

Kwantitatieve risicoanalyse
Locatie Marissink
Nieuw-Heeten

Omgevingsvergunningen

Wijzigingsplannen

Uw specialist in Bestemmingsplannen

Rood voor Rood - Ruimte voor Ruimte

Ruimtelijk advies

KWANTITATIEVE RISICOANALYSE

LOCATIE MARISSINK, NIEUW-HEETEN

Auteur: C. Bouwhuis
Status: Definitief
Datum: December 2019
Projectnummer: 2019-385



*Dokter van Deenweg 13
8025 BP Zwolle*

*Twentepoort Oost 16a
7609 RG Almelo*

*T: 0546 - 45 44 66
E: info@bjz.nu
I: www.bjz.nu*

Samenvatting

Aan de rand van de kern Nieuw-Heeten ligt een onbebouwd agrarisch perceel. De gemeente Raalte is voornemens het gebied in ontwikkeling te brengen ten behoeve van circa 33 woningen. Het betreft een uitbreidingsgebied van de kern Nieuw-Heeten. Het gaat om een combinatie van vrijstaande woningen, tweekappers en rijwoningen.

Omdat uitvoering van dit project niet in overeenstemming is met het geldende bestemmingsplan is een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk. In het bestemmingsplan dient aangetoond te worden dat de voorgenomen ontwikkeling uit ruimtelijk oogpunt verantwoord is. Eén van deze zaken betreft het aspect 'externe veiligheid'.

Volgens het Besluit externe veiligheid buisleidingen worden gemeenten namelijk verplicht om bij het opstellen van bestemmingsplannen of een projectafwijkingbesluit (waboprojectbesluit) rekening te houden met het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar object bij een buisleiding wordt toegelaten, wordt een waarde in acht genomen van 10-6 per jaar met betrekking tot het plaatsgebonden risico voor kwetsbare objecten.

In dit geval worden er 36 kwetsbare objecten, betreffende de woningen, gerealiseerd. Op basis van kengetallen gaat het om de toevoeging van 132 personen (gemiddeld 3,67 personen per woning). In de nabijheid van de beoogde locaties van de woningen liggen verscheidene buisleidingen van de Nederlandse Gasunie B.V.

Met behulp van het programma CAROLA is bepaald of voldaan wordt aan de risiconormen voor de Externe Veiligheid, zoals die zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen. De gebruiker kan de risico's berekenen op basis van locatiespecifieke leidinggegevens, die bij de leidingeigenaar moeten worden opgevraagd. Het resultaat van een berekening bestaat uit de plaatsgebonden risicocontouren (PR-contouren) en de FN- curve voor het groepsrisico (GR). Het rekenpakket beschikt over een functionaliteit waarmee wordt bepaald bij welke leidingkilometer de grootste overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt bereikt.

Bij de berekening is, zoals aangegeven, uitgegaan van een maximale toename van 132 personen binnen het plangebied. Voor de bestaande, omliggende functies is een inventarisatie gemaakt van de verschillende functies in de nabijheid van het plangebied. Voor de verschillende functies/typegebieden is een bevolkingsdichtheid (personen/ha) ingevoerd op grond van de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico'. Het gaat hierbij voornamelijk om agrarische bedrijven, woningen en recreatieverblijven.

Het groepsrisico is na invulling van het plan voor de betreffende gasleiding lager dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Inhoudsopgave

1 Inleiding.....	6
2 Invoergegevens	9
2.1 Interessegebied.....	9
2.2 Relevante leidingen	9
2.3 Populatie	11
3 Plaatsgebonden risico	14
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-511-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-511-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	19
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-N-557-36-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	20
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-N-558-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	20
3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-N-558-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	21
4 Groepsrisico screening.....	22
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-511-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-511-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	29
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-N-557-36-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	30
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-N-558-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	31
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-N-558-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	31
5 FN curves	33
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6412_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1640.00 en stationing 1640.00	33
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6412_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00	33
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6412_leiding-A-511-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 390.00 en stationing 1220.00	34

5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 6412_leiding-A-511-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 200.00	34
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 6412_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	34
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 6412_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	35
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 6412_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 660.00 en stationing 1660.00	35
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 6412_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 660.00 en stationing 1660.00	35
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor 6412_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00	36
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor 6412_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00	36
5.11	Figuur 5.11 FN curve voor 6412_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00	36
5.12	Figuur 5.12 FN curve voor 6412_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 940.00 en stationing 1940.00	37
5.13	Figuur 5.13 FN curve voor 6412_leiding-N-557-36-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	37
5.14	Figuur 5.14 FN curve voor 6412_leiding-N-558-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 870.00 en stationing 1870.00	37
5.15	Figuur 5.15 FN curve voor 6412_leiding-N-558-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	38
6	Conclusies	39
7	Referenties	40

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. 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].

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

Op de volgende pagina is een overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden weergegeven.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgd methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> 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	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 20-12-2019.

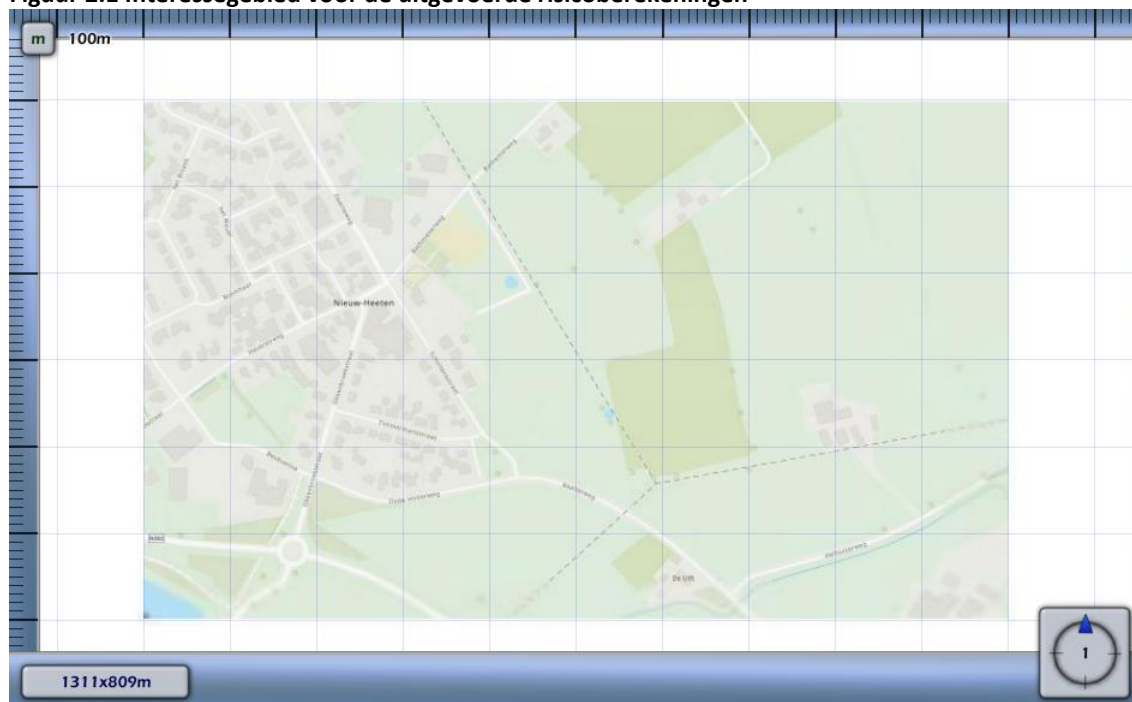
Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Users\Algemeen\Documents\carola projecten\Carola Nieuw Heeten Locatie Marissink\Carola Locatie Marissink.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 16-12-2019. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte 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.

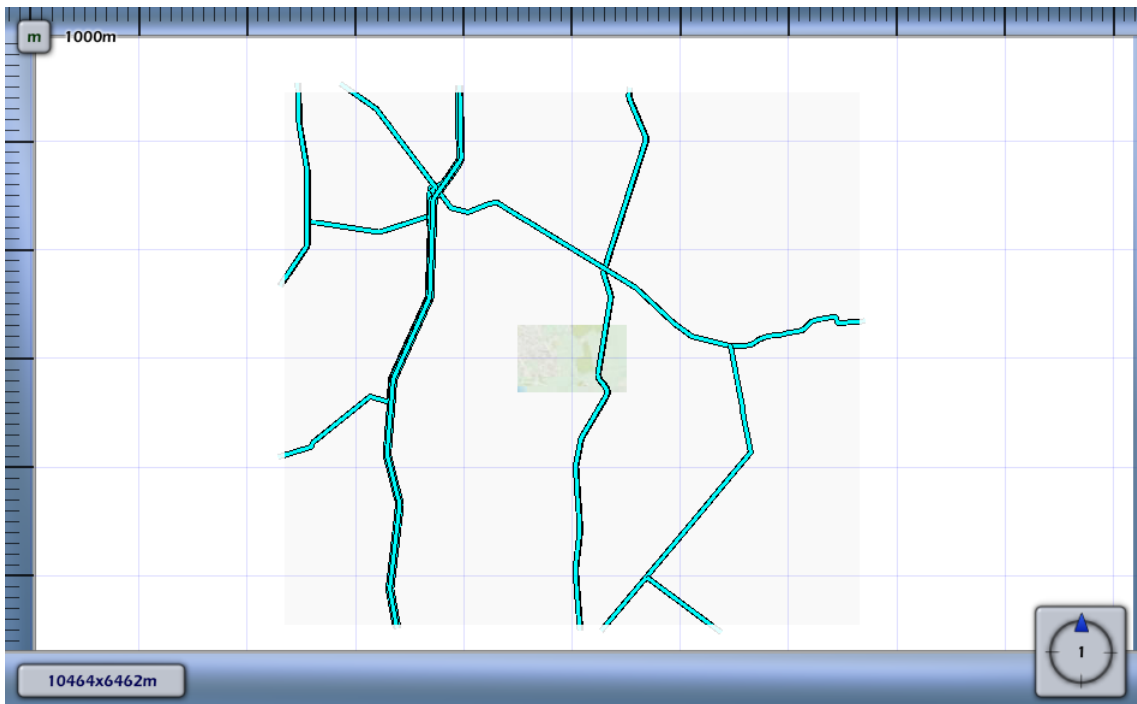
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding-A-505-deel-1	914.00	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding-A-506-deel-1	1066.80	66.20	20-12-2019



N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-511-01- deel-1	610.00	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-511-05- deel-1	406.40	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-511-deel-1	1066.80	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-522-deel-1	1219.00	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-523-deel-1	1220.00	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-529-deel-1	1220.00	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-549-deel-1	1220.00	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-588-deel-1	1219.00	66.20	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- A-662-deel-1	1219.00	79.90	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- N-557-30- deel-1	212.00	40.00	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- N-557-36- deel-1	323.80	40.00	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- N-558-40- deel-1	212.00	40.00	20-12-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6412_leiding- N-558-41- deel-1	114.30	40.00	20-12-2019

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	

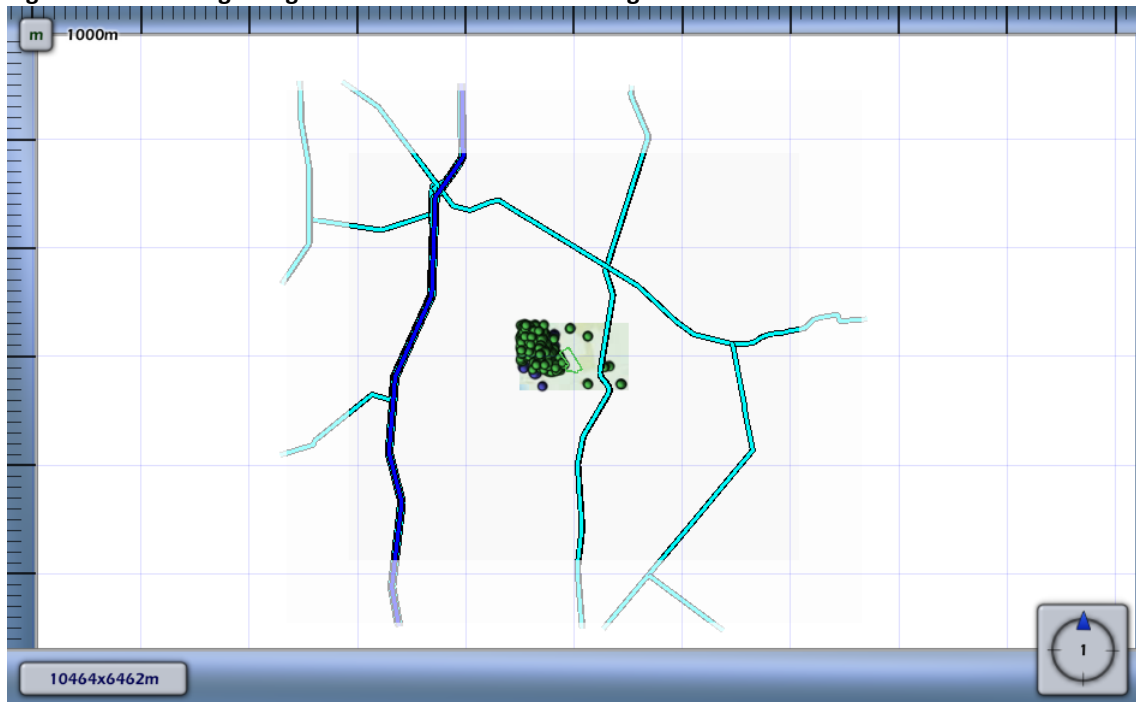
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
6412_leiding-N-558-40-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1520.060	1589.750

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Wonen	Wonen	132.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

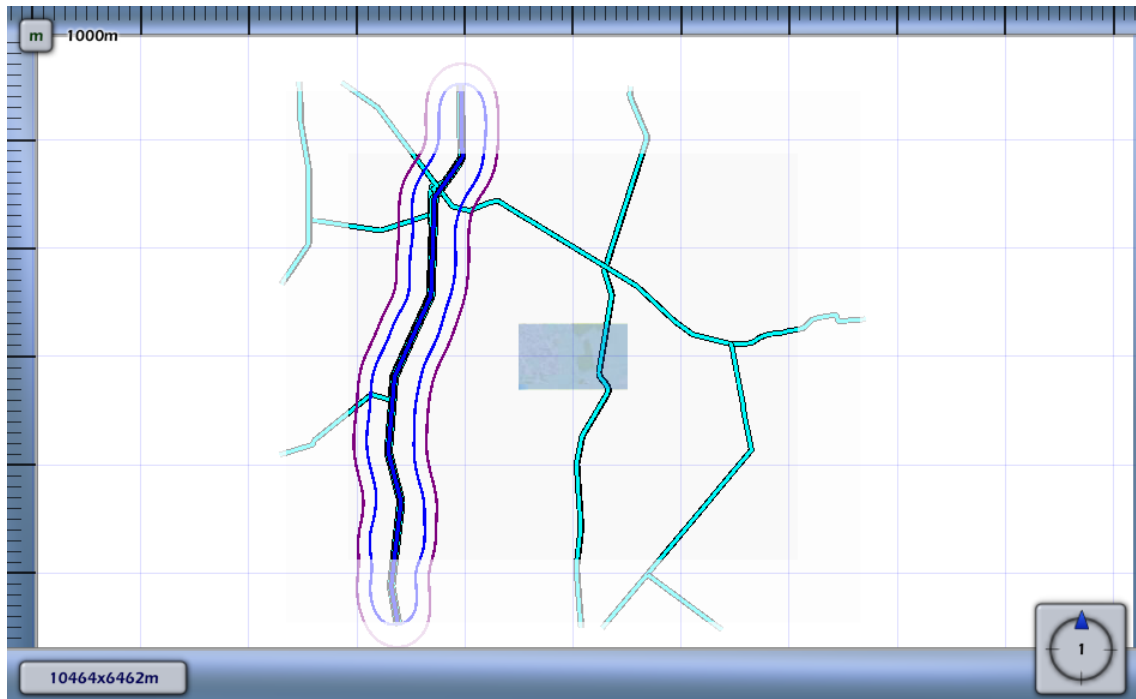
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatiebestanden\Locatie+Marissink_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	110	
populatiebestanden\Locatie+Marissink_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	36	
populatiebestanden\Locatie+Marissink_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	162	
populatiebestanden\Locatie+Marissink_geval+1_resultaten_resultaten\metadata.txt	Wonen	633	

populatiebestanden\Locatie+Marissink_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	633	
populatiebestanden\Locatie+Marissink_geval+1_resultaten_resultaten\wijzigingen.txt	Wonen		

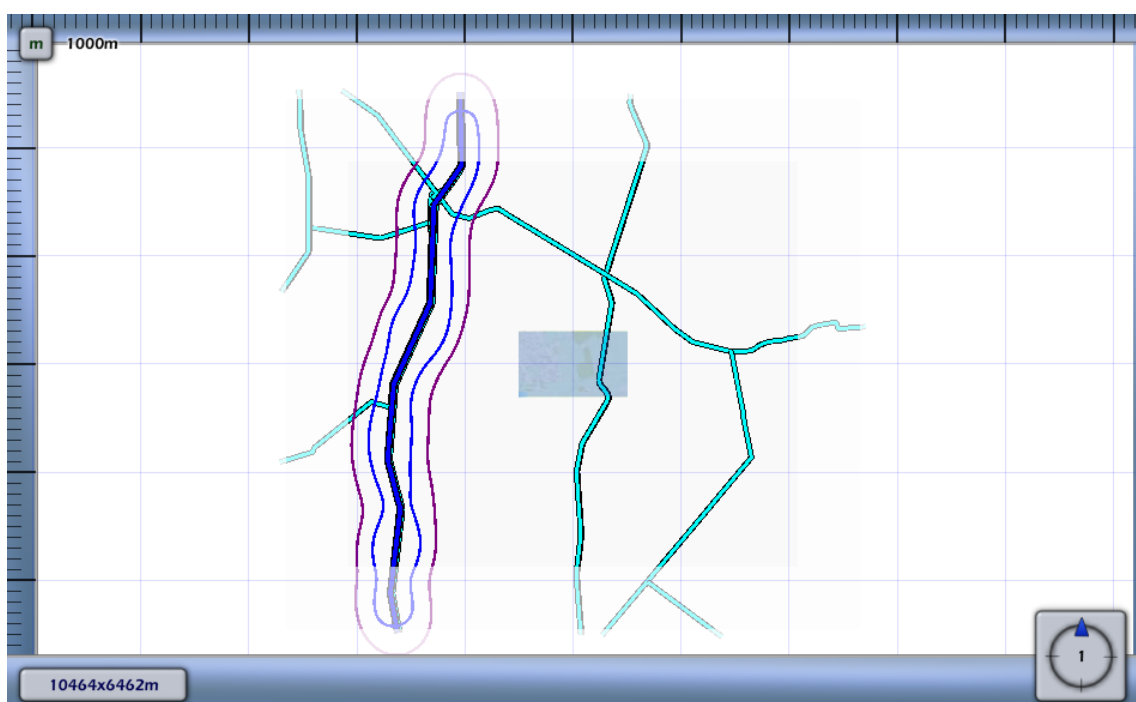
3 Plaatsgebonden risico

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.

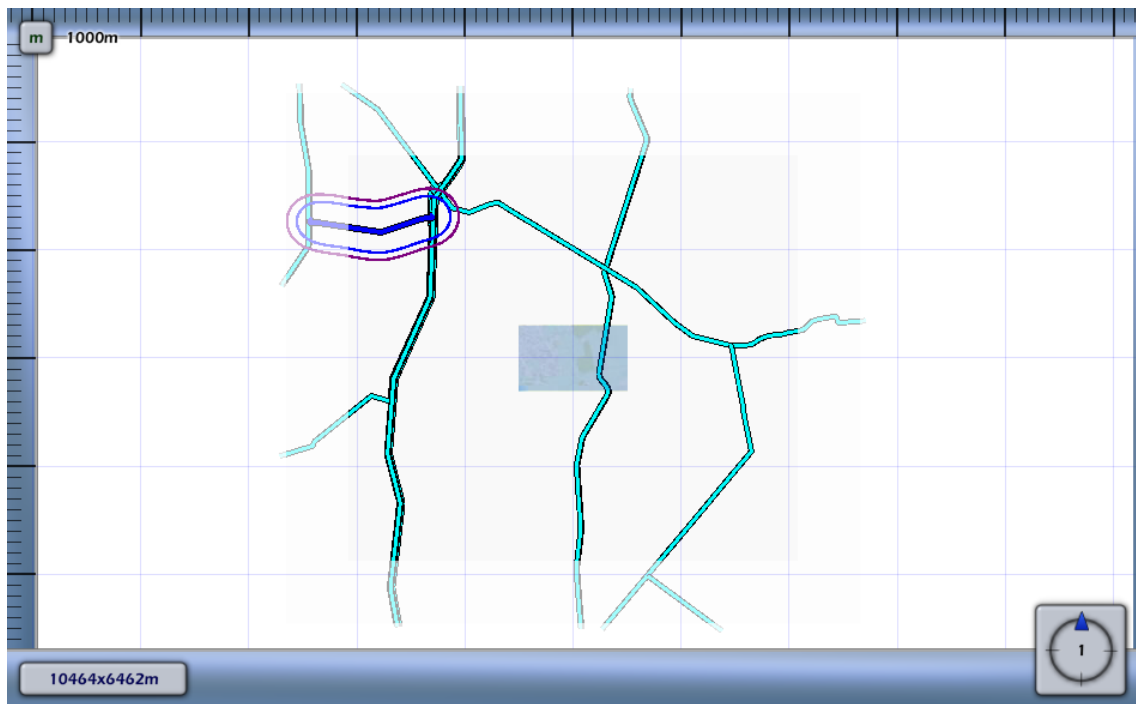
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



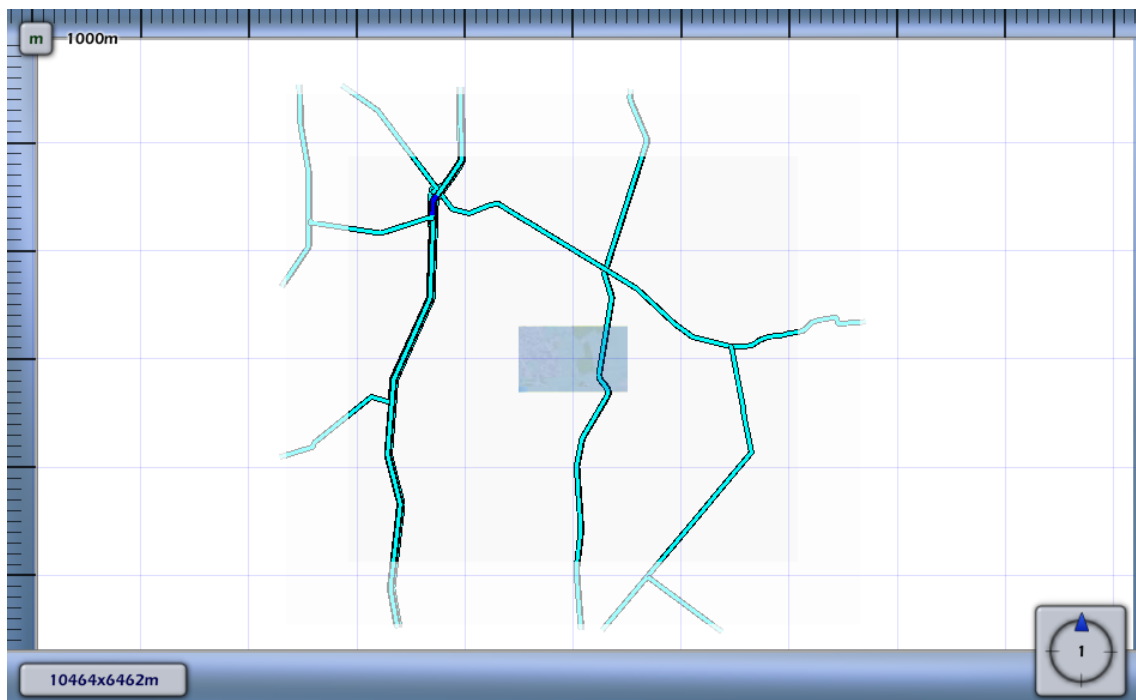
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



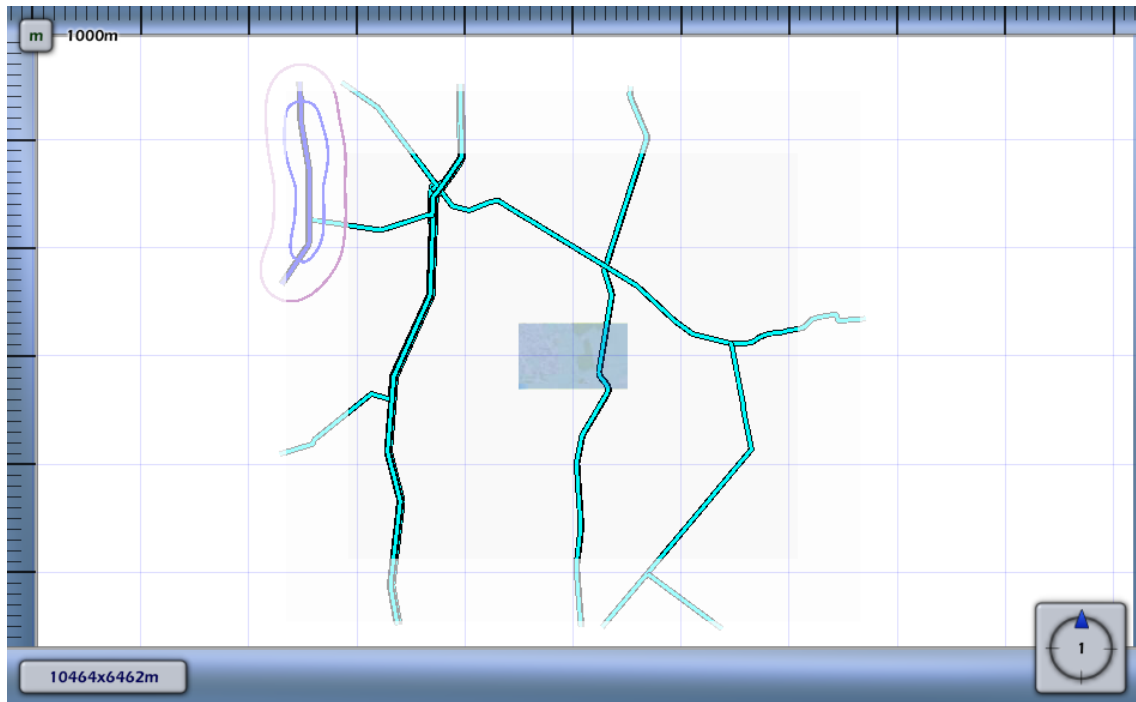
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-511-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



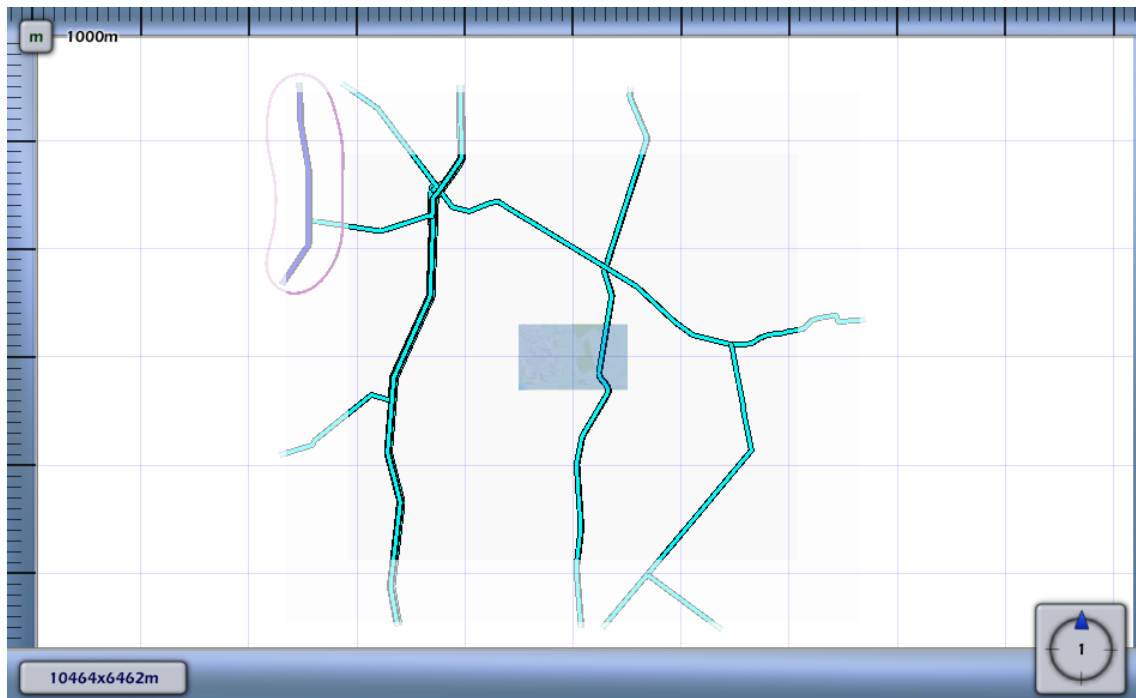
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-511-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



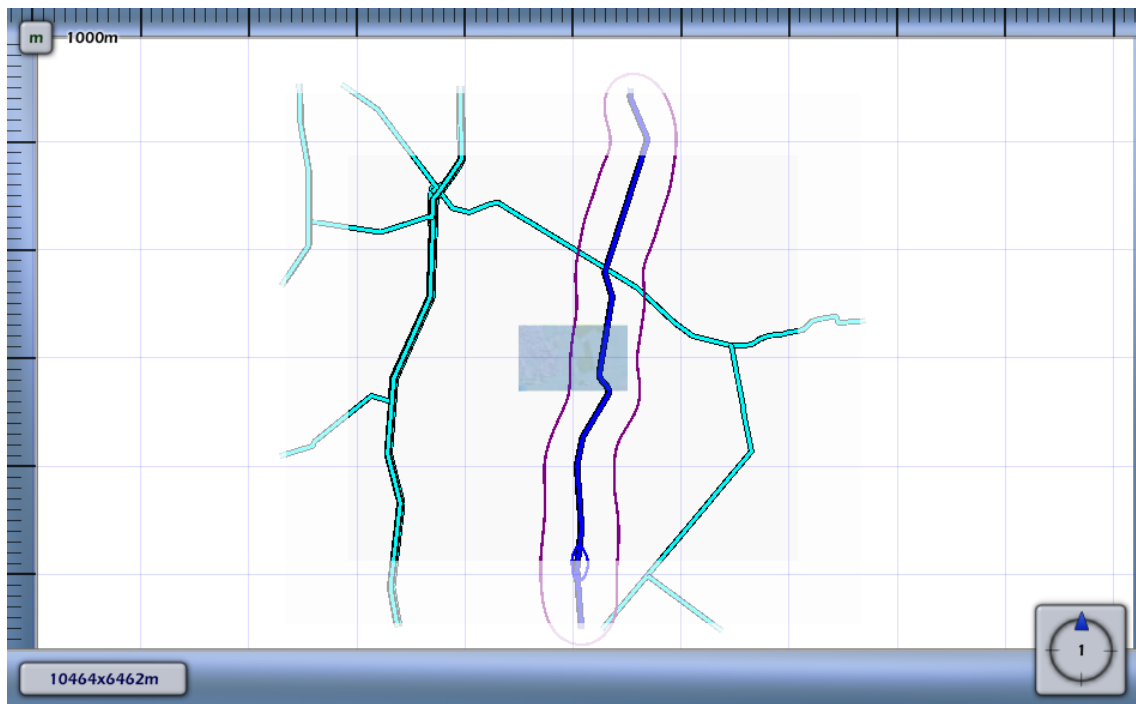
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



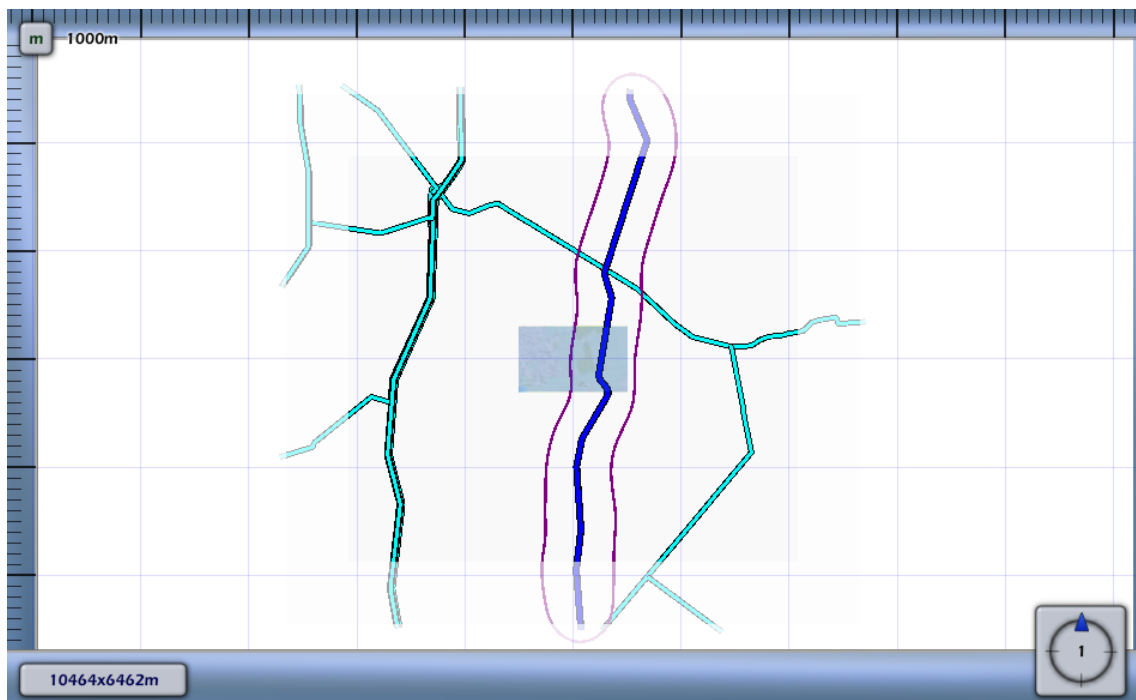
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



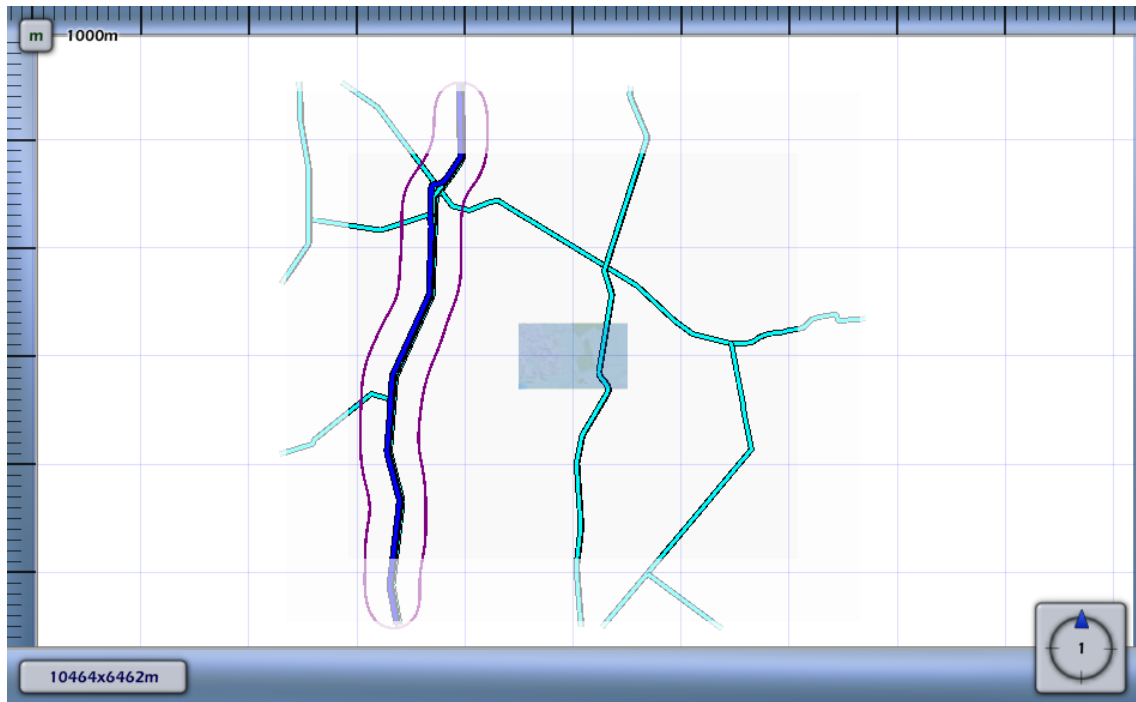
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



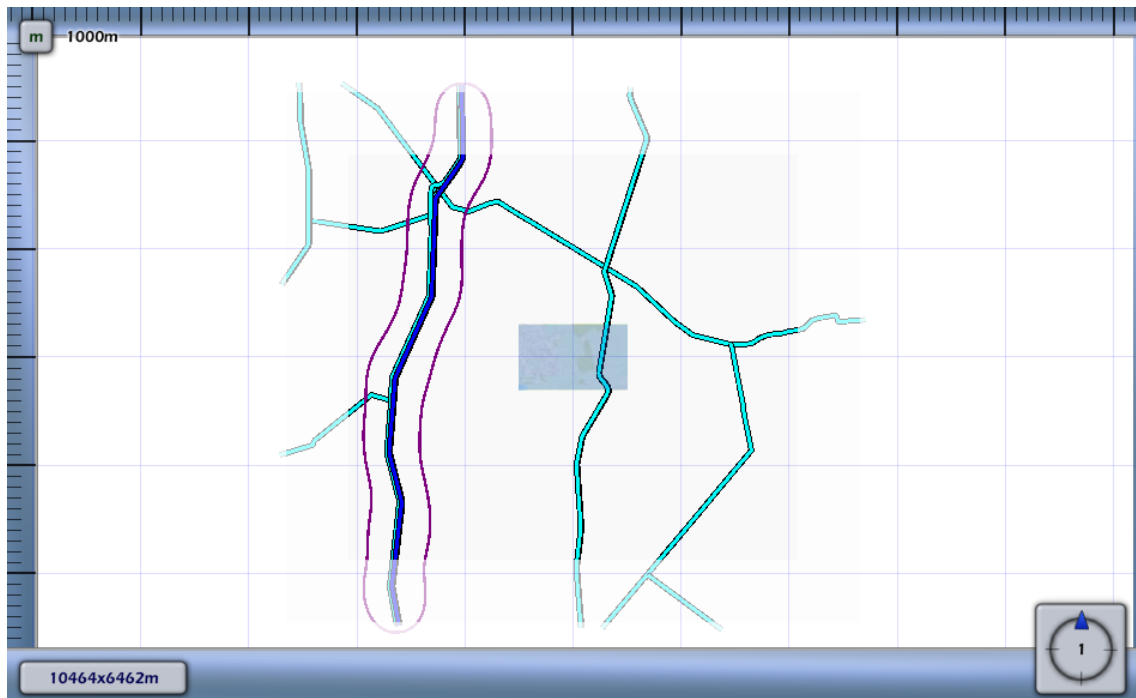
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



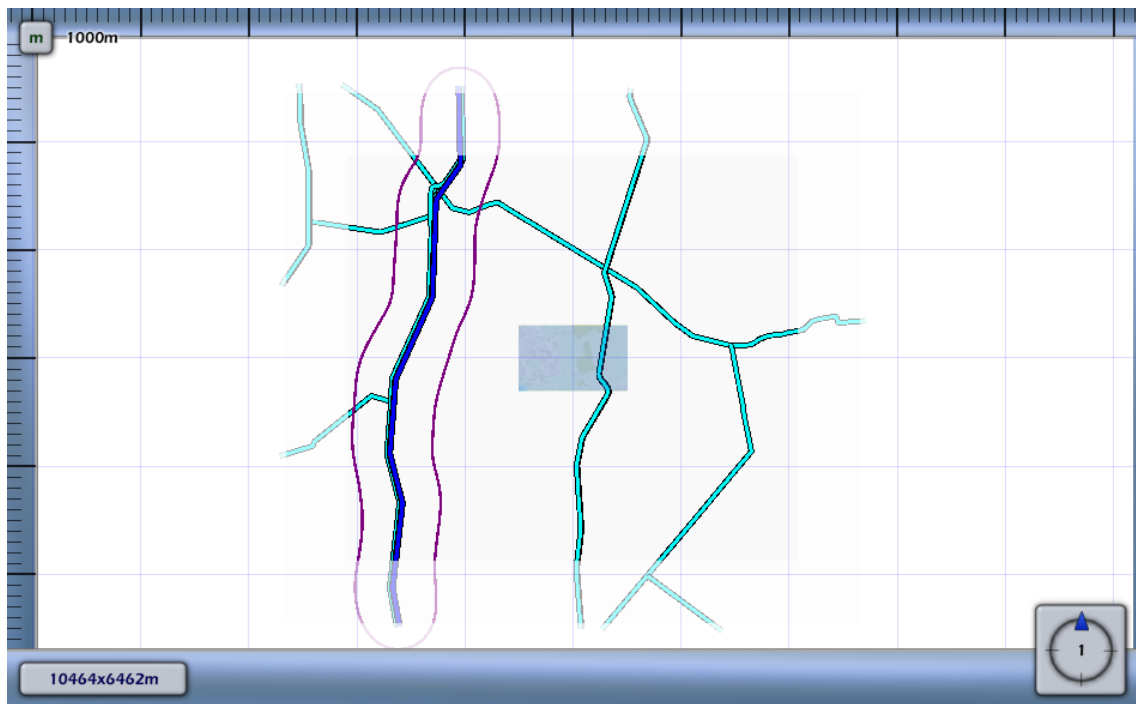
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



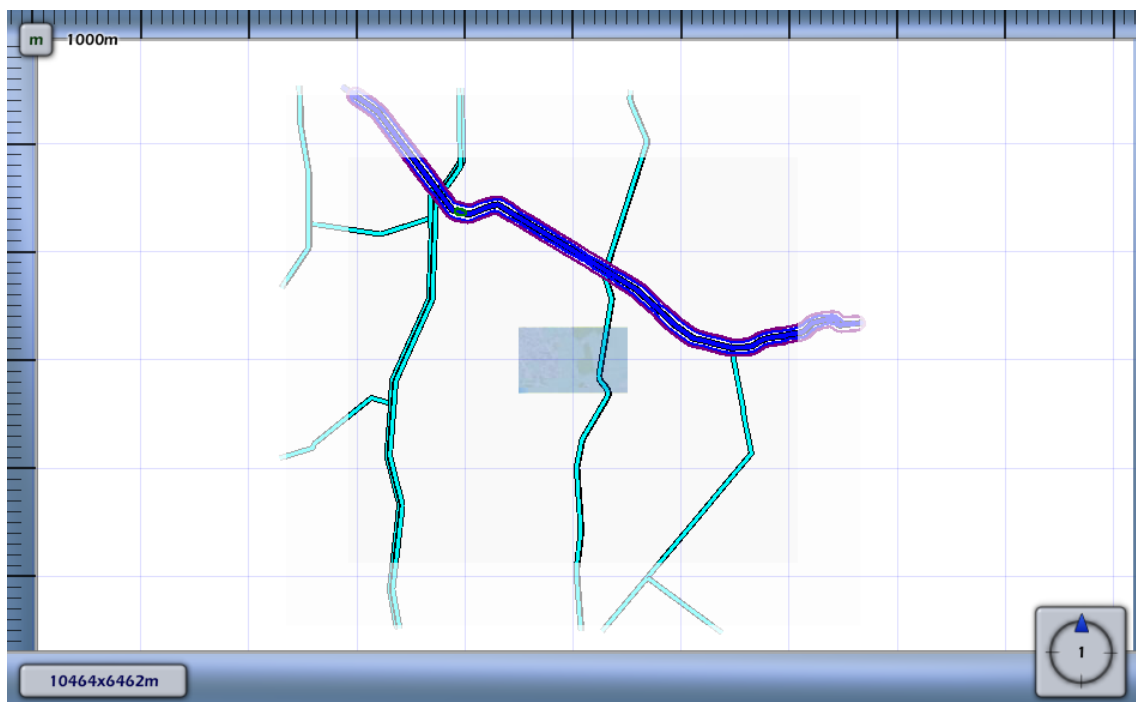
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



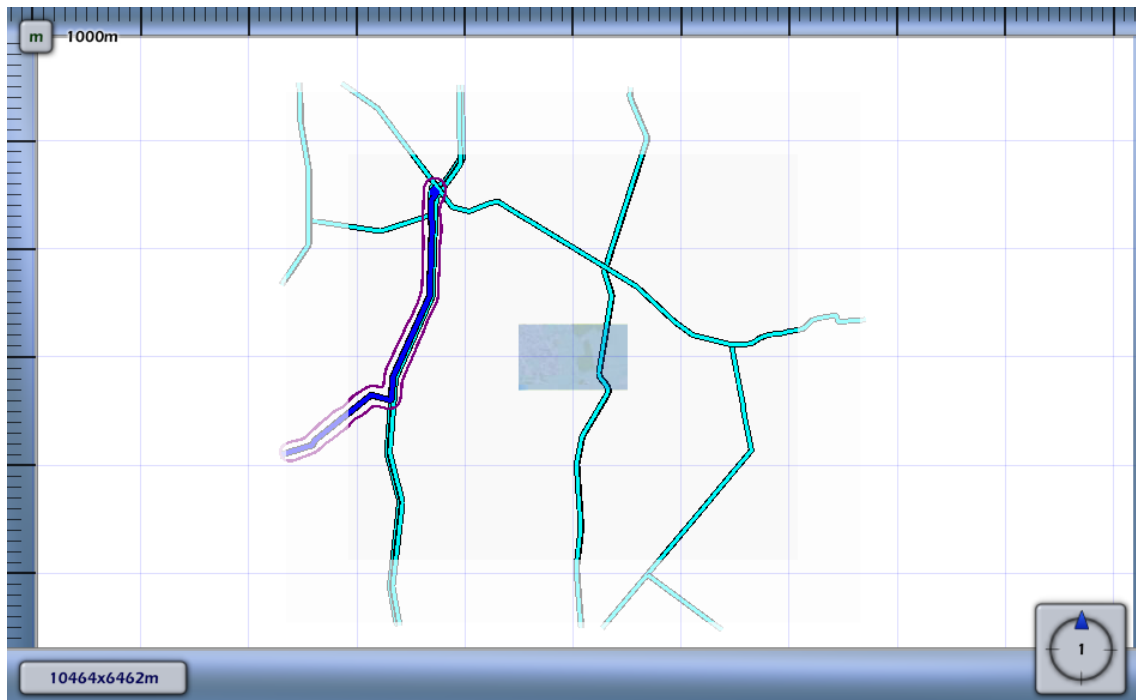
3.11 **Figuur 3.11** Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



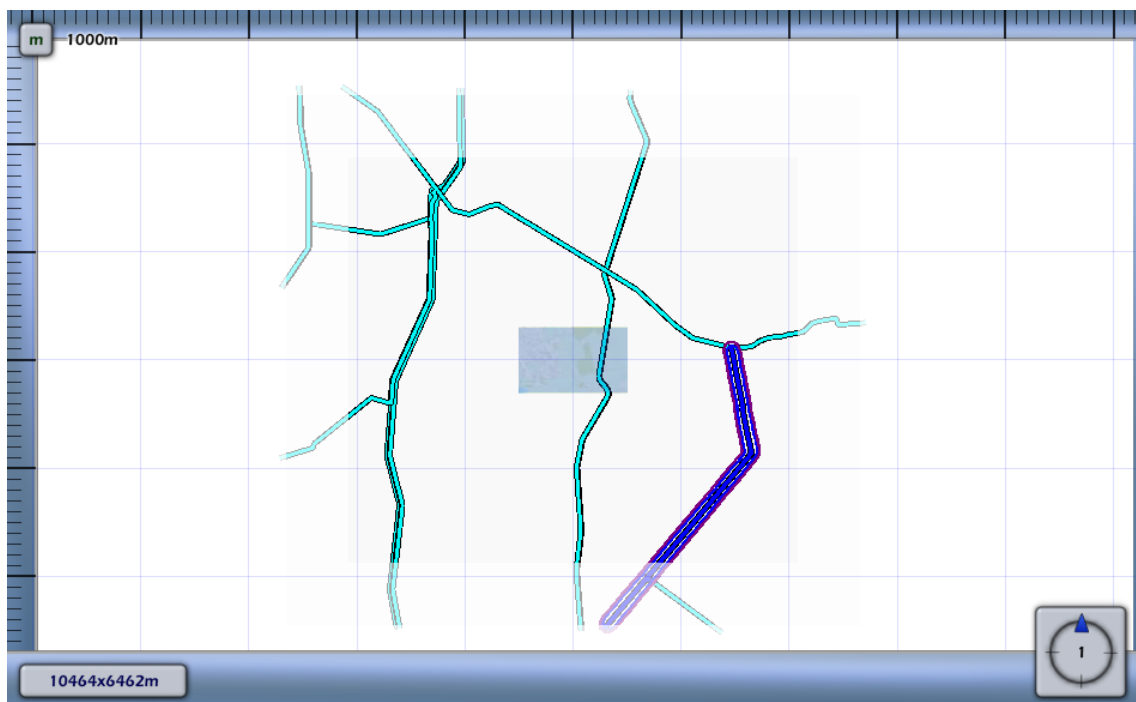
3.12 **Figuur 3.12** Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



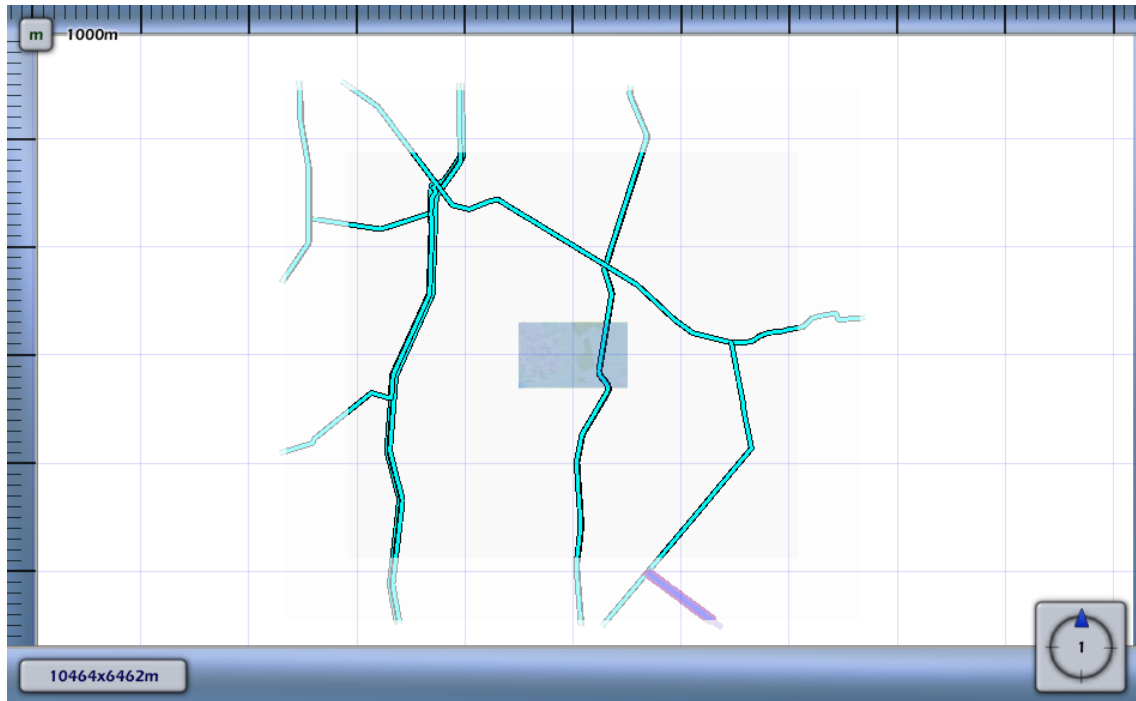
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-N-557-36-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-N-558-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 6412_leiding-N-558-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



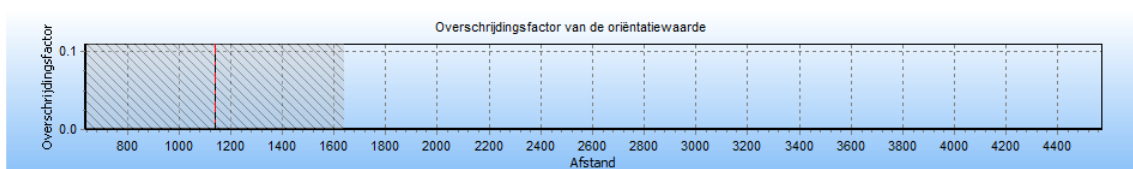
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

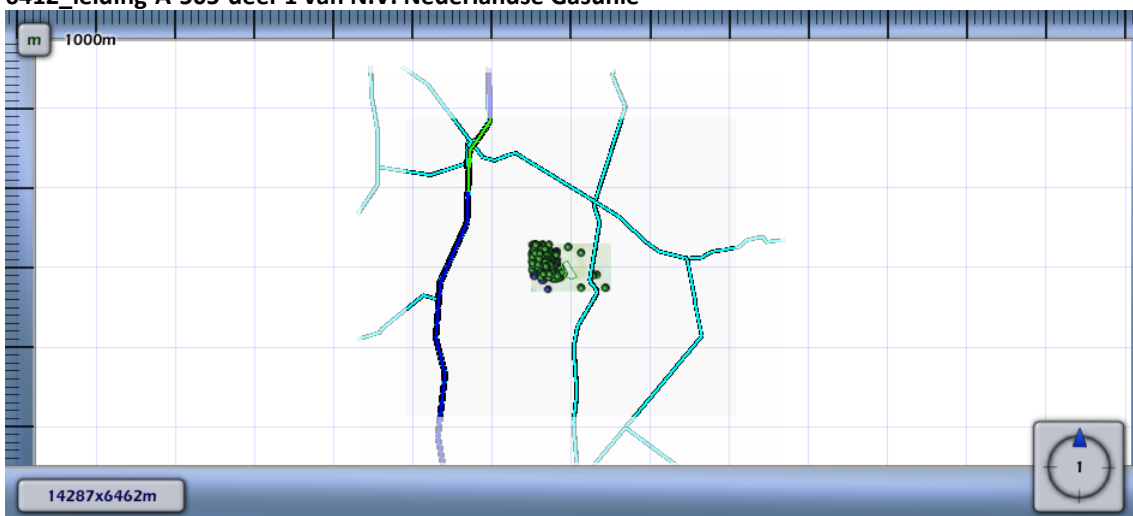
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



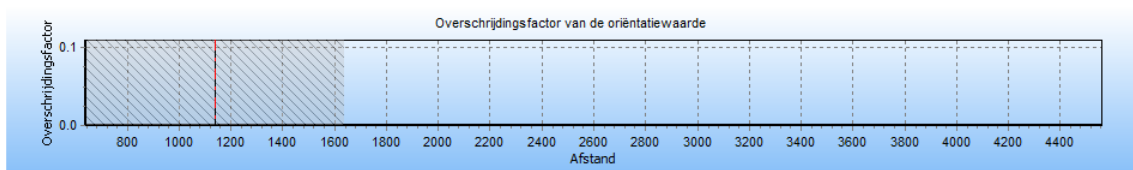
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1640.00. 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 6412_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



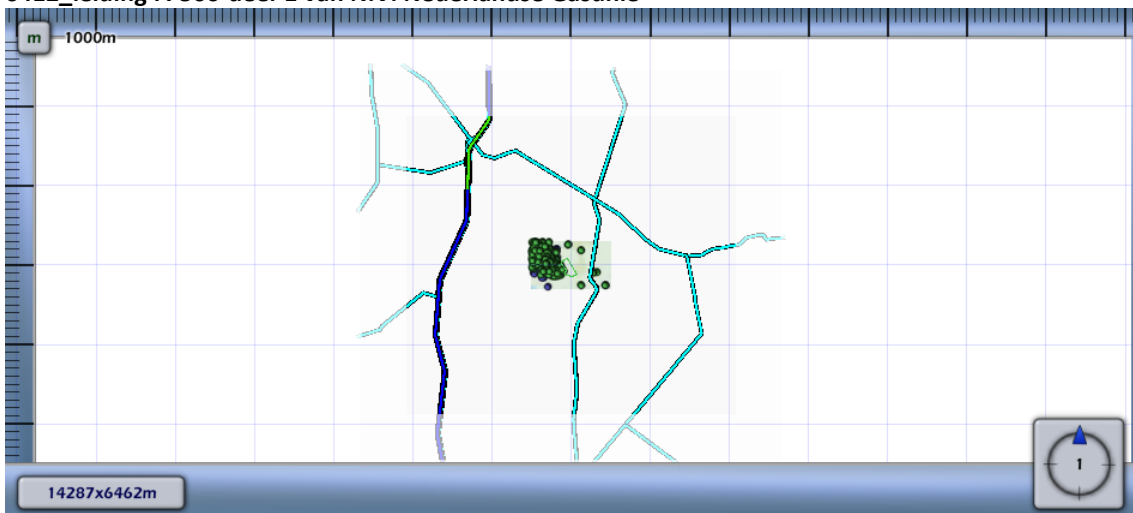
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



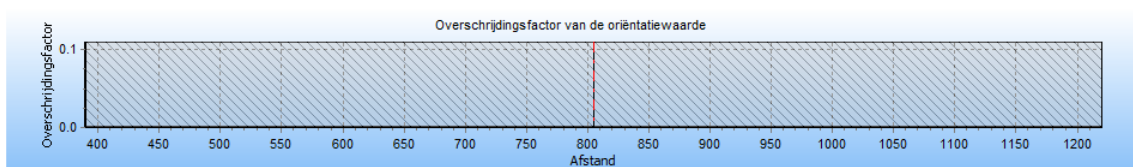
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1640.00. 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 6412_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



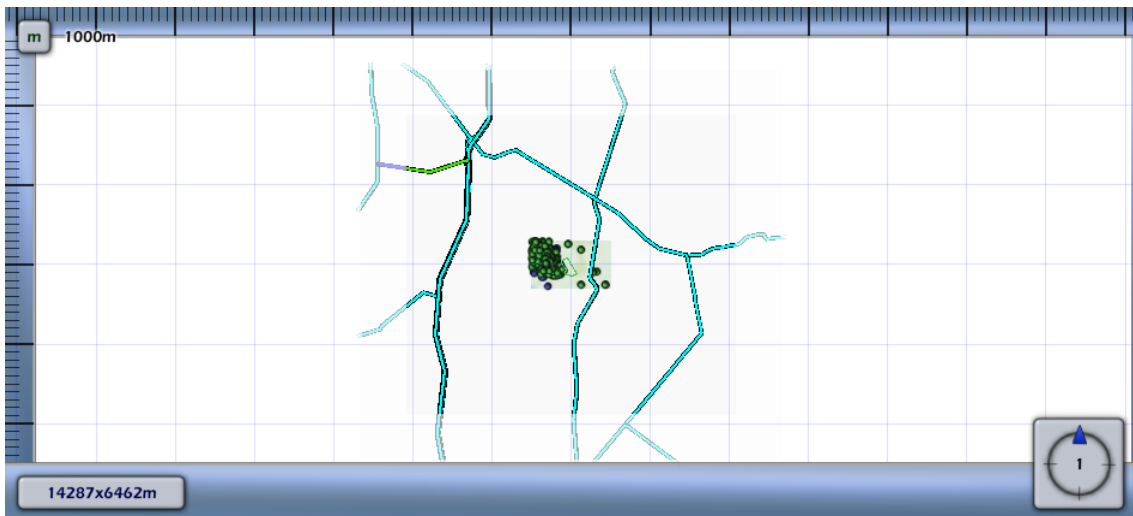
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-511-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



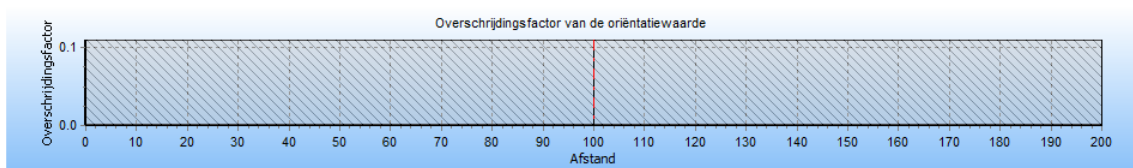
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 390.00 en stationing 1220.00. 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 6412_leiding-A-511-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



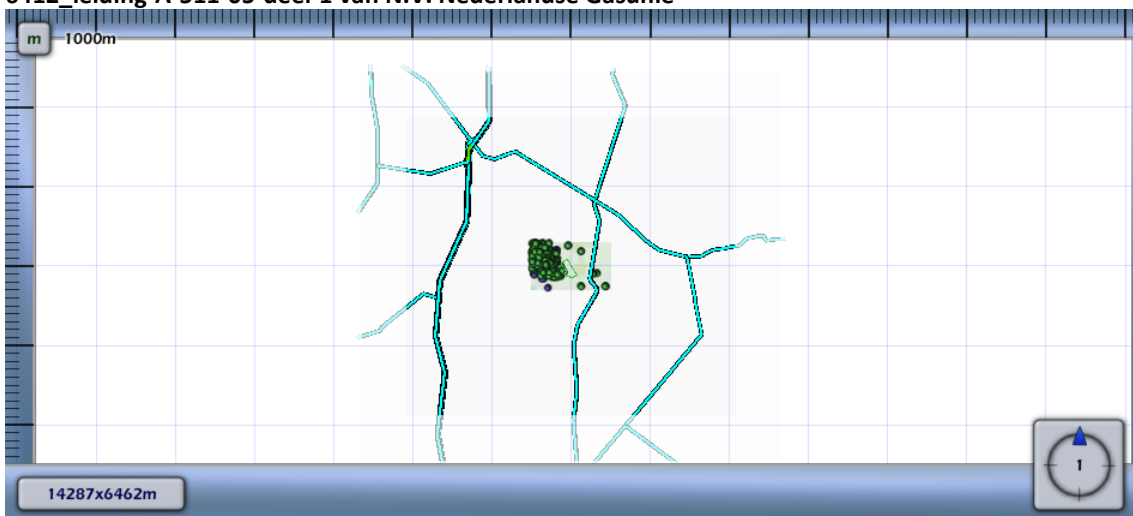
4.4 Figuur 4.4 Groeprisico screening voor 6412_leiding-A-511-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



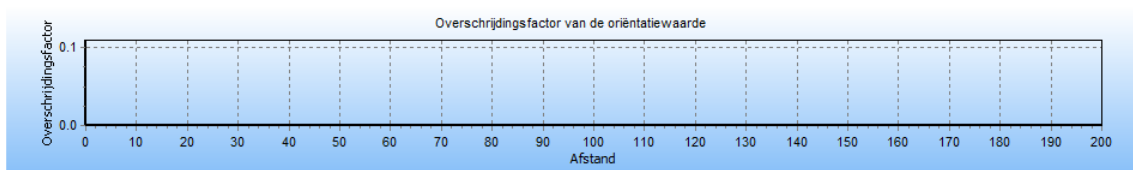
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 200.00. 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 6412_leiding-A-511-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



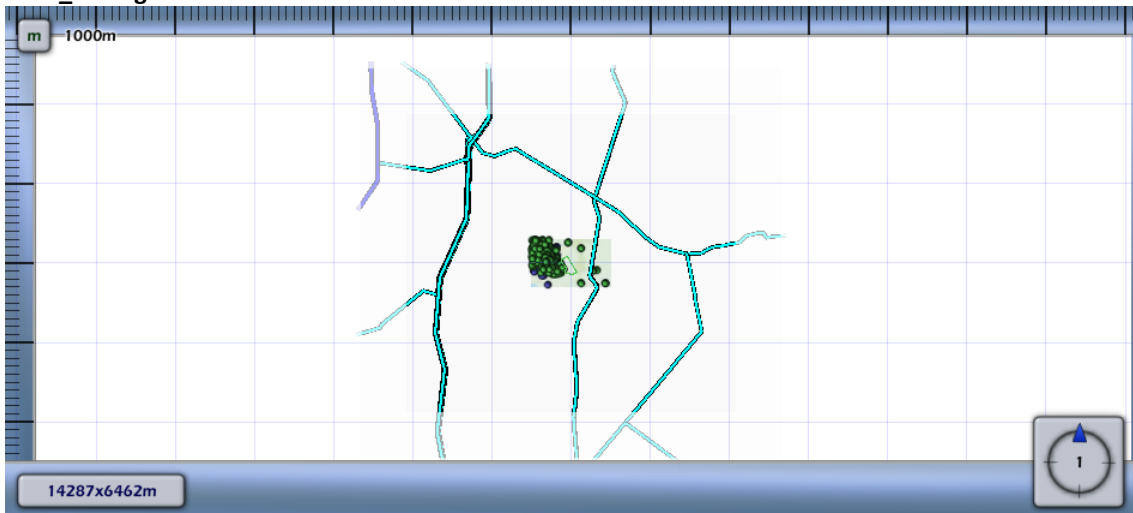
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



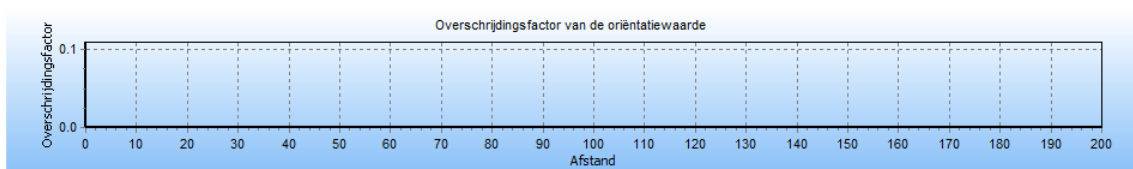
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6412_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



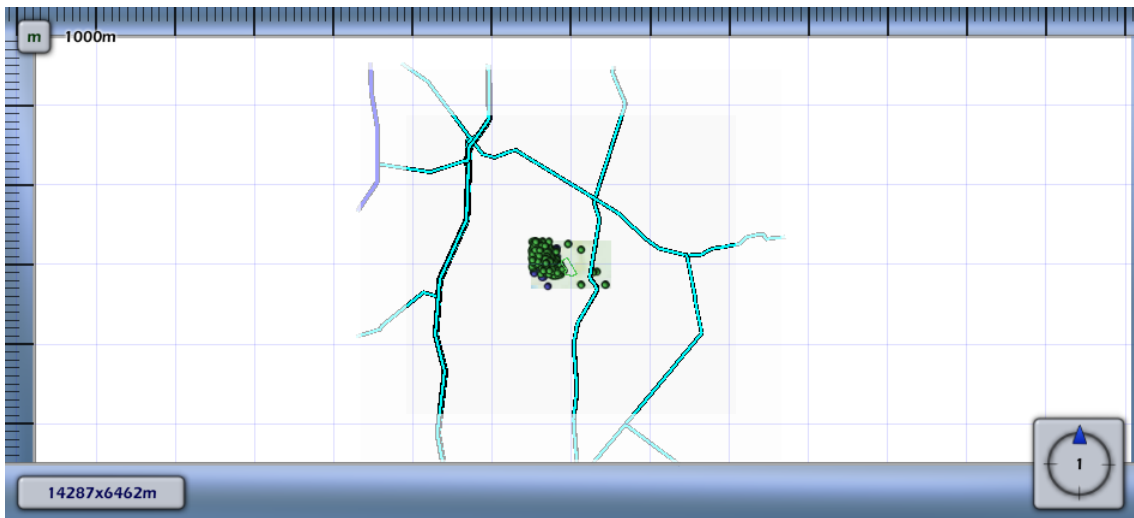
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



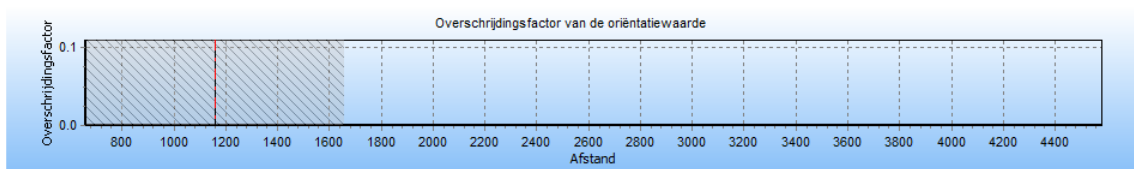
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6412_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



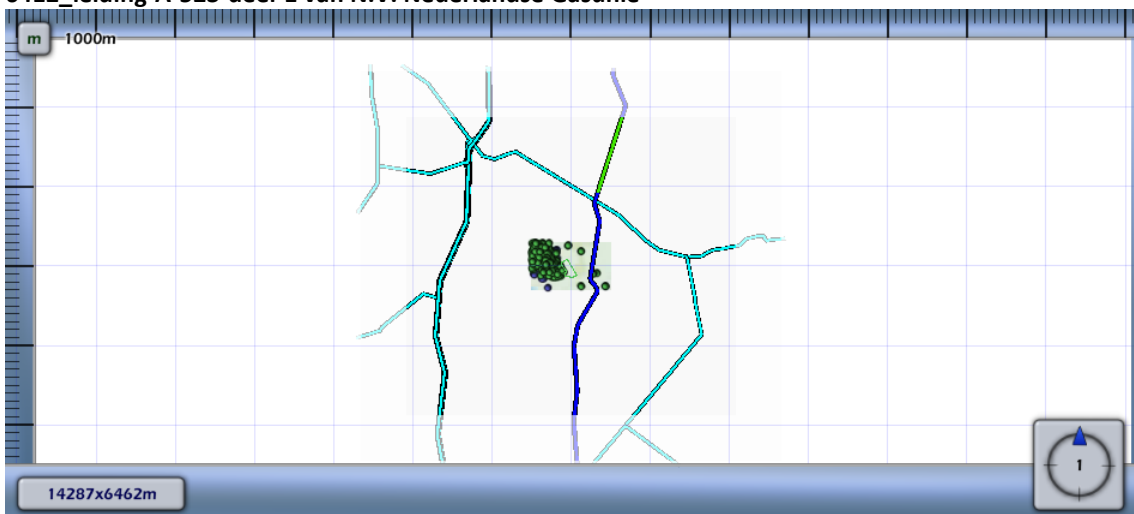
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



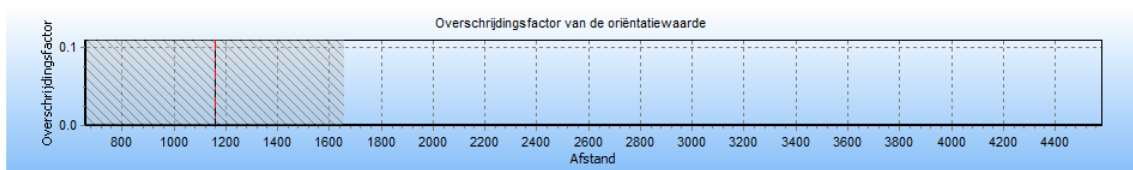
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 660.00 en stationing 1660.00. 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 6412_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



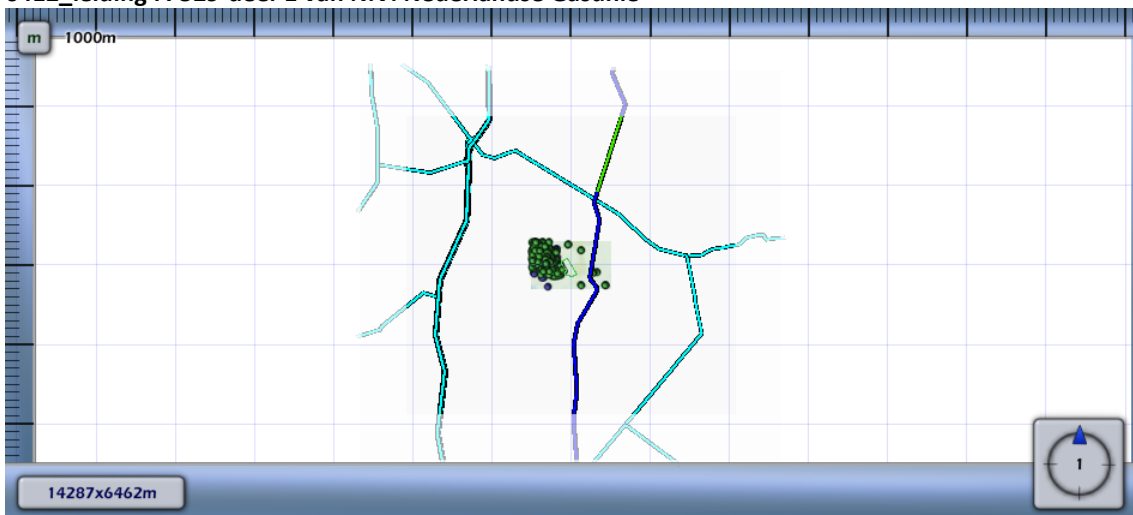
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



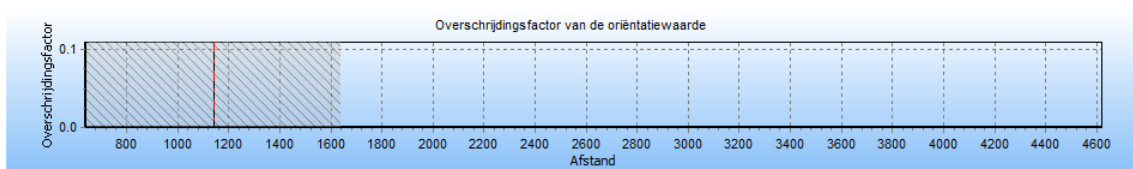
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 660.00 en stationing 1660.00. 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 6412_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



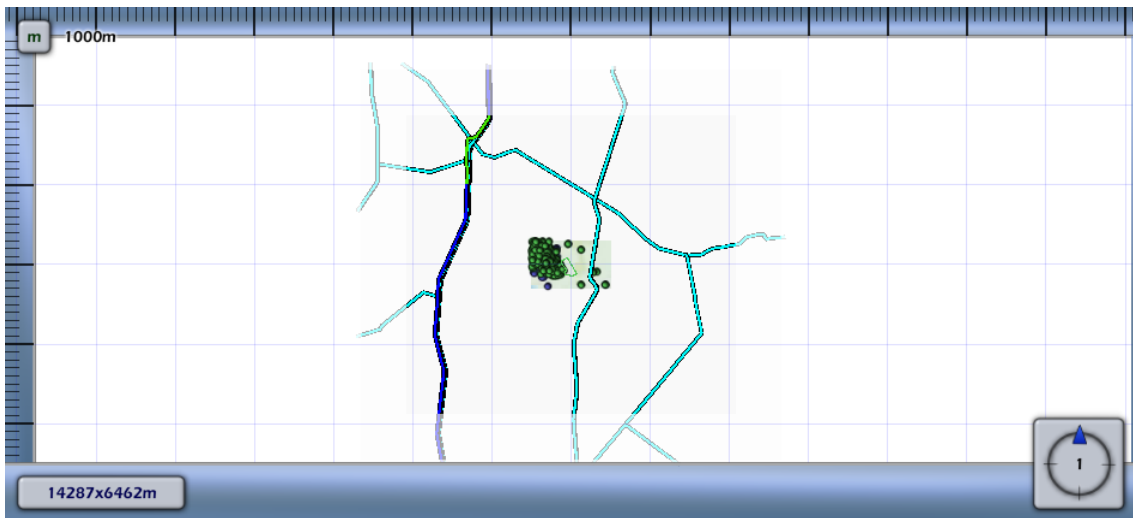
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



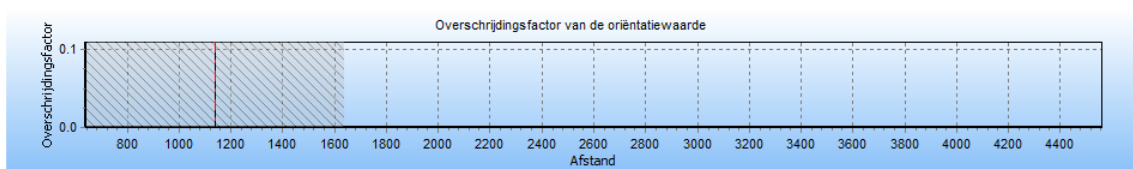
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1640.00. 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 6412_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



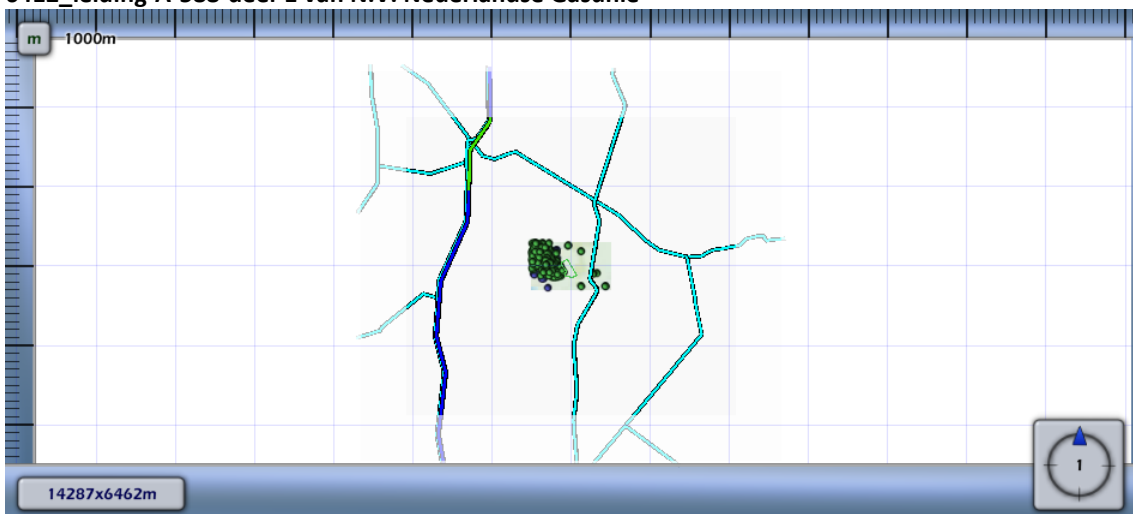
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



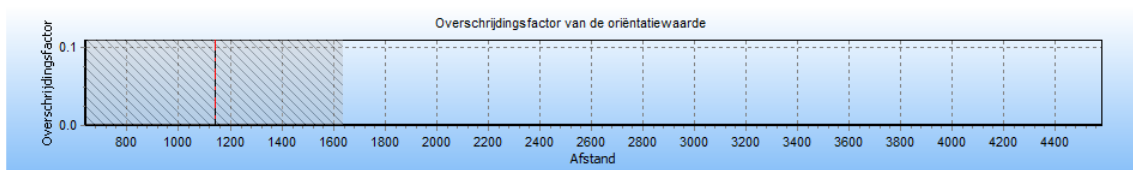
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1640.00. 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 6412_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



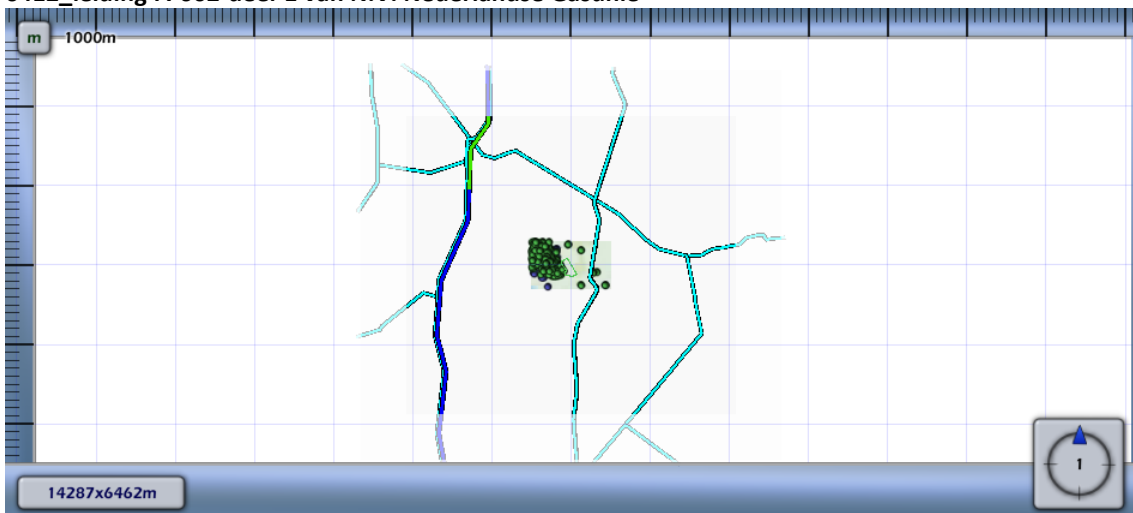
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



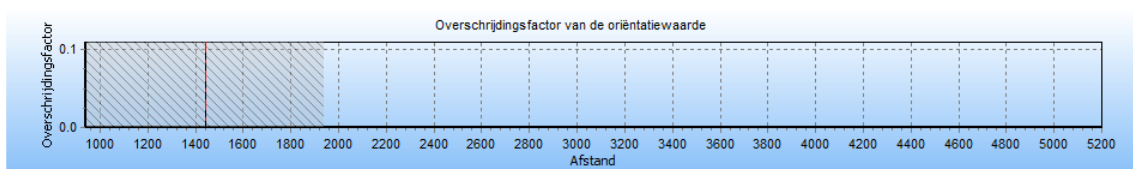
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1640.00. 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 6412_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



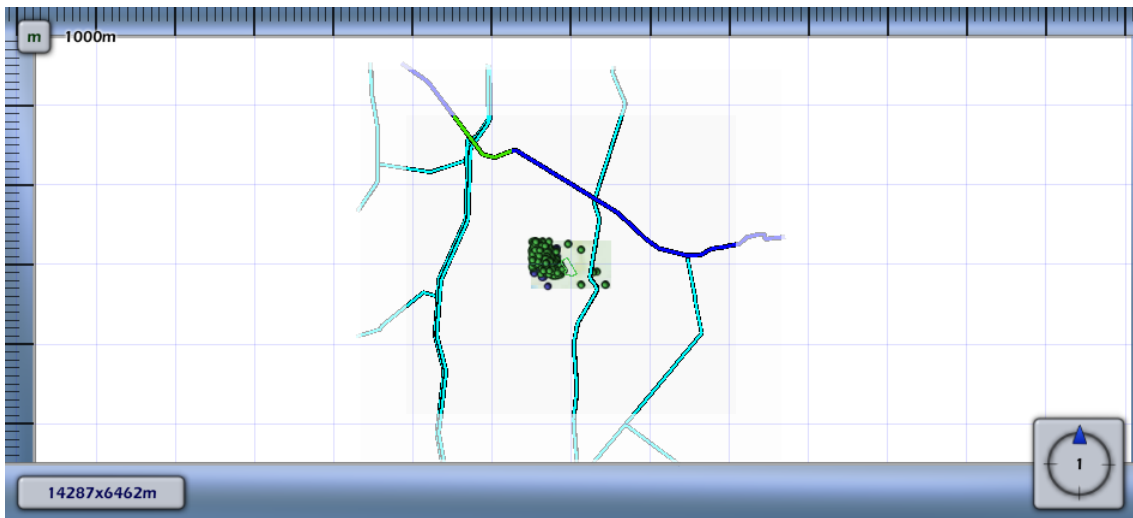
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



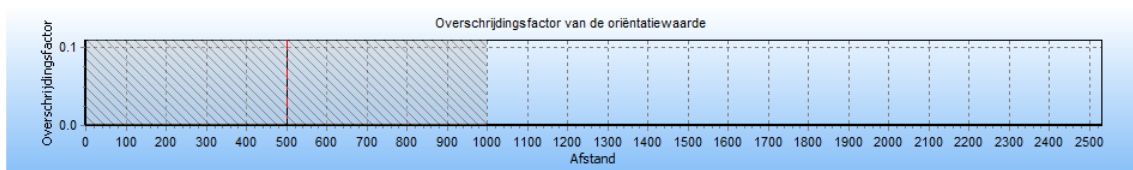
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 940.00 en stationing 1940.00. 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 6412_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



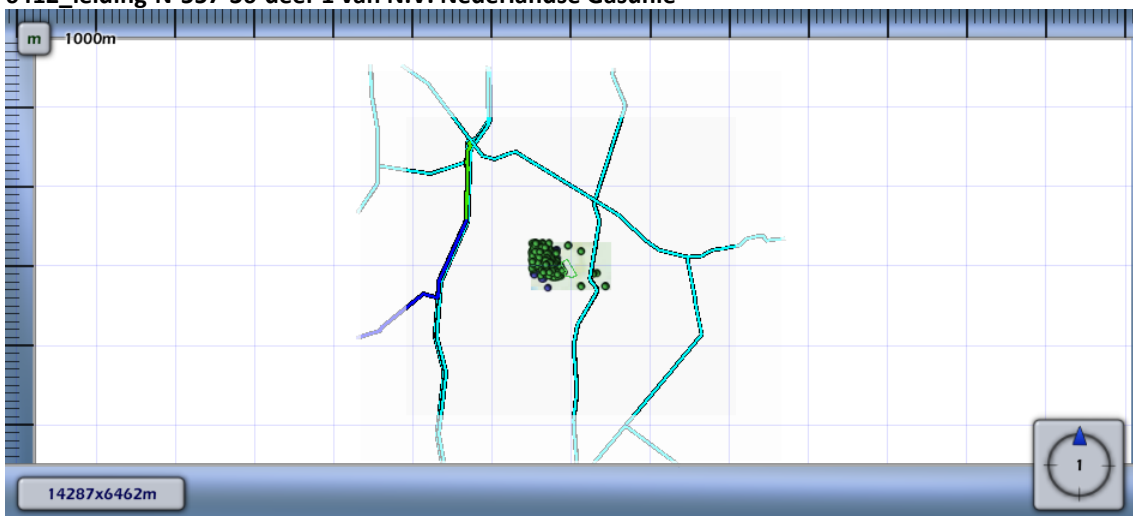
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-N-557-36-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



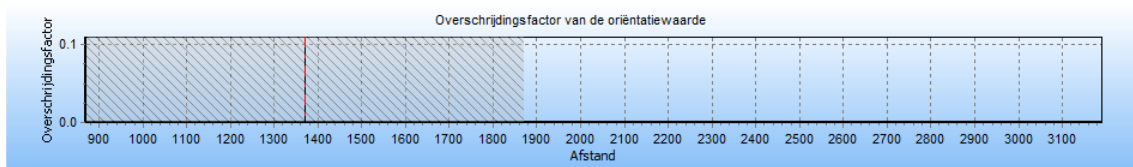
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6412_leiding-N-557-36-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



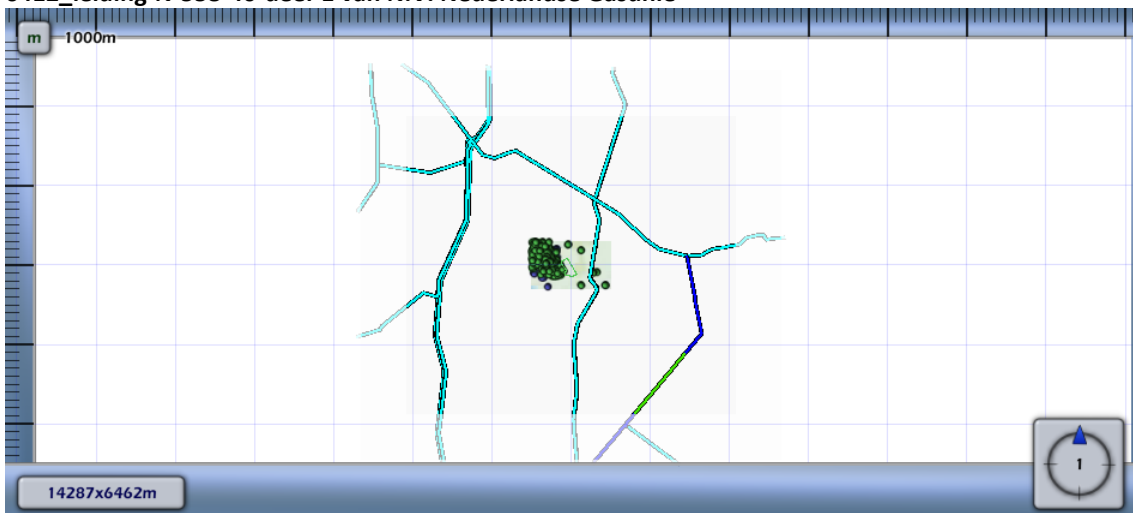
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-N-558-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



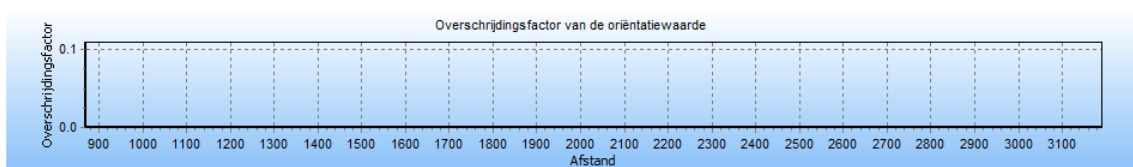
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 870.00 en stationing 1870.00. 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 6412_leiding-N-558-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



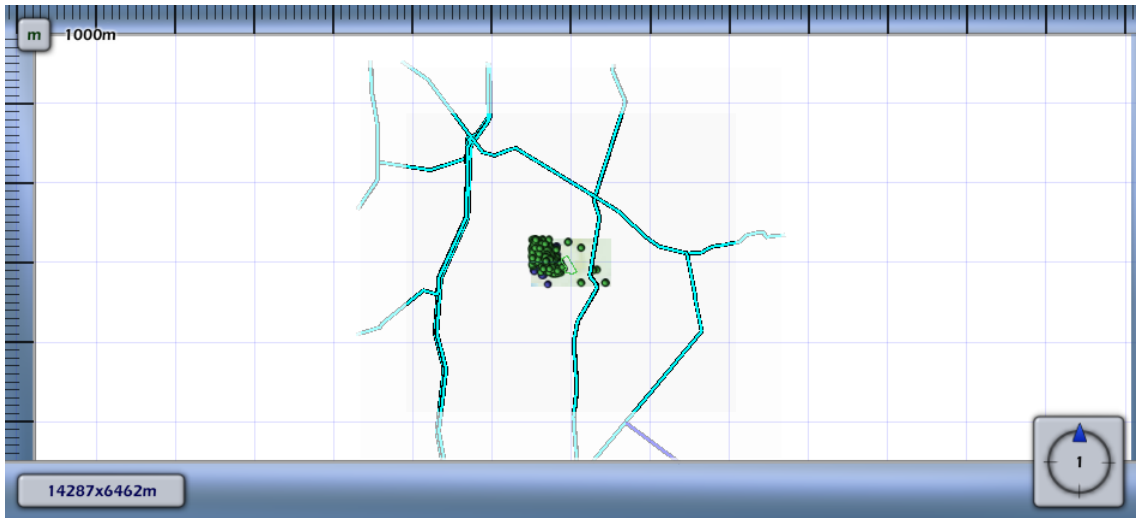
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 6412_leiding-N-558-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.15

Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6412_leiding-N-558-41-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 6412_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6412_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00



5.3 **Figuur 5.3 FN curve voor 6412_leiding-A-511-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 390.00 en stationing 1220.00**



5.4 **Figuur 5.4 FN curve voor 6412_leiding-A-511-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 200.00**



5.5 **Figuur 5.5 FN curve voor 6412_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



5.6 **Figuur 5.6 FN curve voor 6412_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



5.7 **Figuur 5.7 FN curve voor 6412_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 660.00 en stationing 1660.00**



5.8 **Figuur 5.8 FN curve voor 6412_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 660.00 en stationing 1660.00**



5.9 **Figuur 5.9 FN curve voor 6412_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00**



5.10 **Figuur 5.10 FN curve voor 6412_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00**



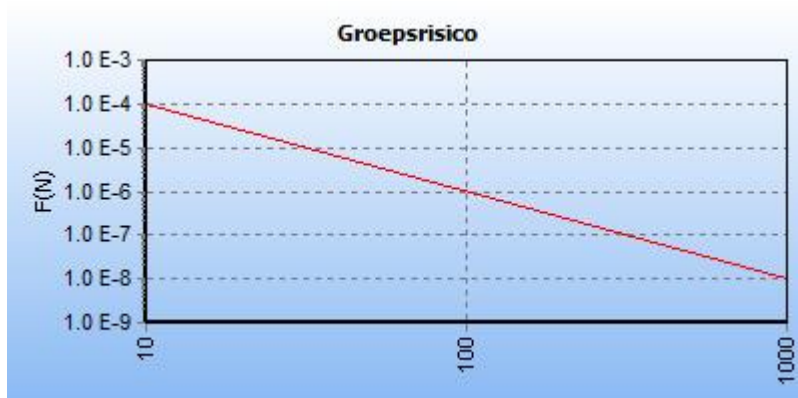
5.11 **Figuur 5.11 FN curve voor 6412_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00**



5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 6412_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 940.00 en stationing 1940.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 6412_leiding-N-557-36-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 6412_leiding-N-558-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 870.00 en stationing 1870.00



5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 6412_leiding-N-558-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

De CAROLA-berekening ten behoeve van het voorgenomen project toont aan dat het Groepsrisico kleiner is dan 0.1 van de oriëntatiewaarde. ($GR < 0.1$) Met andere woorden: de uitvoering van het plan is op basis het CAROLA-onderzoek in het kader van het Groepsrisico aanvaardbaar.

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.