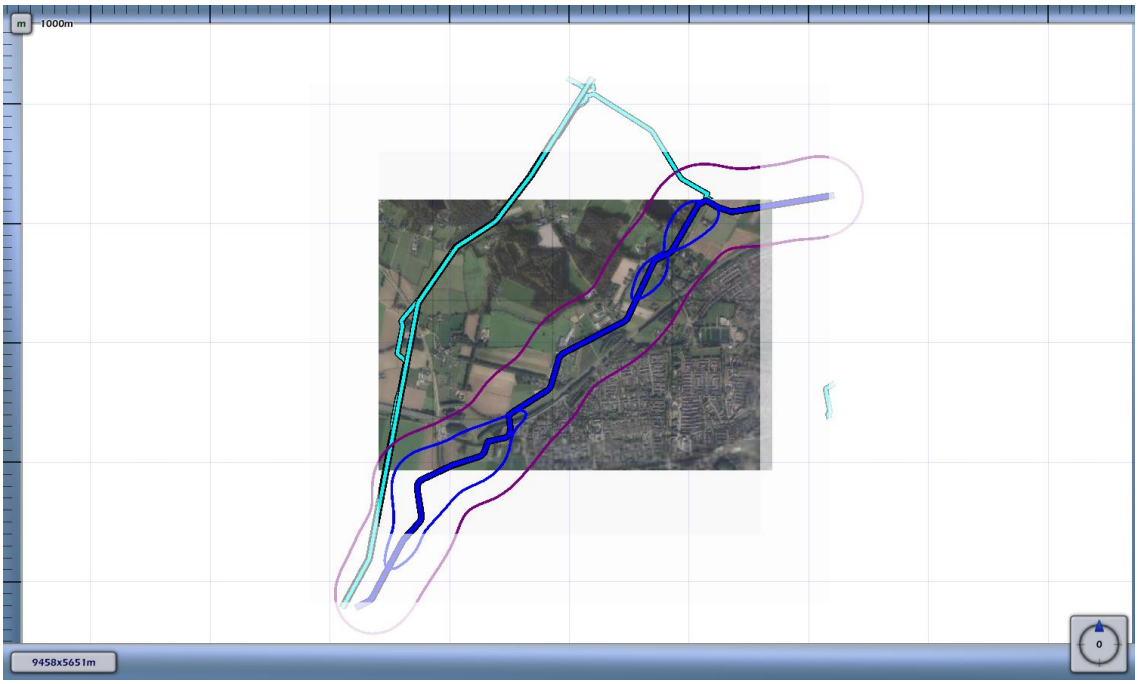
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



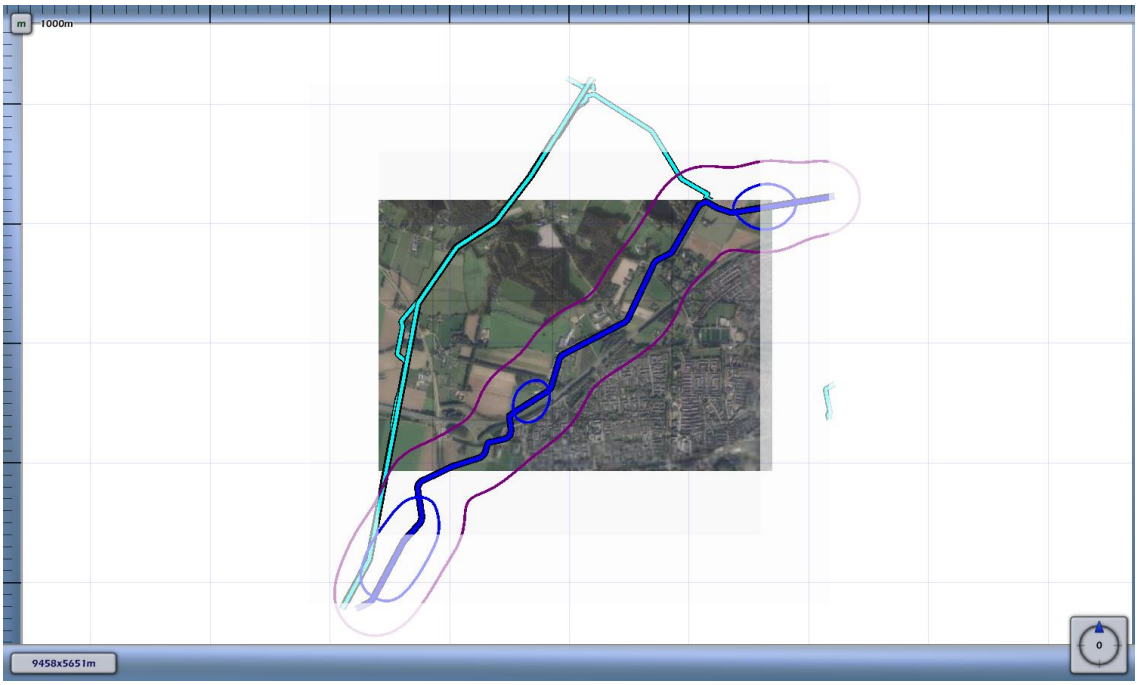
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



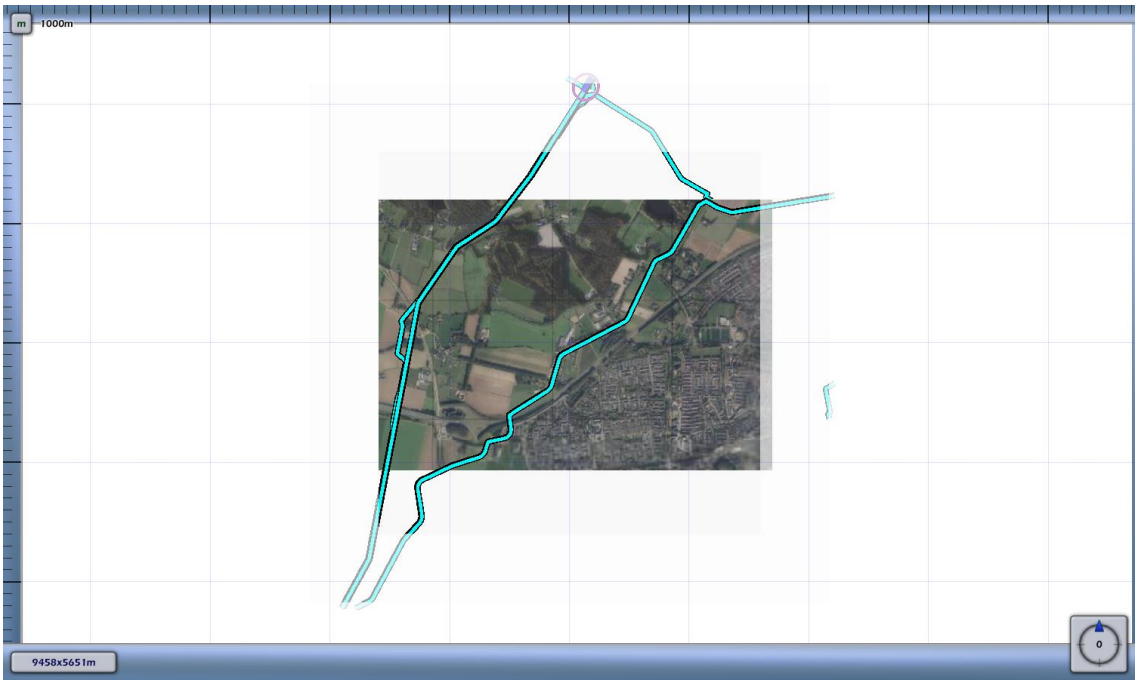
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



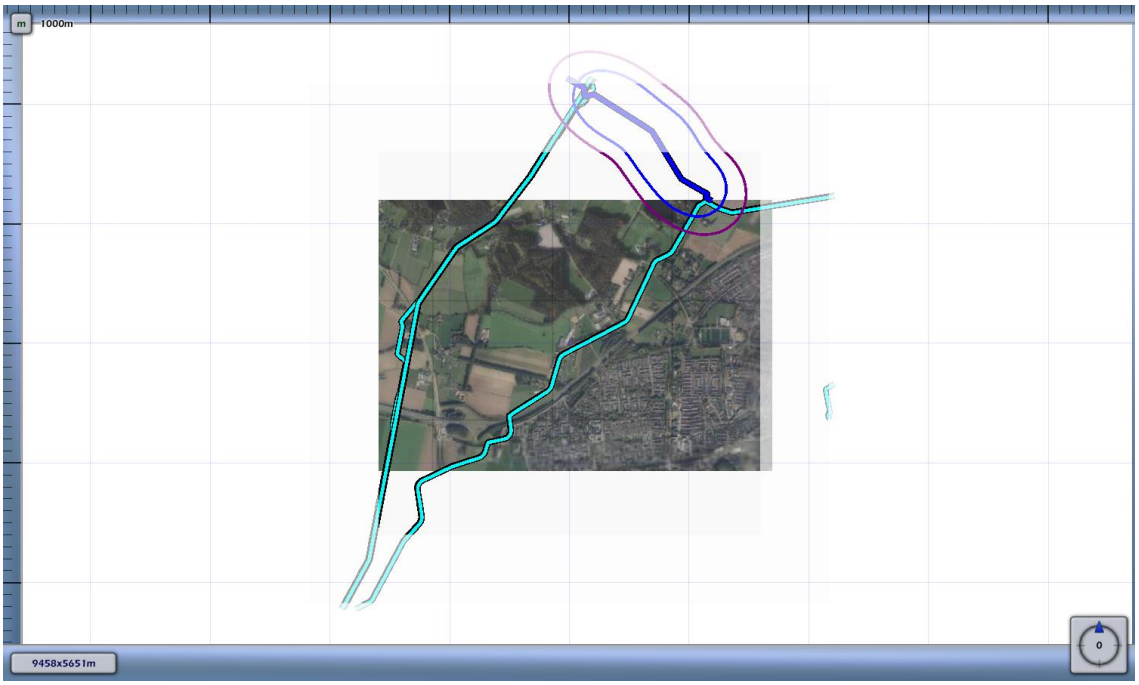
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



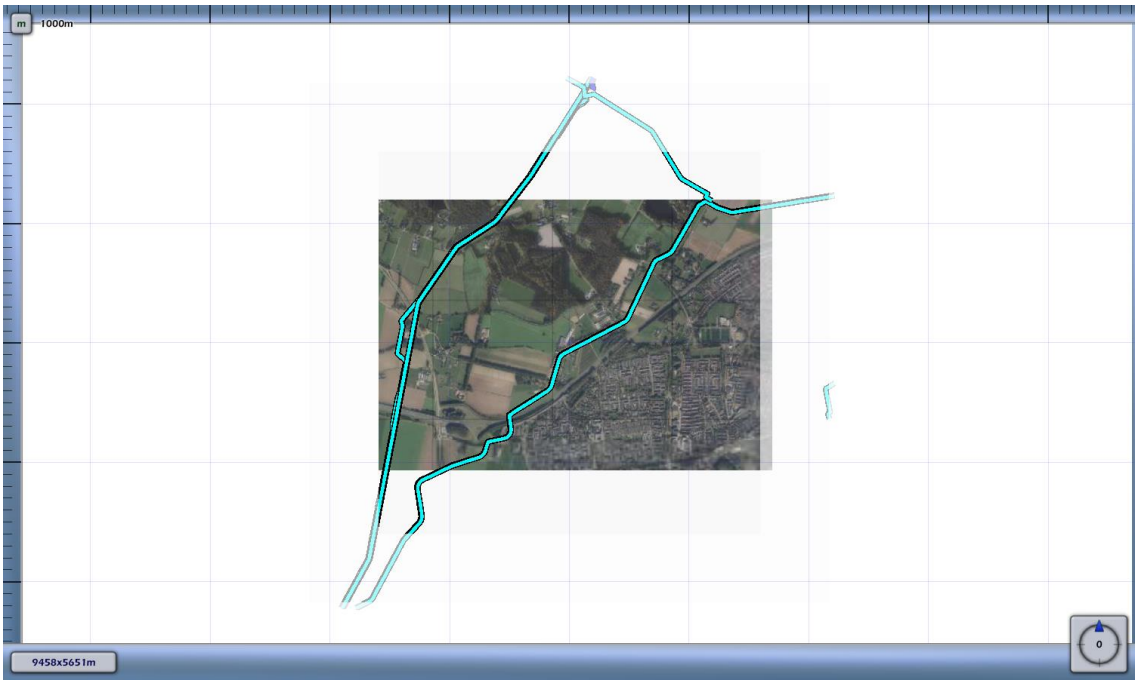
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



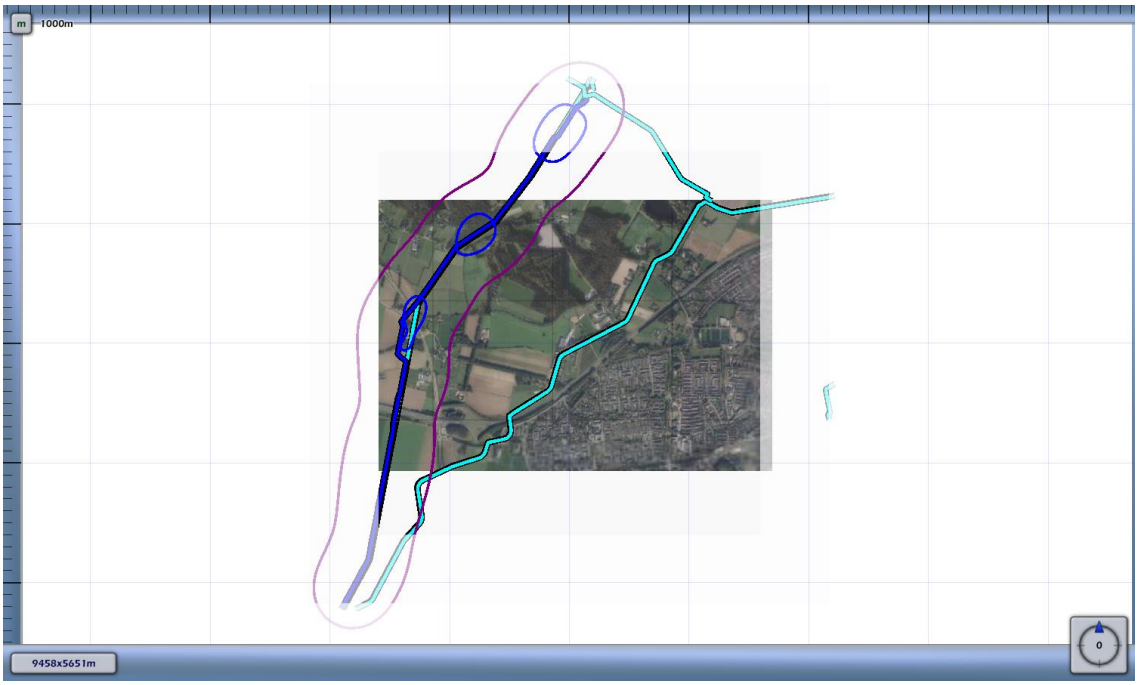
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



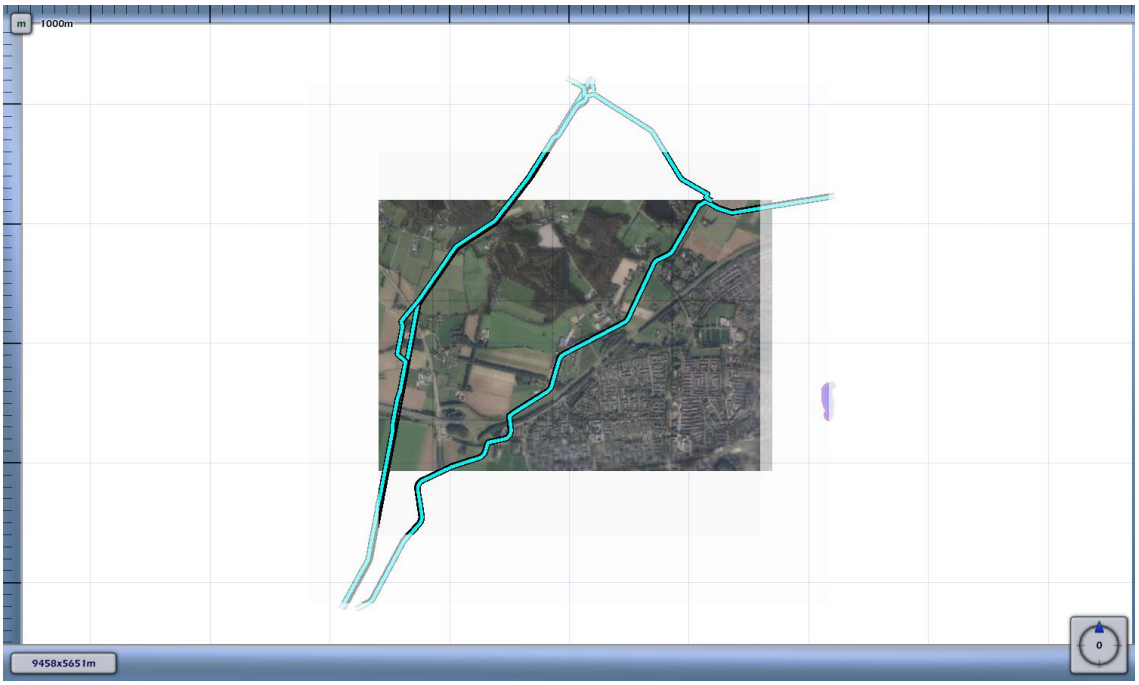
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



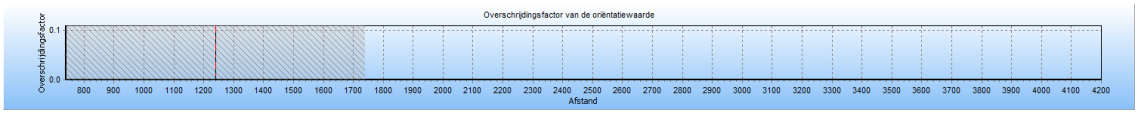
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

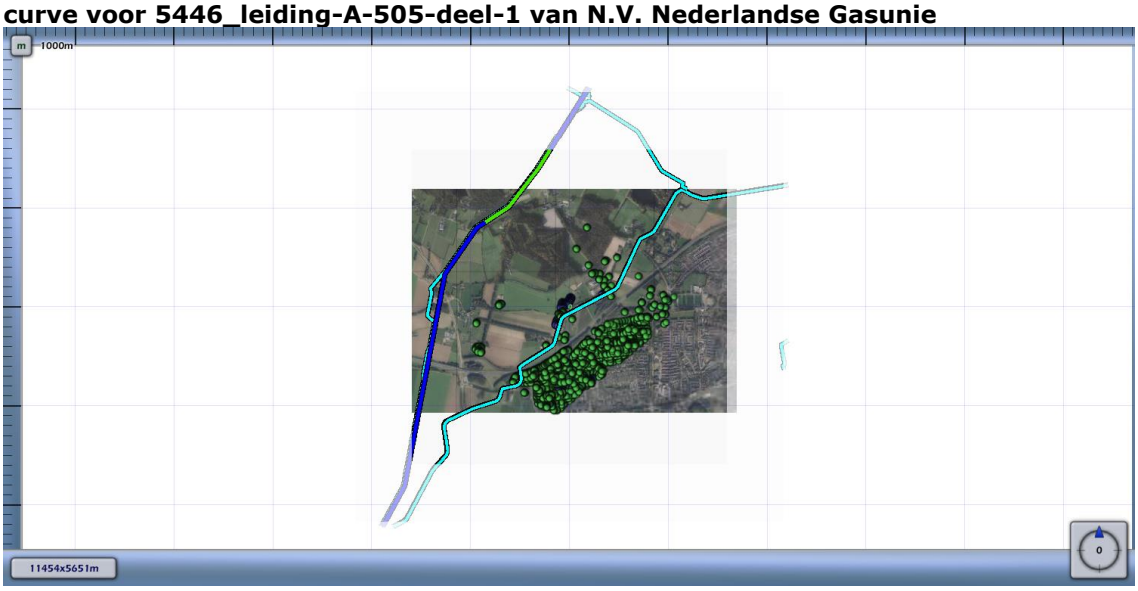
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



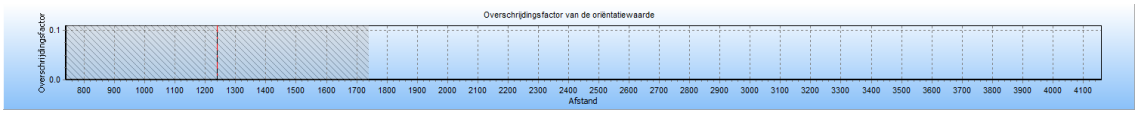
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 740.00 en stationing 1740.00. 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 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



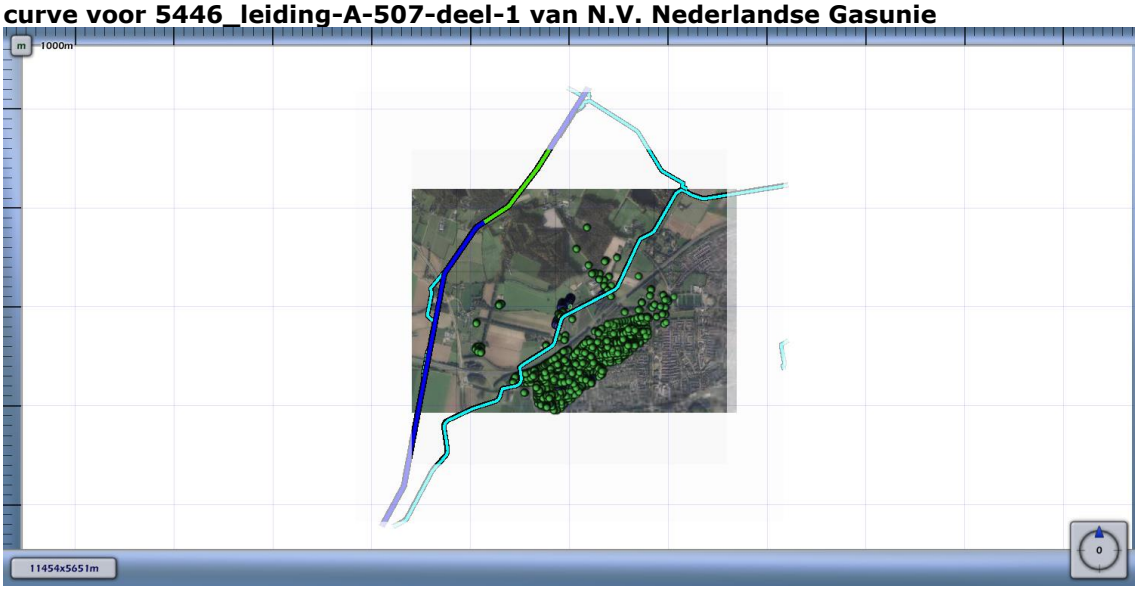
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



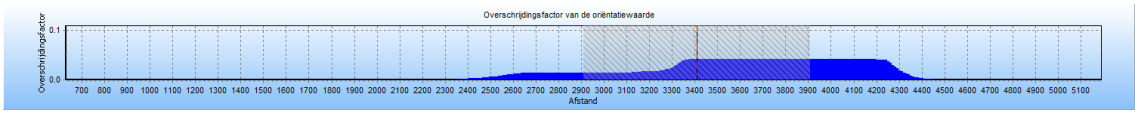
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 740.00 en stationing 1740.00. 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 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



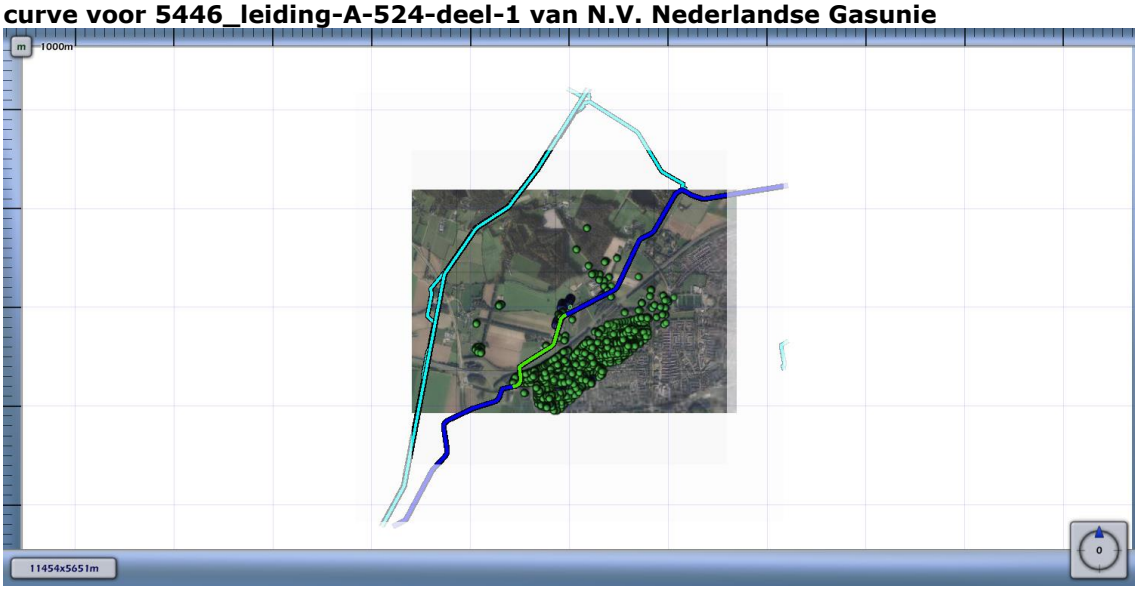
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



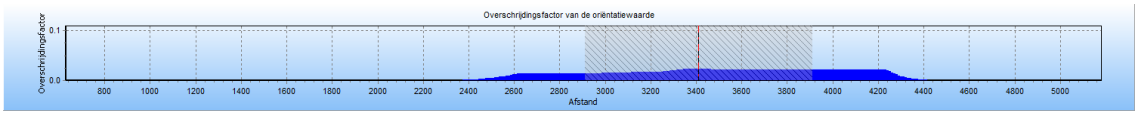
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 201 slachtoffers en een frequentie van 1.03E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.042 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2910.00 en stationing 3910.00. 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 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



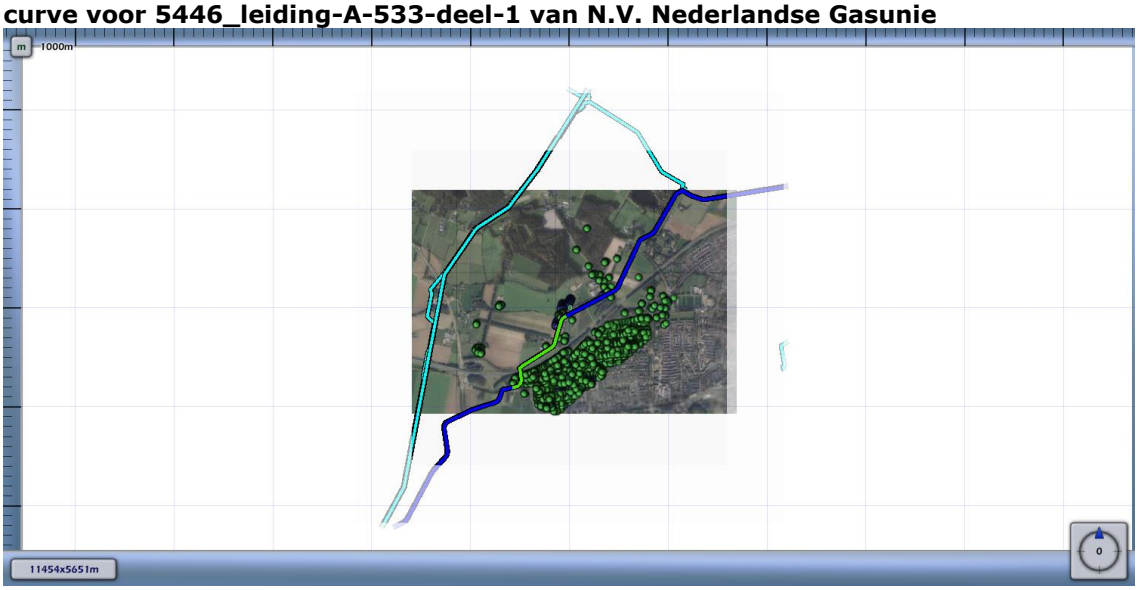
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



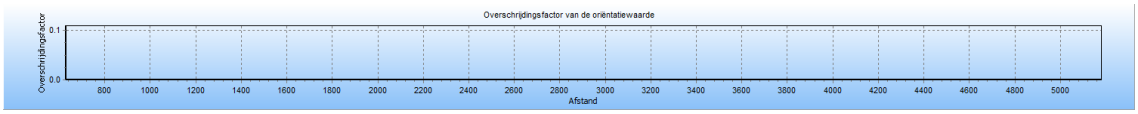
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van 3.94E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.024 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2910.00 en stationing 3910.00. 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 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



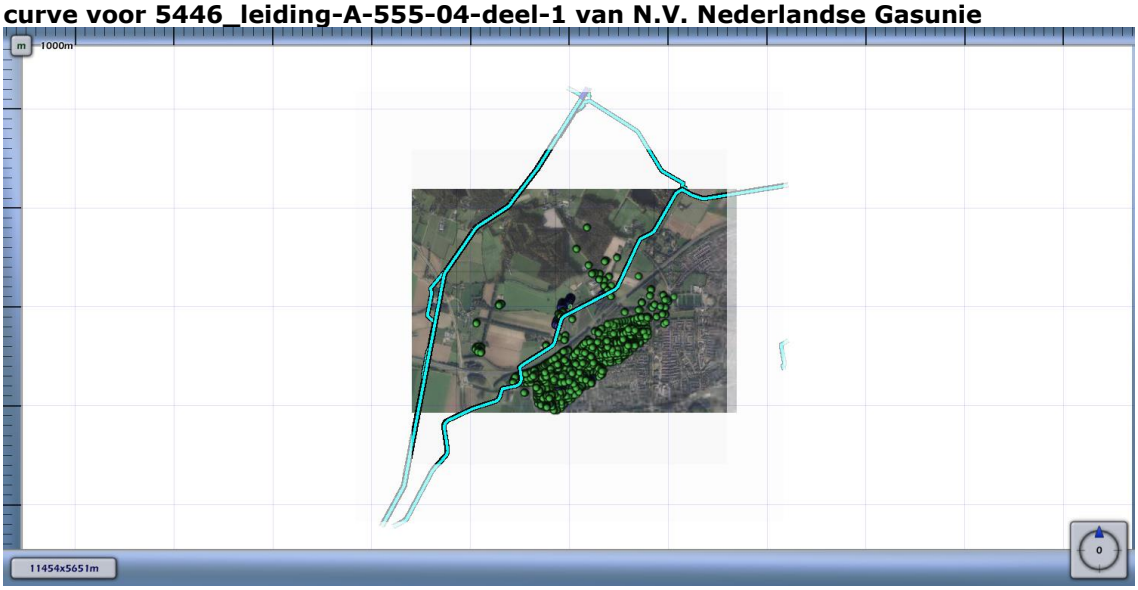
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



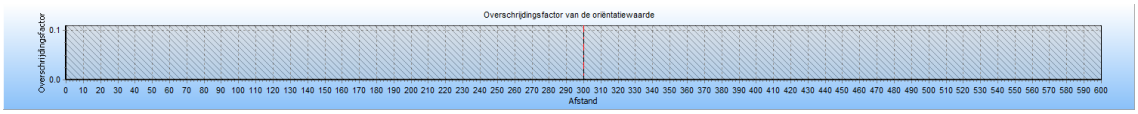
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



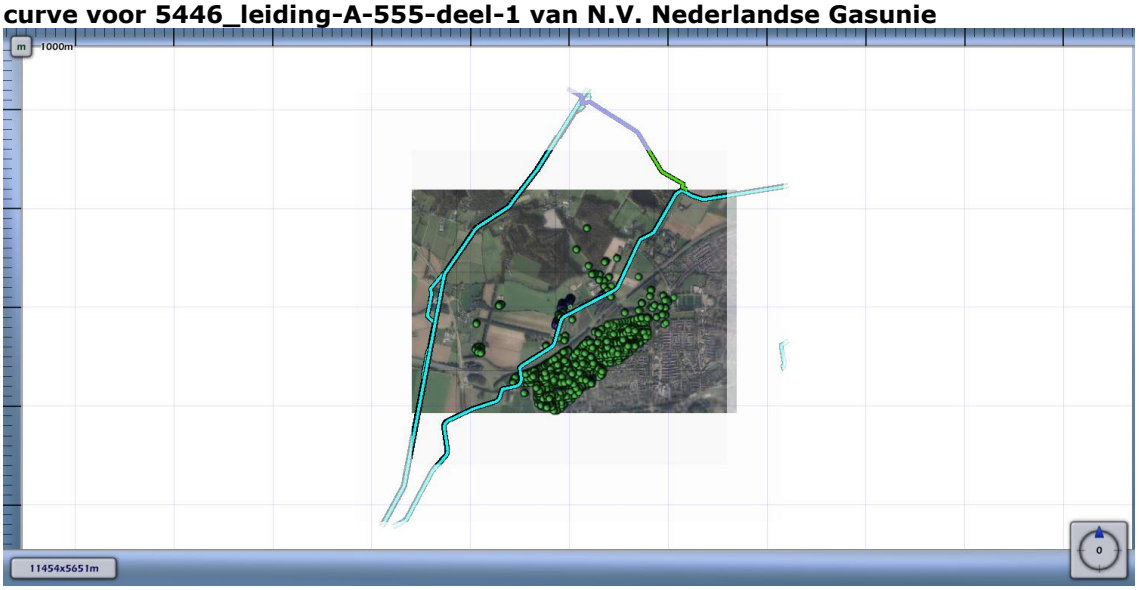
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



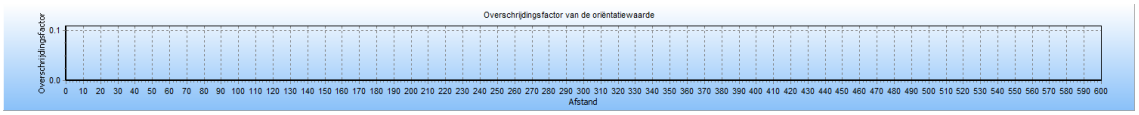
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 600.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



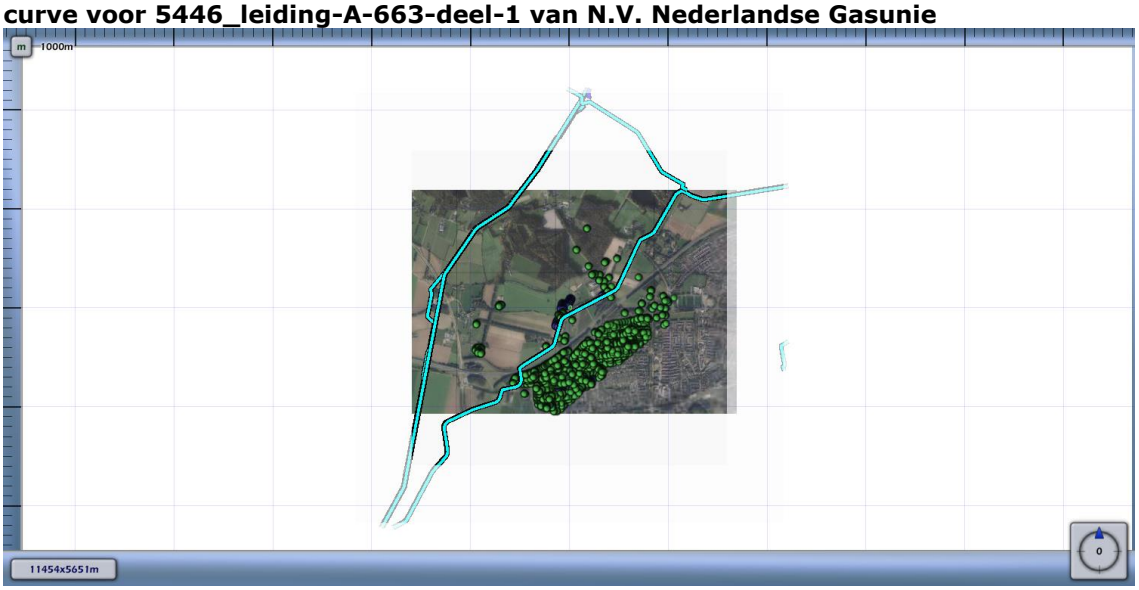
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



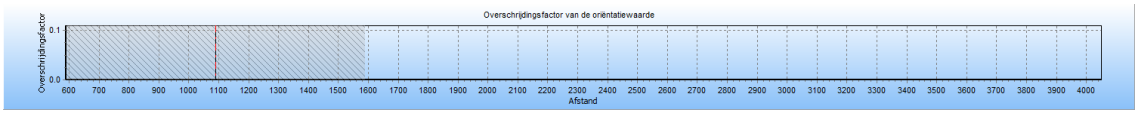
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



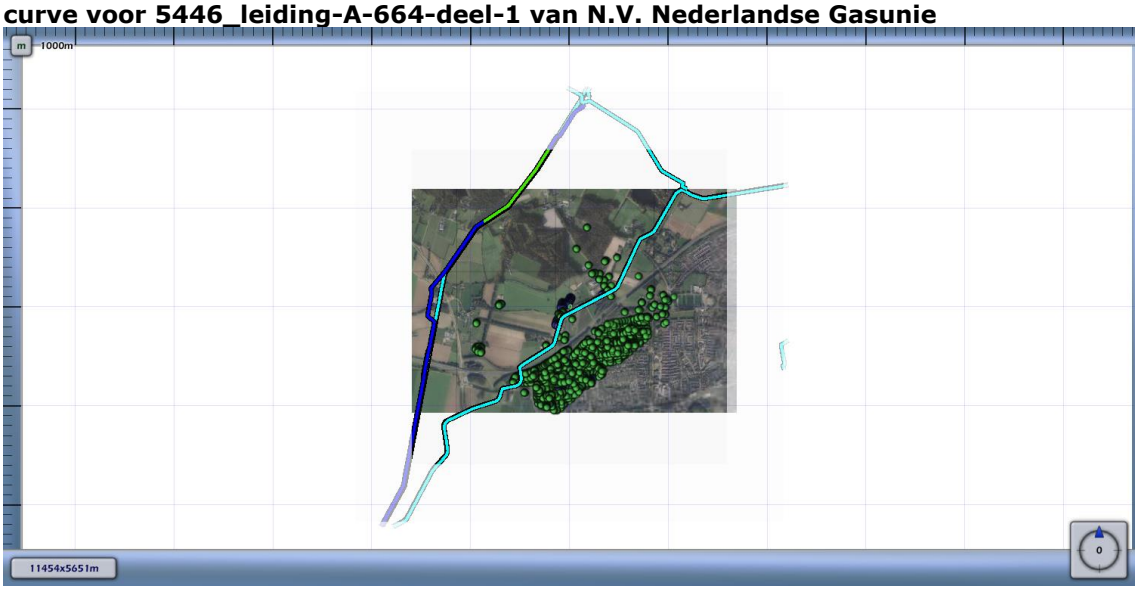
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



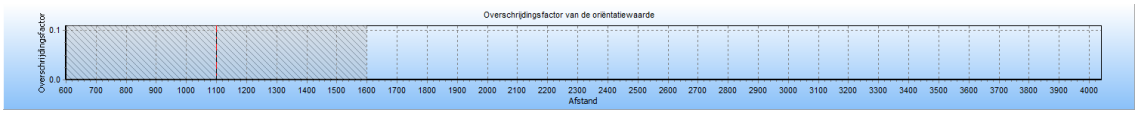
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 590.00 en stationing 1590.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



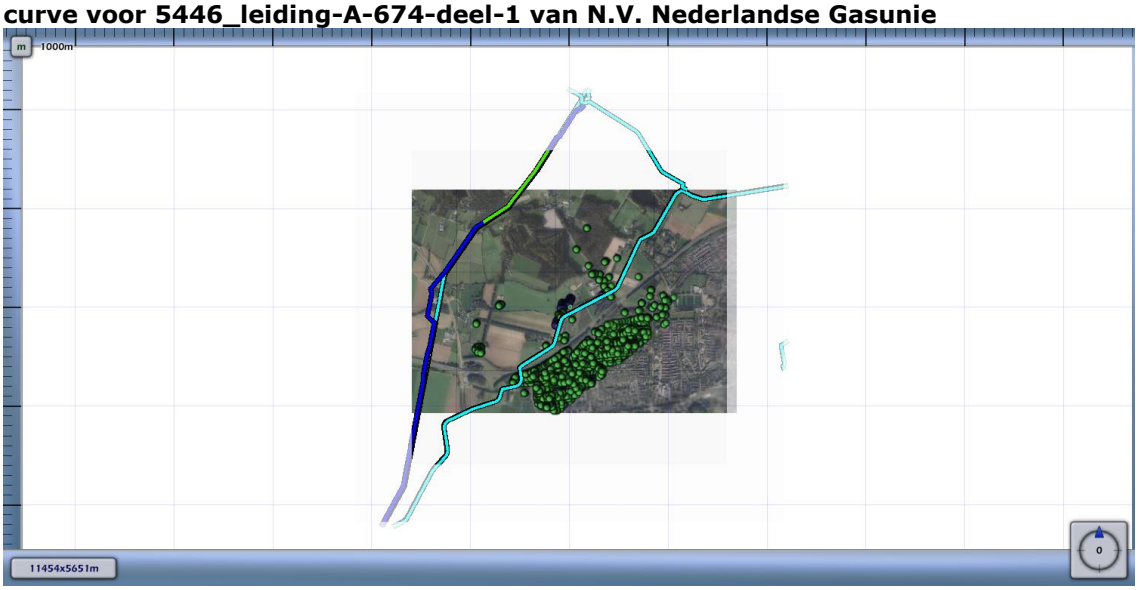
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



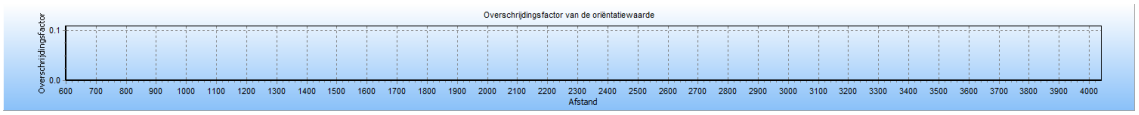
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 600.00 en stationing 1600.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



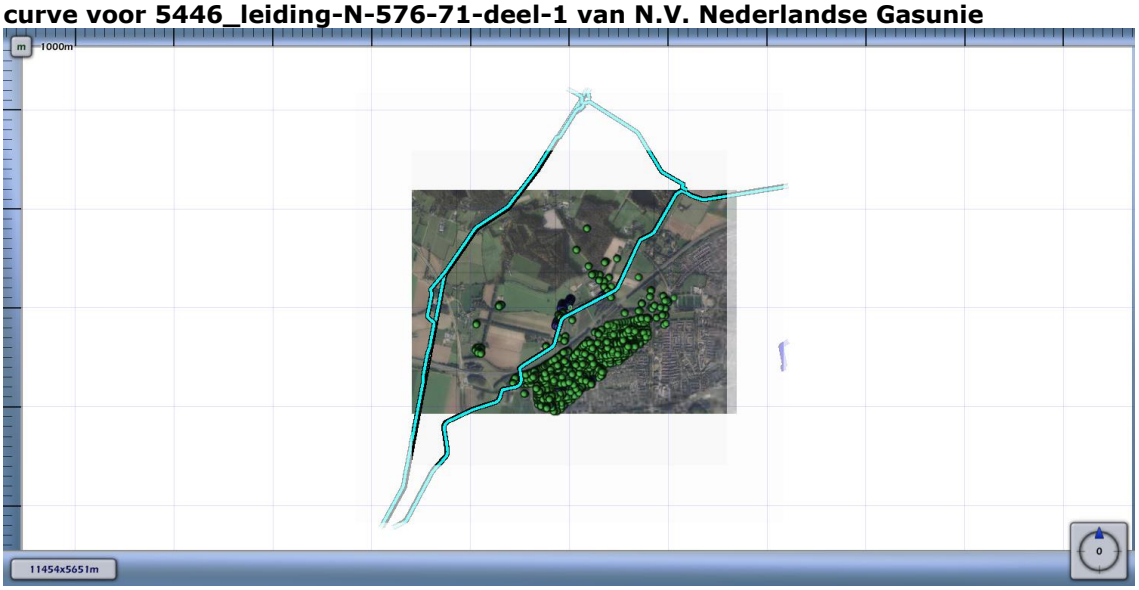
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.10

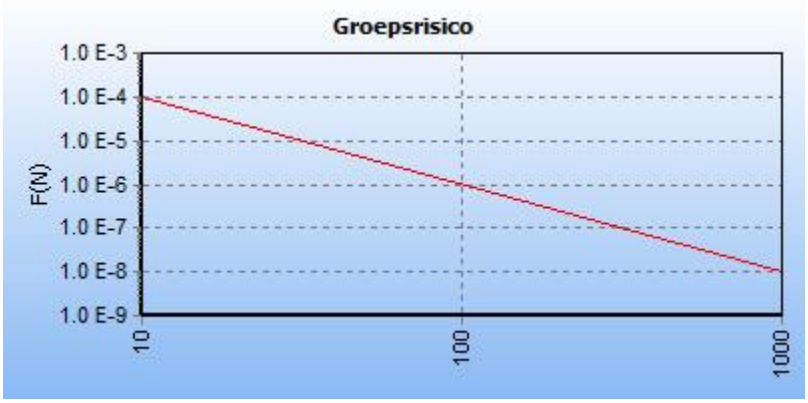
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



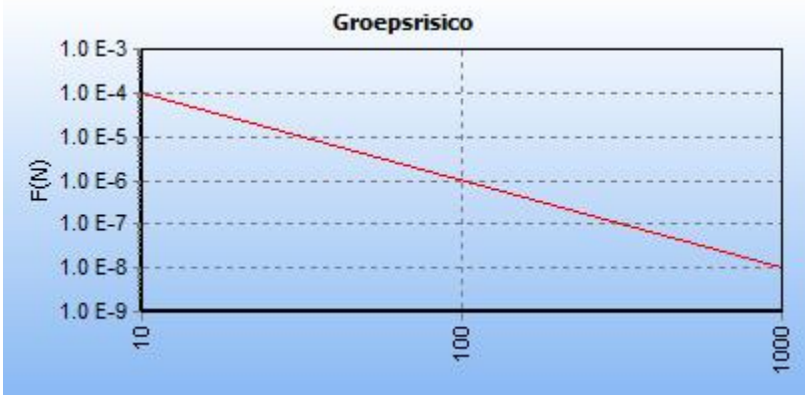
5 FN curves

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.

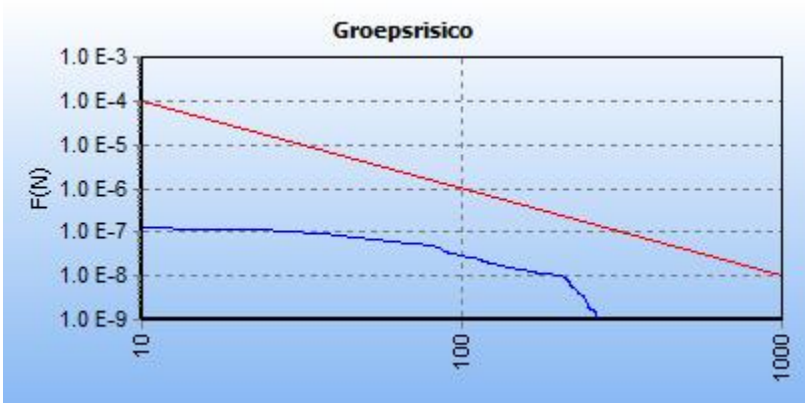
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00



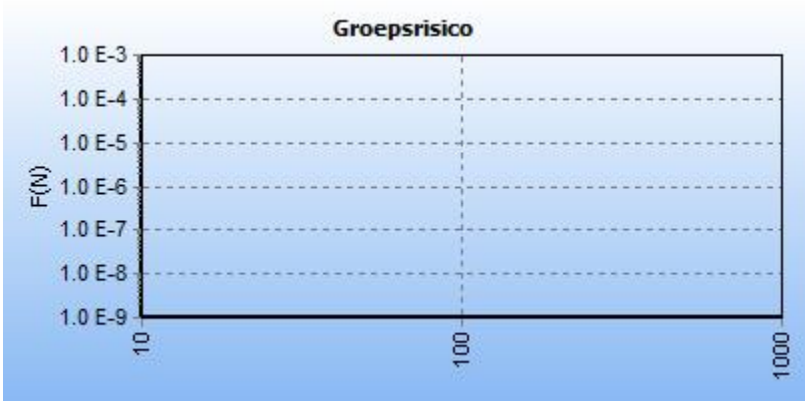
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2910.00 en stationing 3910.00



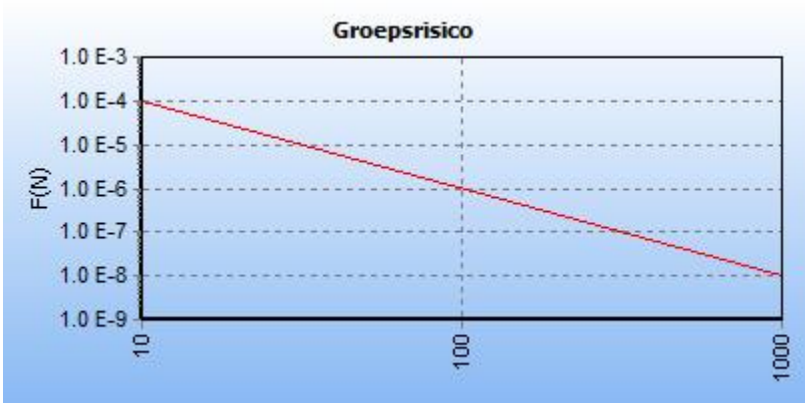
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2910.00 en stationing 3910.00



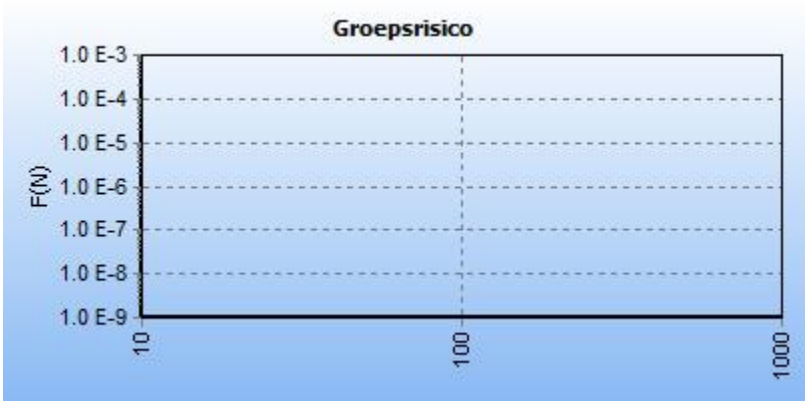
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



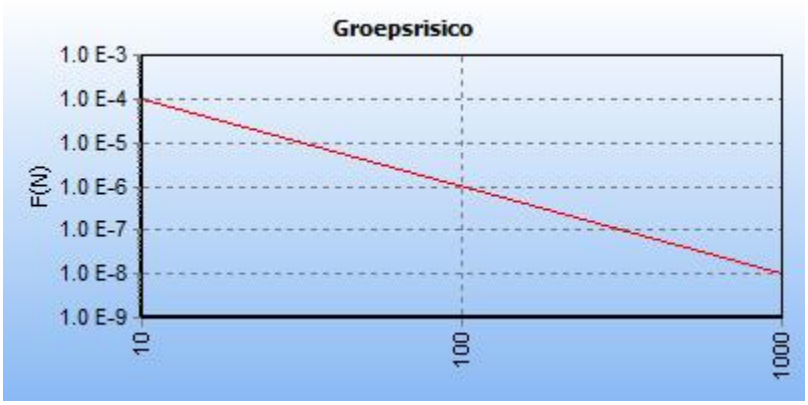
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 600.00



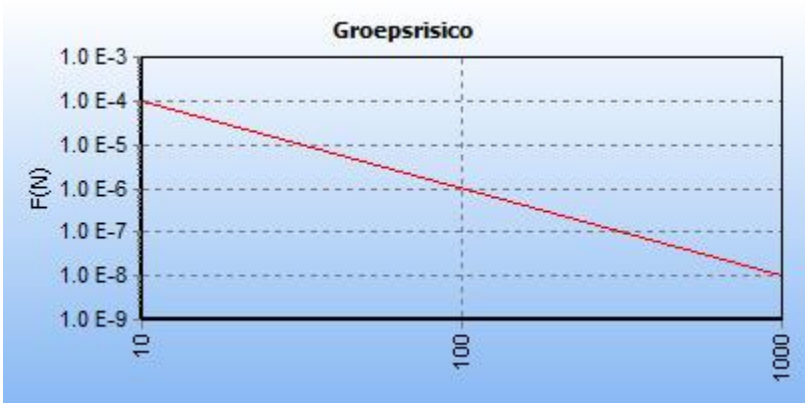
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



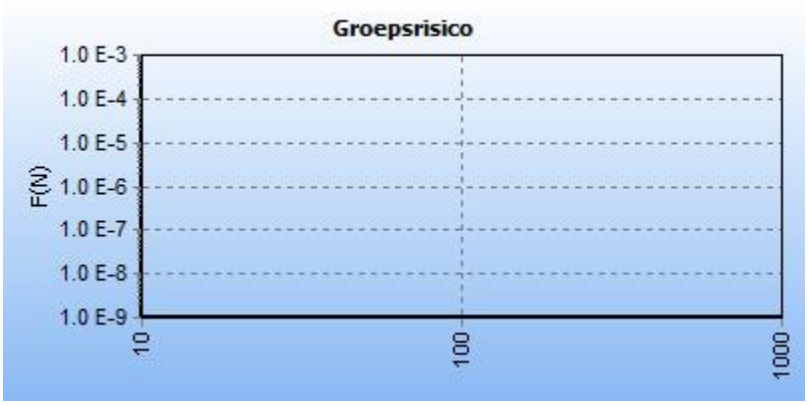
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 590.00 en stationing 1590.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 600.00 en stationing 1600.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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 RAPPORTAGE CAROLA, TOEKOMSTIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse
Hazenpad 26, Leur

Toekomstige situatie

Door:
pc

Inhoud

1 Inleiding 4

2 Invoergegevens 6
2.1 Interessegebied 6
2.2 Relevante leidingen 7
2.3 Populatie 9

3 Plaatsgebonden risico 11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15

4 Groepsrisico screening 17
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 17
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 18
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 18
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 19
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 20
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 20
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 21
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 22
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 22

4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 23

5 FN curves.....24
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00.....24
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00.....24
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2910.00 en stationing 3910.00.....25
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2900.00 en stationing 3900.00.....25
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 25
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 600.00 26
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....26
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 590.00 en stationing 1590.00.....26
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 600.00 en stationing 1600.00.....27
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 27

6 Referenties.....28

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		Ja
	• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2	**Algemene beschrijving van de buisleiding(en)**		
	Gegevens buisleiding	Openbaar	
	• naam buisleiding		Ja
	• diameter		Ja
	• druk		Ja
	• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
	Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
	• leiding		Ja
	• 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, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	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	Ja
	Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
	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 01-10-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\BSM\005\UitwOpdr\1_Werk\Externe veiligheid\1_Carola\Hazenpad 26, Leur.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-10-2018.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. 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

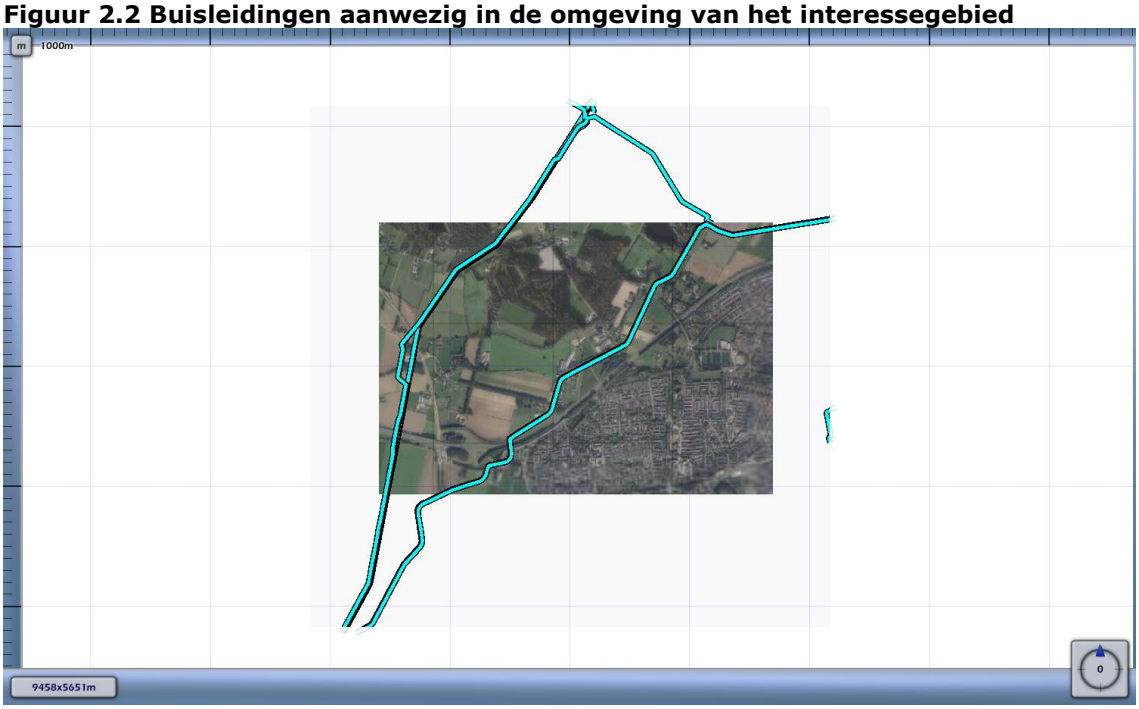
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-505-deel-1	914.00	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-507-deel-1	1066.80	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-524-deel-1	1219.00	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-533-deel-1	1219.00	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-555-04-deel-1	323.80	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-555-deel-1	1066.80	66.20	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-663-deel-1	1219.00	79.90	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-664-deel-1	1219.00	79.90	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-A-674-deel-1	1219.00	79.90	01-10-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5446_leiding-N-576-71-deel-1	114.30	40.00	01-10-2018

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	

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
Hazenpad 26, toekomstige situatie	Wonen	7.4		Vervangen Bestaande Populatie	

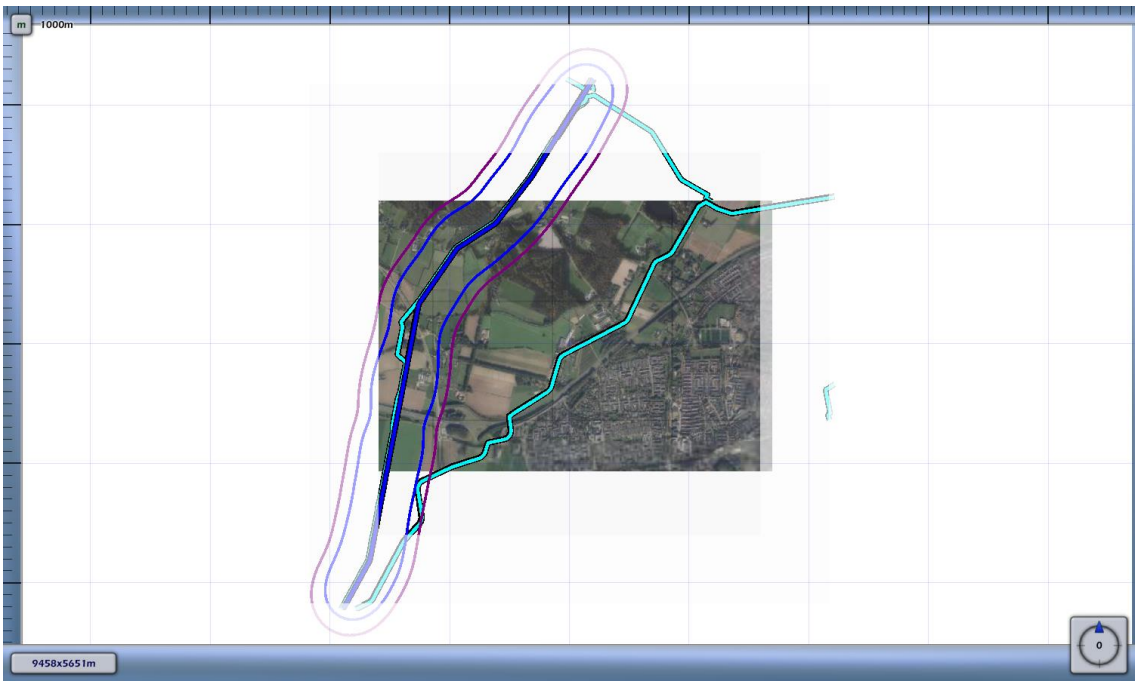
Populatiebestanden

Pad		Type	Aantal	Percentage Personen
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt		Werken	372	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt		Werken	24	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt		Werken	94	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt		Werken	256	
BSM005 Gezinshuis Driestroom Leur_geval 1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3288		

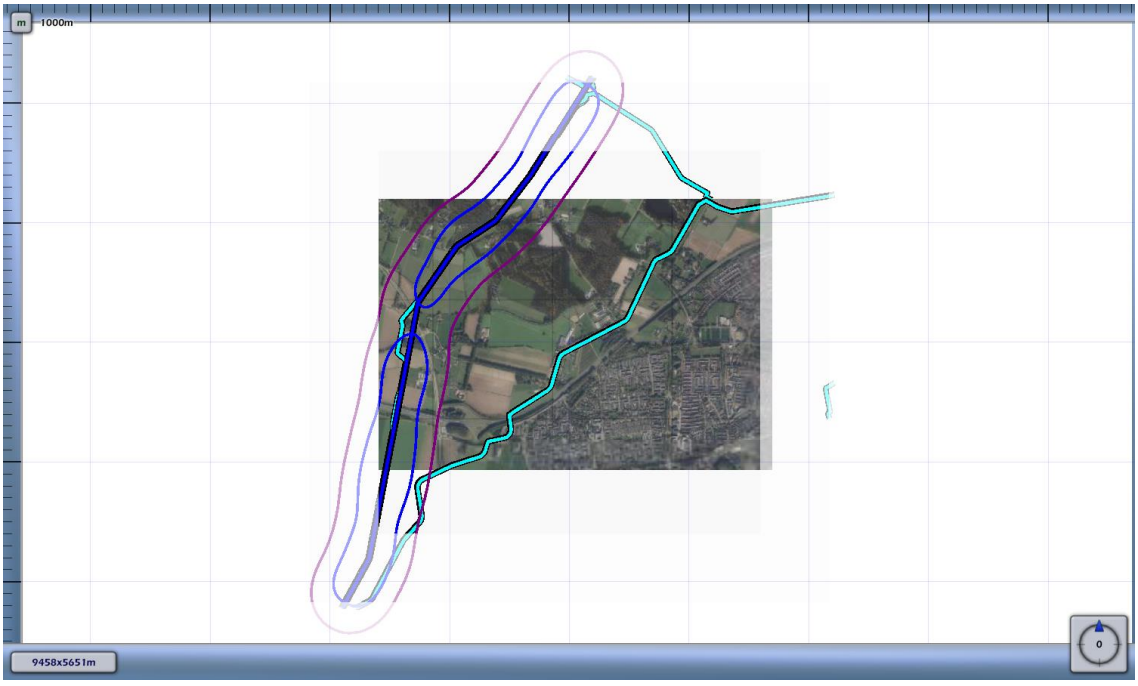
3 Plaatsgebonden risico

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.

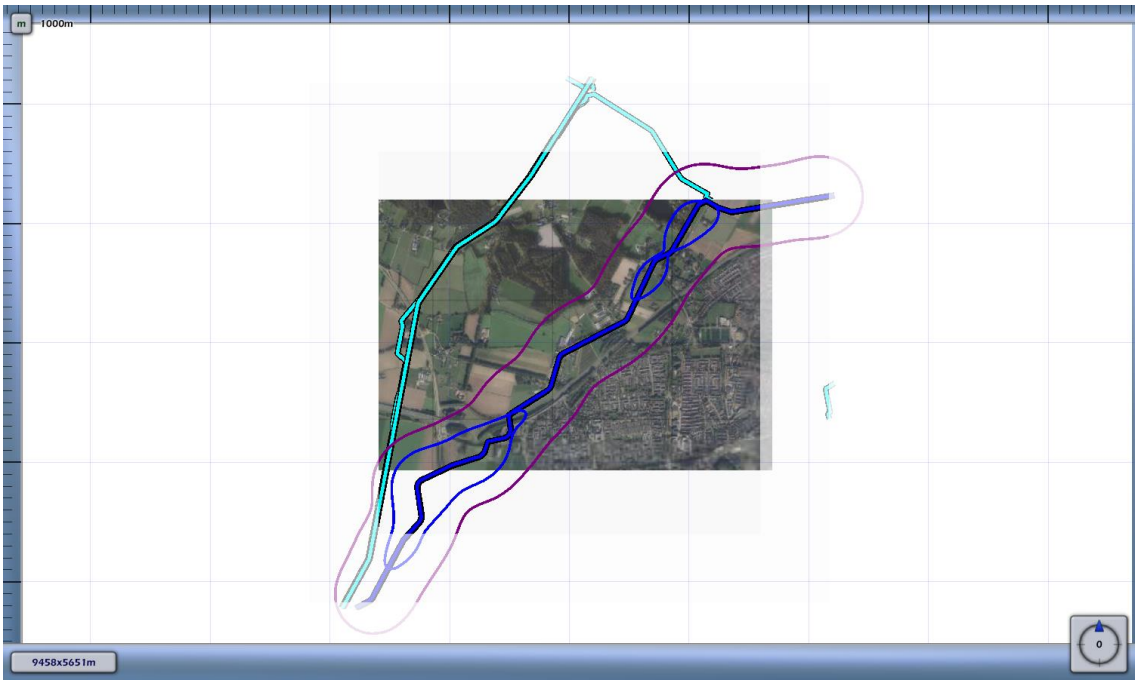
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



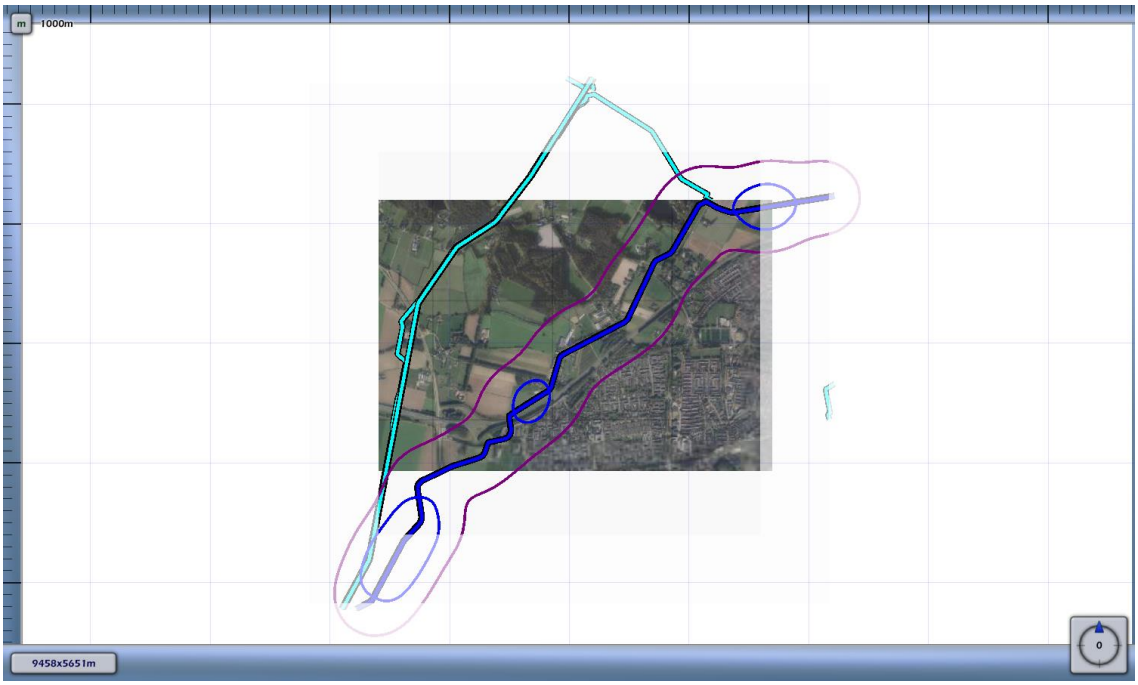
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



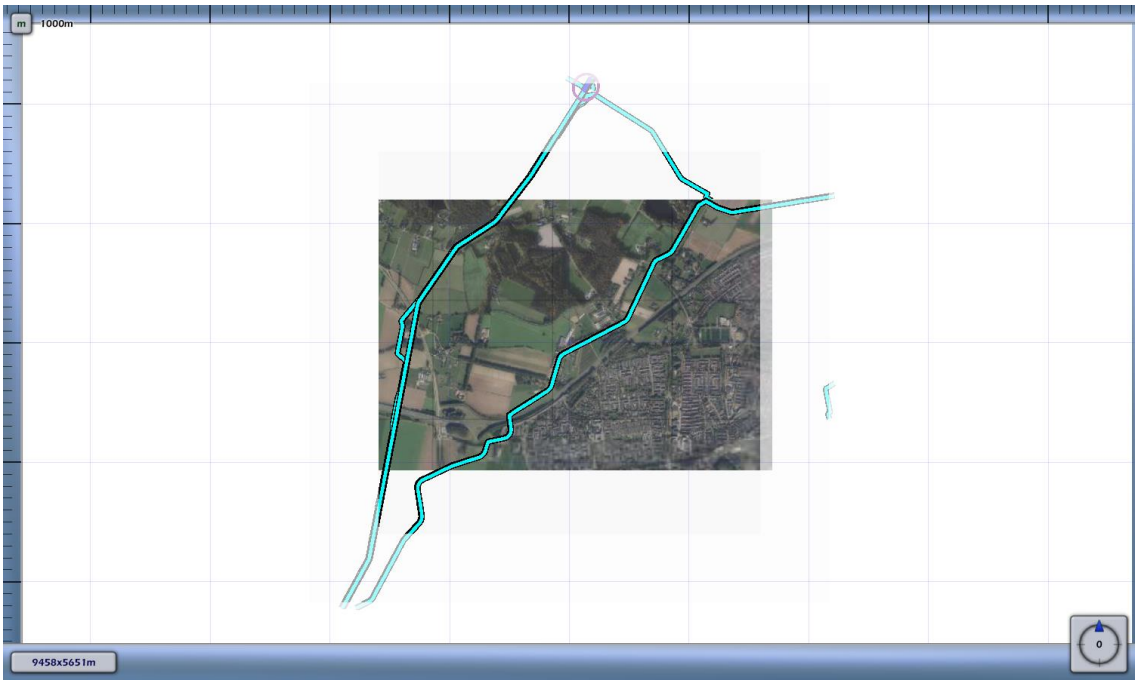
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



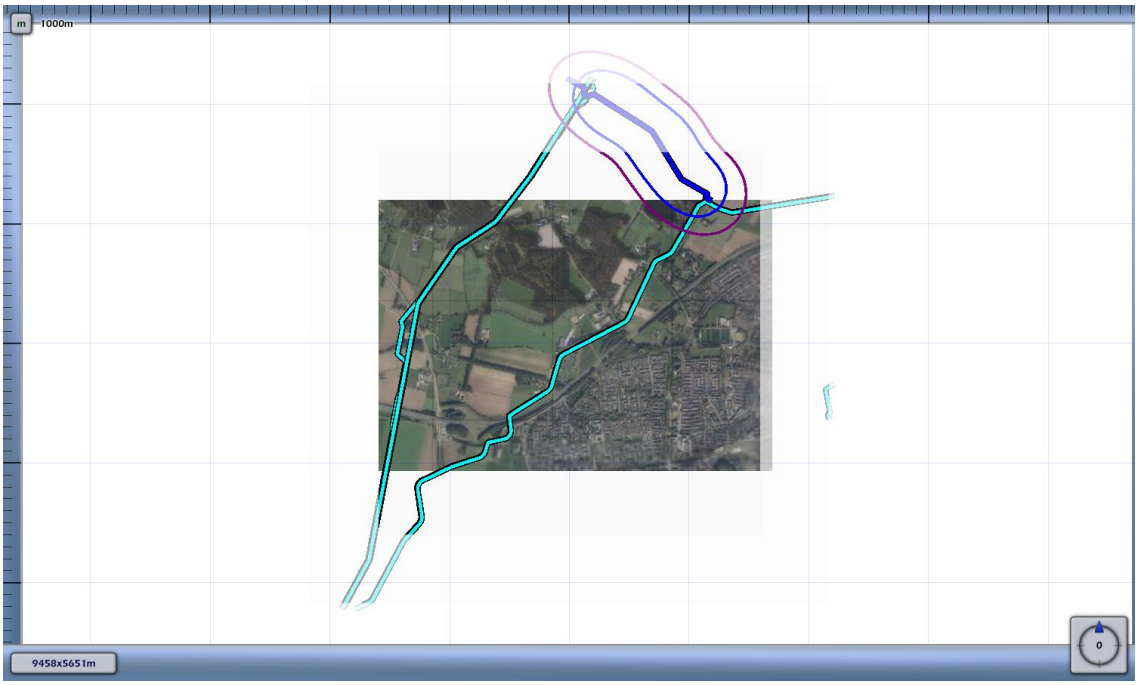
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



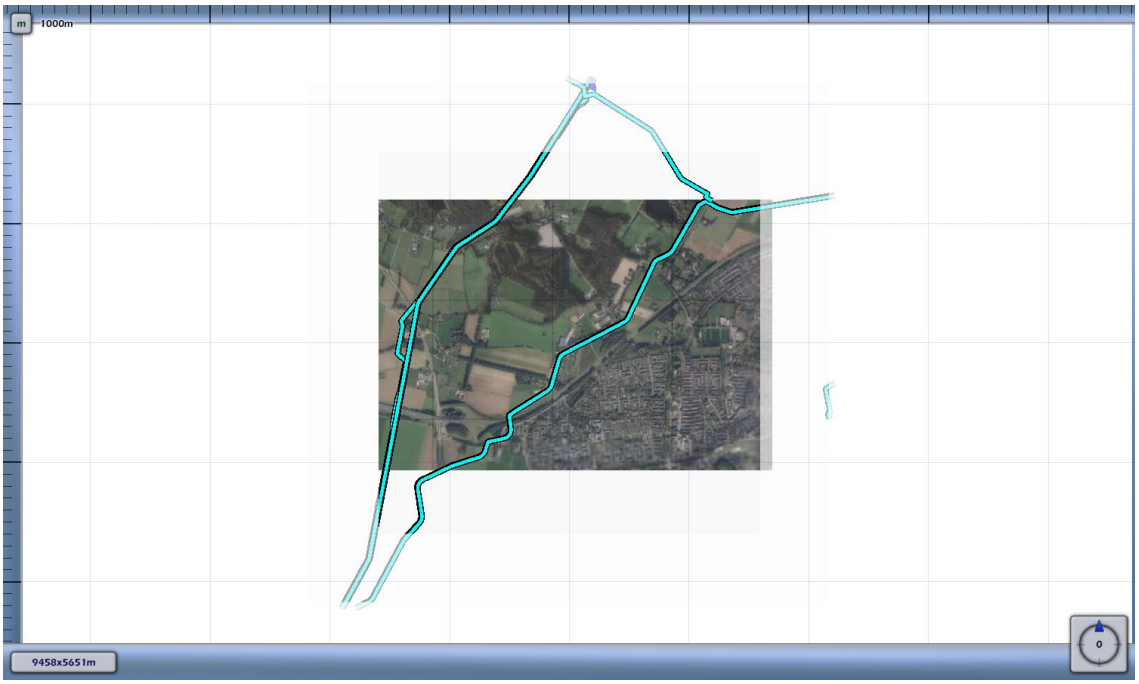
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



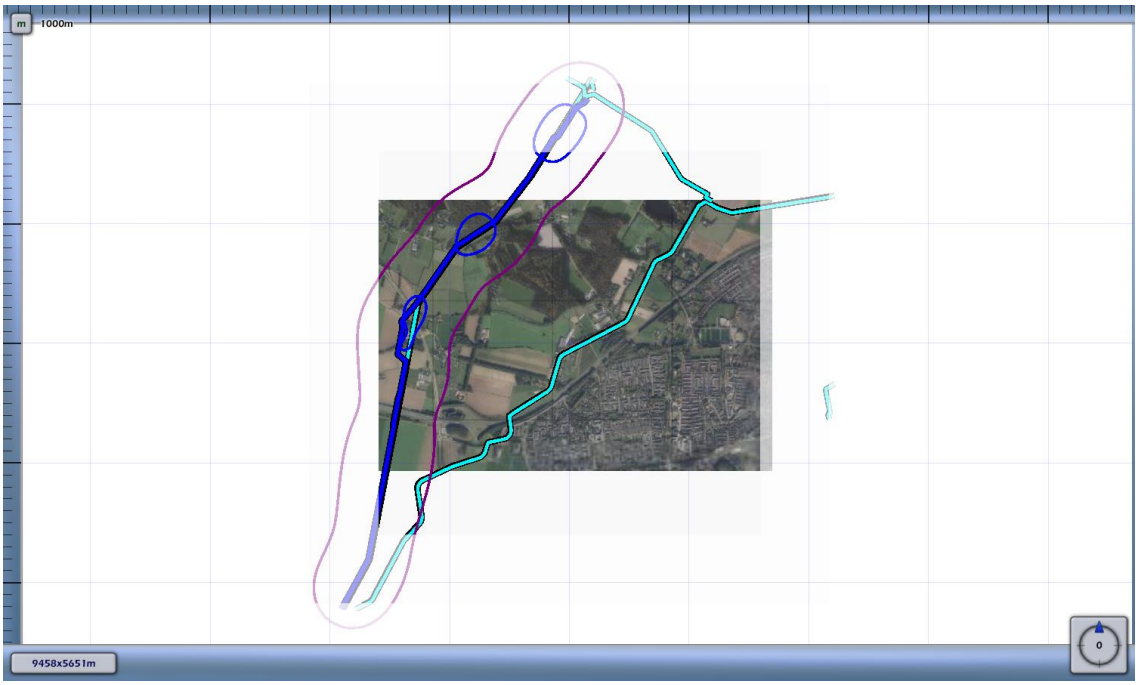
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



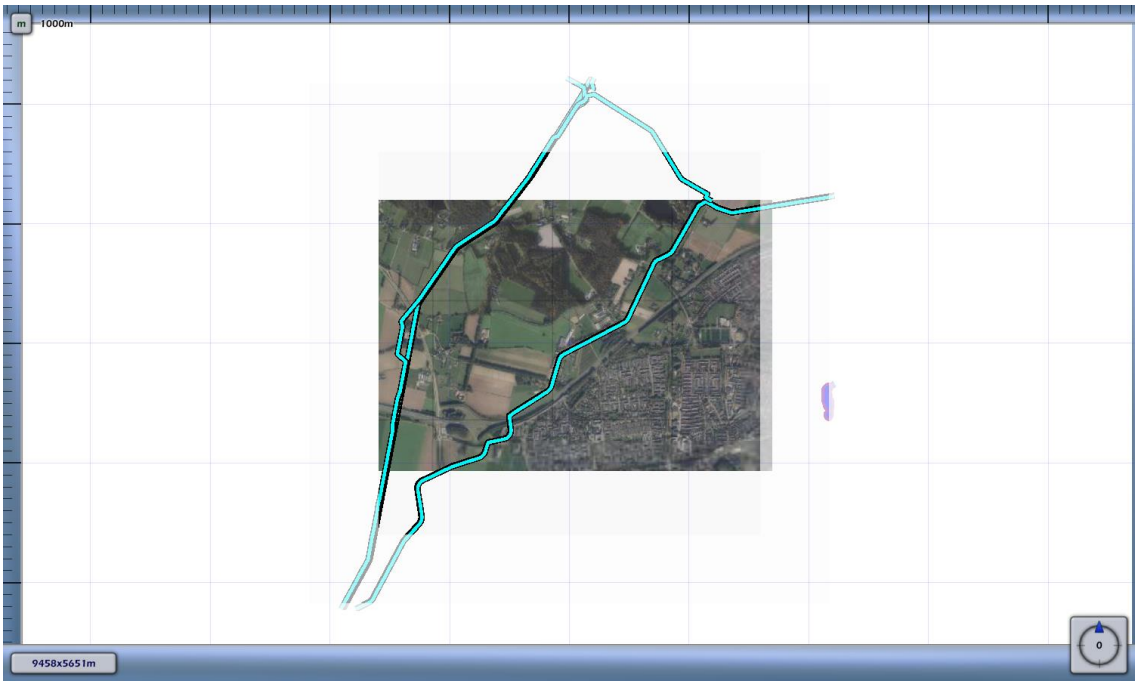
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



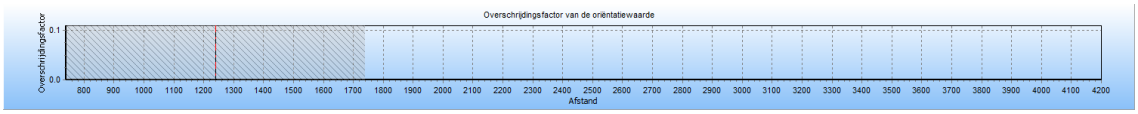
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

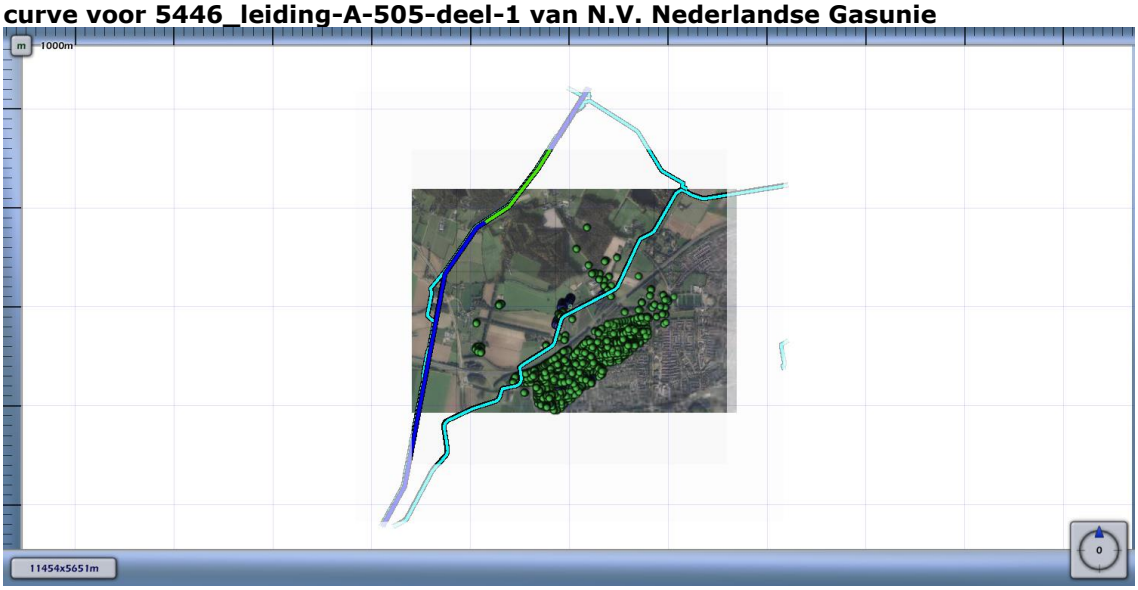
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



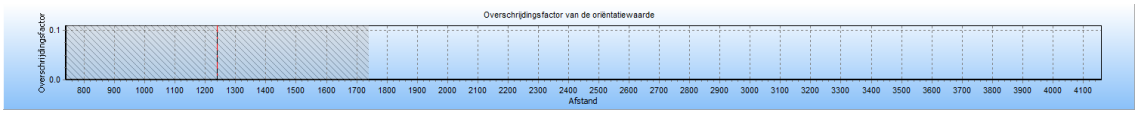
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 740.00 en stationing 1740.00. 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 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



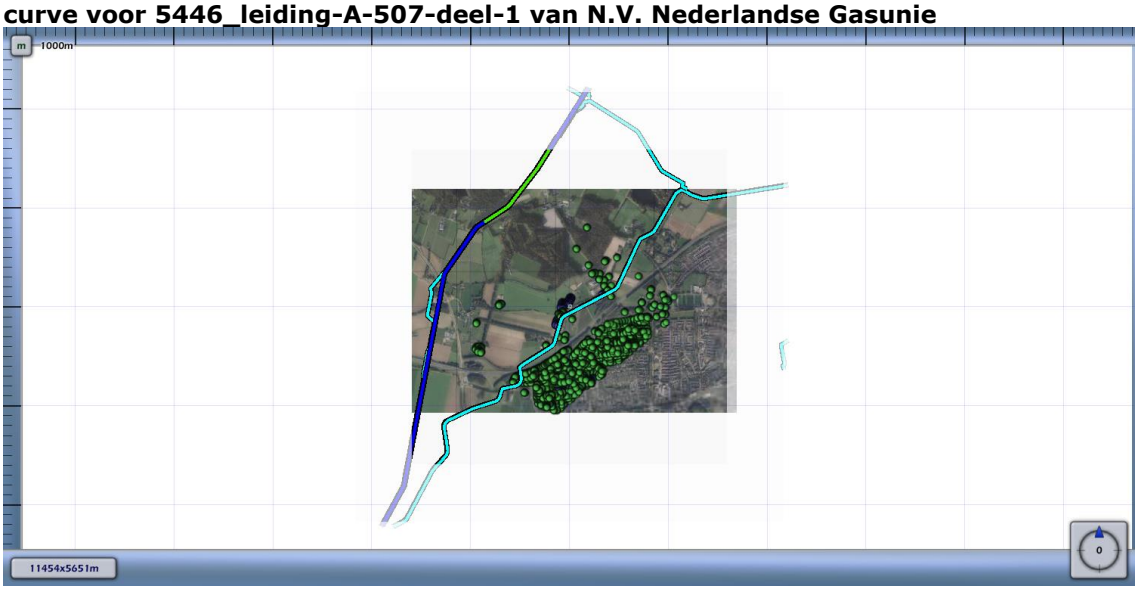
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



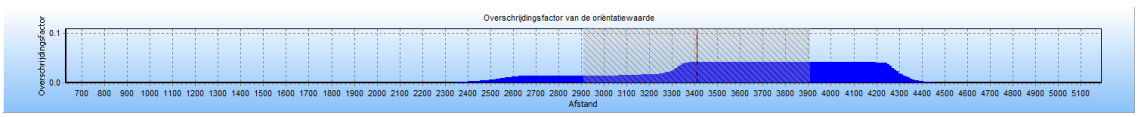
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 740.00 en stationing 1740.00. 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 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



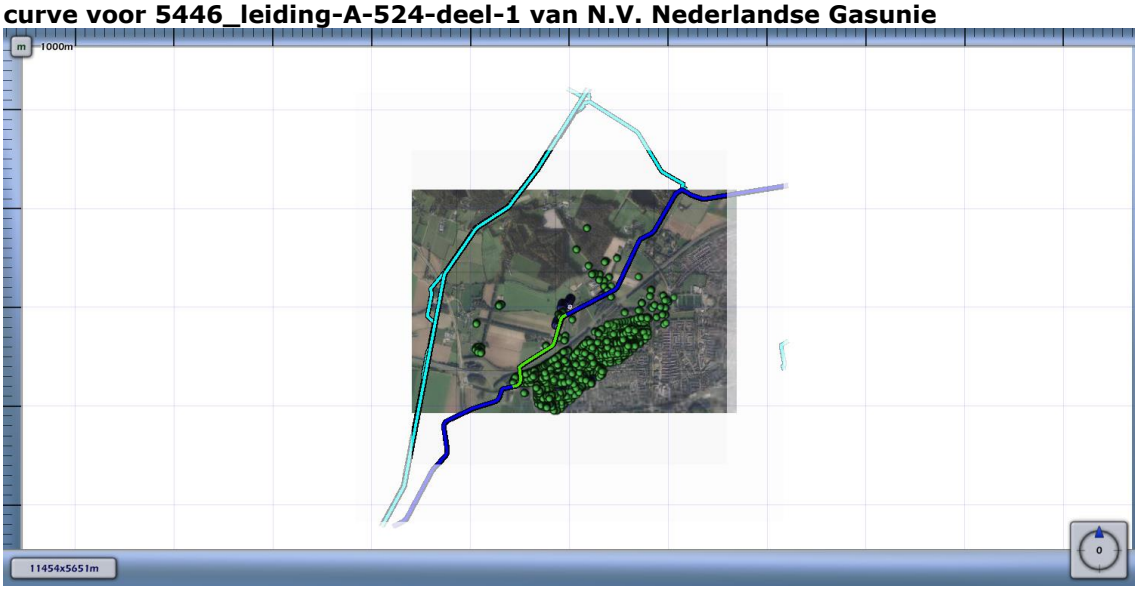
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



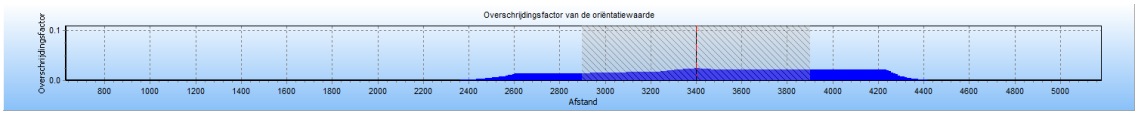
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 201 slachtoffers en een frequentie van 1.03E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.042 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2910.00 en stationing 3910.00. 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 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



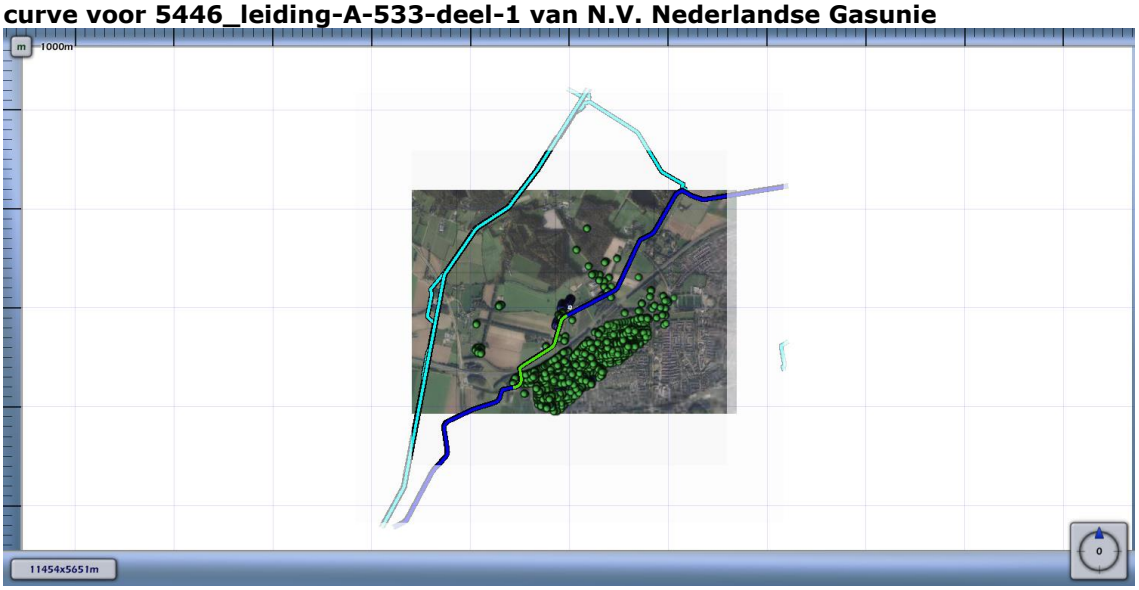
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



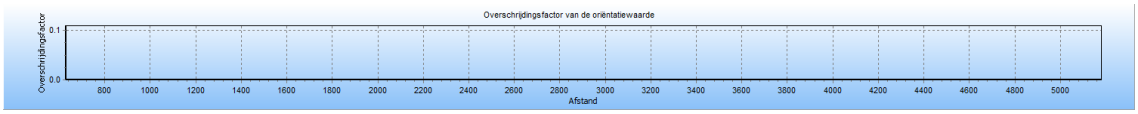
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van 3.96E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.024 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2900.00 en stationing 3900.00. 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 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



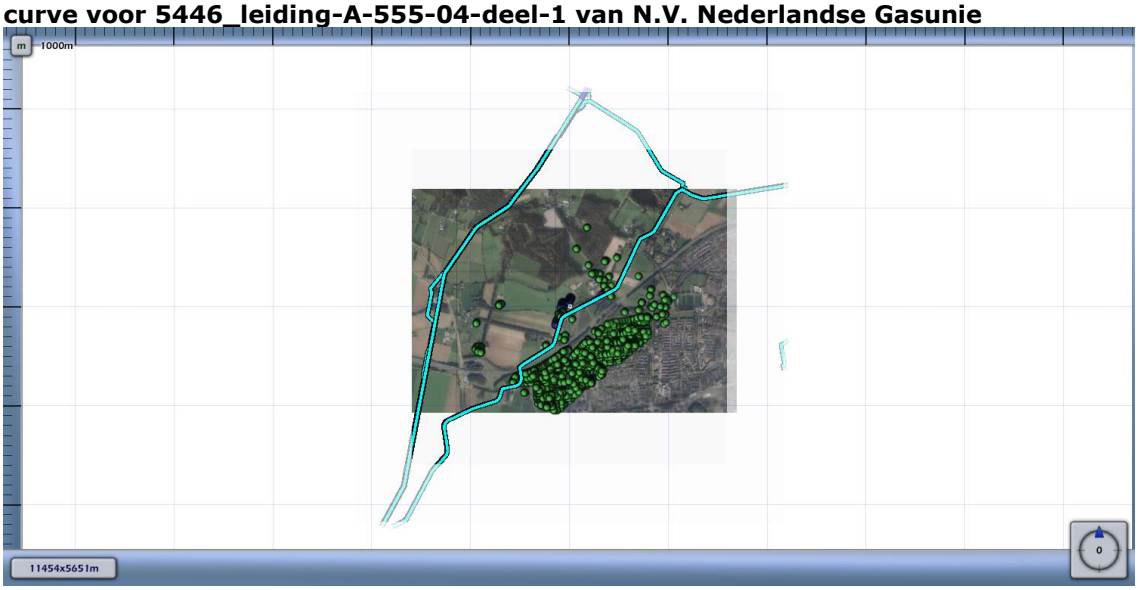
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



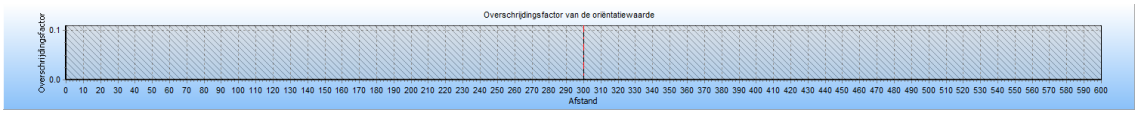
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



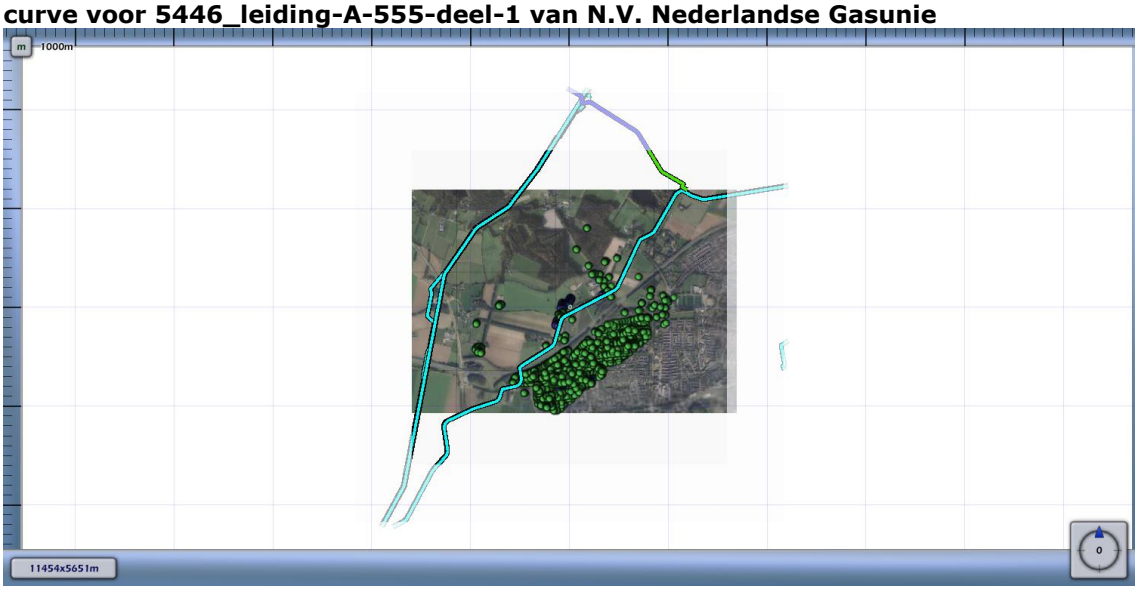
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



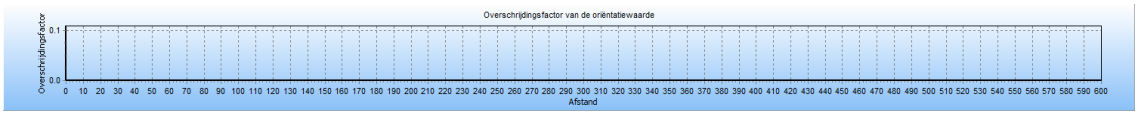
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 600.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



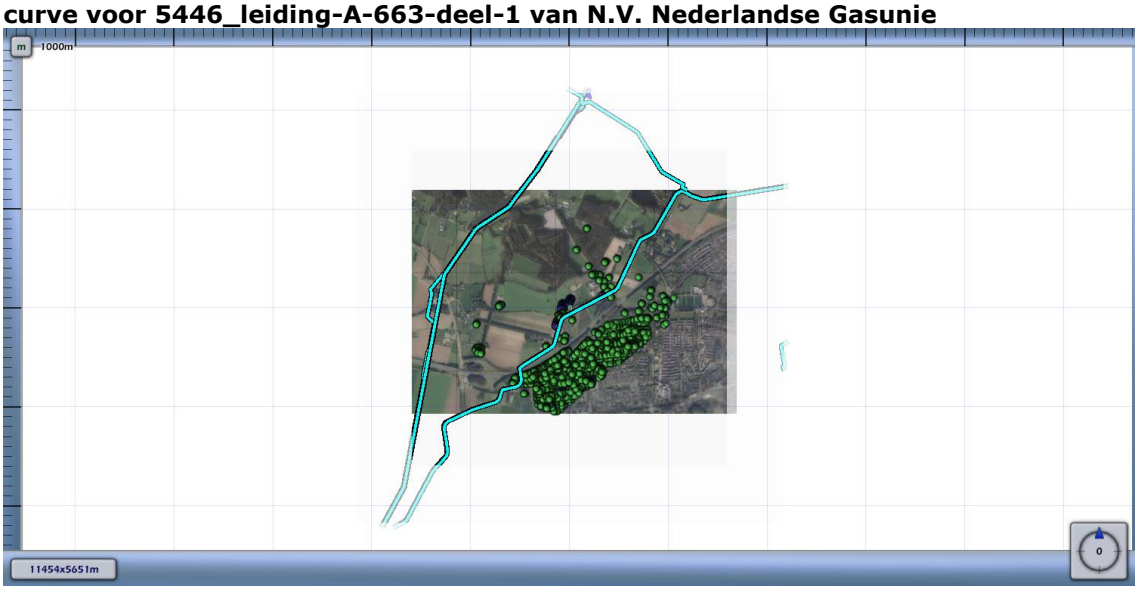
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



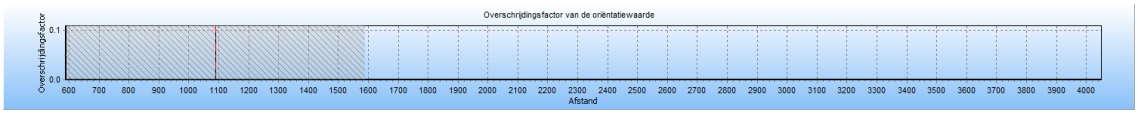
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



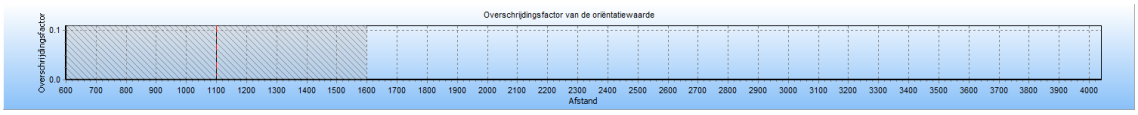
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 590.00 en stationing 1590.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



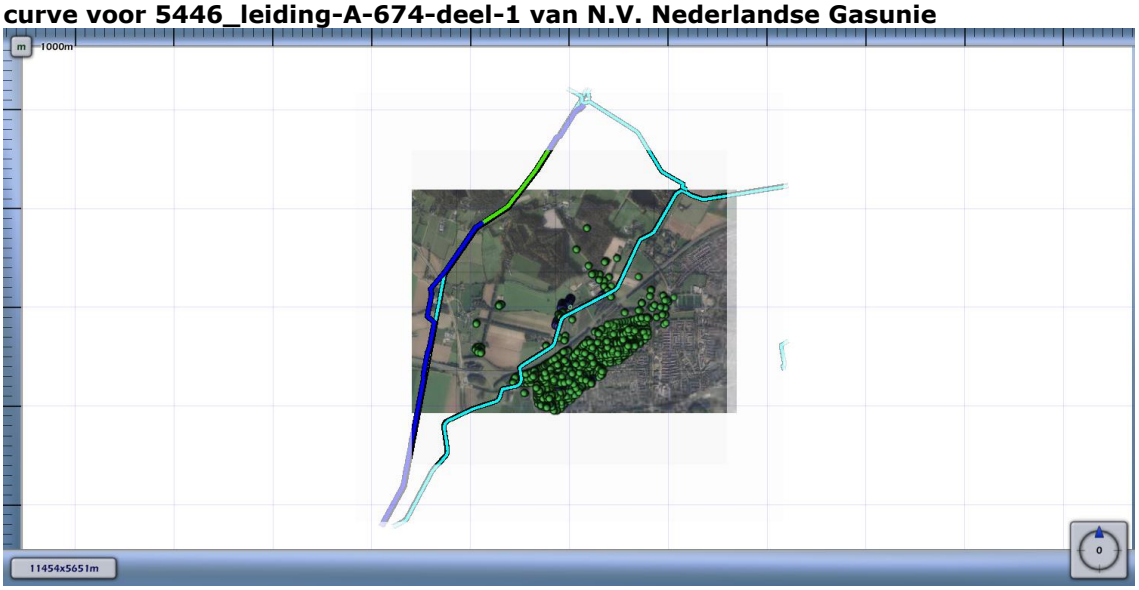
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



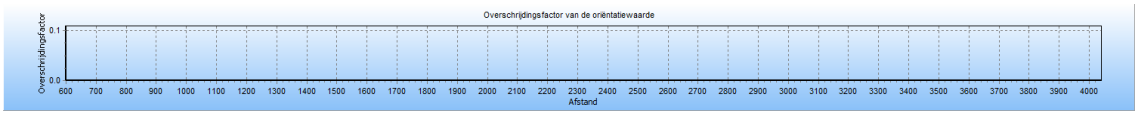
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 600.00 en stationing 1600.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



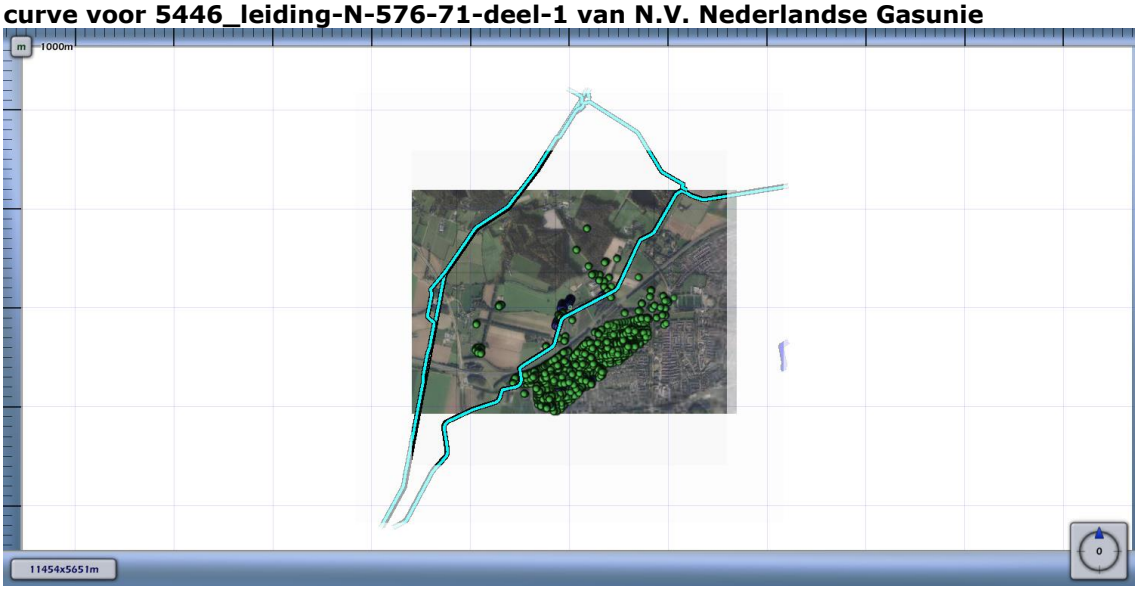
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.10

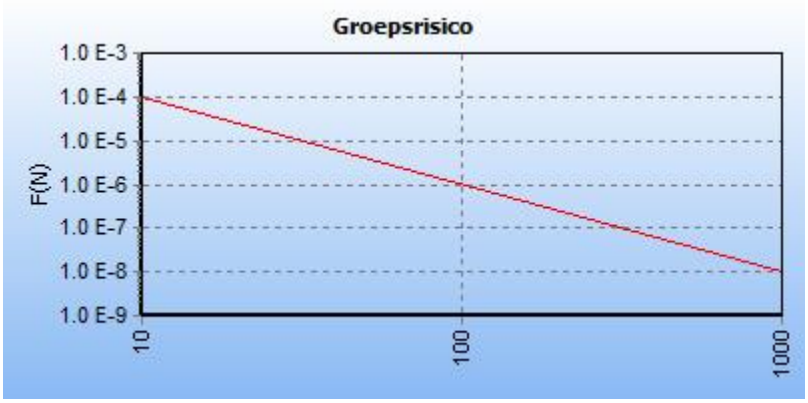
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



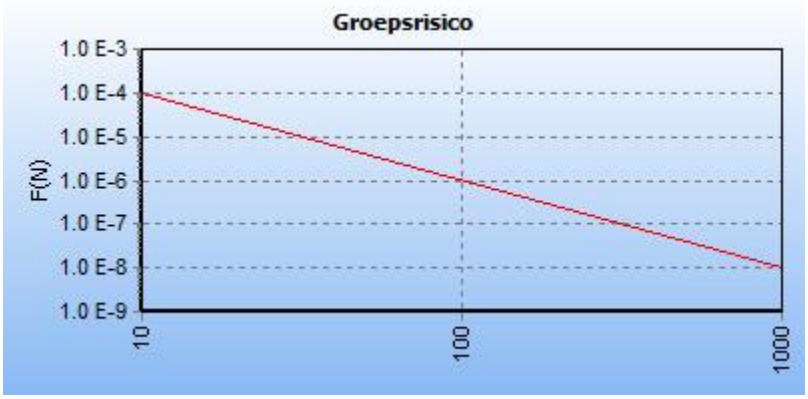
5 FN curves

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.

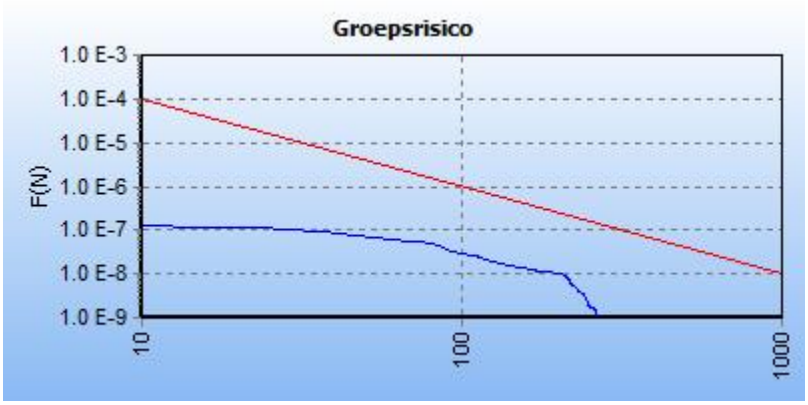
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5446_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00



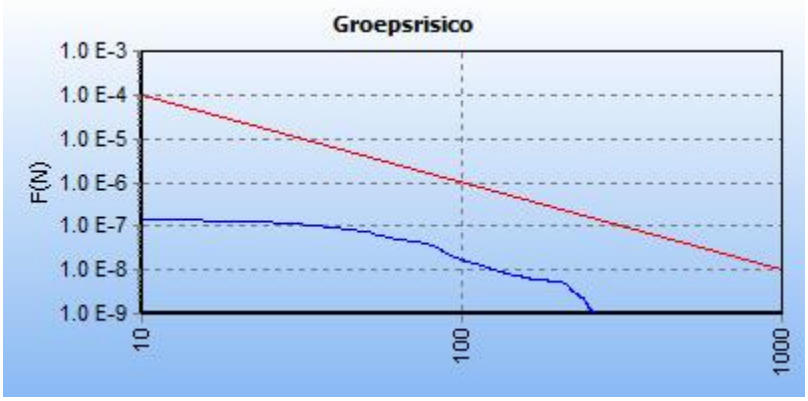
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5446_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00



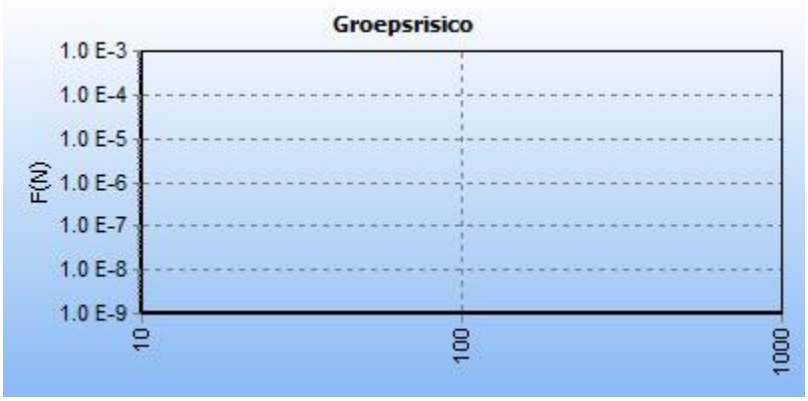
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5446_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2910.00 en stationing 3910.00



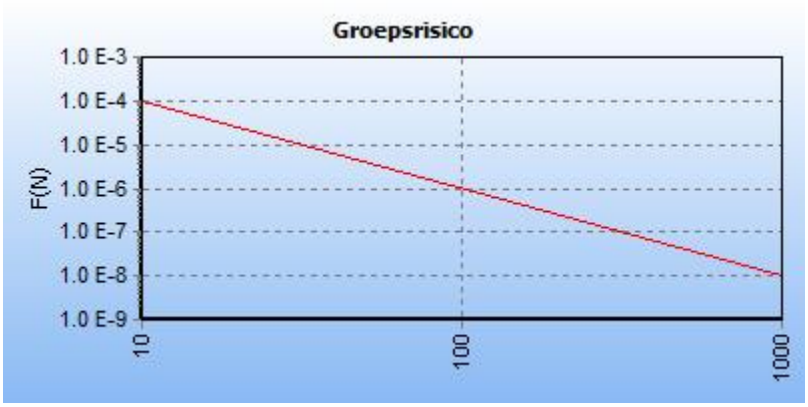
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5446_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2900.00 en stationing 3900.00



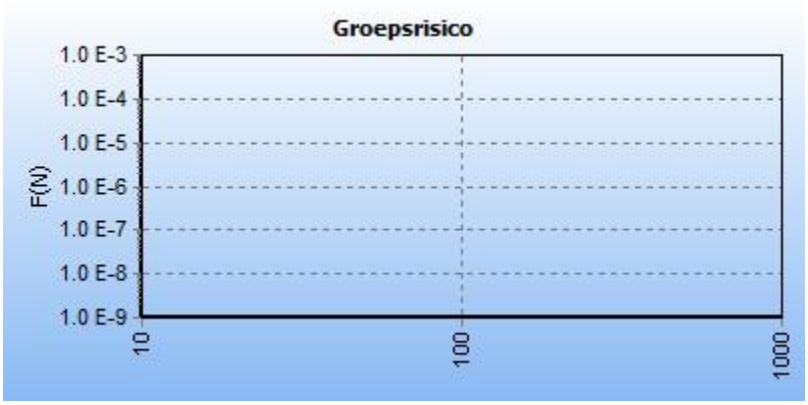
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5446_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



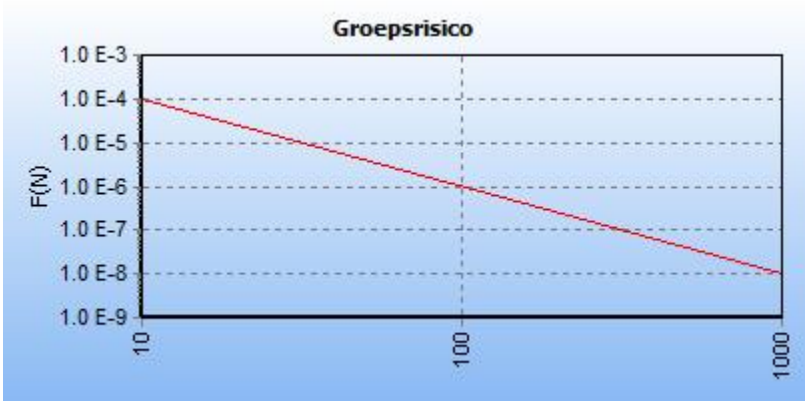
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5446_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 600.00



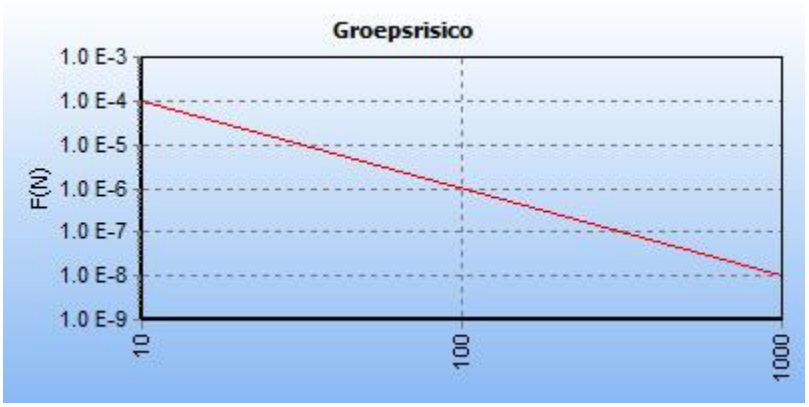
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 5446_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



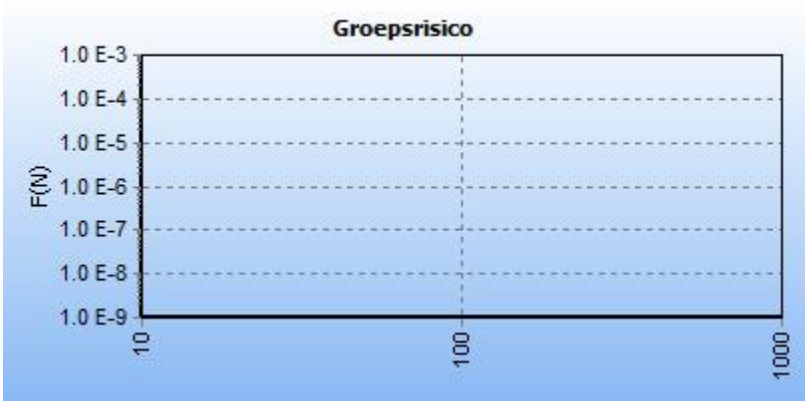
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 5446_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 590.00 en stationing 1590.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 5446_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 600.00 en stationing 1600.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 5446_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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.