

Opdrachtgever: Plannen-makers

Contactpersoon: de heer C. Vaartjes

Uitgevoerd door: WINDMILL
Milieu I Management I Advies
Postbus 5
6267 ZG Cadier en Keer
Tel. 043 407 09 71
Fax. 043 407 09 72

Contactpersoon: ing. B.H.P. Deckers-Simon

Datum: 15 september 2014

Rapportnummer: P2014.121-02

Beoordeling van de risico's door het transport van
gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van
het plan Zuidplasweg 15 te Zevenhuizen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Buisleidingen	4
2.1	Inleiding.....	4
2.2	Wettelijk kader	4
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen	4
2.4	Berekening hoogte groepsrisico	5
3	Samenvatting en conclusie.....	7

Bijlagen

- I Rapportage CAROLA exclusief plan
- II Rapportage CAROLA inclusief plan

1 Inleiding

In opdracht van Plannen-makers is door Windmill Milieu en Management een onderzoek uitgevoerd naar de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Aanleiding voor het onderzoek is de ontwikkeling van een plan aan de Zuidplasweg 15 te Zevenhuizen. Binnen het plan wordt een woning gerealiseerd. Tevens is sprake van een reeds bestaande woning. Het plangebied is gelegen in de directe nabijheid van enkele buisleidingen waarvoor het aspect externe veiligheid onderzocht dient te worden.

Onderzocht is of de buisleidingen een belemmering vormen voor de ontwikkelingsmogelijkheden van het plangebied. Tevens is bepaald welke effecten de plannen hebben op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleidingen. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA. In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.

Figuur 1.1: Ligging van het plangebied



2 Buisleidingen

2.1 Inleiding

Bij de bouw gevoelige objecten waaronder woningen 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.

Bepaald dient te worden of eventueel aanwezige buisleidingen consequenties kunnen hebben voor de bouwplannen.

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).

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.

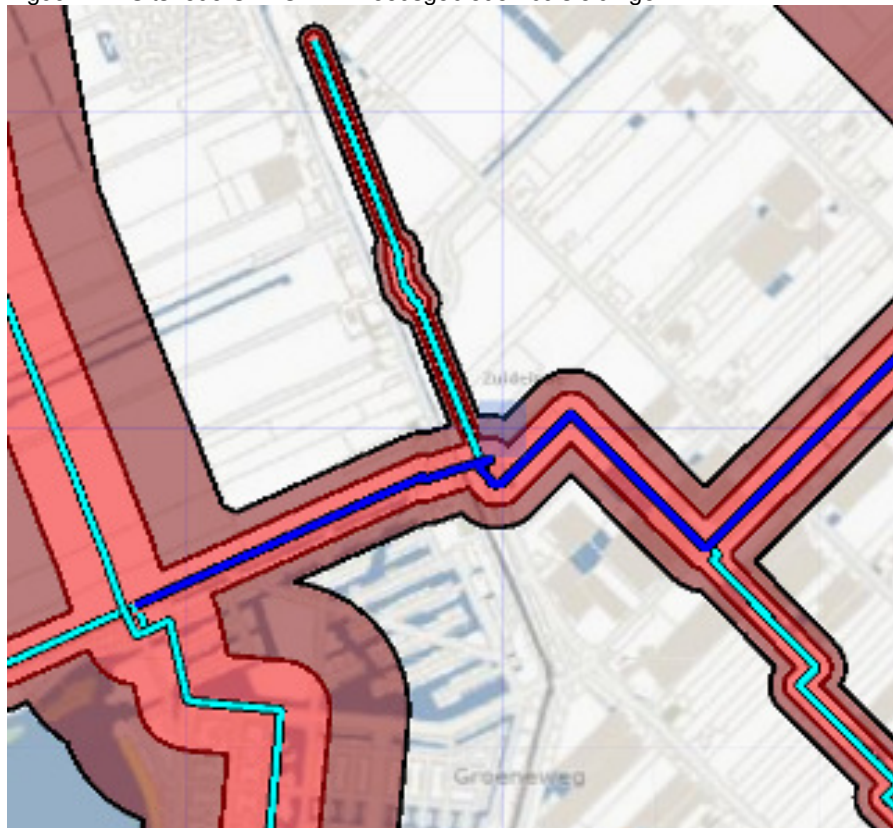
2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

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 (GR) bepaald dient te worden. Het plangebied is op kleinere afstand van de leidingen gelegen dan de invloedsgebieden zodat een berekening van de hoogte van het GR noodzakelijk is.

In figuur 2.1 zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.

Figuur 2.1: Uitsnede CAROLA invloedsgebieden buisleidingen



Uit de inventarisatie volgt dat het plangebied niet is gelegen binnen de plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour. Het plangebied is wel gelegen binnen het invloedsgebied voor externe veiligheid van de buisleidingen 398-leiding-W-521-25-deel-1 en 398-leiding-W-521-01-deel-4 zodat de toename van de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen dient te worden bepaald. Het plangebied is niet gelegen binnen het invloedsgebied van andere buisleidingen.

2.4 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de buisleidingen 398-leiding-W-521-25-deel-1 en 398-leiding-W-521-01-deel-4 is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico vóór en na planrealisatie inzichtelijk gemaakt.

Ten aanzien van de personendichtheid in de omgeving is gebruik gemaakt van de populatiegegevens in de Risicokaart Professioneel. Daarnaast is de ontwikkeling zelf ingevoerd. Om de maximale situatie inzichtelijk te maken, is, conform opgave van de initiatiefnemer, een totaal aantal van 7 personen aan de berekening toegevoegd.

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat voor de relevante buisleidingen, zowel vóór als ná planrealisatie de maximale overschrijdingsfactor 0 is en dat zowel vóór als ná planrealisatie geen sprake is van een groepsrisico. Voor beide relevante buisleidingen, zowel vóór als na planrealisatie is geen sprake van een fN-curve.

Figuur 2.2. fN-curve geldend voor beide relevante buisleidingen zowel vóór als ná planrealisatie



Voor een overzicht van alle fN-curves van de relevante buisleidingen vóór en ná planrealisatie wordt verwezen naar de figuren 5.7 en 5.9 van bijlagen I en II).

3 Samenvatting en conclusie

In opdracht van Plannen-makers is door Windmill Milieu en Management een onderzoek uitgevoerd naar de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Aanleiding voor het onderzoek is de ontwikkeling van een plan aan de Zuidplasweg 15 te Zevenhuizen. Binnen het plan wordt een woning gerealiseerd. Tevens is sprake van een reeds bestaande woning. Het plangebied is gelegen in de directe nabijheid van enkele buisleidingen waarvoor het aspect externe veiligheid onderzocht dient te worden.

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

Uit de inventarisatie volgt dat het plangebied niet is gelegen binnen de plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour. Het plangebied is wel gelegen binnen het invloedsgebied voor externe veiligheid van buisleidingen 398-leiding-W-521-25-deel-1 en 398-leiding-W-521-01-deel-4 zodat de toename van de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen dient te worden bepaald. Het plangebied is niet gelegen binnen het invloedsgebied van andere buisleidingen.

Zowel vóór als ná planrealisatie is geen sprake van een groepsrisico.

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vormt geen belemmering voor de realisatie van de woningen binnen het plan Zuidplasweg 15 te Zevenhuizen.

WINDMILL

MILIEU | MANAGEMENT | ADVIES



ing. B.H.P. Deckers-Simon

I. BIJLAGE

Rapportage CAROLA exclusief plan

Kwantitatieve Risicoanalyse EV buisleidingen Zevenhuizen

Door:
Bianca

Samenvatting

Voor planrealisatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	8
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4 Groepsrisico screening	22
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	29

4.9	Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	30
4.10	Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	31
5	FN curves.....	33
5.1	Figuur 5.1 FN curve voor 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2850.00 en stationing 3850.00	33
5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1330.00.....	33
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1310.00.....	34
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7890.00 en stationing 8420.00	34
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1880.00.....	35
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	35
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	36
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	36
6	Conclusies.....	37
7	Referenties.....	38

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, 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	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 14-08-2014.

Dit project is opgeslagen onder de naam J:\Gezamenlijke documenten\1. Lopende opdrachten\2014.121 Plannen-makers Carola Zevenhuizen\4. Project informatie\Carola\EV buisleiding Zuidplasweg Zevenhuizen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 11-08-2014.

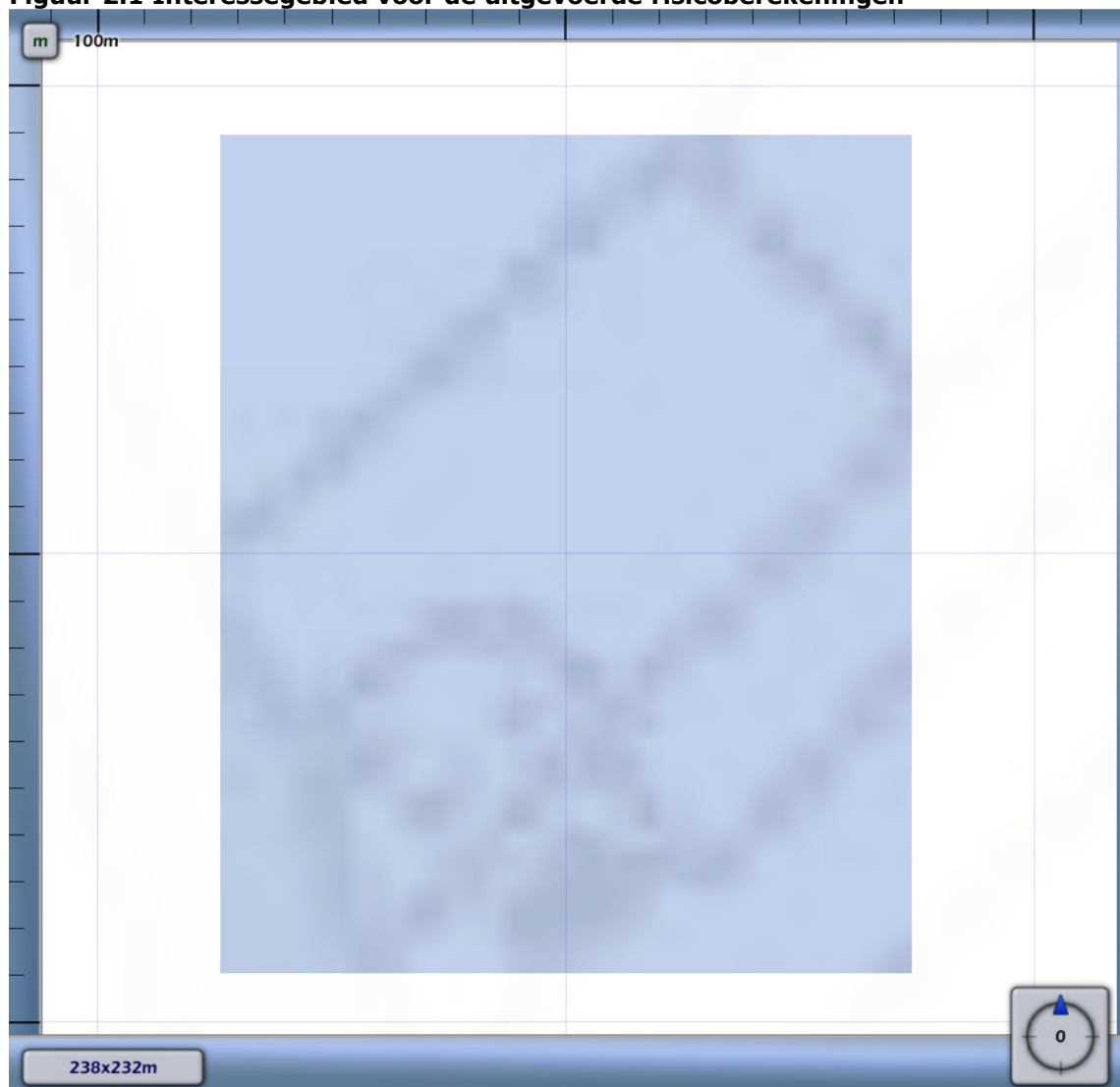
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

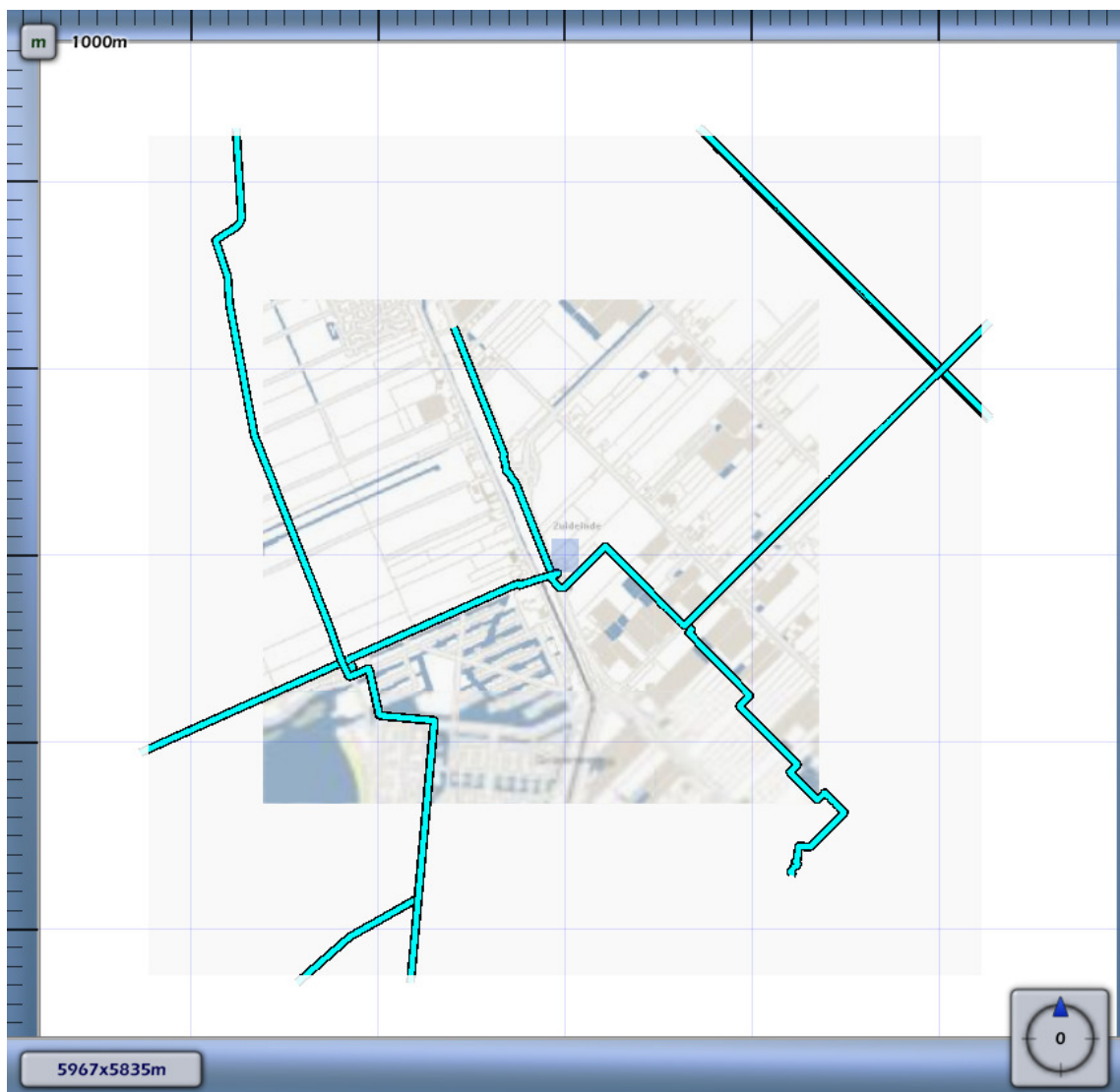
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-A-518-deel-1	762.00	66.20	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-A-553-deel-1	914.00	66.20	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-A-803-deel-1	1219.00	79.90	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-01-deel-1	318.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-01-deel-2	318.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-01-deel-3	318.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-01-deel-4	316.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-04-deel-1	406.40	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-25-deel-1	114.30	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-29-deel-1	219.10	40.00	18-07-2014

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



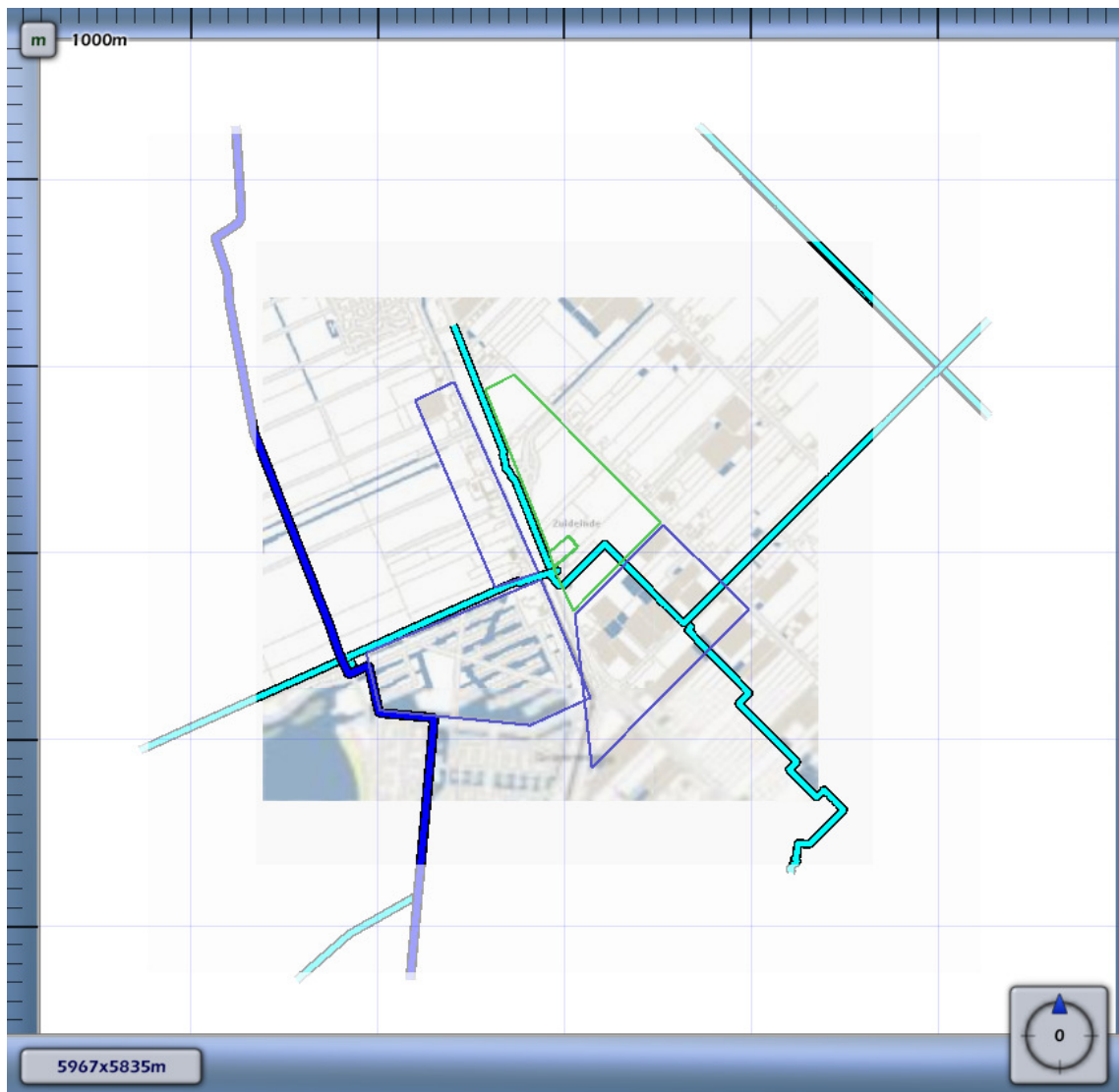
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
Zuideinde	Wonen	42.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuideinde	Werken	33.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 70/ 7/ 1/ 100/ 100
Andries	Wonen	328.0		Toevoegen	70/ 100/ 7/ 1/

Fyandijk				Nieuwe Populatie	100/ 100
Andries Fyandijk	Werken	59.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 86/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuidelijke Dwarsweg	Wonen	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuidelijke dwarsweg	Werken	303.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zuideinde	Wonen	68.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuideinde	Werken	85.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 70/ 7/ 1/ 100/ 100
plangebied voor realisatie	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

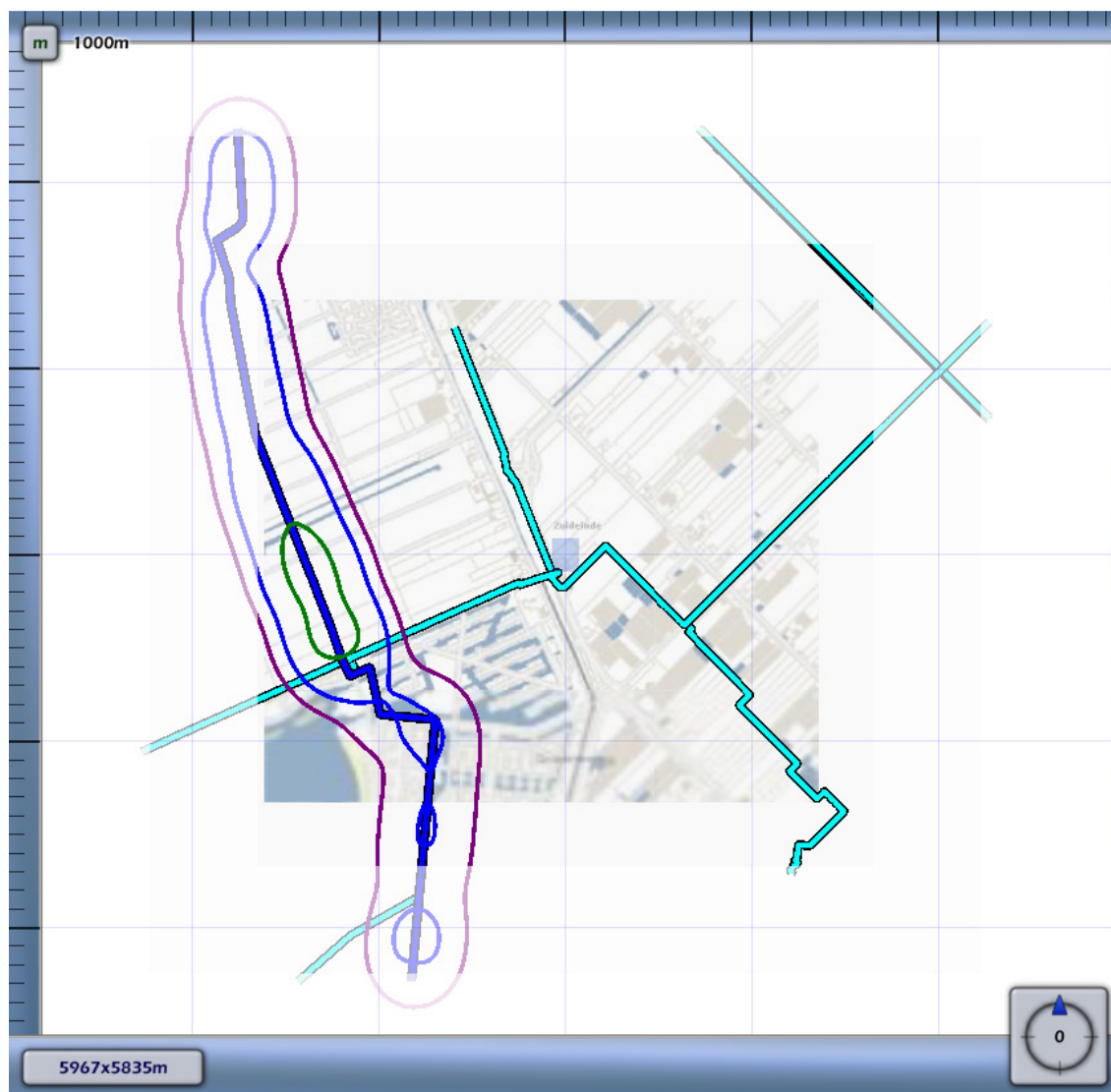
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
-----	------	--------	------------------------

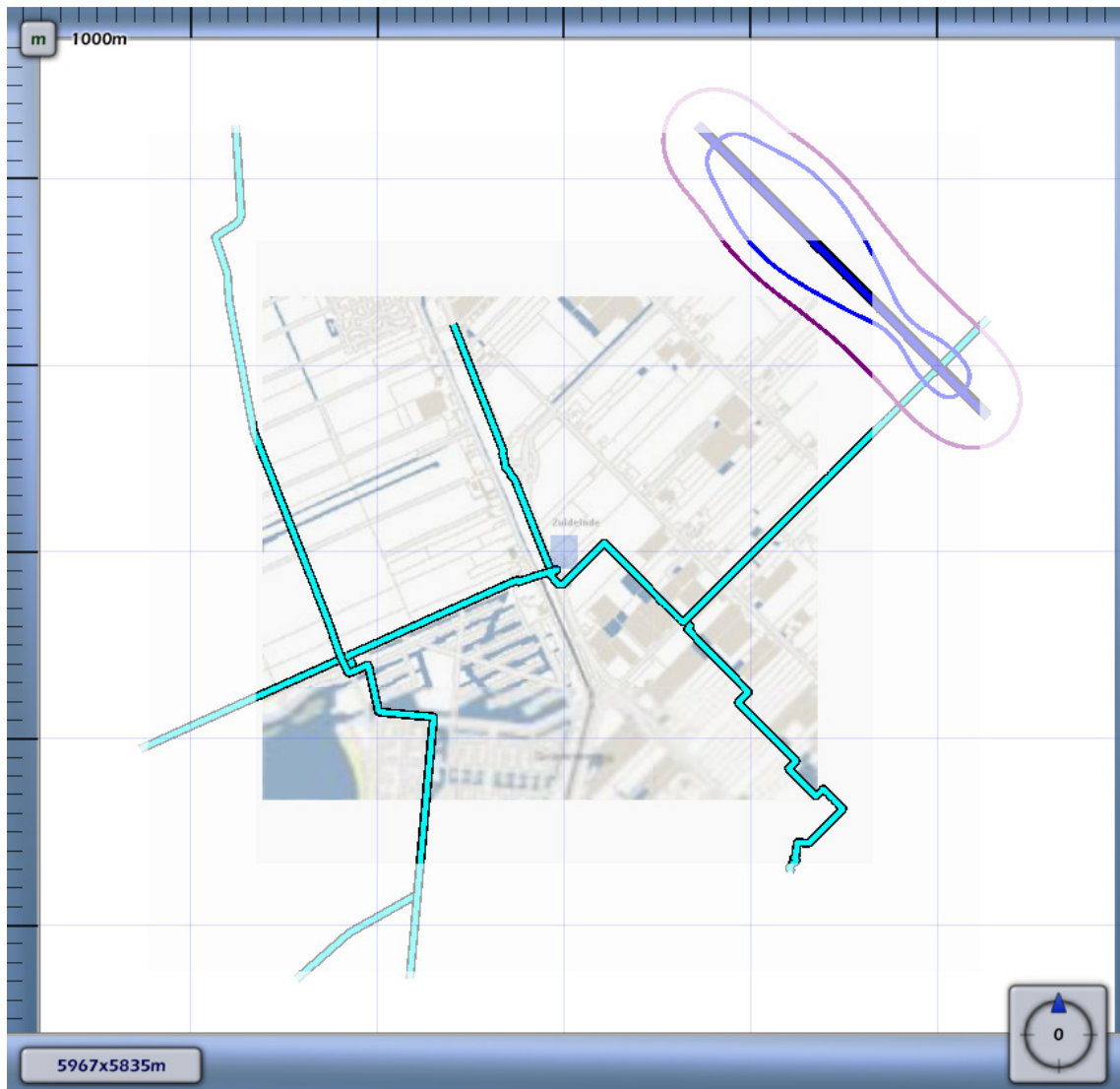
3 Plaatsgebonden risico

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.

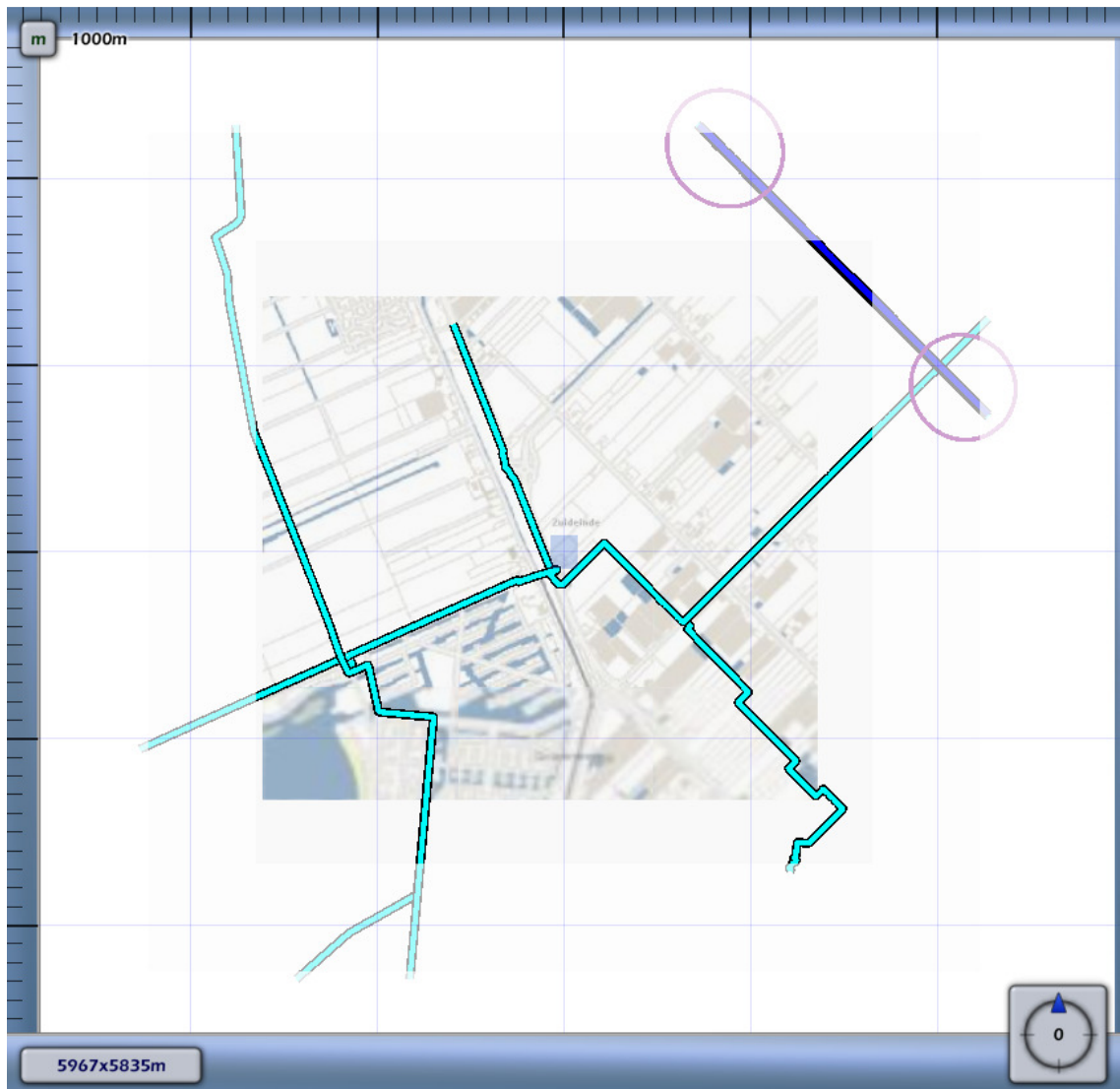
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



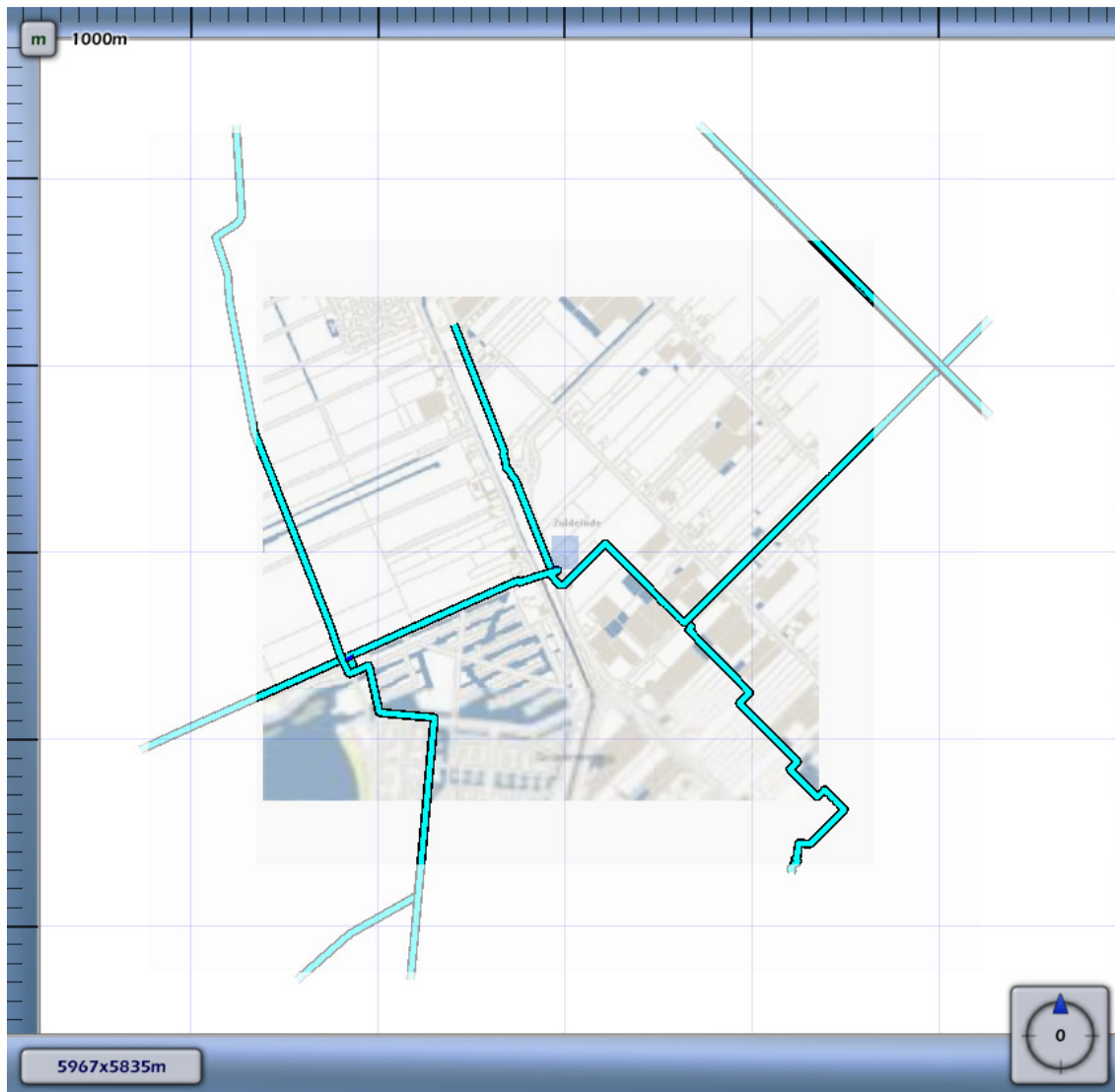
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



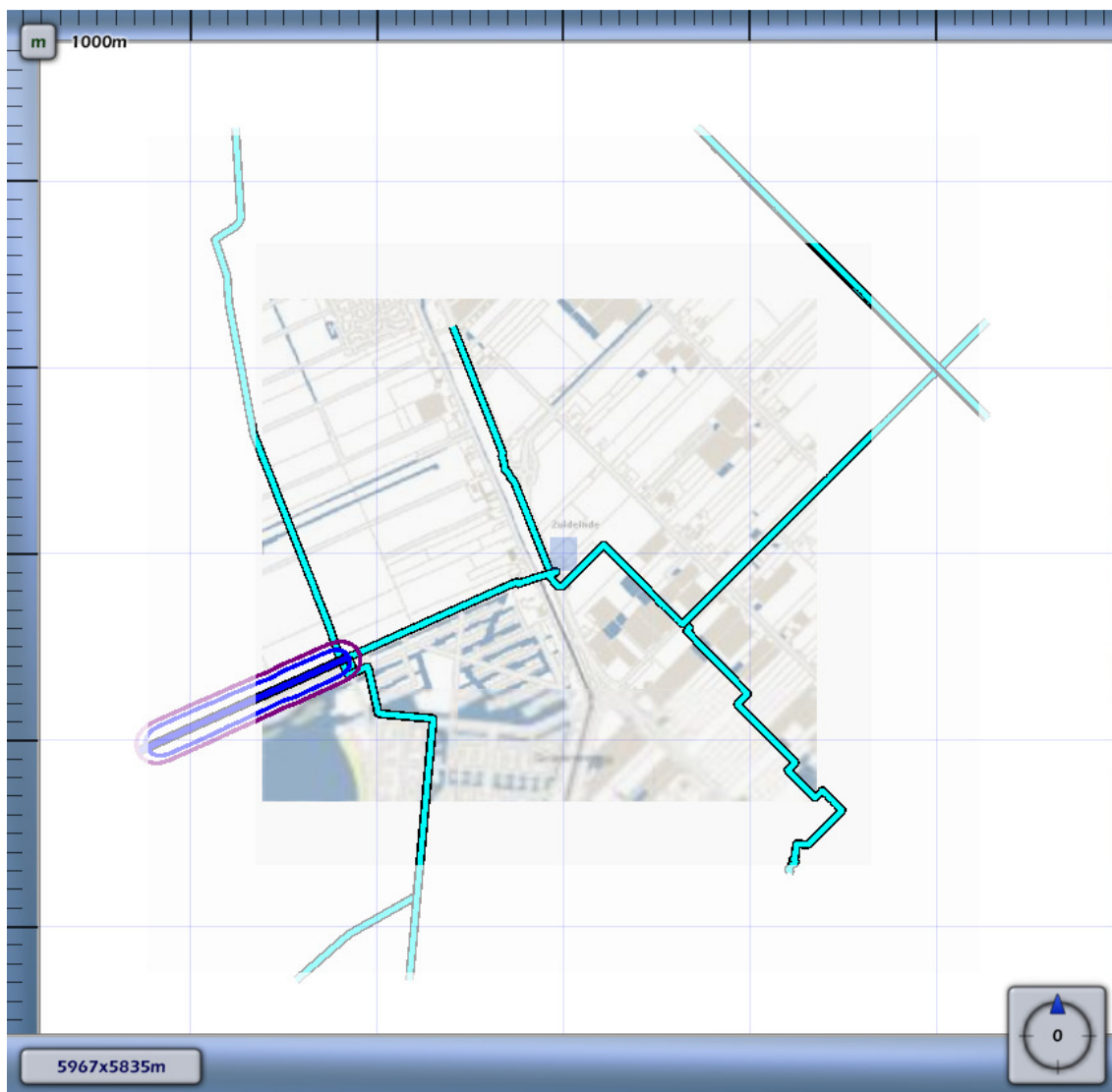
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



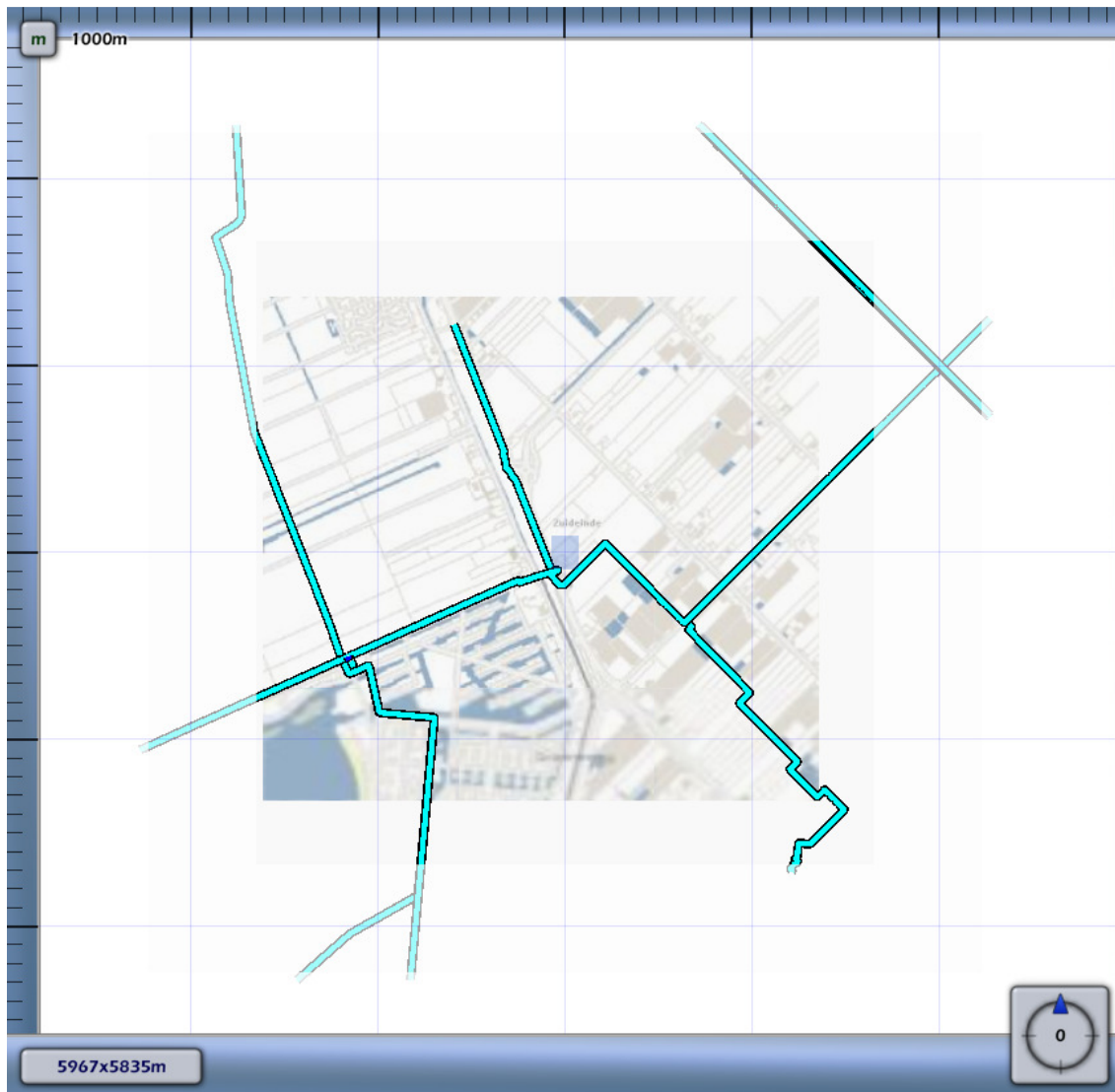
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



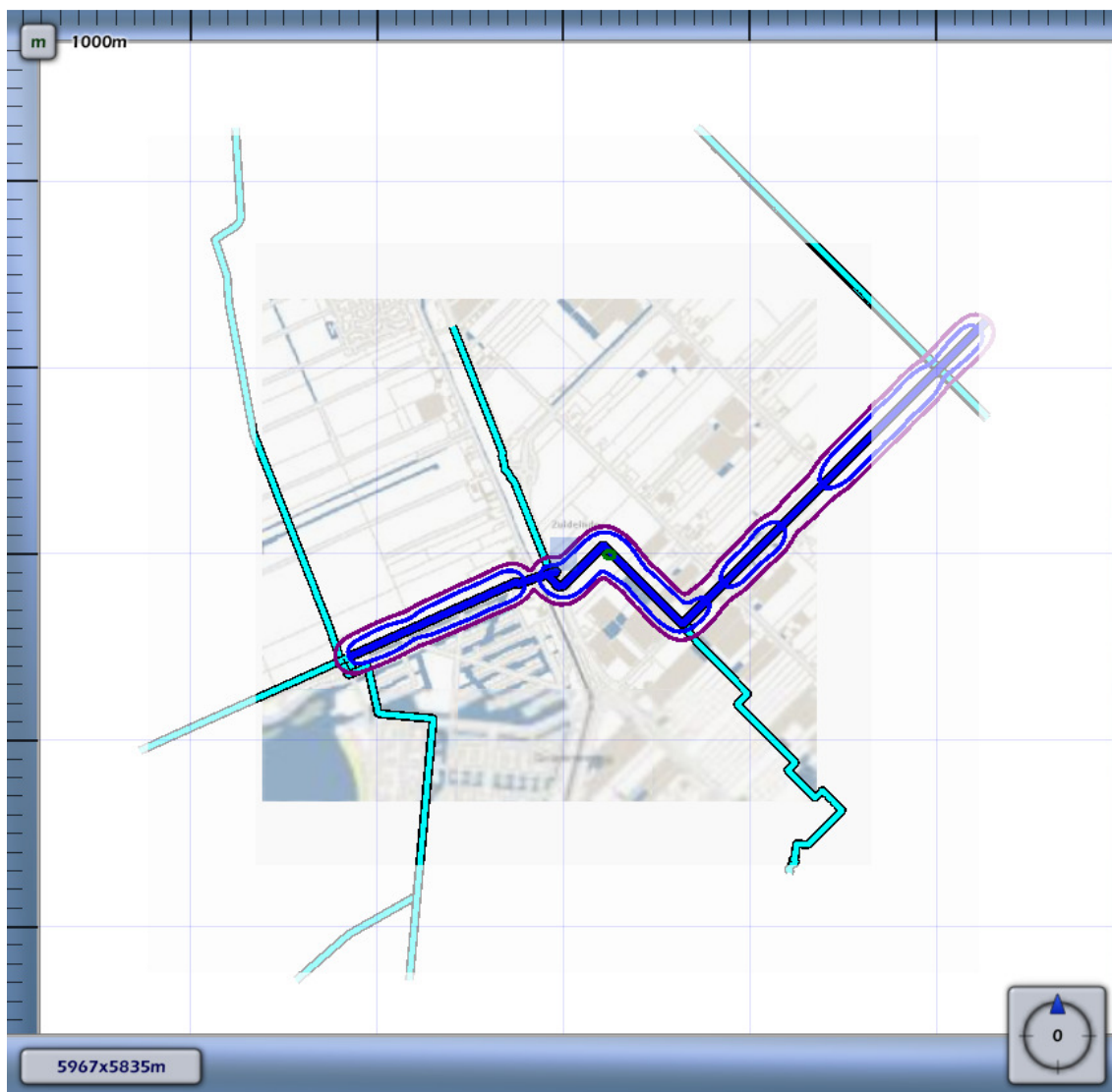
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



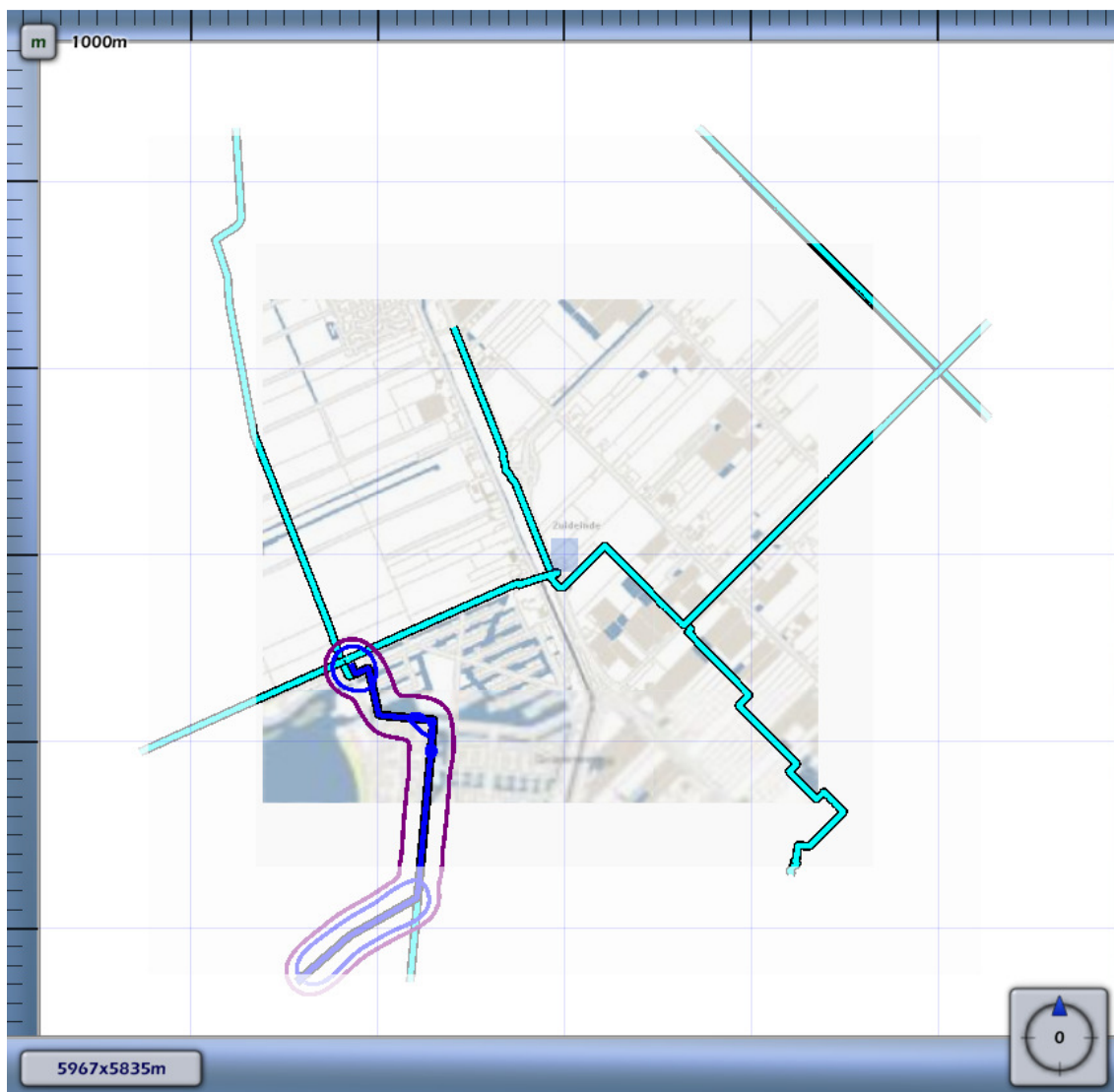
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



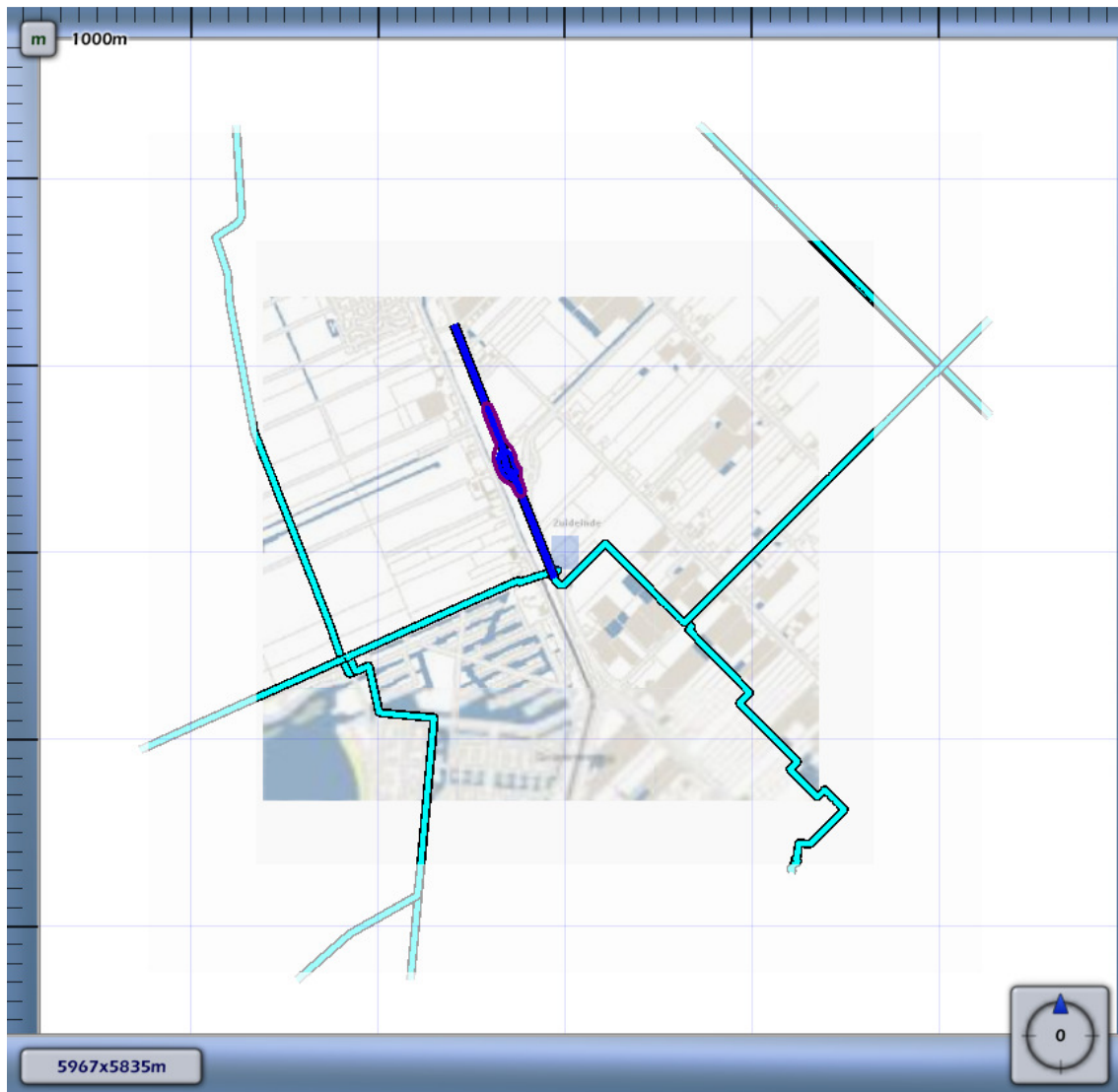
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie



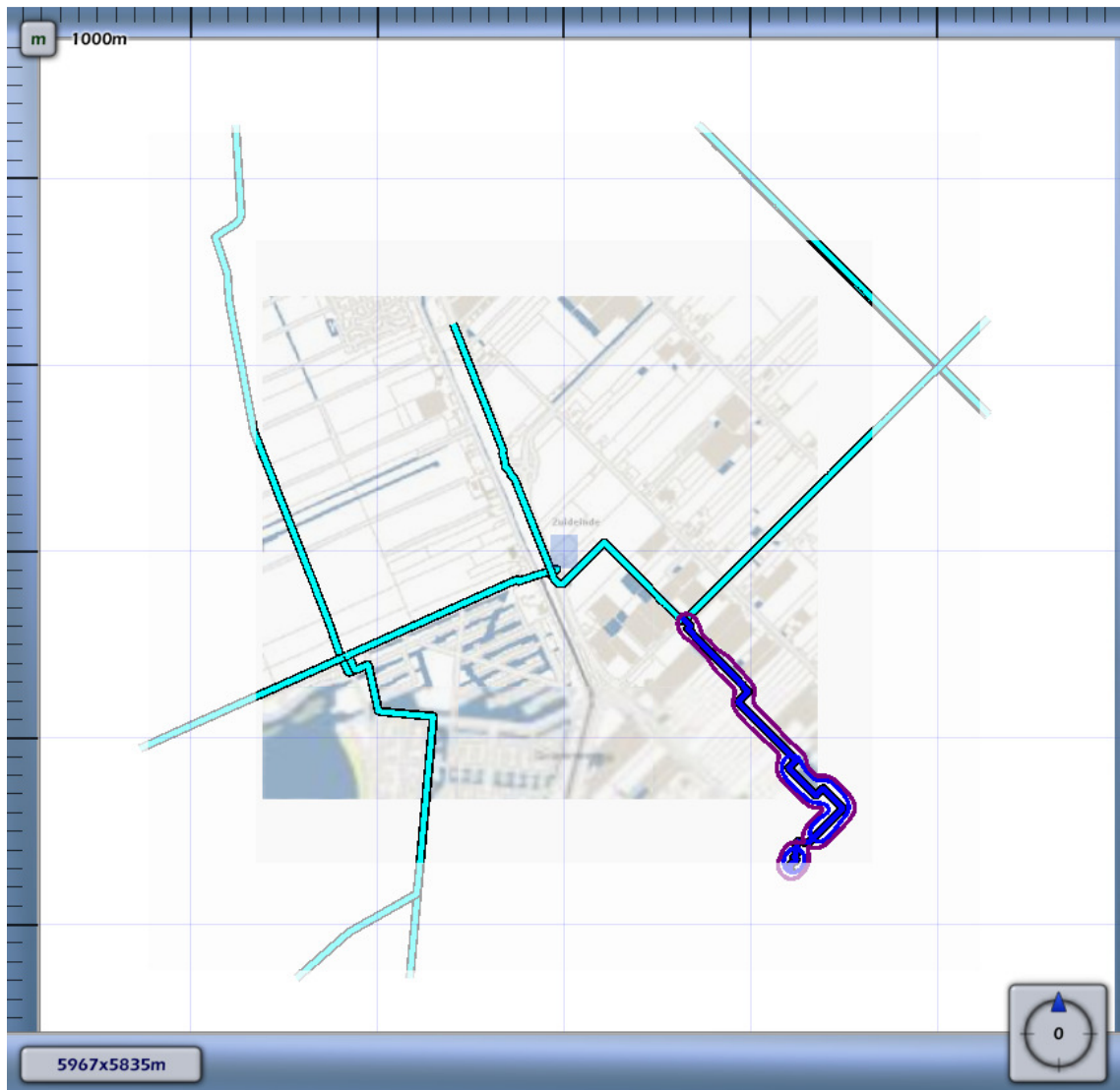
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



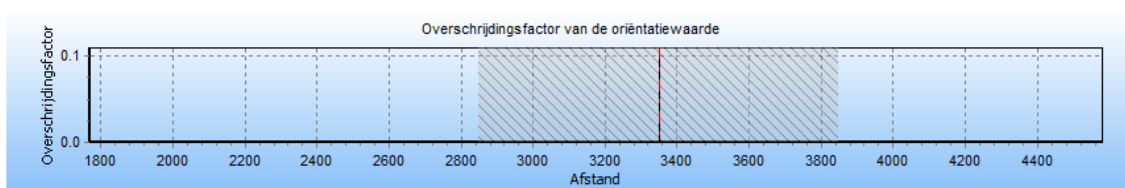
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



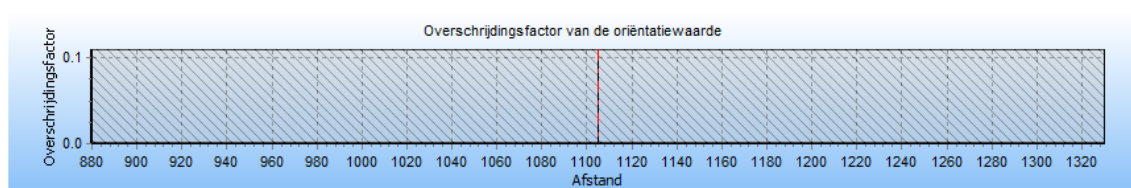
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 5.01E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 5.014E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2850.00 en stationing 3850.00. 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 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



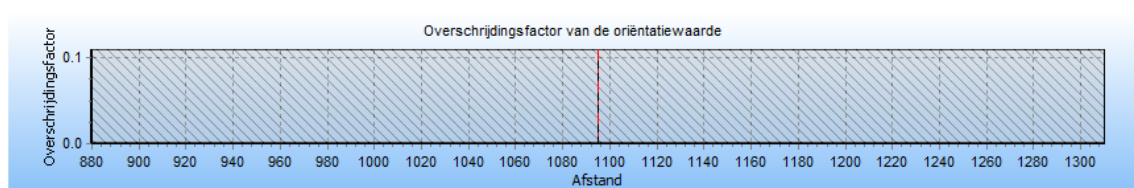
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 880.00 en stationing 1330.00. 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 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



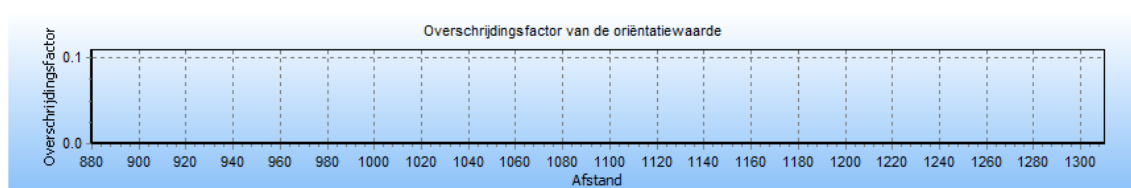
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 880.00 en stationing 1310.00. 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 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



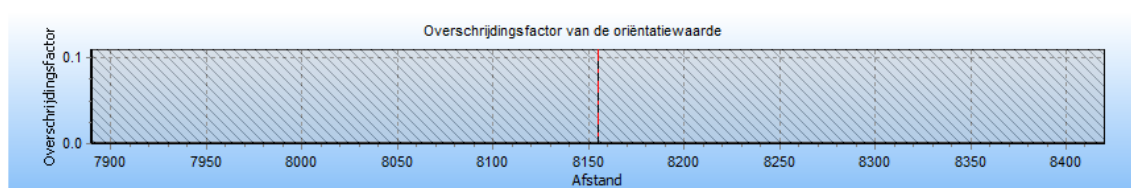
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



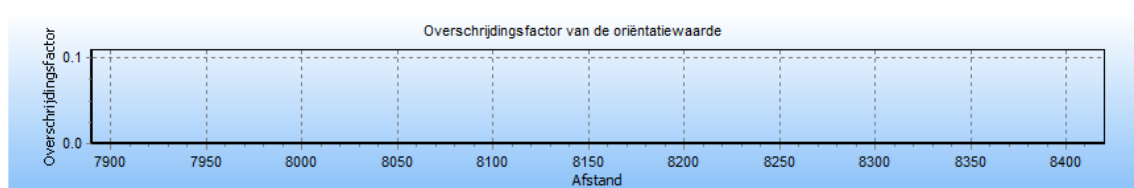
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 7890.00 en stationing 8420.00. 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 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



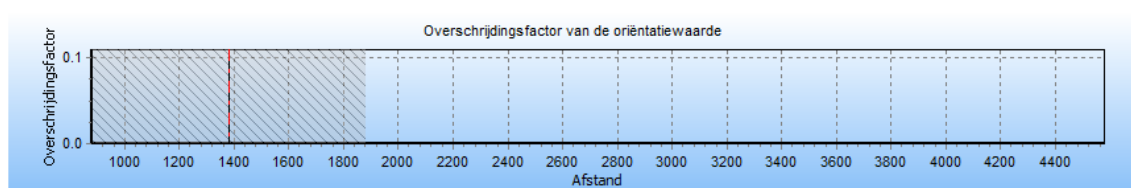
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie



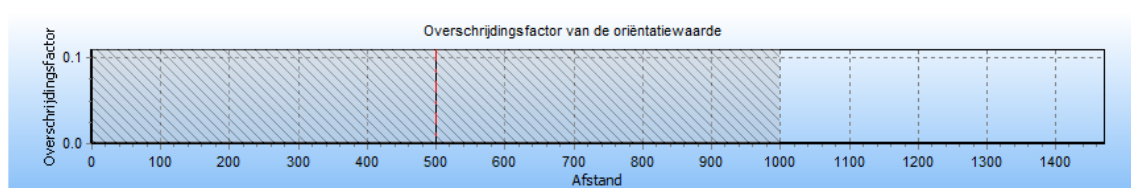
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 880.00 en stationing 1880.00. 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 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



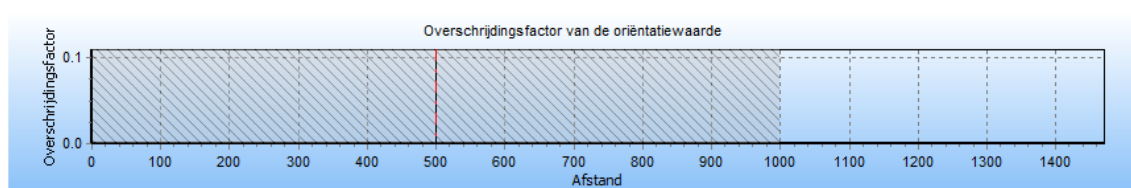
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1000.00. 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 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



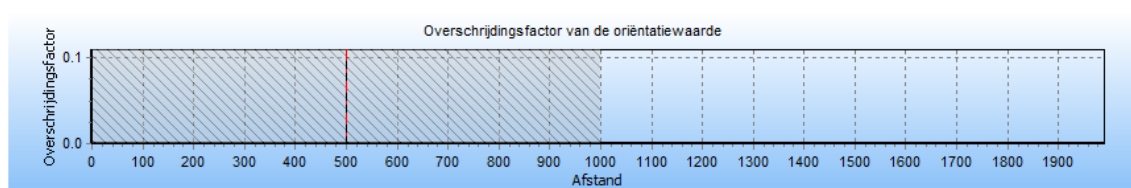
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1000.00. 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 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



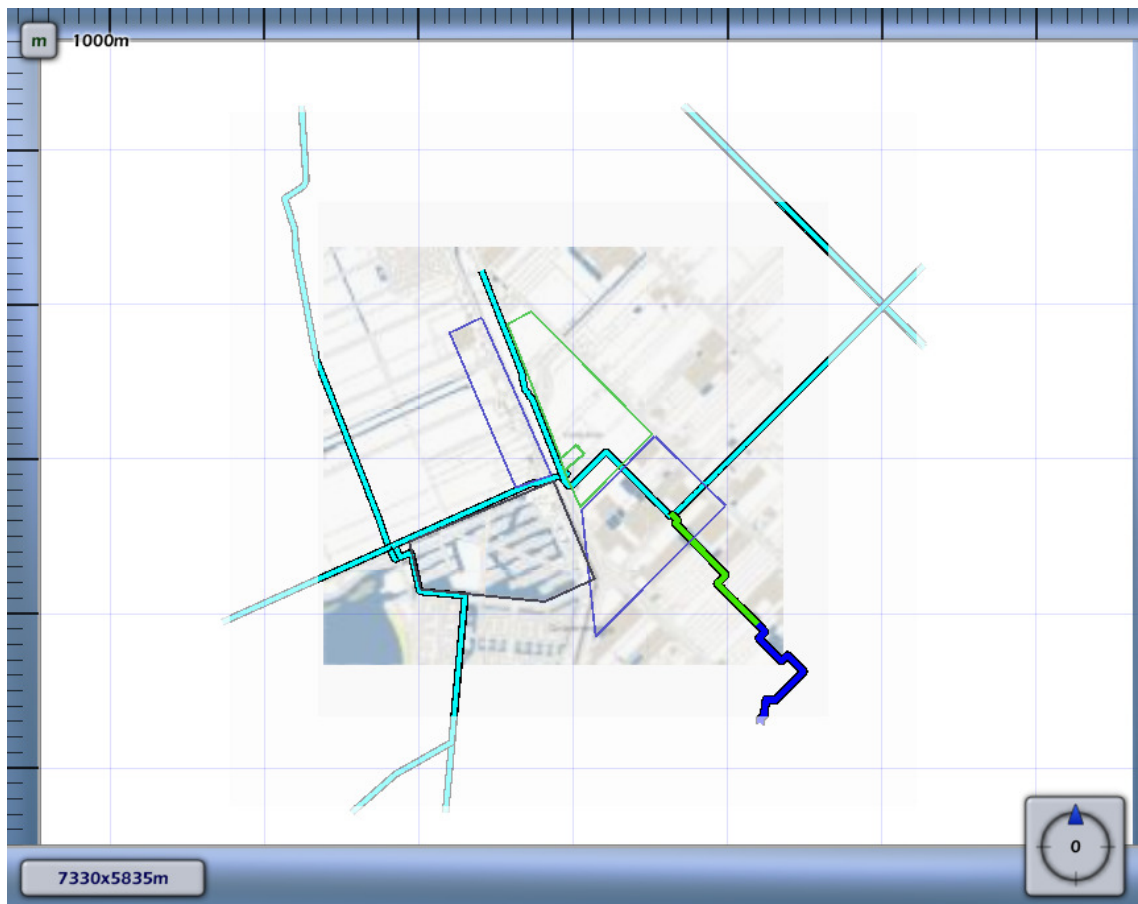
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

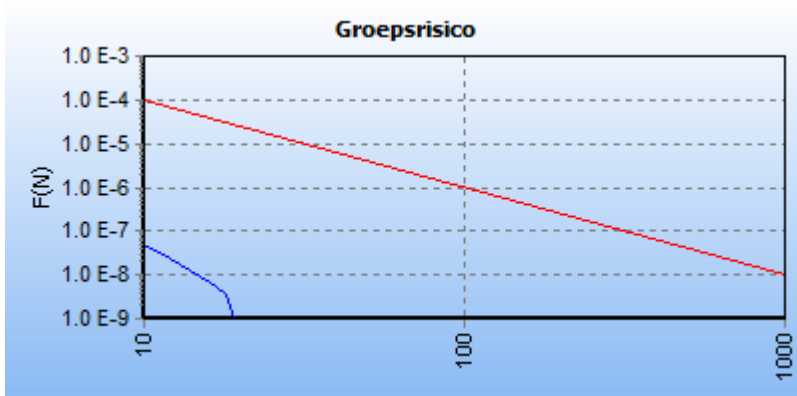
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



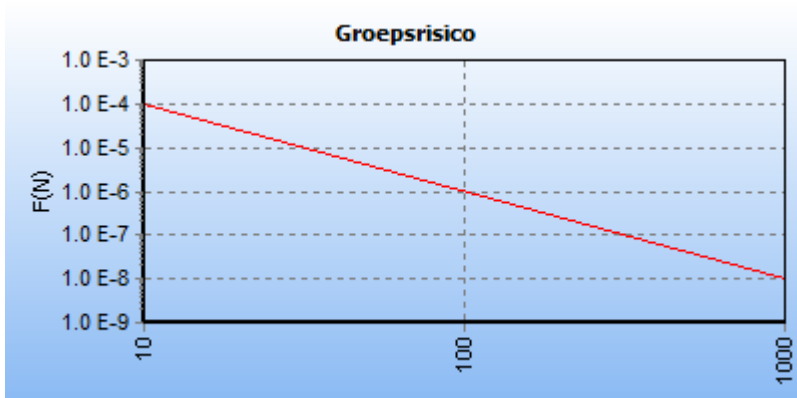
5 FN curves

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 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2850.00 en stationing 3850.00



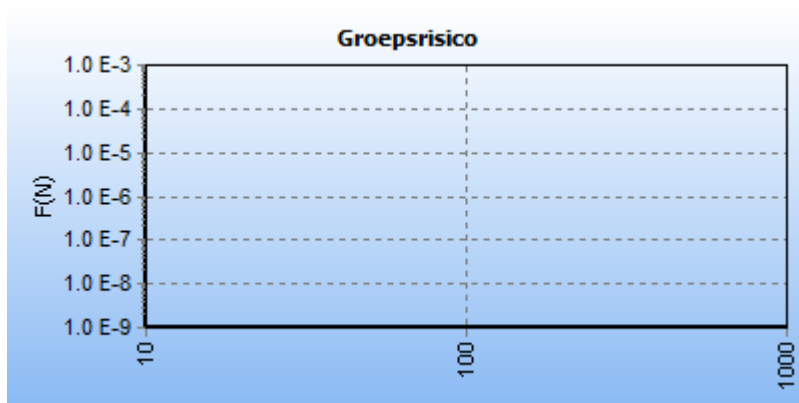
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1330.00



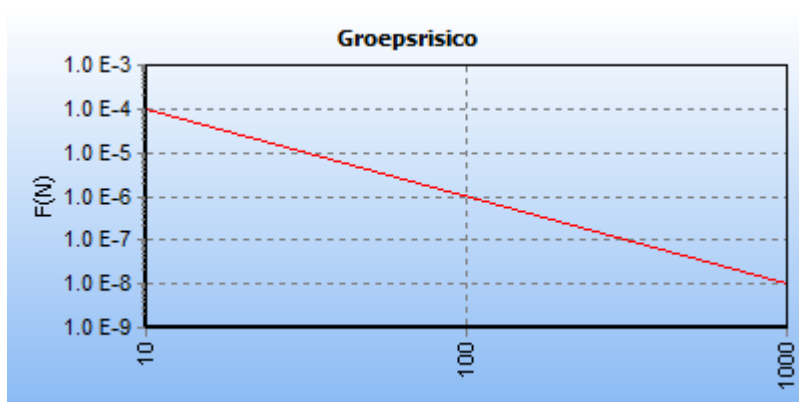
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1310.00



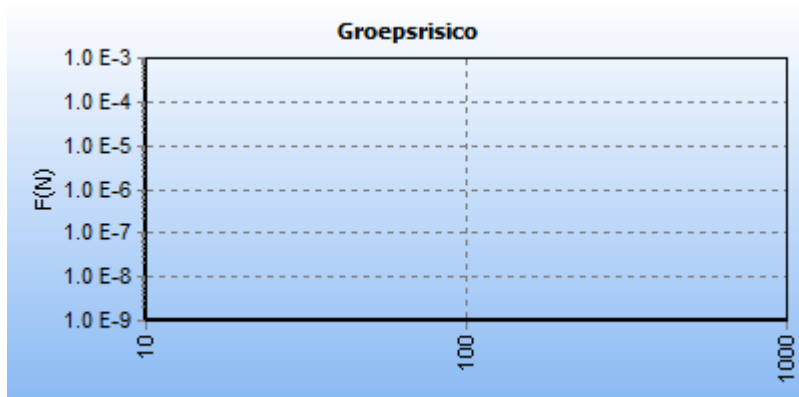
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



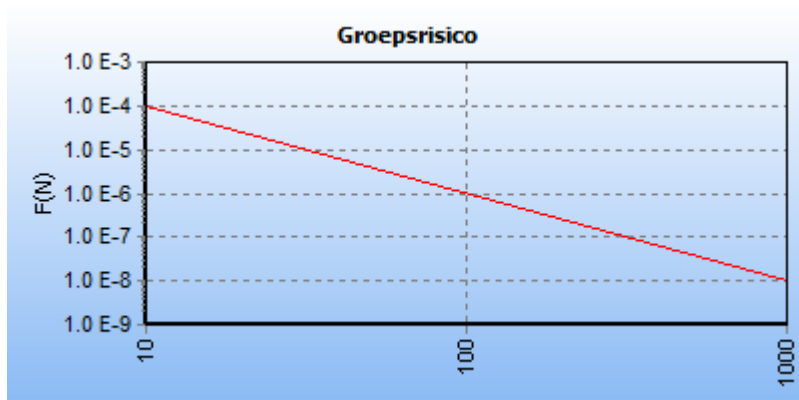
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7890.00 en stationing 8420.00



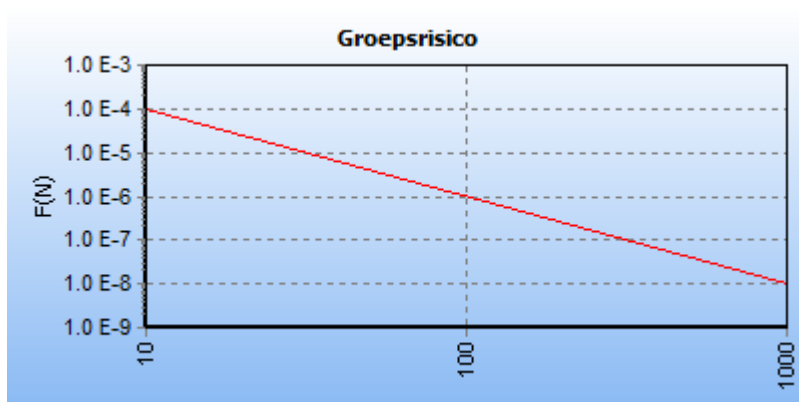
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



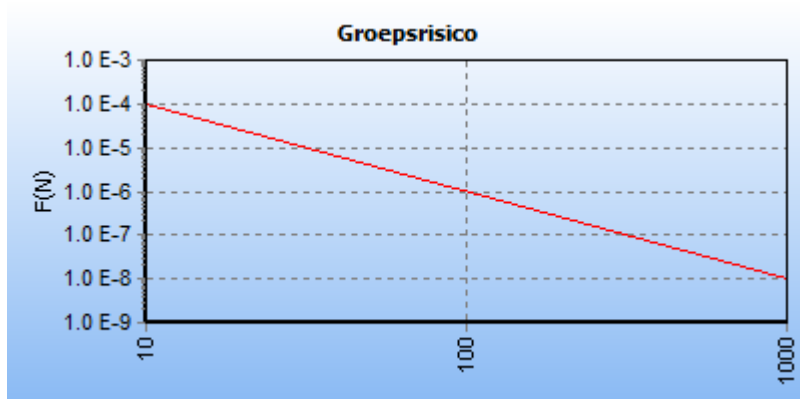
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1880.00



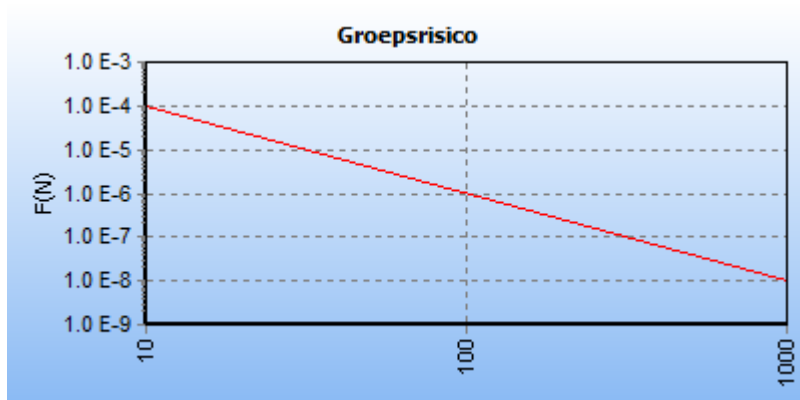
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Conclusies

7 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.

II. BIJLAGE

Rapportage CAROLA inclusief plan

Kwantitatieve Risicoanalyse EV buisleidingen Zevenhuizen

Door:
Bianca

Samenvatting

Na planrealisatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	8
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4 Groepsrisico screening	22
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	29

4.9	Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	30
4.10	Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	31
5	FN curves.....	33
5.1	Figuur 5.1 FN curve voor 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2850.00 en stationing 3850.00	33
5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1330.00.....	33
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1310.00.....	34
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7890.00 en stationing 8420.00	34
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1880.00.....	35
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	35
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	36
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	36
6	Conclusies.....	37
7	Referenties.....	38

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, 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	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 14-08-2014.

Dit project is opgeslagen onder de naam J:\Gezamenlijke documenten\1. Lopende opdrachten\2014.121 Plannen-makers Carola Zevenhuizen\4. Project informatie\Carola\EV buisleiding Zuidplasweg Zevenhuizen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 11-08-2014.

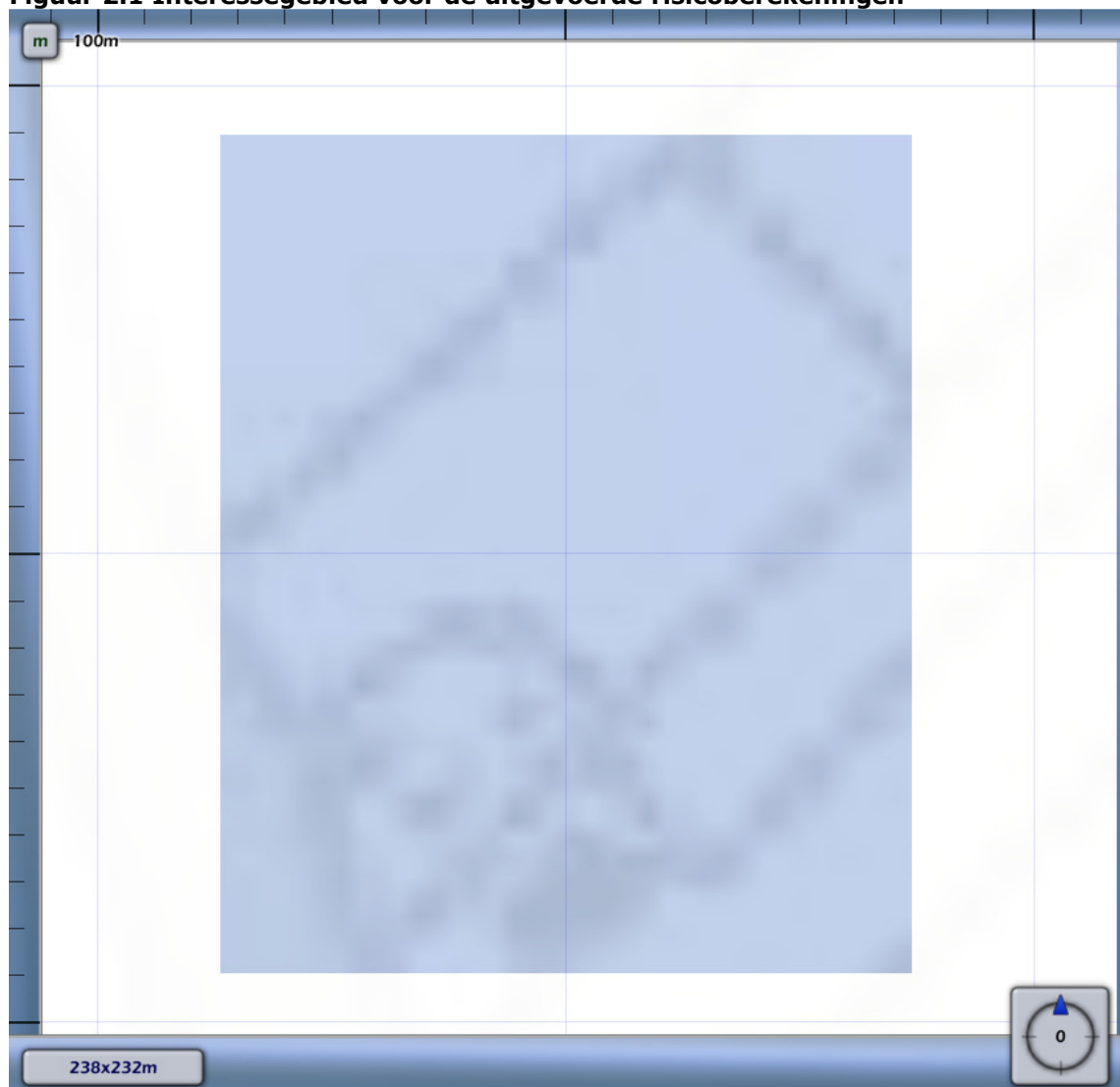
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

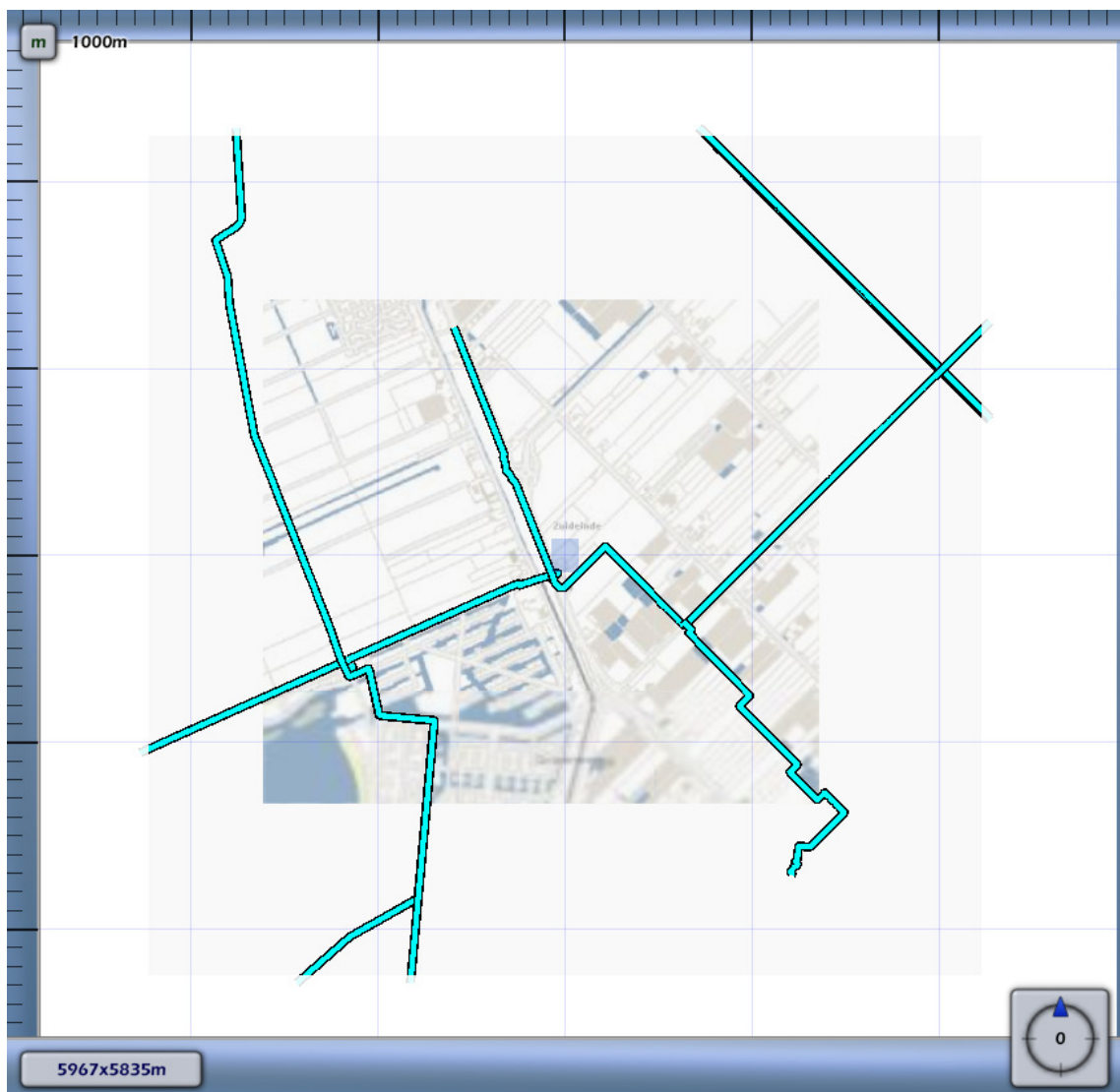
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-A-518-deel-1	762.00	66.20	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-A-553-deel-1	914.00	66.20	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-A-803-deel-1	1219.00	79.90	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-01-deel-1	318.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-01-deel-2	318.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-01-deel-3	318.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-01-deel-4	316.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-04-deel-1	406.40	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-25-deel-1	114.30	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	398_leiding-W-521-29-deel-1	219.10	40.00	18-07-2014

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



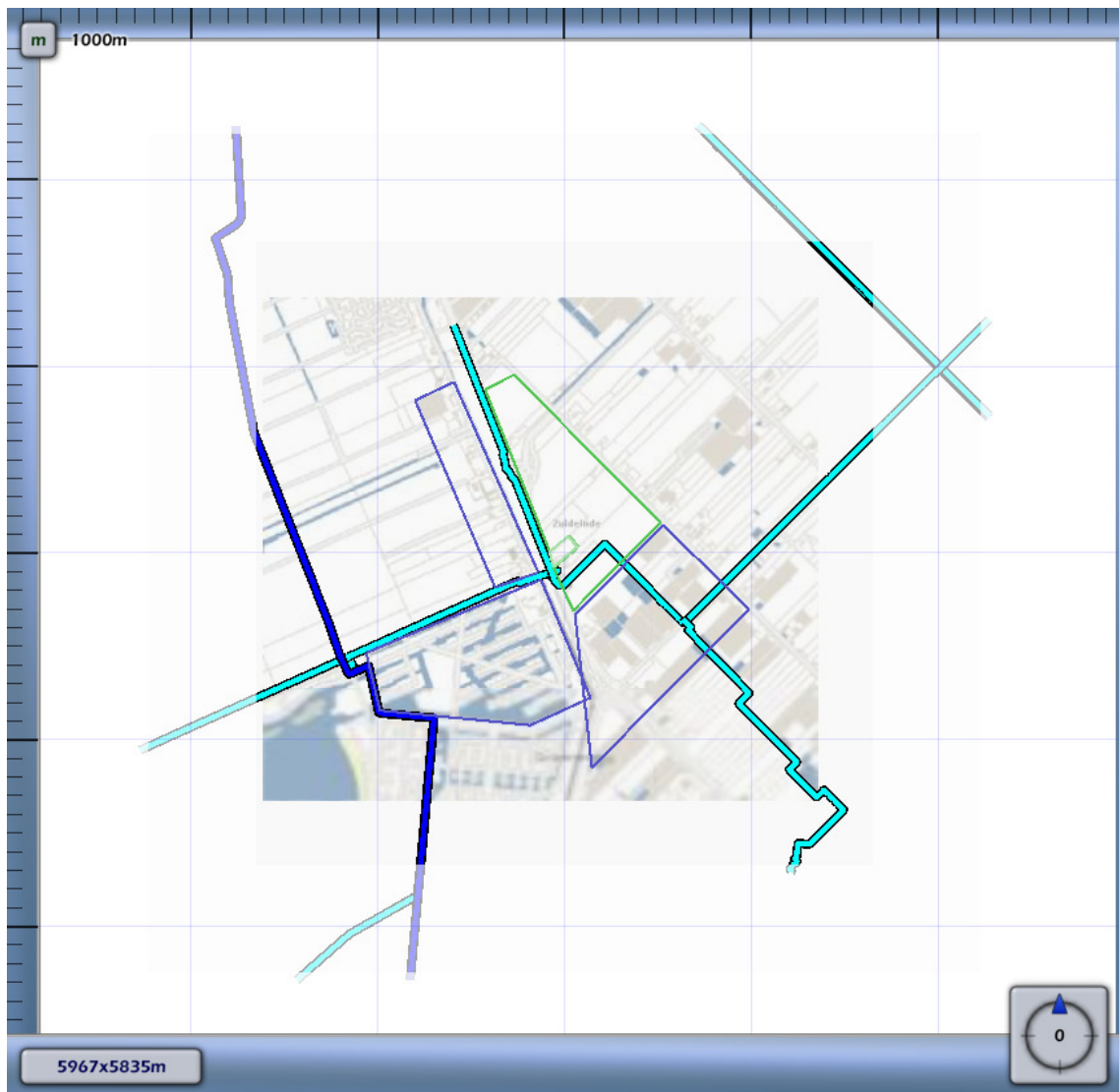
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
Zuideinde	Wonen	42.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuideinde	Werken	33.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 70/ 7/ 1/ 100/ 100
Andries	Wonen	328.0		Toevoegen	70/ 100/ 7/ 1/

Fyandijk				Nieuwe Populatie	100/ 100
Andries Fyandijk	Werken	59.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 86/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuidelijke Dwarsweg	Wonen	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuidelijke dwarsweg	Werken	303.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zuideinde	Wonen	68.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuideinde	Werken	85.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 70/ 7/ 1/ 100/ 100
plangebied voor realisatie	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
plangebied na realisatie	Wonen	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

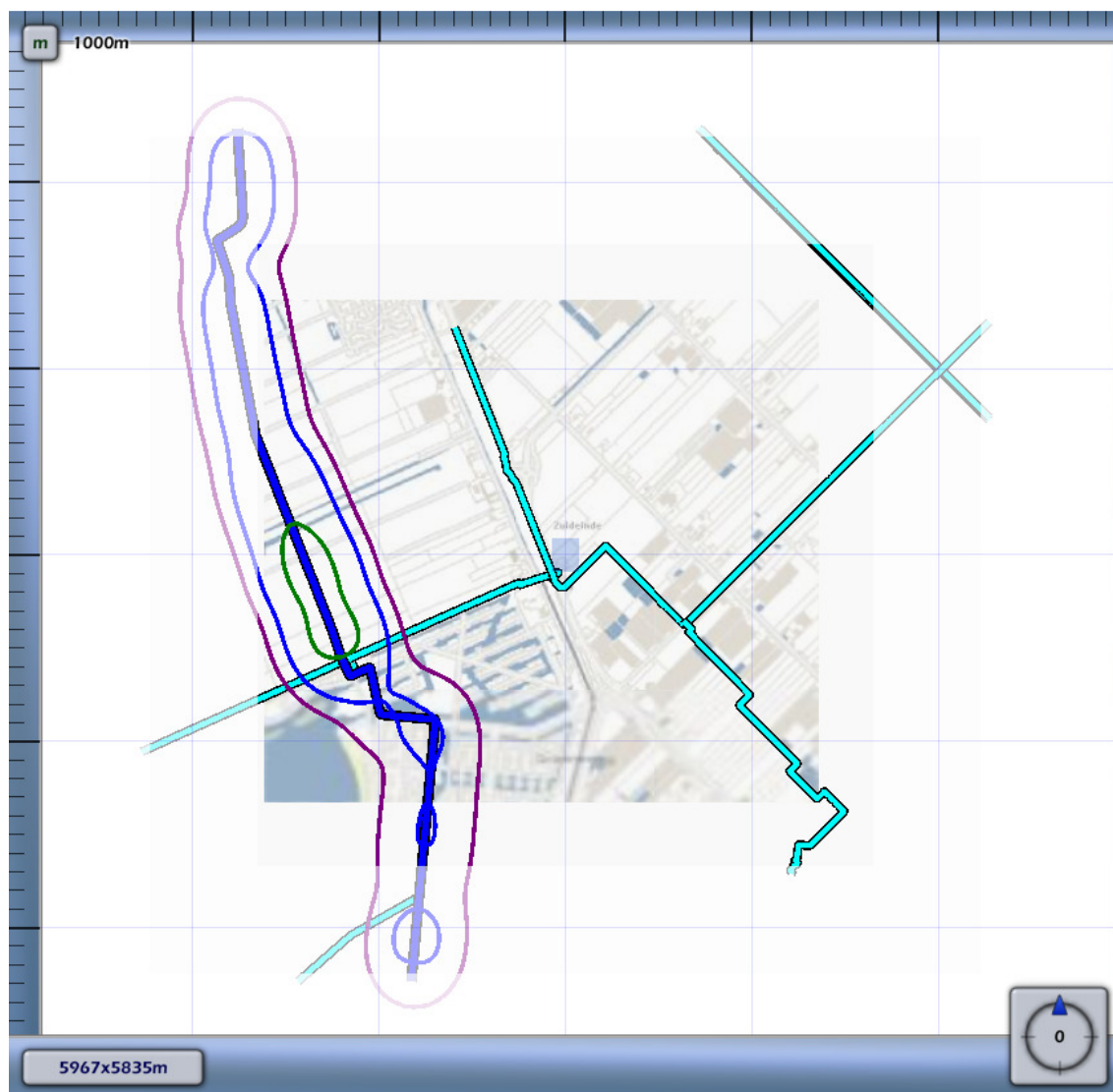
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
-----	------	--------	------------------------

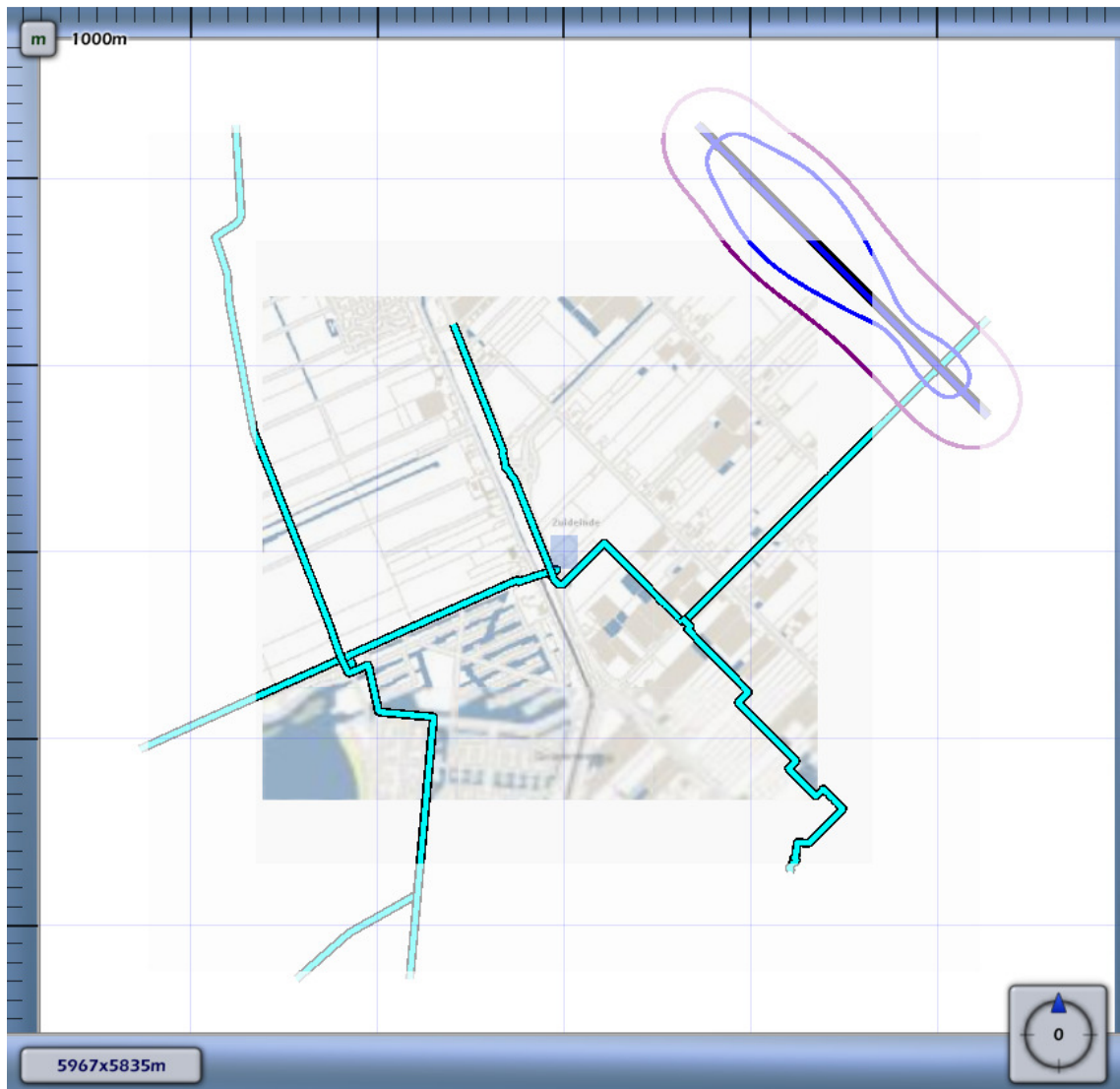
3 Plaatsgebonden risico

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.

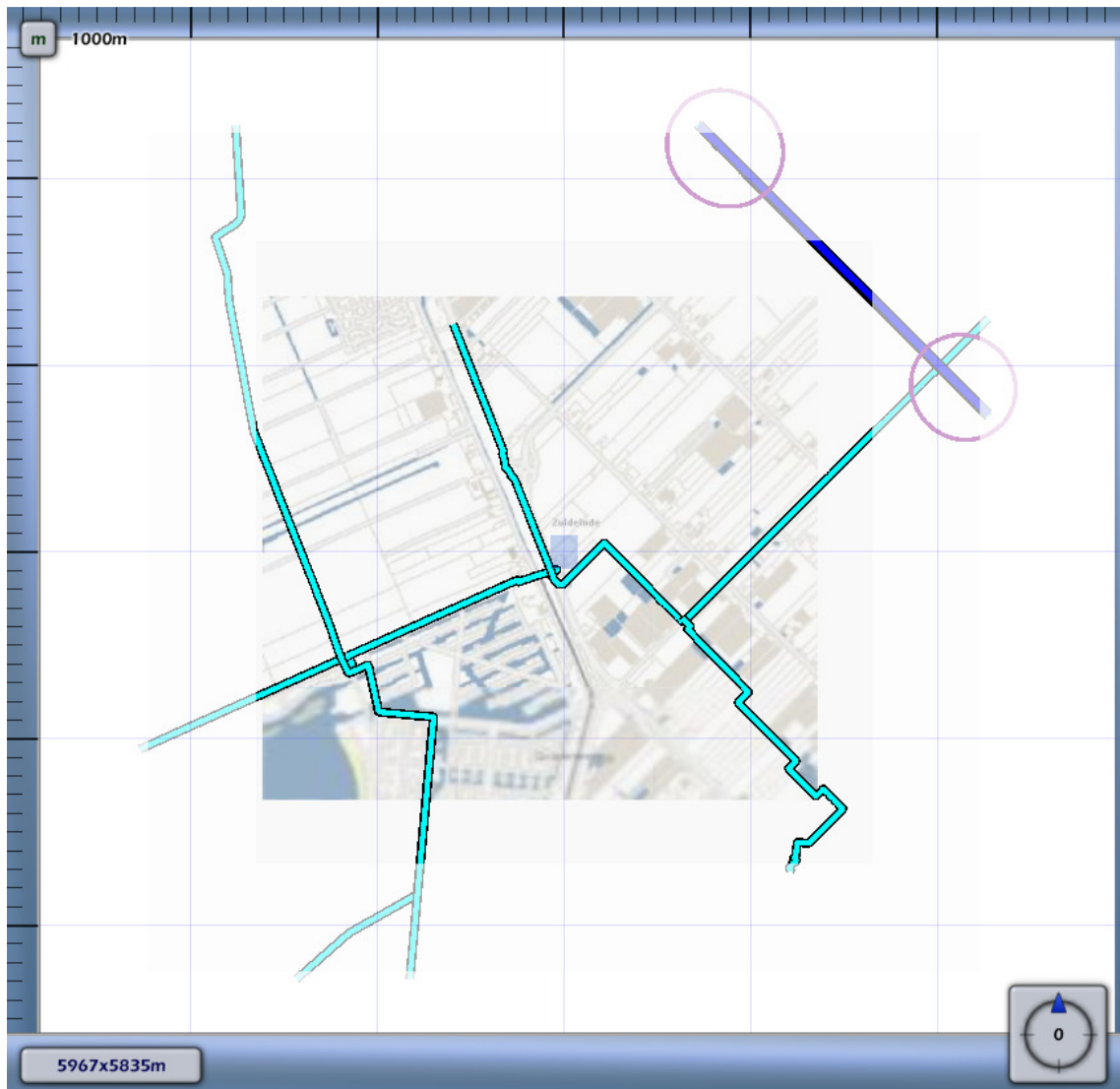
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



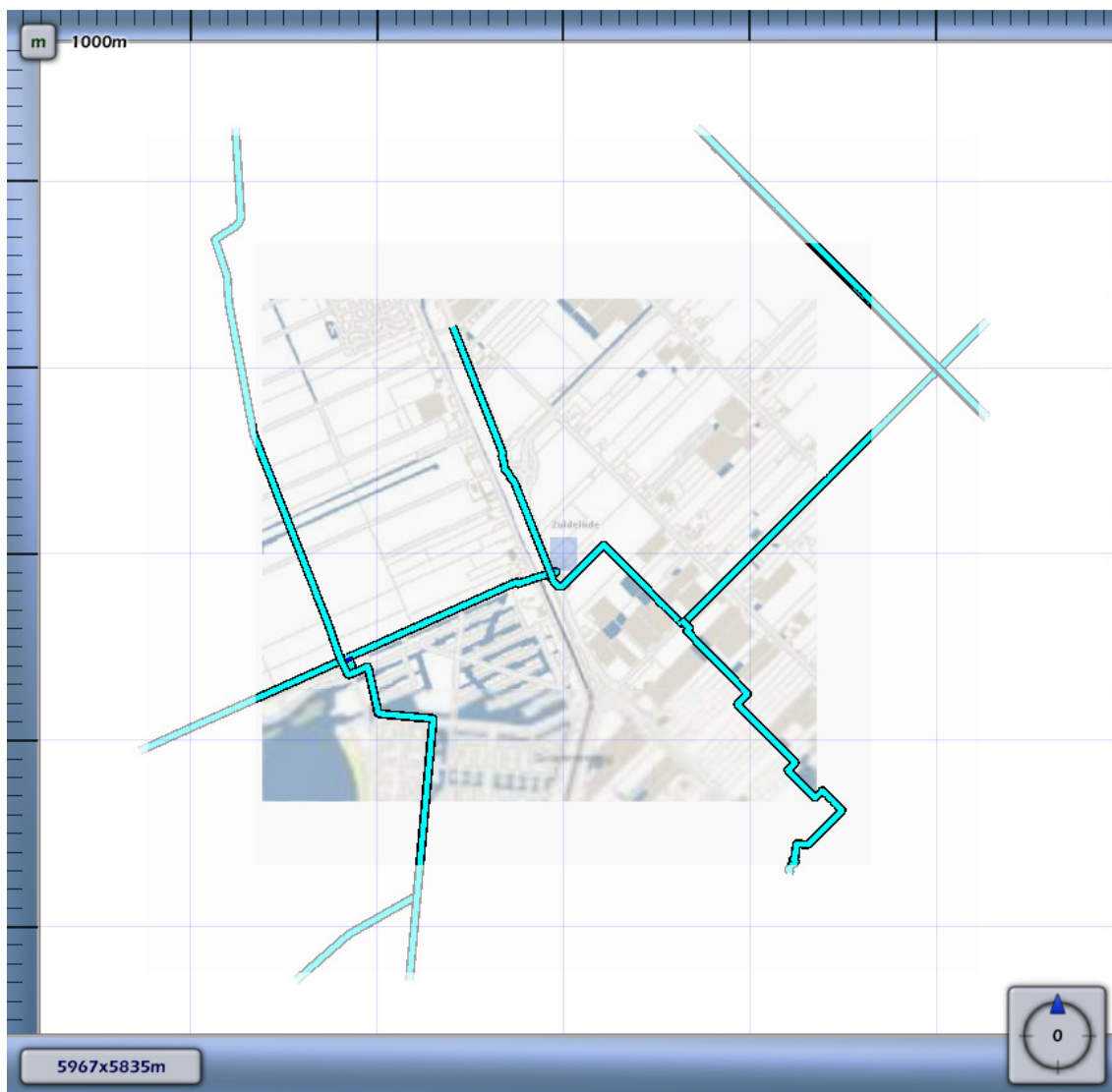
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



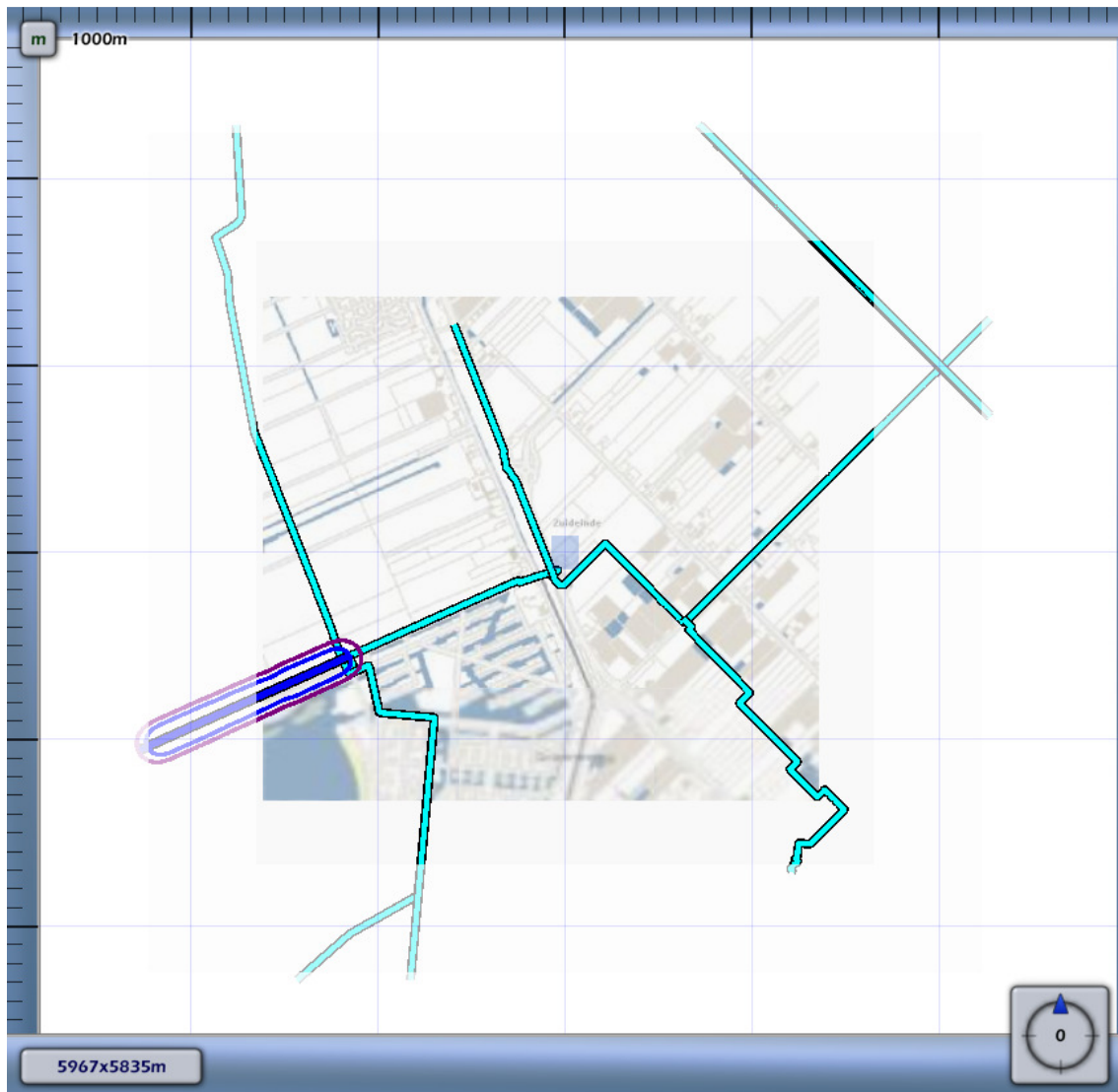
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



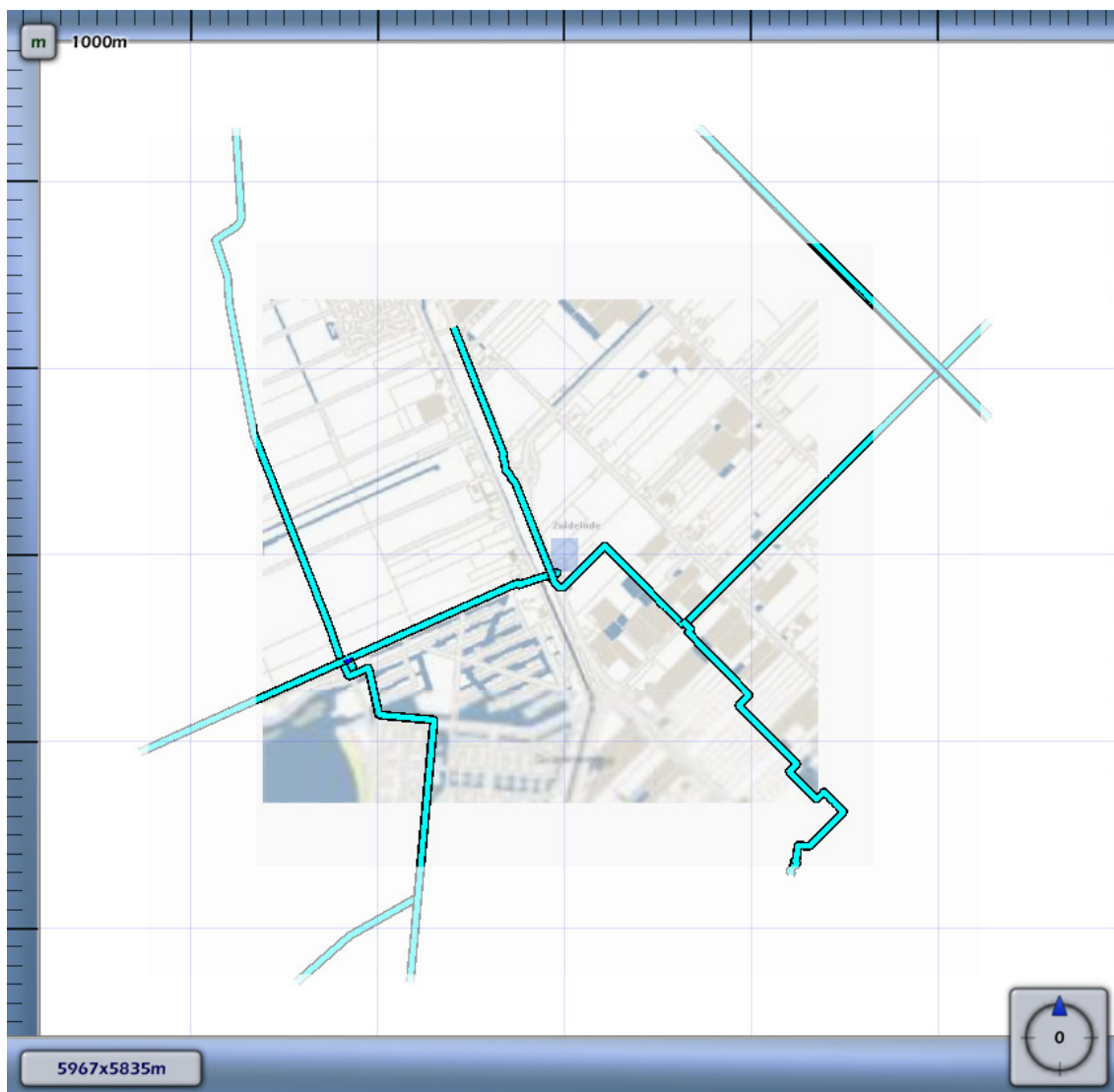
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



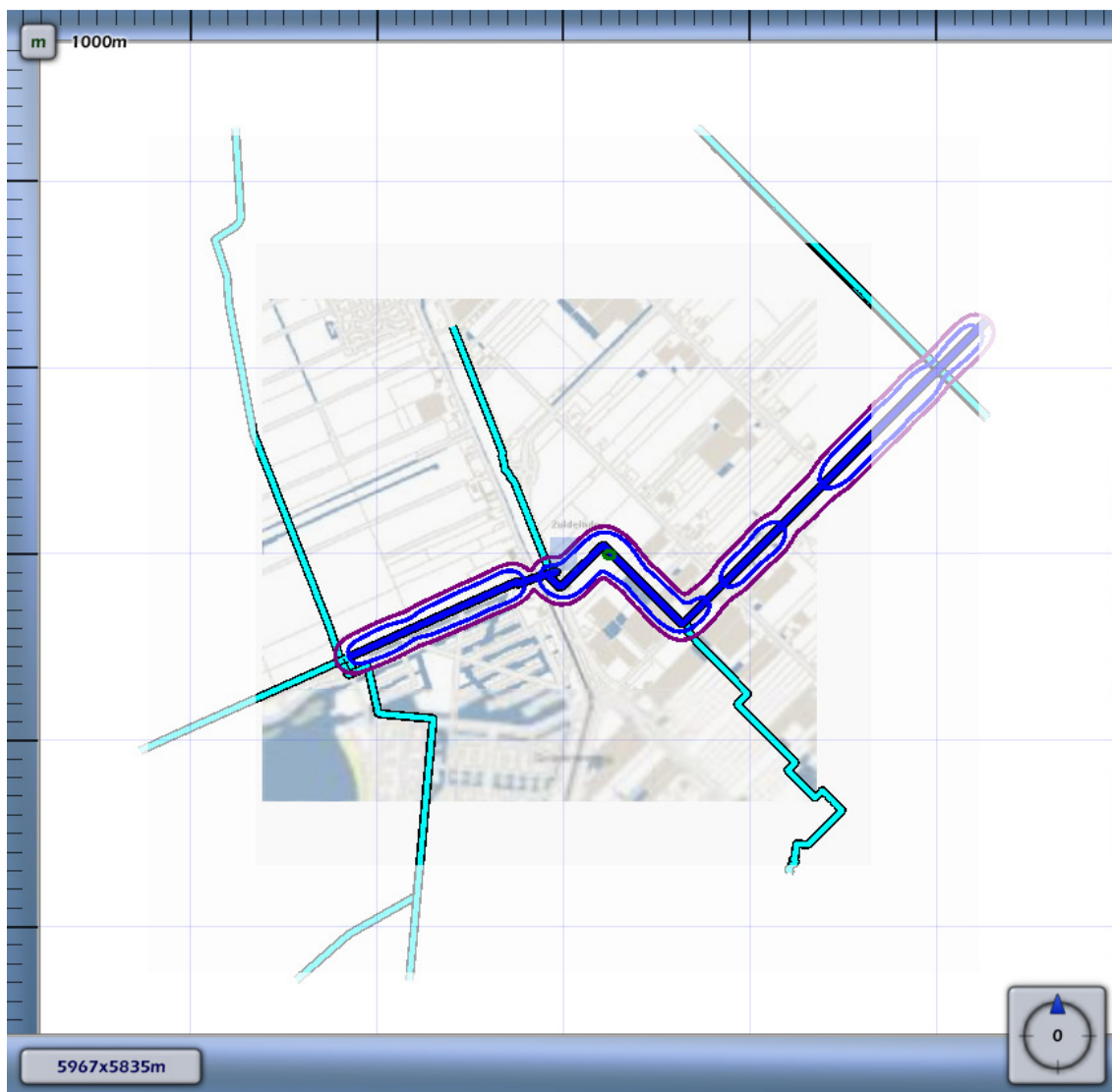
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



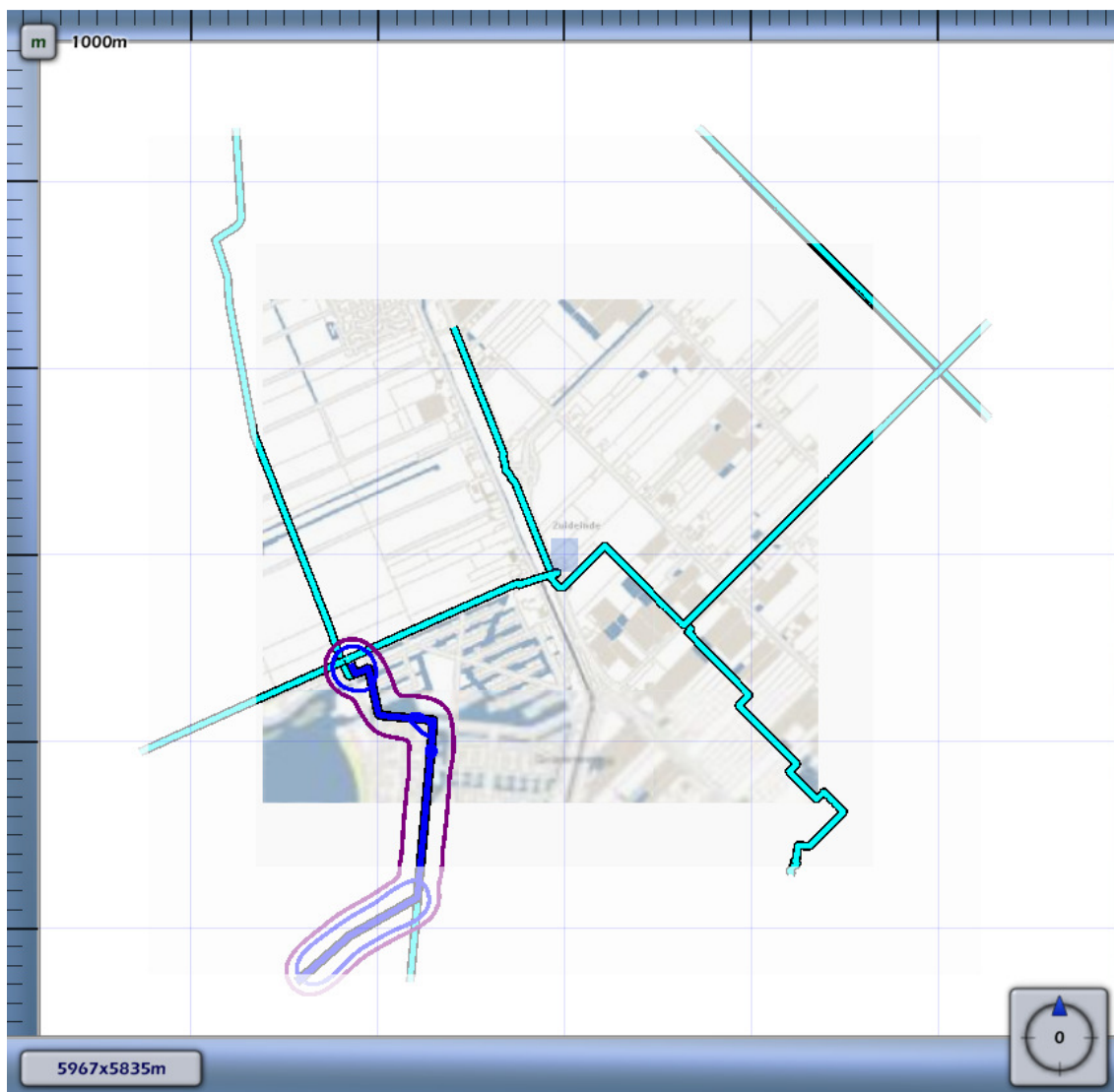
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



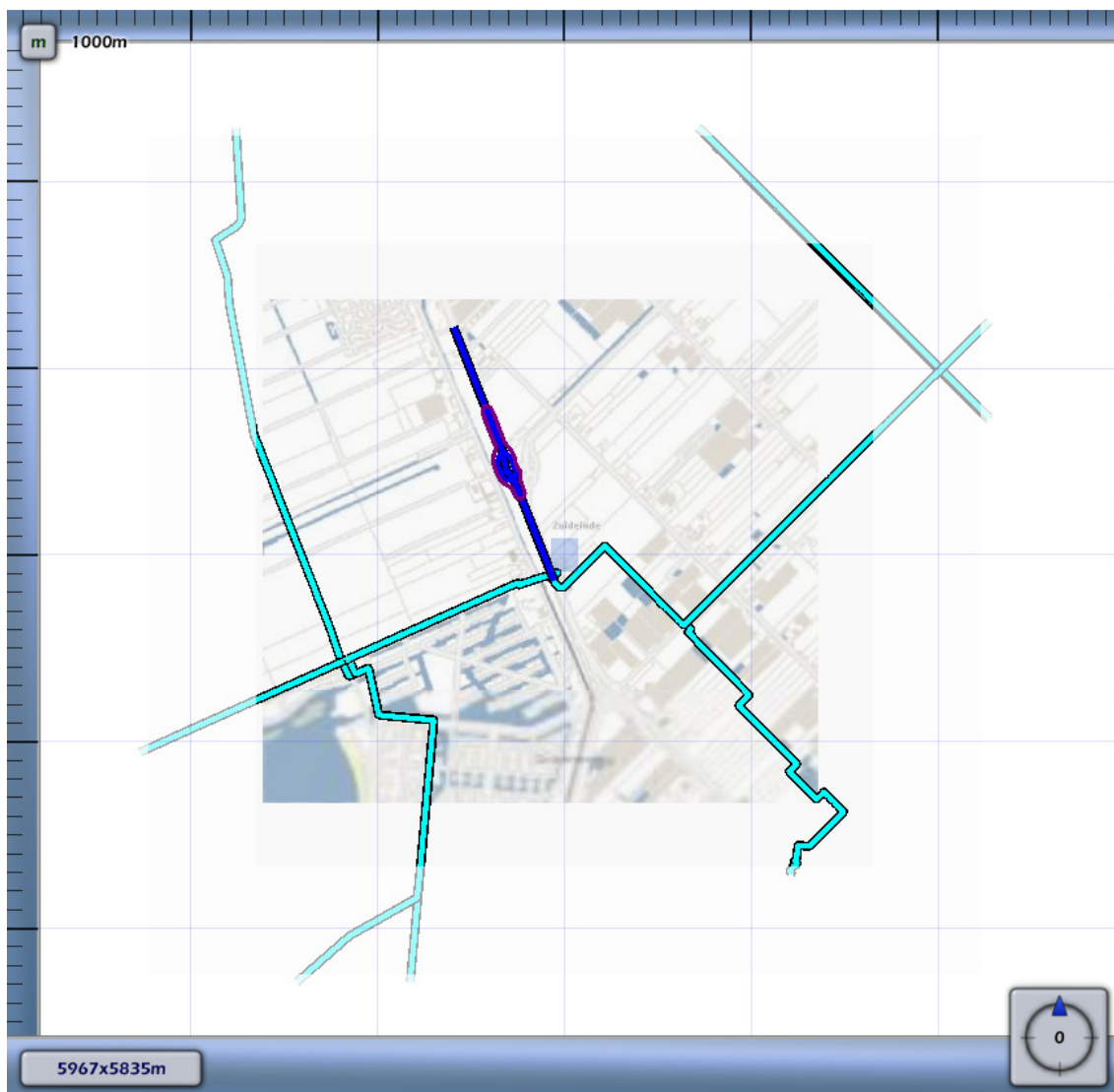
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie



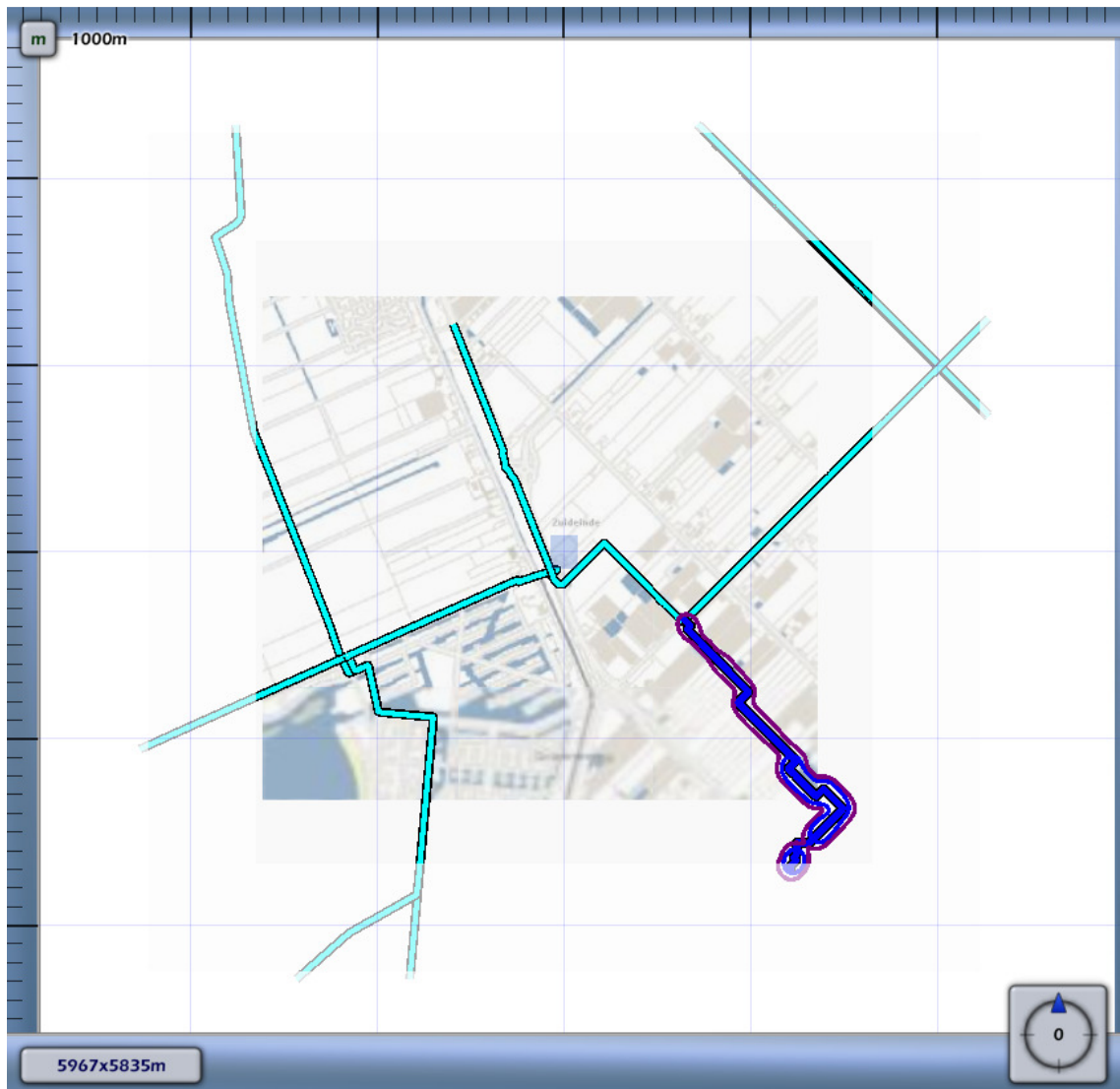
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



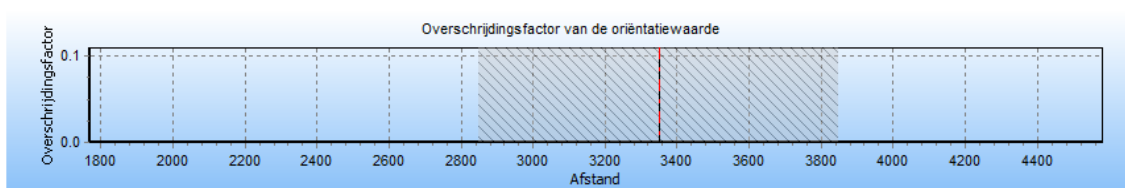
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



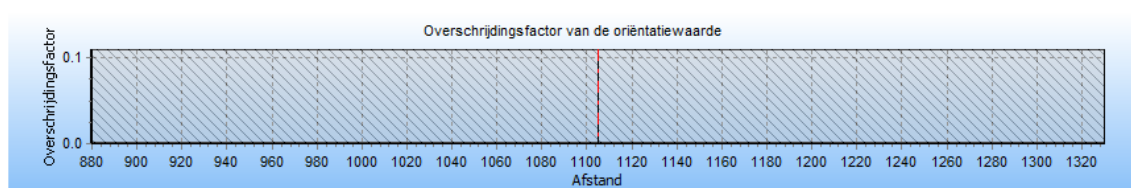
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $5.01E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.014E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2850.00 en stationing 3850.00. 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 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



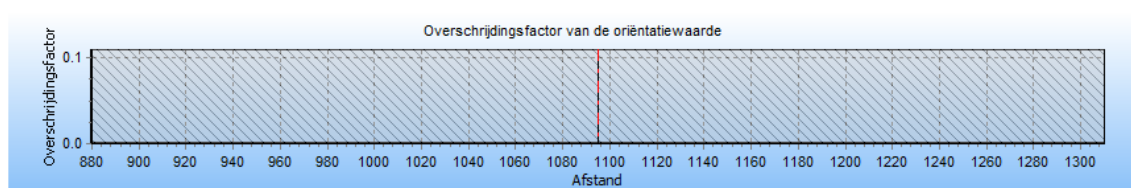
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 880.00 en stationing 1330.00. 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 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



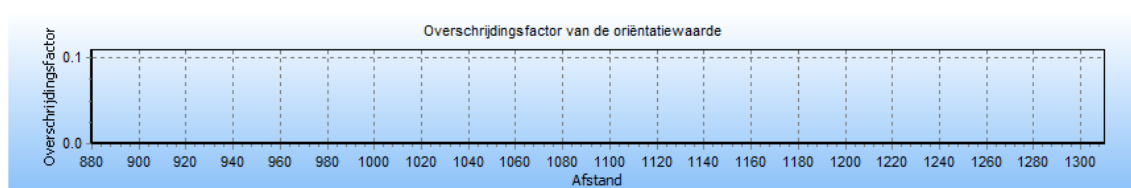
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 880.00 en stationing 1310.00. 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 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



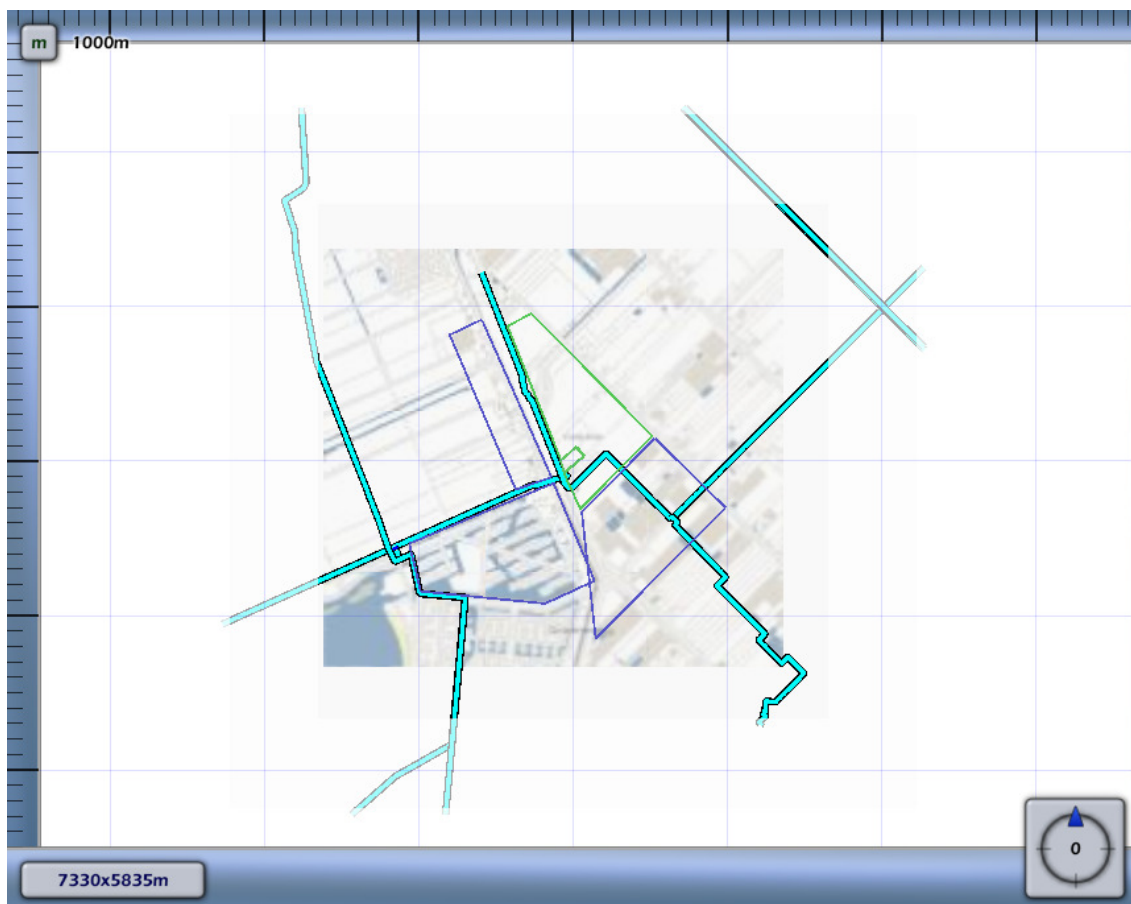
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



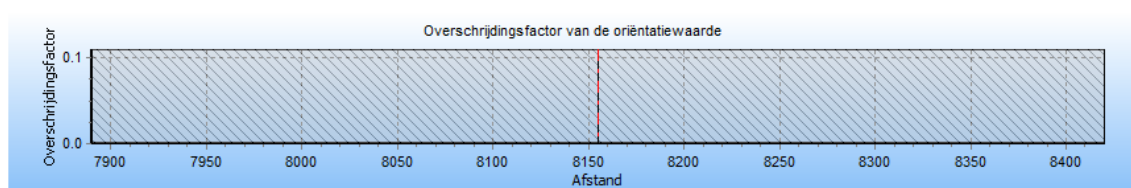
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



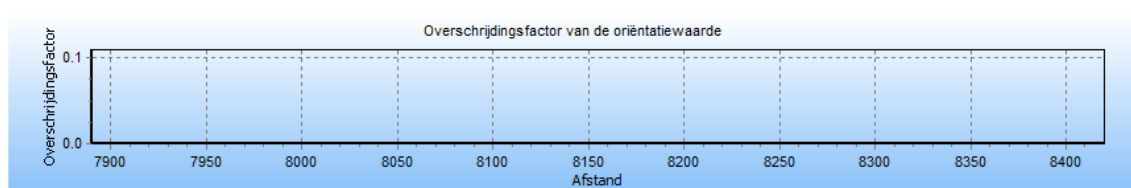
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 7890.00 en stationing 8420.00. 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 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



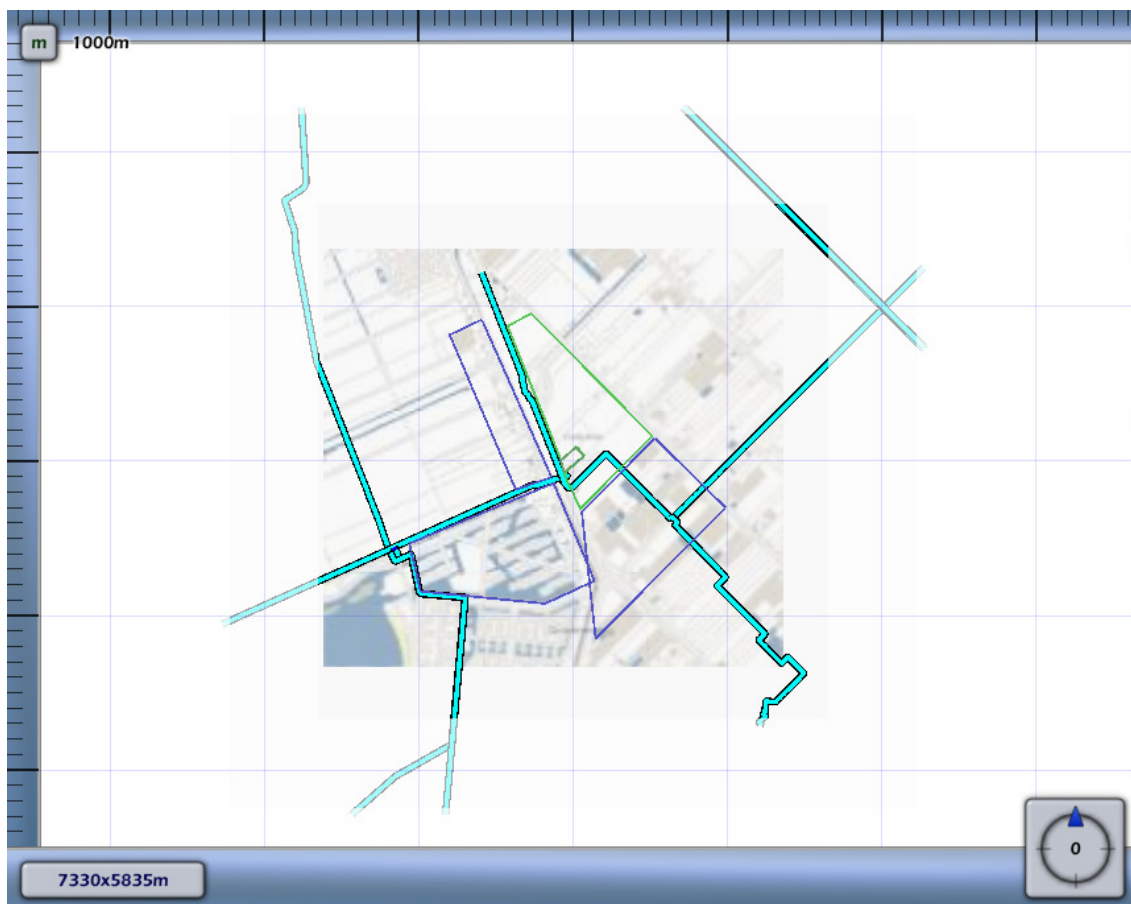
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



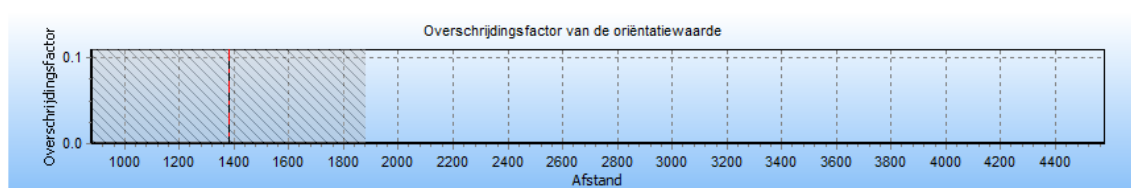
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie



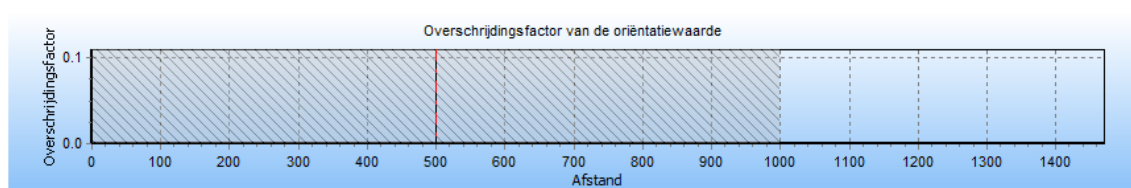
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 880.00 en stationing 1880.00. 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 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



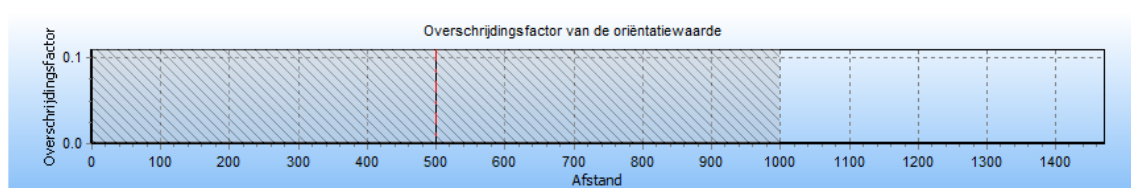
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1000.00. 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 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



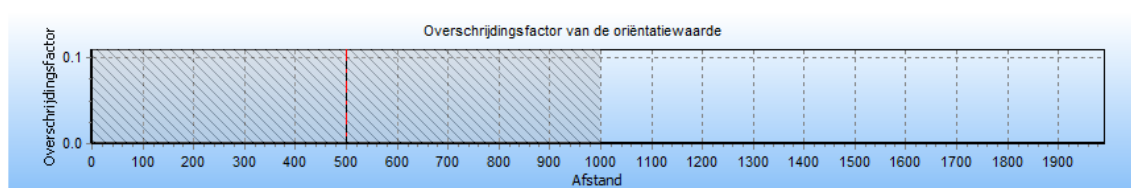
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1000.00. 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 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 398_leiding-W-521-29-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 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

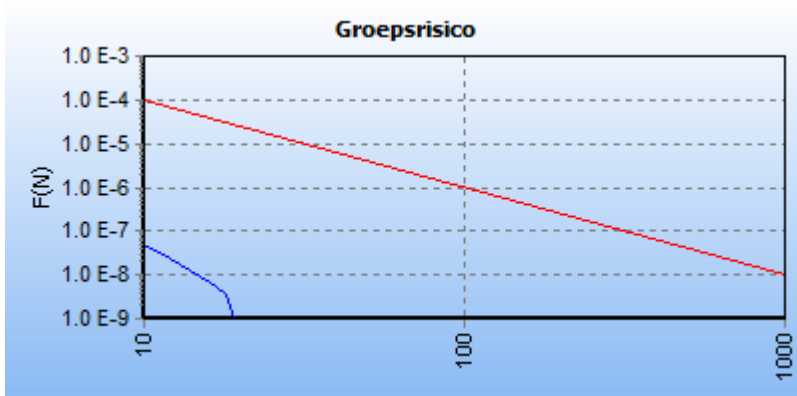
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



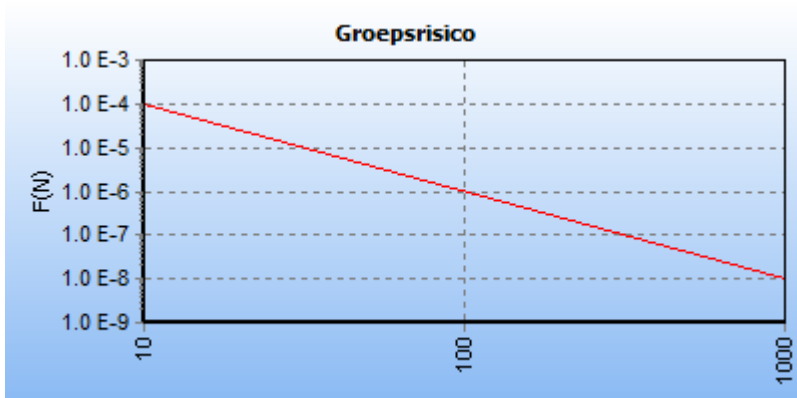
5 FN curves

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 398_leiding-A-518-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2850.00 en stationing 3850.00



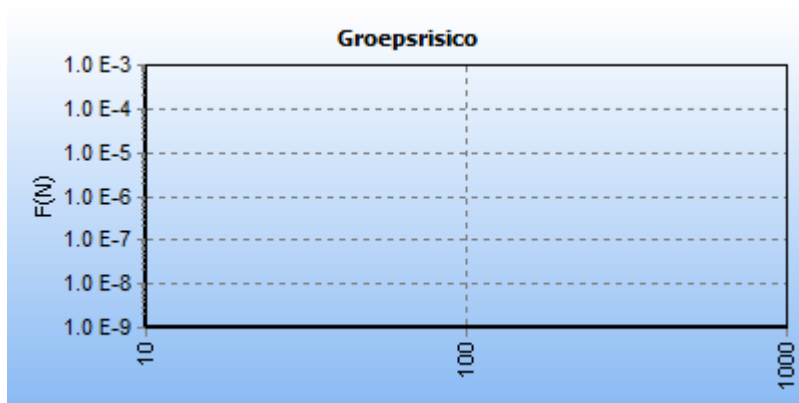
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 398_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1330.00



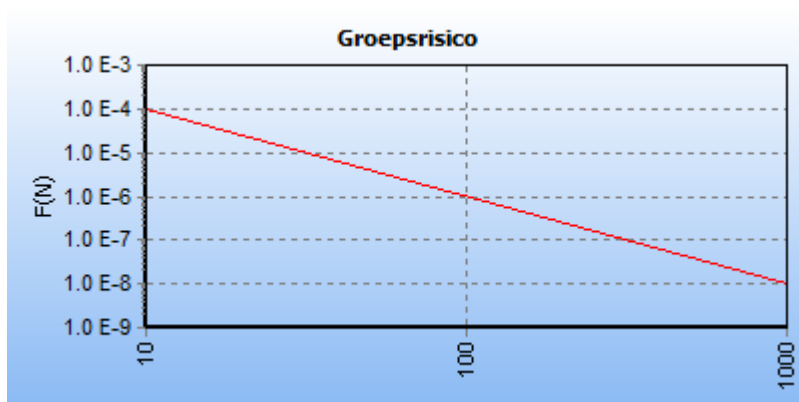
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 398_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1310.00



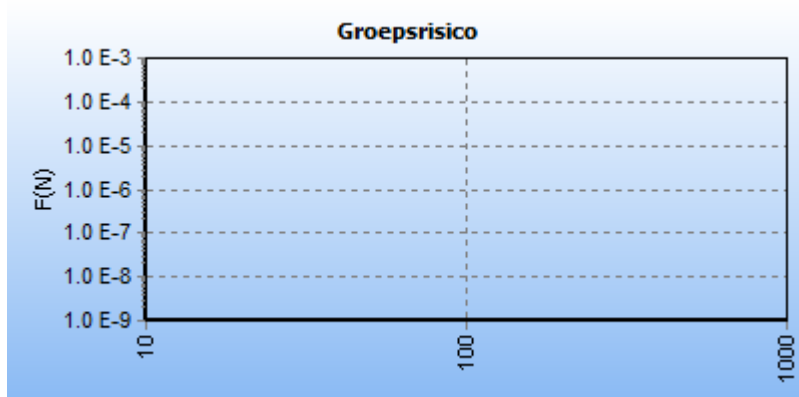
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



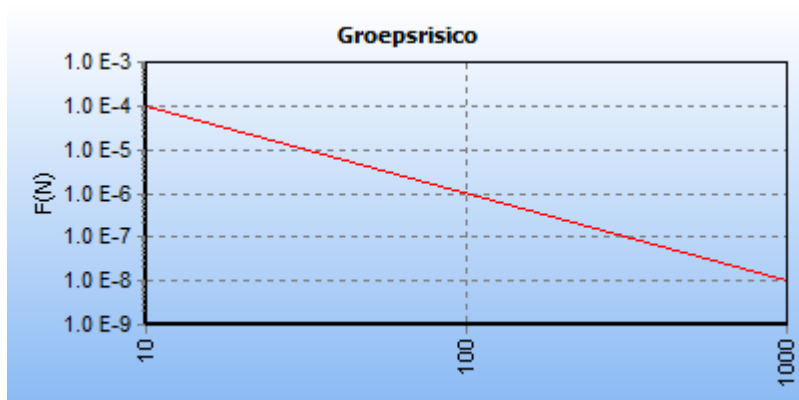
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7890.00 en stationing 8420.00



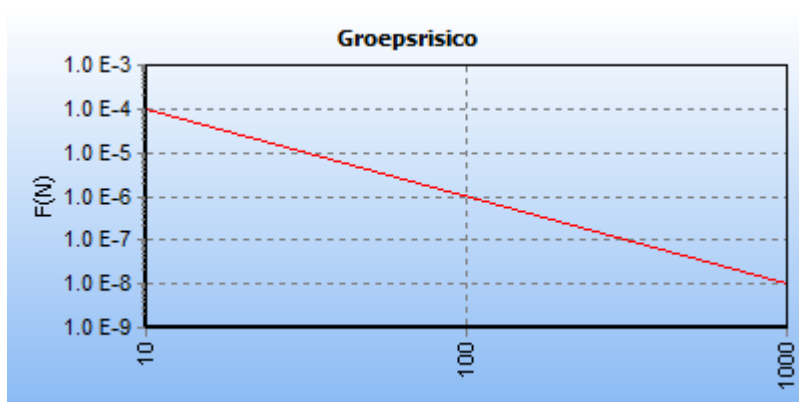
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



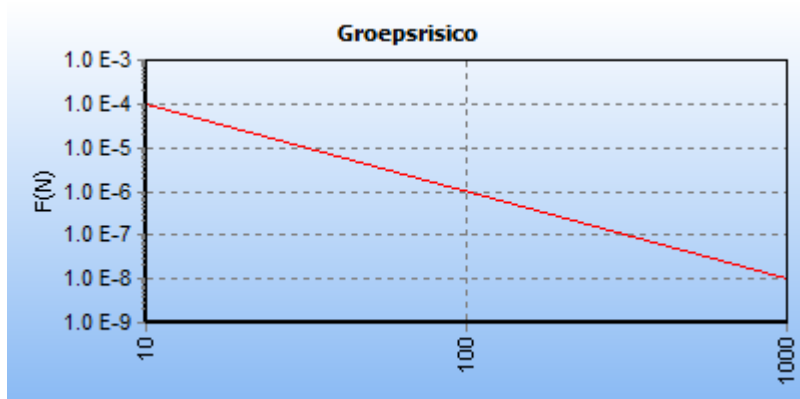
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 398_leiding-W-521-01-deel-4 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 880.00 en stationing 1880.00



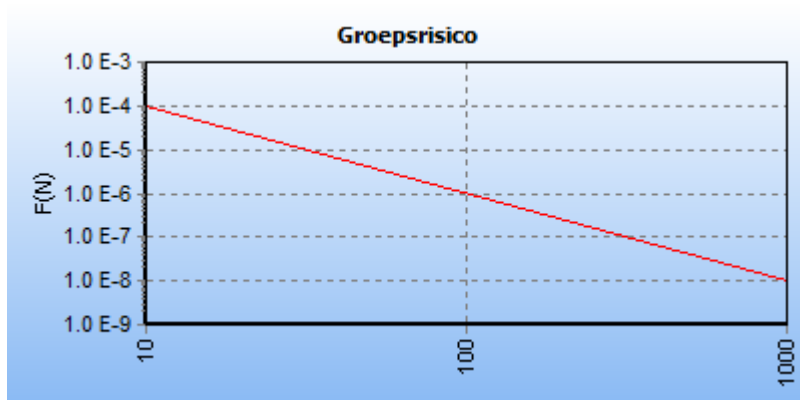
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 398_leiding-W-521-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 398_leiding-W-521-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 398_leiding-W-521-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Conclusies

7 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.