

Kwantitatieve Risicoanalyse Bestemmingsplan woongebieden Gemeente Hoogezand-Sappemeer

Door:
W. Niessink

Samenvatting

Groepsrisicoberekening voor de hogedruk gasbuisleidingen van de Gasunie.

In verband met de vaststelling van het bestemmingsplan Woongebieden in de gemeente Hoogezand-Sappemeer is een groepsrisicoberekening gemaakt voor de leidingen van de Gasunie. Hiervoor is gebruik gemaakt van twee eerder uitgevoerde berekeningen voor het bestemmingsplan Nieuw Woelwijck en voor de nieuwbouwlocatie IJsaanterrein. De resultaten van dat onderzoek zijn aan deze rapportage toegevoegd.

De leidingbeheerder Gasunie heeft aan de hand van het zoekgebied bepaald welke leidingen voor de berekening moeten worden meegenomen.

Voor en groot deel van de leidingen geldt dat het invloedsgebied niet of bijna niet over het plangebied ligt. Er is voor die betreffende leidingdelen geen bevolking geïnventariseerd. Enerzijds omdat de aanwezige bevolking uitsluitend aan de rand van het invloedsgebied aanwezig is en niet dicht bij de leiding (niet binnen de 100% letaliteitgrens) en anderzijds omdat de bevolkingsdichtheid zo gering is dat er geen groepsrisico is te verwachten. De gebieden waar wel bevolkingsgegevens zijn ingevoerd, maar waar zelfs dan geen groepsrisico het resultaat is, bevestigen dat rekenen voor dergelijke gebieden geen zin heeft. Voor de leesbaarheid van deze rapportage zijn de gedetailleerde gegevens en de berekende onderzoeksresultaten van leidingdelen waar geen groepsrisico is weggelaten. De oorspronkelijke volledige rapportages blijven wel beschikbaar.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-501 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.2 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor A-540 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.3 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor A-639 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor A-640 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.5 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor N-508-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor N-508-04 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor N-508-07 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.8 Figuur 3.19 Plaatsgebonden risico voor N-508-48 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.9 Figuur 3.20 Plaatsgebonden risico voor N-508-49 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.10 Figuur 3.21 Plaatsgebonden risico voor N-508-50 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	20
3.11 Figuur 3.22 Plaatsgebonden risico voor N-508-59 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	21
4 Groepsrisico screening	22
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-501 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.2 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor N-508-03 van N.V. Nederlandse Gasunie... 25	
4.3 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor N-508-04 van N.V. Nederlandse Gasunie... 26	
4.4 Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor N-508-07 van N.V. Nederlandse Gasunie... 27	
4.5 Figuur 4.19 Groepsrisico screening voor N-508-48 van N.V. Nederlandse Gasunie... 28	
4.6 Figuur 4.22 Groepsrisico screening voor N-508-59 van N.V. Nederlandse Gasunie... 29	
5 FN curves	30
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-501 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	30
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-502 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3280.00 en stationing 3450.00.....	30
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-503 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	31
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-509 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	31
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor A-514-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	31
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor A-514 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	32
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor A-540-21 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 20.00.....	32
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor A-540 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	32

5.9	Figuur 5.9 FN curve voor A-609 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3270.00 en stationing 3480.00.....	33
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor A-639 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 40180.00 en stationing 41180.00	33
5.11	Figuur 5.11 FN curve voor A-640 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 40180.00 en stationing 41180.00	33
5.12	Figuur 5.12 FN curve voor A-650 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10040.00 en stationing 10260.00	34
5.13	Figuur 5.13 FN curve voor A-666 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 15240.00 en stationing 15430.00	34
5.14	Figuur 5.14 FN curve voor N-508-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	34
5.15	Figuur 5.15 FN curve voor N-508-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	35
5.16	Figuur 5.16 FN curve voor N-508-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 640.00.....	35
5.17	Figuur 5.17 FN curve voor N-508-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00.....	35
5.18	Figuur 5.18 FN curve voor N-508-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 40.00	36
5.19	Figuur 5.19 FN curve voor N-508-48 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 820.00.....	36
5.20	Figuur 5.20 FN curve voor N-508-49 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	36
5.21	Figuur 5.21 FN curve voor N-508-50 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10990.00 en stationing 11990.00	37
5.22	Figuur 5.22 FN curve voor N-508-59 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 370.00.....	37
6	Conclusies.....	38
7	Referenties.....	39

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.

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.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 20-04-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam Hoogezand-Woongebieden_Carola (19-04-2011).crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-04-2011.

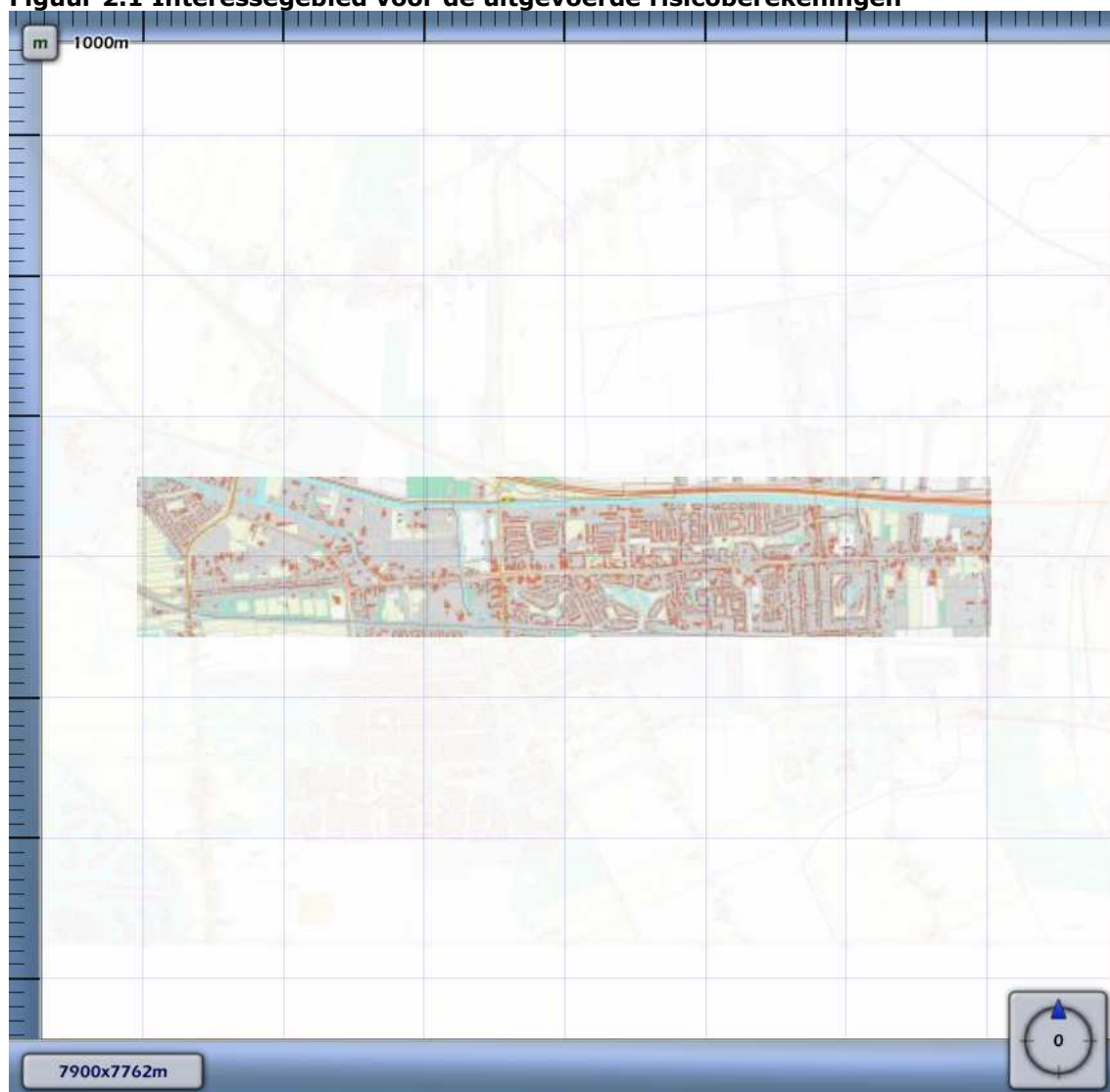
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eelde.

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

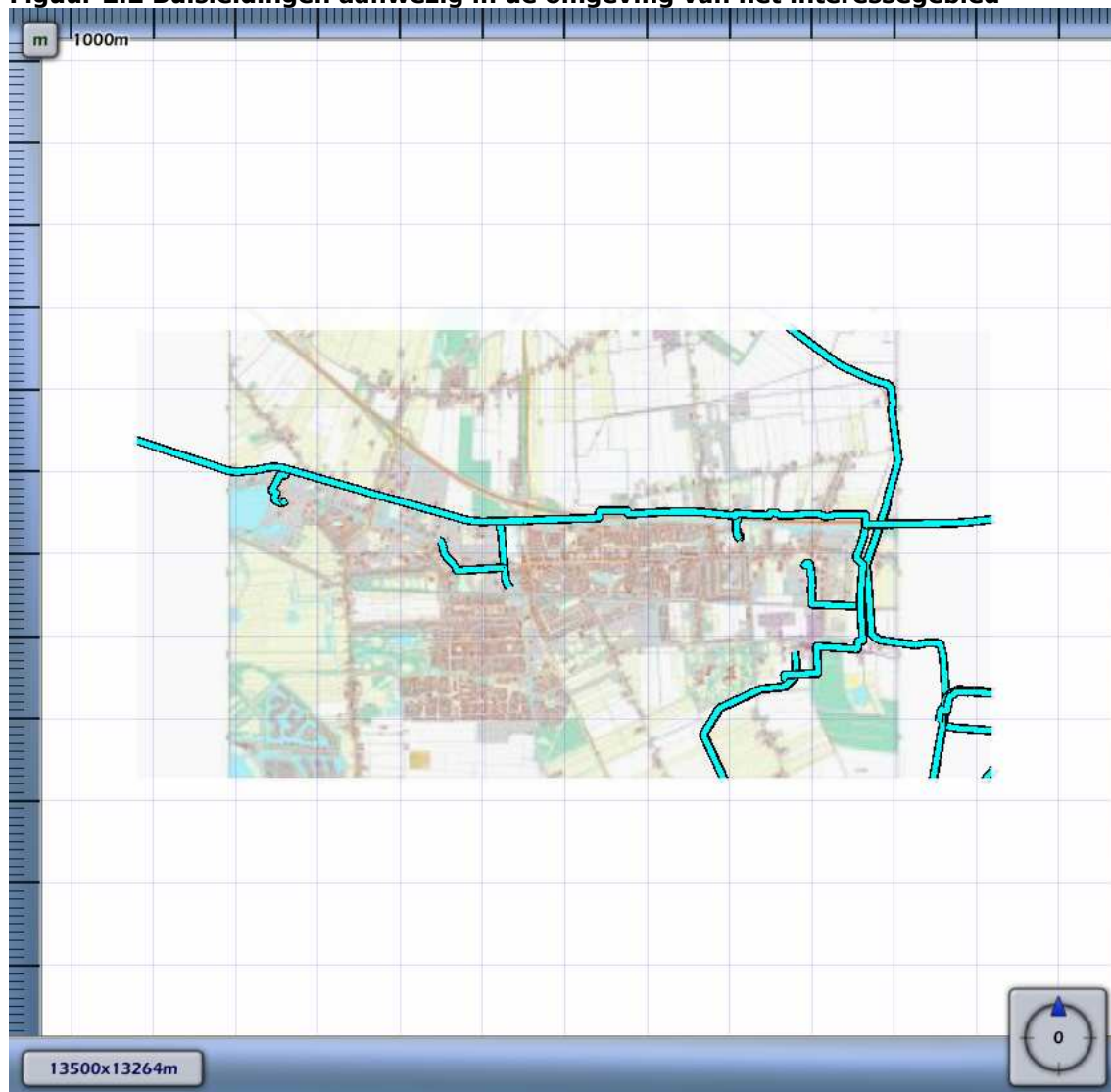
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-501	914.00	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-502	1067.00	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-503	1067.00	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-509	1219.00	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-514-04	1067.00	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-514	1219.00	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-540-21	323.90	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-540	914.00	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-609	1219.00	66.20	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-639	1219.00	79.90	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-640	1067.00	79.90	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-650	1219.00	79.90	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-666	1219.00	79.90	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-03	114.30	40.00	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-04	114.30	40.00	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-05	168.30	40.00	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-07	114.30	40.00	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-08	114.30	40.00	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-48	168.30	40.00	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-49	219.10	40.00	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-50	159.00	40.00	20-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-508-59	168.30	40.00	20-04-2011

Er zijn geen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



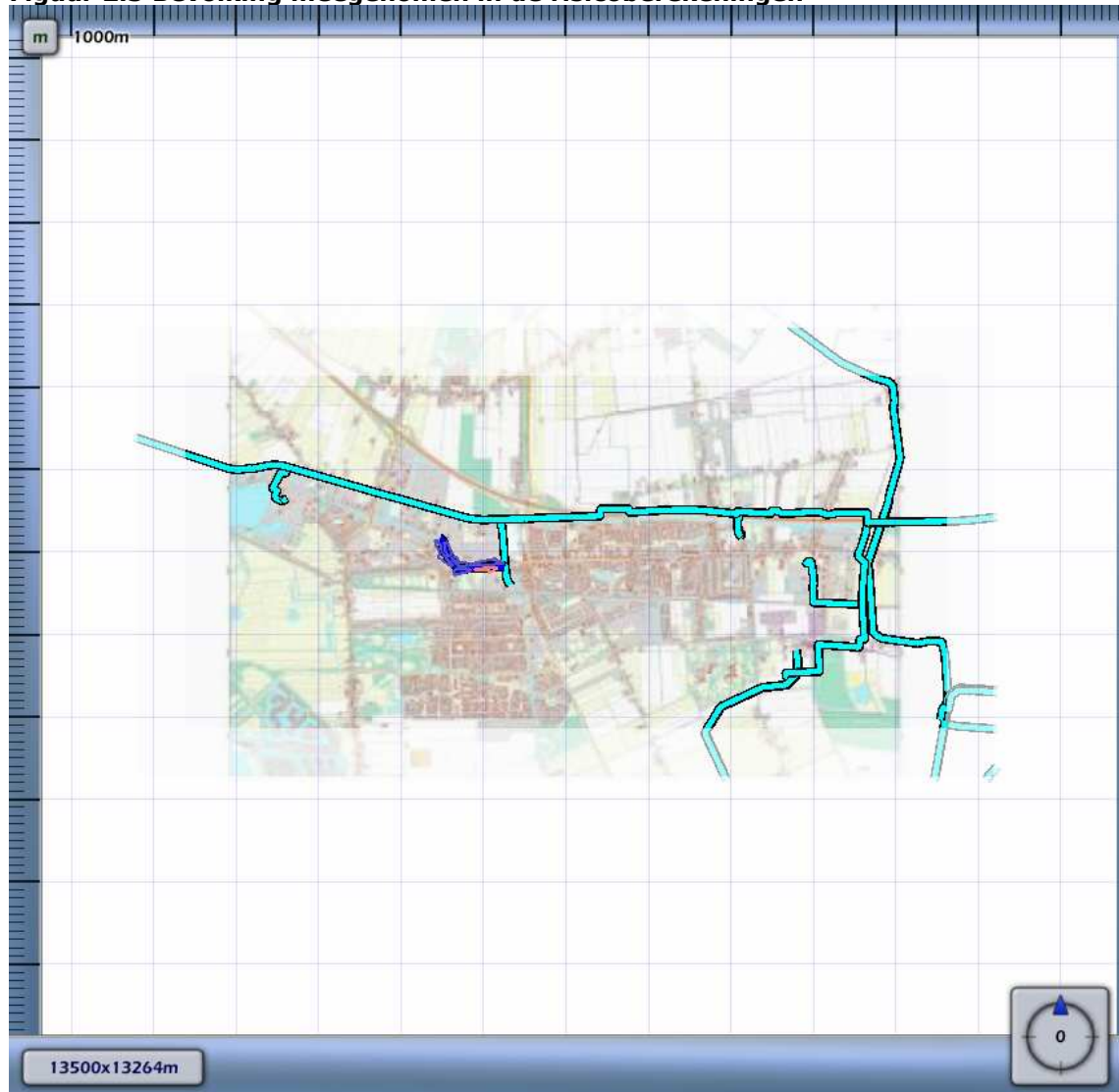
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Hora Siccamastraat	Werken	125.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Werkkade oost	Werken	133.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 10/ 7/ 1/ 100/ 100
Werkkade west	Werken	107.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 20/ 7/ 1/ 100/ 100
Sluiskade	Werken	424.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Sluiskade zuid	Werken	148.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Meint Veningastraat zuid	Wonen	43.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	75/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Meint Veningastraat noord	Werken	104.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 7/ 1/ 100/ 100

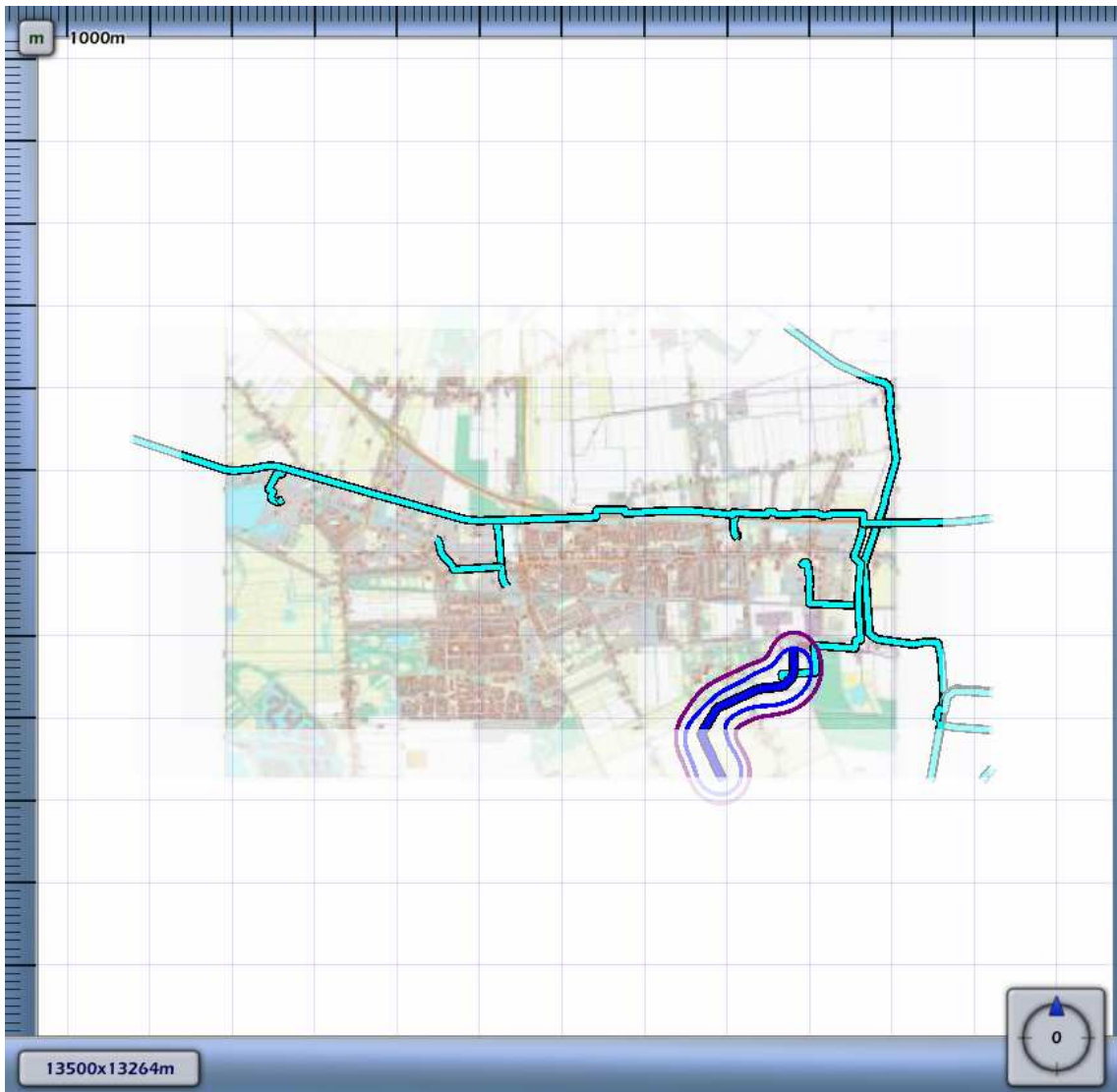
Populatiebestanden

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

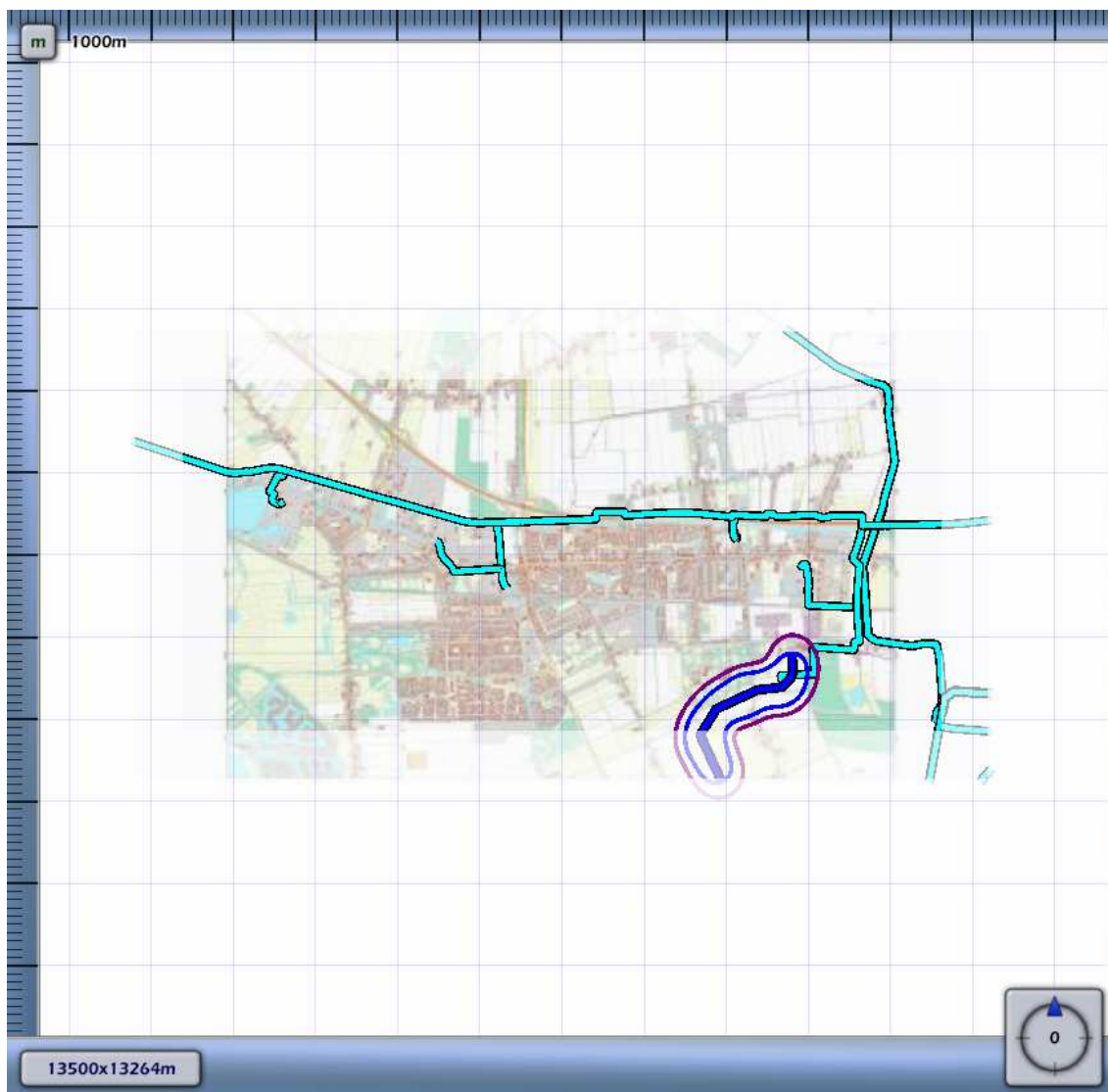
3 Plaatsgebonden risico

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

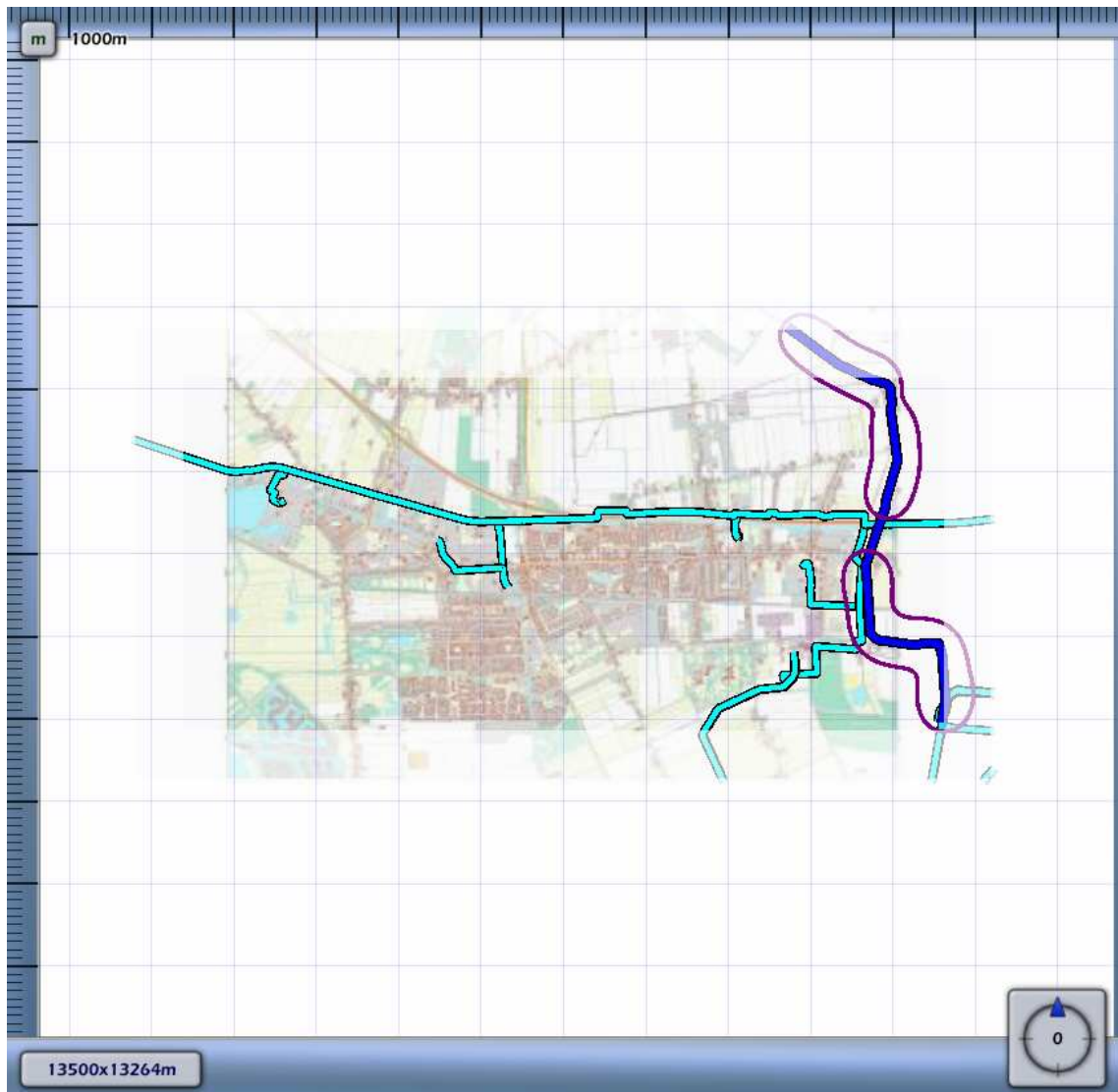
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-501 van N.V. Nederlandse Gasunie



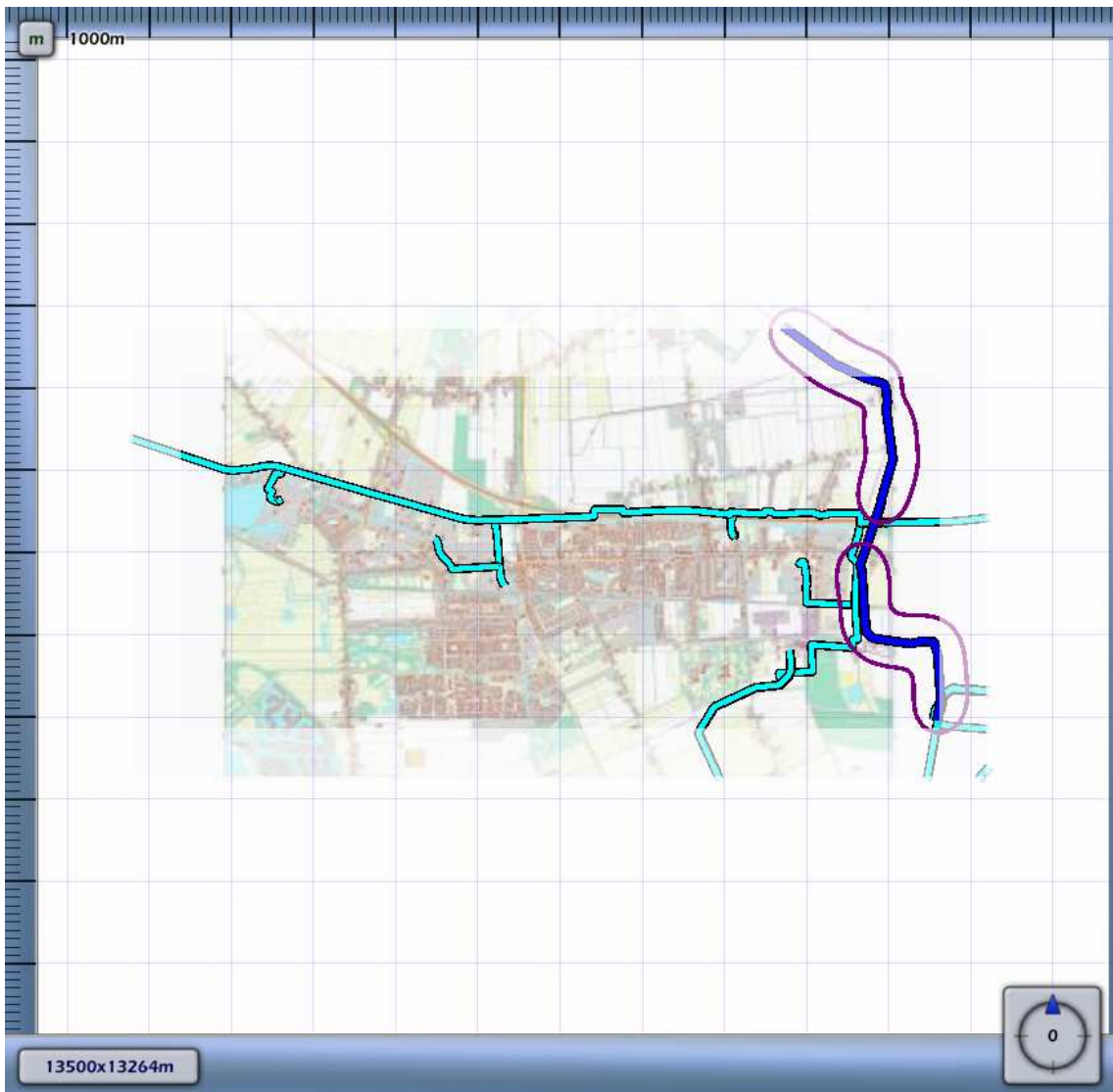
3.2 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor A-540 van N.V. Nederlandse Gasunie



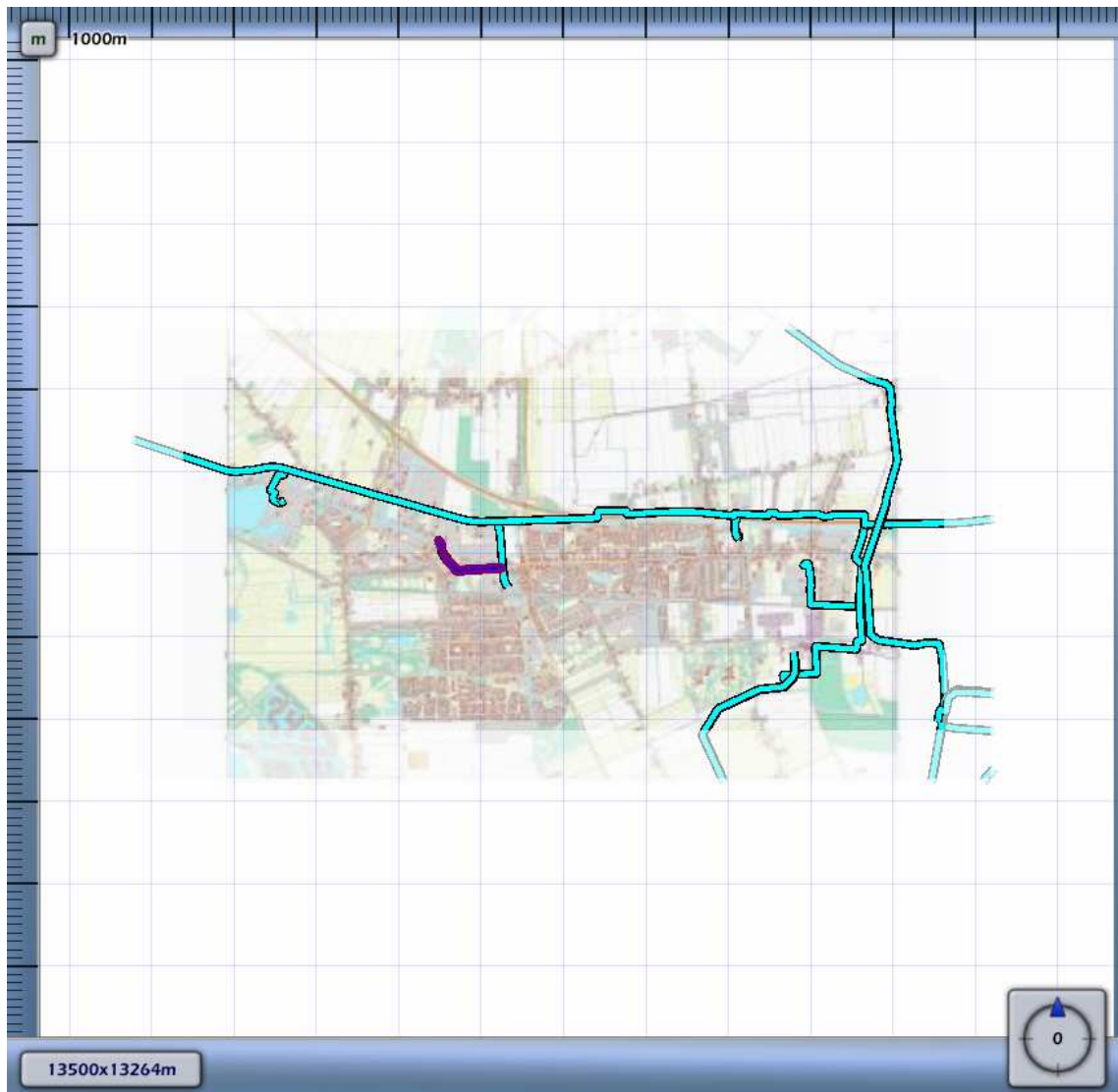
3.3 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor A-639 van N.V. Nederlandse Gasunie



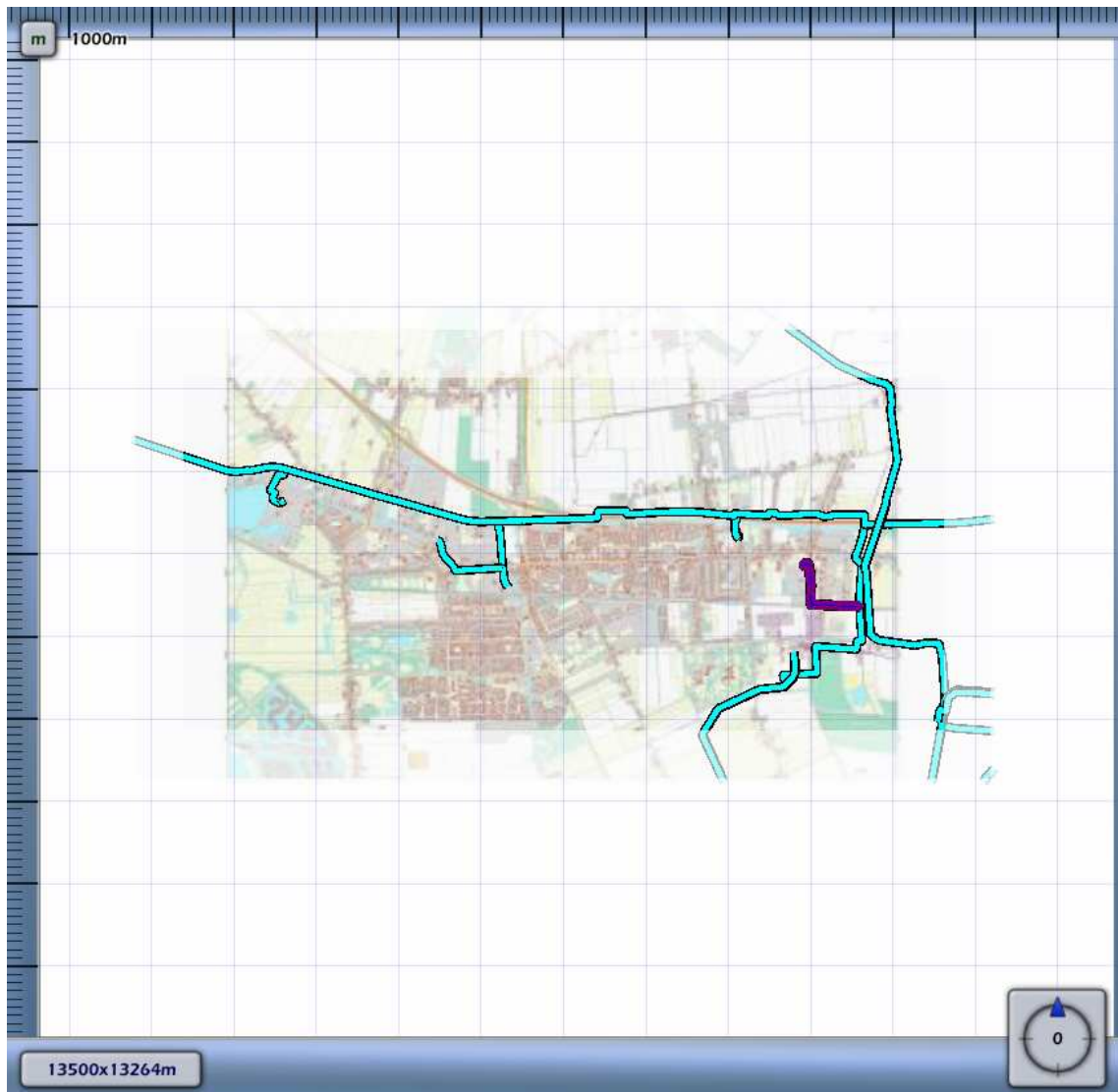
3.4 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor A-640 van N.V. Nederlandse Gasunie



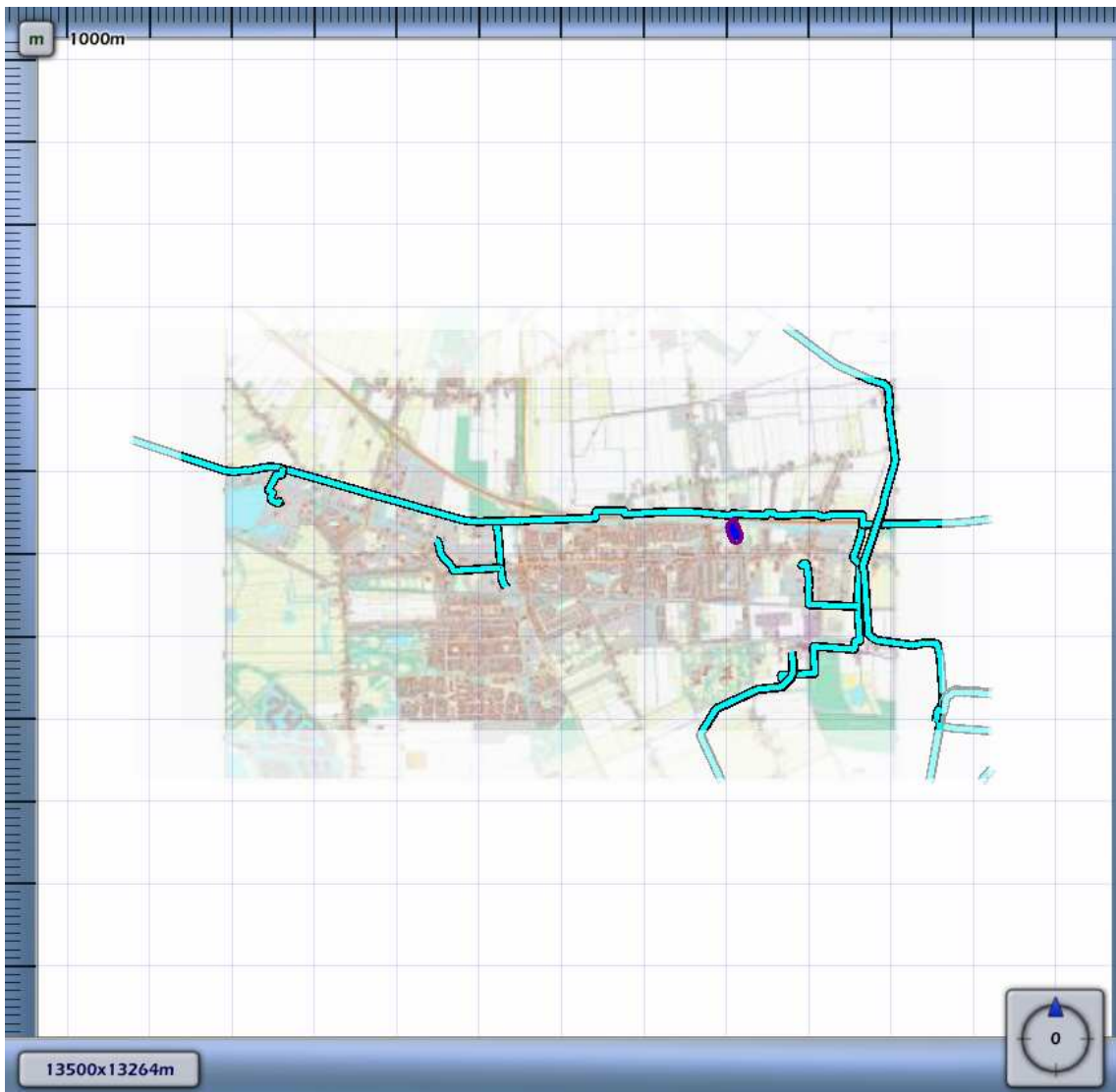
3.5 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor N-508-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



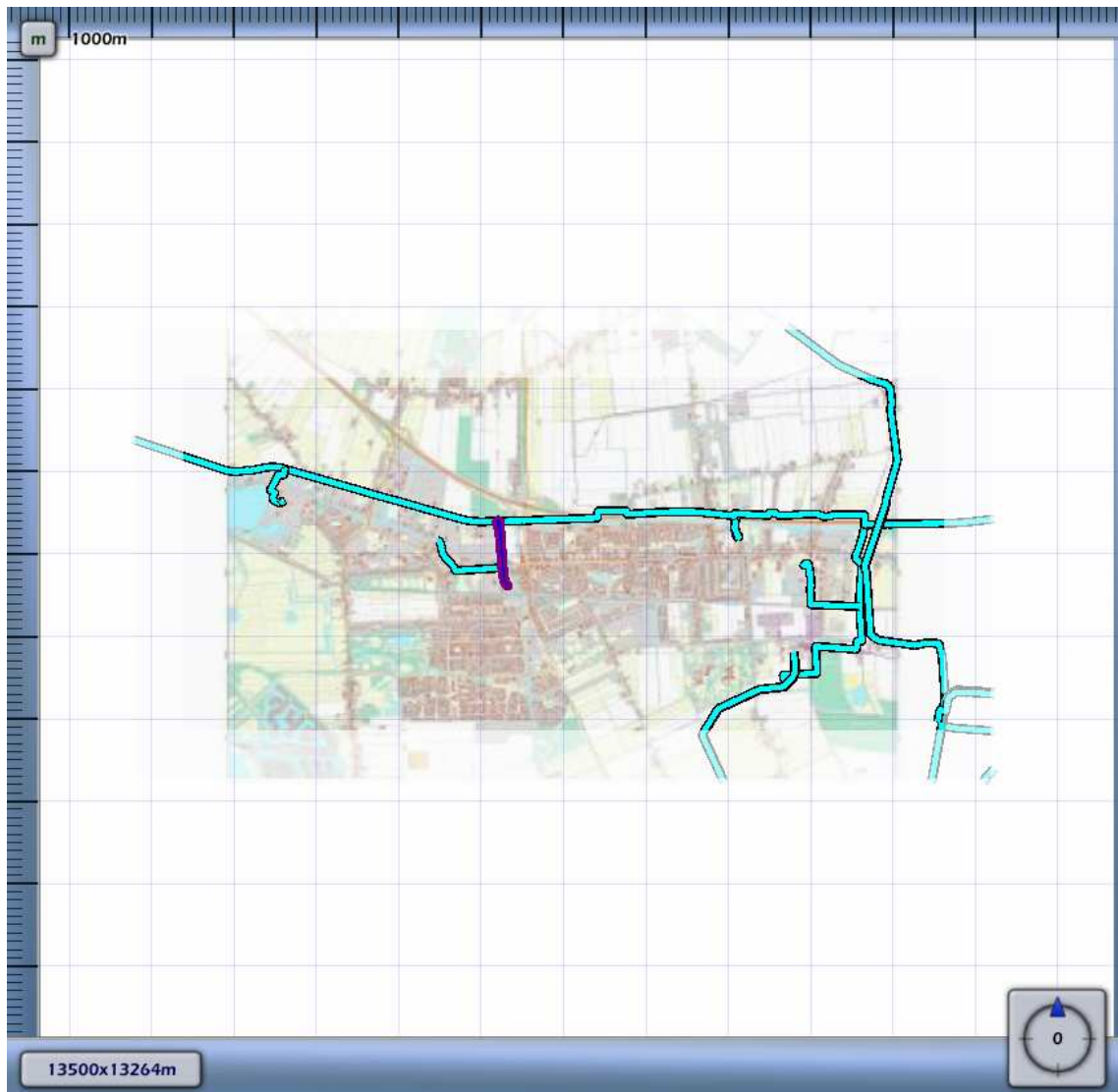
3.6 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor N-508-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



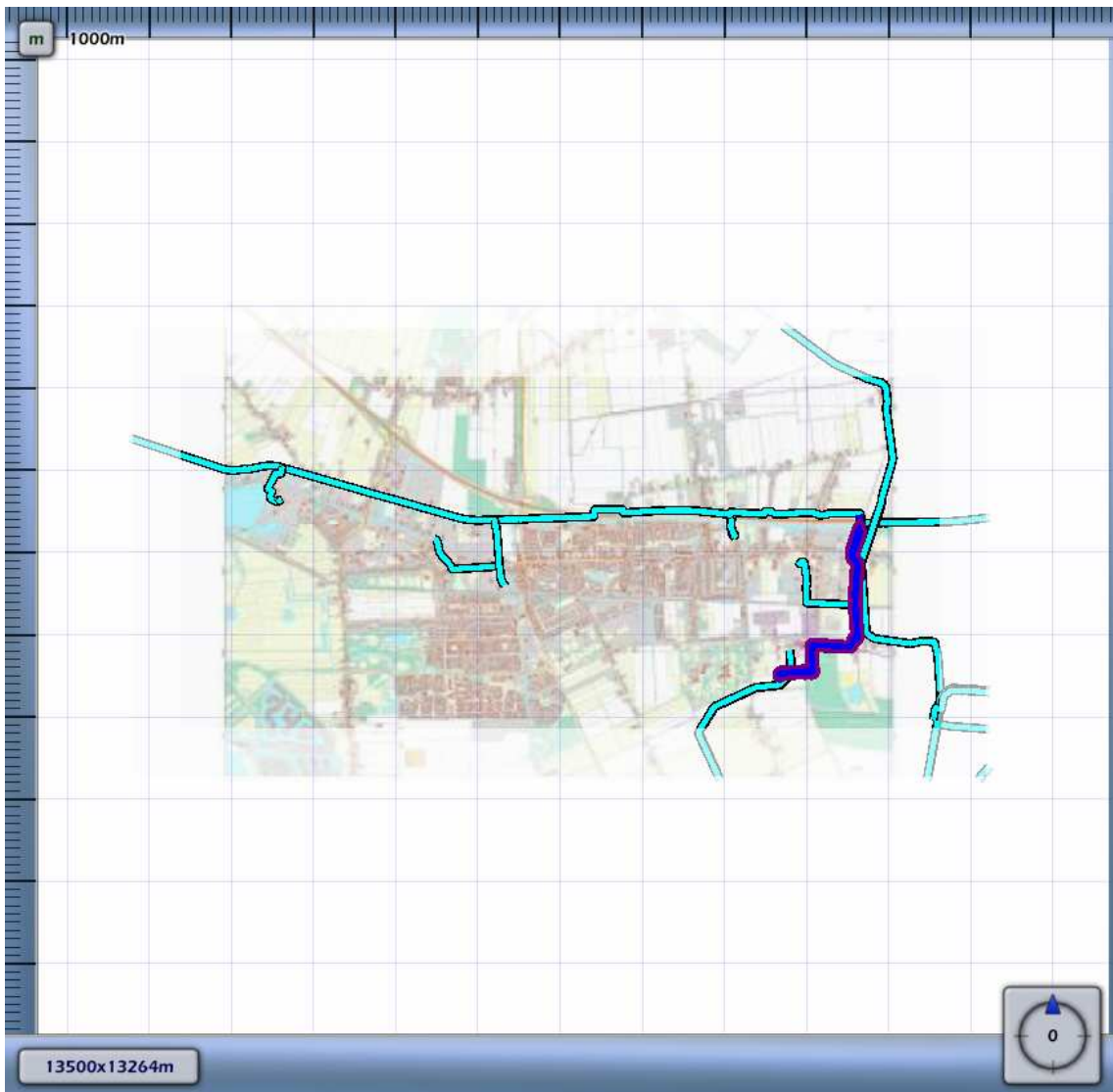
3.7 Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor N-508-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



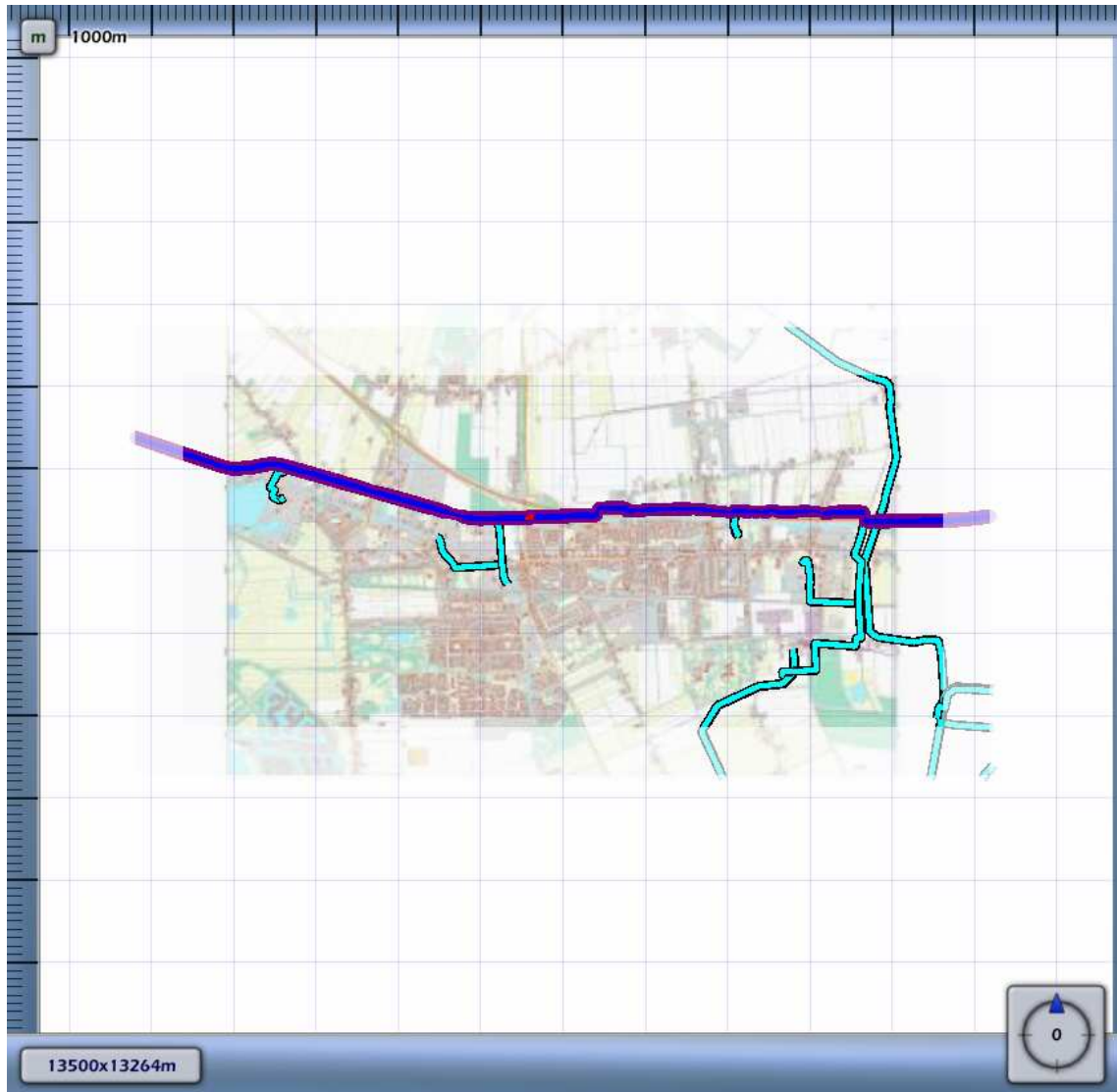
3.8 Figuur 3.19 Plaatsgebonden risico voor N-508-48 van N.V. Nederlandse Gasunie



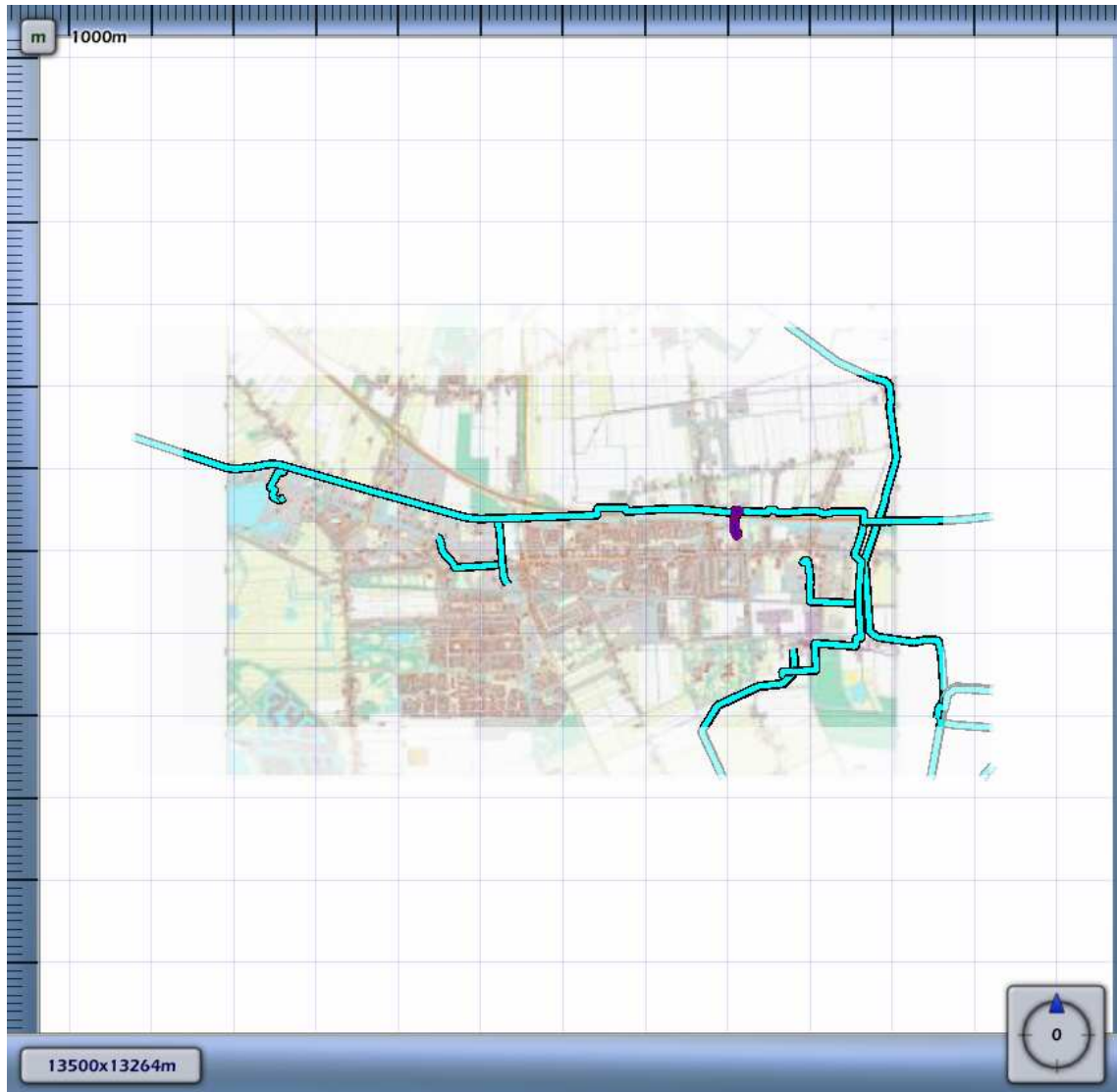
3.9 Figuur 3.20 Plaatsgebonden risico voor N-508-49 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.10 Figuur 3.21 Plaatsgebonden risico voor N-508-50 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.11 Figuur 3.22 Plaatsgebonden risico voor N-508-59 van N.V. Nederlandse Gasunie



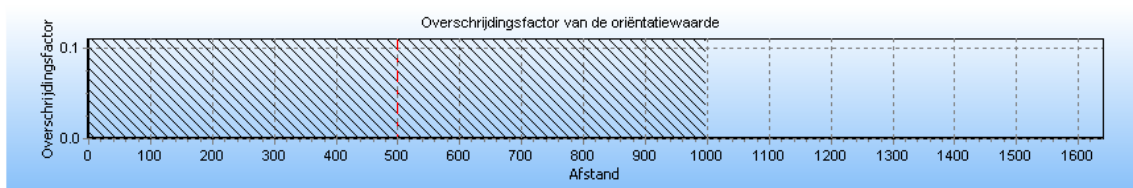
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

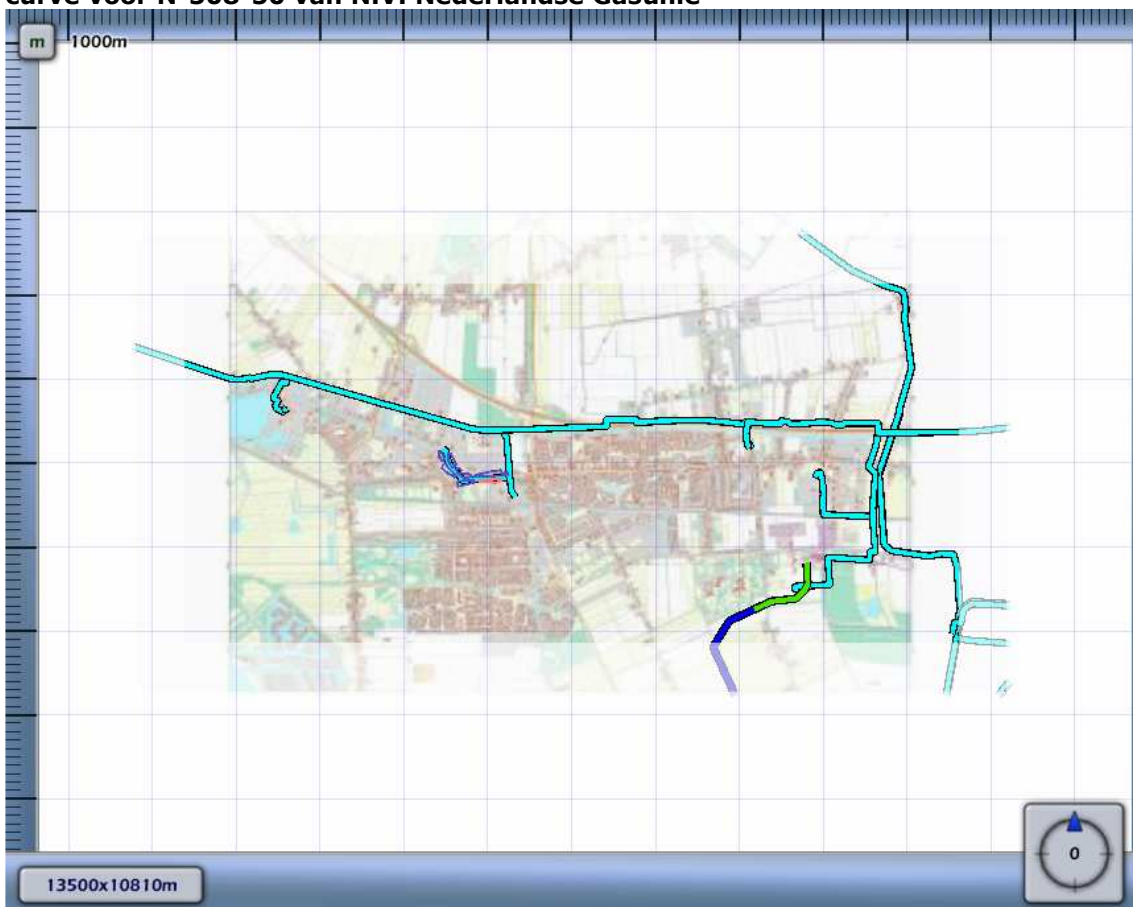
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-501 van N.V. Nederlandse Gasunie



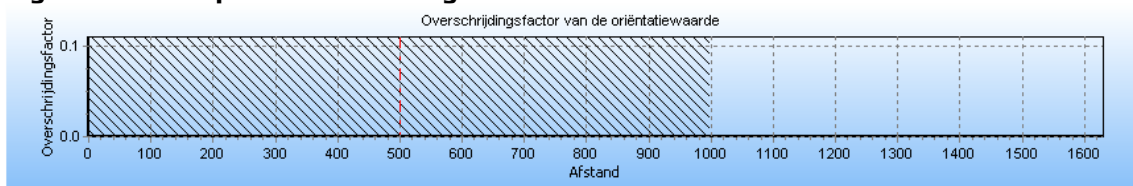
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-508-50 van N.V. Nederlandse Gasunie



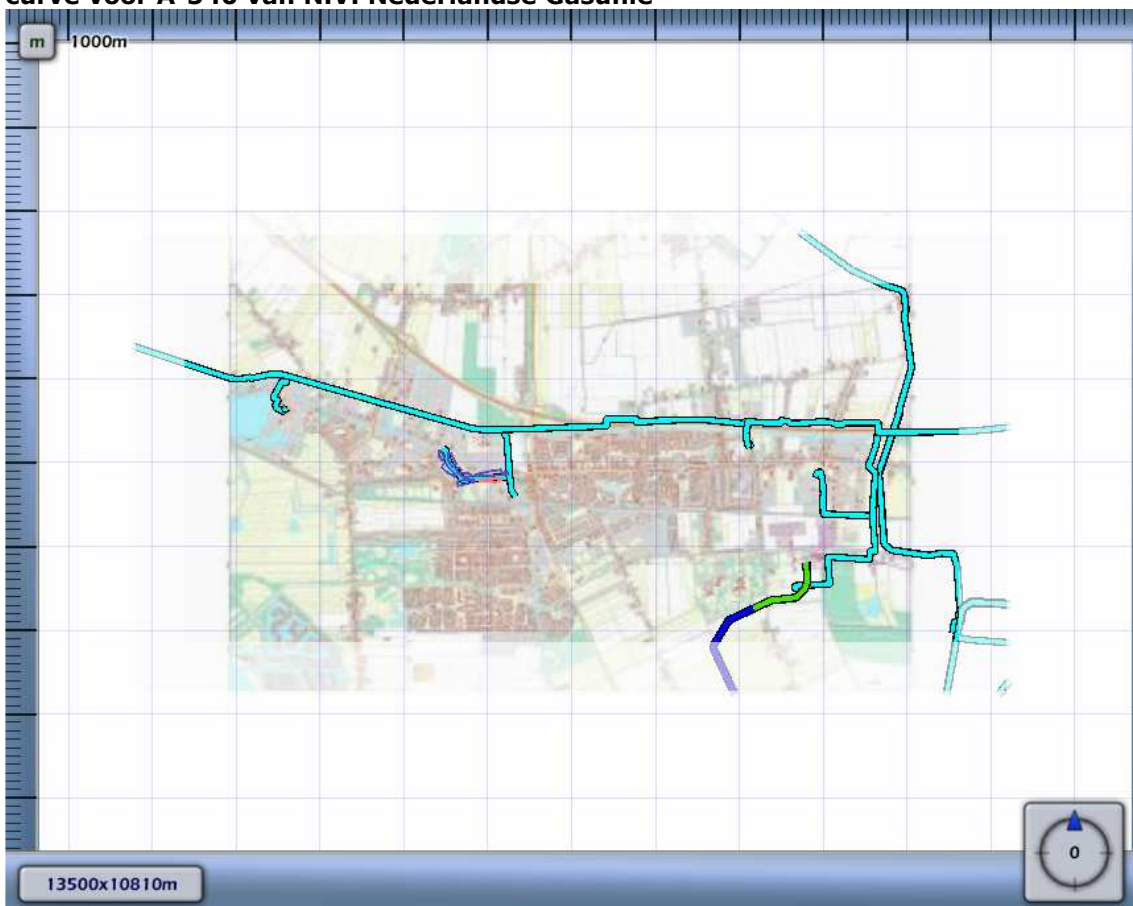
Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor A-540 van N.V. Nederlandse Gasunie



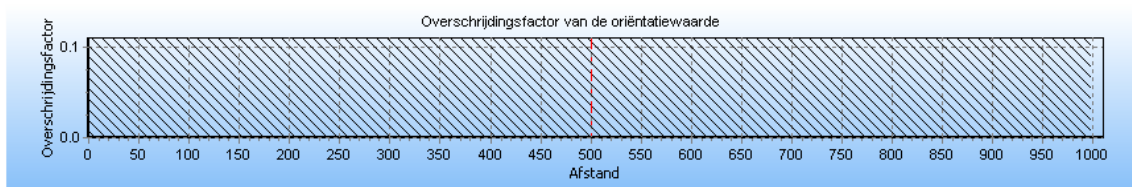
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 A-540 van N.V. Nederlandse Gasunie



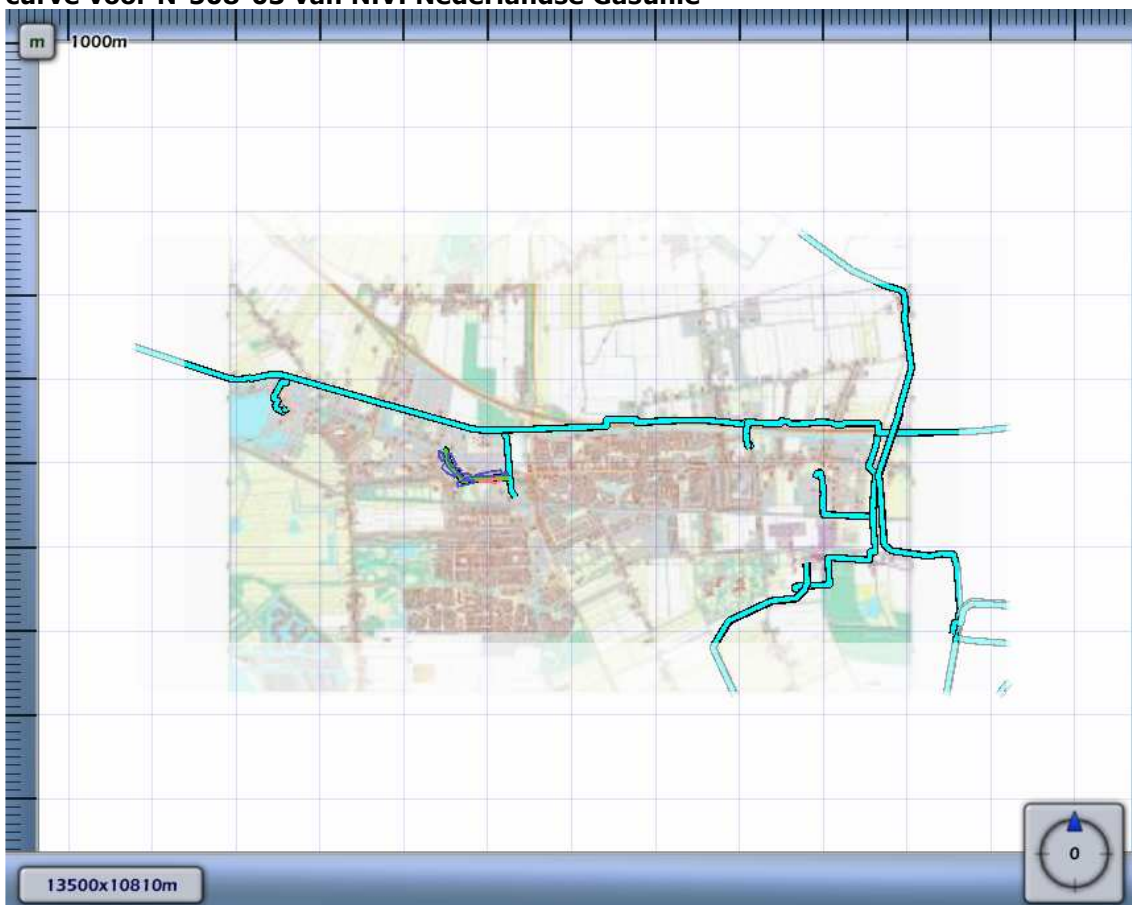
4.2 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor N-508-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



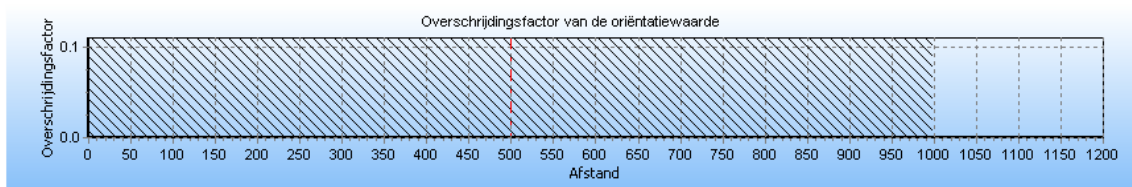
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.43E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.433E-005$ 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 N-508-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



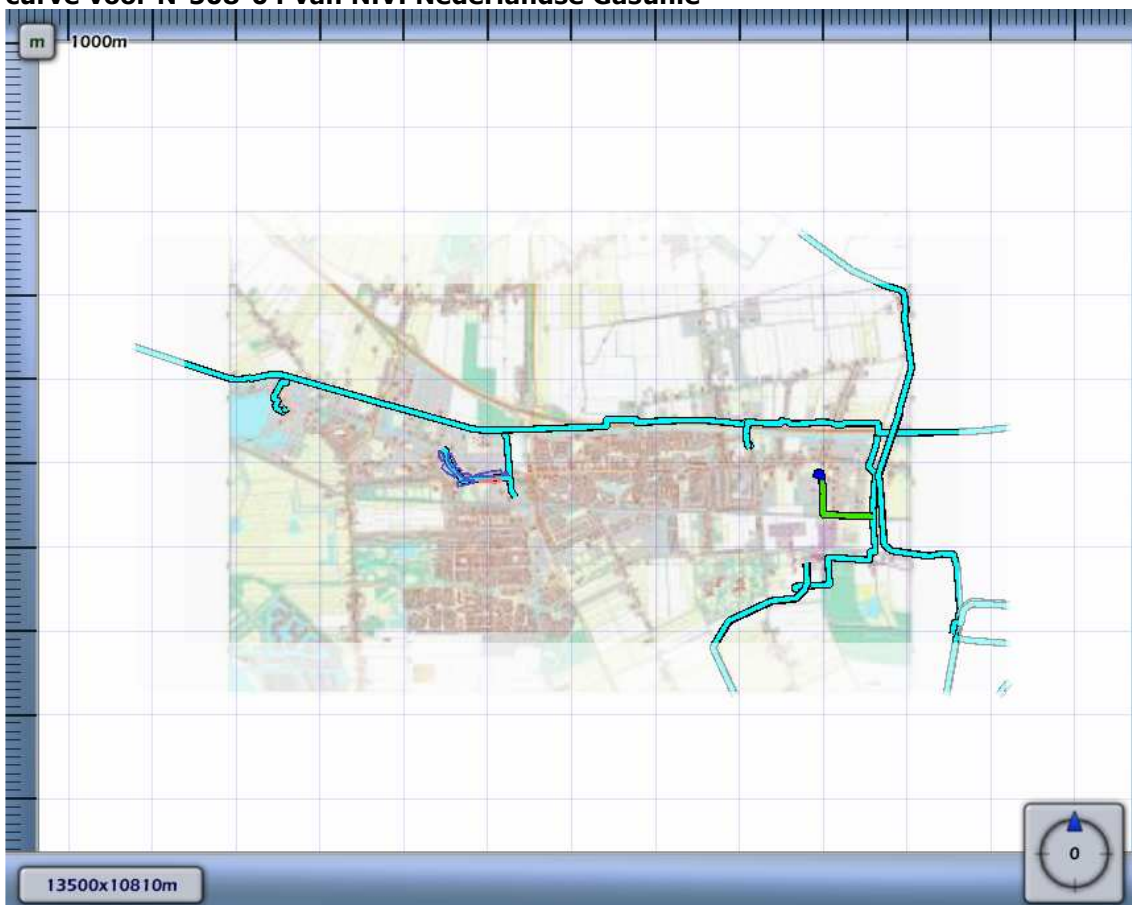
4.3 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor N-508-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



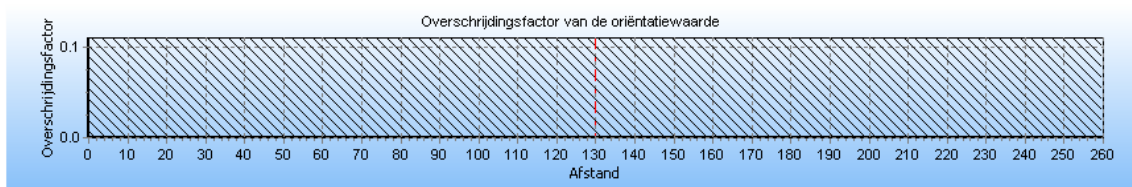
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.15

Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-508-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



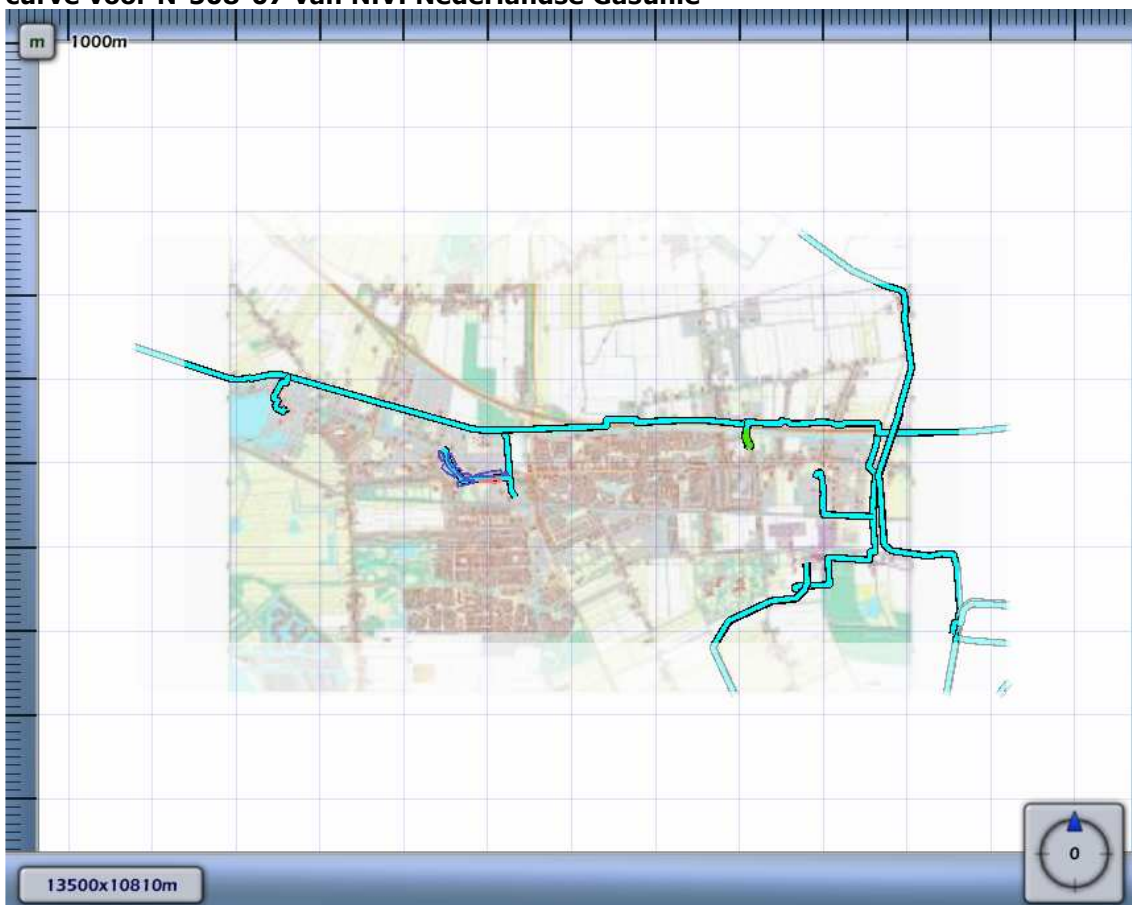
4.4 Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor N-508-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



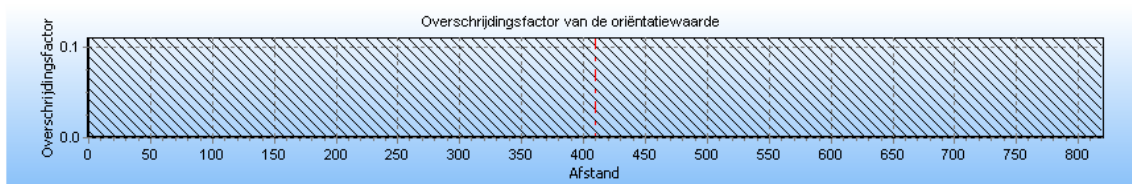
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 260.00. 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-508-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



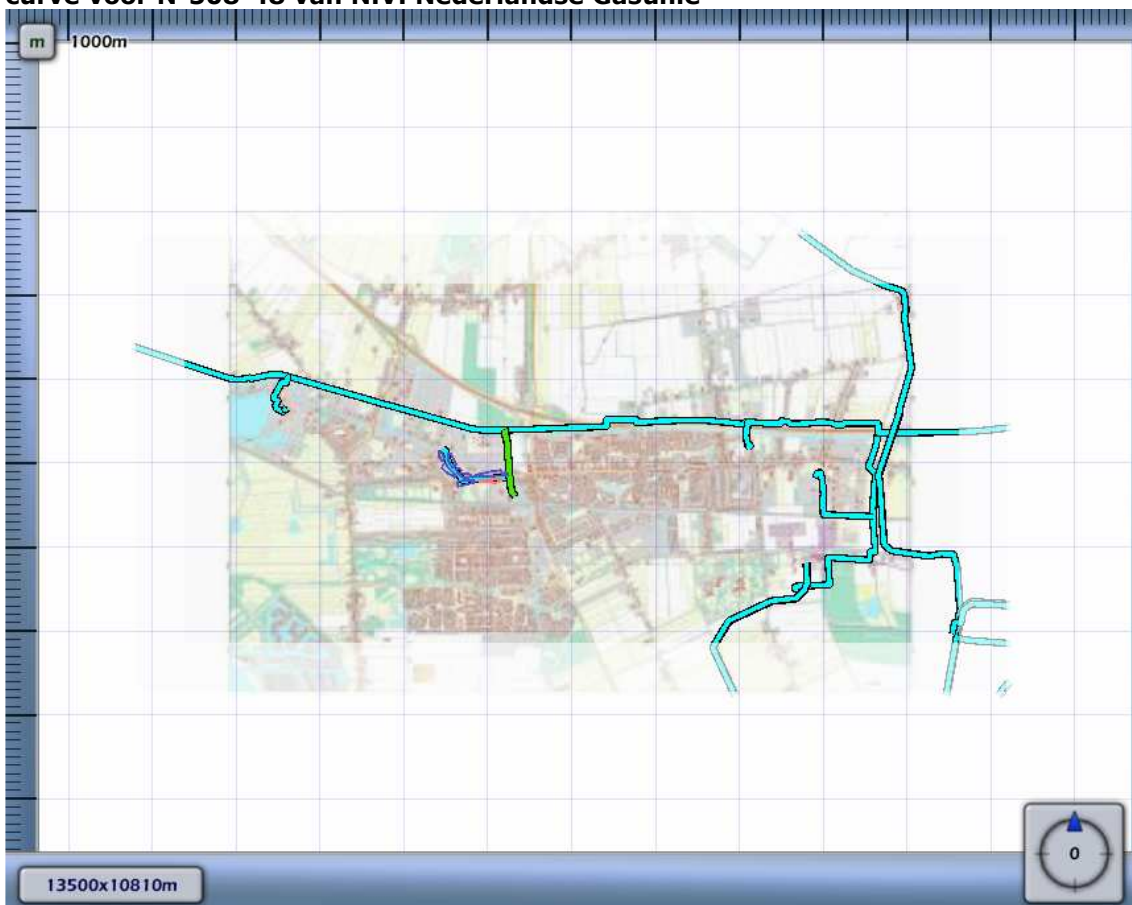
4.5 Figuur 4.19 Groepsrisico screening voor N-508-48 van N.V. Nederlandse Gasunie



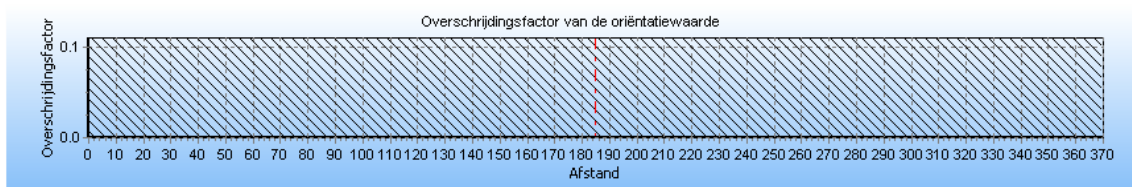
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 820.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.19

Figuur 4.19 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-508-48 van N.V. Nederlandse Gasunie



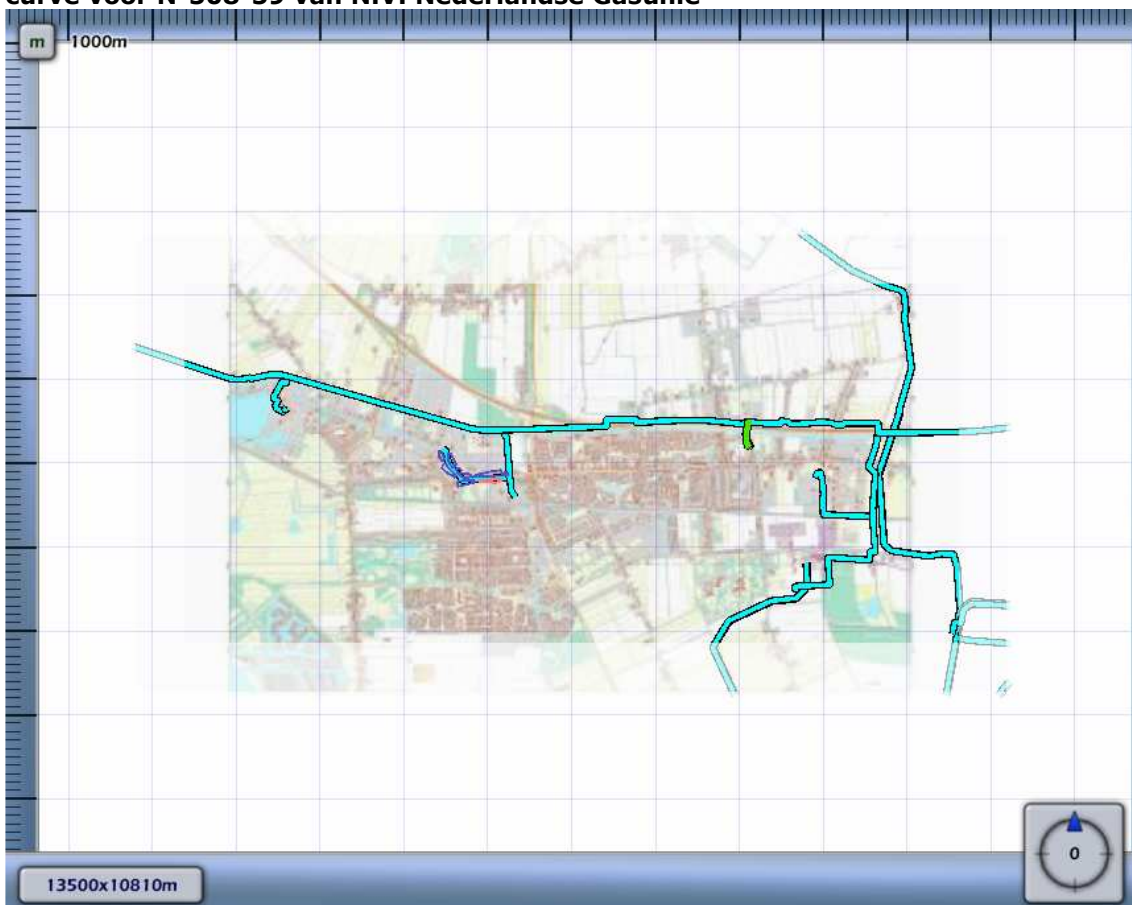
4.6 Figuur 4.22 Groepsrisico screening voor N-508-59 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 370.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.22

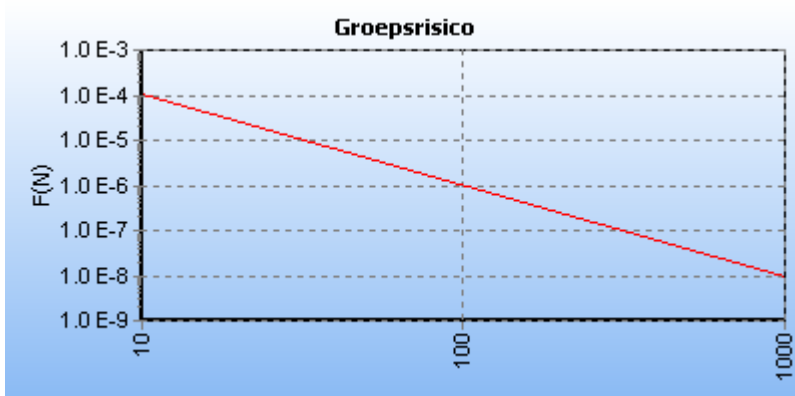
Figuur 4.22 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-508-59 van N.V. Nederlandse Gasunie



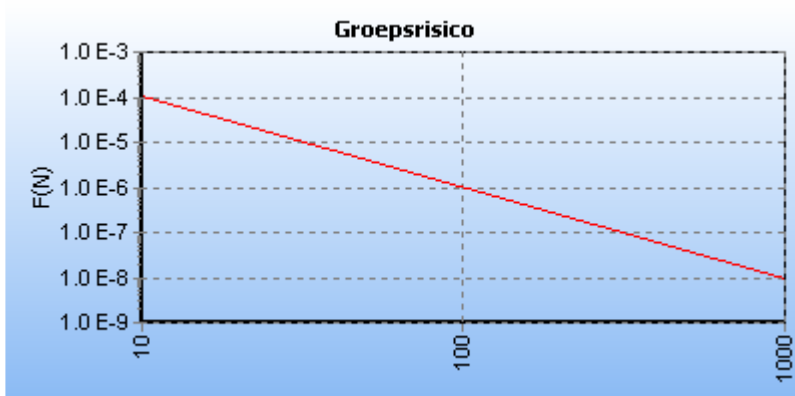
5 FN curves

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.

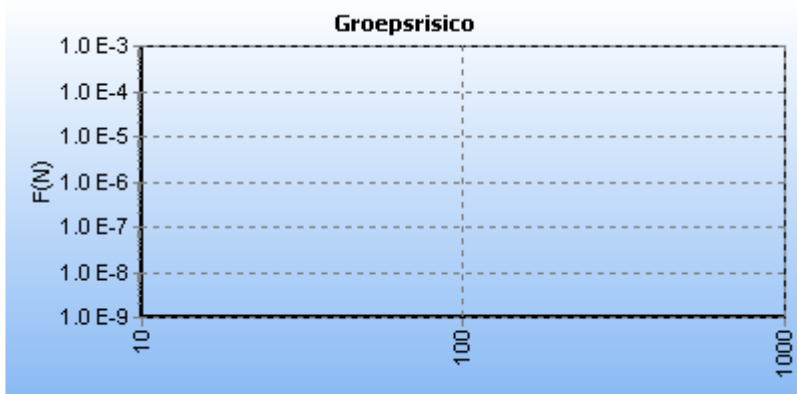
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-501 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



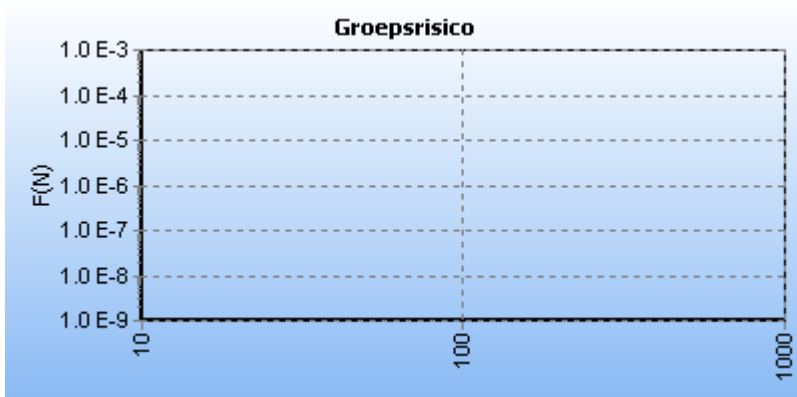
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-502 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3280.00 en stationing 3450.00



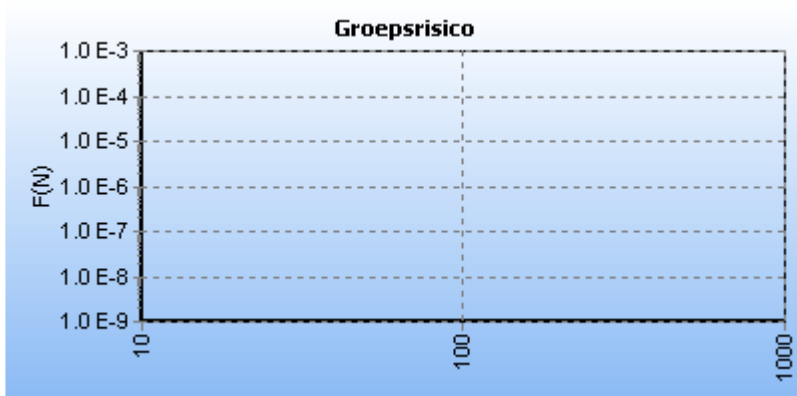
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-503 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



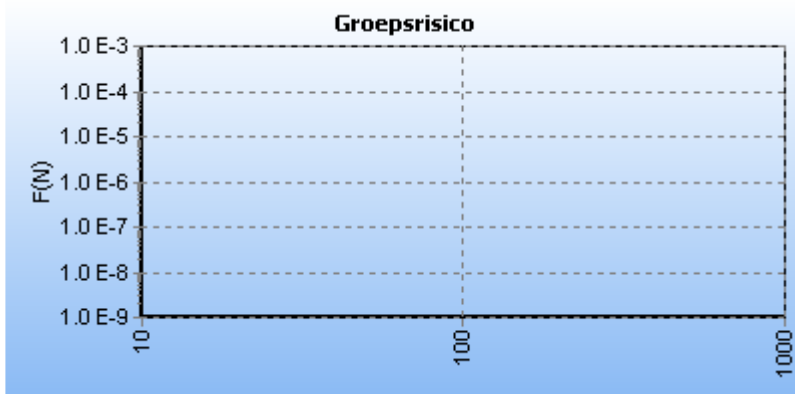
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-509 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor A-514-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor A-514 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor A-540-21 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 20.00



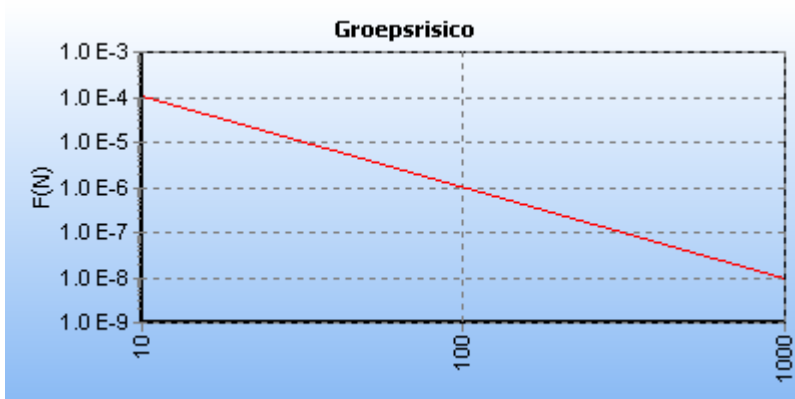
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor A-540 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



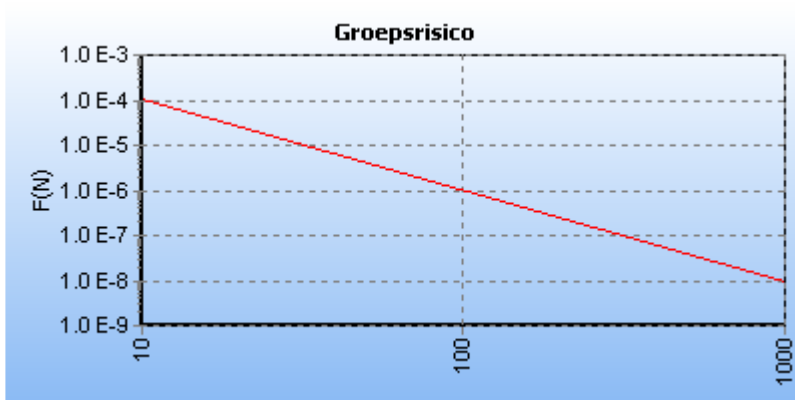
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor A-609 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3270.00 en stationing 3480.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor A-639 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 40180.00 en stationing 41180.00



5.11 Figuur 5.11 FN curve voor A-640 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 40180.00 en stationing 41180.00



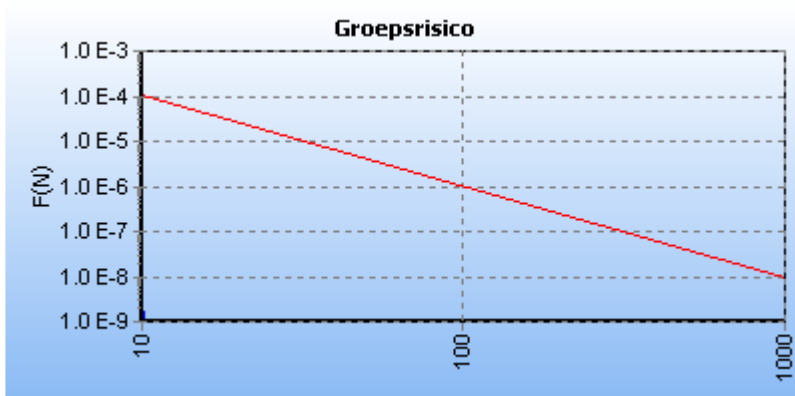
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor A-650 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10040.00 en stationing 10260.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor A-666 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 15240.00 en stationing 15430.00



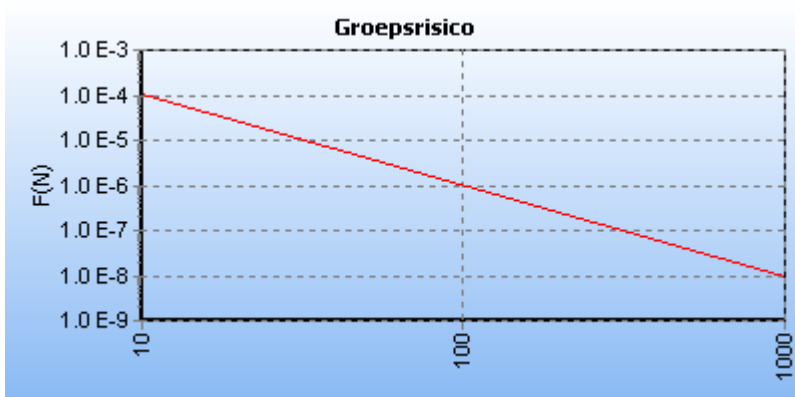
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor N-508-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



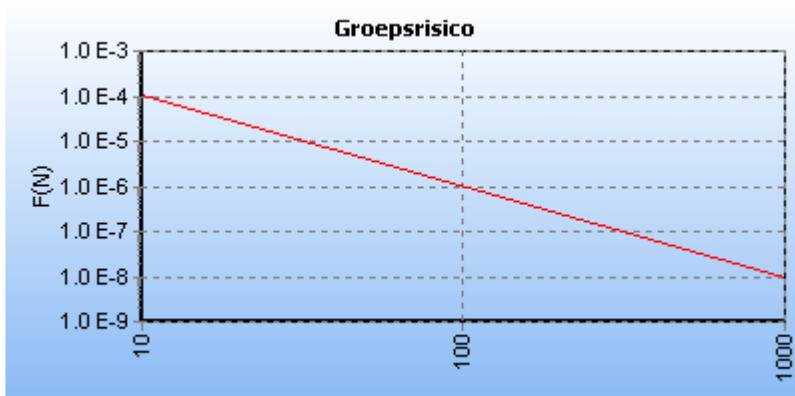
5.15 Figuur 5.15 FN curve voor N-508-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



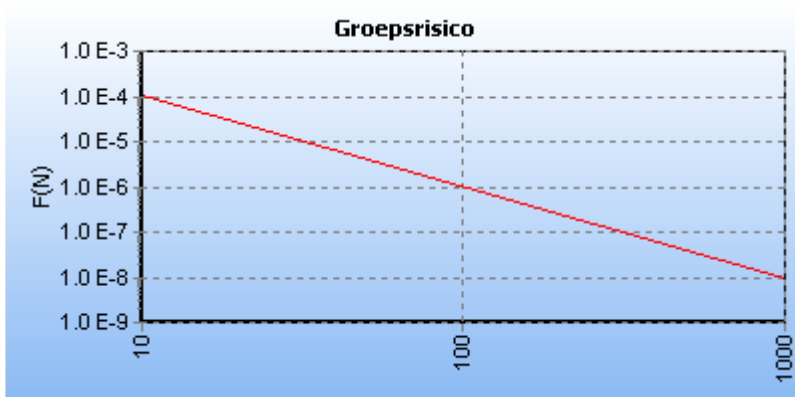
5.16 Figuur 5.16 FN curve voor N-508-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 640.00



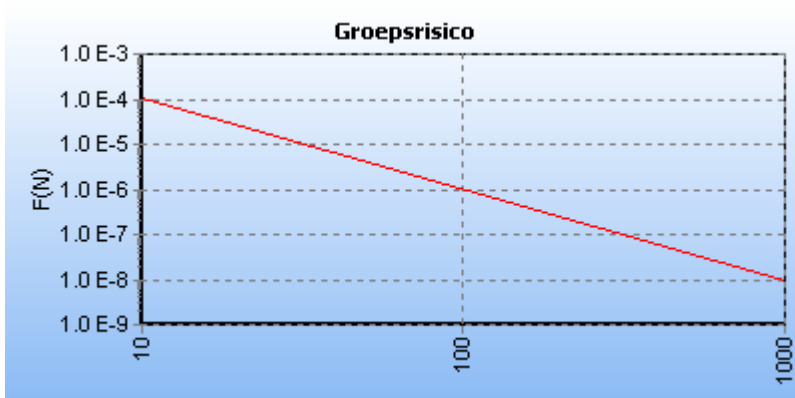
5.17 Figuur 5.17 FN curve voor N-508-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00



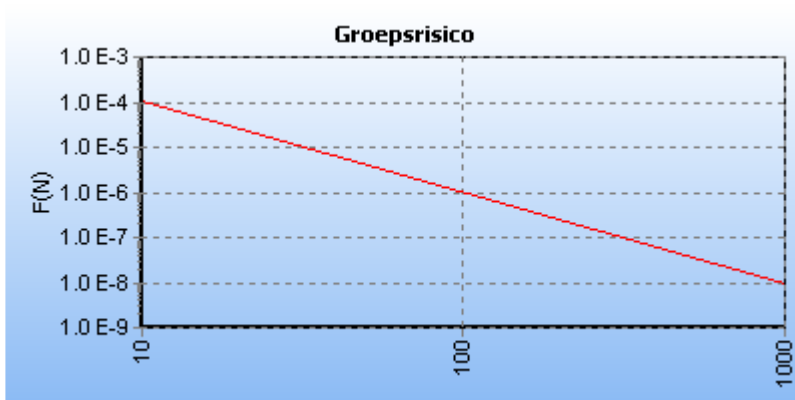
5.18 Figuur 5.18 FN curve voor N-508-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 40.00



5.19 Figuur 5.19 FN curve voor N-508-48 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 820.00



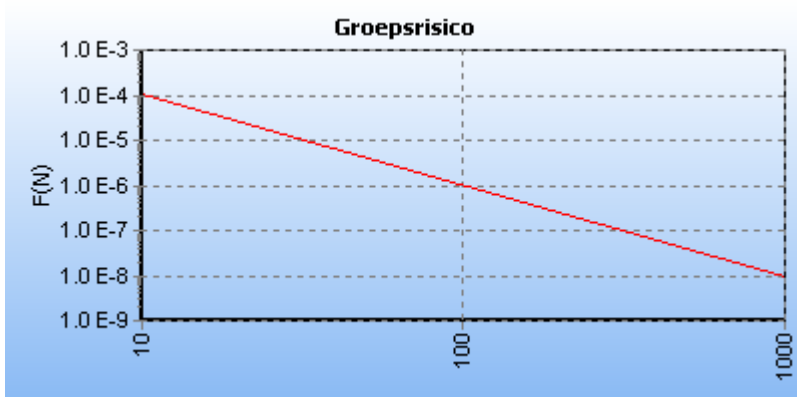
5.20 Figuur 5.20 FN curve voor N-508-49 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.21 Figuur 5.21 FN curve voor N-508-50 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10990.00 en stationing 11990.00



5.22 Figuur 5.22 FN curve voor N-508-59 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 370.00



6 Conclusies

Er is geen sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Het groepsrisico is voor alle leidingen lager dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

In geen van de berekende FN-curves is een groepsrisico zichtbaar.

7 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] 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.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.