



EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

RIJKSWEG NOORD 181 GELEEN

Opdrachtgever:
Projectnr:
Datum:

MILCOM IMMO BV
CPA009-0001
23 juni 2022

EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

RIJKSWEG NOORD 181 GELEEN

Opdrachtgever:	MILCOM IMMO BV
Projectnr:	CPA009-0001
Rapportnr:	20220623-CPA009-RAP-CAR 1.0
Status:	Definitief
Datum:	23 juni 2022

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



© 2022 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:
RvH

Verificatie:
PC

Validatie:
PC



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	4
2	HOGEDRUK AARDGASLEIDINGEN	5
2.1	Inleiding.....	5
2.2	Wettelijk kader.....	5
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen	5
2.4	Plaatsgebonden risico.....	6
2.5	Berekening hoogte groepsrisico.....	6
2.5.1	Populatie.....	6
2.5.2	Berekening groepsrisico.....	7
2.6	Samenvatting rekenresultaten buisleidingen	8

BIJLAGEN

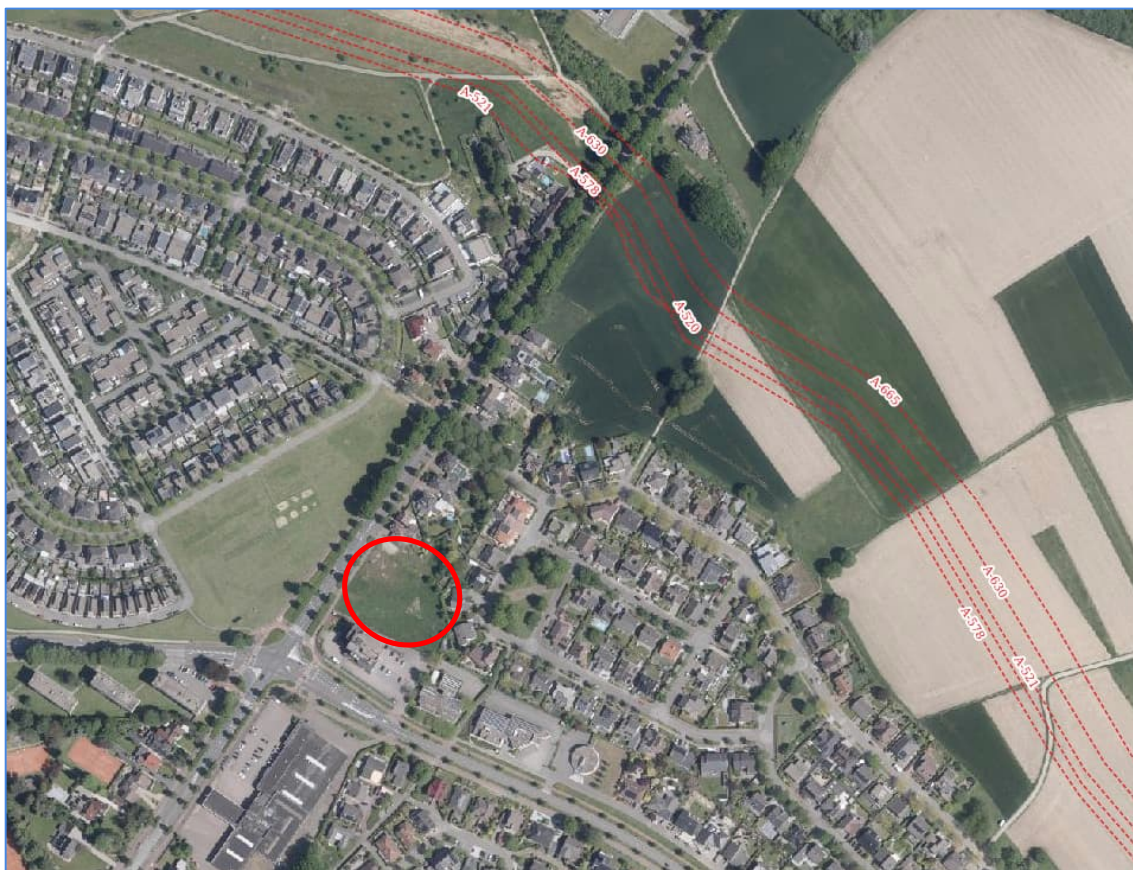
B1	OVERZICHT RESULTATEN PER BUISLEIDING
B2	REKENRESULTATEN CAROLA – HUIDIGE SITUATIE
B3	REKENRESULTATEN CAROLA – BEOOGDE SITUATIE

1 INLEIDING

In opdracht van Milcon Immo BV is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van de realisatie van een nieuw appartementengebouw met 21 wooneenheden, gelegen aan de Rijksweg Noord 181 te Geleen (gemeente Sittard-Geleen). Het planvoornemen past niet binnen de vigerende bestemming, waardoor een ruimtelijke procedure doorlopen dient te worden.

Het plangebied ligt in de nabijheid van een aantal hogedruk aardgasleidingen. Onderzocht is of deze buisleidingen een belemmering vormen voor de planvorming. Tevens is bepaald welke effecten het plan heeft op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleidingen. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

In afbeelding 1 is de globale ligging van het plangebied en de buisleidingen weergegeven.



Afbeelding 1 Globale ligging plangebied ten opzichte van buisleidingen (bron: EV-signaleringskaart)

2 HOGEDRUK AARDGASLEIDINGEN

2.1 Inleiding

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

2.2 Wettelijk kader

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

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

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

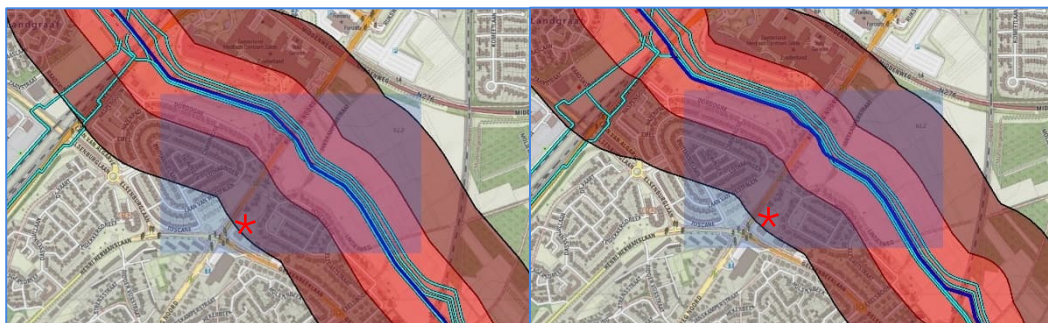
2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

De leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plan zijn 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.

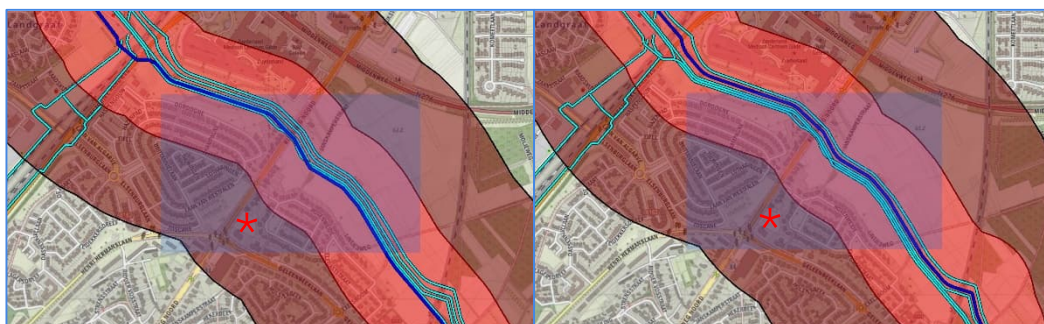
Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de volgende buisleidingen:

- A-520-deel-1
- A-521-deel-1
- A-578-deel-1
- A-630-deel-1
- A-665-deel-1

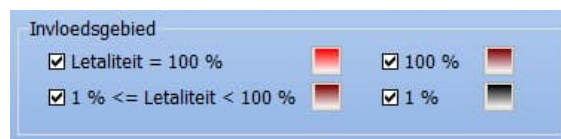
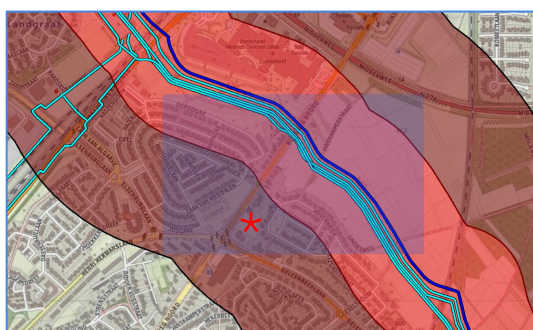
In de volgende afbeeldingen zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Afbeelding 2 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding A-520-deel-1 (links) en A-521-deel-1 (rechts)



Afbeelding 3 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding A-578-deel-1 (links) en A-630-deel-1 (rechts)



Afbeelding 4 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding A-665-deel-1

Het plan ligt binnen de 1% letaliteitsafstand van de voornoemde vijf buisleidingen. Als gevolg van deze ligging is de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor genoemde buisleidingen bepaald.

2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat de beschouwde buisleidingen ter hoogte van het plangebied geen sprake is van een PR 10^{-6} -risicocontour. De PR 10^{-6} -risicocontour vormt derhalve geen belemmering voor het plan.

2.5 Berekening hoogte groepsrisico

2.5.1 Populatie

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

De populatie in de omgeving van het plangebied is gebaseerd op de BAG-populatieservice¹.

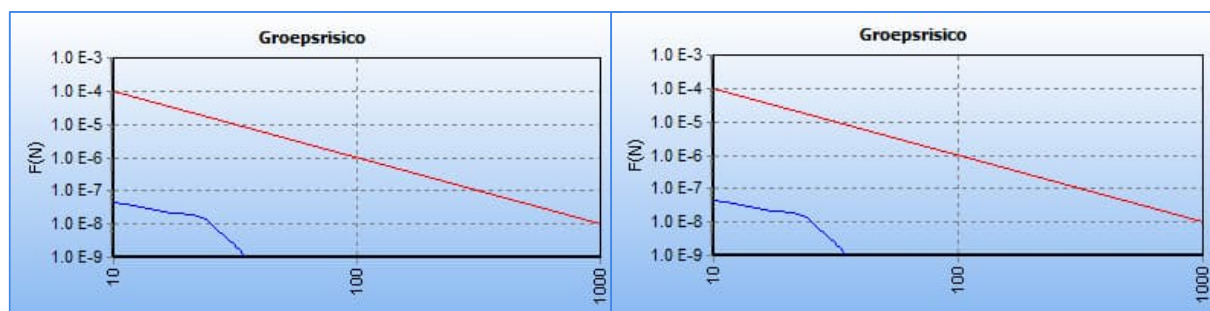
In de huidige situatie zijn geen personen binnen het plangebied aanwezig.

In de beoogde situatie wordt binnen het plangebied een appartementengebouw gerealiseerd met 21 wooneenheden. Conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico wordt uitgegaan van 2,4 personen per appartement met een aanwezigheid van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode (totaal 25 personen in de dagperiode en 50 in de nachtperiode).

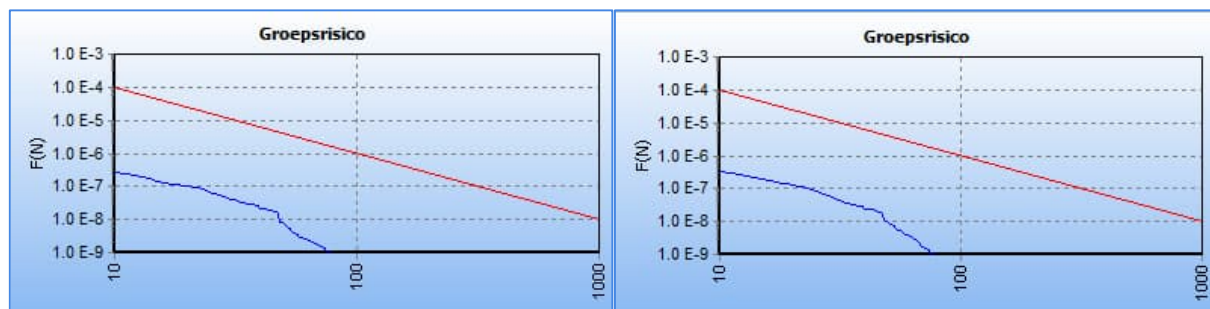
2.5.2

Berekening groepsrisico

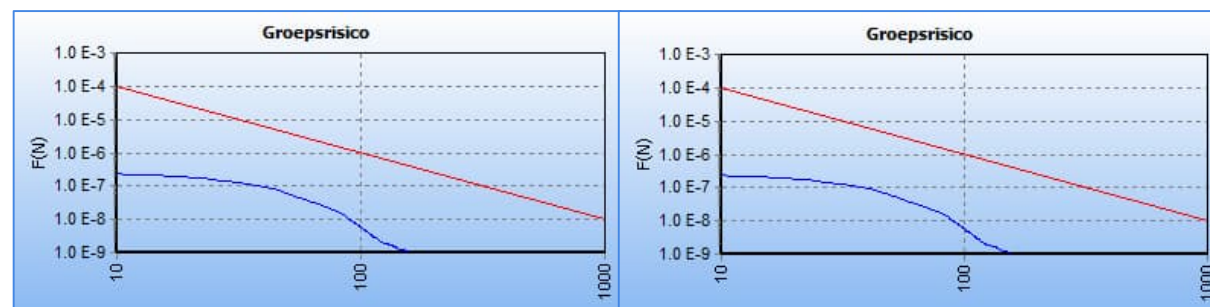
Onderstaand zijn de fN-curves van de beschouwde buisleidingen weergegeven voor de huidige en beoogde situatie.



Afbeelding 5 Groepsrisico vanwege buisleiding A-520-deel-1: huidige (links) en beoogde (rechts) situatie

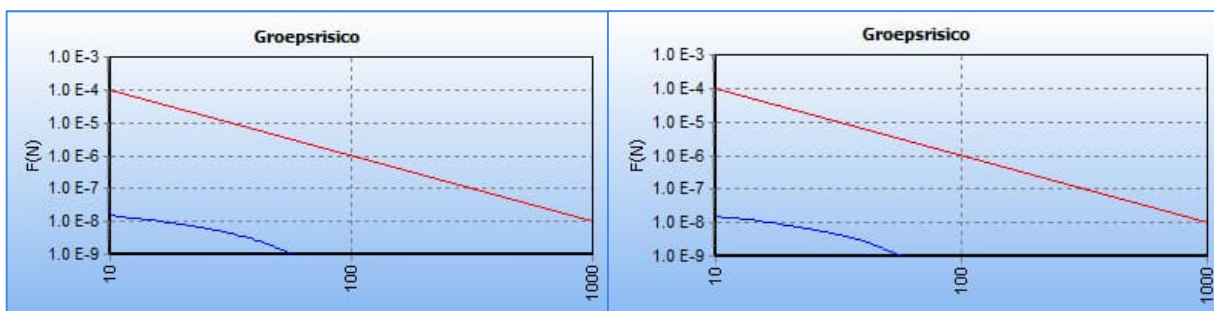


Afbeelding 6 Groepsrisico vanwege buisleiding A-521-deel-1: huidige (links) en beoogde (rechts) situatie

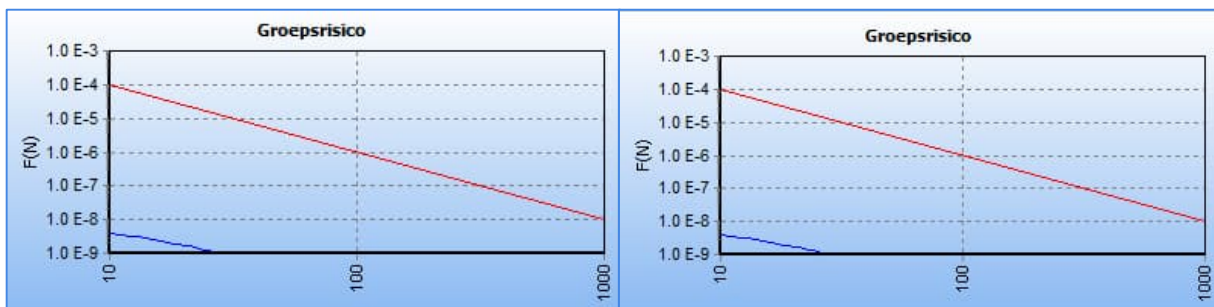


Afbeelding 7 Groepsrisico vanwege buisleiding A-578-deel-1: huidige (links) en beoogde (rechts) situatie

¹ <https://populatieservice.ev-signaleringskaart.nl/#/>



Afbeelding 7 Groepsrisico vanwege buisleiding A-630-deel-1: huidige (links) en beoogde (rechts) situatie



Afbeelding 9 Groepsrisico vanwege buisleiding A-665-deel-1: huidige (links) en beoogde (rechts) situatie

Voor de uitgebreide rekenresultaten en weergaves van de groepsrisicoscreenings wordt verwezen naar bijlage 1. In bijlage 2 en 3 zijn de Carola-rapportages opgenomen.

2.6 Samenvatting rekenresultaten buisleidingen

De belangrijkste kenmerken van de fN-curves zijn onderstaand samenvattend weergegeven.

Tabel 1 Samenvatting kenmerken fN-curves

buisleiding	huidige situatie			beoogde situatie		
	normwaarde* [jaar ⁻¹]	aantal slachtoffers	frequentie [jaar ⁻¹]	normwaarde* [jaar ⁻¹]	aantal slachtoffers	frequentie [jaar ⁻¹]
A-520-deel-1	0,000865	22	$1,79 \cdot 10^{-8}$	0,000865	22	$1,79 \cdot 10^{-8}$
A-521-deel-1	0,005507	23	$1,04 \cdot 10^{-7}$	0,005507	23	$1,04 \cdot 10^{-7}$
A-578-deel-1	0,015533	44	$8,02 \cdot 10^{-8}$	0,015533	44	$8,02 \cdot 10^{-8}$
A-630-deel-1	0,000448	39	$2,95 \cdot 10^{-9}$	0,000448	39	$2,95 \cdot 10^{-9}$
A-665-deel-1	0,000075	24	$1,30 \cdot 10^{-9}$	0,000075	24	$1,30 \cdot 10^{-9}$

* Normwaarde: de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De maximale waarde wordt berekend als het product van de frequentie met het kwadraat van het aantal slachtoffers. Een normwaarde > 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Uit de bovenstaande resultaten blijkt dat voor betreffende buisleidingen zowel in de huidige als beoogde situatie sprake is van een groepsrisico dat lager is dan 10% van de oriëntatiewaarde. Er vindt geen rekenkundige toename plaats van de hoogte van het groepsrisico na planvorming.

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.

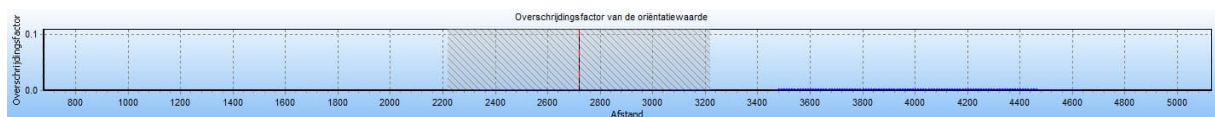
BIJLAGEN

B1 OVERZICHT RESULTATEN PER BUISLEIDING

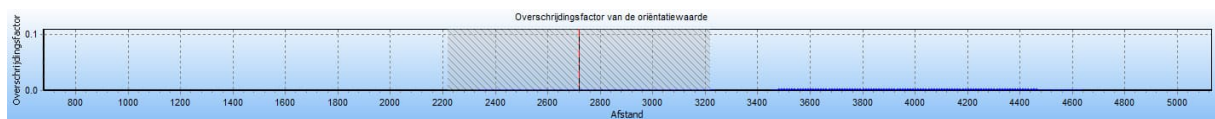
buisleiding A-520-deel-1



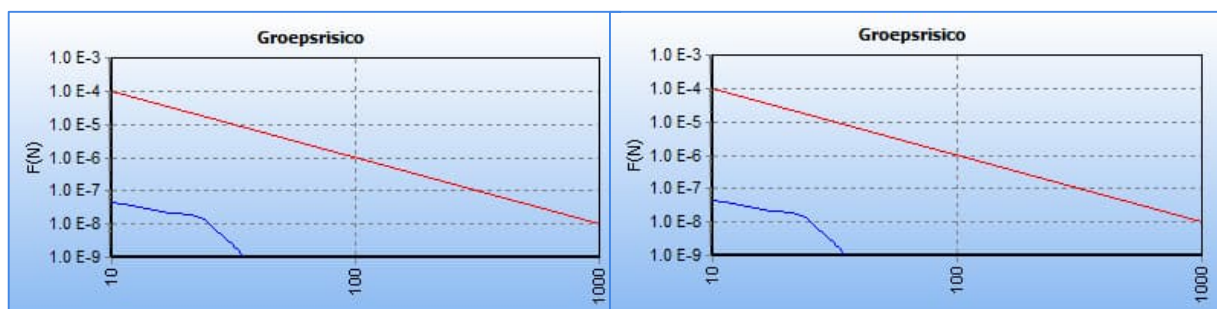
Relevante km leiding



GR-screening huidig



GR-screening beoogd

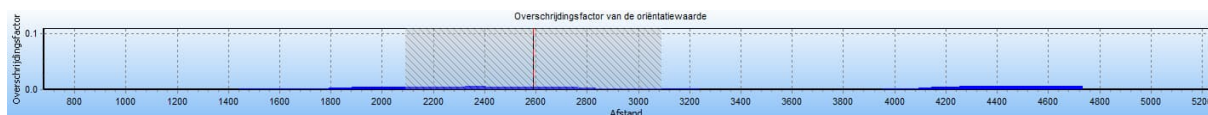


Groepsrisico huidig (links) en beoogd (rechts)

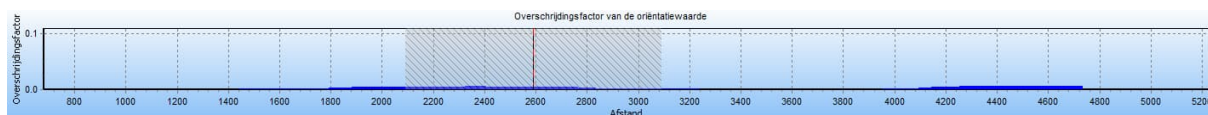
buisleiding A-521-deel-1



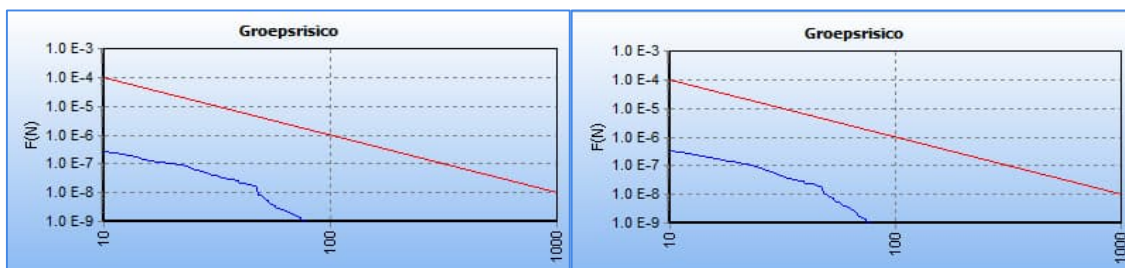
Relevante km leiding



GR-screening huidig



GR-screening beoogd

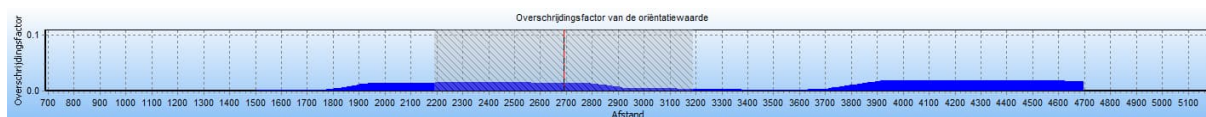


Groepsrisico huidig (links) en beoogd (rechts)

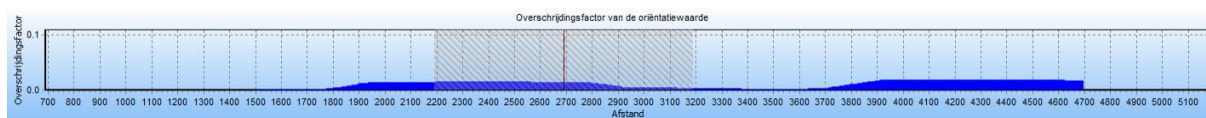
buisleiding A-578-deel-1



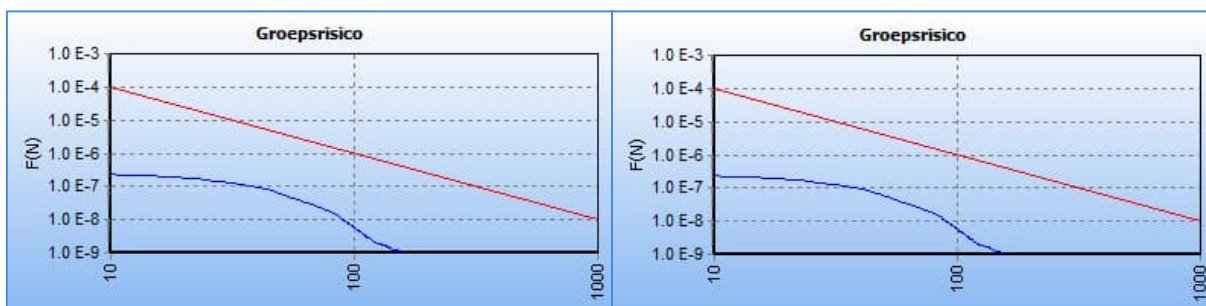
Relevante km leiding



GR-screening huidig



GR-screening beoogd

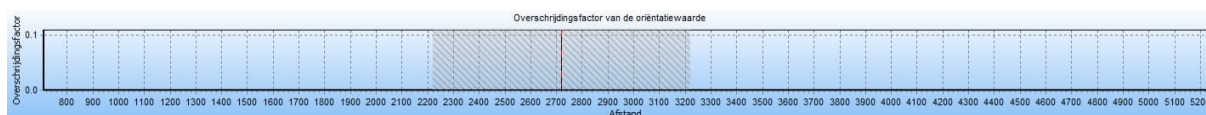


Groepsrisico huidig (links) en beoogd (rechts)

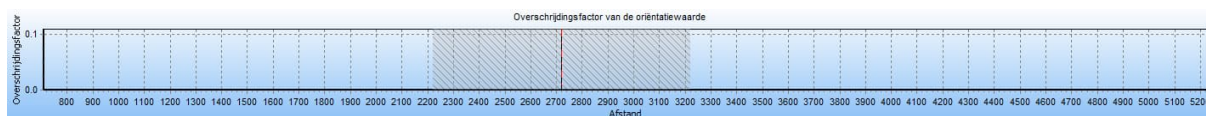
buisleiding A-630-deel-1



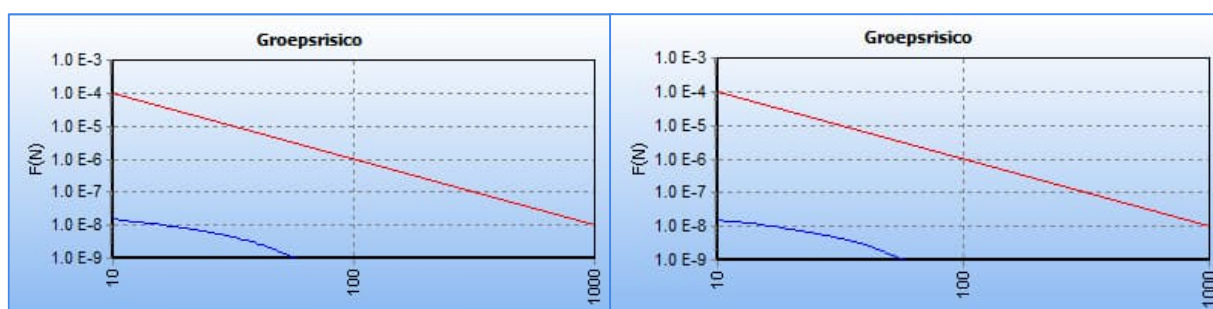
Relevante km leiding



GR-screening huidig



GR-screening beoogd

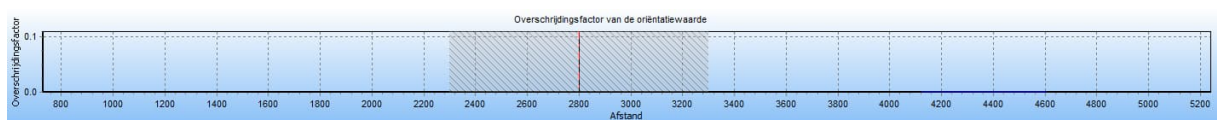


Groepsrisico huidig (links) en beoogd (rechts)

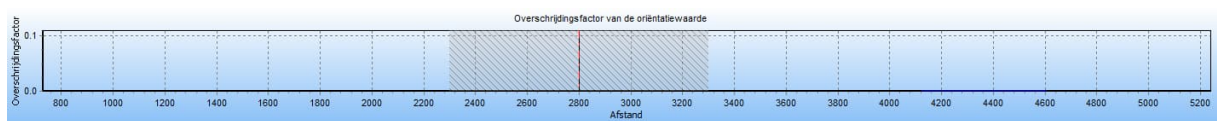
buisleiding A-665-deel-1



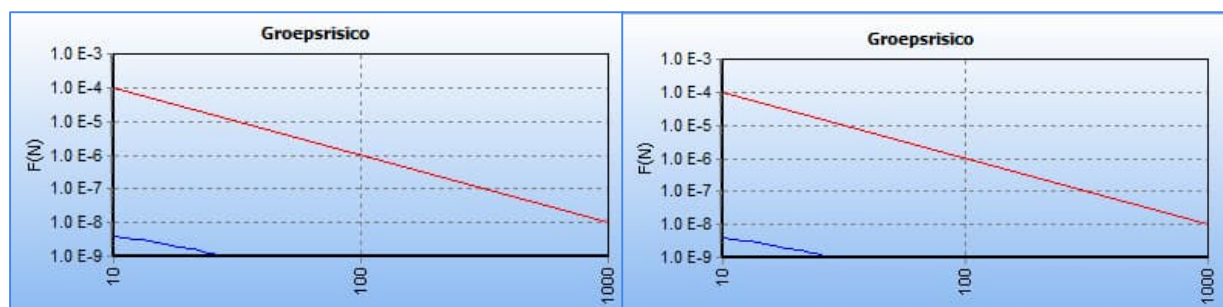
Relevante km leiding



GR-screening huidig



GR-screening beoogd



Groepsrisico huidig (links) en beoogd (rechts)

B2 REKENRESULTATEN CAROLA – HUIDIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Rijksweg Noord 181 Geleen - huidige situatie

Door:
Robert van Hooy

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico.....	12
4 Groepsrisico screening	22
5 FN curves.....	35
6 Conclusies.....	42
7 Referenties.....	43

1 Inleiding

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

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

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

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

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 16-06-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\CPA\009\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\Carola\Rijksweg Noord 181.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 16-06-2022.

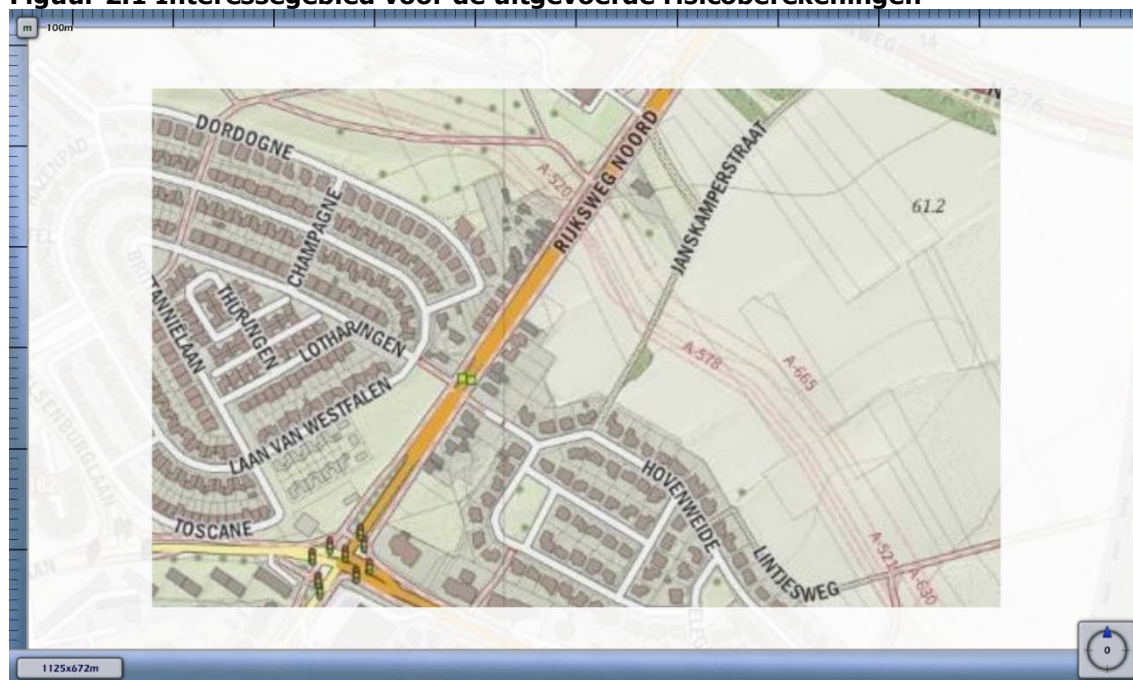
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

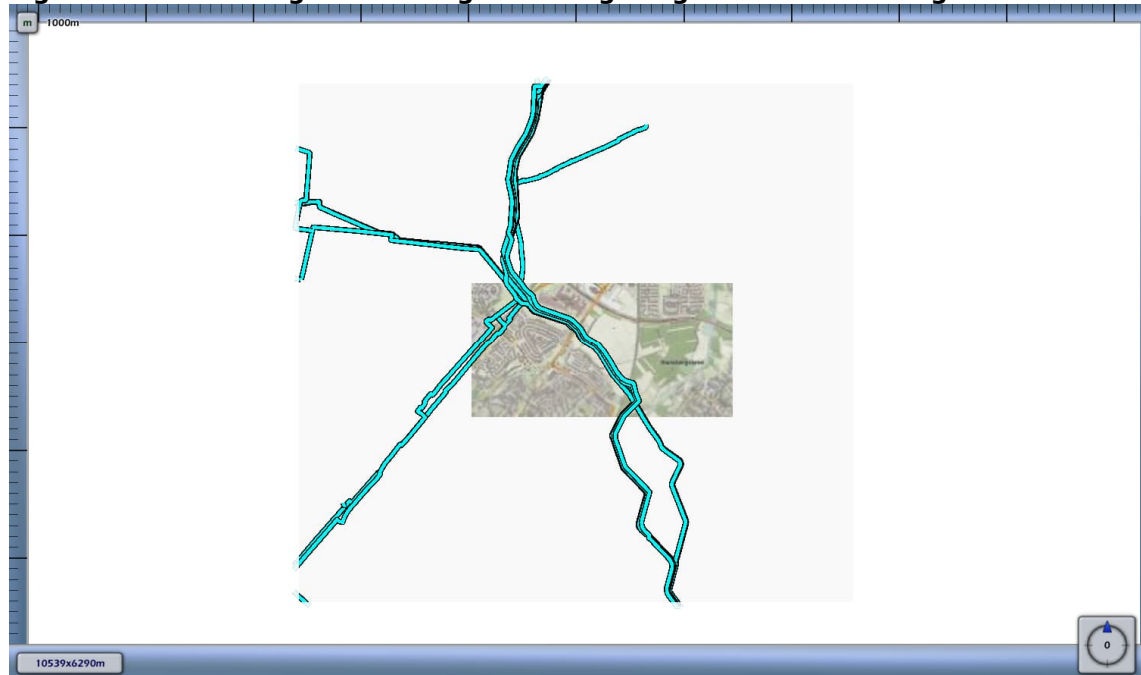
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding-A-520-deel-1	610.00	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding-A-521-01-deel-1	457.00	66.20	24-05-2022

N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-521-13- deel-1	219.10	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-521-deel-1	914.00	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-578-06- deel-1	219.10	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-578-deel-1	1066.80	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-630-deel-1	1219.00	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-665-deel-1	1219.00	79.90	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-503-01- deel-1	368.00	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-503-01- deel-2	368.00	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-503-25- deel-1	168.30	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-503-28- deel-1	168.30	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-530-15- deel-1	323.90	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-01- deel-1	368.00	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-14- deel-1	318.00	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-35- deel-1	168.30	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-39- deel-1	323.80	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-51- deel-1	219.10	40.00	24-05-2022

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	

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint striktere begeleiding van werkzaamheden	0.000	431.270
8174_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	431.270	840.470
8174_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1875.960	1982.550
8174_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1992.020	2216.040

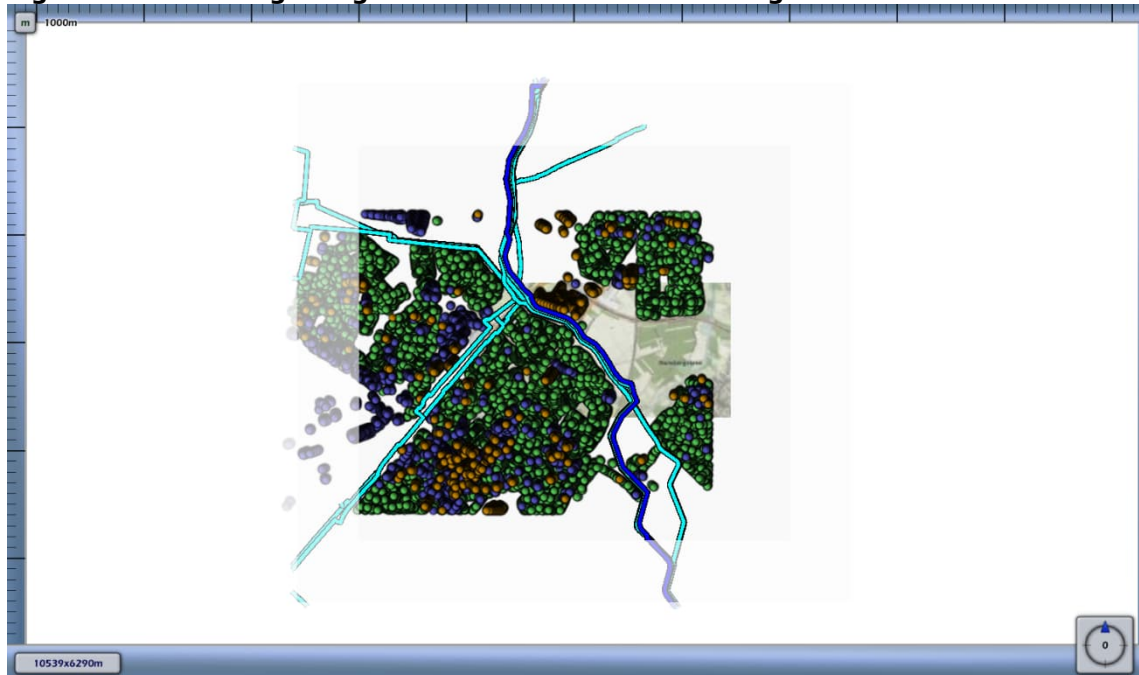
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	2216.040	2216.080
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	2216.080	2732.400
8174_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2732.400	2783.470
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	2783.480	3269.710
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	3269.710	3269.750
8174_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3269.750	3286.540
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	3286.540	3286.560
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	3286.560	3500.620
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	3500.620	3500.630
8174_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3500.630	3732.760
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	3786.370	3801.330
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	3801.330	3801.710
8174_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3801.710	3801.870
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	3801.870	3802.050

	striktere begeleiding van werkzaamheden		
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	3802.050	3944.190
8174_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	4300.990	4443.790

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

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

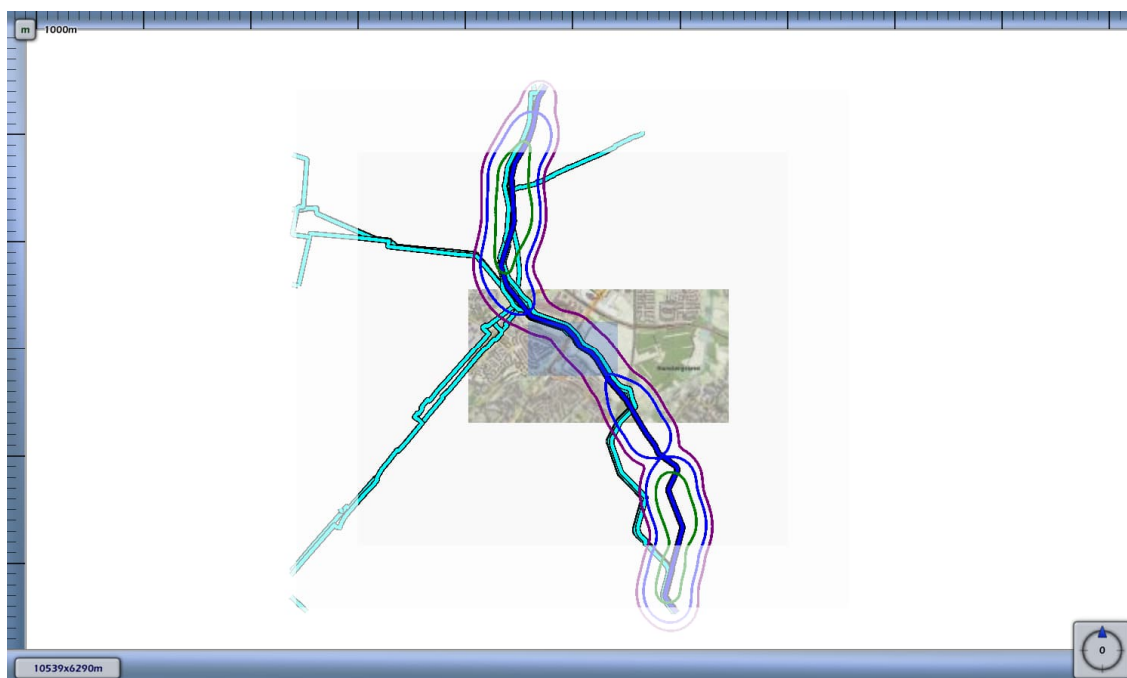
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	10866	
populatie\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	83	
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1045	
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	19951	
populatie\wijzigingen.txt	Wonen	0	
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	26074	

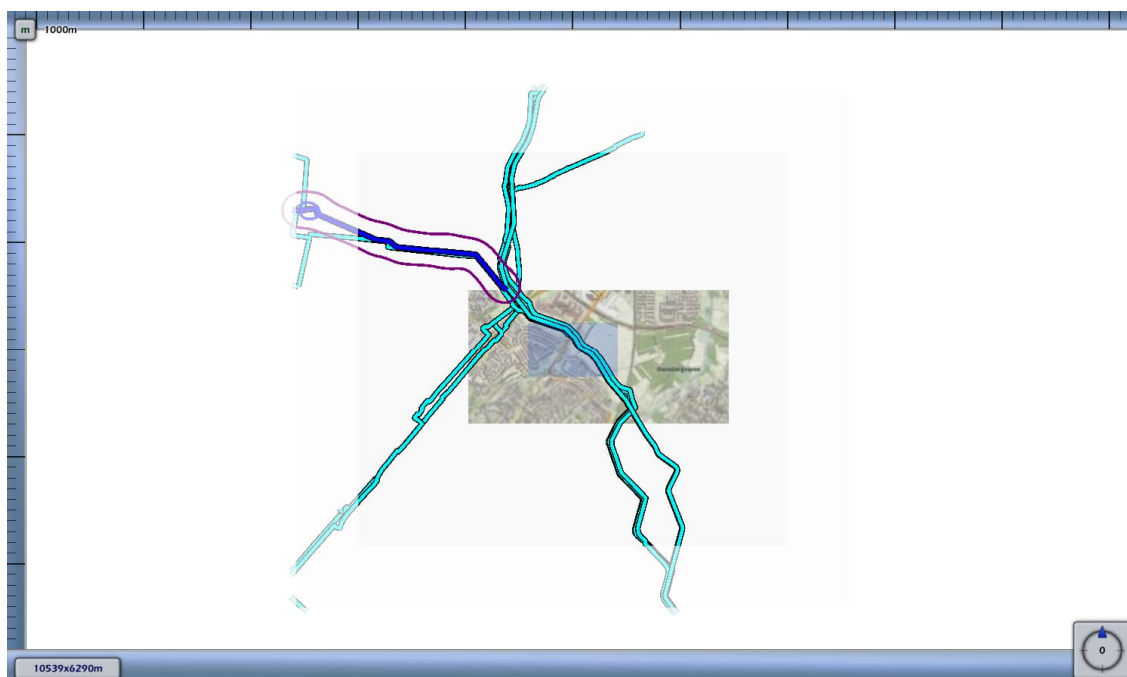
3 Plaatsgebonden risico

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.

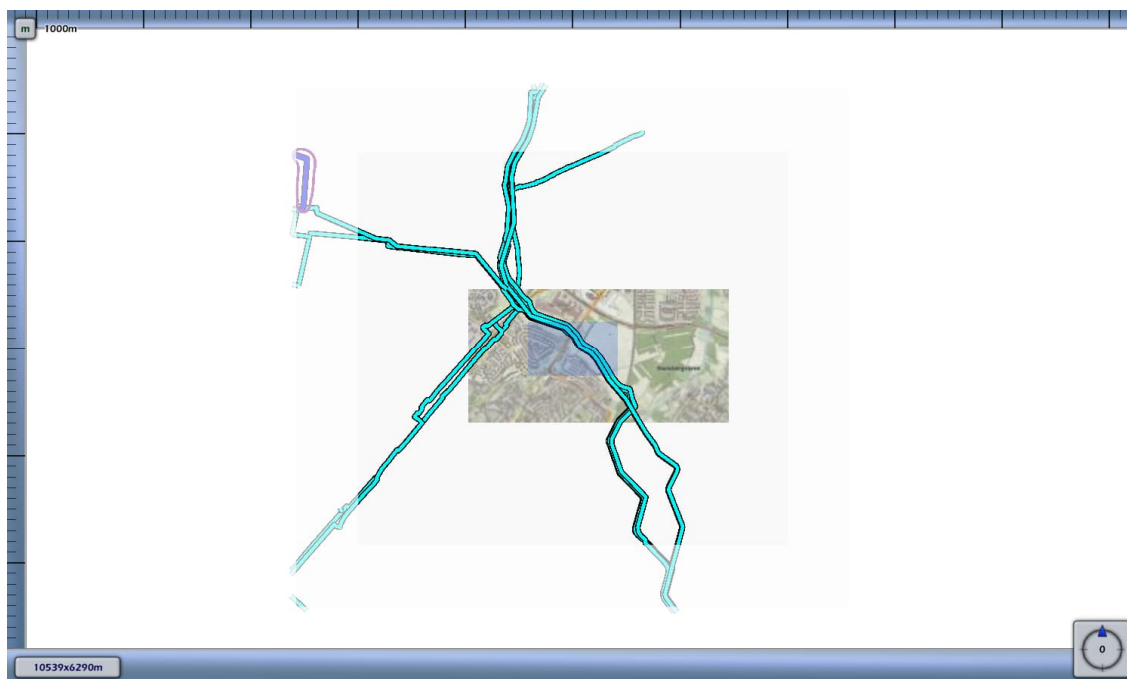
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



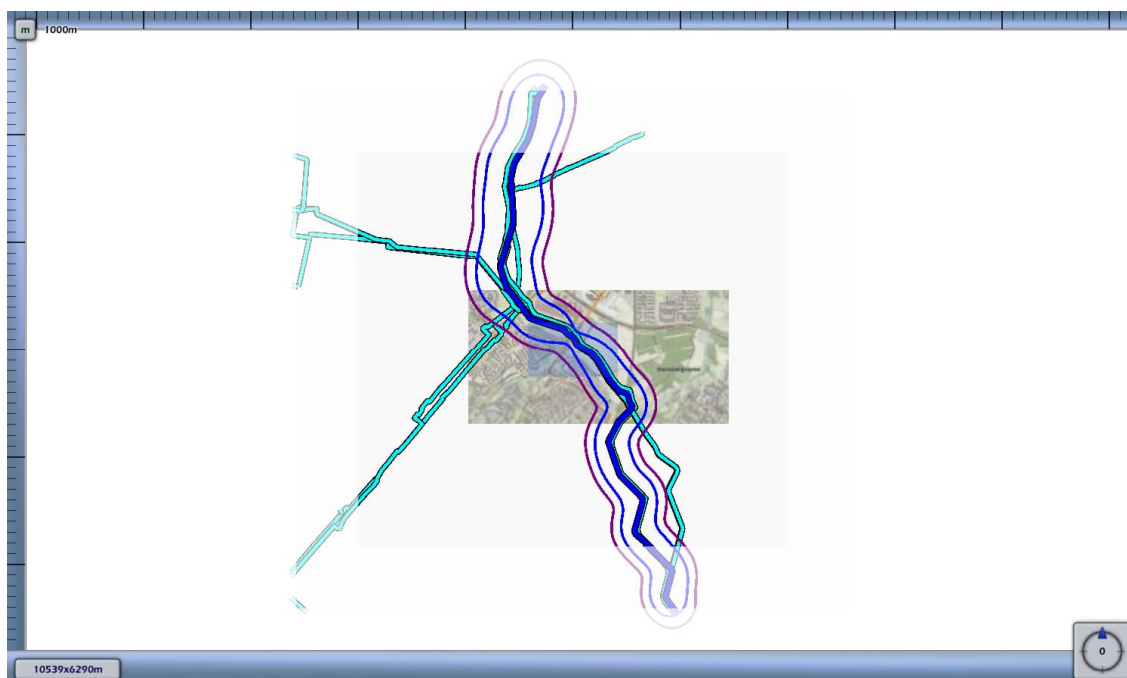
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



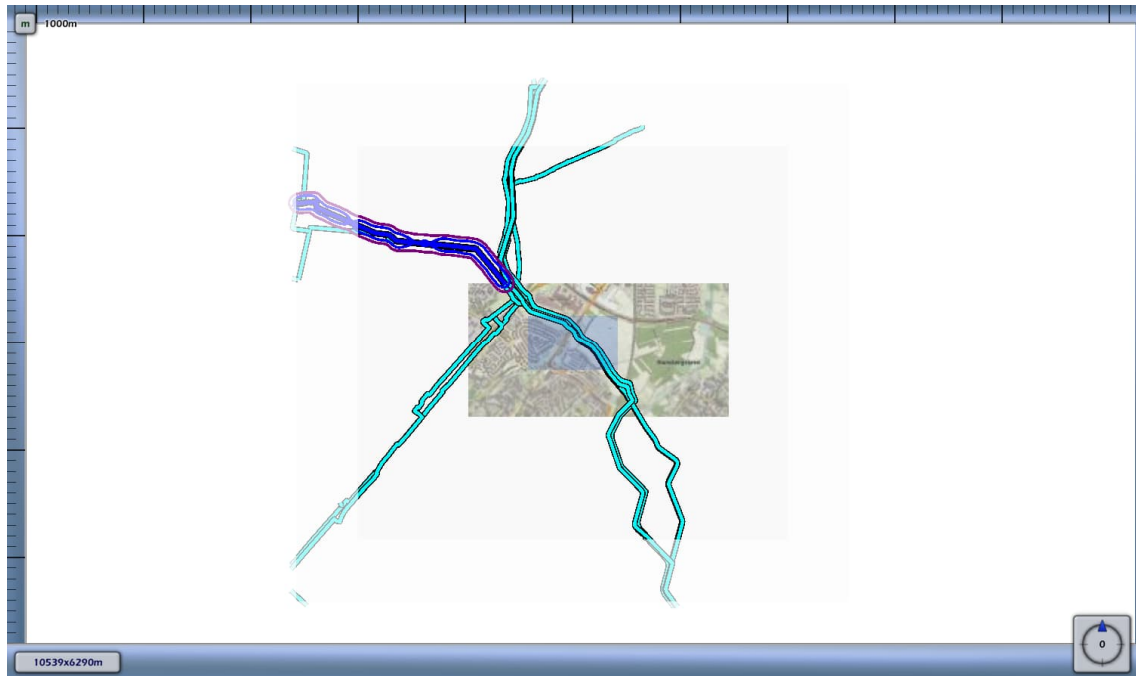
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-521-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



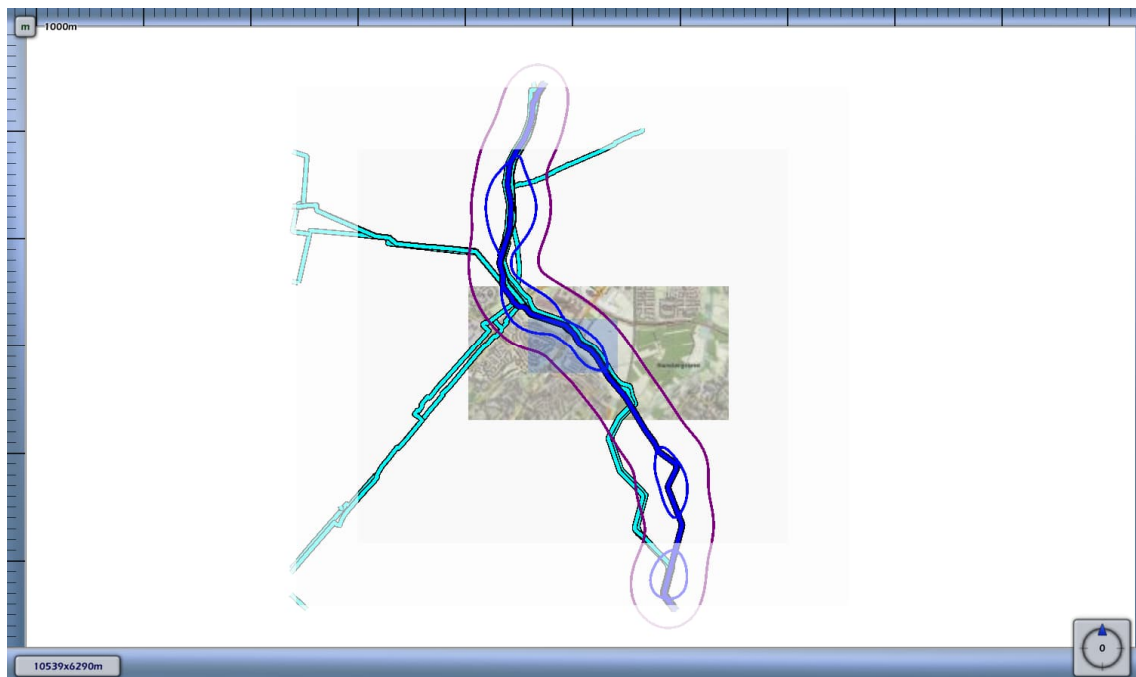
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



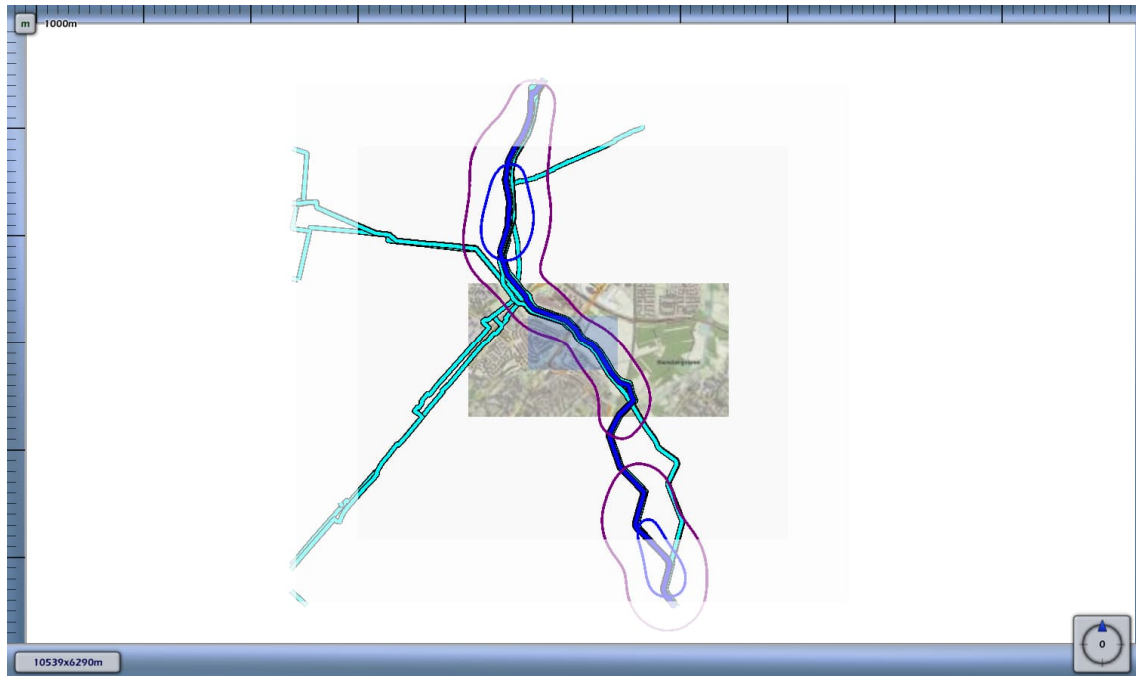
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-578-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



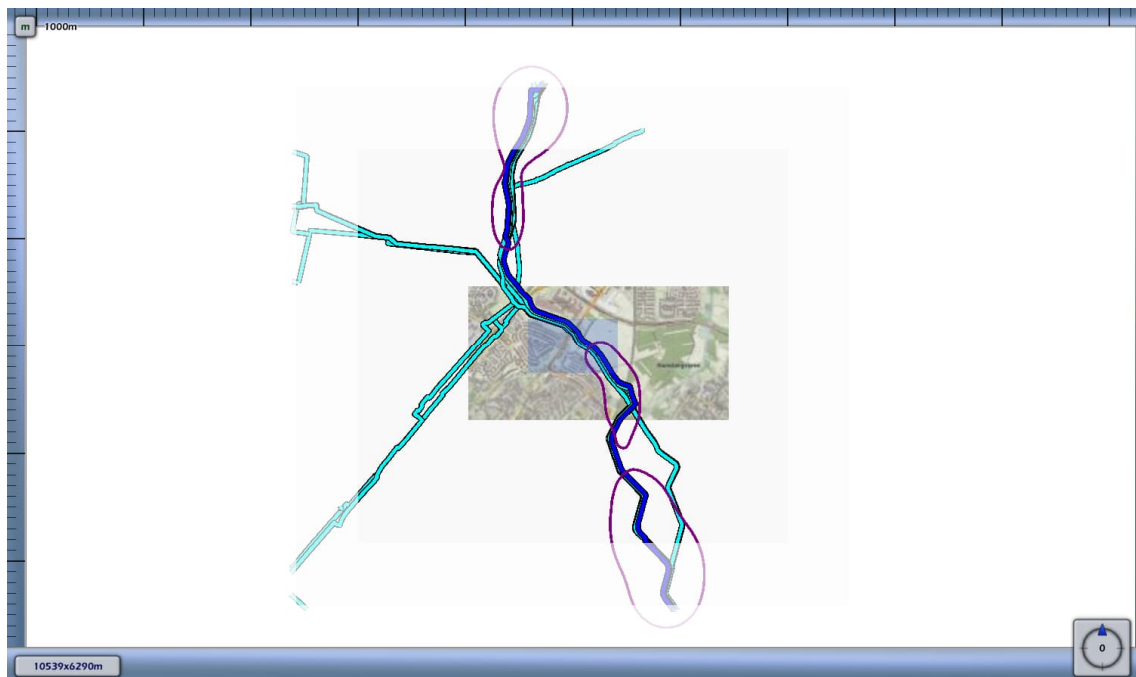
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-630-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



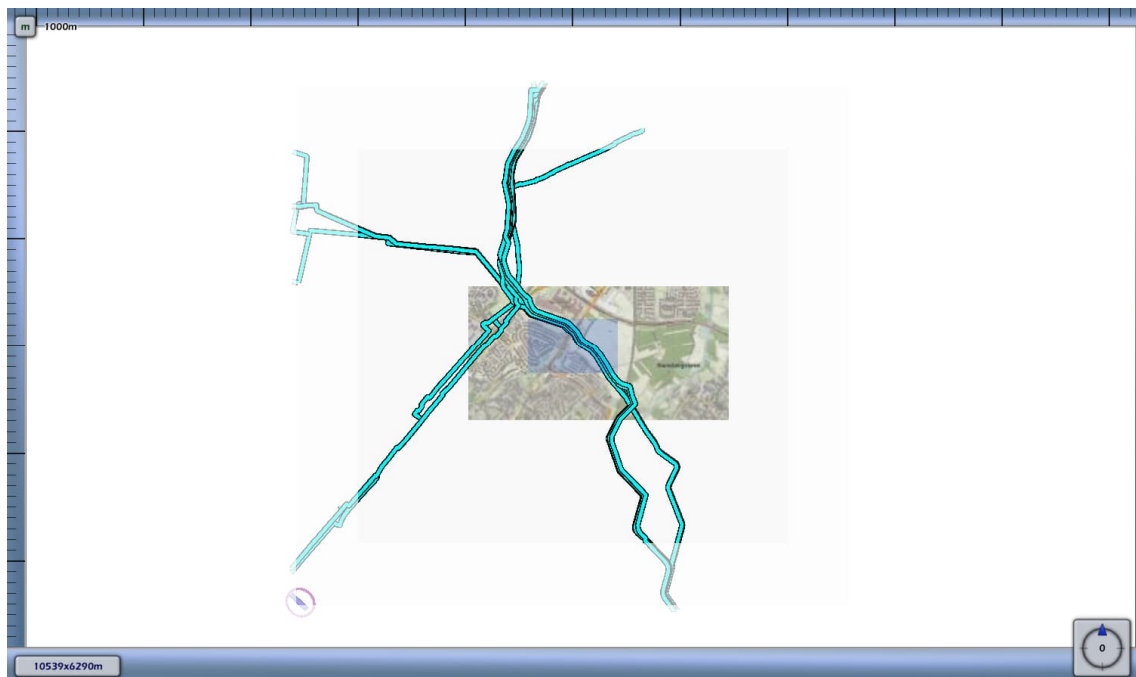
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



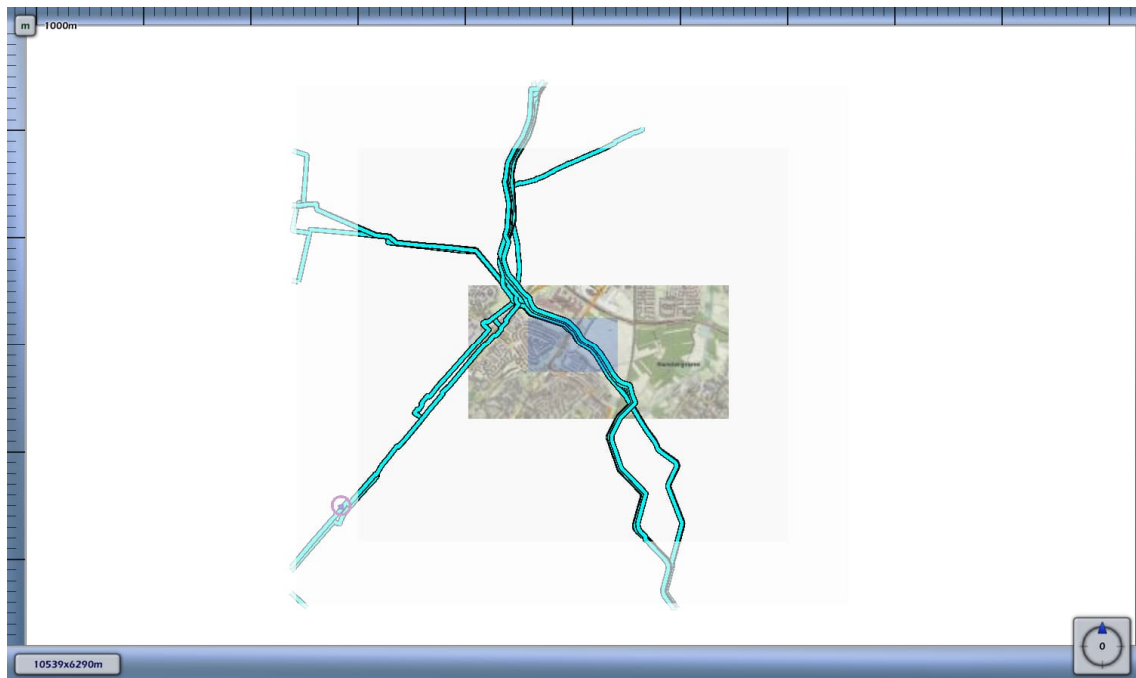
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



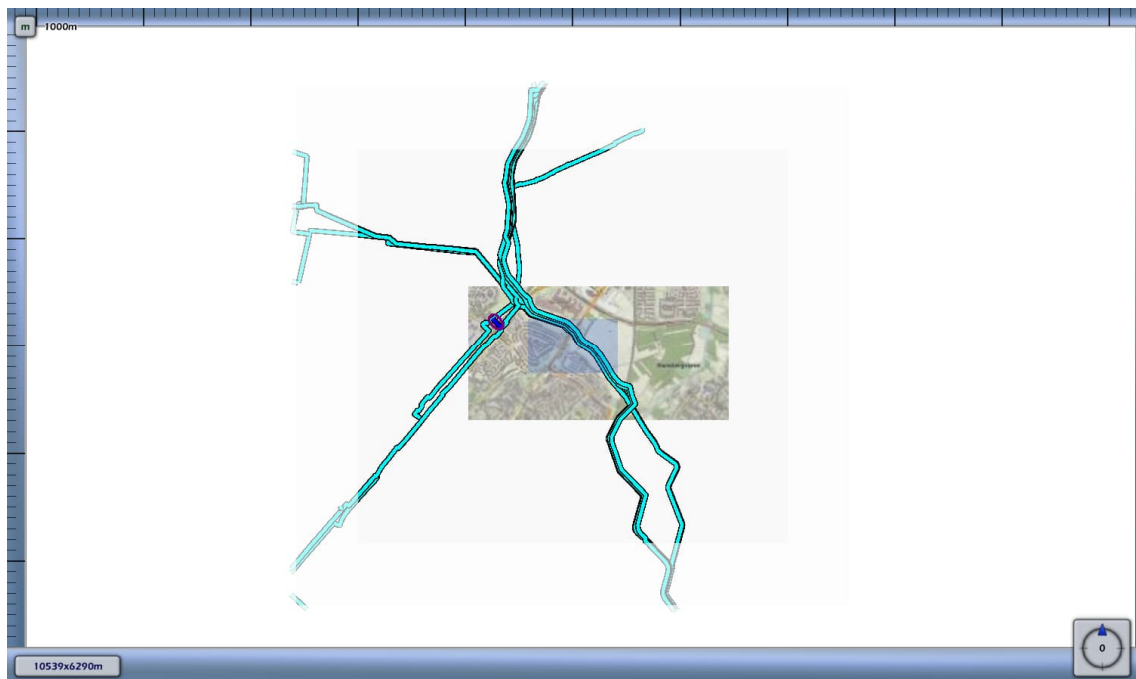
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



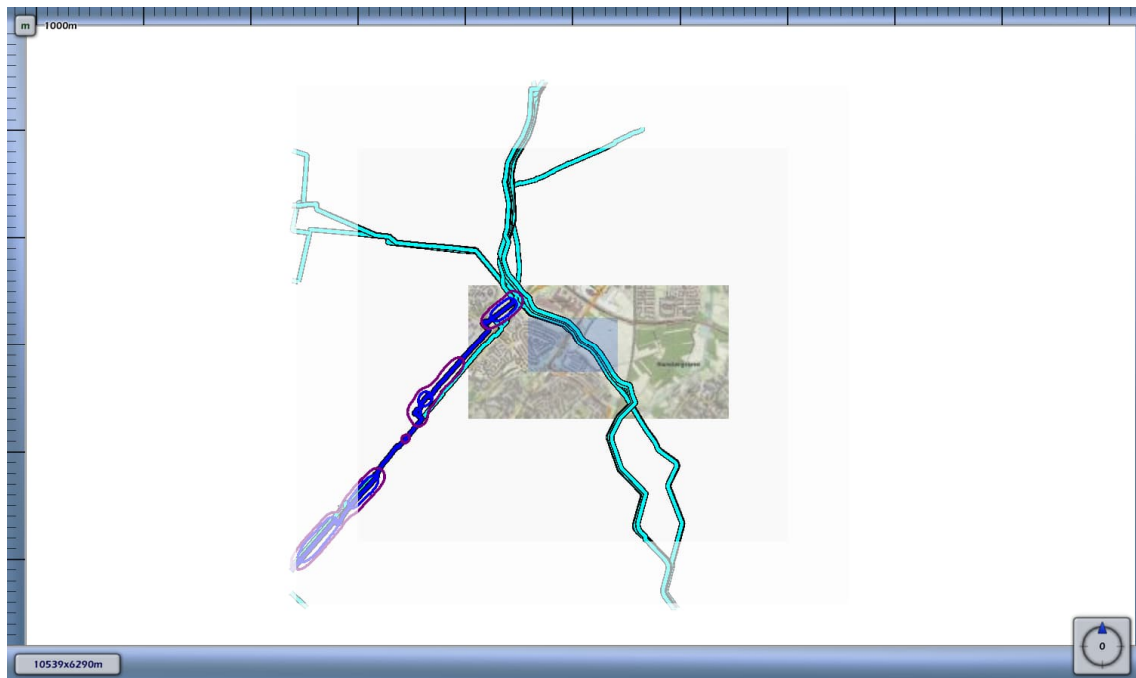
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-503-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



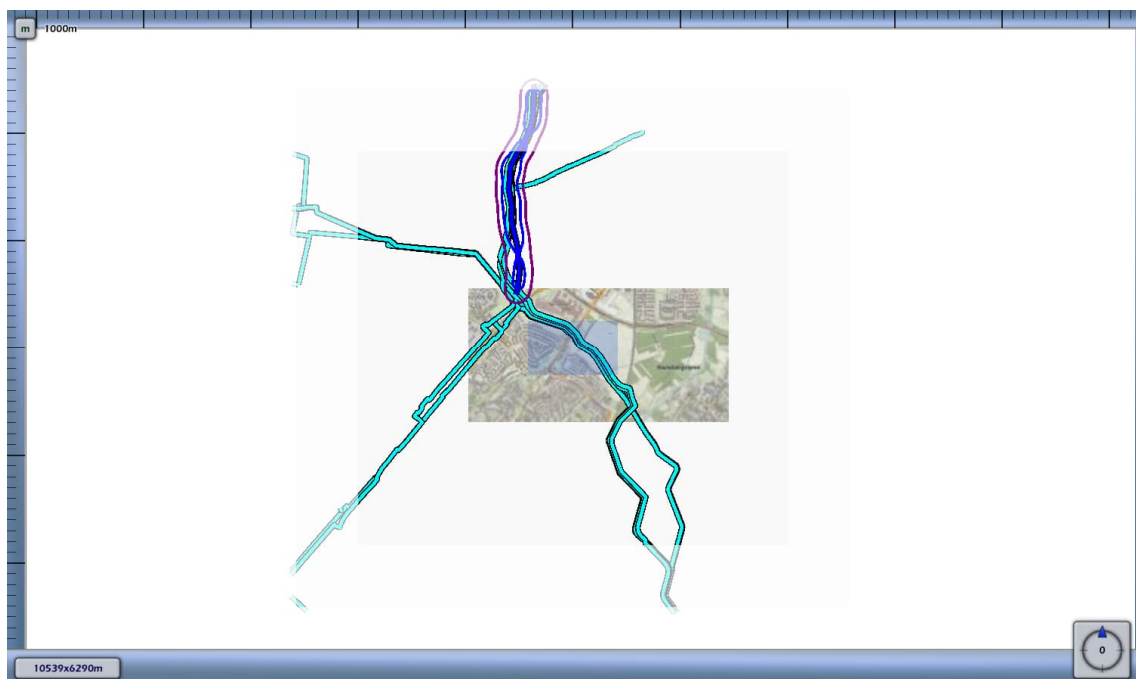
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-503-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-530-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



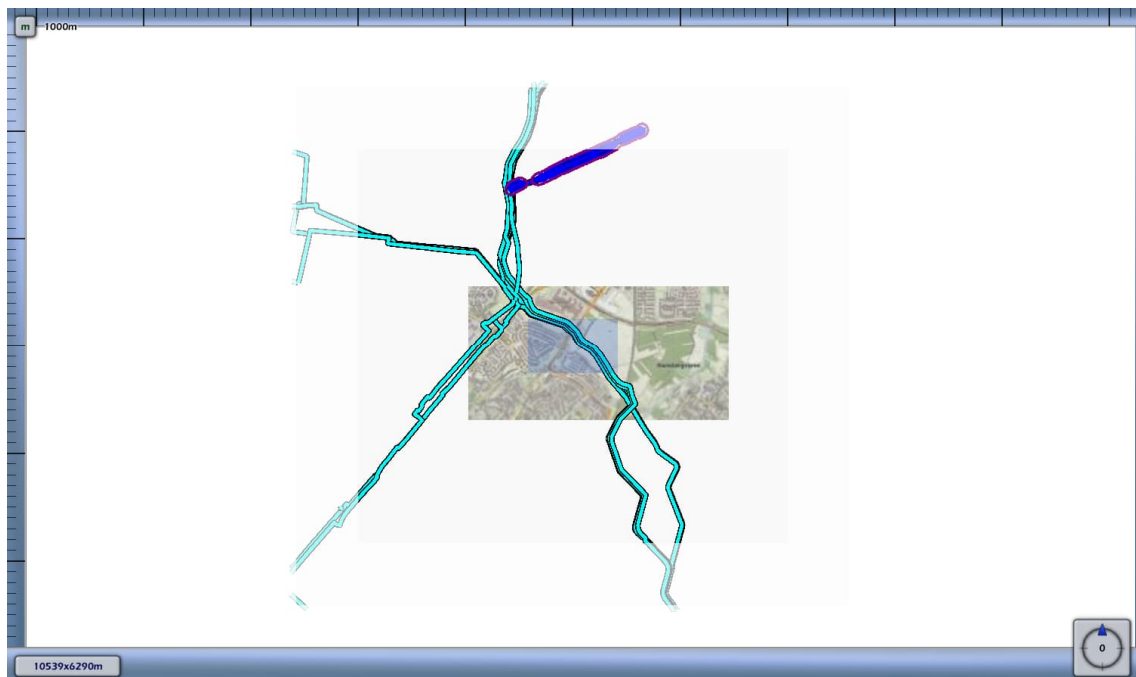
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



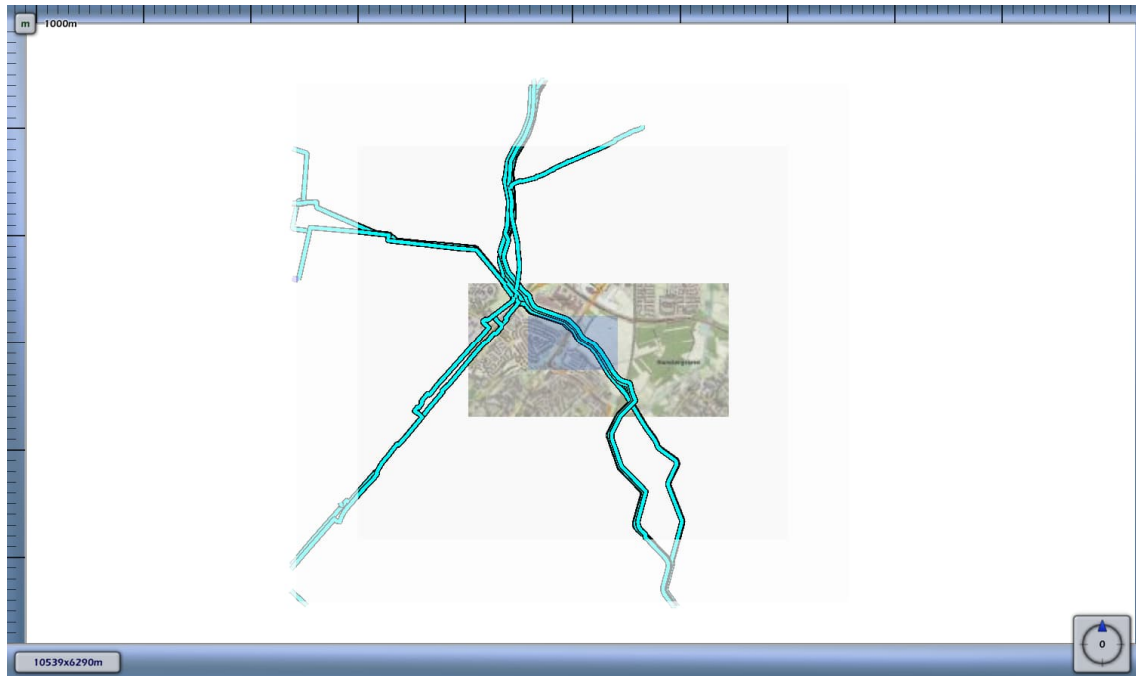
3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



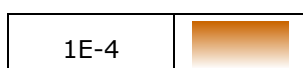
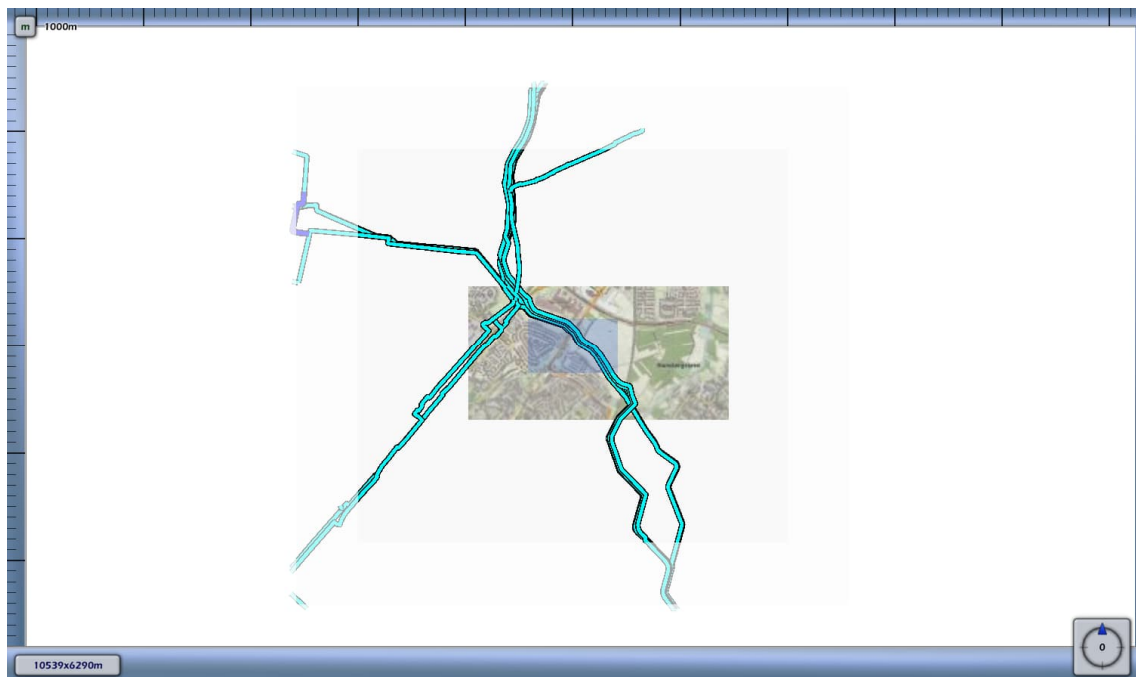
3.16 Figuur 3.16 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.17 Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.18 Figuur 3.18 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-51-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



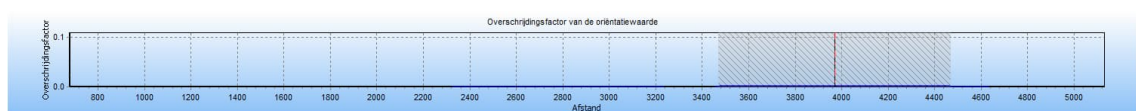
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

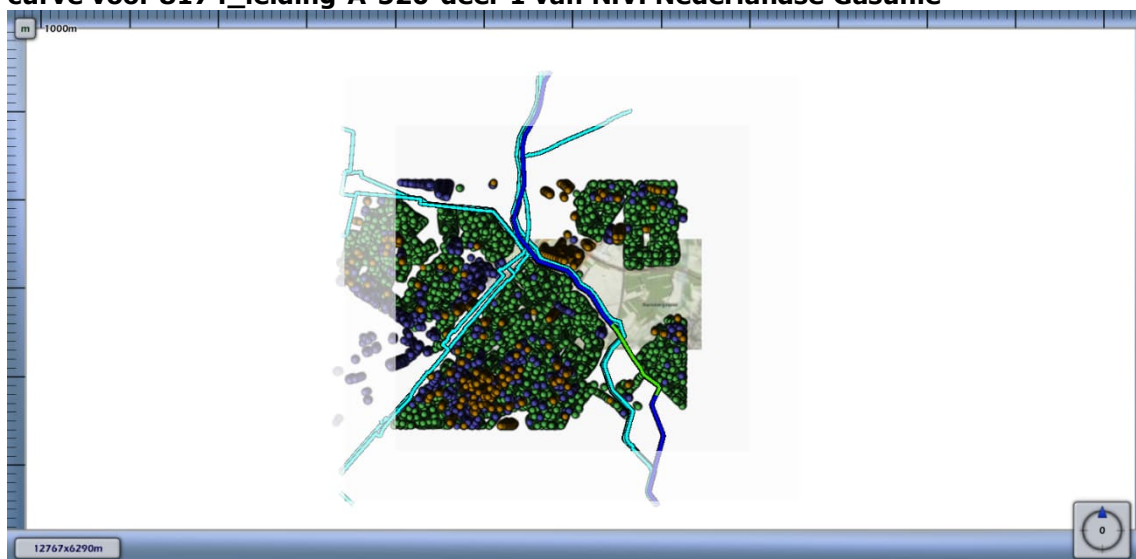
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



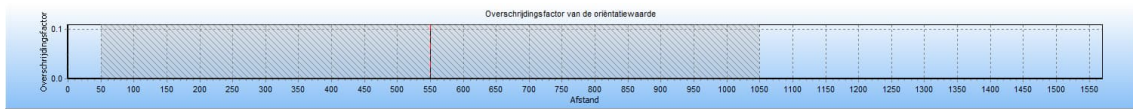
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $3.12E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.772E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3470.00 en stationing 4470.00. 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 8174_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



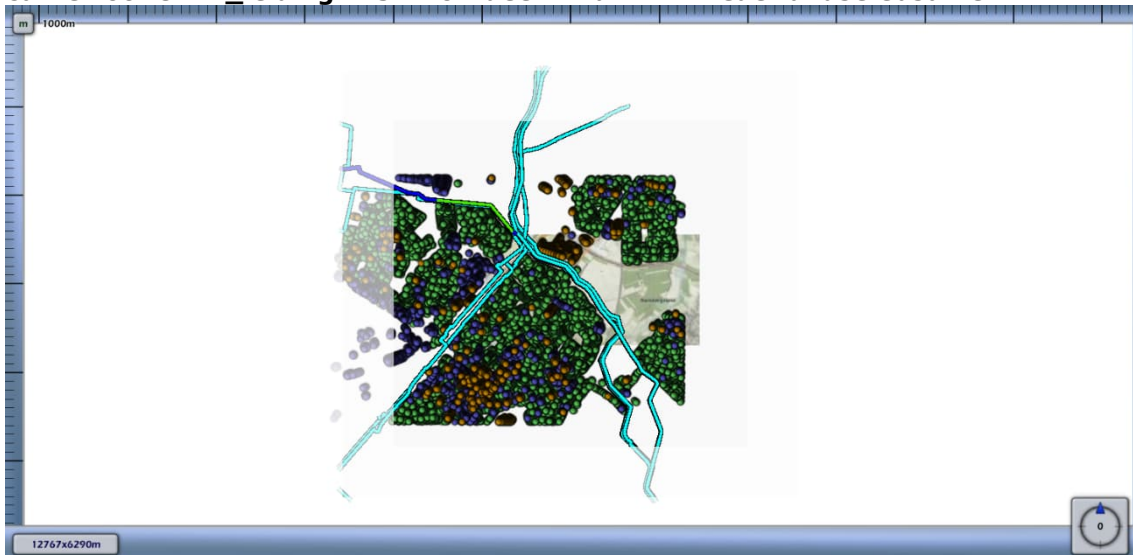
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



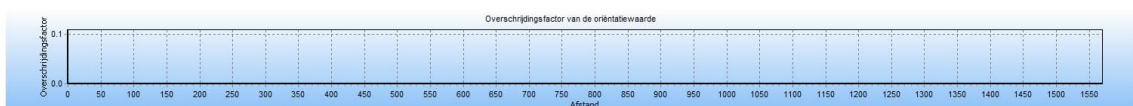
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $5.36E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.062E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 50.00 en stationing 1050.00. 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 8174_leiding-A-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



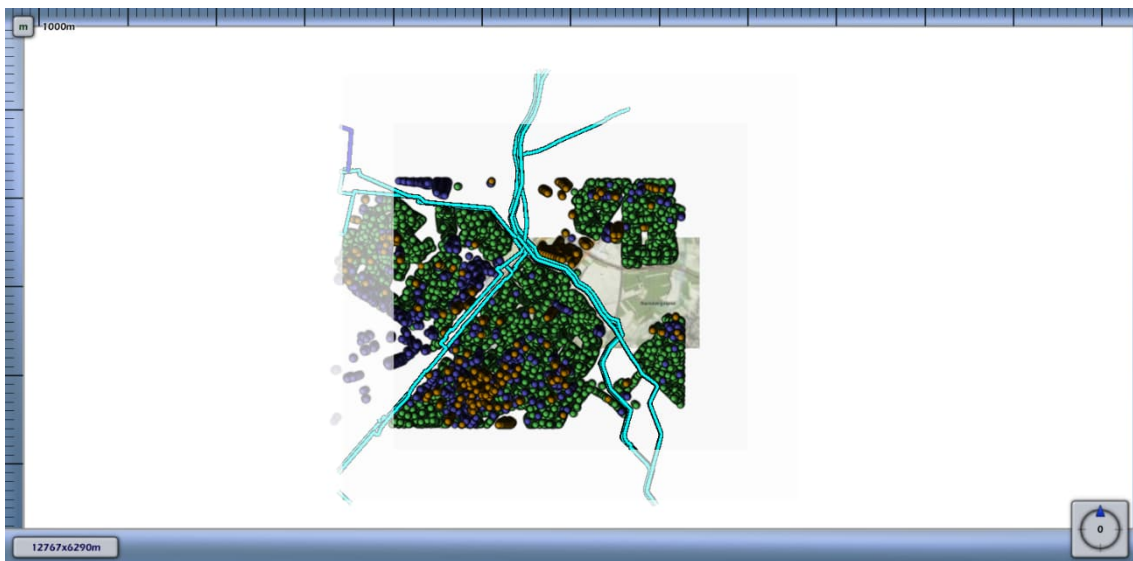
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-521-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



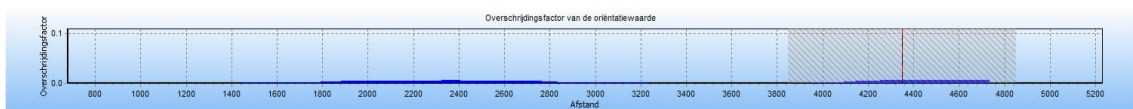
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0.00E+000$.

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 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-A-521-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



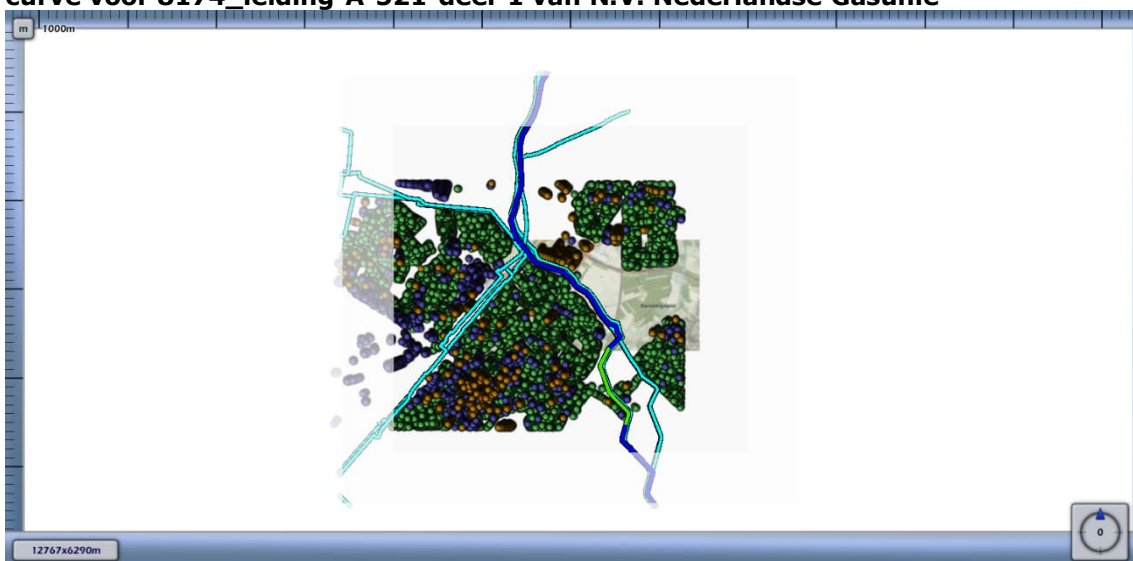
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



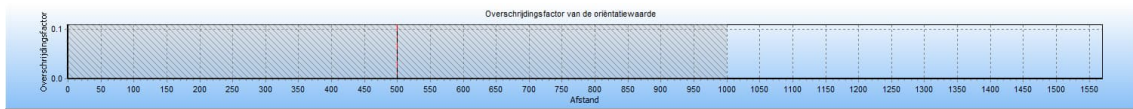
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 18 slachtoffers en een frequentie van $1.81E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.864E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3850.00 en stationing 4850.00. 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 8174_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



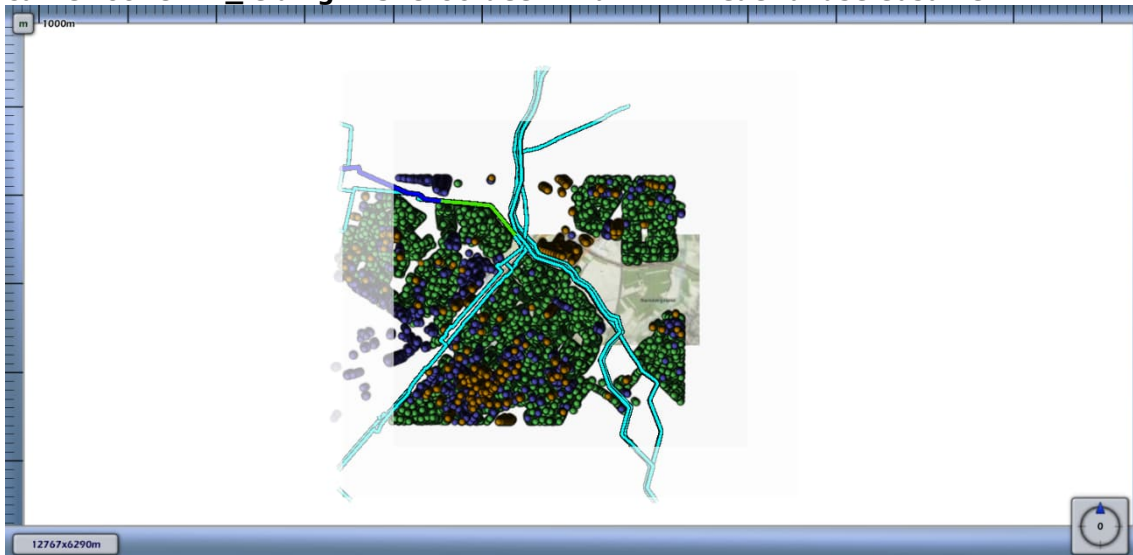
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-578-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



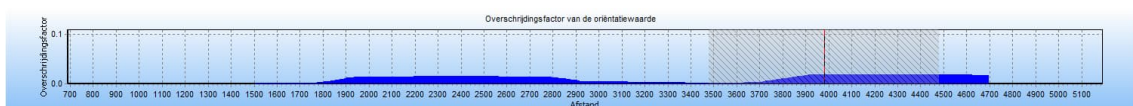
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-A-578-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



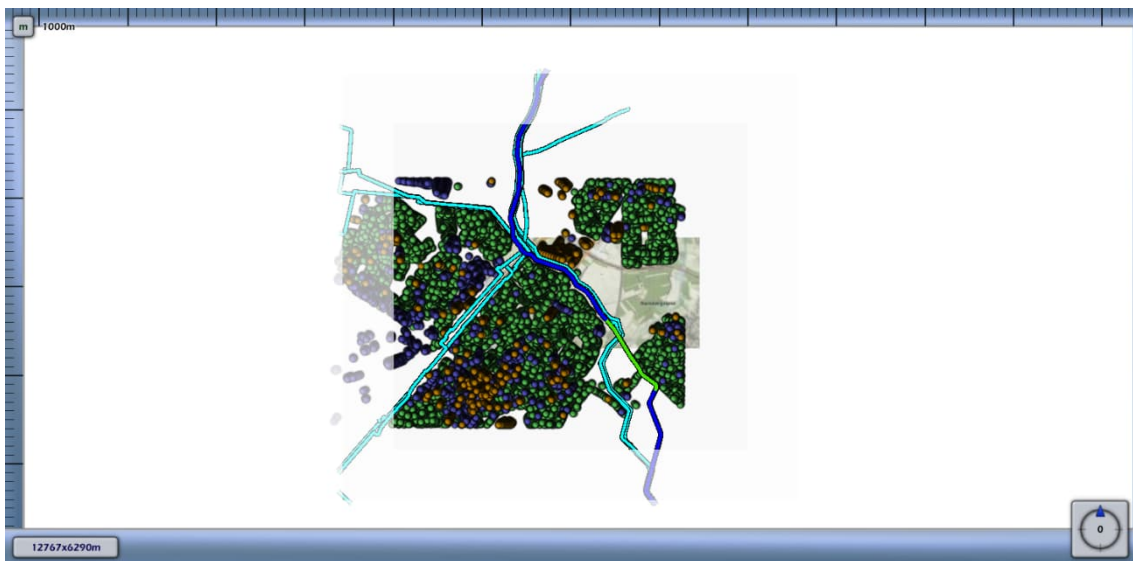
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



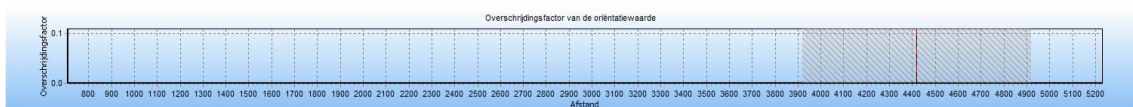
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 90 slachtoffers en een frequentie van 2.34E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.019 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3480.00 en stationing 4480.00. 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 8174_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



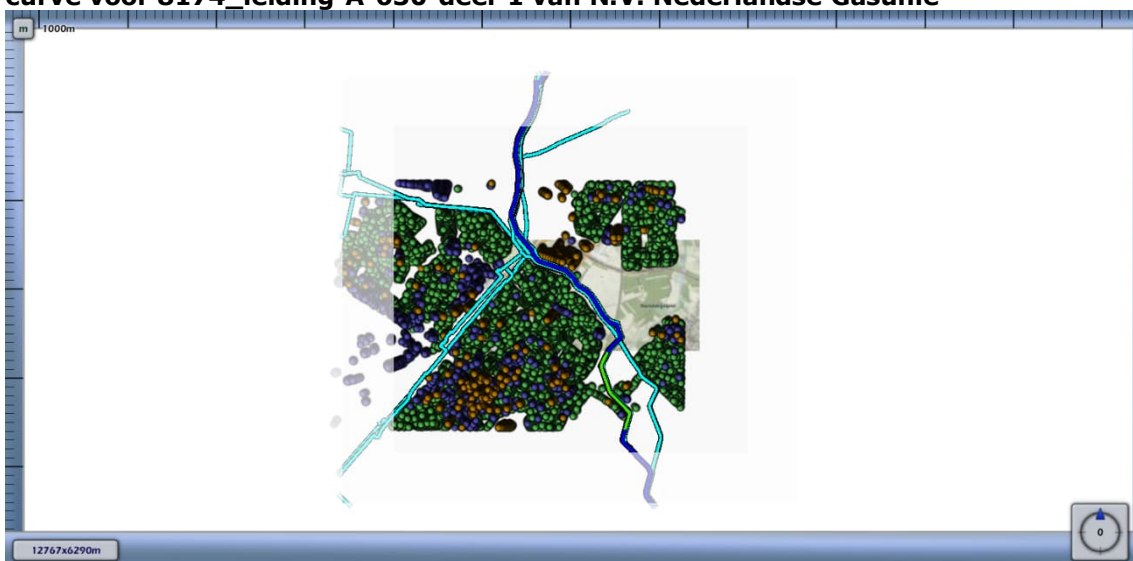
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-630-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



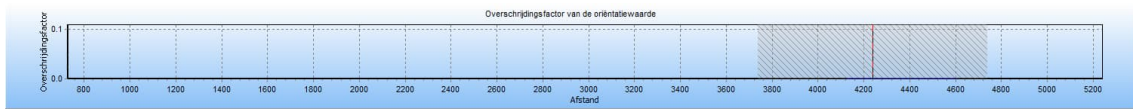
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 24 slachtoffers en een frequentie van $1.28E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.355E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3920.00 en stationing 4920.00. 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 8174_leiding-A-630-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



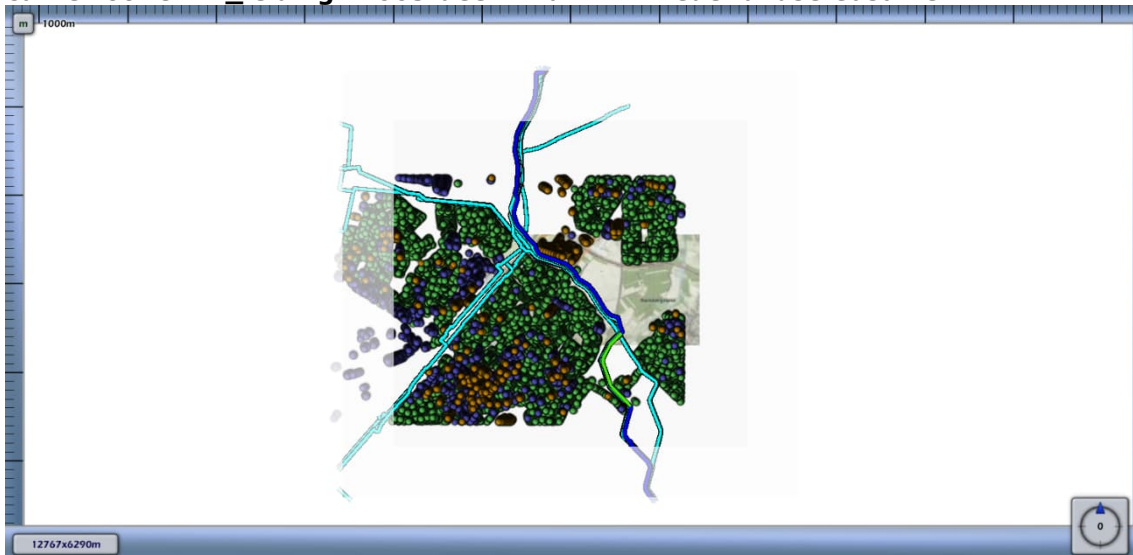
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



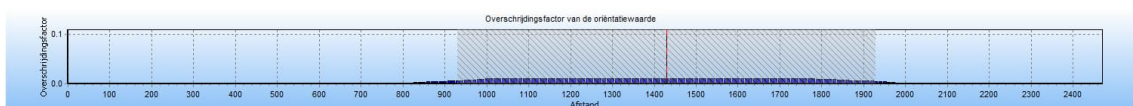
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 48 slachtoffers en een frequentie van $3.95E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.102E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3740.00 en stationing 4740.00. 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 8174_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



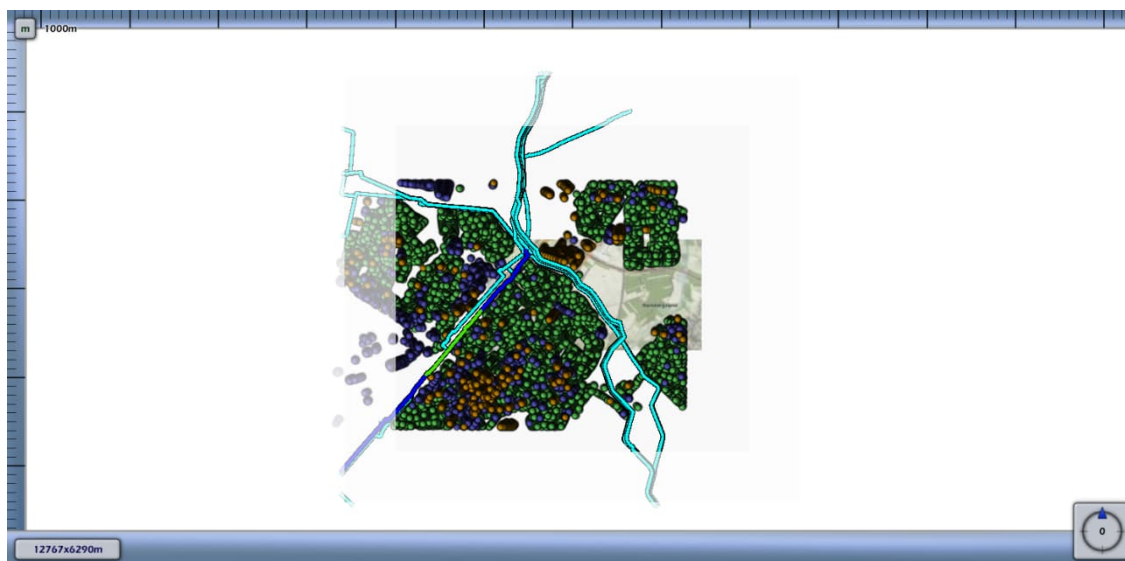
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 32 slachtoffers en een frequentie van $1.05E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.011 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 930.00 en stationing 1930.00. 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 8174_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



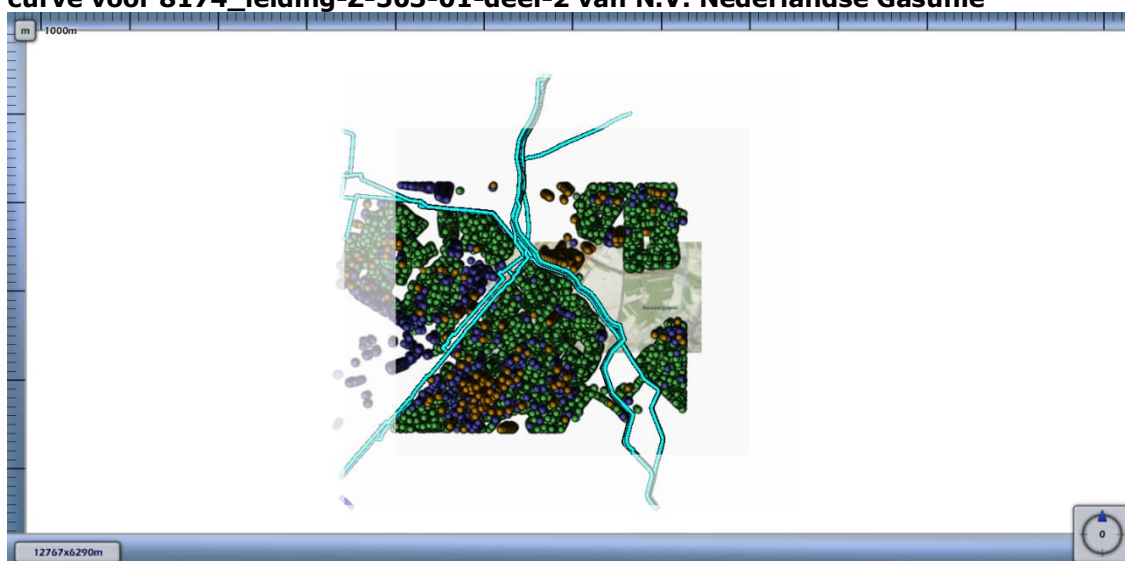
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



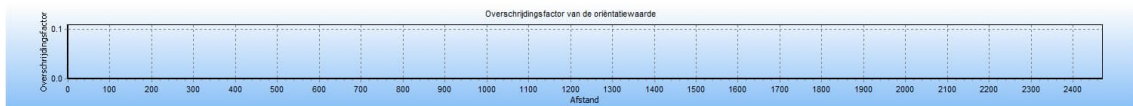
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 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 8174_leiding-Z-503-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



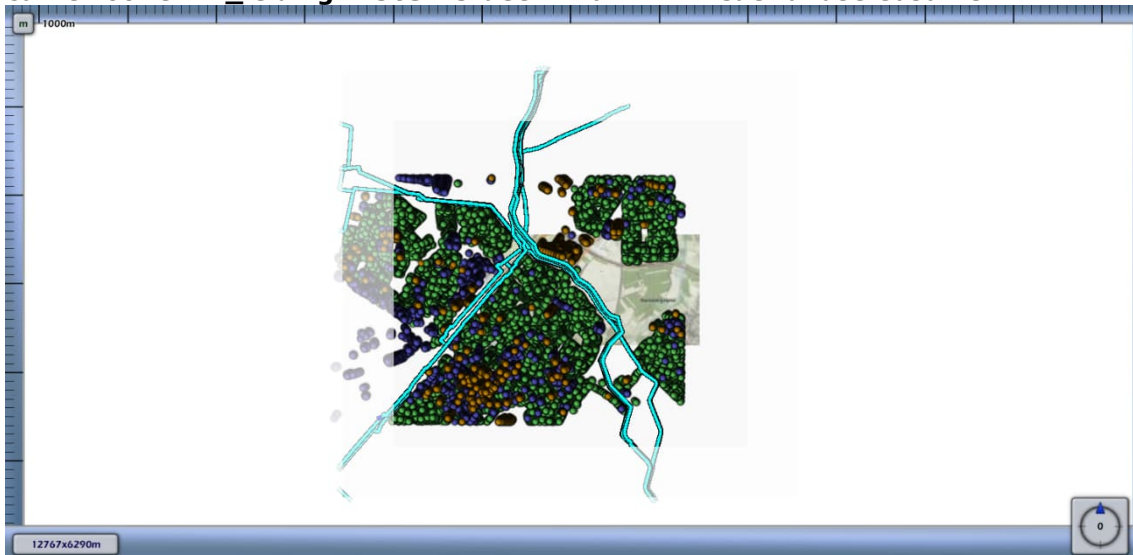
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-503-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



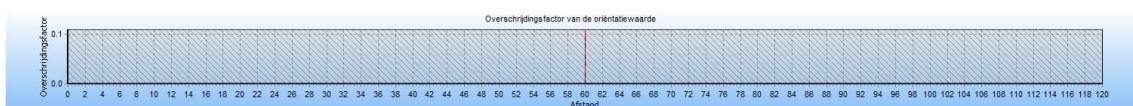
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-503-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



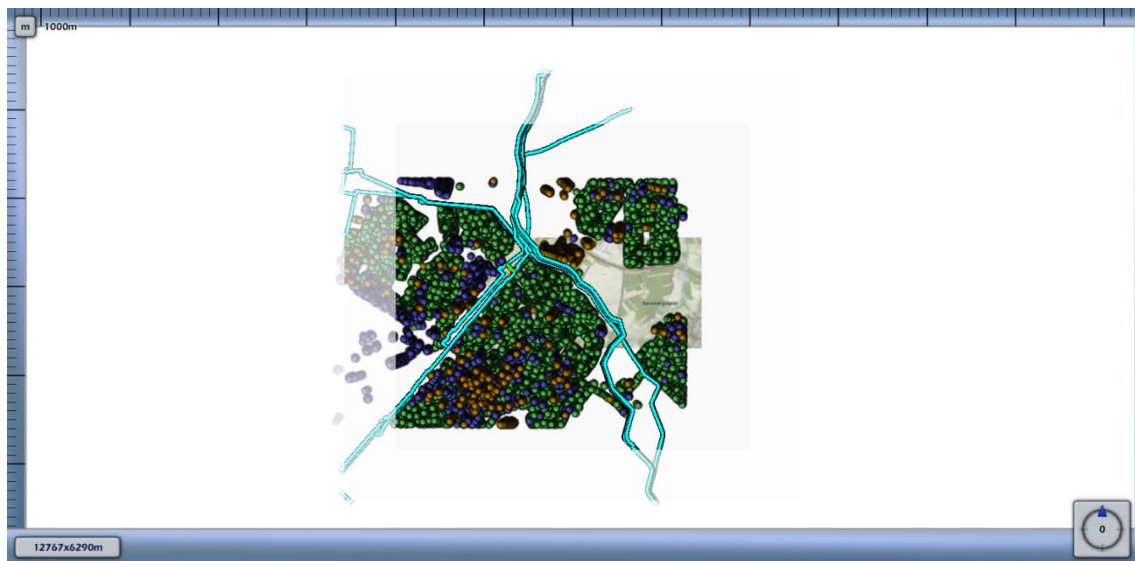
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-503-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



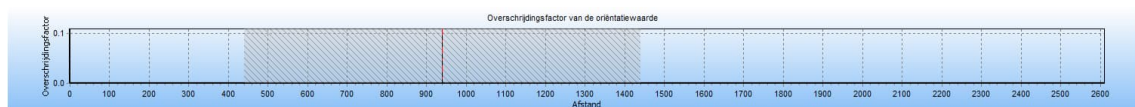
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 120.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-503-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



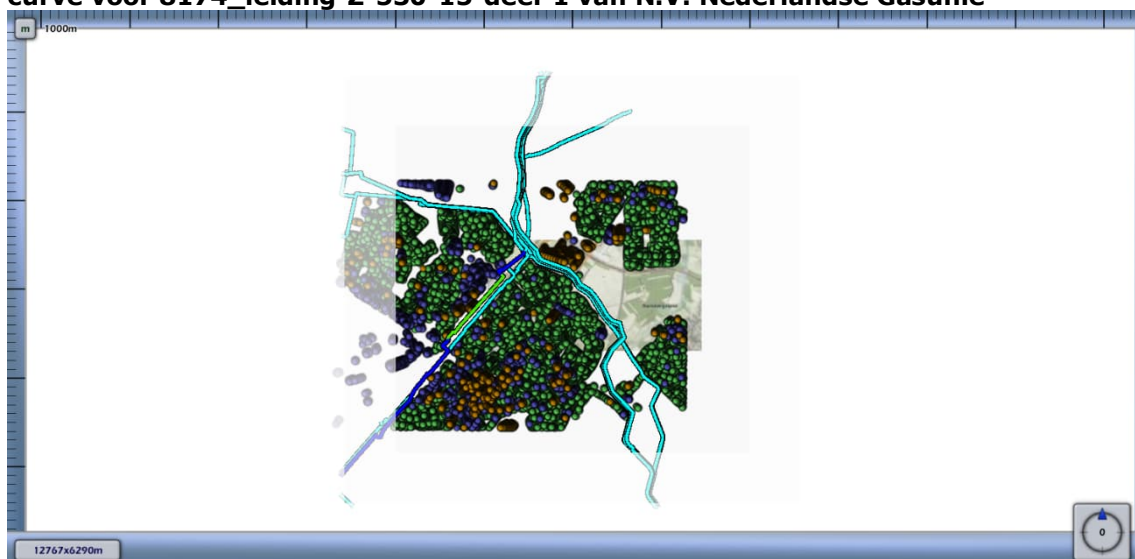
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-530-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



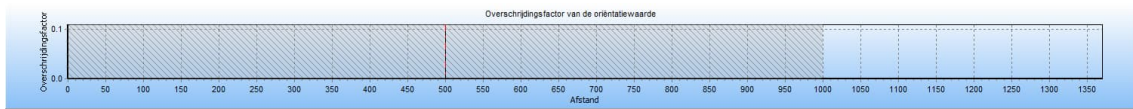
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 17 slachtoffers en een frequentie van $2.79E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.062E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 440.00 en stationing 1440.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-530-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



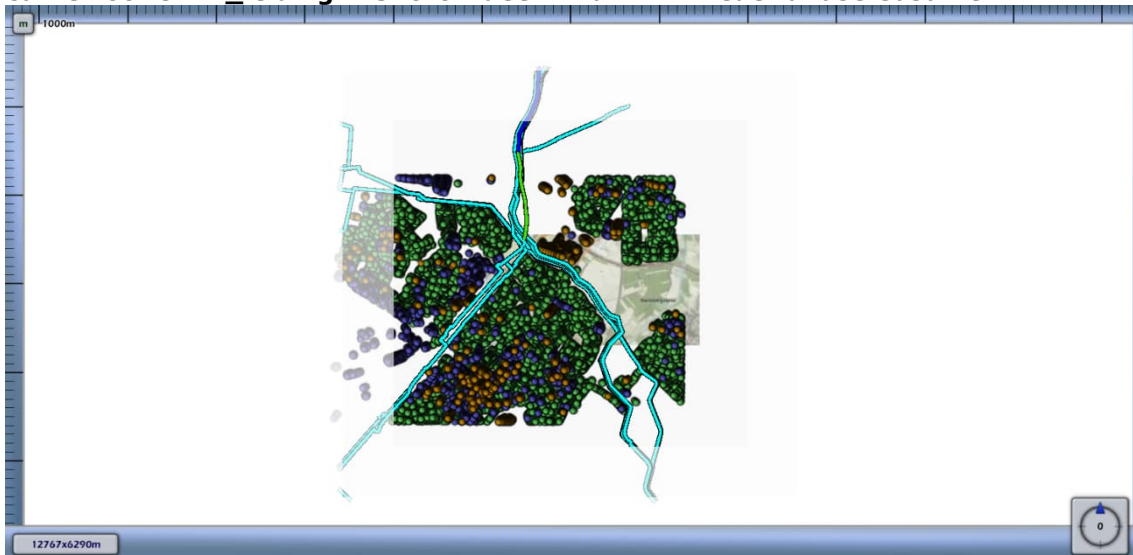
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



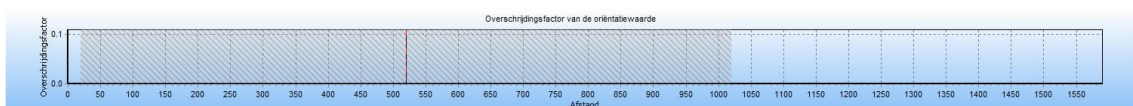
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.14

Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



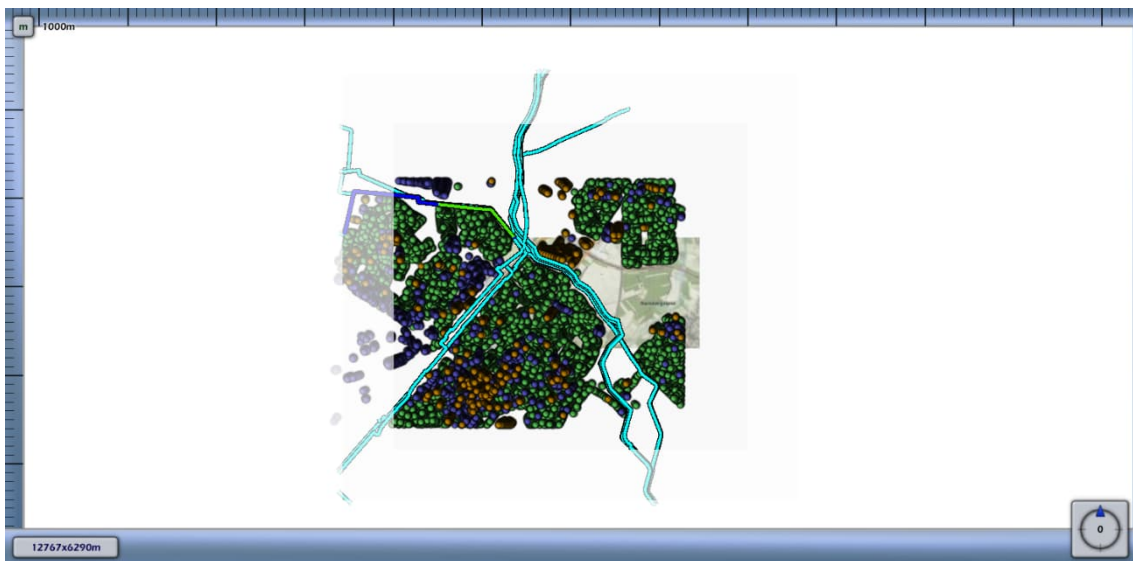
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



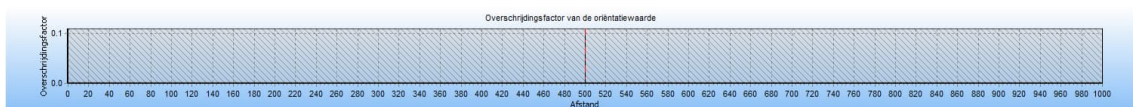
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 2.79E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 2.794E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 20.00 en stationing 1020.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.15

Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



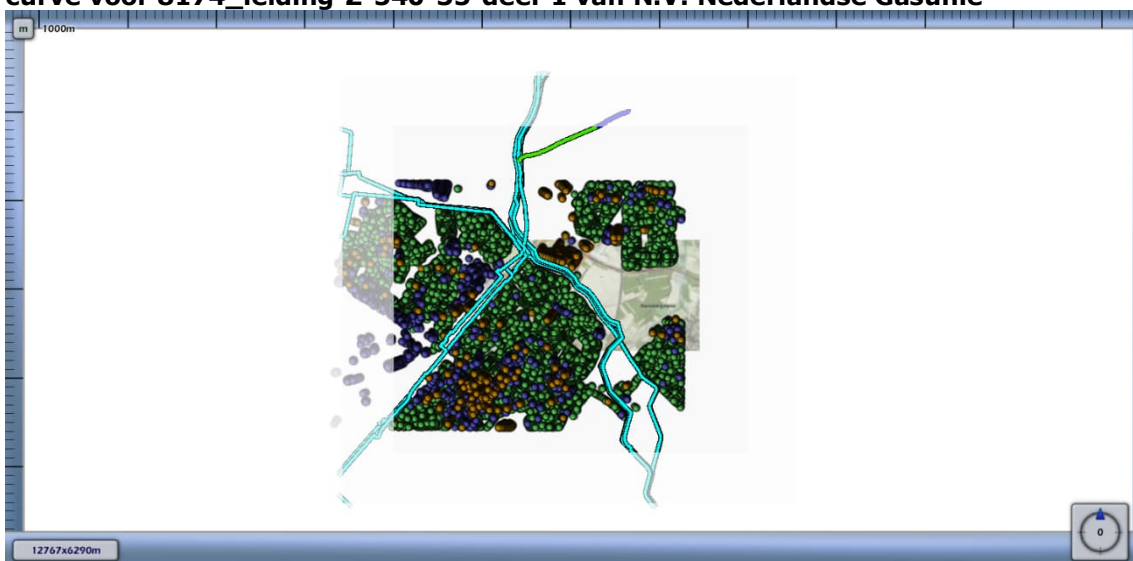
4.16 Figuur 4.16 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



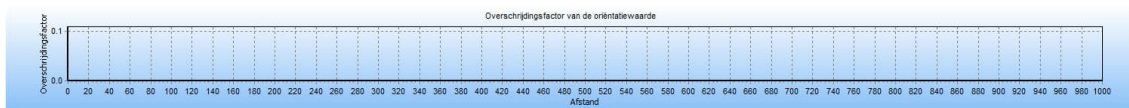
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.16

Figuur 4.16 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



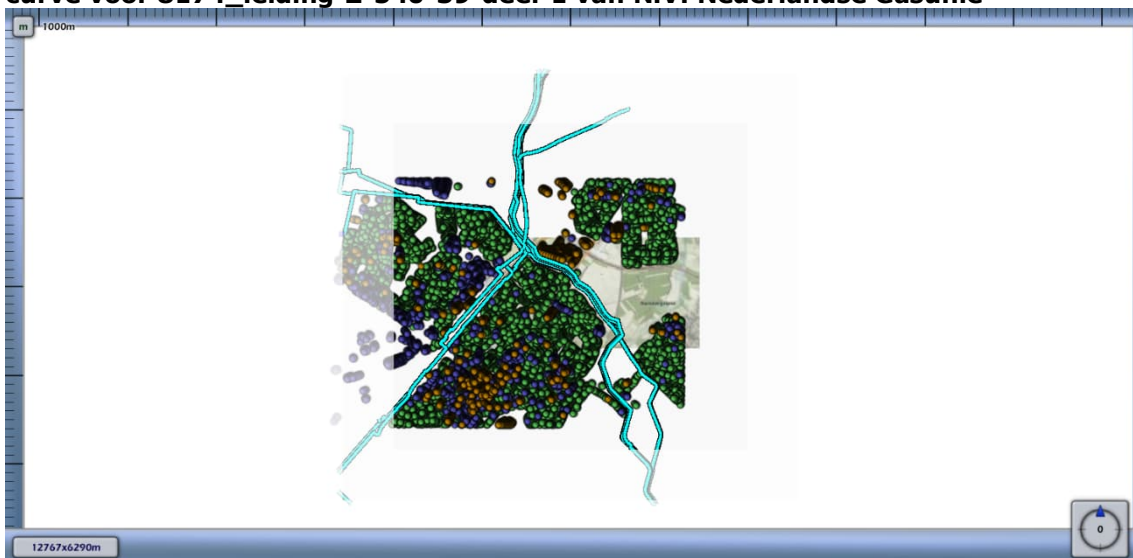
4.17 Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



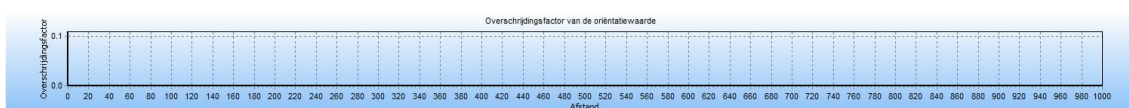
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.17

Figuur 4.17 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



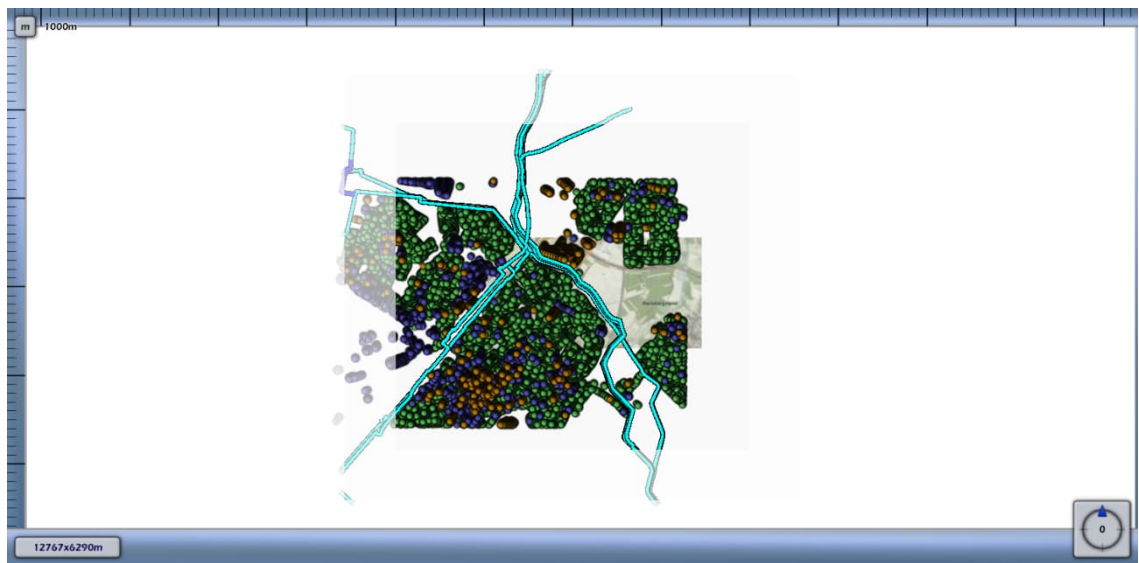
4.18 Figuur 4.18 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-51-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.18

Figuur 4.18 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-51-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 8174_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3470.00 en stationing 4470.00



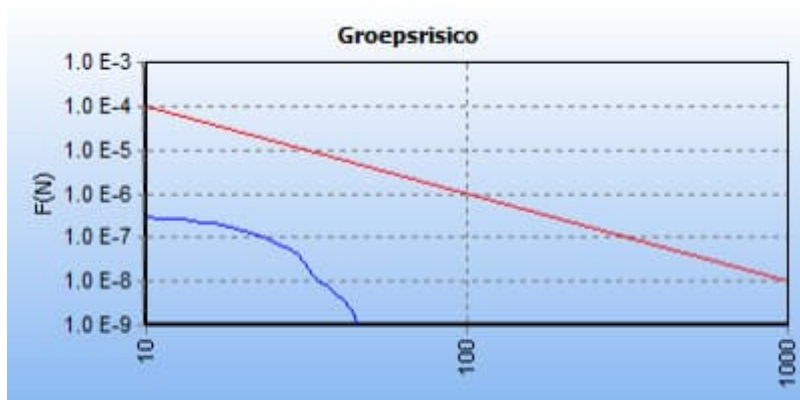
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8174_leiding-A-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 50.00 en stationing 1050.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8174_leiding-A-521-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8174_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3850.00 en stationing 4850.00



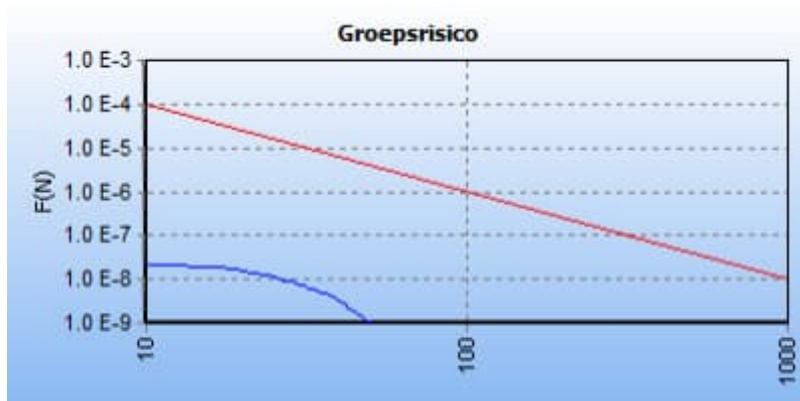
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8174_leiding-A-578-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8174_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3480.00 en stationing 4480.00



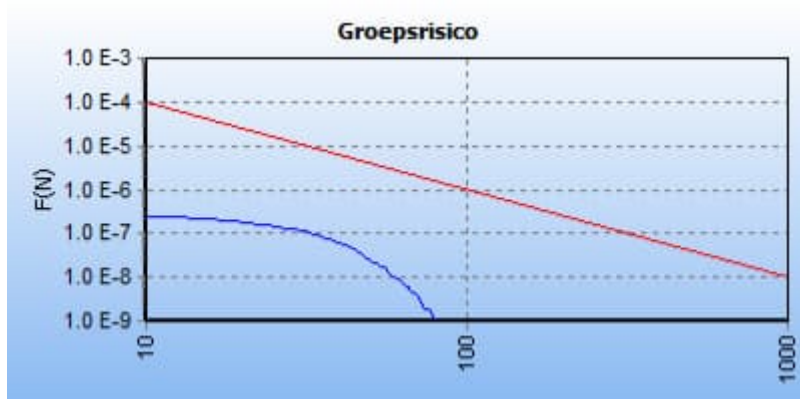
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8174_leiding-A-630-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3920.00 en stationing 4920.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 8174_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3740.00 en stationing 4740.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 930.00 en stationing 1930.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



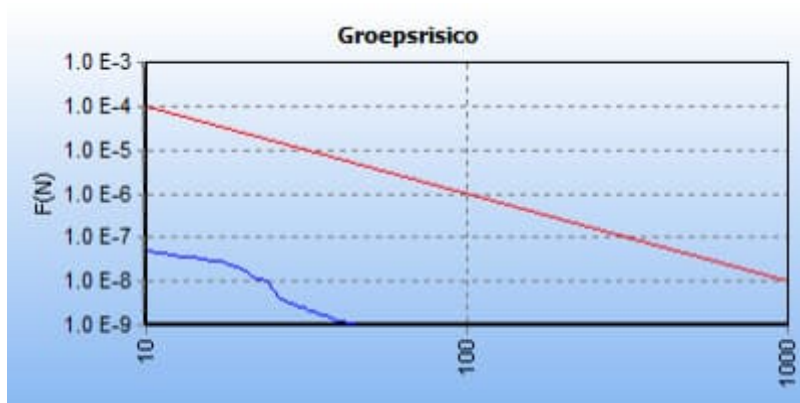
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 8174_leiding-Z-503-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 8174_leiding-Z-503-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 120.00



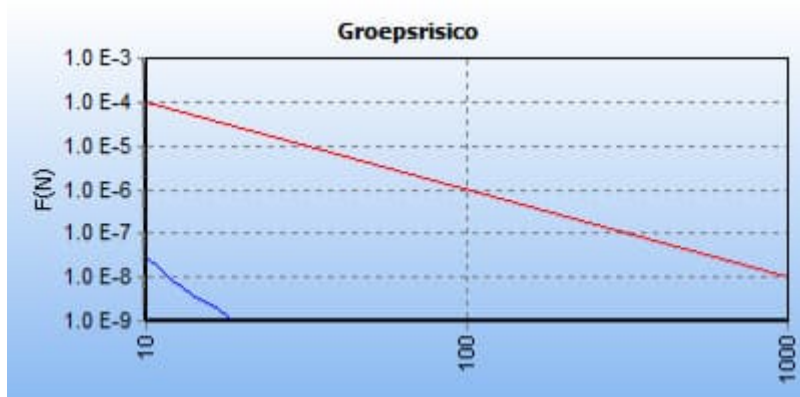
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 8174_leiding-Z-530-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 440.00 en stationing 1440.00



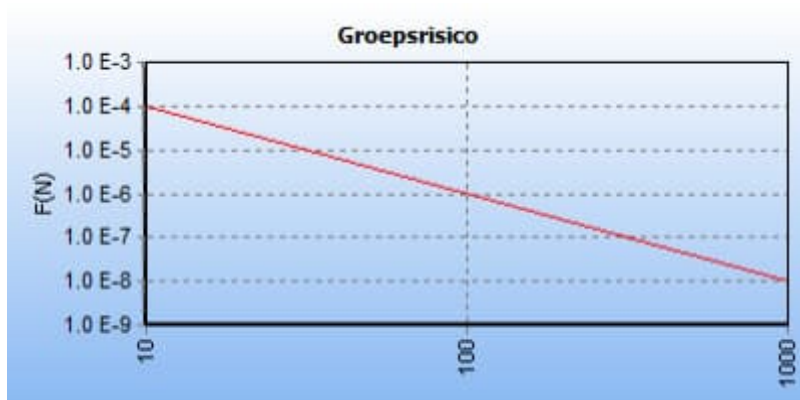
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20.00 en stationing 1020.00



5.16 Figuur 5.16 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.17 Figuur 5.17 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.18 Figuur 5.18 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-51-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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.

B3 REKENRESULTATEN CAROLA – BEOOGDE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Rijksweg Noord 181 Geleen - beoogde situatie

Door:
Robert van Hooy

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico.....	12
4 Groepsrisico screening	22
5 FN curves.....	35
6 Conclusies.....	42
7 Referenties.....	43

1 Inleiding

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

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

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

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

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 16-06-2022.

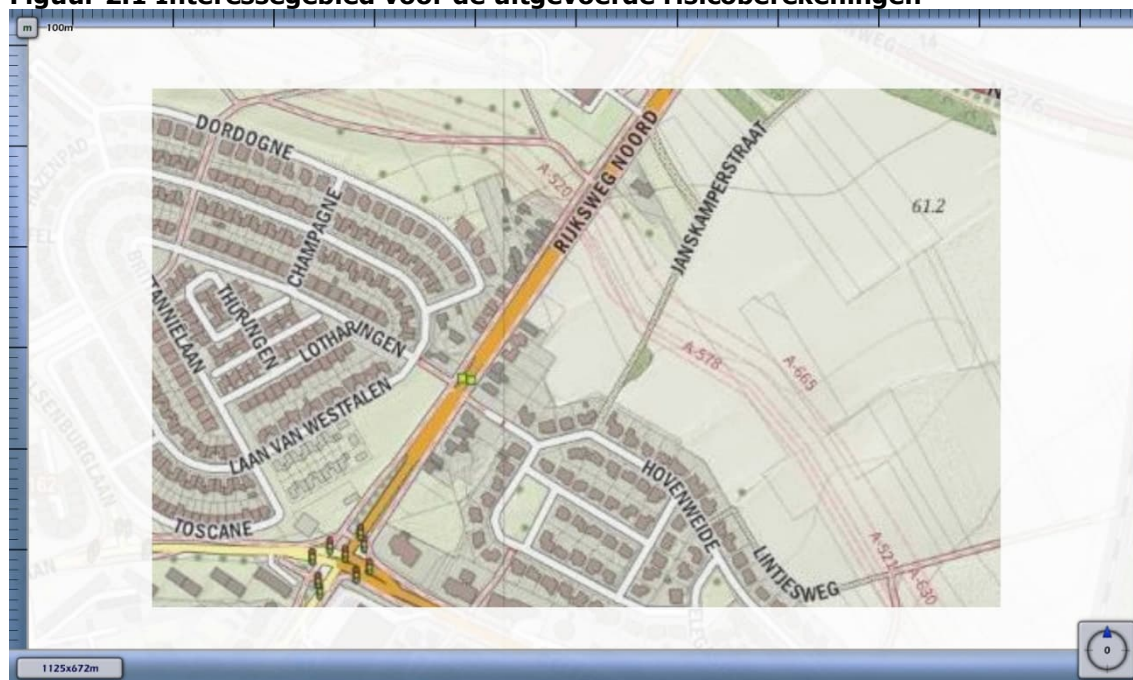
Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\CPA\009\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\Carola\Rijksweg Noord 181 - beogd.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 24-05-2022. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. De gebruikte ruwheidslengte 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.

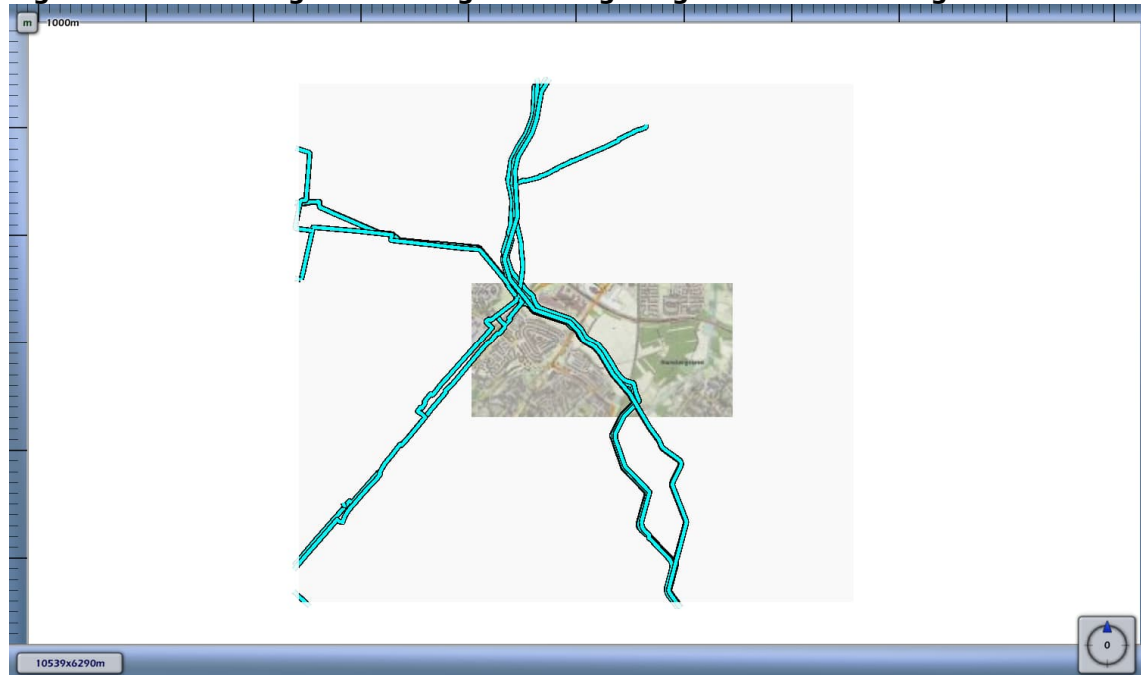
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding-A-520-deel-1	610.00	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding-A-521-01-deel-1	457.00	66.20	24-05-2022

N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-521-13- deel-1	219.10	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-521-deel-1	914.00	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-578-06- deel-1	219.10	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-578-deel-1	1066.80	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-630-deel-1	1219.00	66.20	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- A-665-deel-1	1219.00	79.90	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-503-01- deel-1	368.00	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-503-01- deel-2	368.00	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-503-25- deel-1	168.30	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-503-28- deel-1	168.30	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-530-15- deel-1	323.90	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-01- deel-1	368.00	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-14- deel-1	318.00	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-35- deel-1	168.30	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-39- deel-1	323.80	40.00	24-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8174_leiding- Z-540-51- deel-1	219.10	40.00	24-05-2022

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint striktere begeleiding van werkzaamheden	0.000	431.270
8174_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	431.270	840.470
8174_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1875.960	1982.550
8174_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1992.020	2216.040

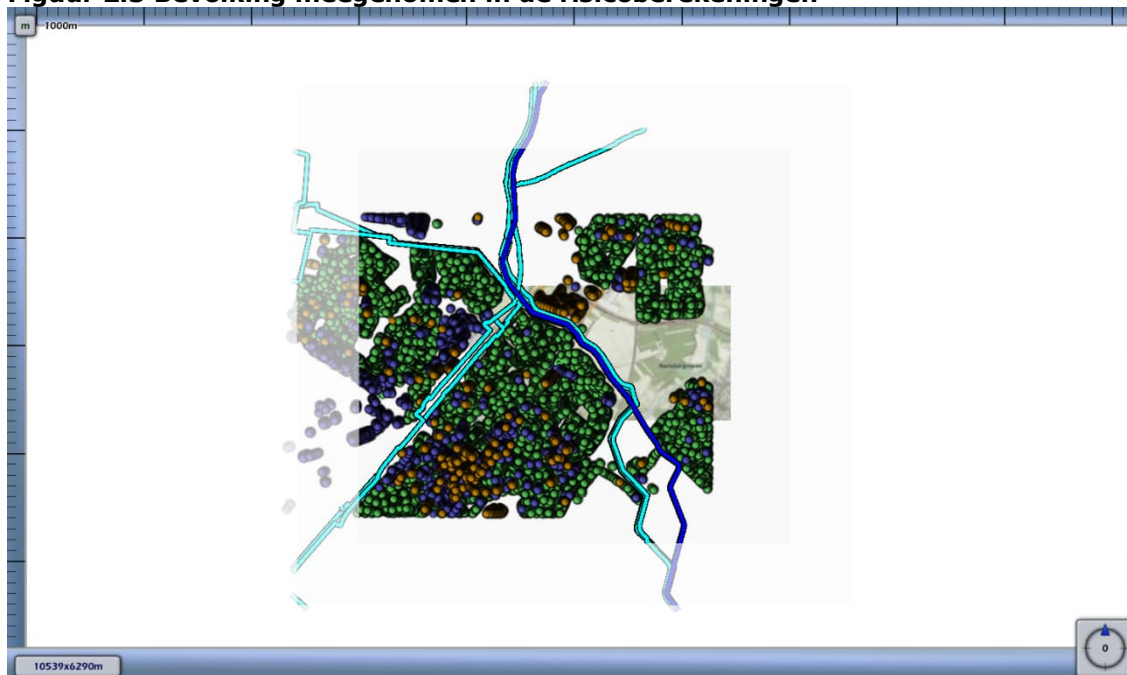
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	2216.040	2216.080
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	2216.080	2732.400
8174_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2732.400	2783.470
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	2783.480	3269.710
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	3269.710	3269.750
8174_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3269.750	3286.540
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	3286.540	3286.560
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	3286.560	3500.620
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	3500.620	3500.630
8174_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3500.630	3732.760
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	3786.370	3801.330
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	3801.330	3801.710
8174_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3801.710	3801.870
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuingslint	3801.870	3802.050

	striktere begeleiding van werkzaamheden		
8174_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	3802.050	3944.190
8174_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	4300.990	4443.790

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

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

plangebied	Wonen	50.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
------------	-------	------	--	----------------------------------	--

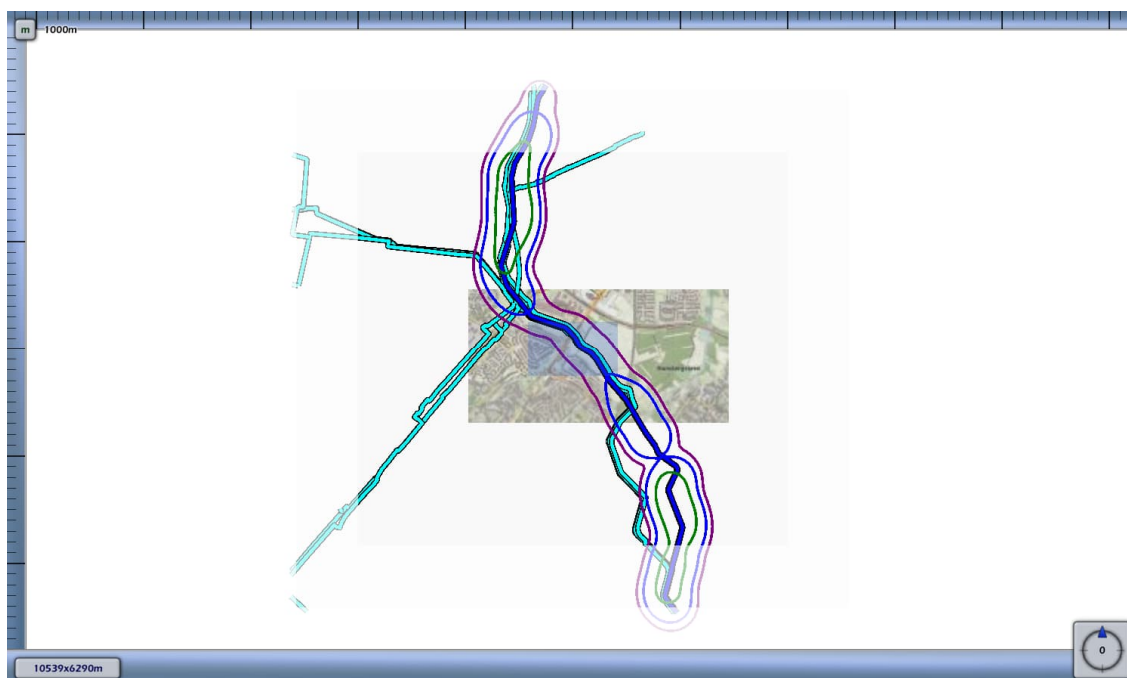
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	10866	
populatie\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	83	
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1045	
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	19951	
populatie\wijzigingen.txt	Wonen	0	
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	26074	

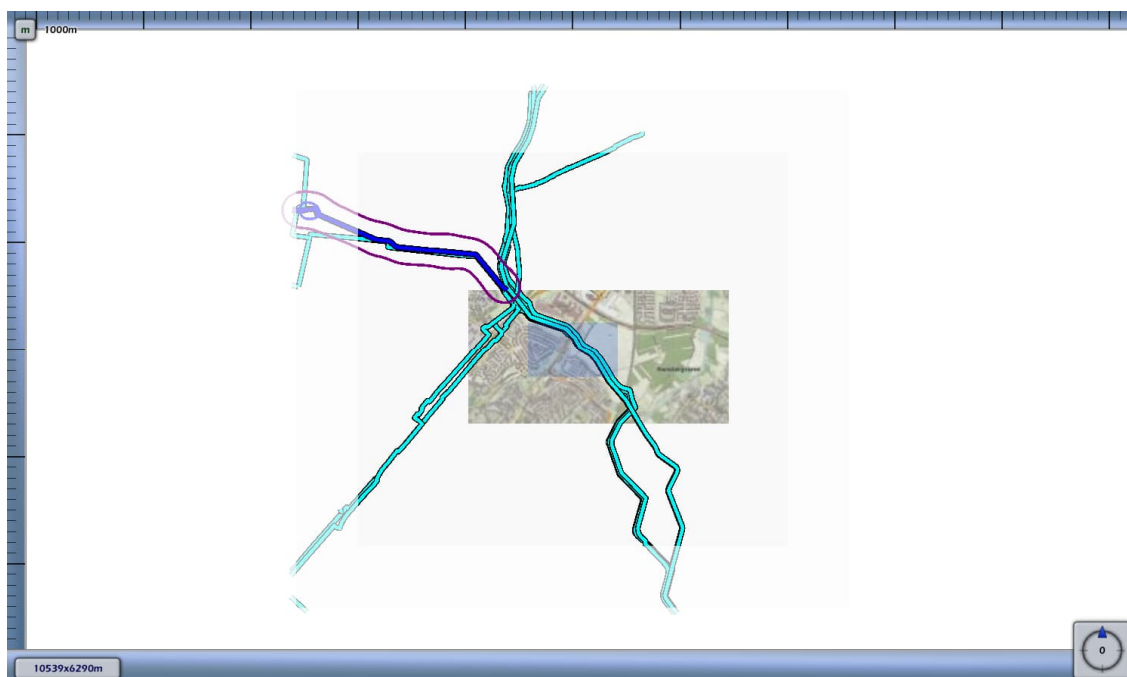
3 Plaatsgebonden risico

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.

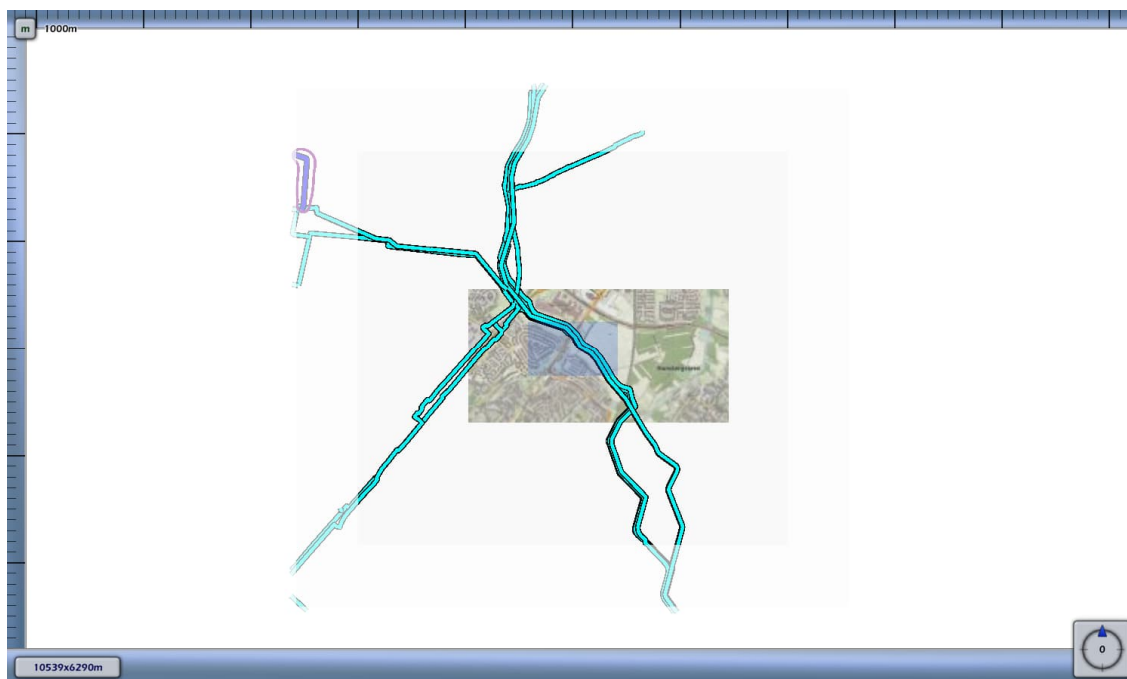
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



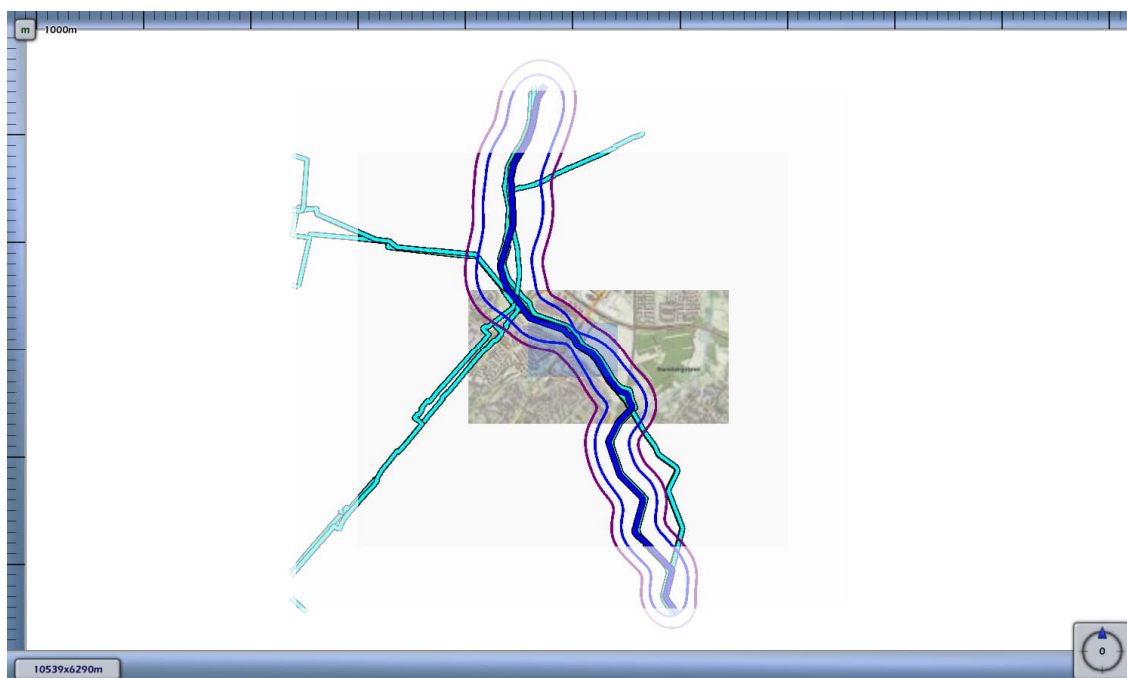
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



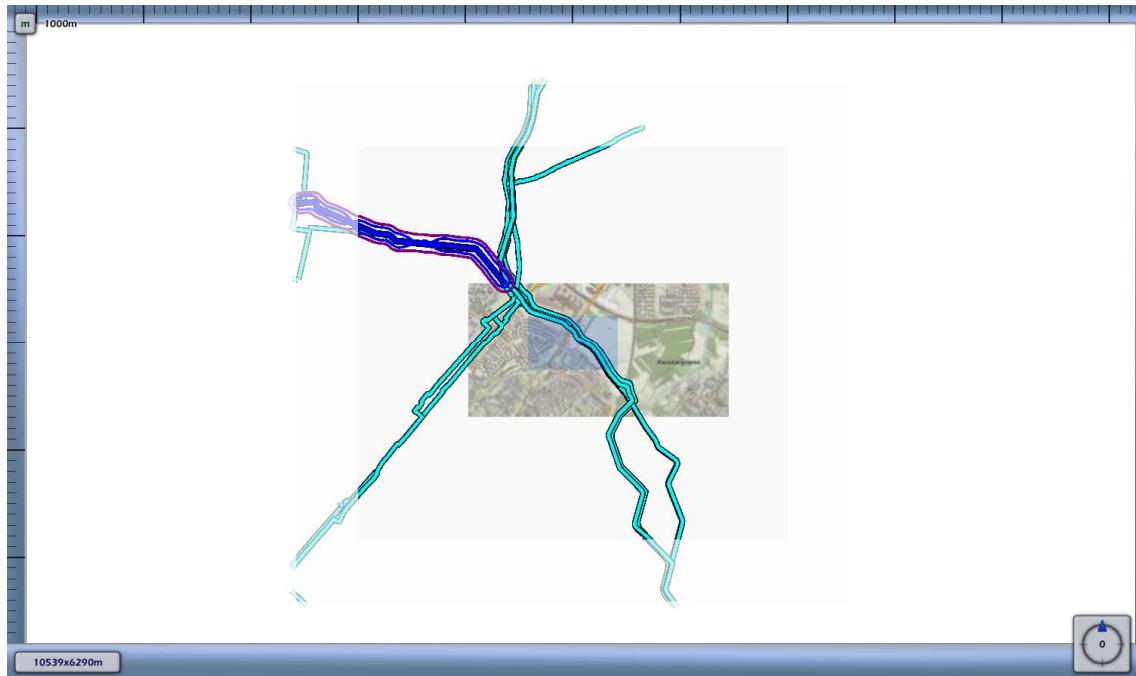
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-521-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



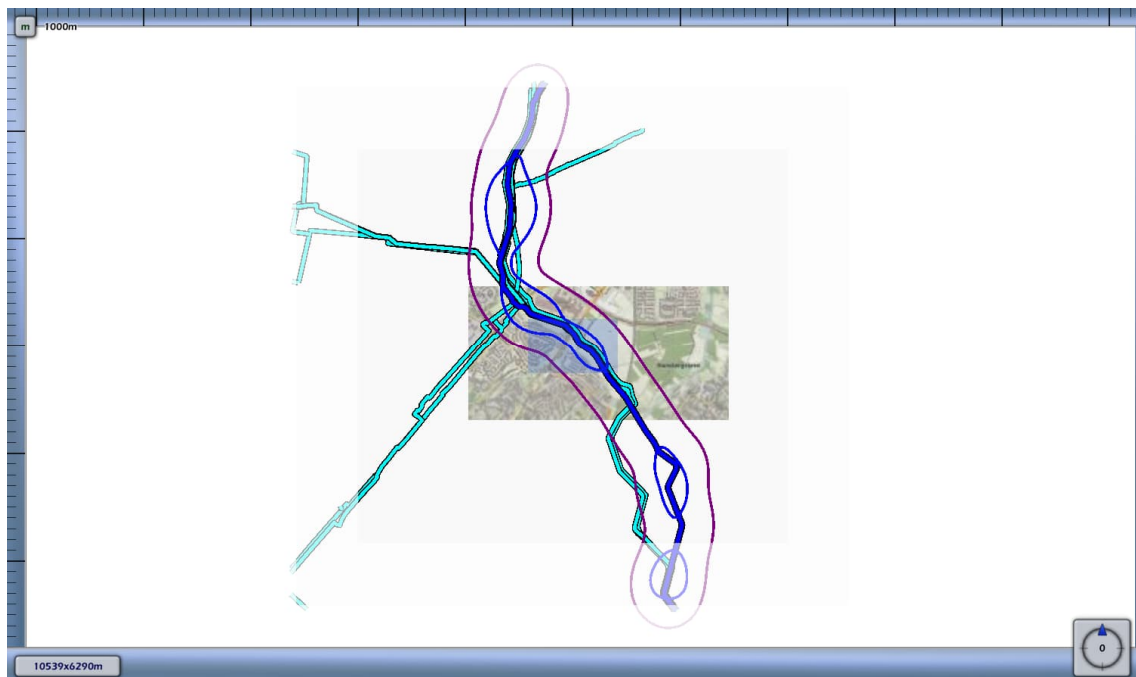
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



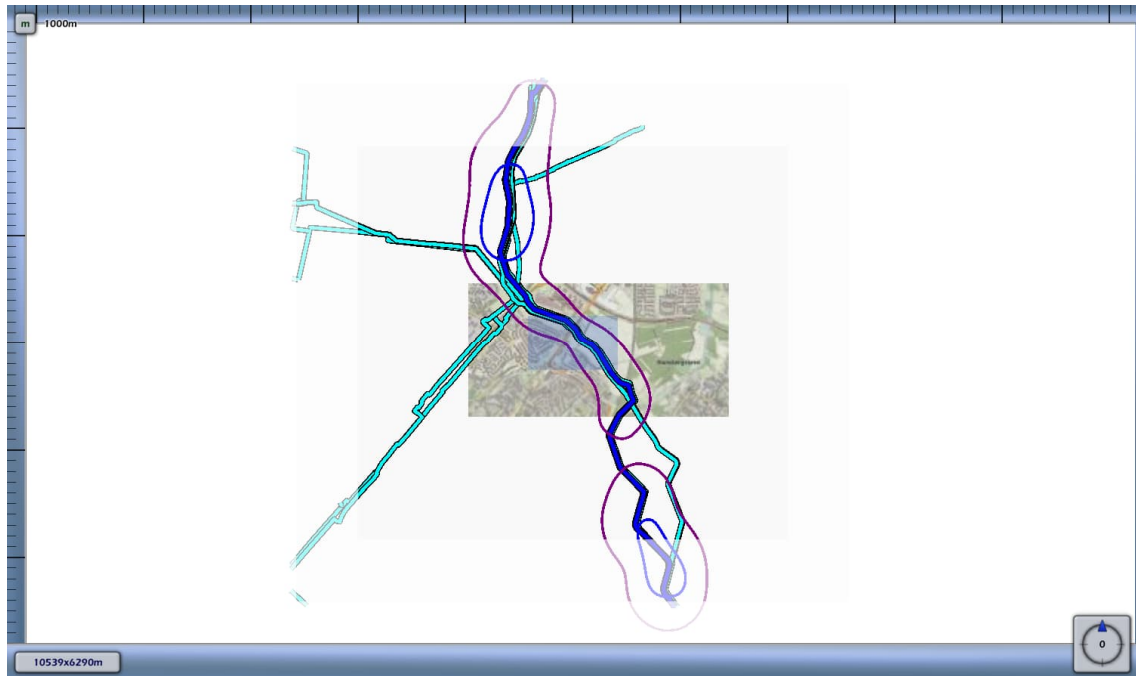
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-578-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



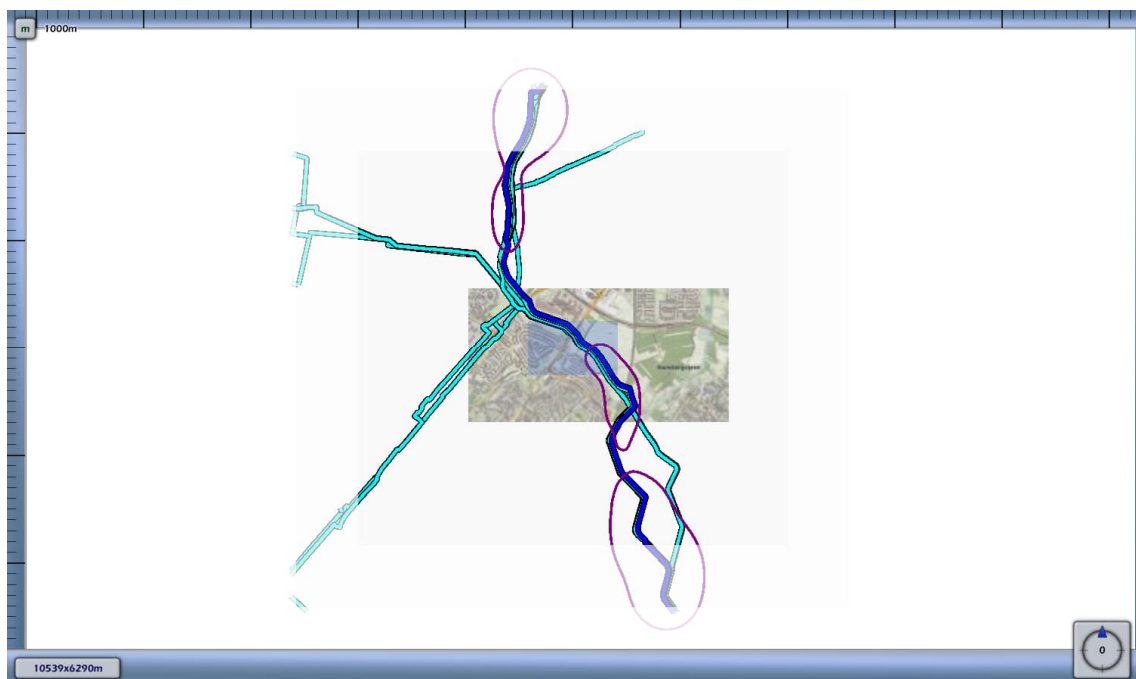
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-630-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



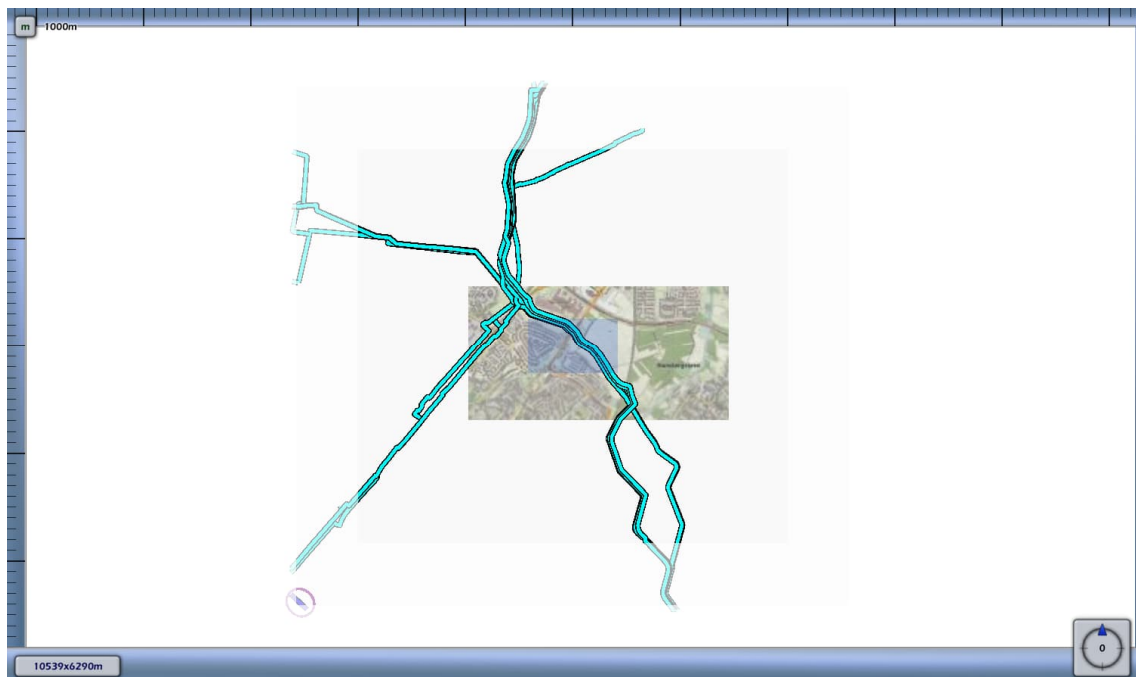
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



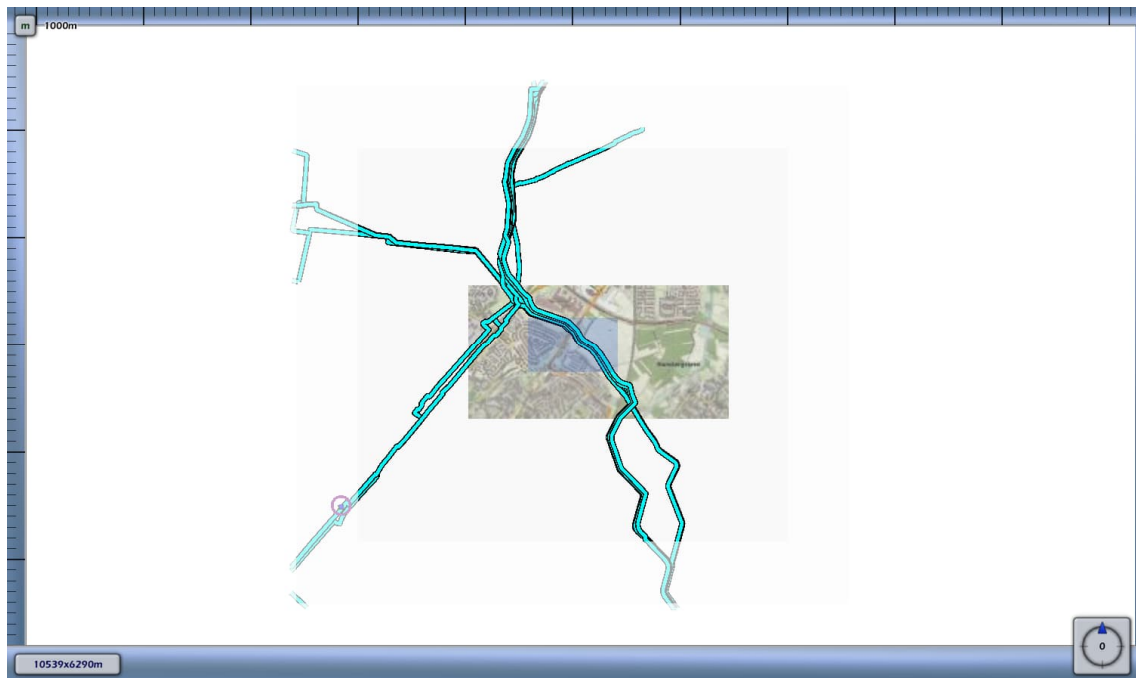
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



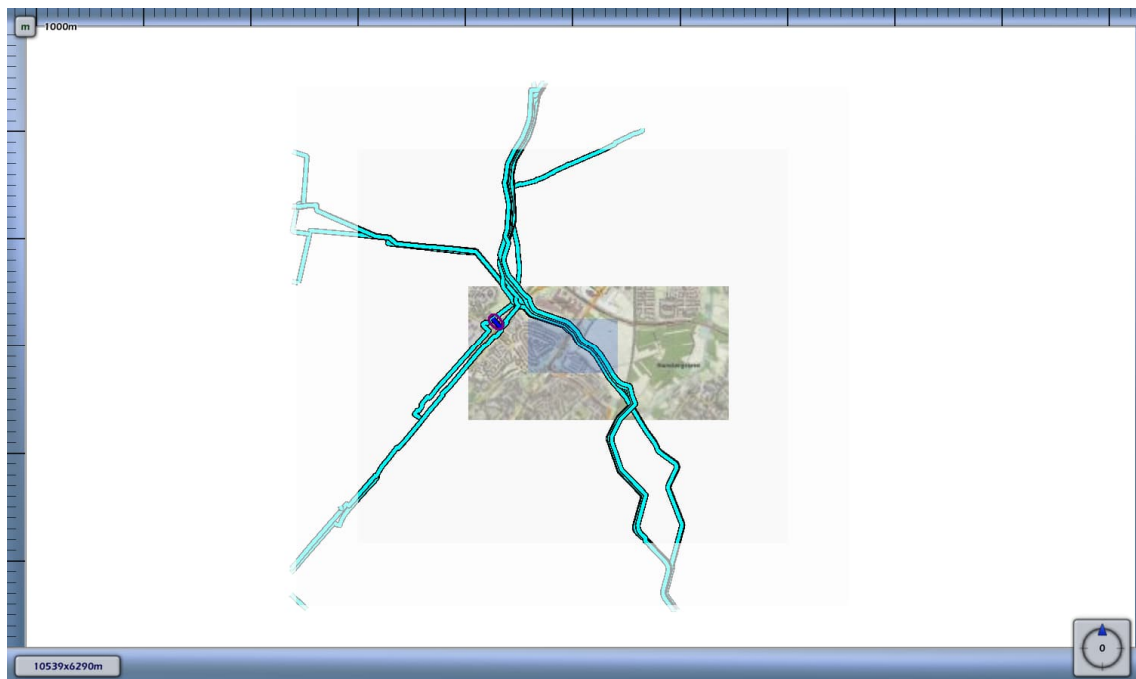
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



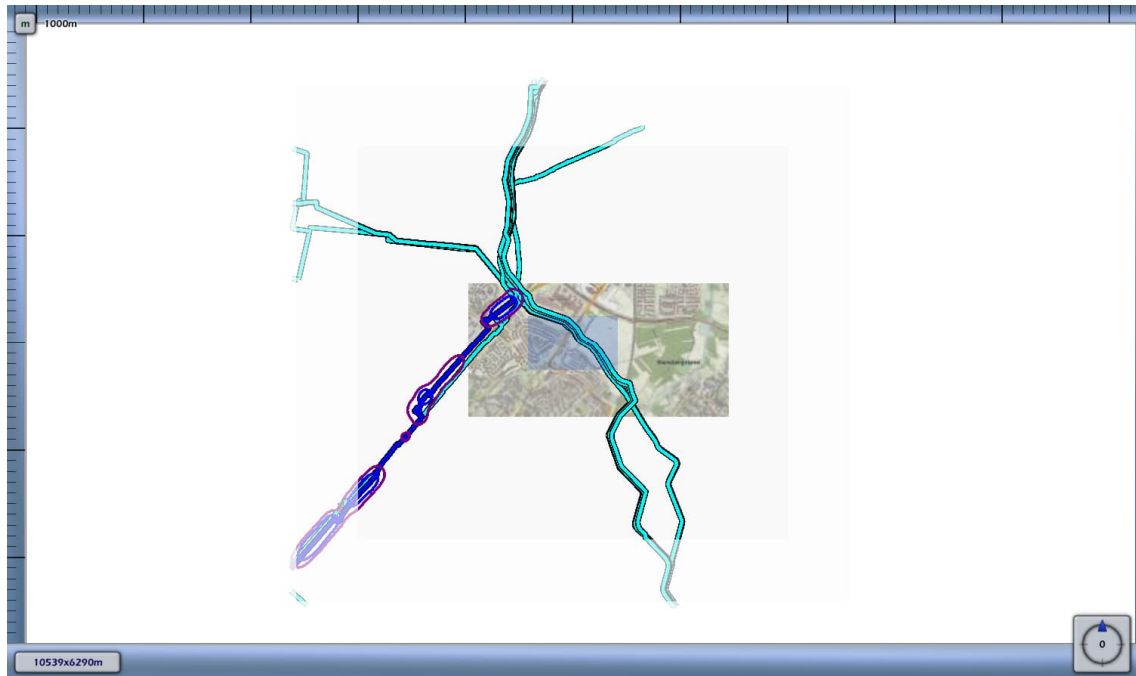
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-503-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



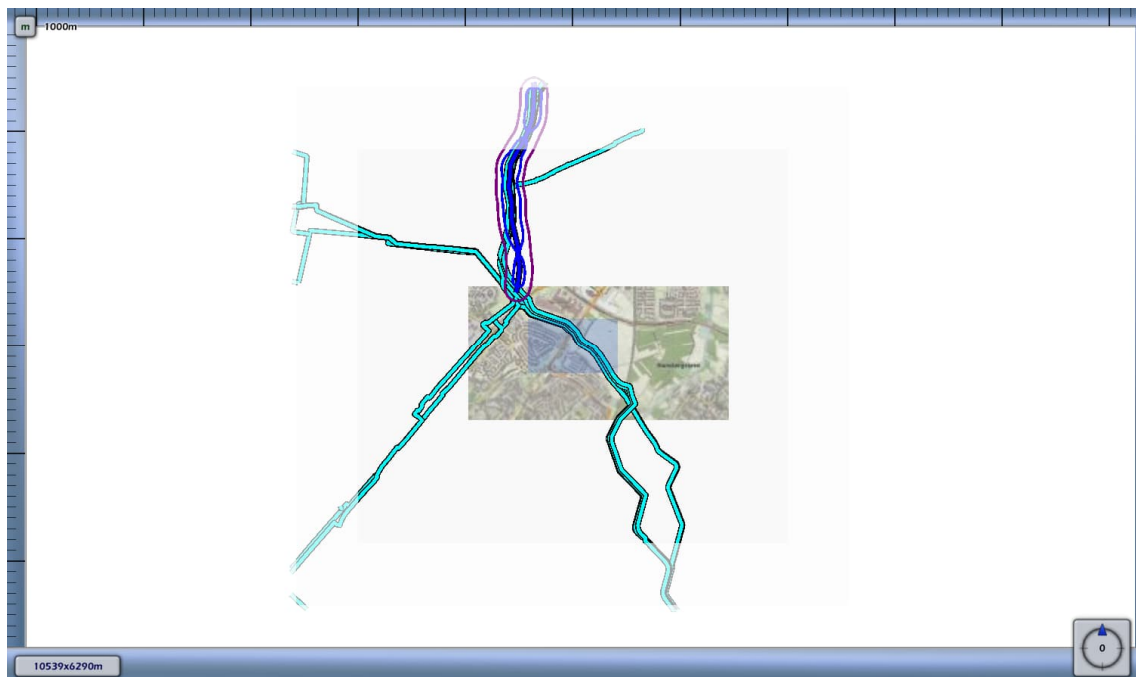
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-503-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-530-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



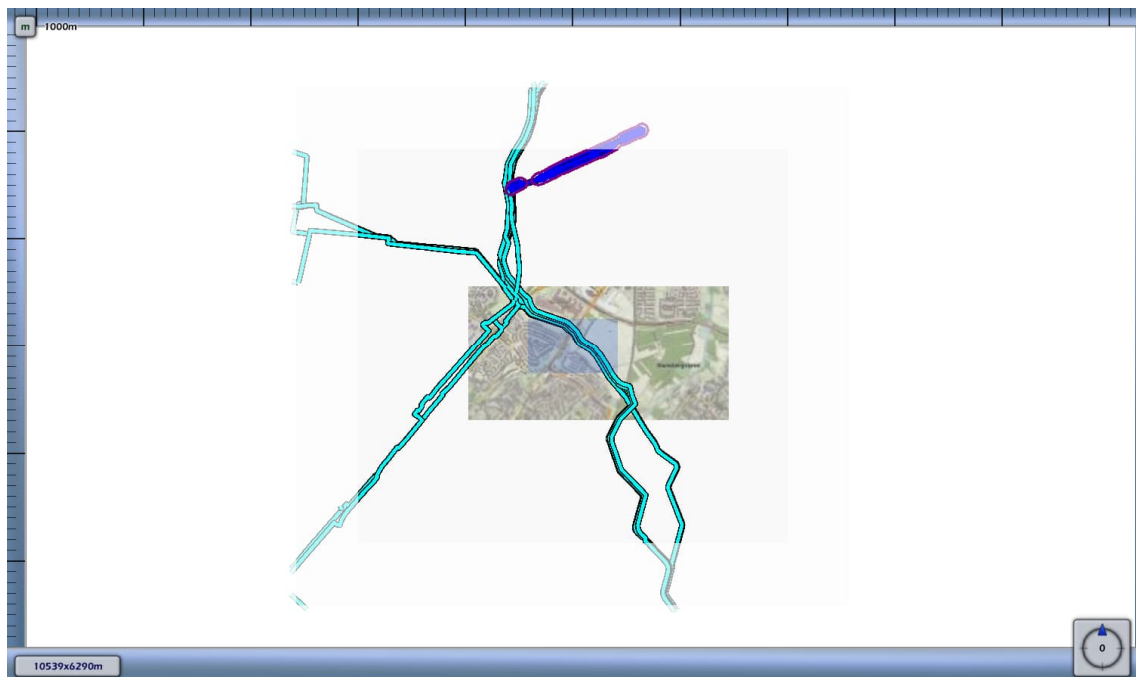
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



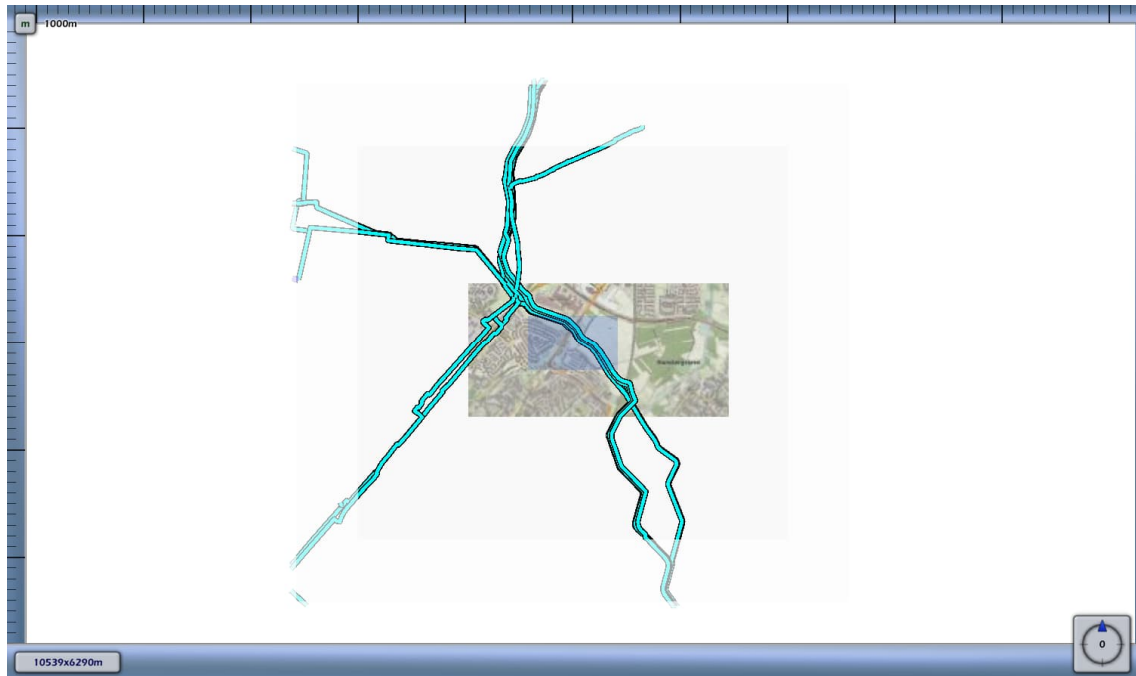
3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



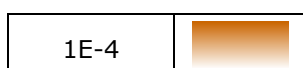
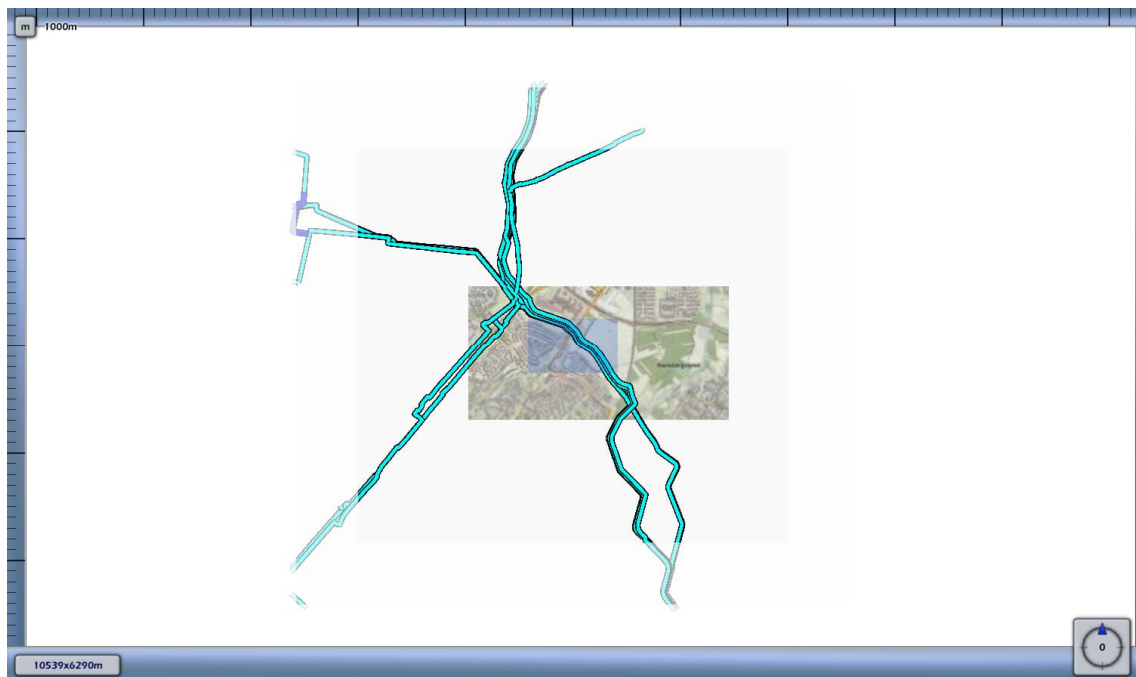
3.16 Figuur 3.16 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.17 Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.18 Figuur 3.18 Plaatsgebonden risico voor 8174_leiding-Z-540-51-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



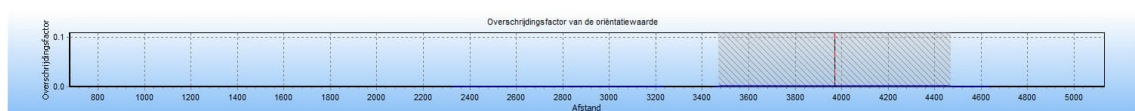
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

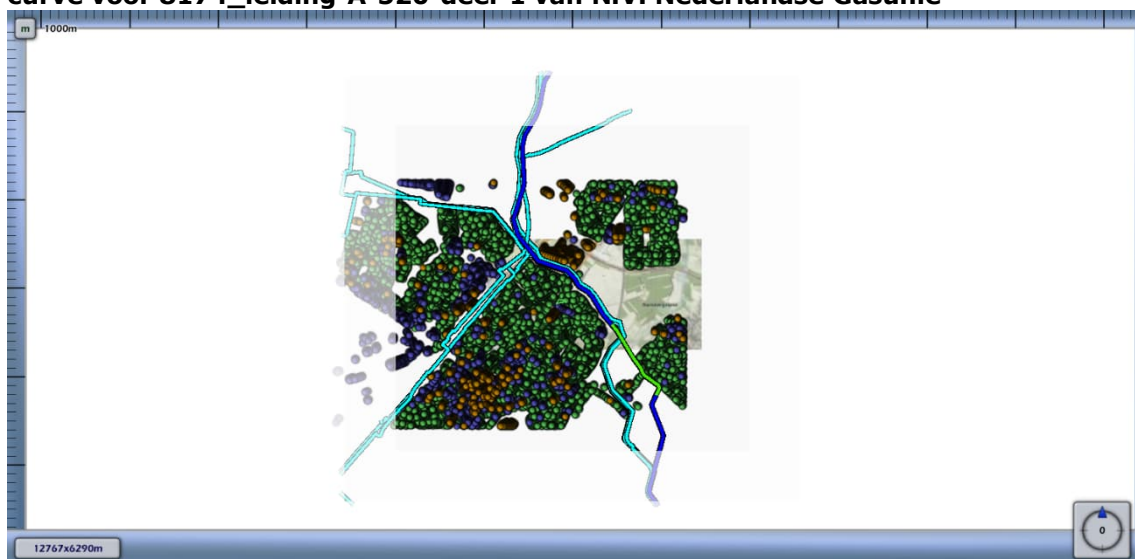
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



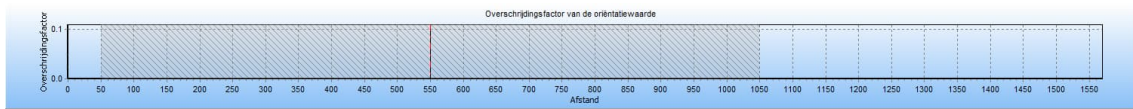
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $3.12E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.772E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3470.00 en stationing 4470.00. 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 8174_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



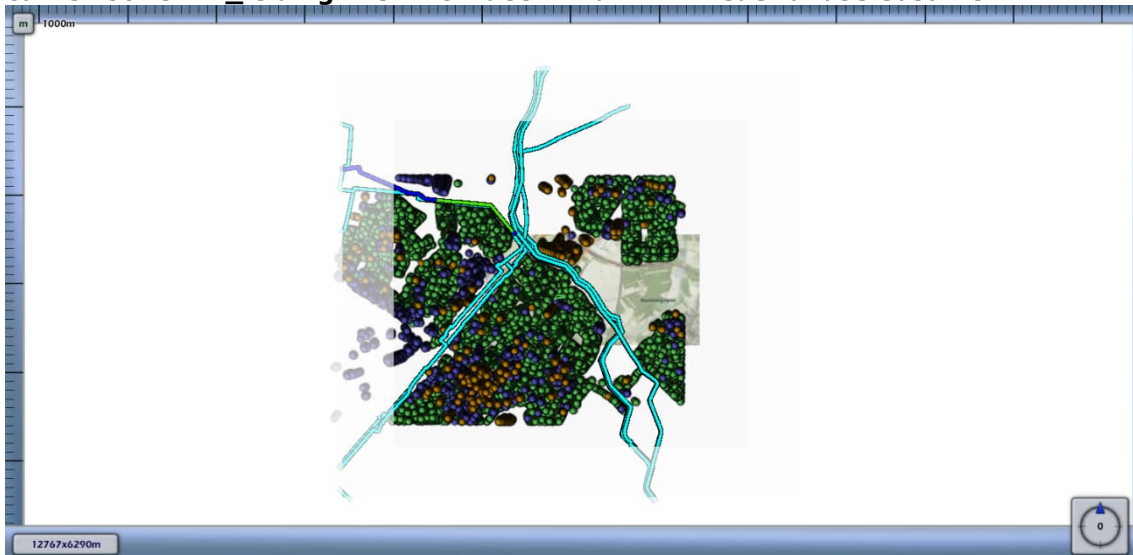
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



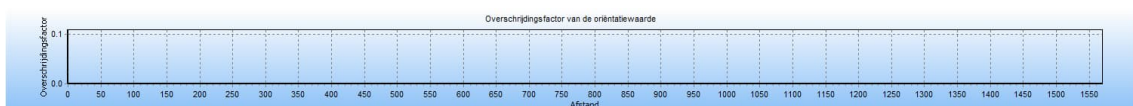
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $5.36E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.062E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 50.00 en stationing 1050.00. 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 8174_leiding-A-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



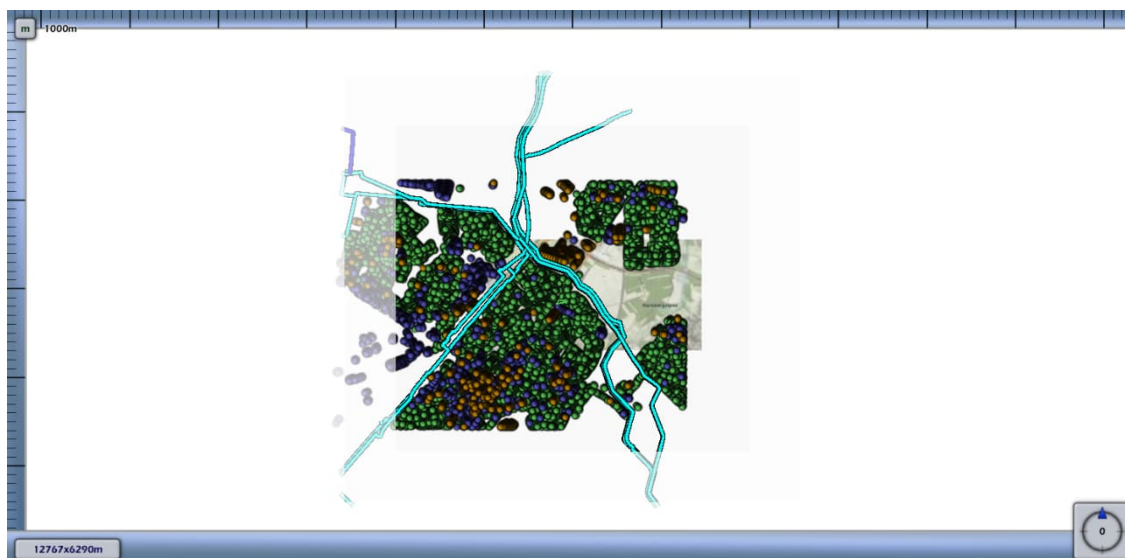
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-521-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



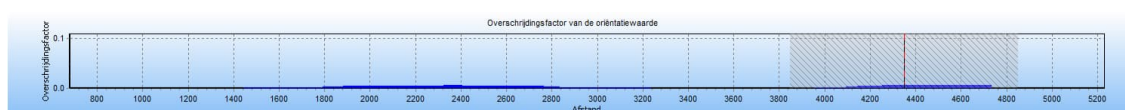
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0.00E+000$.

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 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-A-521-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



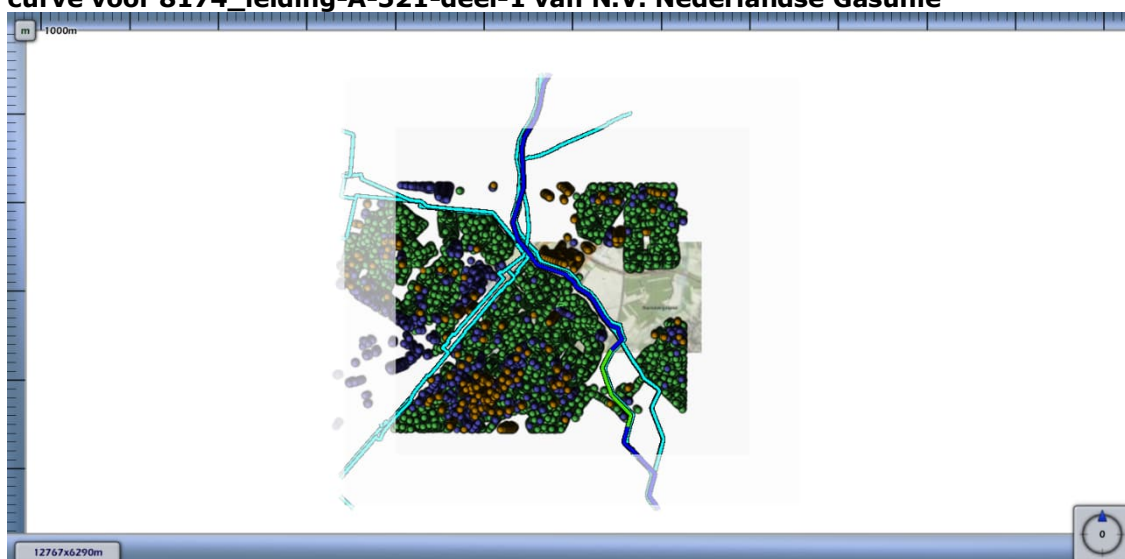
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



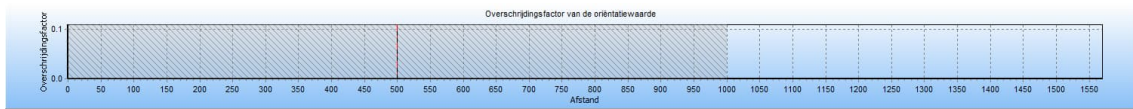
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 18 slachtoffers en een frequentie van $1.81E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.864E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3850.00 en stationing 4850.00. 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 8174_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



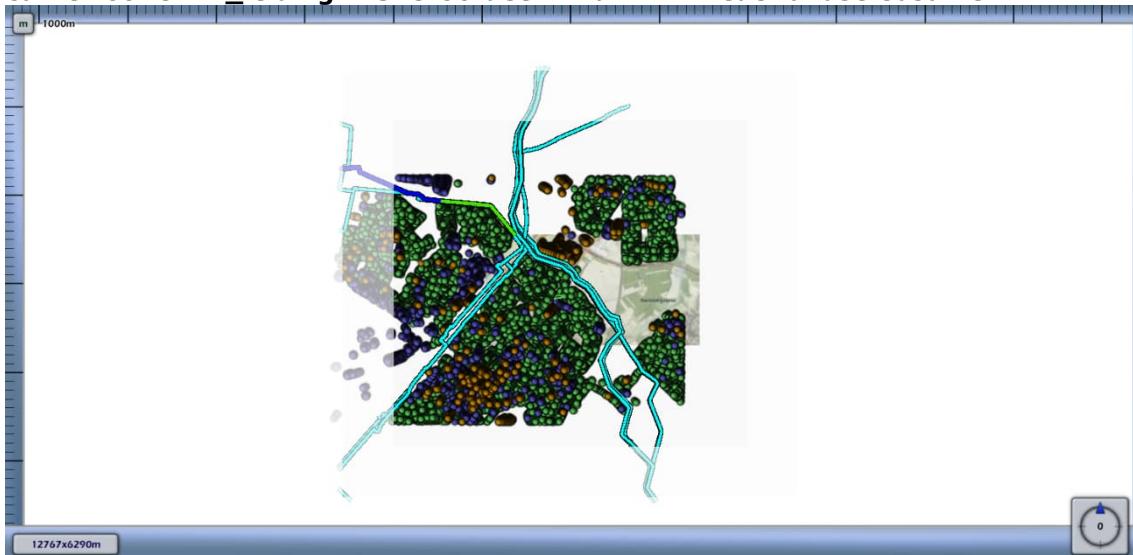
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-578-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



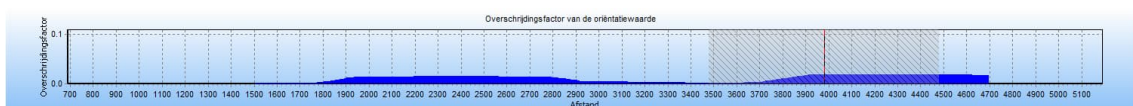
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-A-578-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



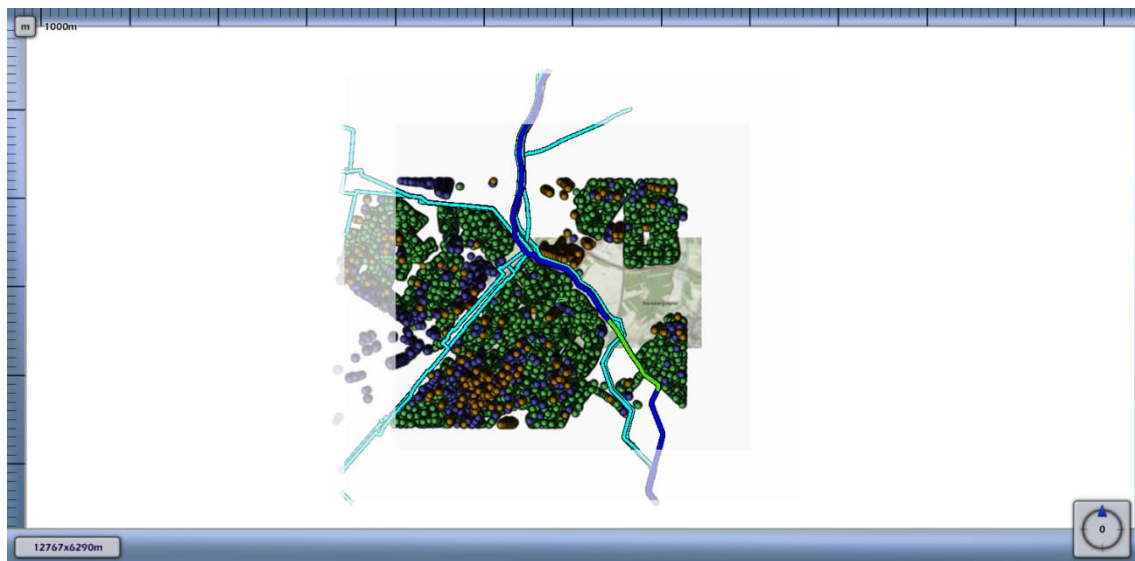
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



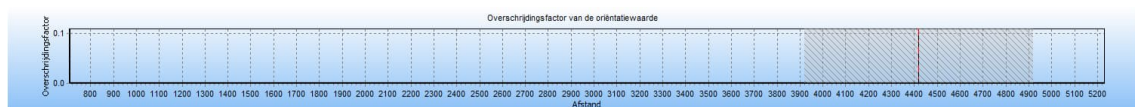
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 90 slachtoffers en een frequentie van 2.34E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.019 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3480.00 en stationing 4480.00. 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 8174_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



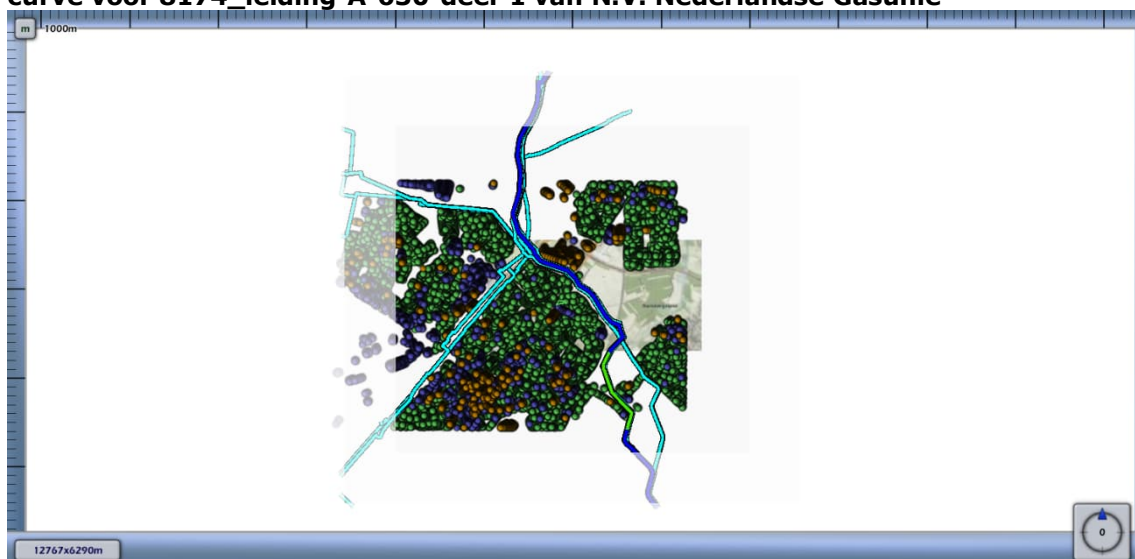
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-630-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



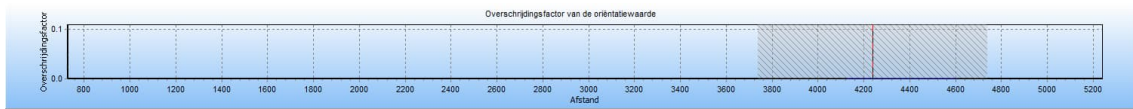
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 24 slachtoffers en een frequentie van $1.28E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.355E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3920.00 en stationing 4920.00. 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 8174_leiding-A-630-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



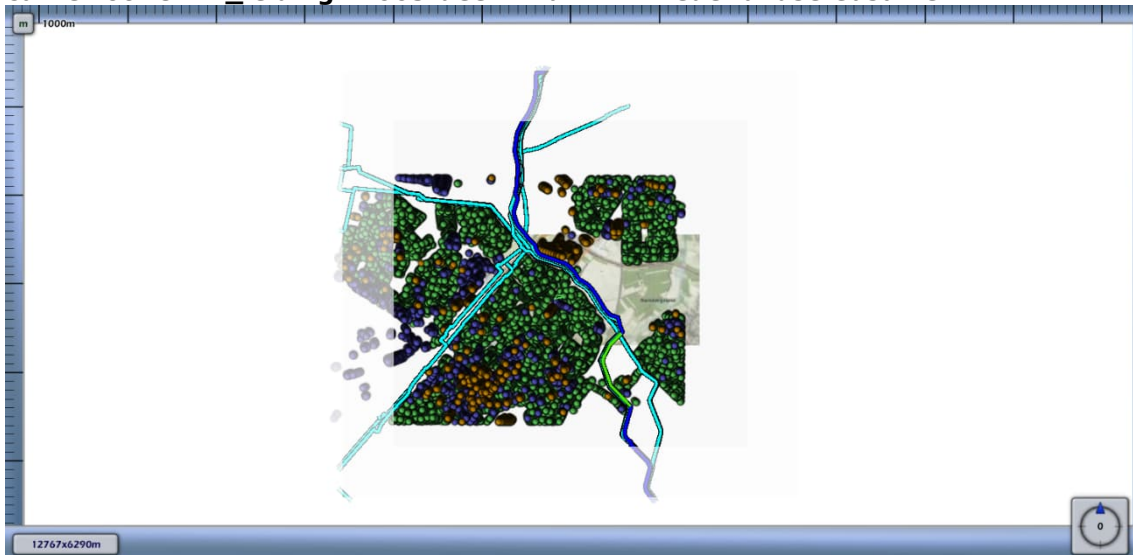
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



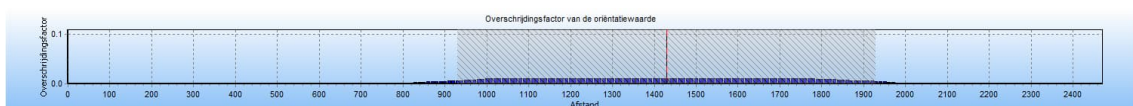
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 48 slachtoffers en een frequentie van $3.95E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.102E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3740.00 en stationing 4740.00. 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 8174_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



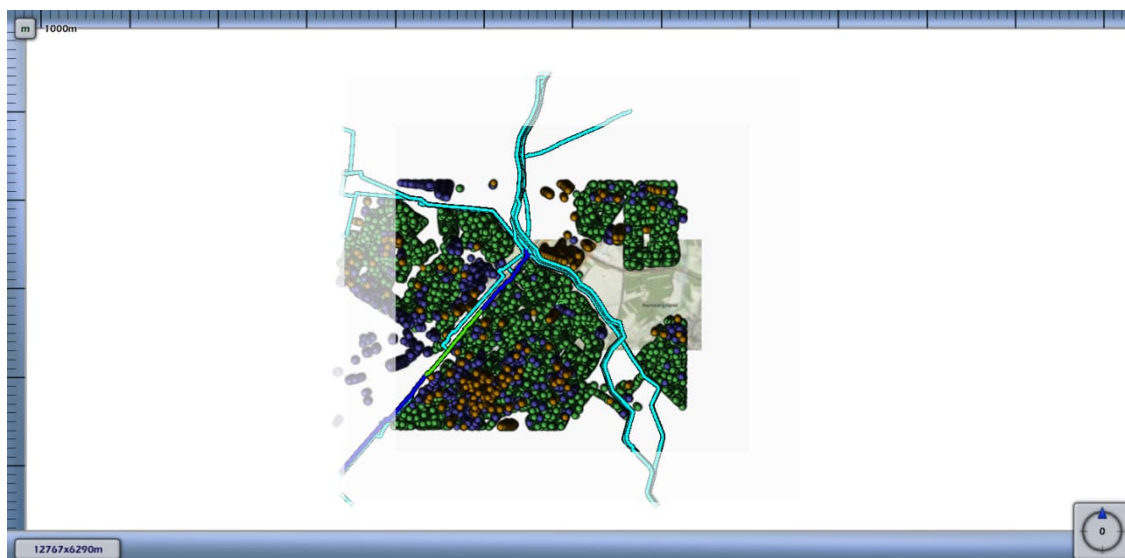
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 32 slachtoffers en een frequentie van $1.05E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.011 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 930.00 en stationing 1930.00. 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 8174_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



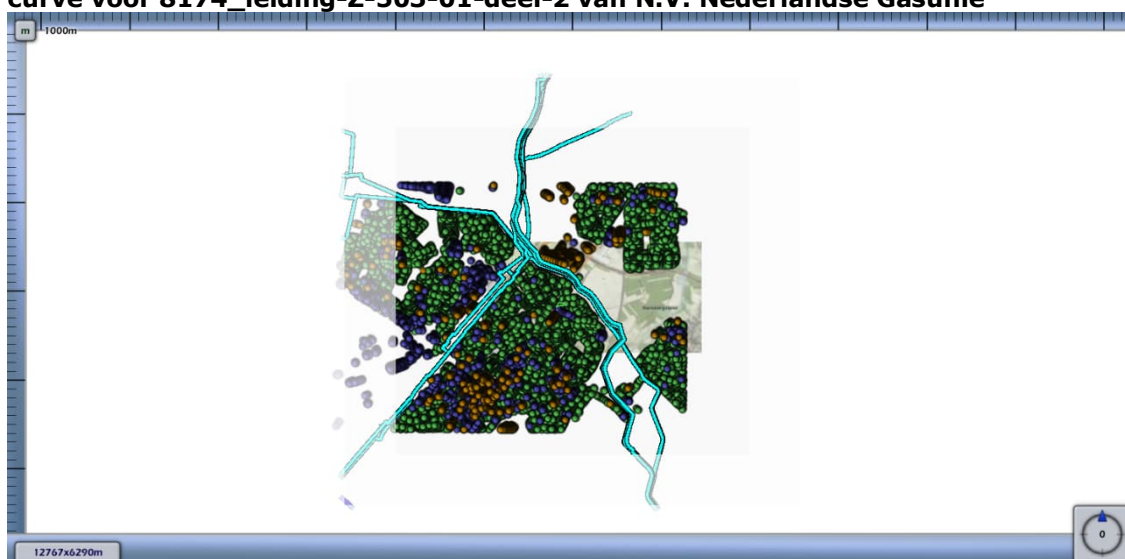
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



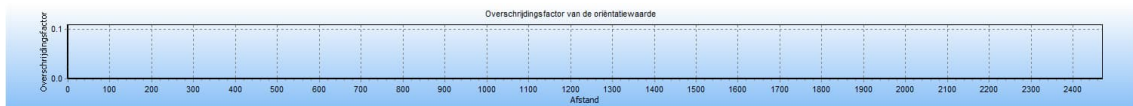
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 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 8174_leiding-Z-503-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



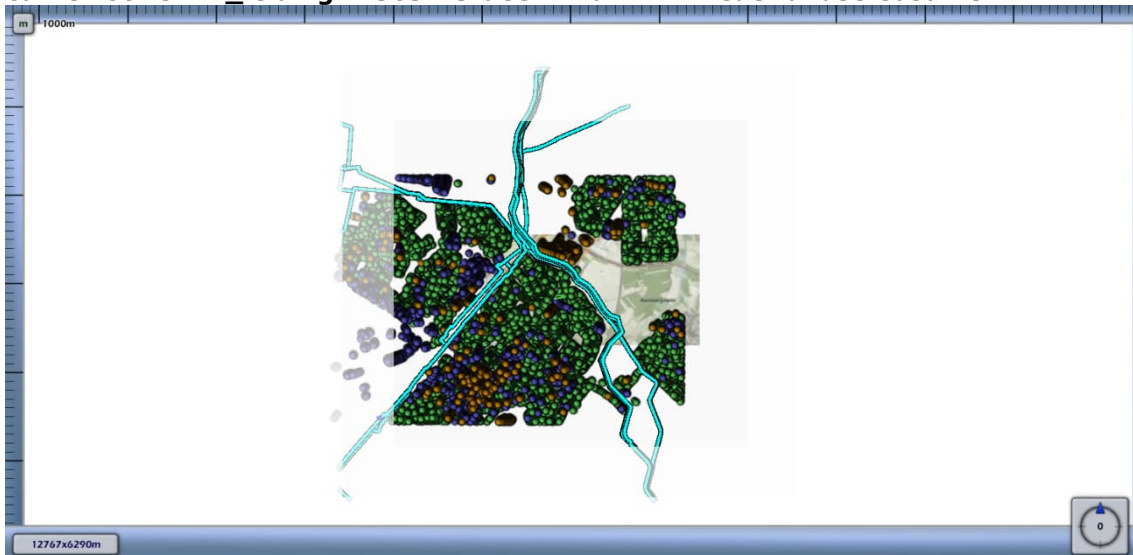
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-503-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



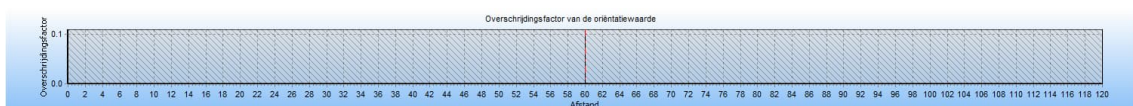
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-503-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



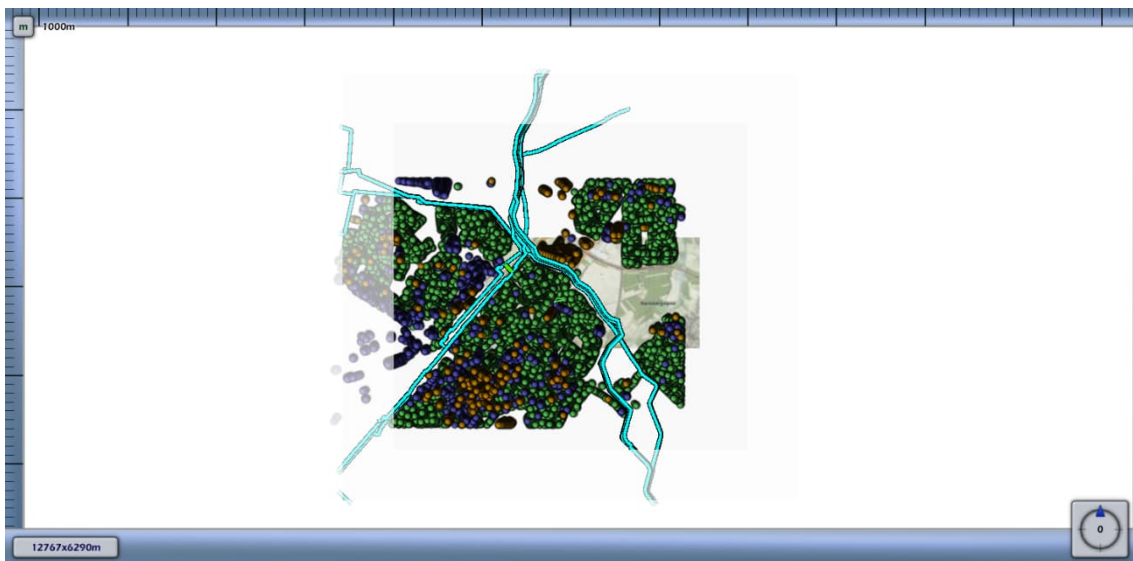
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-503-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



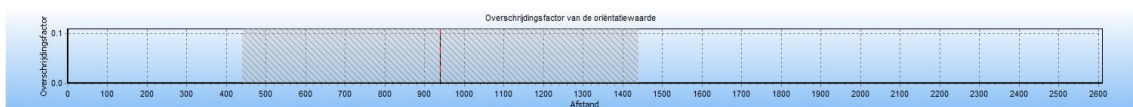
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 120.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-503-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



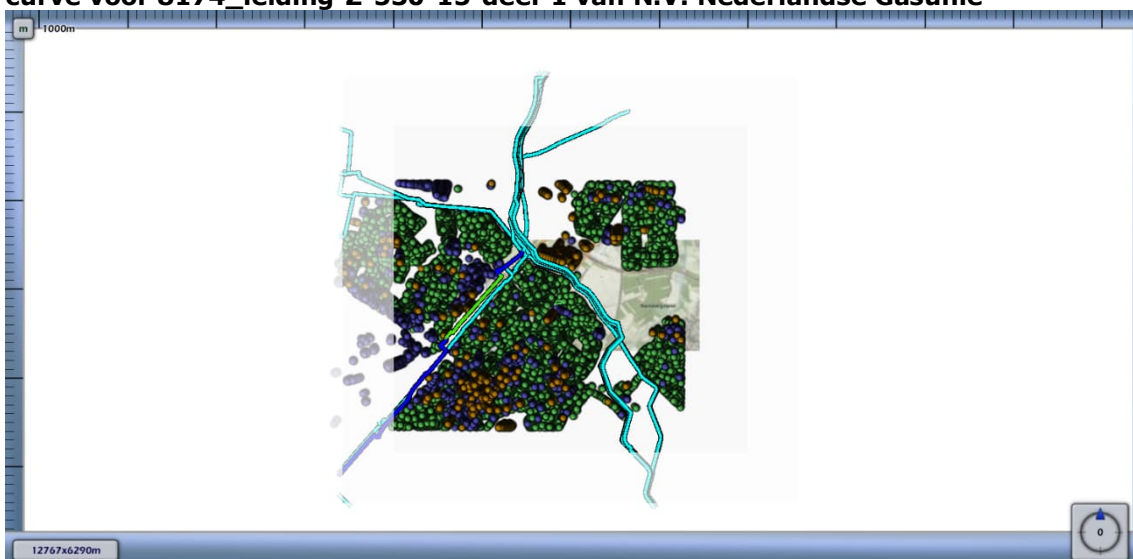
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-530-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



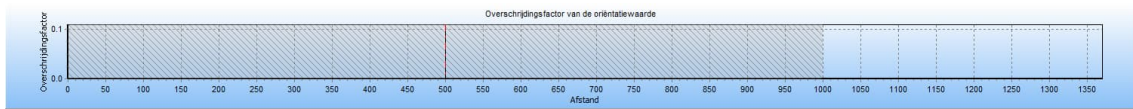
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 17 slachtoffers en een frequentie van $2.79E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.062E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 440.00 en stationing 1440.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-530-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



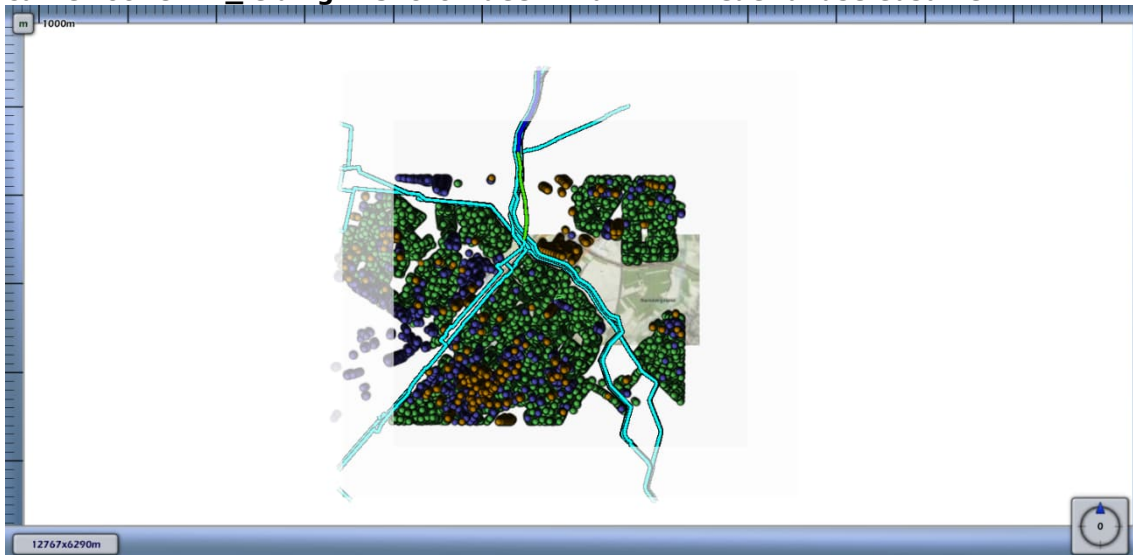
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



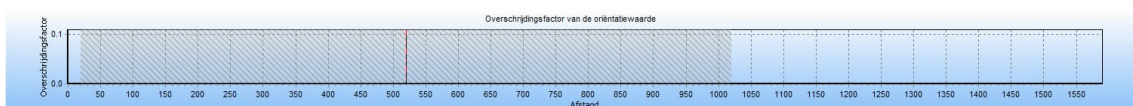
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.14

Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



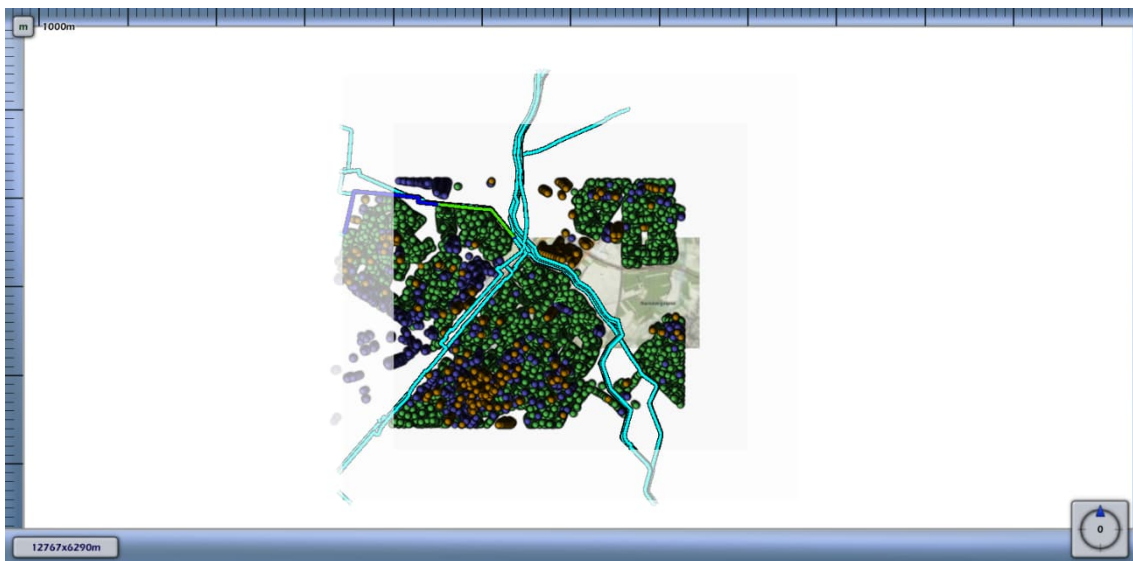
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



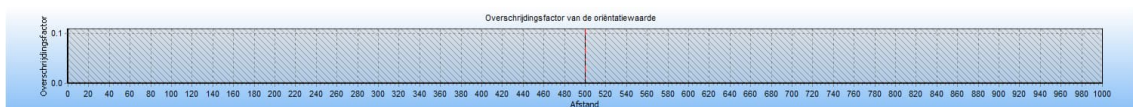
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 2.79E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 2.794E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 20.00 en stationing 1020.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.15

Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



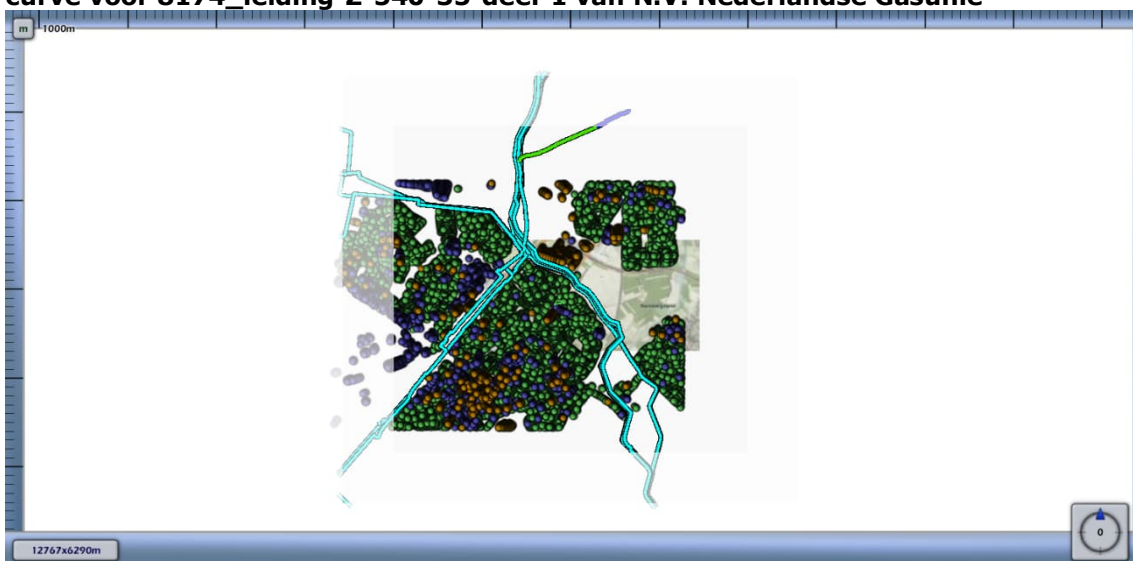
4.16 Figuur 4.16 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



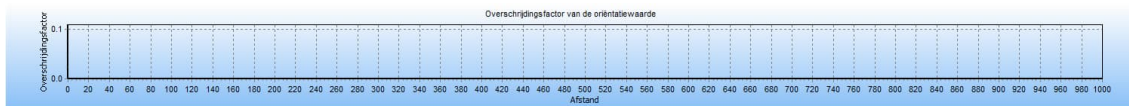
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.16

Figuur 4.16 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



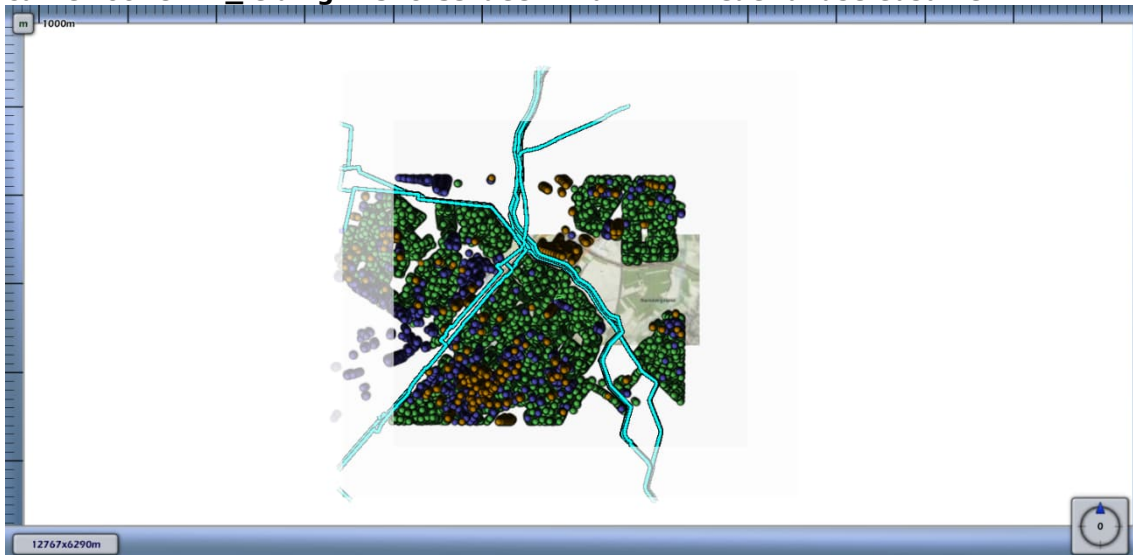
4.17 Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



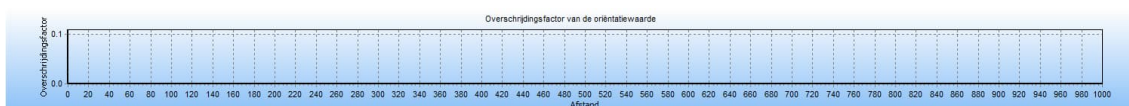
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.17

Figuur 4.17 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



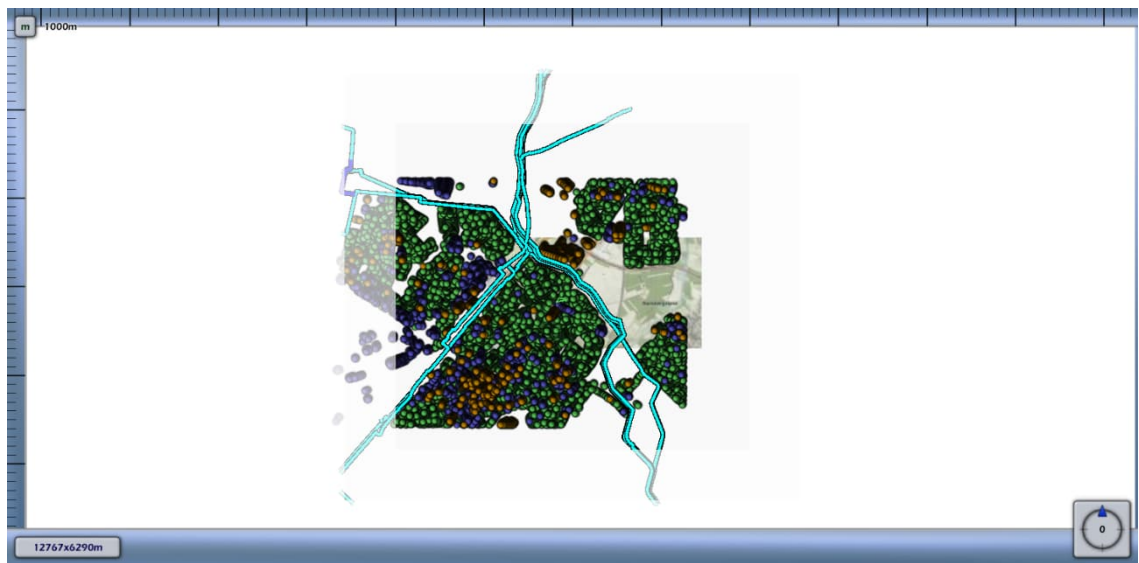
4.18 Figuur 4.18 Groepsrisico screening voor 8174_leiding-Z-540-51-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.18

Figuur 4.18 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8174_leiding-Z-540-51-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 8174_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3470.00 en stationing 4470.00



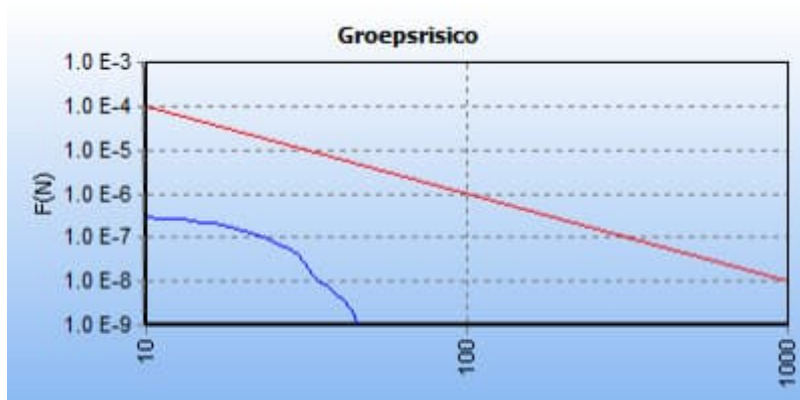
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8174_leiding-A-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 50.00 en stationing 1050.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8174_leiding-A-521-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8174_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3850.00 en stationing 4850.00



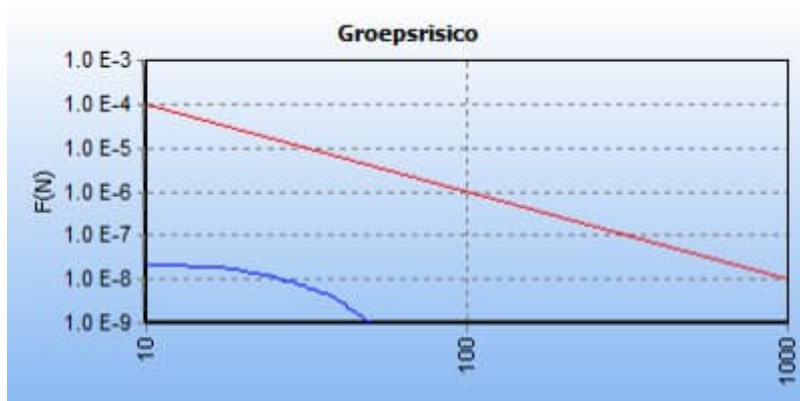
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8174_leiding-A-578-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8174_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3480.00 en stationing 4480.00



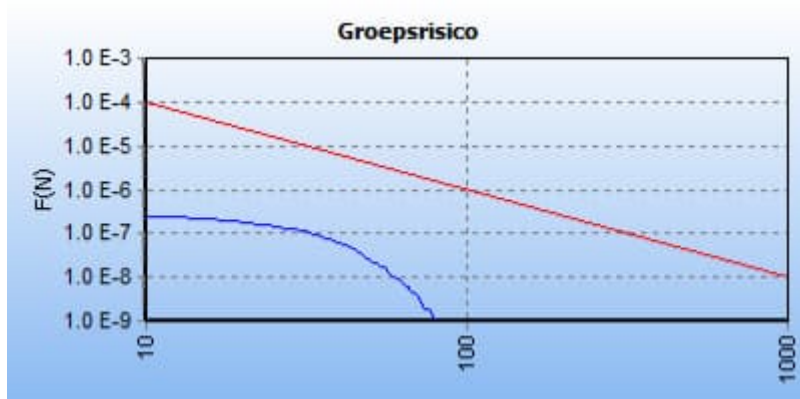
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8174_leiding-A-630-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3920.00 en stationing 4920.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 8174_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3740.00 en stationing 4740.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 930.00 en stationing 1930.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 8174_leiding-Z-503-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



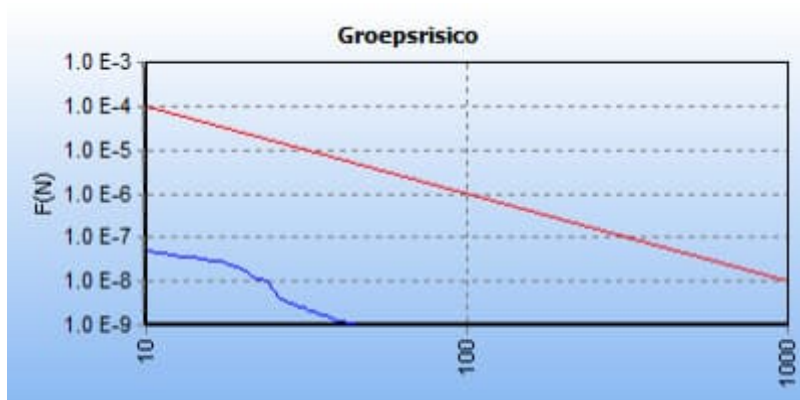
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 8174_leiding-Z-503-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 8174_leiding-Z-503-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 120.00



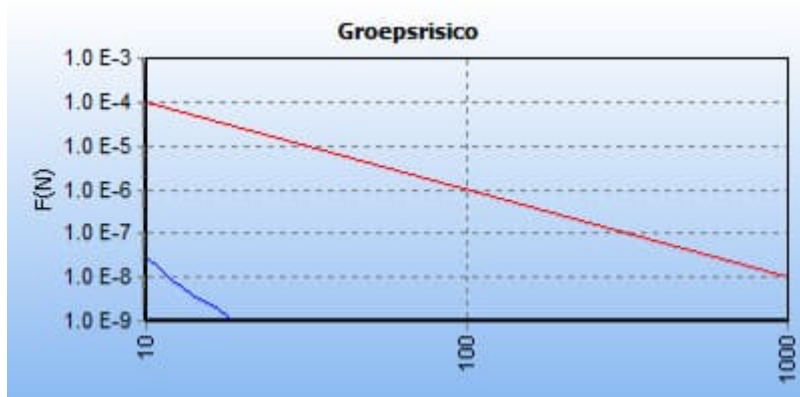
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 8174_leiding-Z-530-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 440.00 en stationing 1440.00



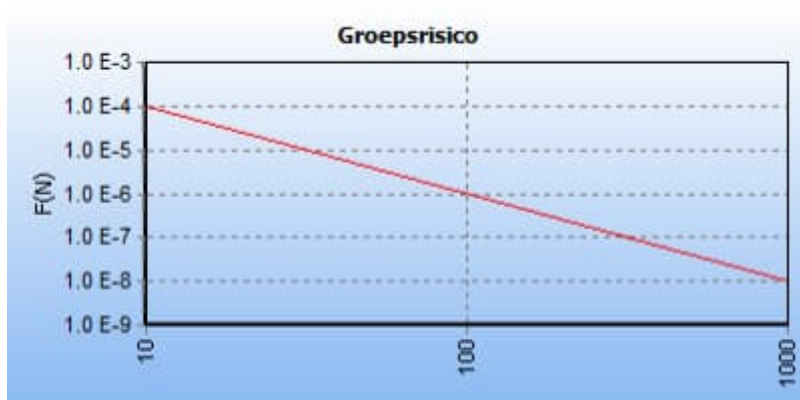
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20.00 en stationing 1020.00



5.16 Figuur 5.16 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.17 Figuur 5.17 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.18 Figuur 5.18 FN curve voor 8174_leiding-Z-540-51-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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.