

Kwantitatieve Risicoanalyse  
Doorrekenen Aardgasleidingen Gemeente  
Olst-Wijhe (deel Wijhe)

Door:  
peold

## Samenvatting

In opdracht van de Gemeente Olst-Wijhe zijn alle hogedruk aardgasleidingen doorgerekend waaronder ook het deel Wijhe. Langs dit deel wordt op een aantal plekken een plaatsgebonden risicocontour berekend welke buiten de leiding valt. In deze contouren zijn geen kwetsbare objecten toegestaan en nieuwe beperkt kwetsbare objecten onder strikte voorwaarden. Er wordt langs deze leiding geen groepsrisico berekend. Dit betekent dat er in de toekomst langs dit deel van de hoge druk aardgasleiding nog voldoende uitbreidingsmogelijkheden zijn. Wel dient rekening te worden gehouden de plaatsgebonden risicocontouren welke buiten de leiding valt.

# Inhoud

Samenvatting .....	2
1 Inleiding .....	5
2 Invoergegevens .....	7
2.1 Interessegebied .....	7
2.2 Relevante leidingen .....	7
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico .....	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-510 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-510-09 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-510-11 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-595 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-655 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-551-01 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-551-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-551-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-551-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-551-20 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	17
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-556-01 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	17
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor N-556-60 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	18
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor N-556-77 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	18
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor N-556-78 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	19
3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor N-557-28 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	19
3.16 Figuur 3.16 Plaatsgebonden risico voor N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
3.17 Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor N-557-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
4 Groepsrisico screening .....	22
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-510 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	22
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-510-09 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	23
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-510-11 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	23
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-595 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	24
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-655 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	25
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-551-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-551-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-551-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-551-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-551-20 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	30
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-556-01 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	31
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor N-556-60 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	32
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor N-556-77 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	33
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor N-556-78 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	34
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor N-557-28 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	35
4.16 Figuur 4.16 Groepsrisico screening voor N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	36

4.17	Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor N-557-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	37
5	FN curves.....	39
5.1	Figuur 5.1 FN curve voor A-510 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 16620.00 en stationing 17620.00 .....	39
5.2	Figuur 5.2 FN curve voor A-510-09 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	39
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor A-510-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	40
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor A-595 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 16740.00 en stationing 17740.00 .....	40
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor A-655 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 610.00 .....	40
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor N-551-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	41
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor N-551-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	41
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor N-551-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	41
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor N-551-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00.....	42
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor N-551-20 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 16940.00 en stationing 17940.00 .....	42
5.11	Figuur 5.11 FN curve voor N-556-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	42
5.12	Figuur 5.12 FN curve voor N-556-60 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 21310.00 en stationing 21740.00 .....	43
5.13	Figuur 5.13 FN curve voor N-556-77 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	43
5.14	Figuur 5.14 FN curve voor N-556-78 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	43
5.15	Figuur 5.15 FN curve voor N-557-28 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	44
5.16	Figuur 5.16 FN curve voor N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	44
5.17	Figuur 5.17 FN curve voor N-557-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	44
6	Conclusies.....	45
7	Referenties.....	46

# 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
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		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
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (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 <sup>-9</sup> 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 22-05-2014.

Dit project is opgeslagen onder de naam H:\externe veiligheid\doorrekenen aardgasleidingen Olst-Wijhe\doorrkenen aardgasleidingen omgeving Wijhe.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 22-05-2014.

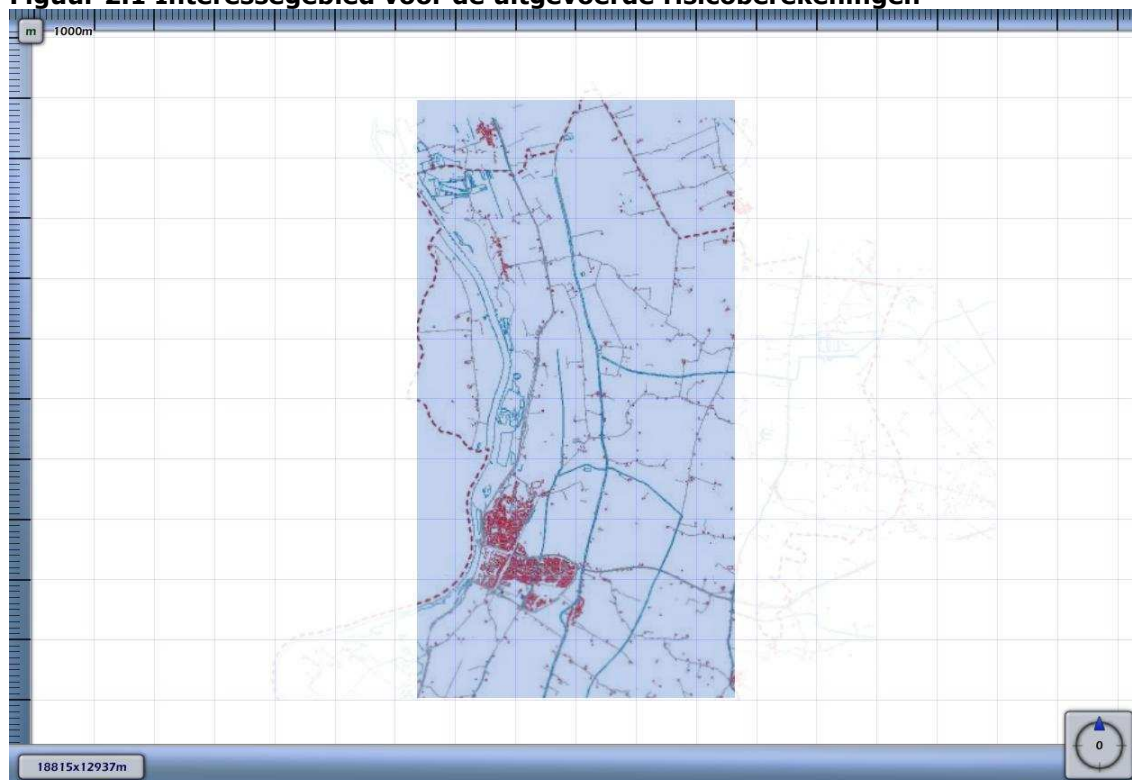
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	A-510	914.00	66.20	16-05-2014

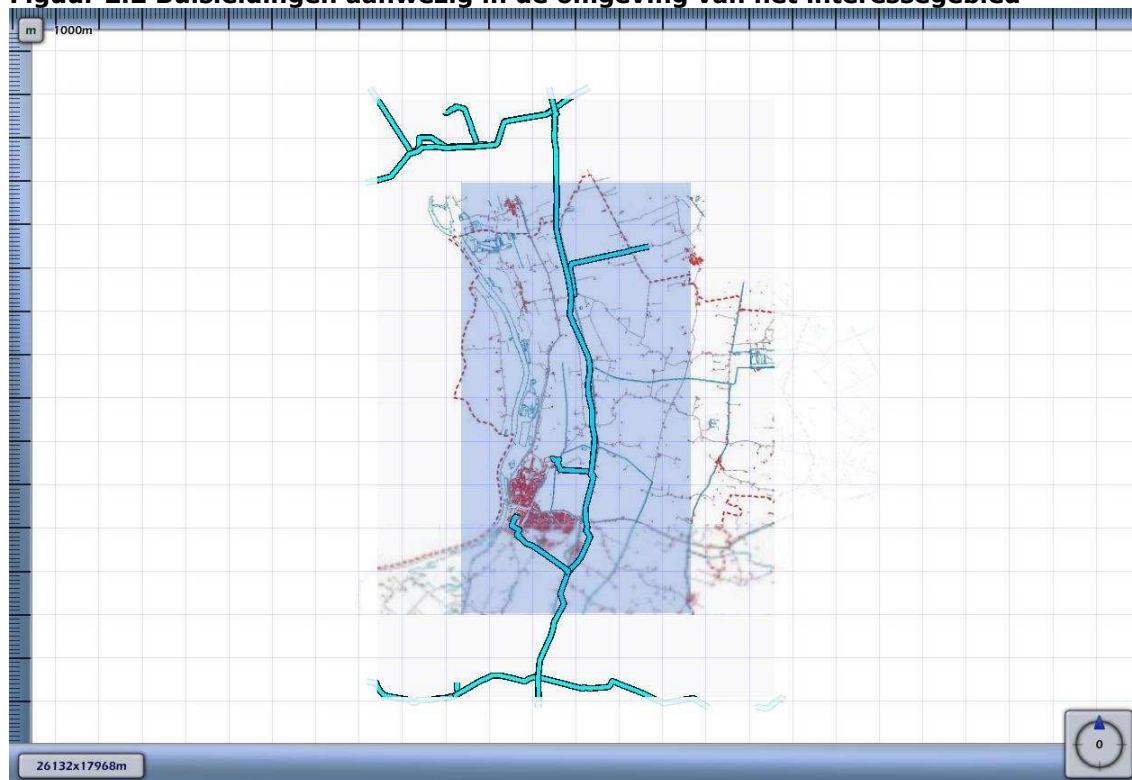
Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	A-510-09	323.90	66.20	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	A-510-11	914.00	66.20	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	A-595	457.00	66.20	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	A-655	610.00	79.90	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-551-01	114.30	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-551-02	114.30	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-551-03	114.30	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-551-07	60.30	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-551-20	159.00	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-556-01	114.30	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-556-60	212.00	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-556-77	212.00	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-556-78	212.00	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-557-28	114.30	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-557-30- deel-1	219.10	40.00	16-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	N-557-30- deel-2	212.00	40.00	16-05-2014





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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

**Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied**



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

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

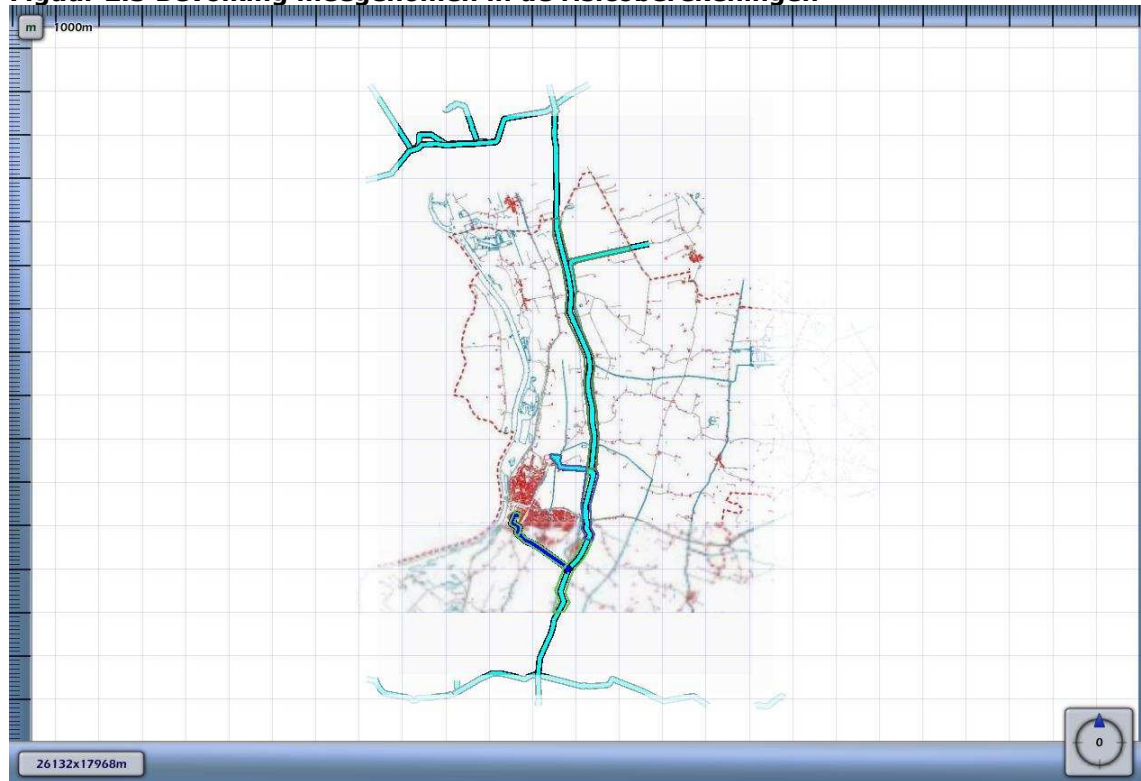
Een deel van onderstaande leiding loopt bovengronds waardoor CAROLA voor dat leidingdeel geen correcte waarden geeft voor PR en GR. Neemt u contact op met de leidingexploitant voor het bepalen van de risico's van deze leiding

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
N-551-02	36.100	68.400
N-551-20	16286.090	16304.730
N-551-20	21999.580	22014.080

## 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
Wonen (Buitengebied) Zone 1	Wonen	39.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen (Boerhaar) zone 2	Wonen	34.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Werken (Boerhaar) zone 2	Werken	48.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen (aftakking	Wonen	9.0		Toevoegen Nieuwe	

Stegeman) Zone 3				Populatie	
werken (aftakking Stegeman) Zone 3	Werken	8.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen (aftakking de Enk) Zone 5	Wonen	46.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen (Aftakking de Enk industrie) Zone 6	Wonen	14.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
werken (aftakking de Enk industrie) zone 6	Werken	160.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen (Boerhaar) Zone 4	Wonen	19.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

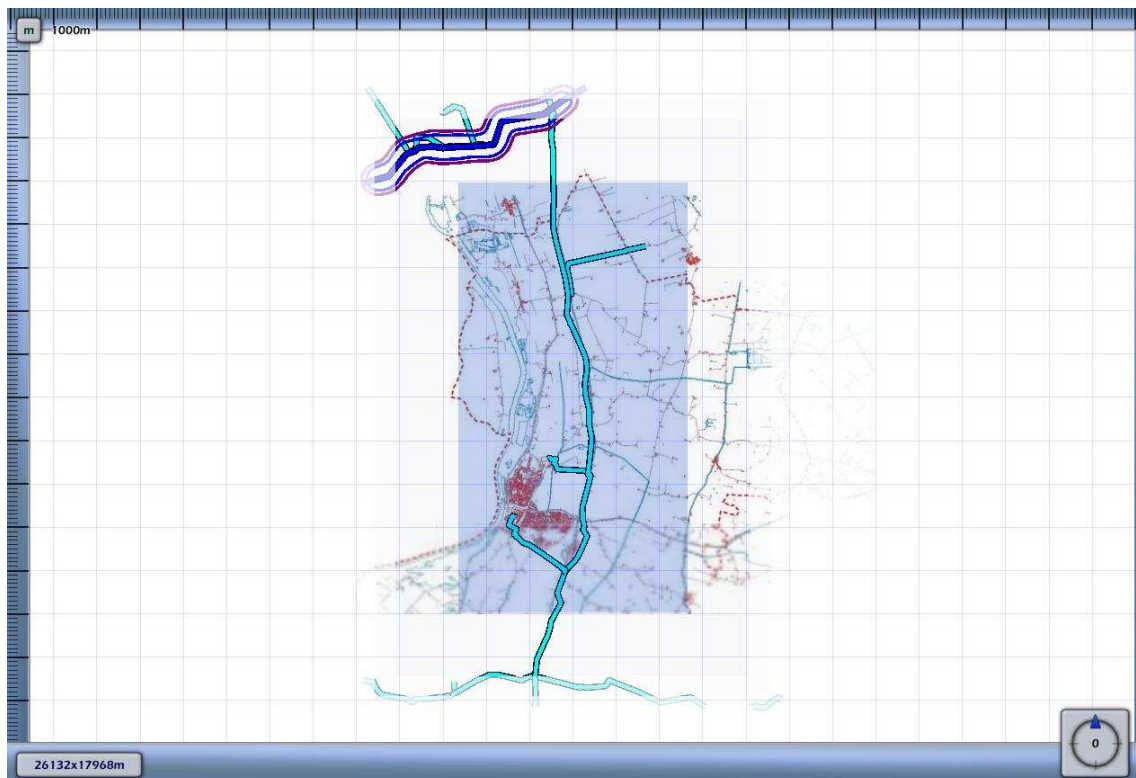
#### **Populatiebestanden**

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

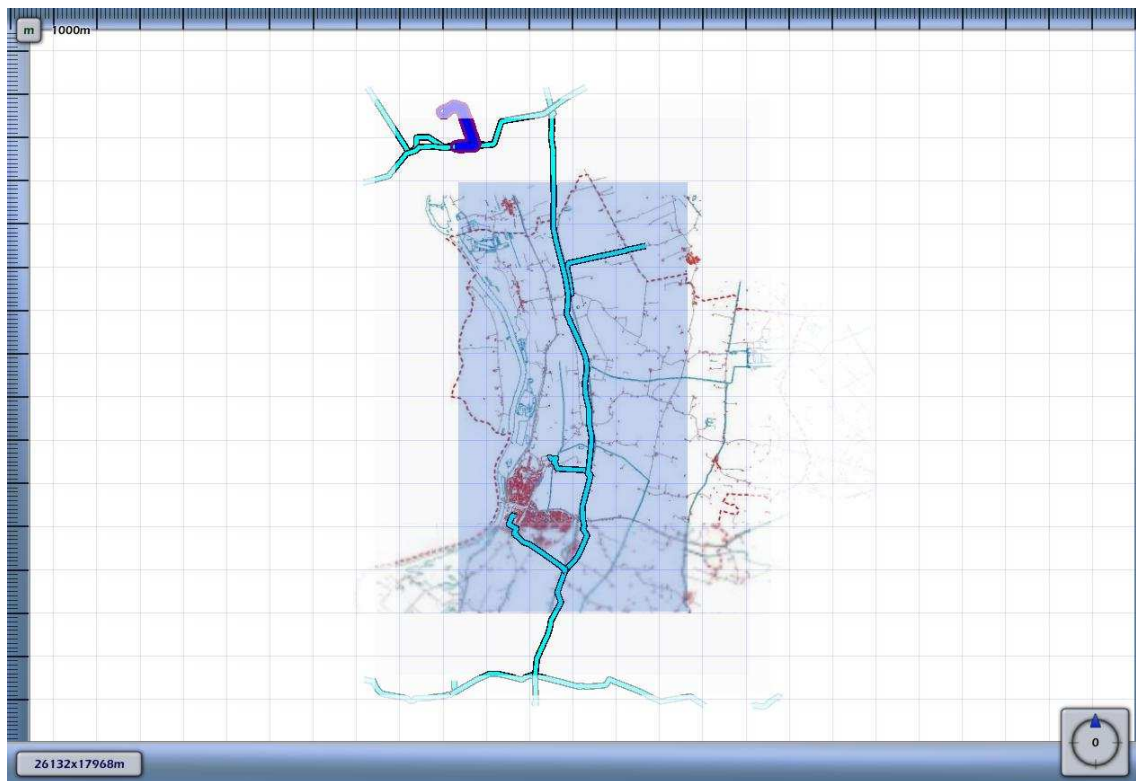
## 3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

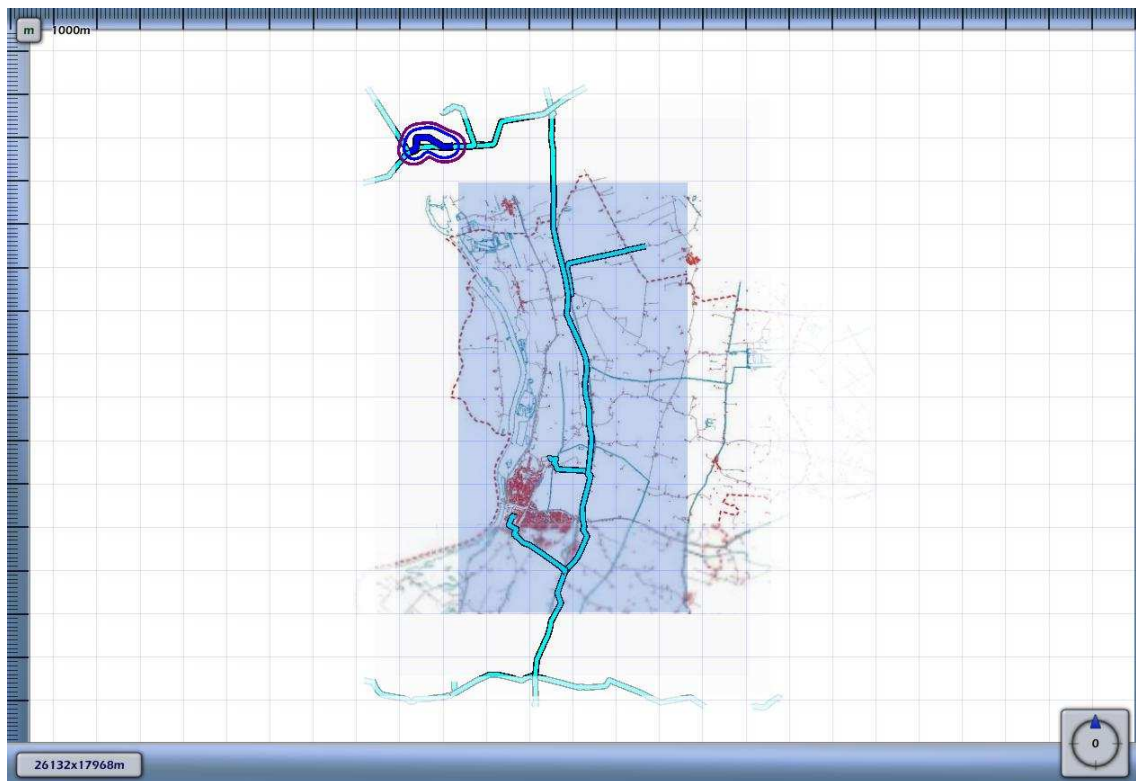
### 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-510 van N.V. Nederlandse Gasunie



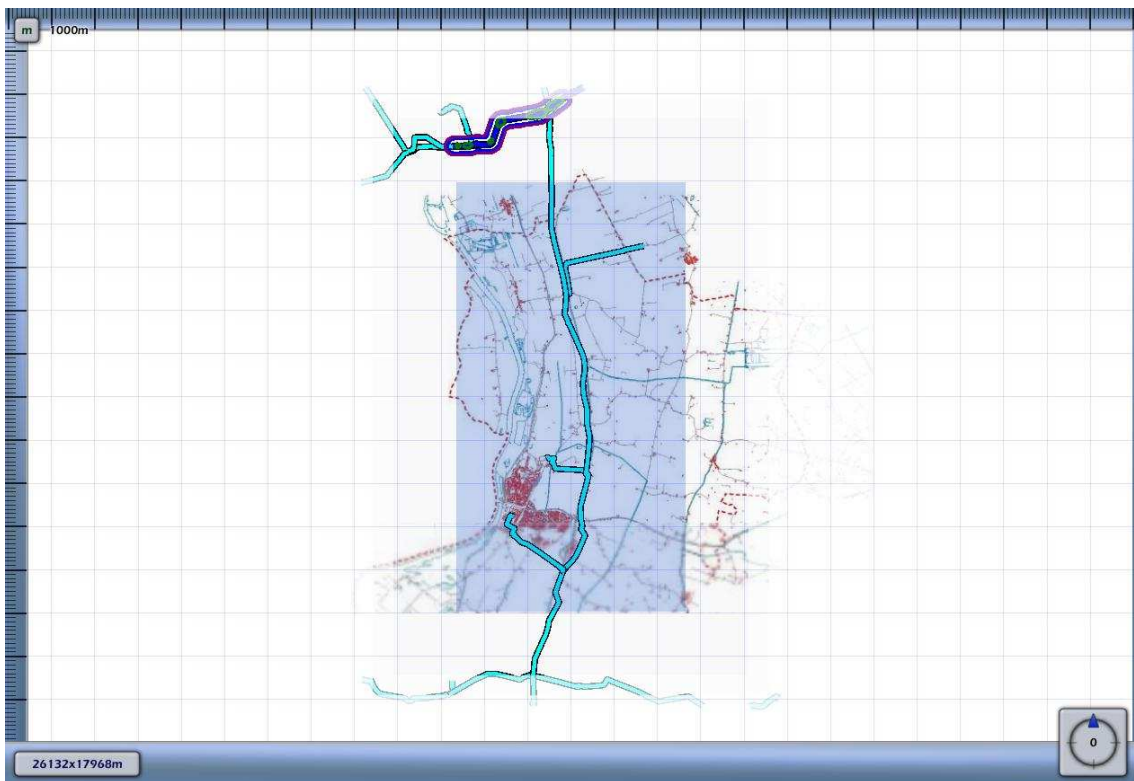
**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-510-09 van N.V. Nederlandse Gasunie**



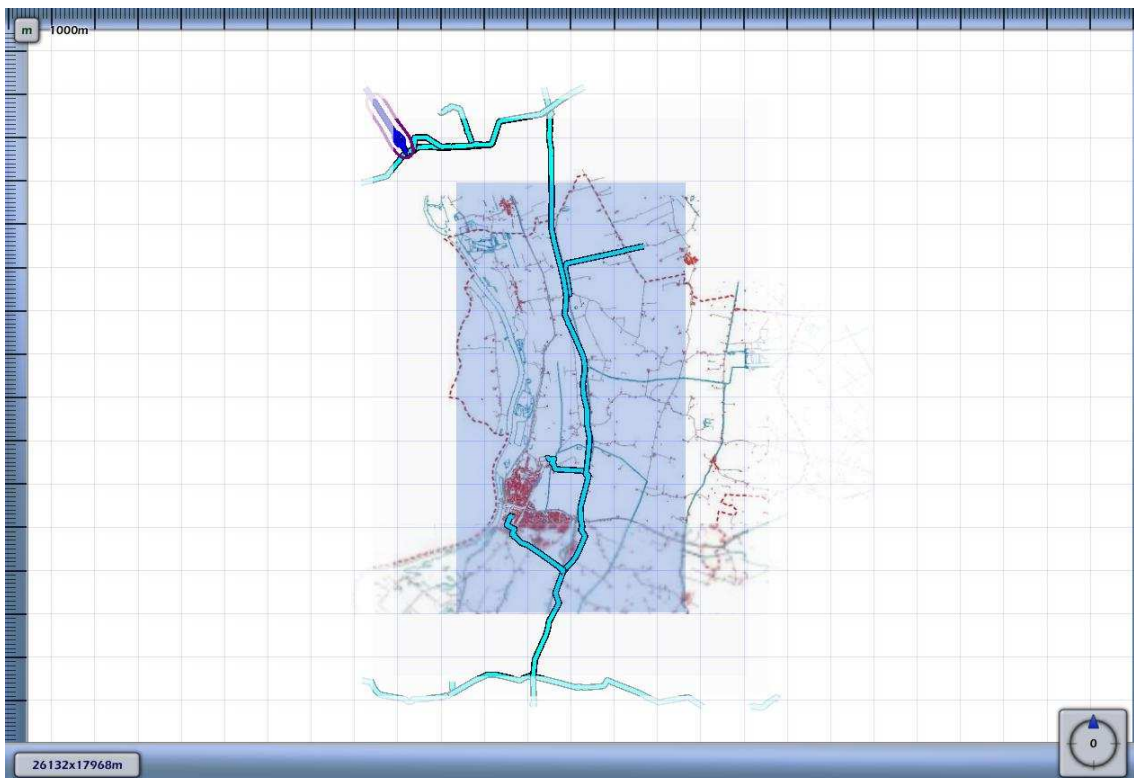
**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-510-11 van N.V. Nederlandse Gasunie**



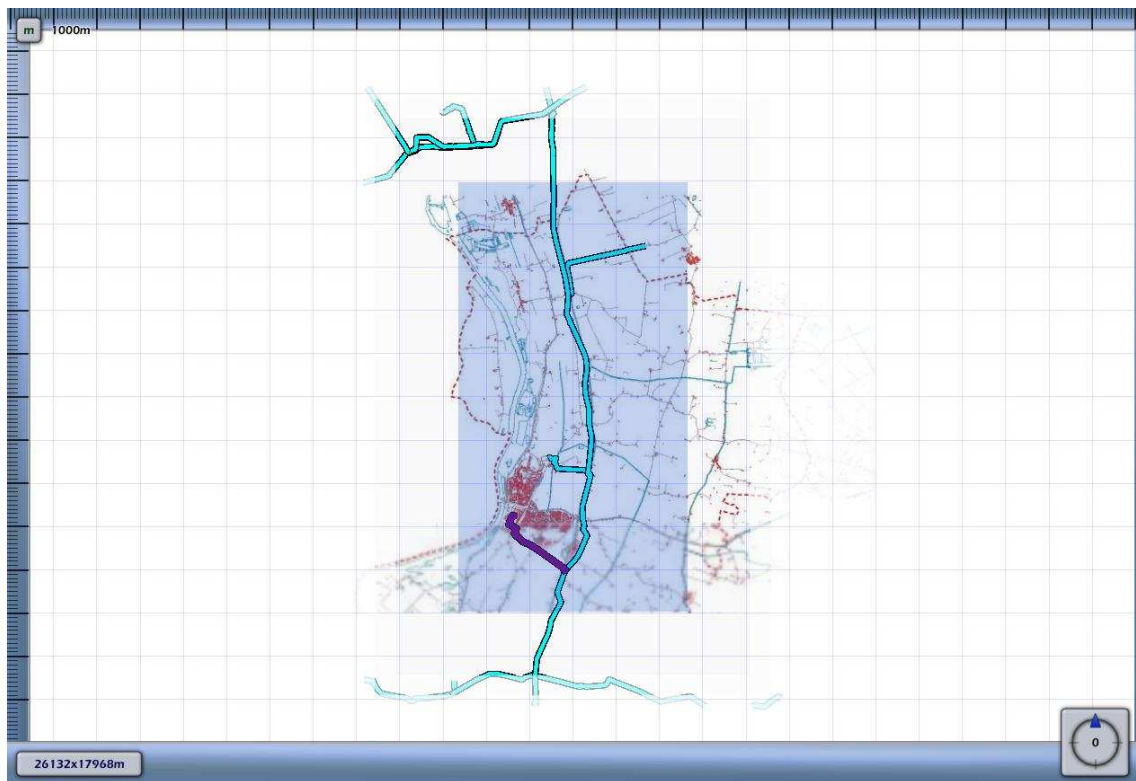
**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-595 van N.V. Nederlandse Gasunie**



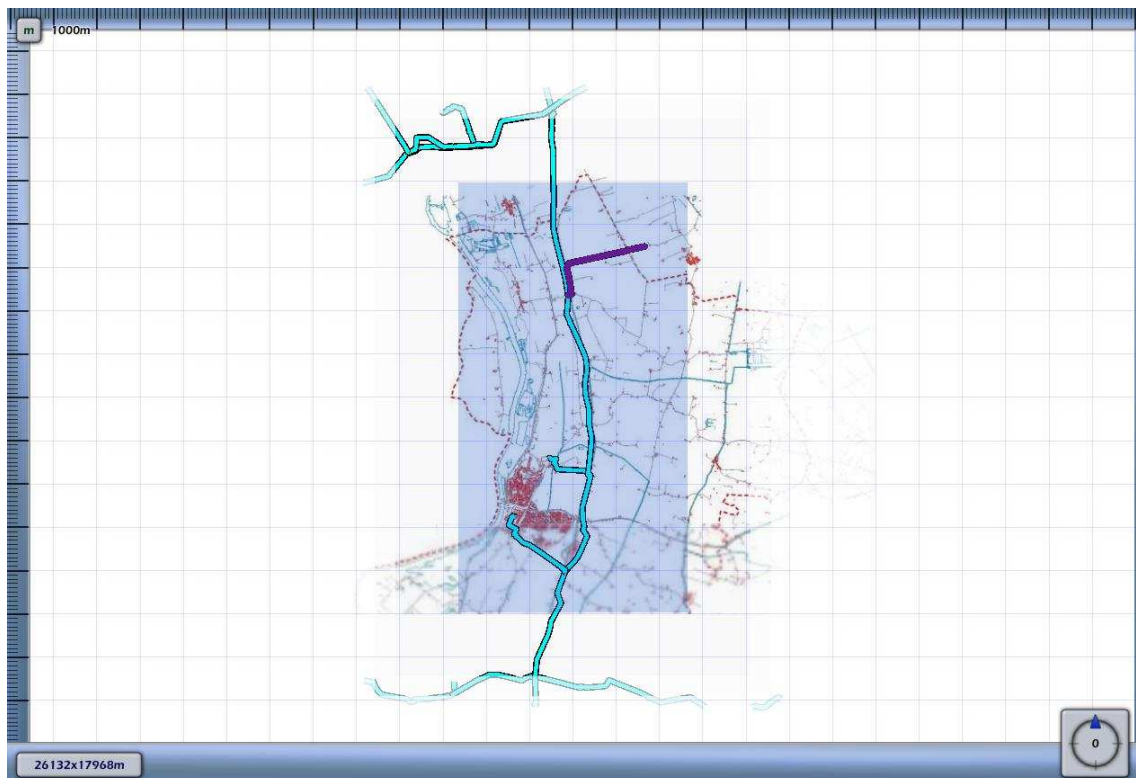
**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-655 van N.V. Nederlandse Gasunie**



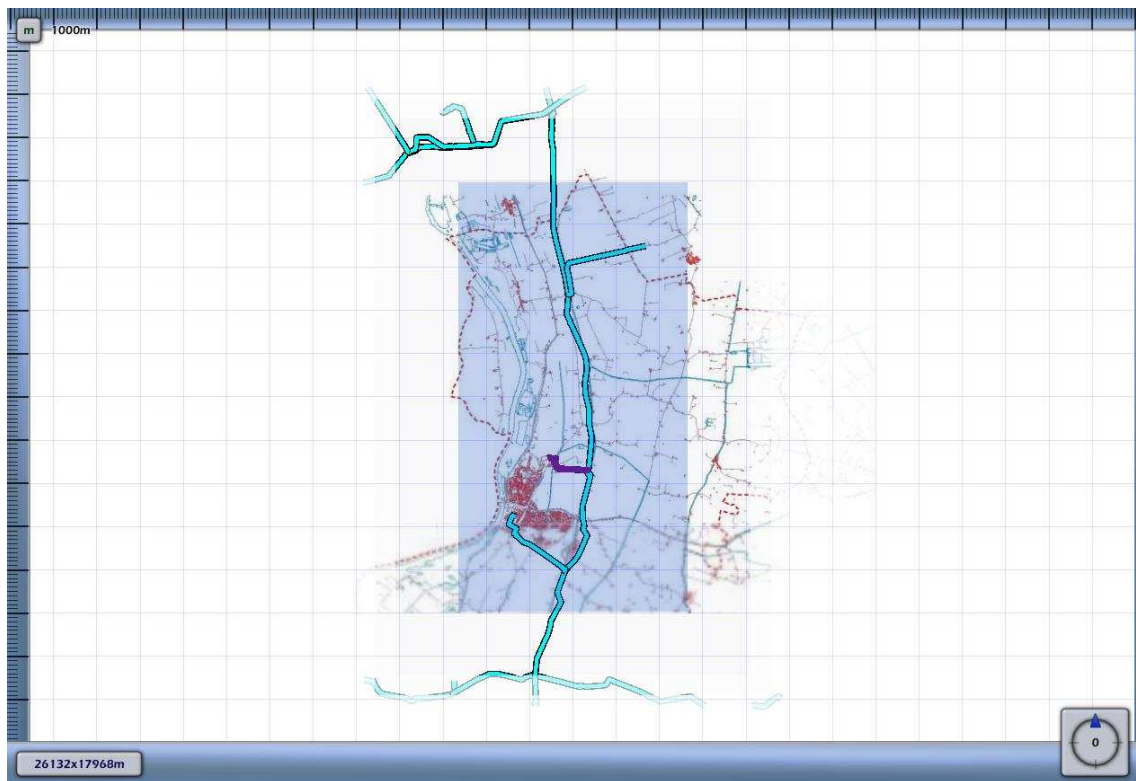
**3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-551-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



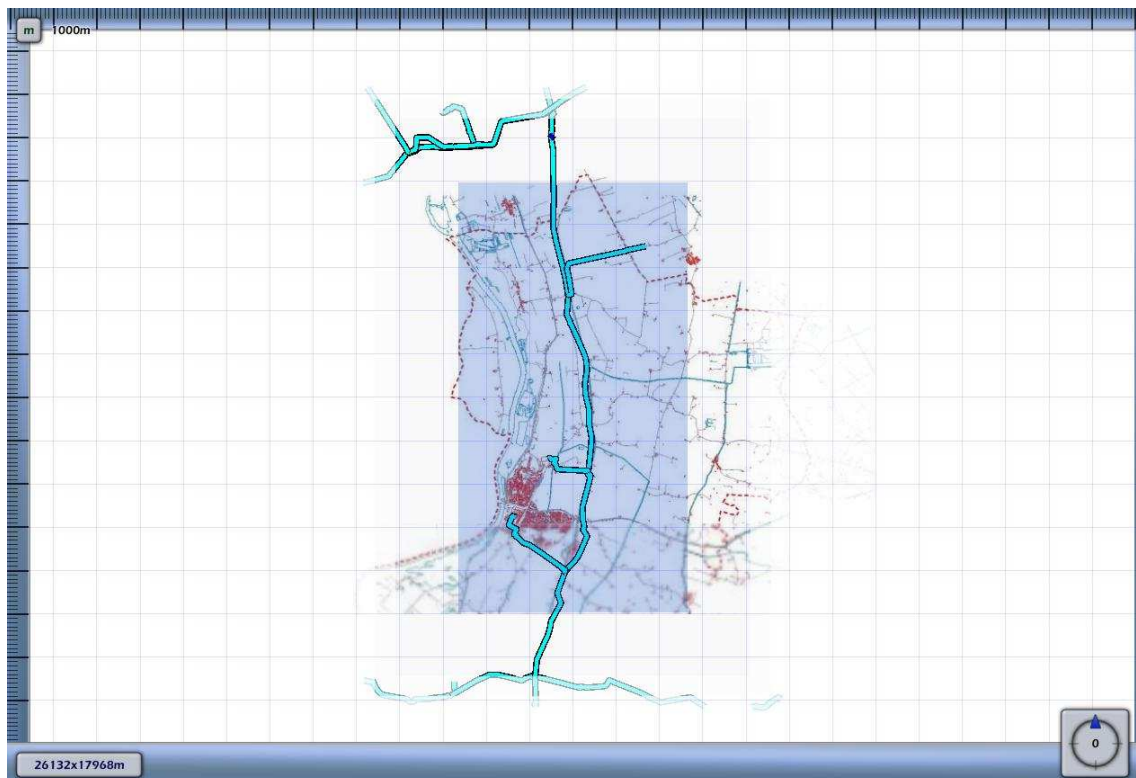
**3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-551-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-551-03 van N.V. Nederlandse Gasunie**

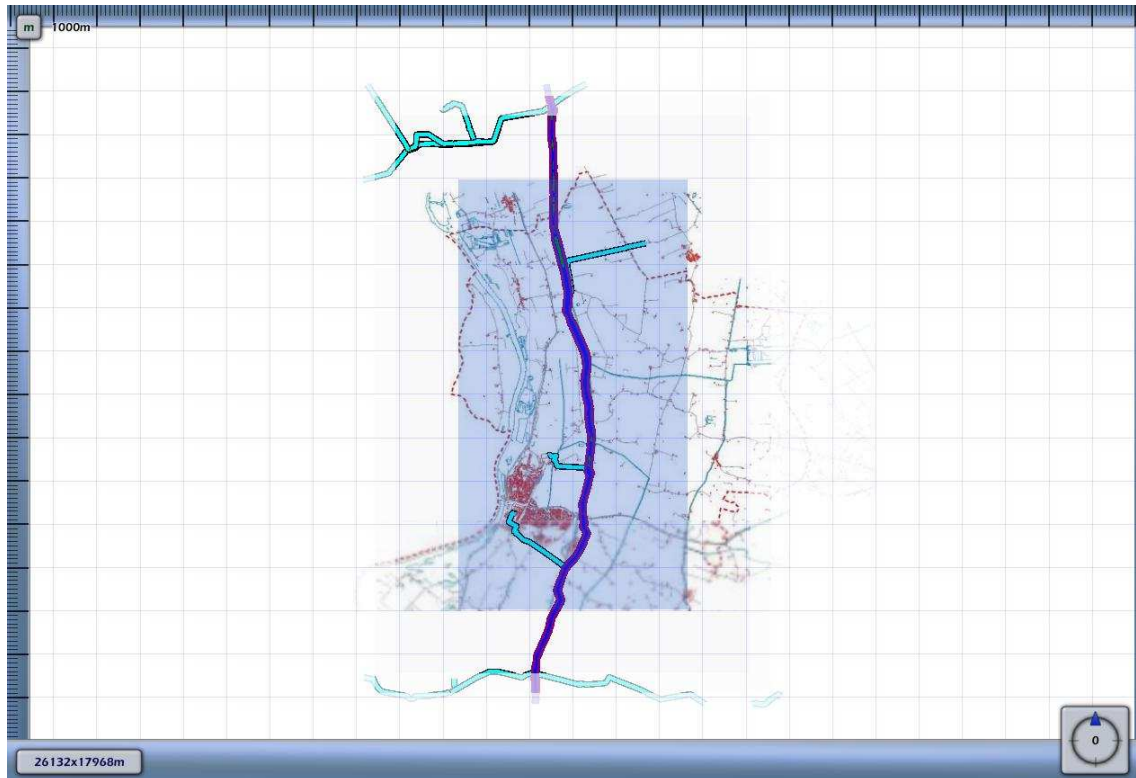


**3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-551-07 van N.V. Nederlandse Gasunie**

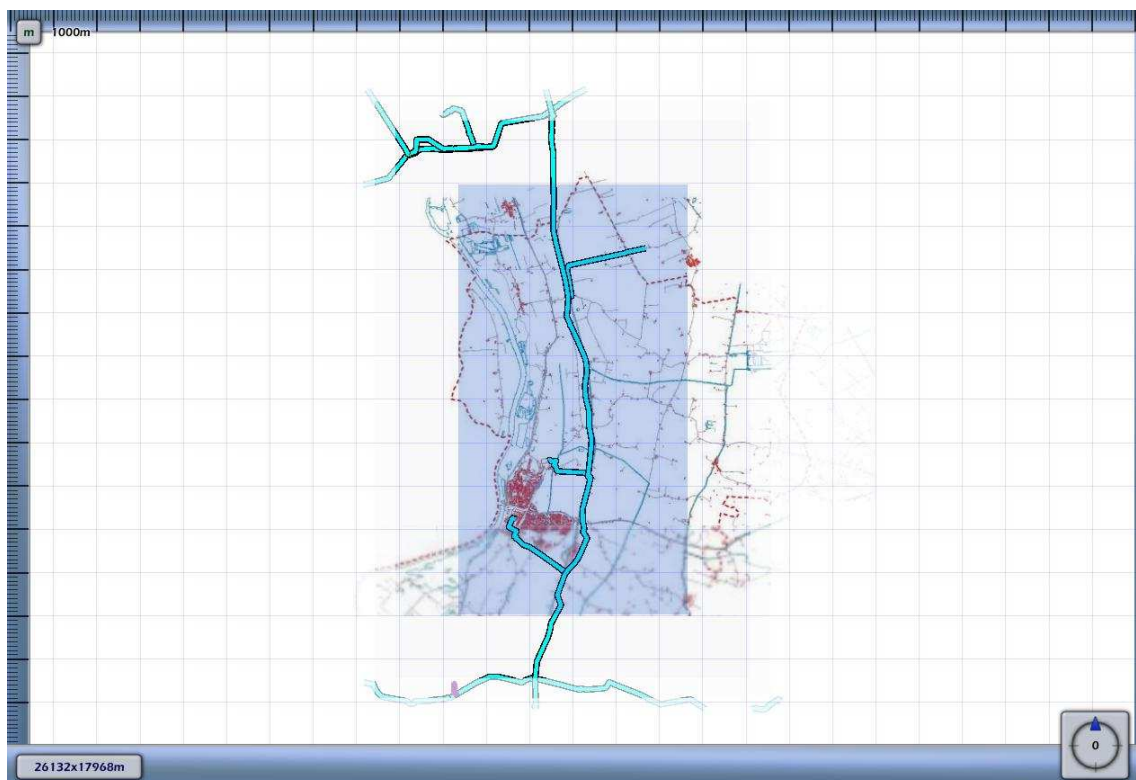




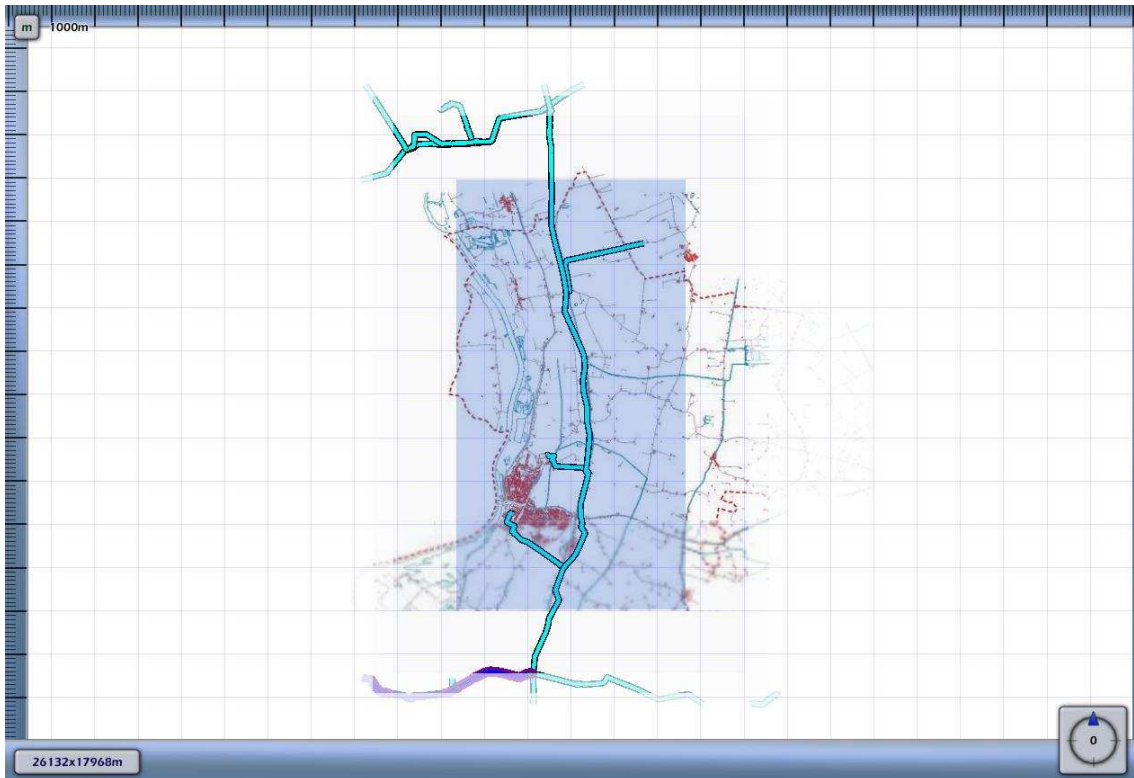
**3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-551-20 van N.V. Nederlandse Gasunie**



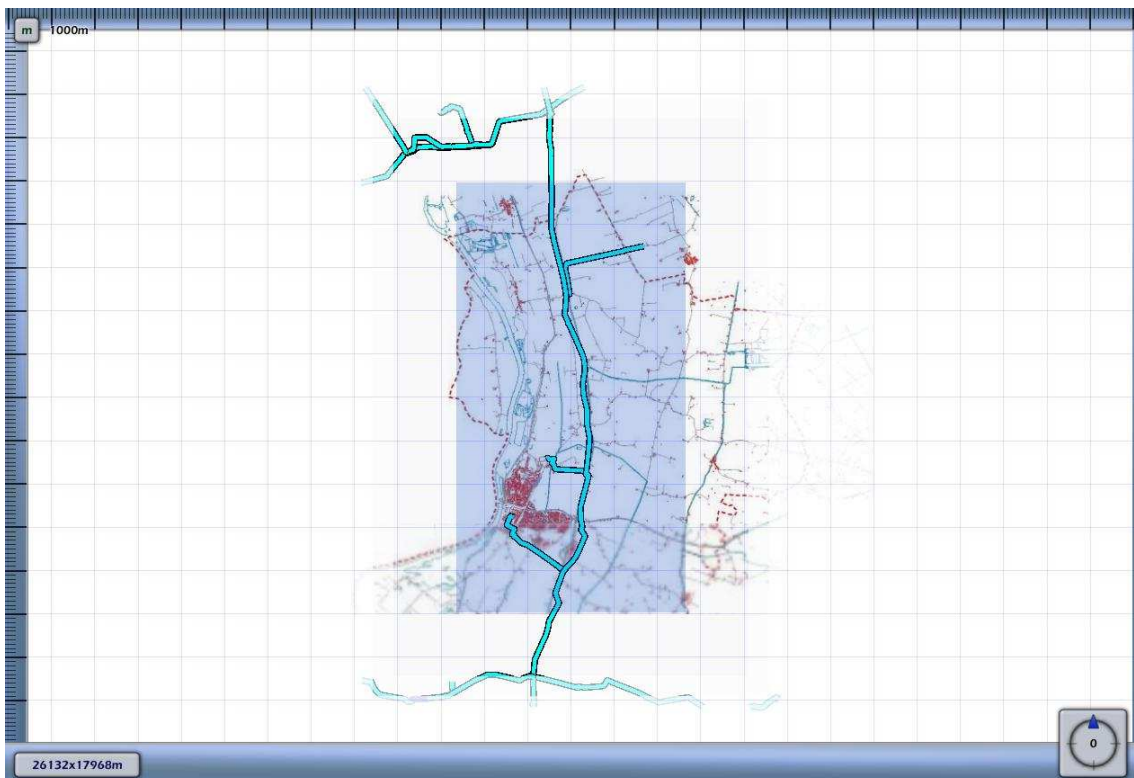
**3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-556-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



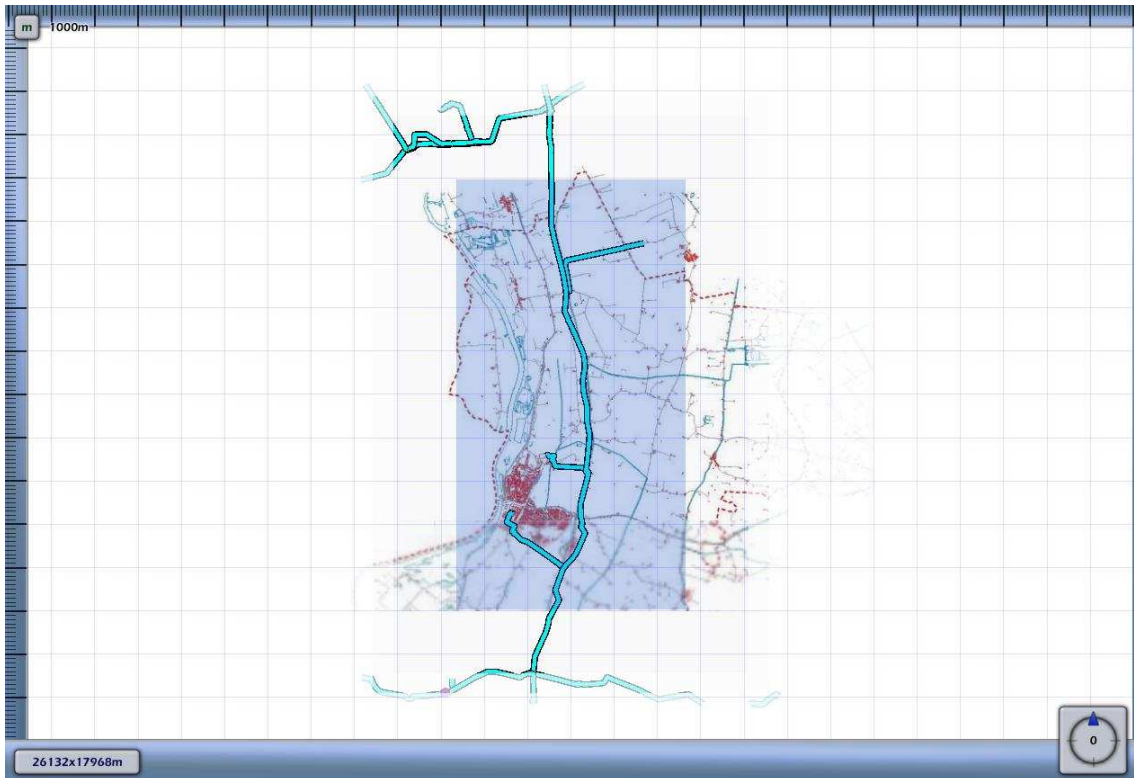
**3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor N-556-60 van N.V. Nederlandse Gasunie**



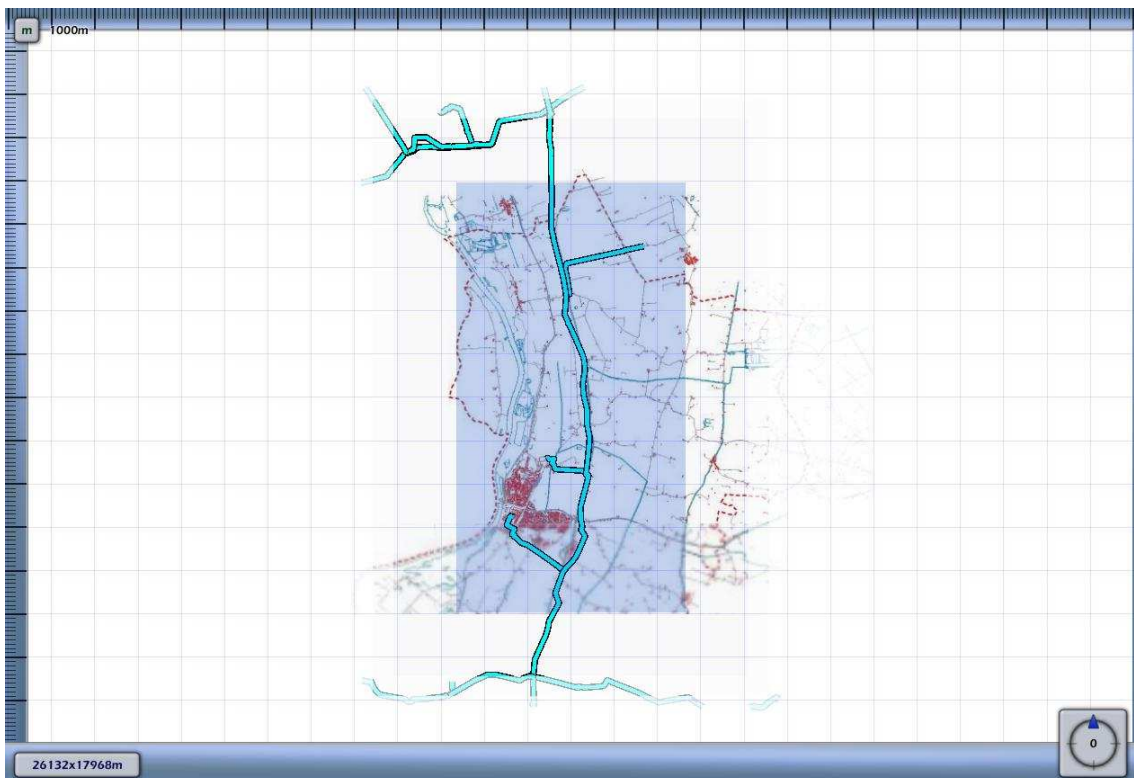
**3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor N-556-77 van N.V. Nederlandse Gasunie**



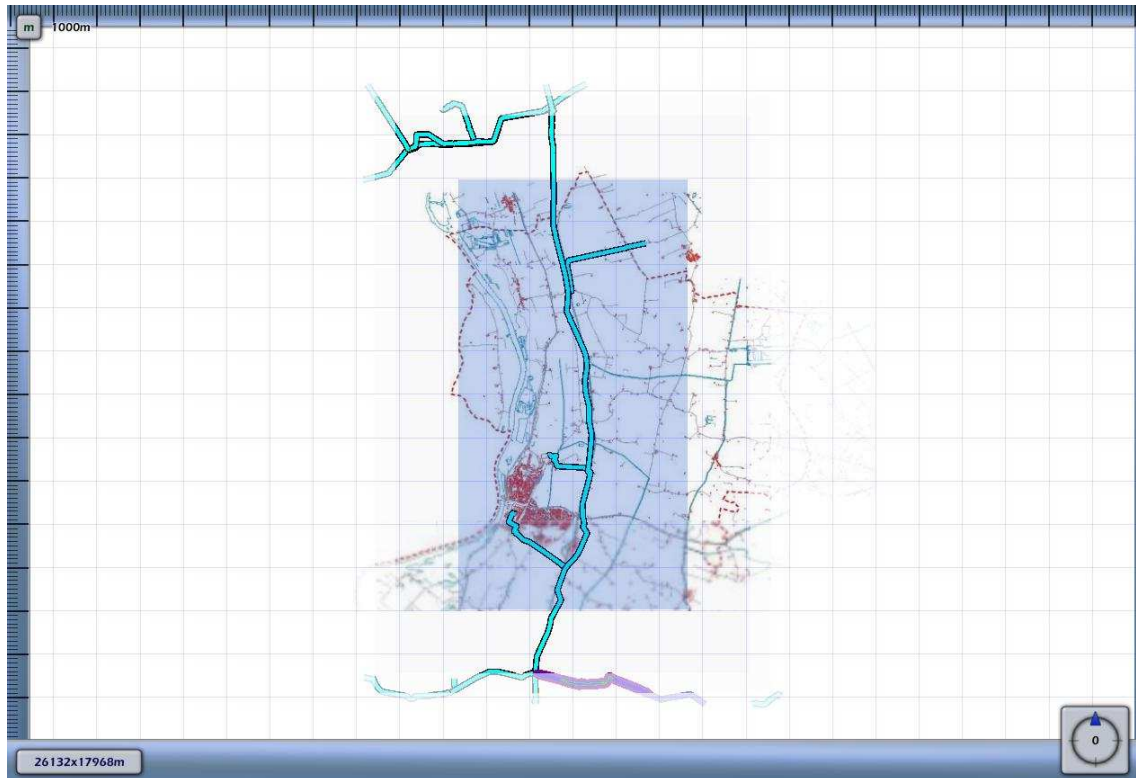
**3.14** **Figuur 3.14** Plaatsgebonden risico voor N-556-78 van N.V. Nederlandse Gasunie



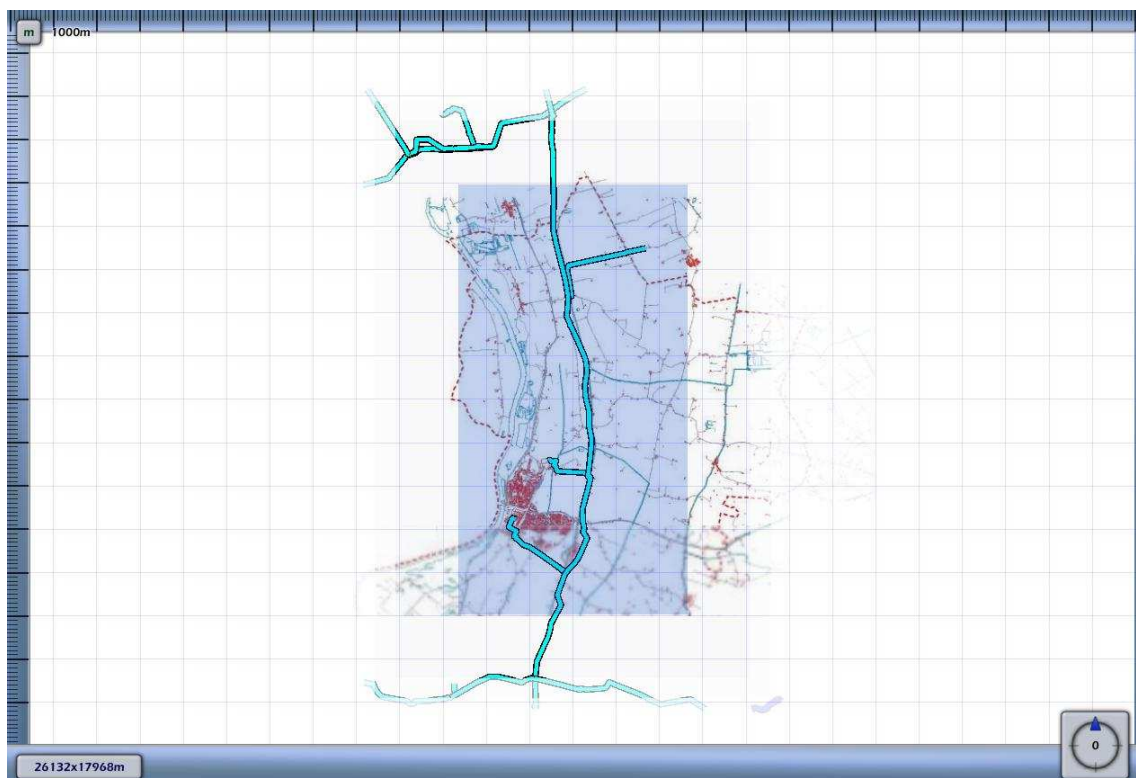
**3.15** **Figuur 3.15** Plaatsgebonden risico voor N-557-28 van N.V. Nederlandse Gasunie








**3.16** **Figuur 3.16** Plaatsgebonden risico voor N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



**3.17** **Figuur 3.17** Plaatsgebonden risico voor N-557-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



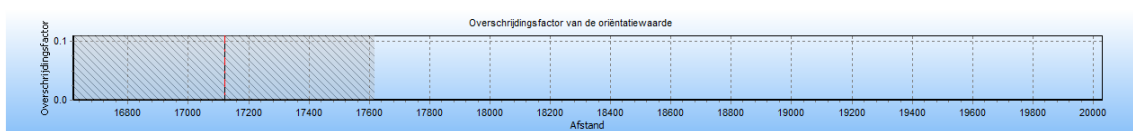
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

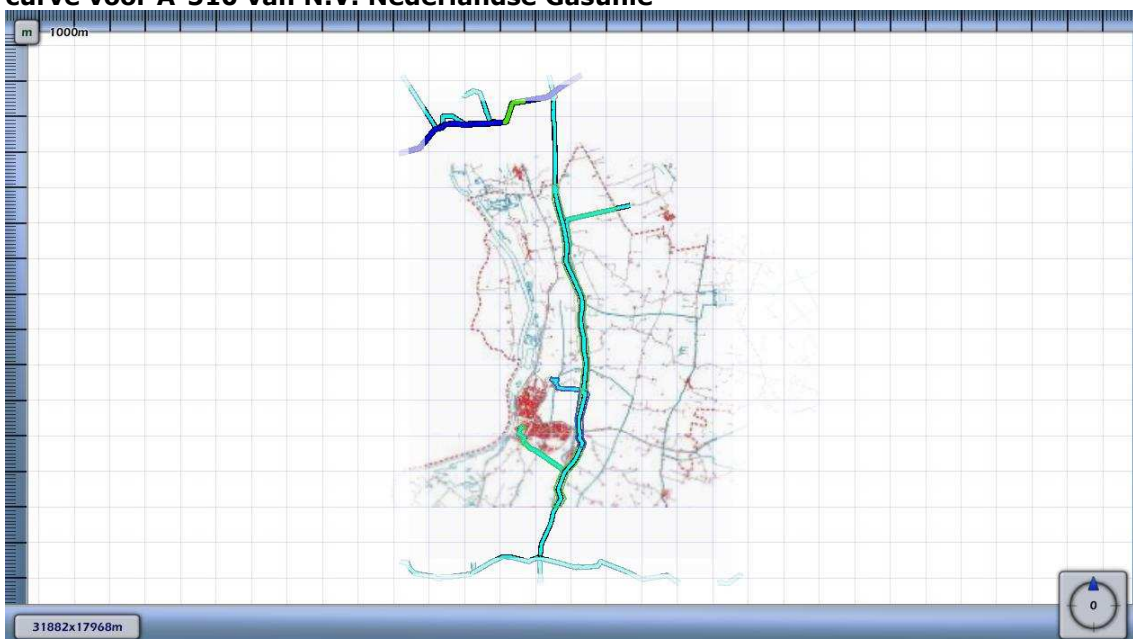
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-510 van N.V. Nederlandse Gasunie



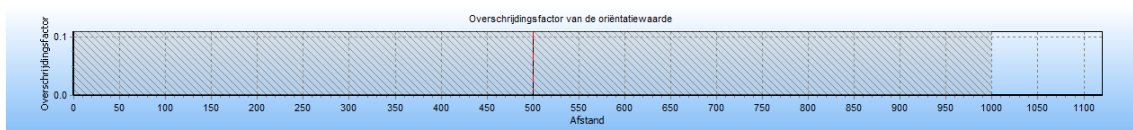
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 16620.00 en stationing 17620.00. 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 A-510 van N.V. Nederlandse Gasunie



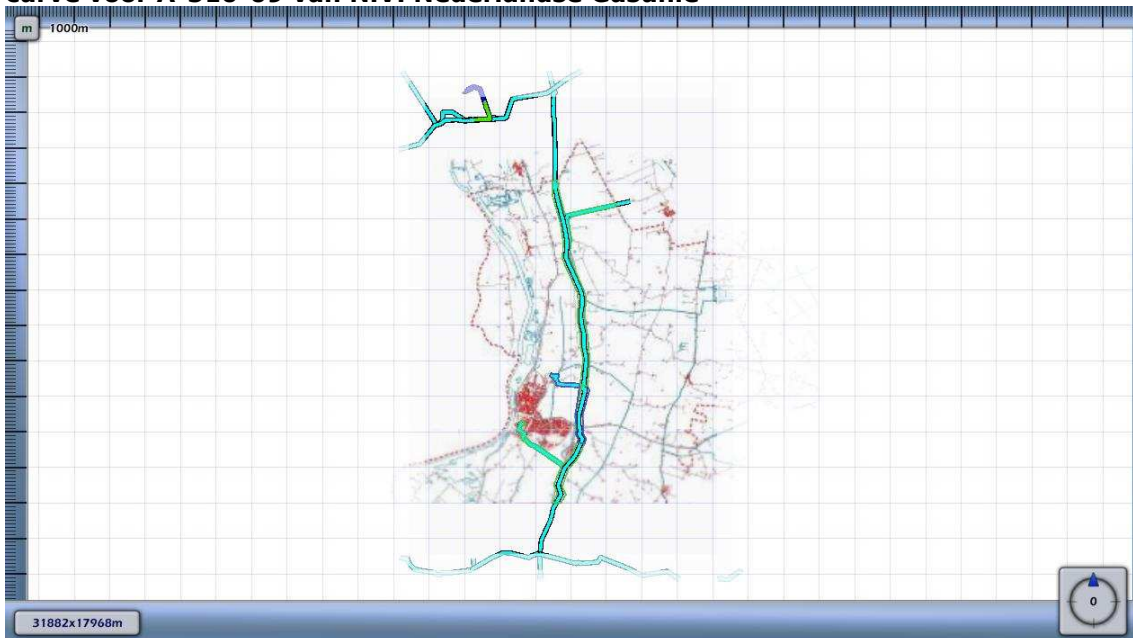
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-510-09 van N.V. Nederlandse Gasunie



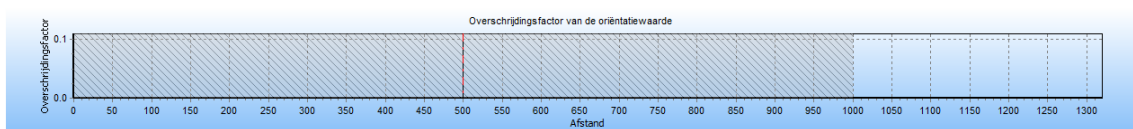
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.2

#### Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-510-09 van N.V. Nederlandse Gasunie



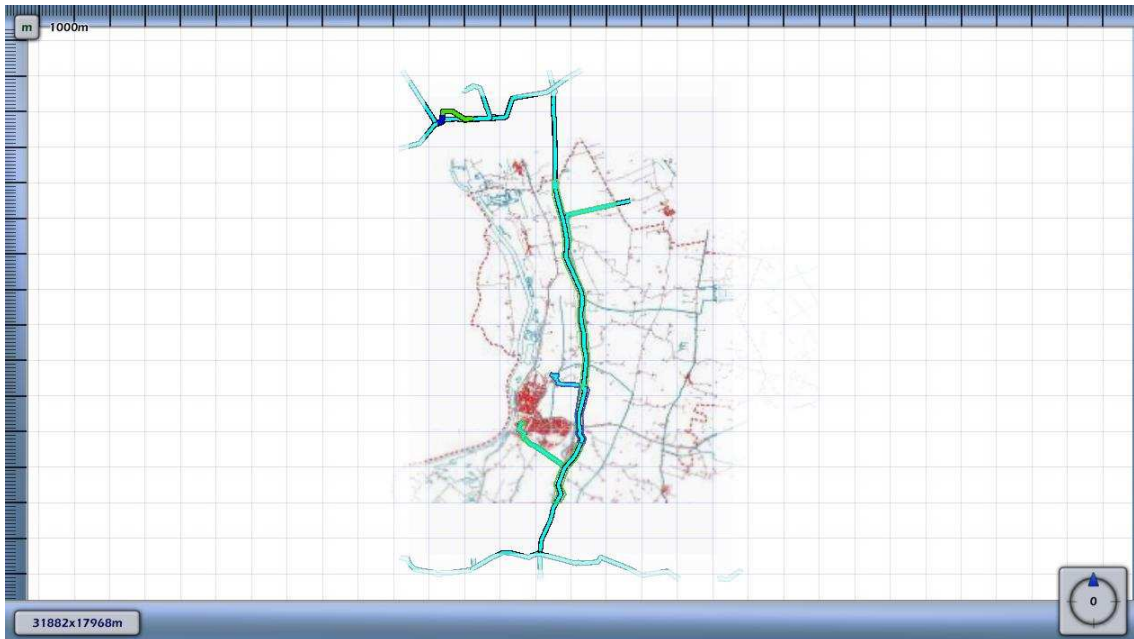
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-510-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



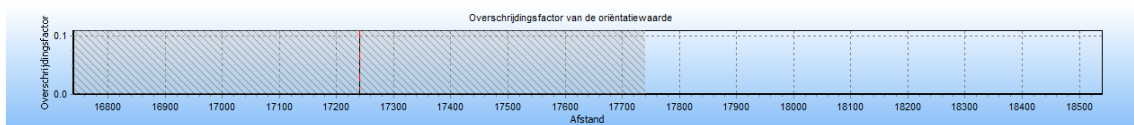
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.3

#### Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-510-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-595 van N.V. Nederlandse Gasunie**

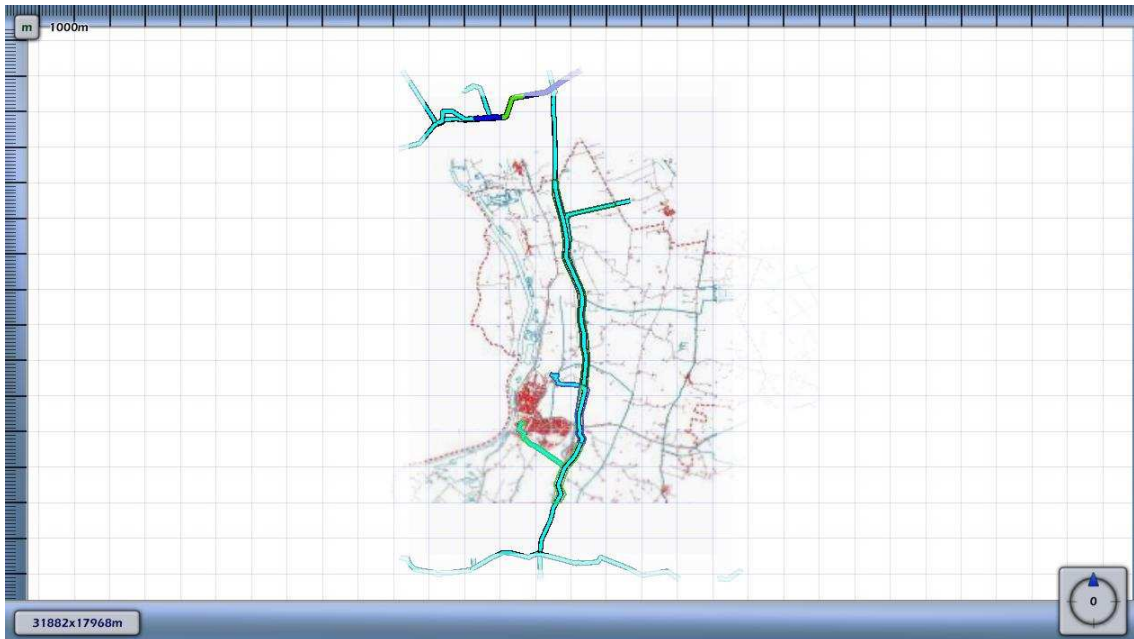


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

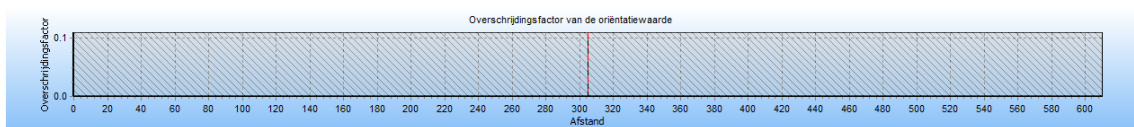
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 16740.00 en stationing 17740.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

**Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-595 van N.V. Nederlandse Gasunie**





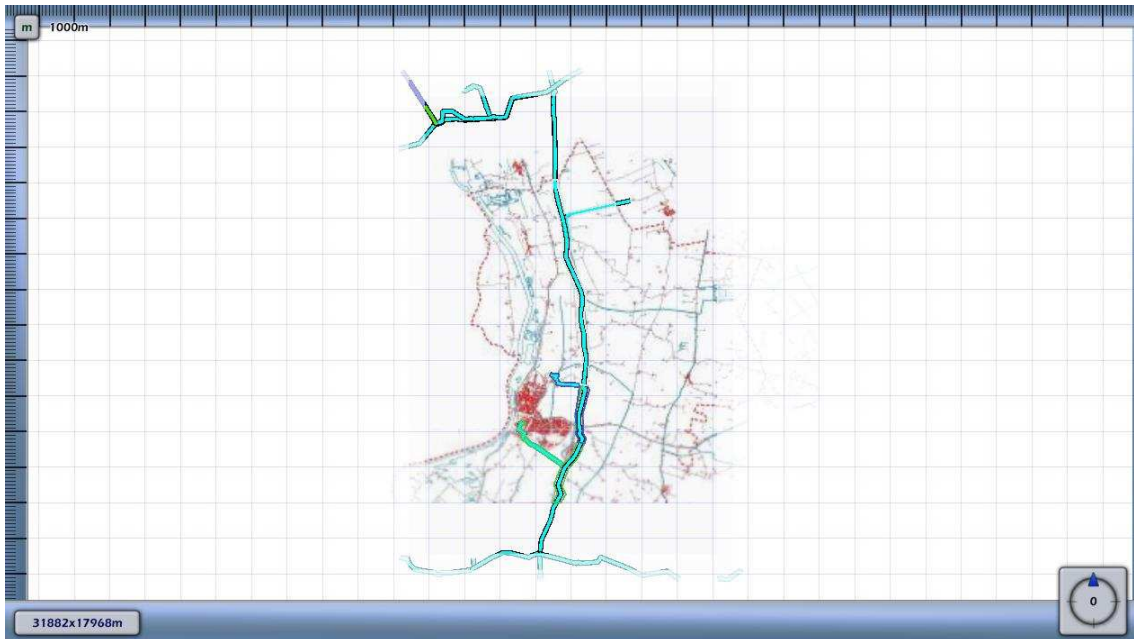
**4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-655 van N.V. Nederlandse Gasunie**



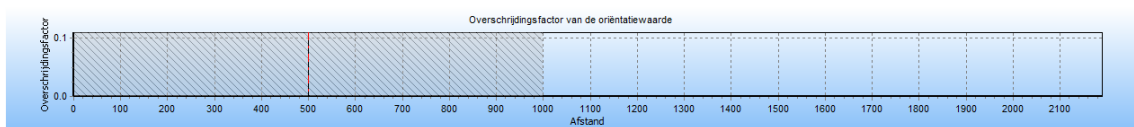
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 610.00. 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 A-655 van N.V. Nederlandse Gasunie**



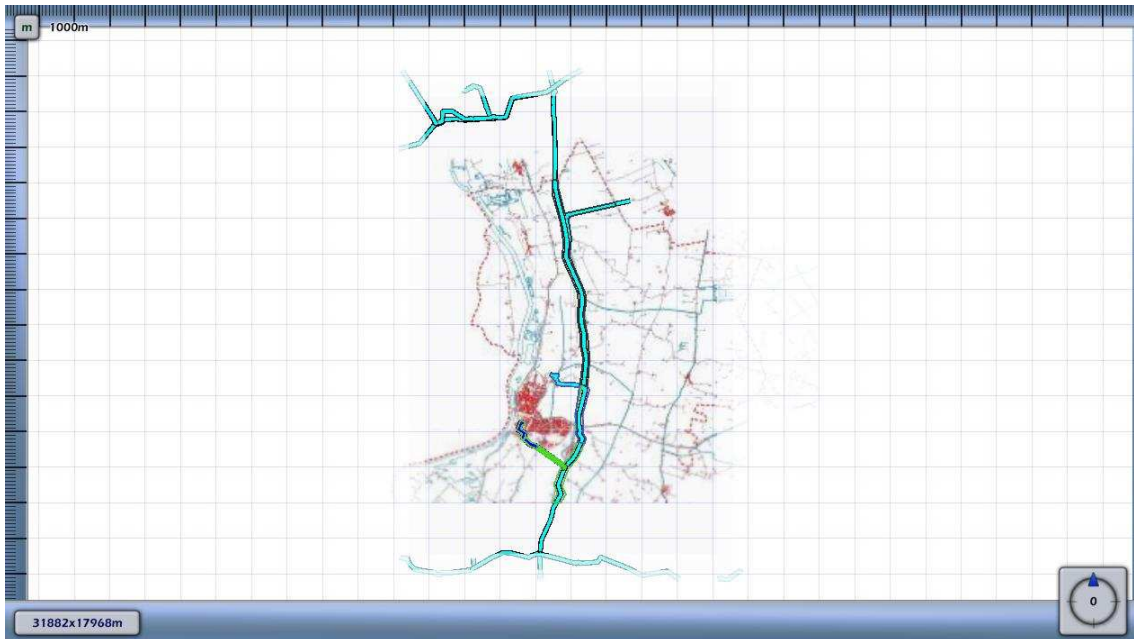
**4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-551-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



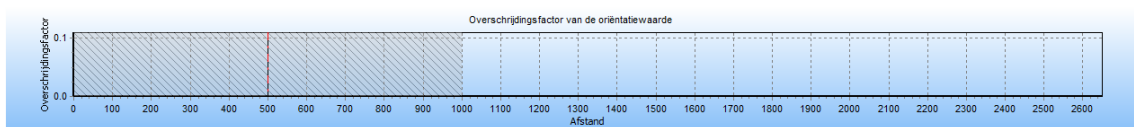
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.6

**Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-551-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



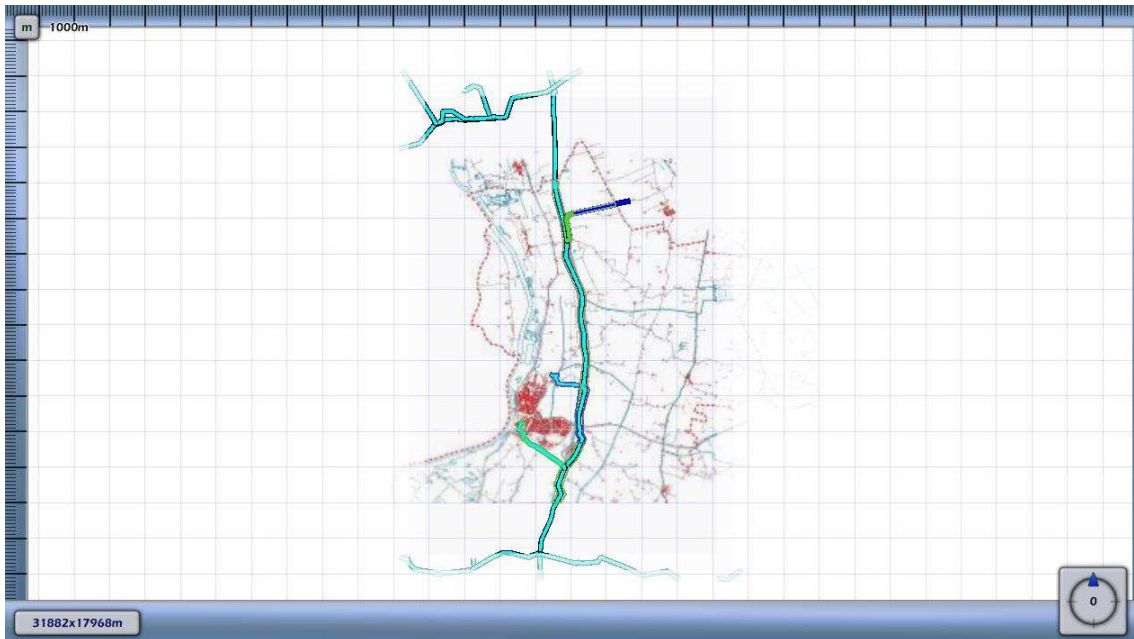
**4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-551-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



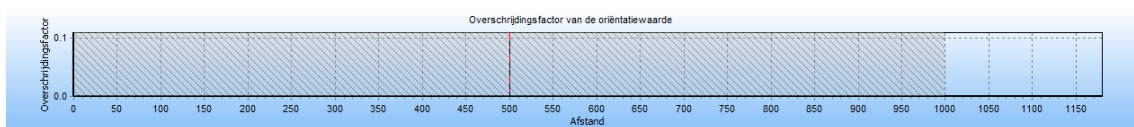
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.7

**Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-551-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



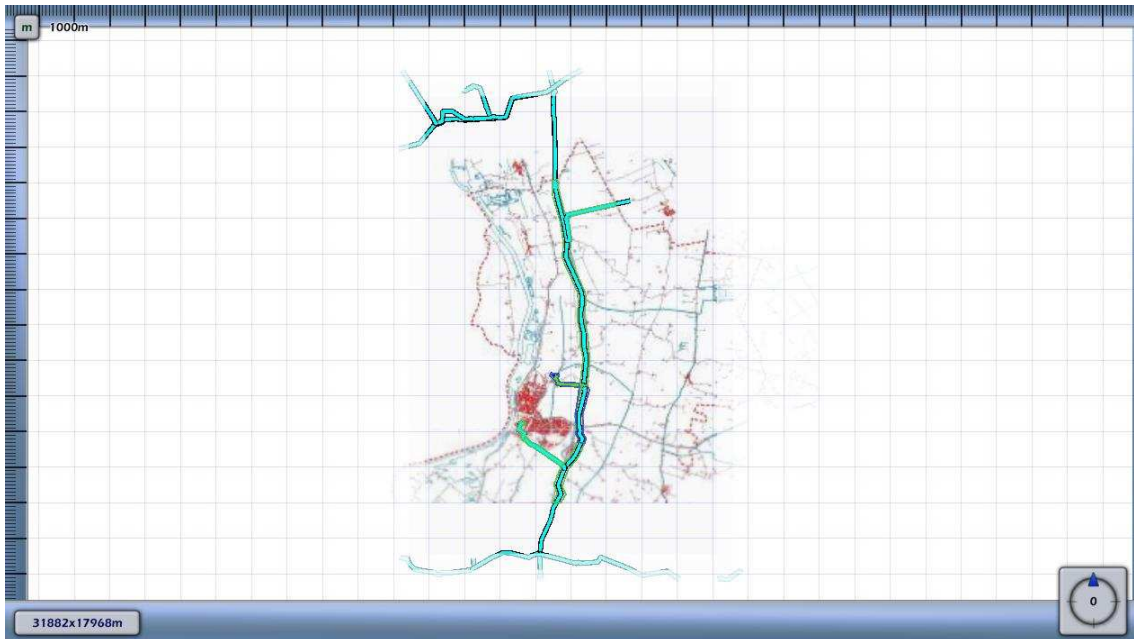
**4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-551-03 van N.V. Nederlandse Gasunie**



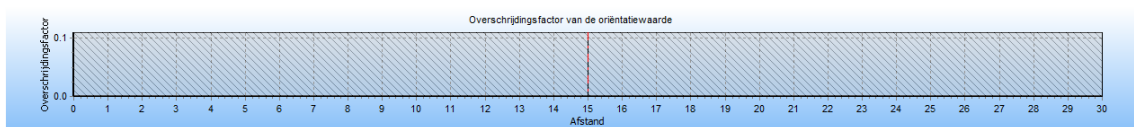
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

**Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-551-03 van N.V. Nederlandse Gasunie**



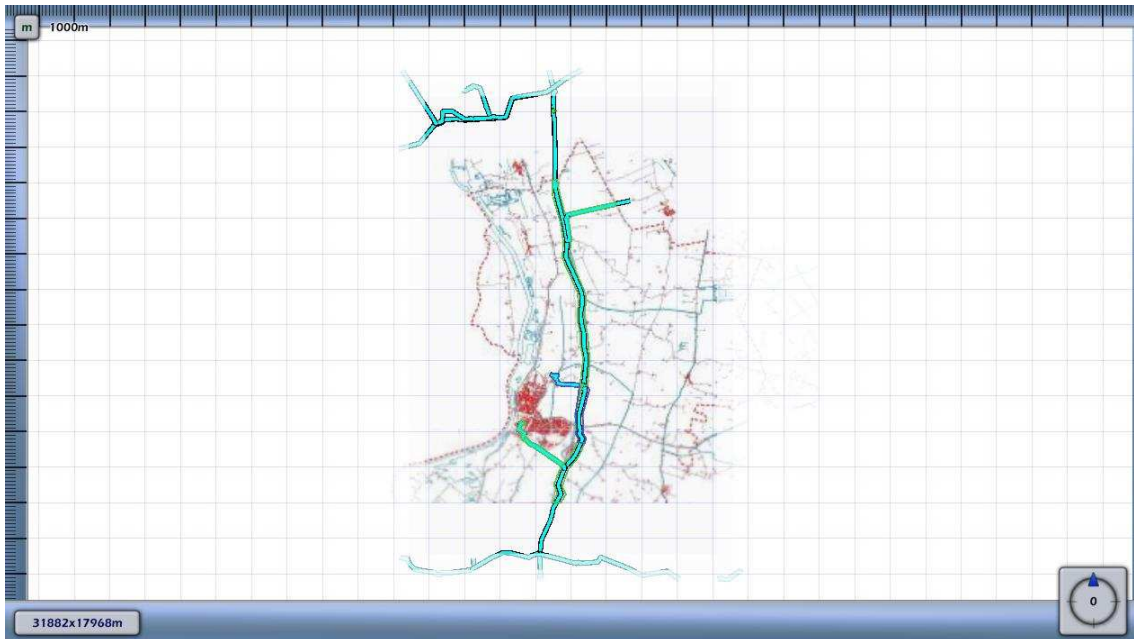
**4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-551-07 van N.V. Nederlandse Gasunie**



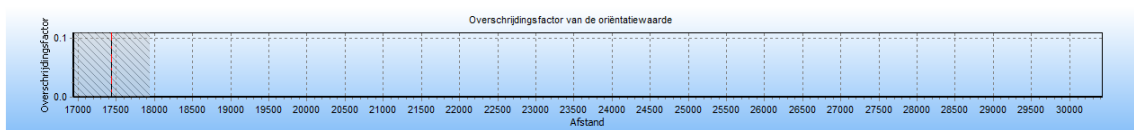
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 30.00. 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 N-551-07 van N.V. Nederlandse Gasunie**



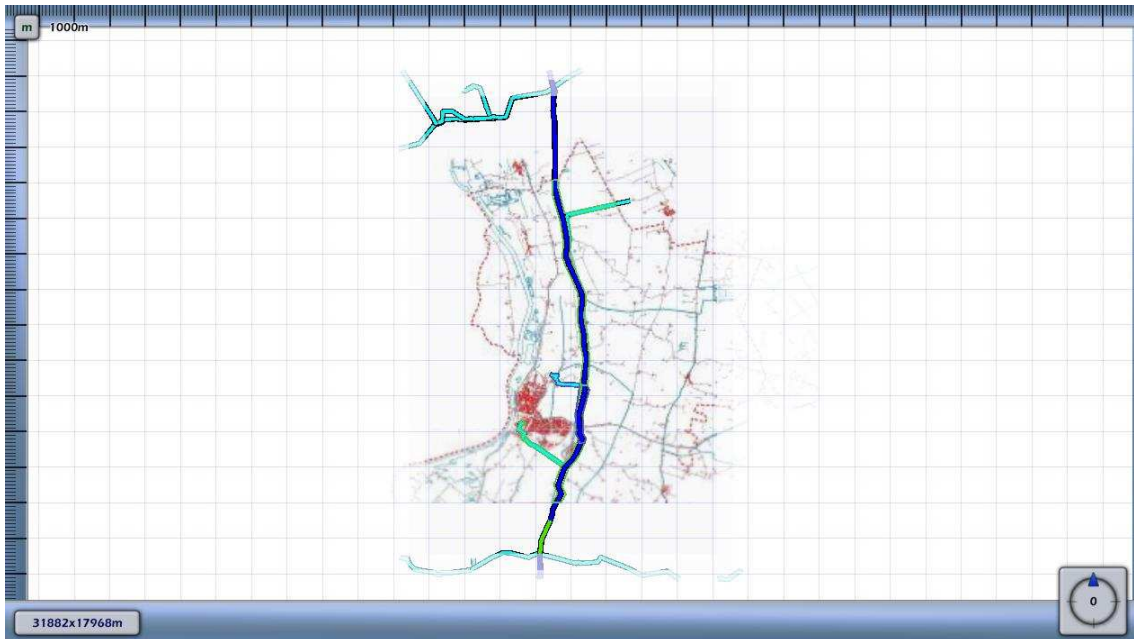
**4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-551-20 van N.V. Nederlandse Gasunie**



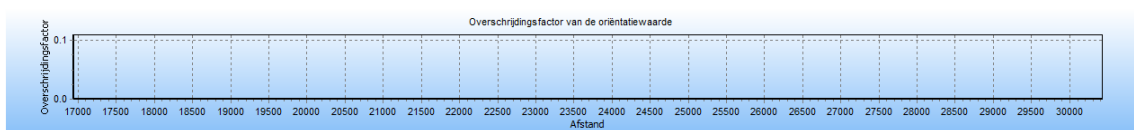
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 16940.00 en stationing 17940.00. 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 N-551-20 van N.V. Nederlandse Gasunie**



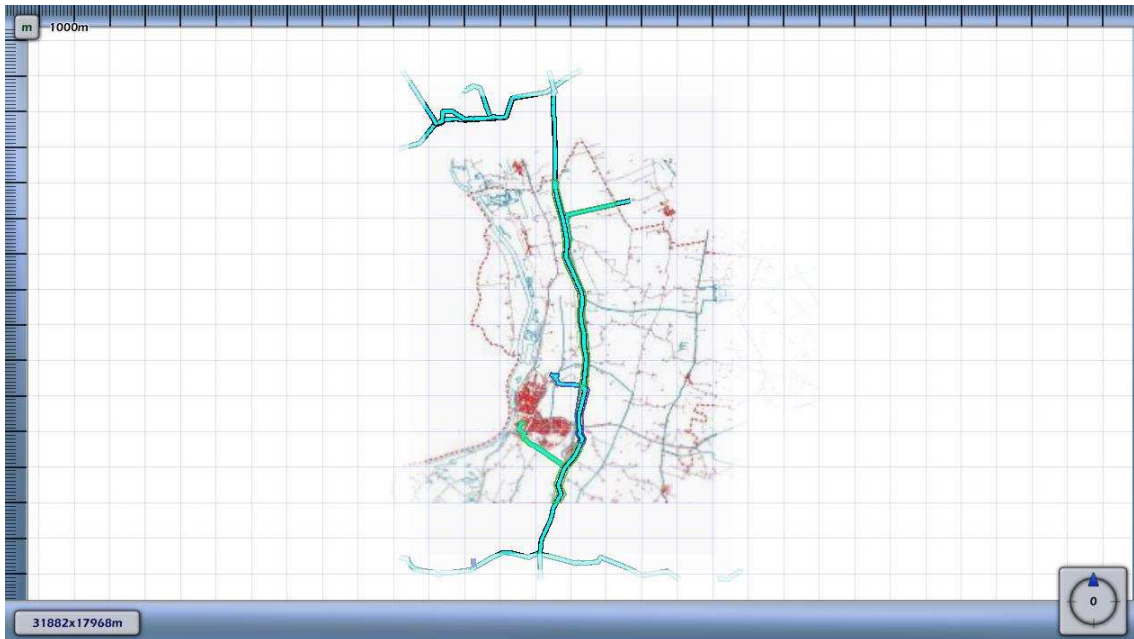
**4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-556-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



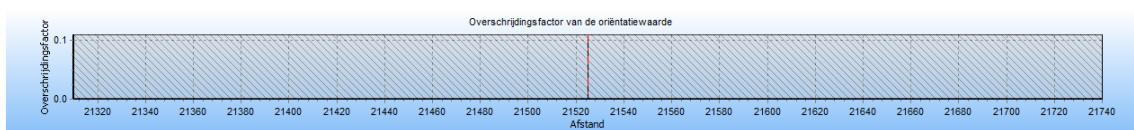
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 N-556-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor N-556-60 van N.V. Nederlandse Gasunie**

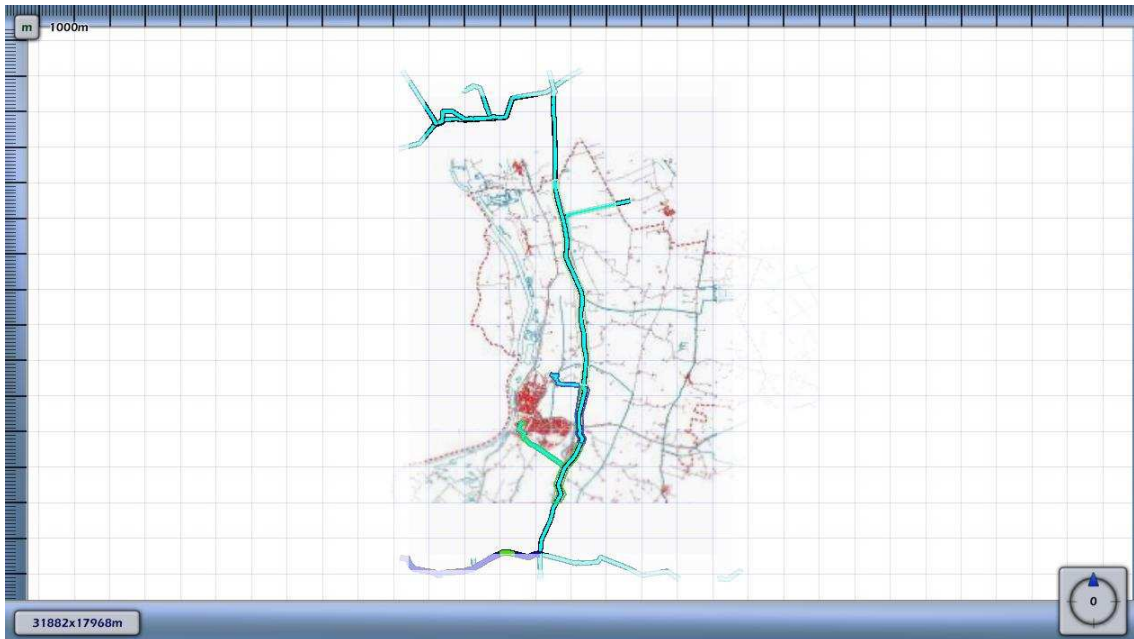


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

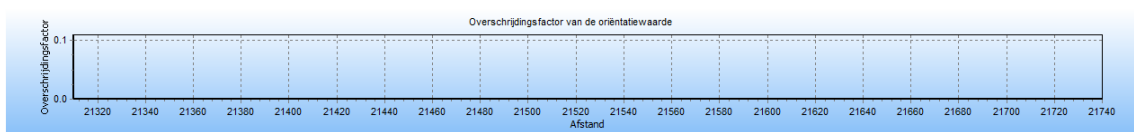
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 21310.00 en stationing 21740.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

**Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-556-60 van N.V. Nederlandse Gasunie**





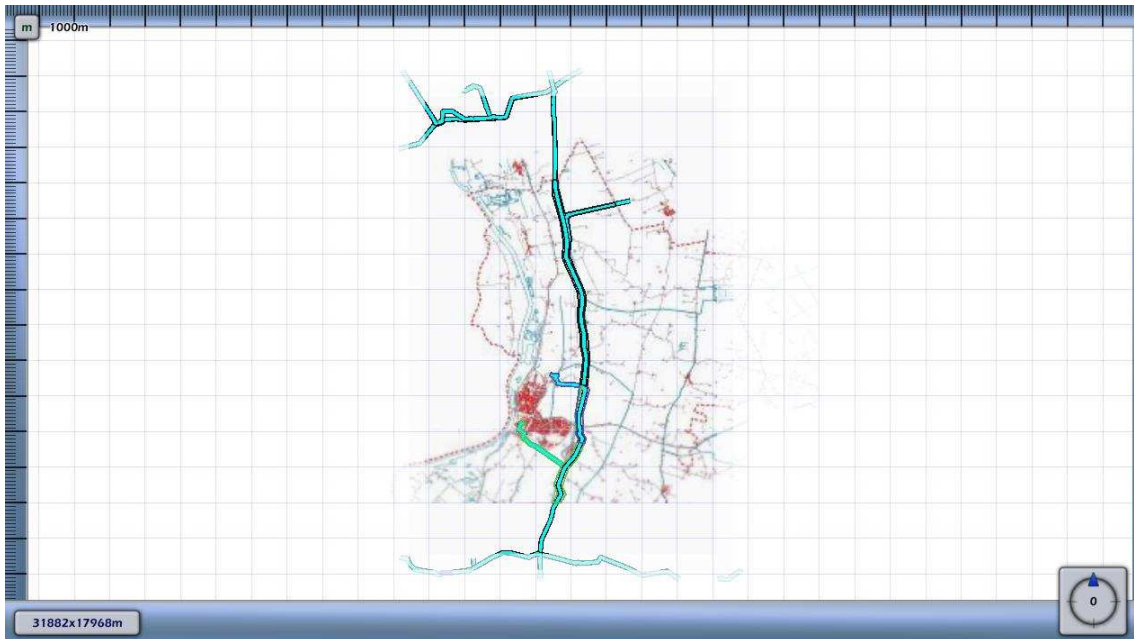
**4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor N-556-77 van N.V. Nederlandse Gasunie**



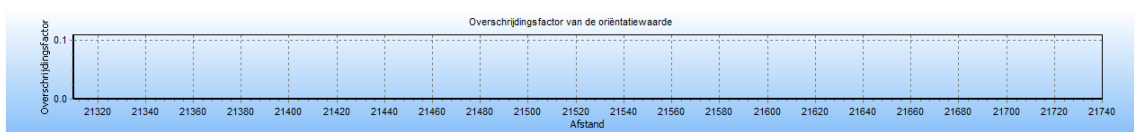
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.13

**Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-556-77 van N.V. Nederlandse Gasunie**



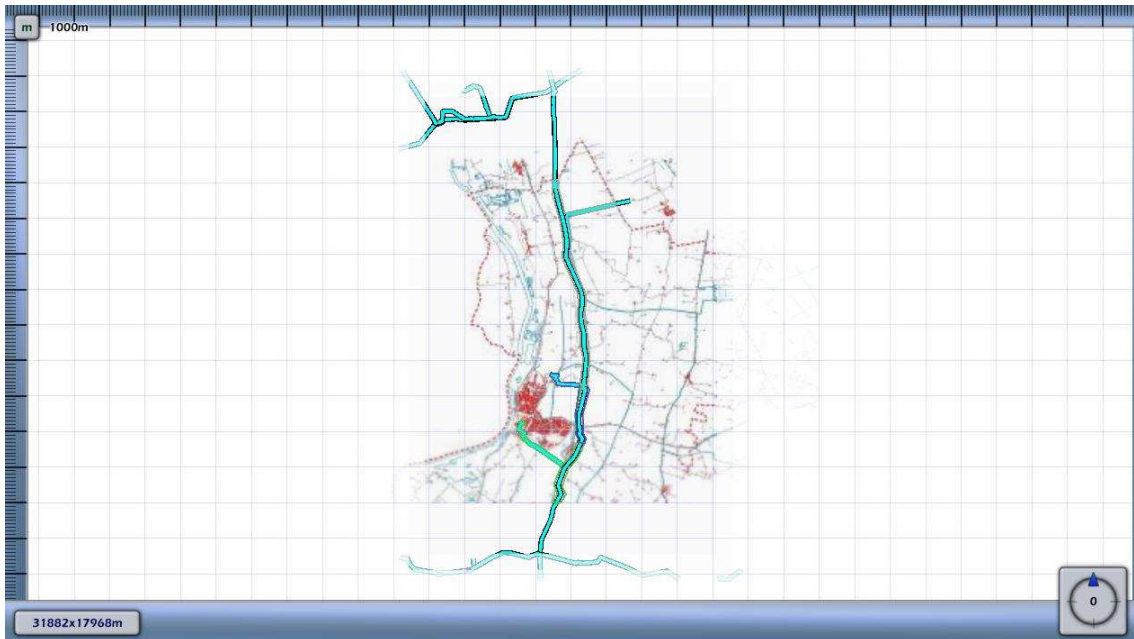
**4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor N-556-78 van N.V. Nederlandse Gasunie**



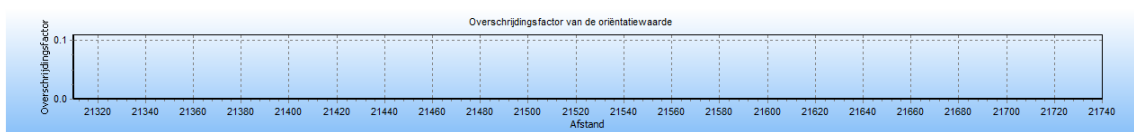
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.14

**Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-556-78 van N.V. Nederlandse Gasunie**



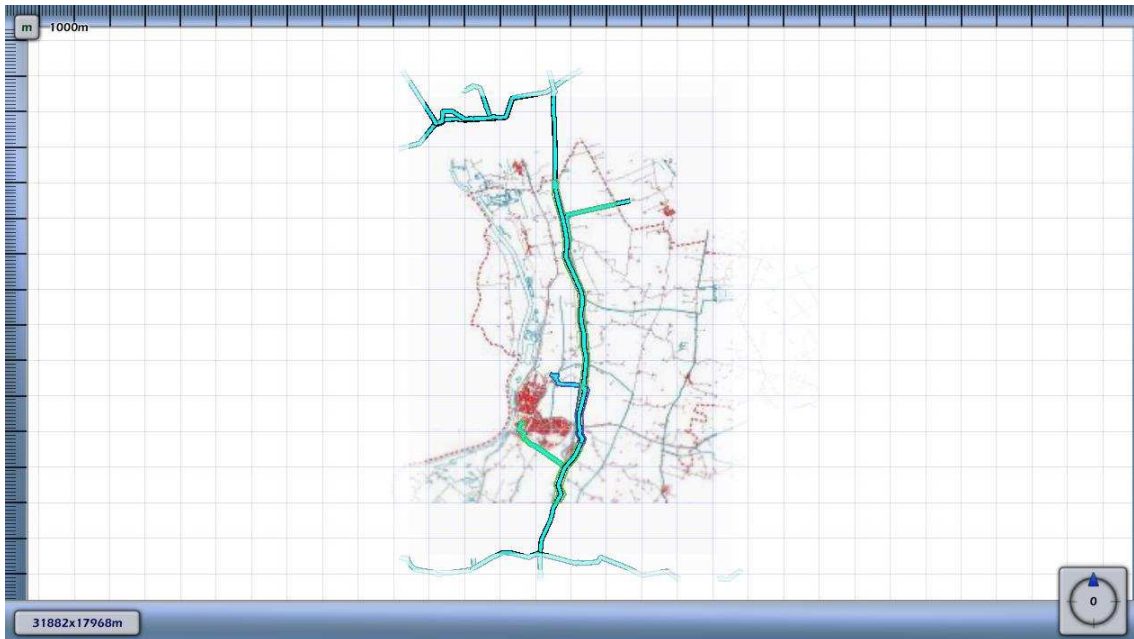
**4.15** **Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor N-557-28 van N.V. Nederlandse Gasunie**



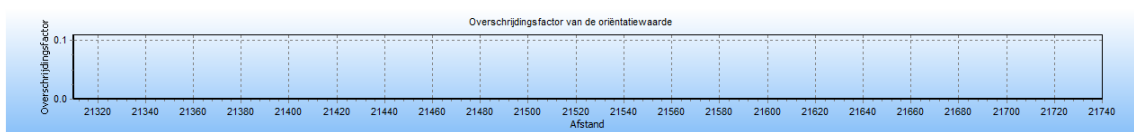
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 N-557-28 van N.V. Nederlandse Gasunie**



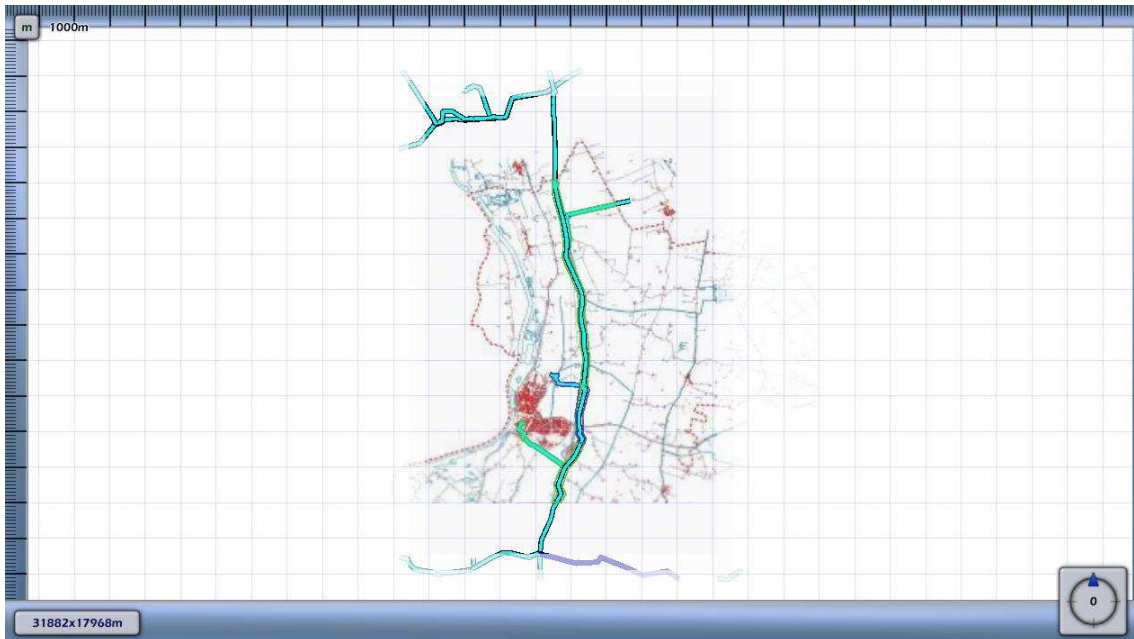
**4.16 Figuur 4.16 Groepsrisico screening voor N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



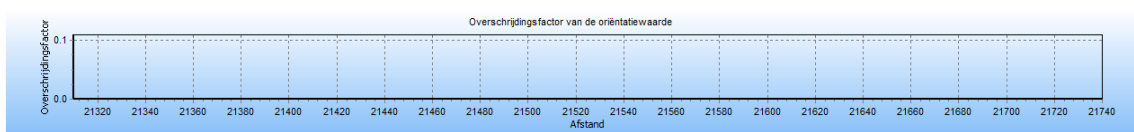
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 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 4.16

**Figuur 4.16 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



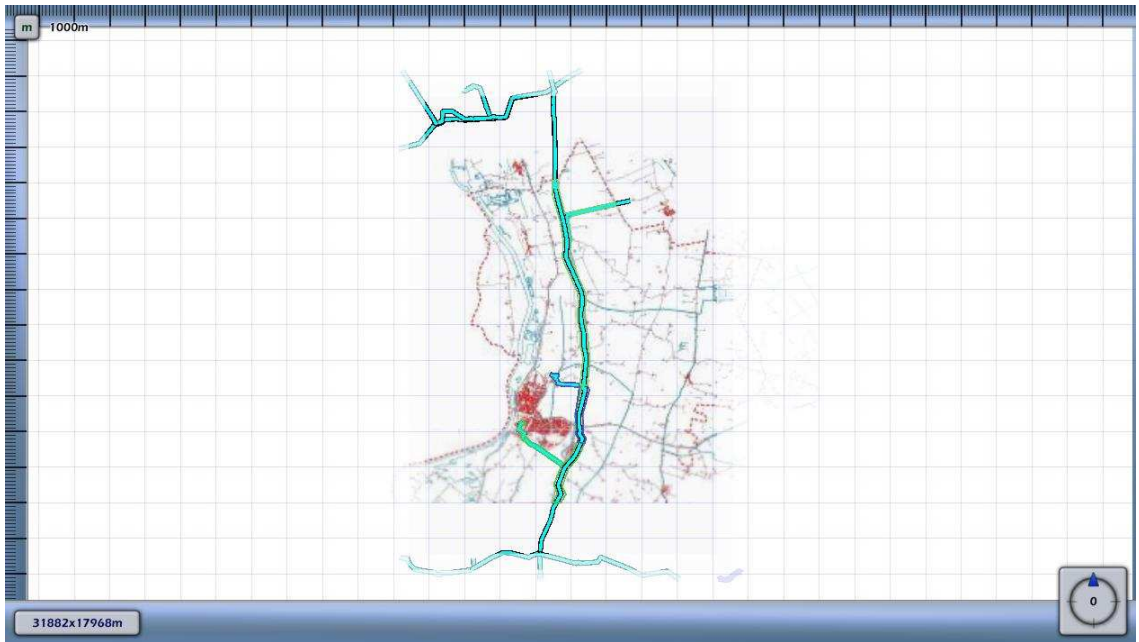
**4.17 Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor N-557-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.17

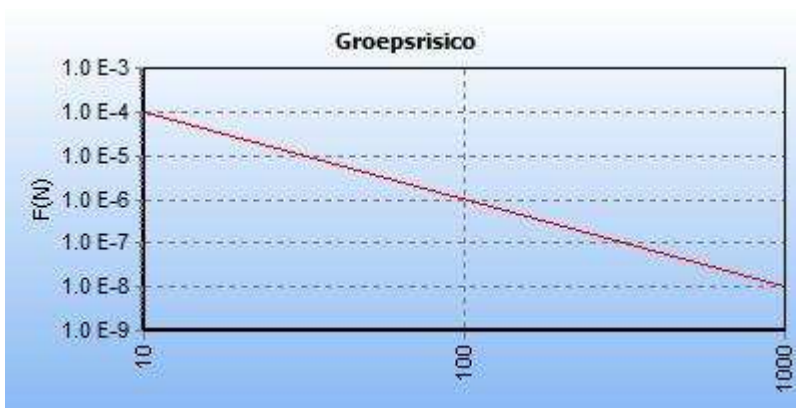
**Figuur 4.17 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-557-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



## 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.

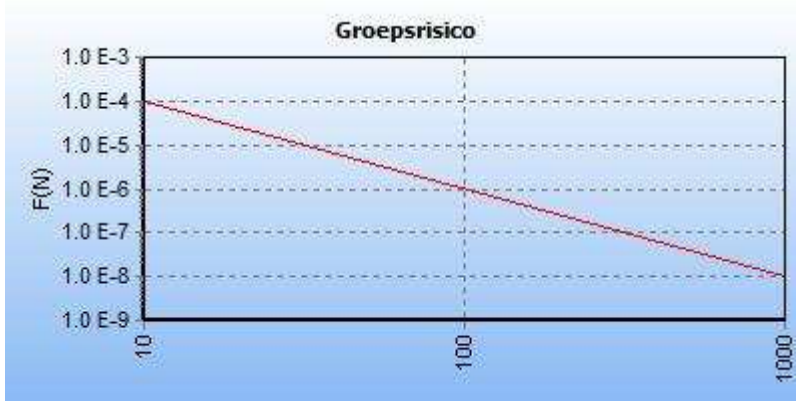
**5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-510 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 16620.00 en stationing 17620.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-510-09 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



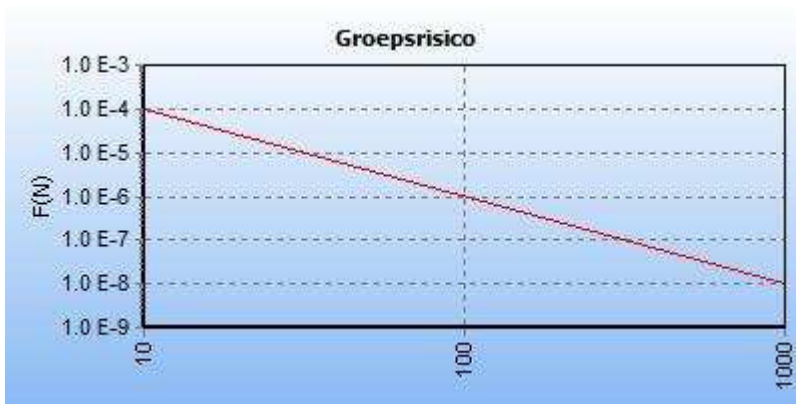
**5.3** Figuur 5.3 FN curve voor A-510-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



**5.4** Figuur 5.4 FN curve voor A-595 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 16740.00 en stationing 17740.00

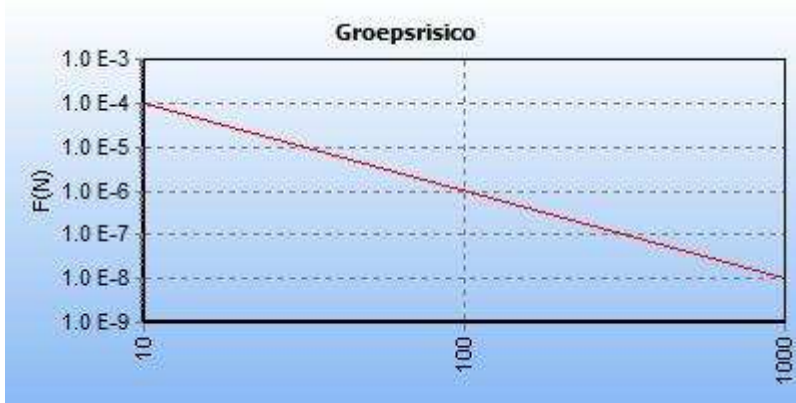


**5.5** Figuur 5.5 FN curve voor A-655 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 610.00





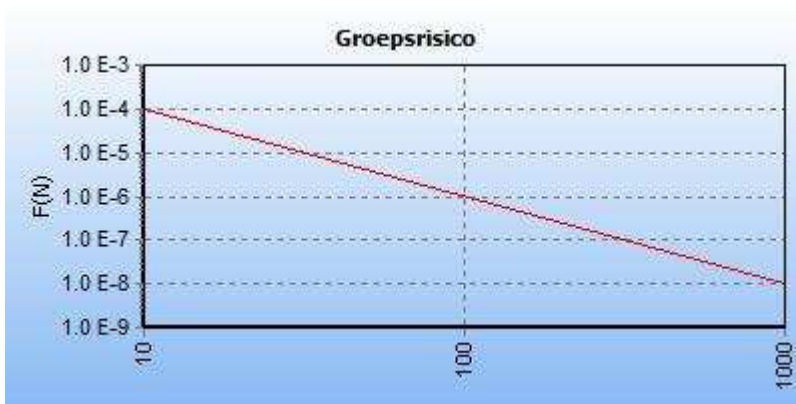
**5.6** Figuur 5.6 FN curve voor N-551-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



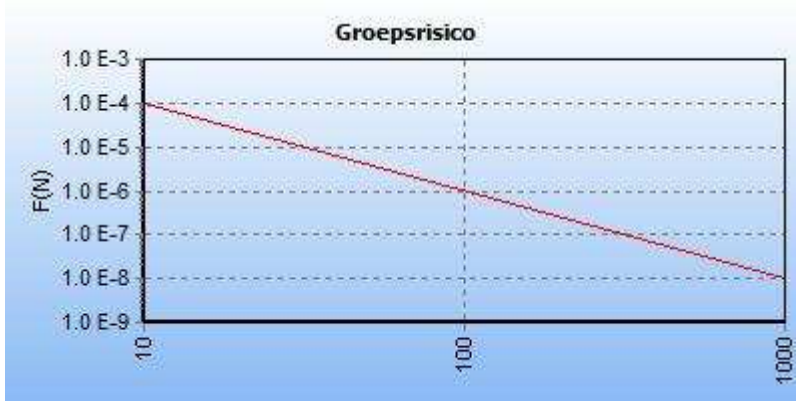
**5.7** Figuur 5.7 FN curve voor N-551-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



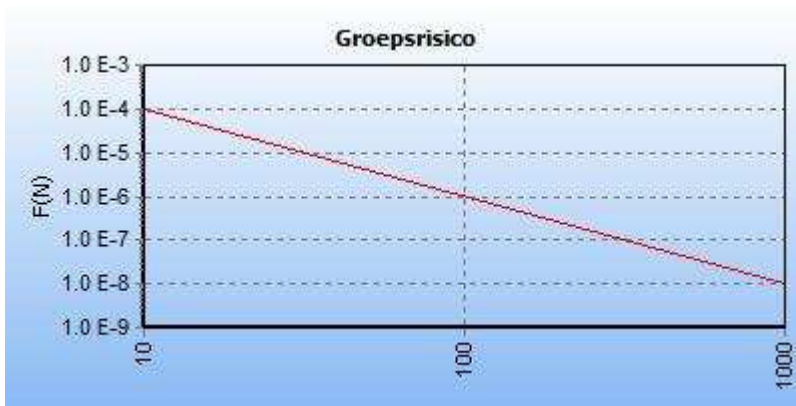
**5.8** Figuur 5.8 FN curve voor N-551-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



**5.9** Figuur 5.9 FN curve voor N-551-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00



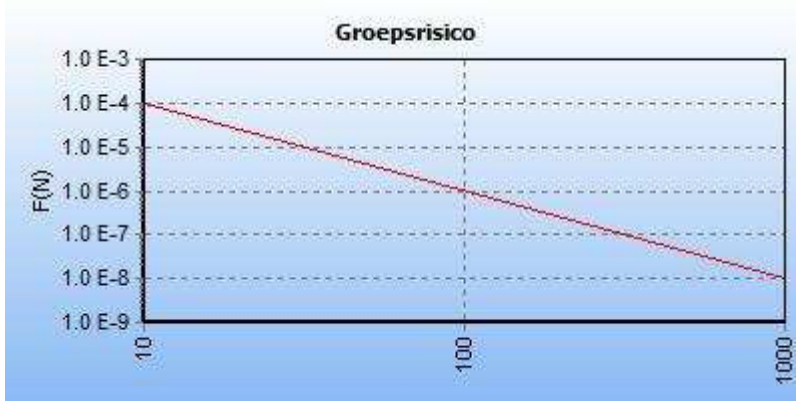
**5.10** Figuur 5.10 FN curve voor N-551-20 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 16940.00 en stationing 17940.00



**5.11** Figuur 5.11 FN curve voor N-556-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.12** Figuur 5.12 FN curve voor N-556-60 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 21310.00 en stationing 21740.00



**5.13** Figuur 5.13 FN curve voor N-556-77 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.14** Figuur 5.14 FN curve voor N-556-78 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.15** Figuur 5.15 FN curve voor N-557-28 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.16** Figuur 5.16 FN curve voor N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.17** Figuur 5.17 FN curve voor N-557-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



## 6 Conclusies

Uit de berekening kan worden geconcludeerd dat op een aantal plaatsen langs de hoge druk aardgasleiding een plaatsgebonden risicocontour wordt gemeten die buiten de leiding valt. Binnen deze plaatsgebonden risico contour ligt voor dit deel van de gemeente (Wijhe) geen beperkt kwetsbaar object en/of kwetsbaar object.

Daarnaast blijkt uit de berekening dat nergens langs de hogedrukaardgasleiding een groepsrisico wordt berekend. Dit wil niet zeggen dat er geen groepsrisico is maar dat de kans op meer dan 10 slachtoffers kleiner is dan 1 op de miljard. Er vindt dan ook geen overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico plaats.

Uit bovenstaande blijkt dat er nog ontwikkelingsmogelijkheden langs de hoge druk aardgasleidingen zijn. Wel dient hierbij rekening te worden gehouden met de plaatsgebonden risicocontouren welke buiten de leiding vallen. Binnen deze contouren zijn wettelijk gezien geen kwetsbare objecten toegestaan en nieuwe beperkt kwetsbare objecten onder strikte voorwaarden.

## 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 zoneringsafstanden 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.