

Kwantitatieve Risicoanalyse Delfzijl Bestemmingsplan Kern-west

Door:
W. Niessink



Samenvatting

Ten behoeve van Bestemmingsplan Delfzijl Kern-west is met behulp van het rekenprogramma CAROLA een berekening gemaakt van de hoogte van het groepsrisico als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen (aardgas) door buisleidingen.

De voor deze berekening benodigde gegevens betreffende de populatie in het te inventariseren gebied zijn ontleend aan de landelijke databases die zijn ondergebracht bij de Populator (BridGIS).

Deze rapportage geeft per buisleiding de plaatsgebonden risicocontouren weer en het groepsrisico voor het gehele inventarisatiegebied, dat zich om rekentechnische redenen veel verder uitstrekt dan de plangrenzen van het betreffende bestemmingsplan. Voor de leidingdelen die veel verder dan 1 km buiten het plangebied liggen wordt geen groepsrisico getoond omdat op die afstand geen populatie meer is ingevoerd.

De conclusies in Hoofdstuk 6 hebben betrekking op het groepsrisico in relatie tot het plangebied.

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	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-509-10 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-509-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-509-08 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-509-96 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-509-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-509-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-509-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-509-39 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-509-40 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	21
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-509-41 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	22
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-509-82 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	23
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor N-509-84 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	24
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor N-509-87 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	25
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor N-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	26
3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor N-509-92 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	27
4 Groepsrisico screening	28
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-509-10 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-509-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	30
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-509-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	31
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-509-96 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	32
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-509-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	33
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-509-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	34
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-509-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	35
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-509-39 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	36
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-509-40 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	37
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-509-41 van N.V. Nederlandse Gasunie .	38
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-509-82 van N.V. Nederlandse Gasunie .	39
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor N-509-84 van N.V. Nederlandse Gasunie .	40
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor N-509-87 van N.V. Nederlandse Gasunie .	41
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor N-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie .	42
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor N-509-92 van N.V. Nederlandse Gasunie .	43

5 FN curves.....	44
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-509-10 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	44
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-509-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	44
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-509-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	45
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-509-96 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	45
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-509-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	45
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-509-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	46
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-509-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 90.00.....	46
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-509-39 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	46
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-509-40 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 22680.00 en stationing 23080.00	47
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-509-41 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	47
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor N-509-82 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 40.00 en stationing 100.00.....	47
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor N-509-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00	48
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor N-509-87 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	48
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor N-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 18340.00 en stationing 19340.00	48
5.15 Figuur 5.15 FN curve voor N-509-92 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 320.00.....	49
6 Conclusies.....	50
7 Referenties.....	51

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 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 22-10-2010.

Dit project is opgeslagen onder de naam Delfzijl-centrum-west Carola (18-10-2010).crp en is laatstelijk bijgewerkt op 22-10-2010.

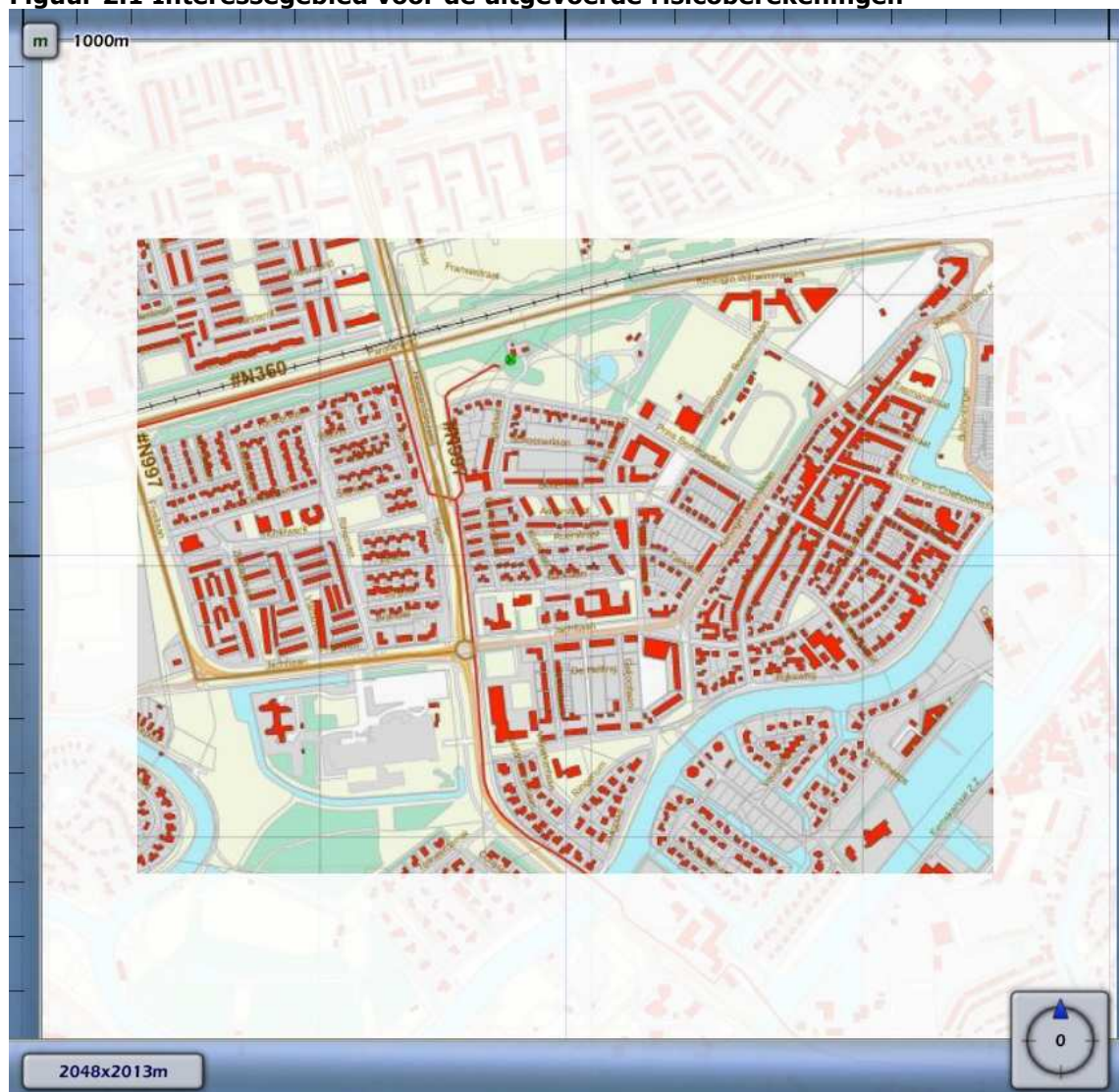
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eelde.

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

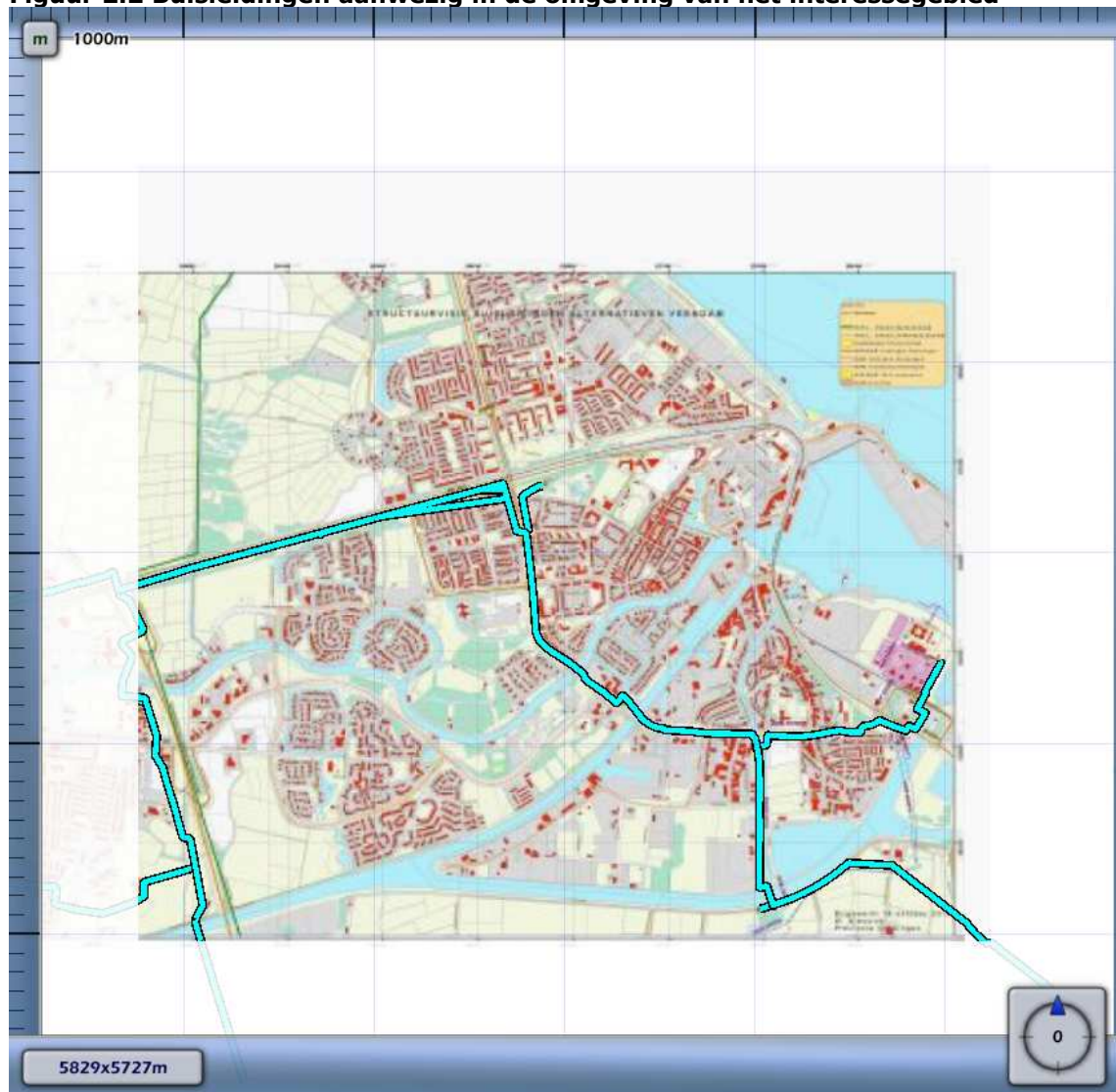
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-509-10	406.40	80.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-509-03	323.90	70.60	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-509-08	219.10	70.60	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-96	219.10	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-01	114.30	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-02	114.30	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-04	114.30	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-39	168.30	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-40	323.90	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-41	219.10	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-82	159.00	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-84	159.00	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-87	323.90	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-90	159.00	40.00	20-10-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-509-92	168.30	40.00	20-10-2010

Er zijn alleen 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



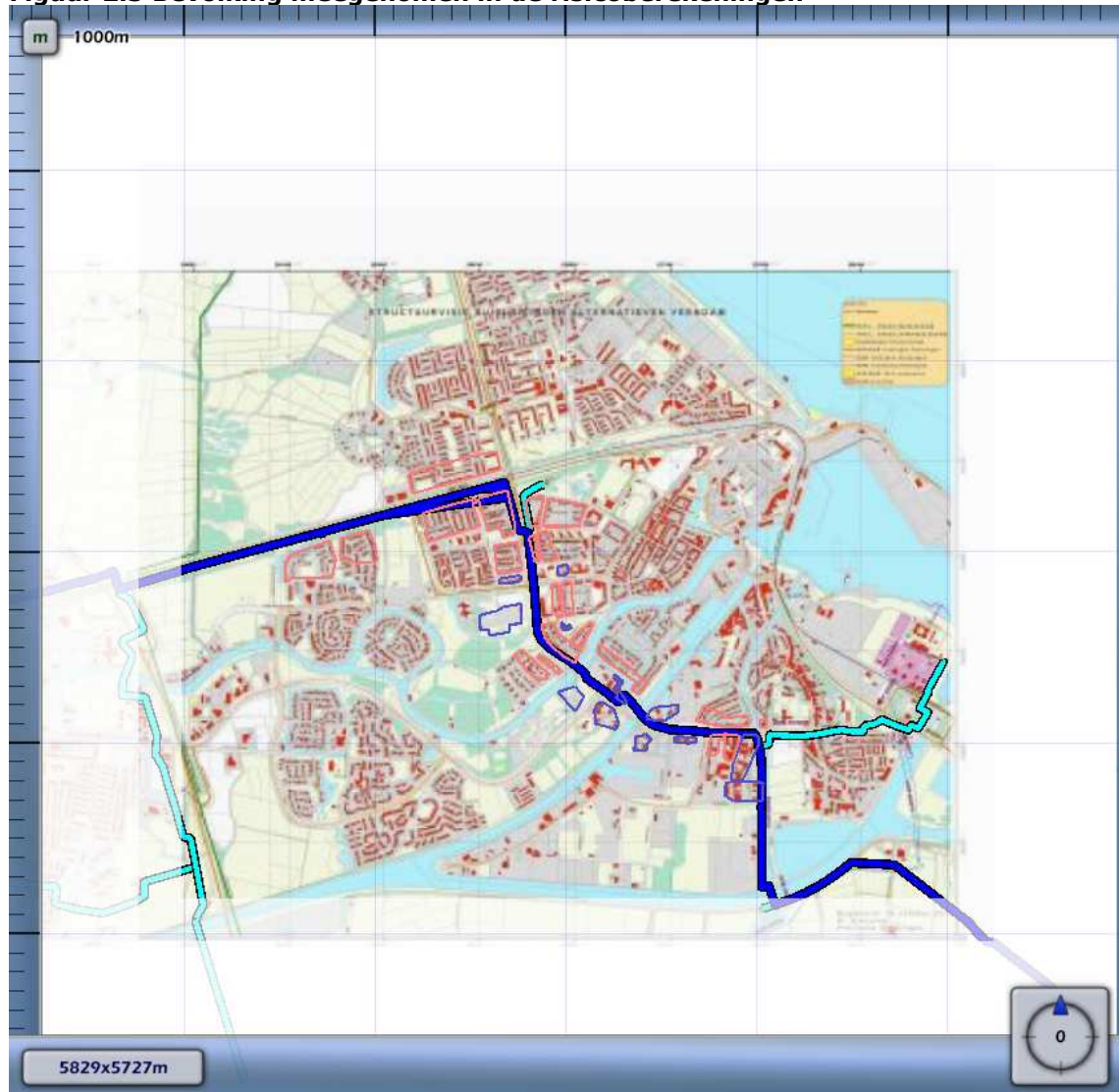
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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
Pr. Bernhardlaan	Wonen	43.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Schoenerlaan	Wonen	168.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bakboordlaan	Wonen	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kielstraat	Wonen	156.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Jachtlaan	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Boeierlaan	Wonen	77.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Loggerlaan	Wonen	117.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Hoofdman- nenlaan	Wonen	51.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Ringenum	Wonen	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wijneken- laan	Werken	11.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Hogeland- sterweg	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Stuurhuis	Wonen	115.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Eemskanaal zuidzijde	Werken	0.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Ridenberg- straat	Wonen	152.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Borgshof	Wonen	9.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

IJzerweg	Werken	220.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Rondebos- laan	Werken	110.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Hogeland- sterweg	Wonen	18.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Houtweg	Wonen	21.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Venjelaan	Werken	390.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Venjelaan	Werken	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zwet	Werken	23.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zwet	Werken	28.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Collatorlaan	Wonen	14.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Redgerlaan	Wonen	40.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Delfzicht ziekenhuis	Werken	678.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	Dag 100% Nacht 80%
Zetter	Wonen	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Brander	Werken	106.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Walker	Wonen	151.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Klinkersteen	Wonen	243.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Vlaskamp	Wonen	131.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Gersteland	Wonen	223.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Borkumerrif	Wonen	625.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

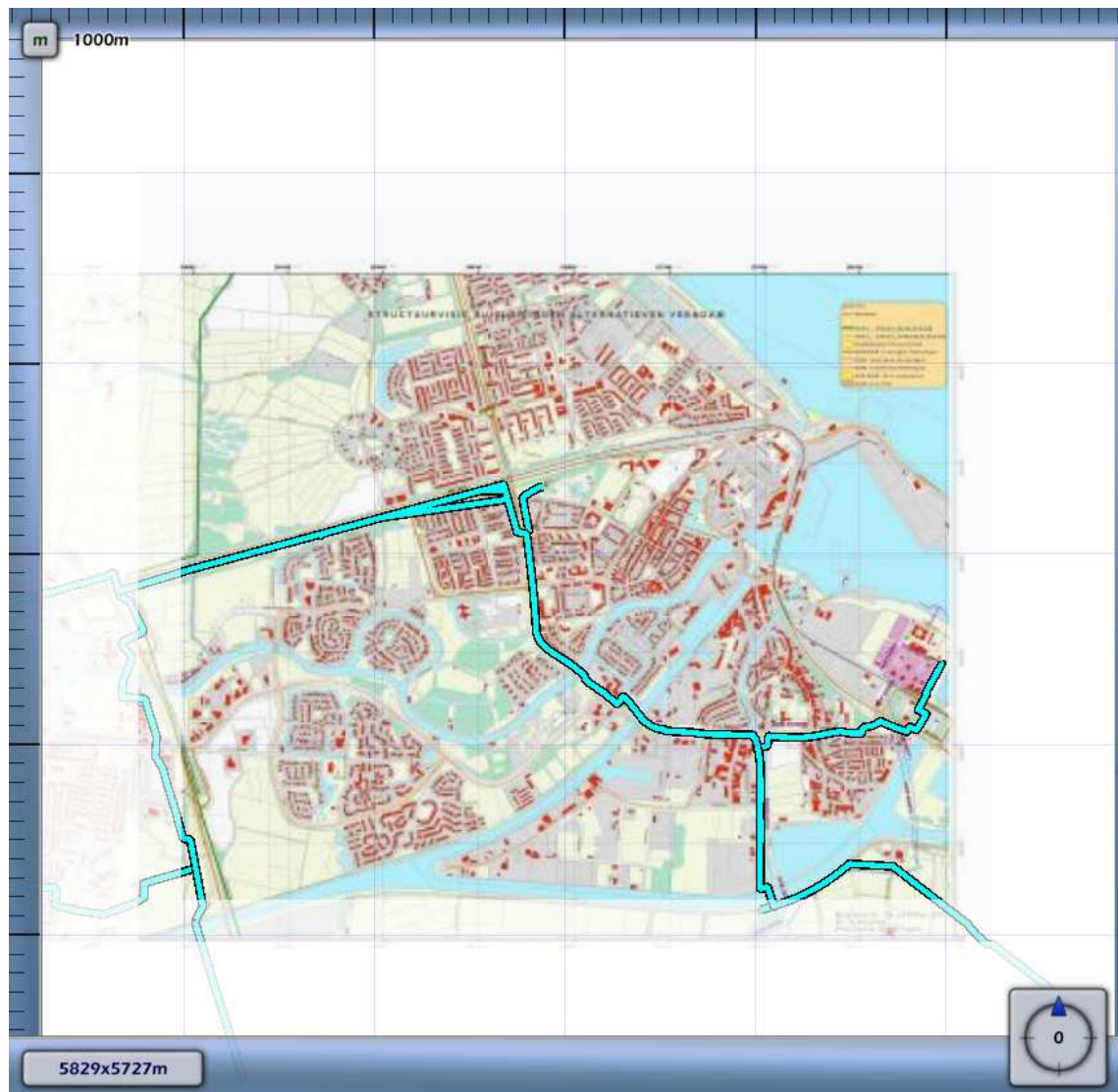
Populatiebestanden

GEEN	Type	Aantal	Percentage Personen
------	------	--------	------------------------

3 Plaatsgebonden risico

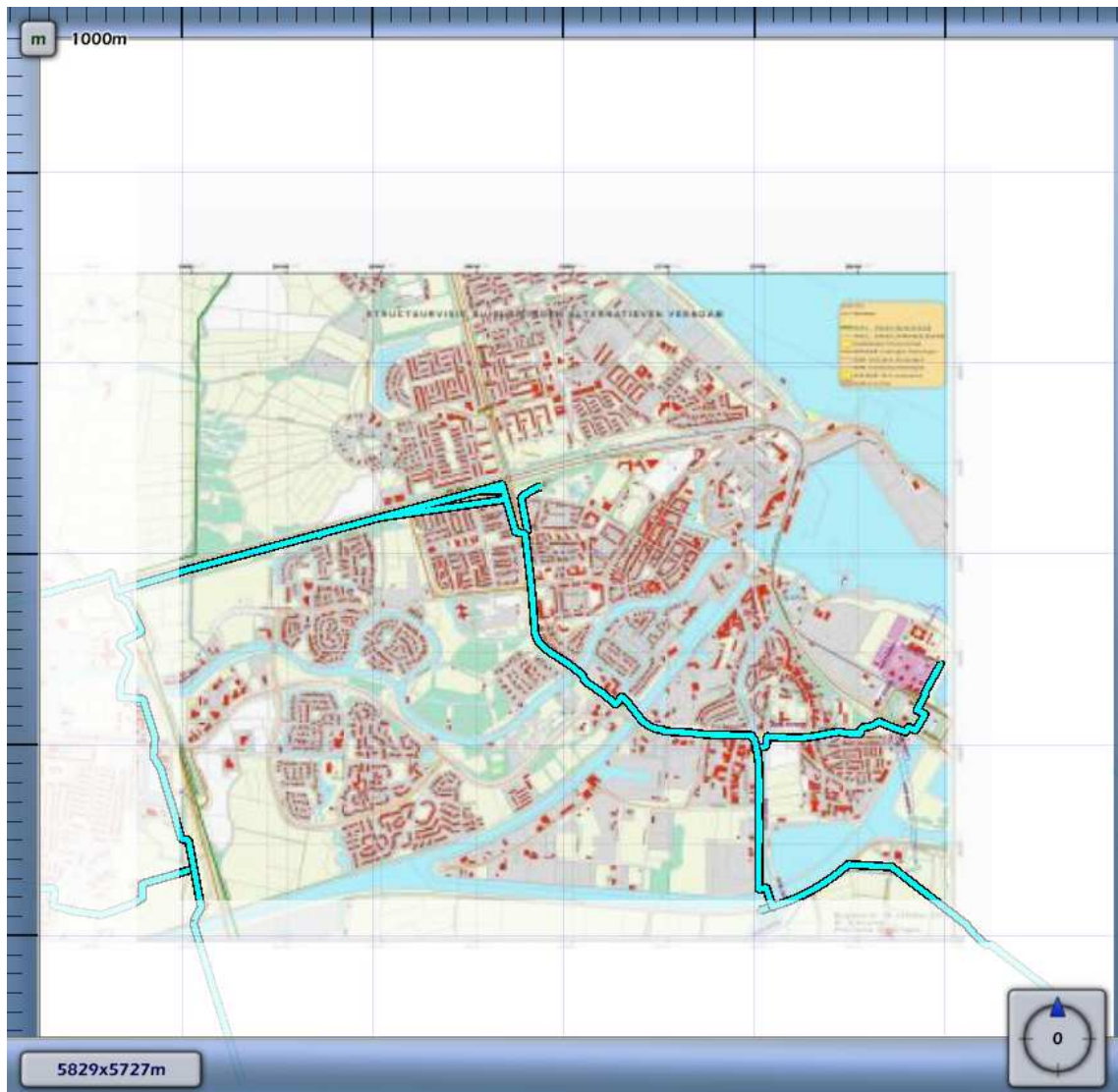
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-509-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



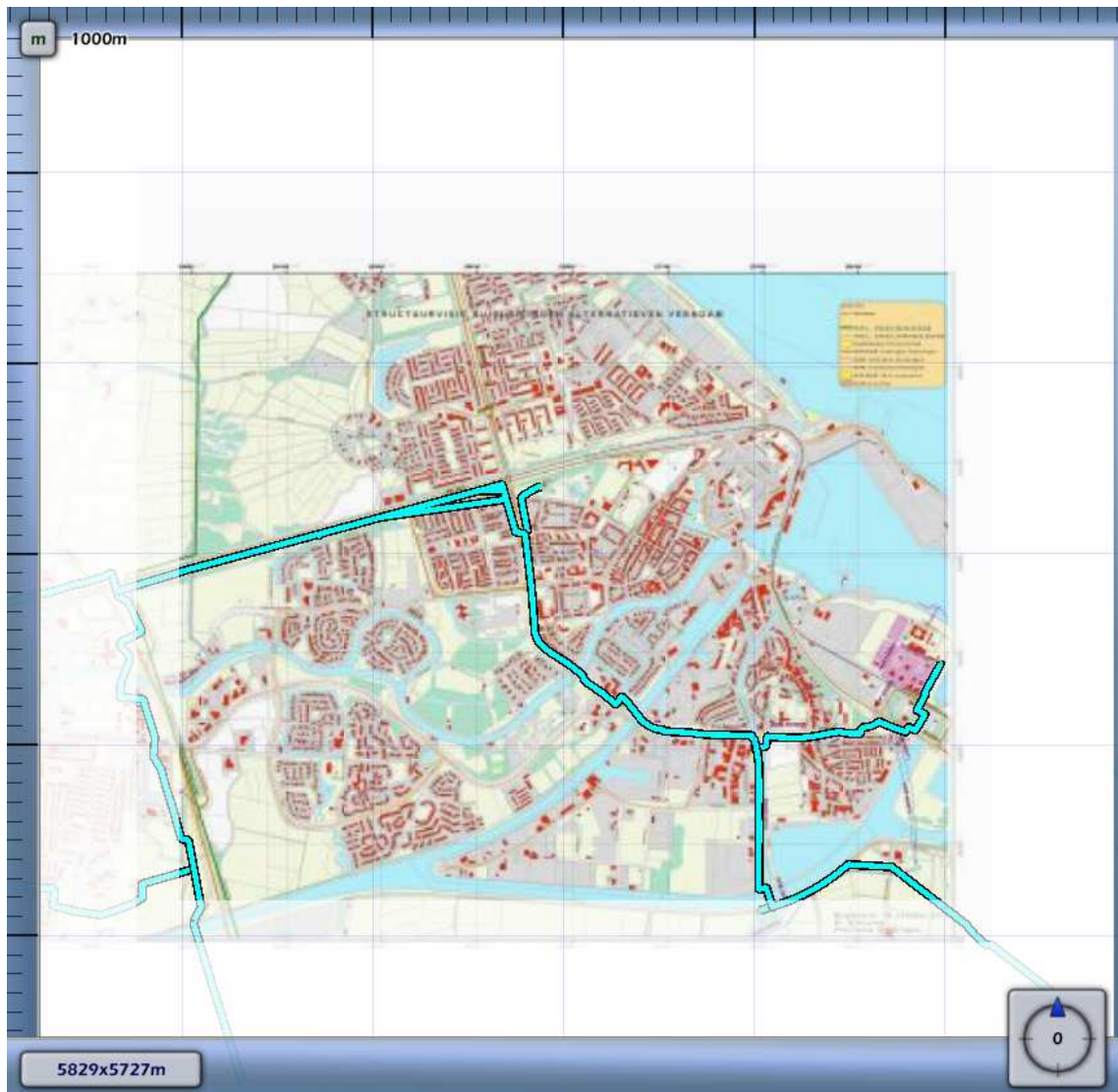
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-509-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



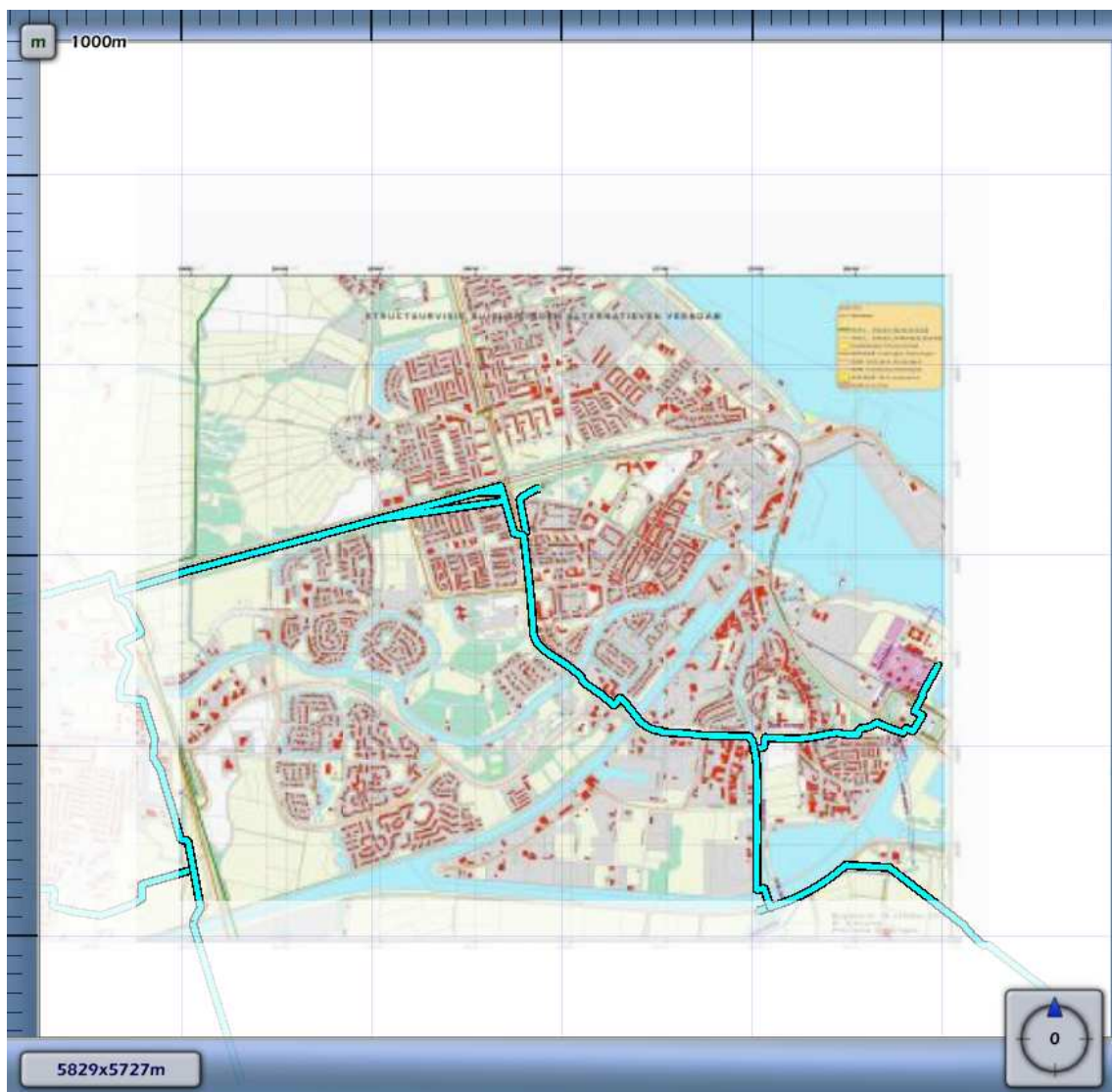
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-509-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



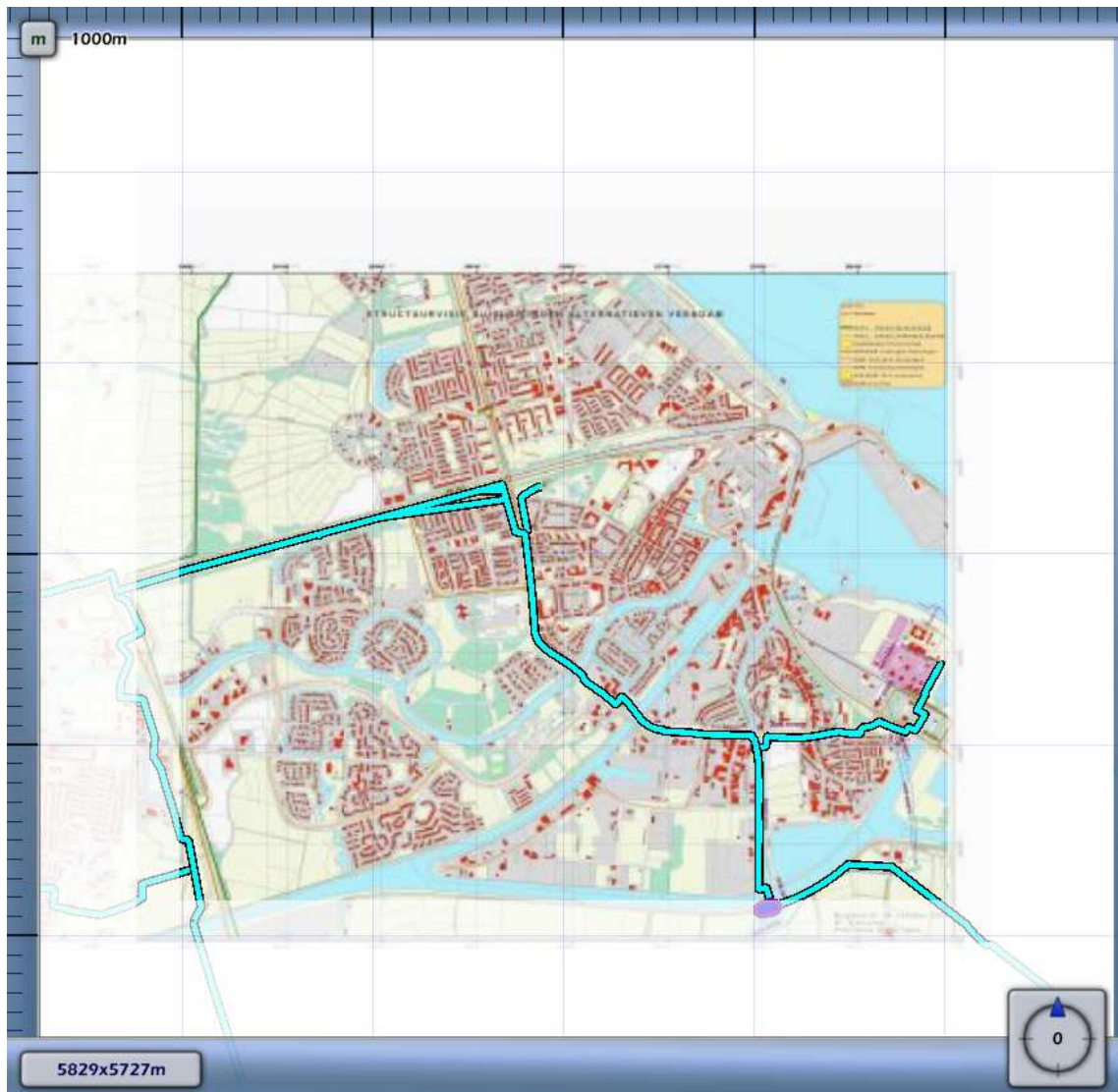
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-509-96 van N.V. Nederlandse Gasunie



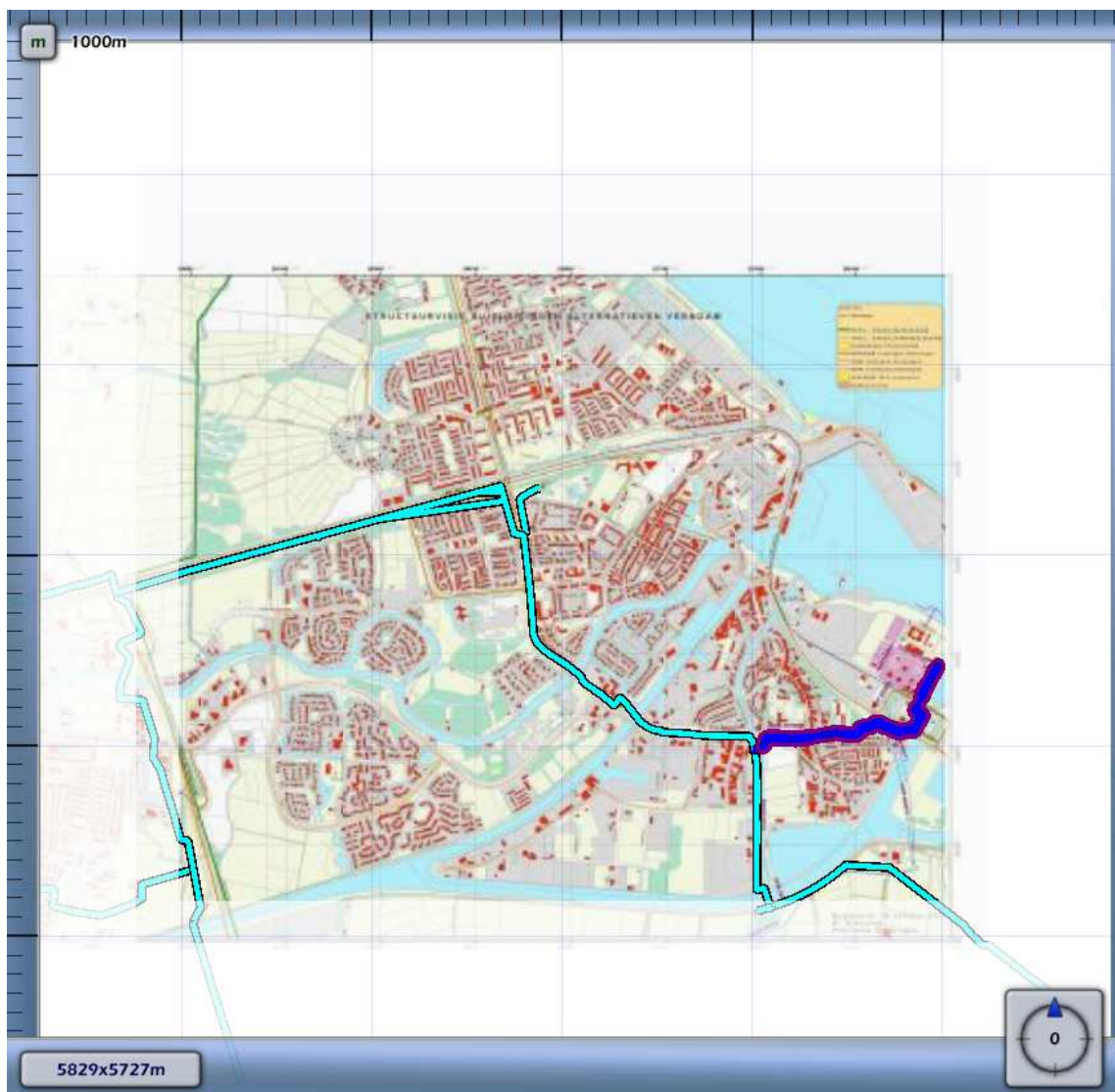
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-509-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



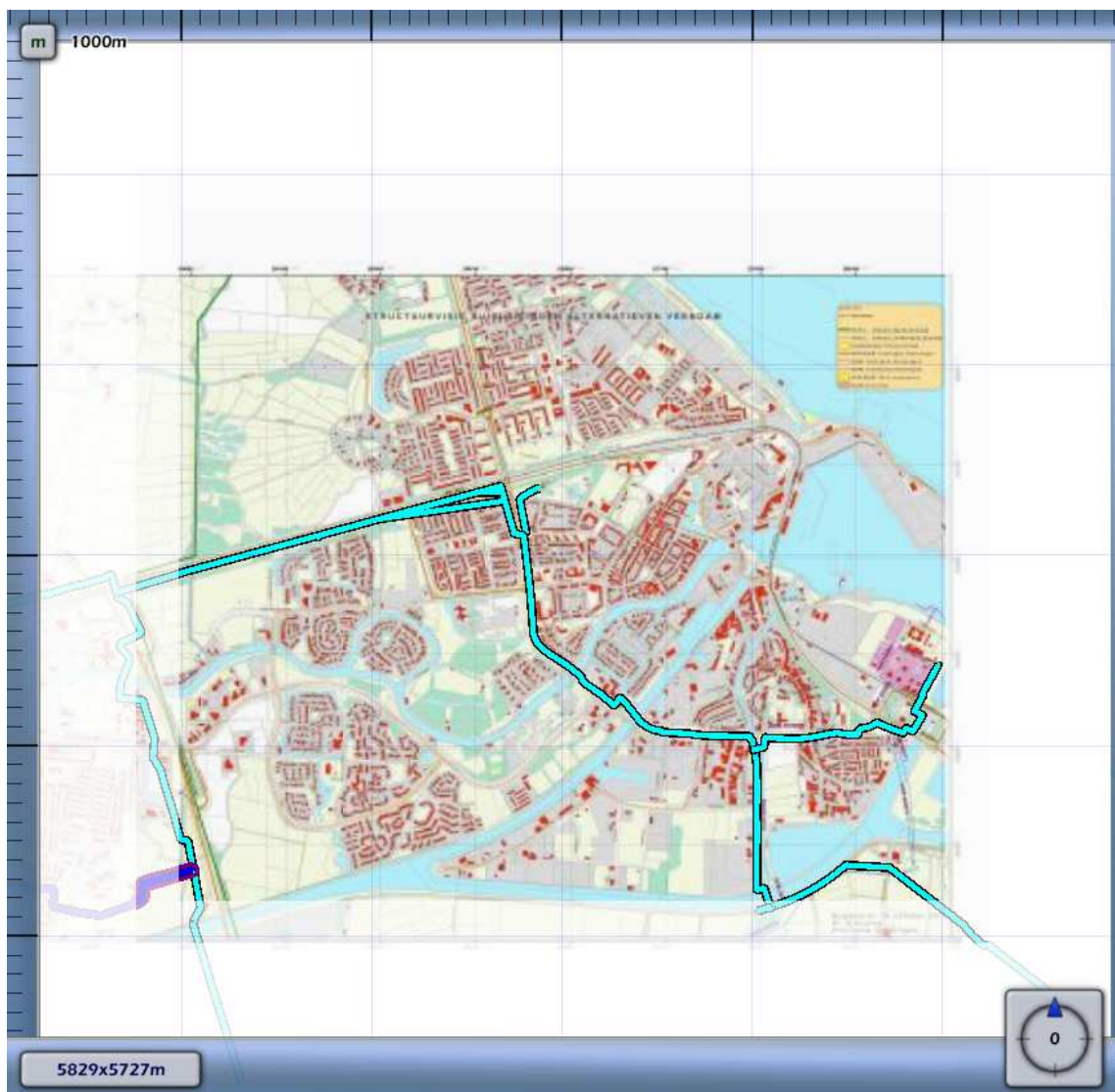
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-509-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



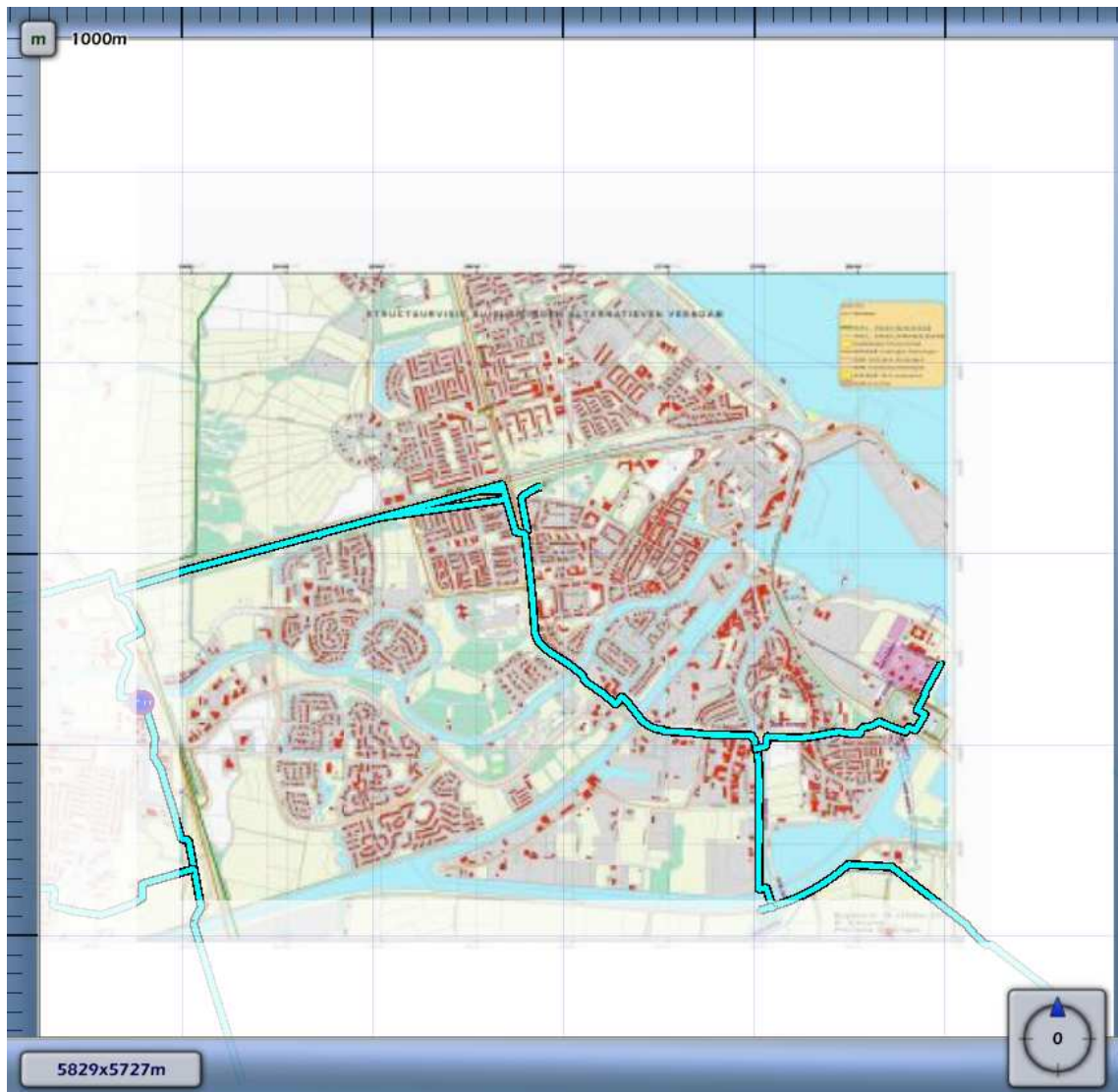
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-509-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



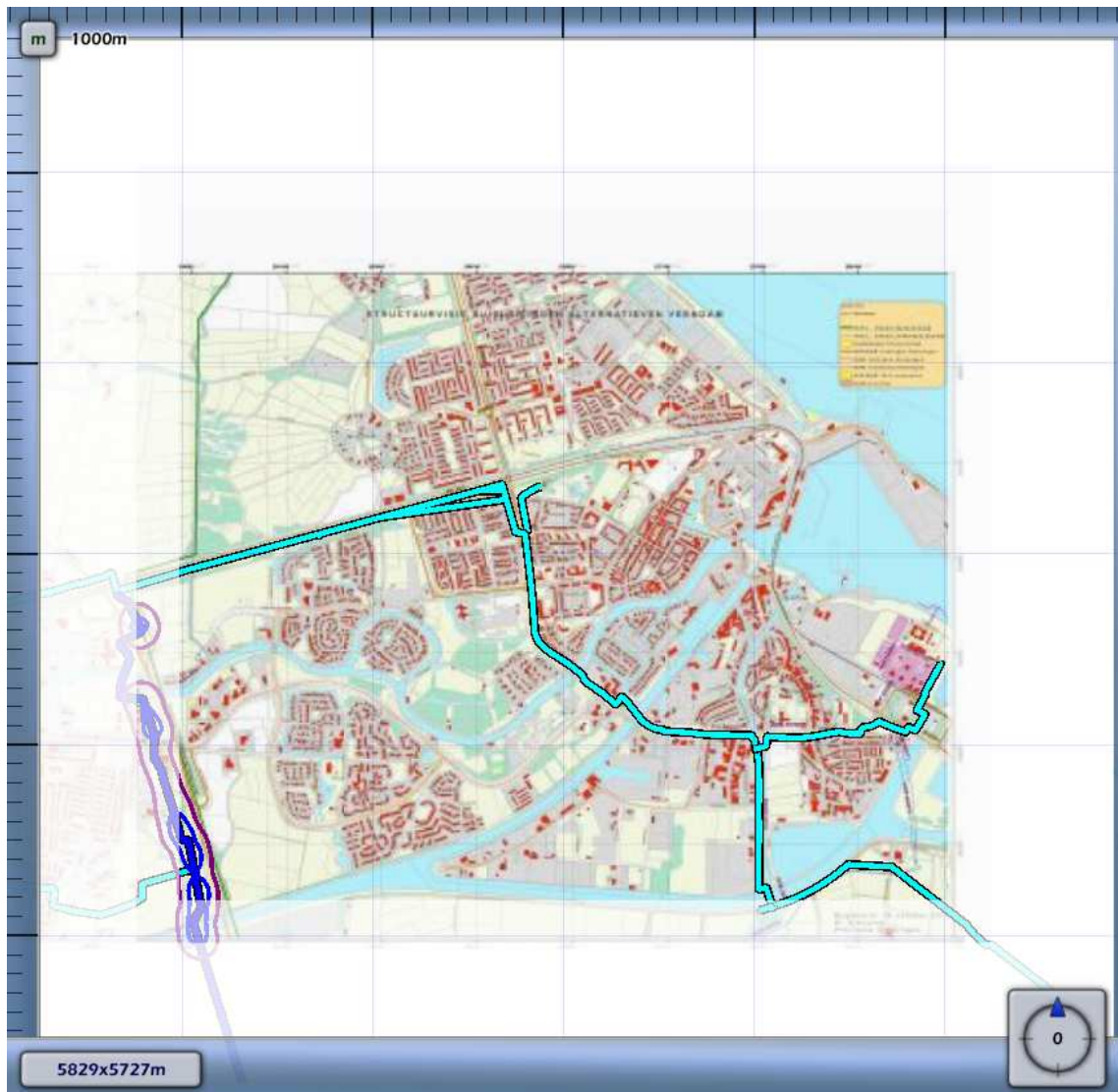
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	






3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-509-39 van N.V. Nederlandse Gasunie



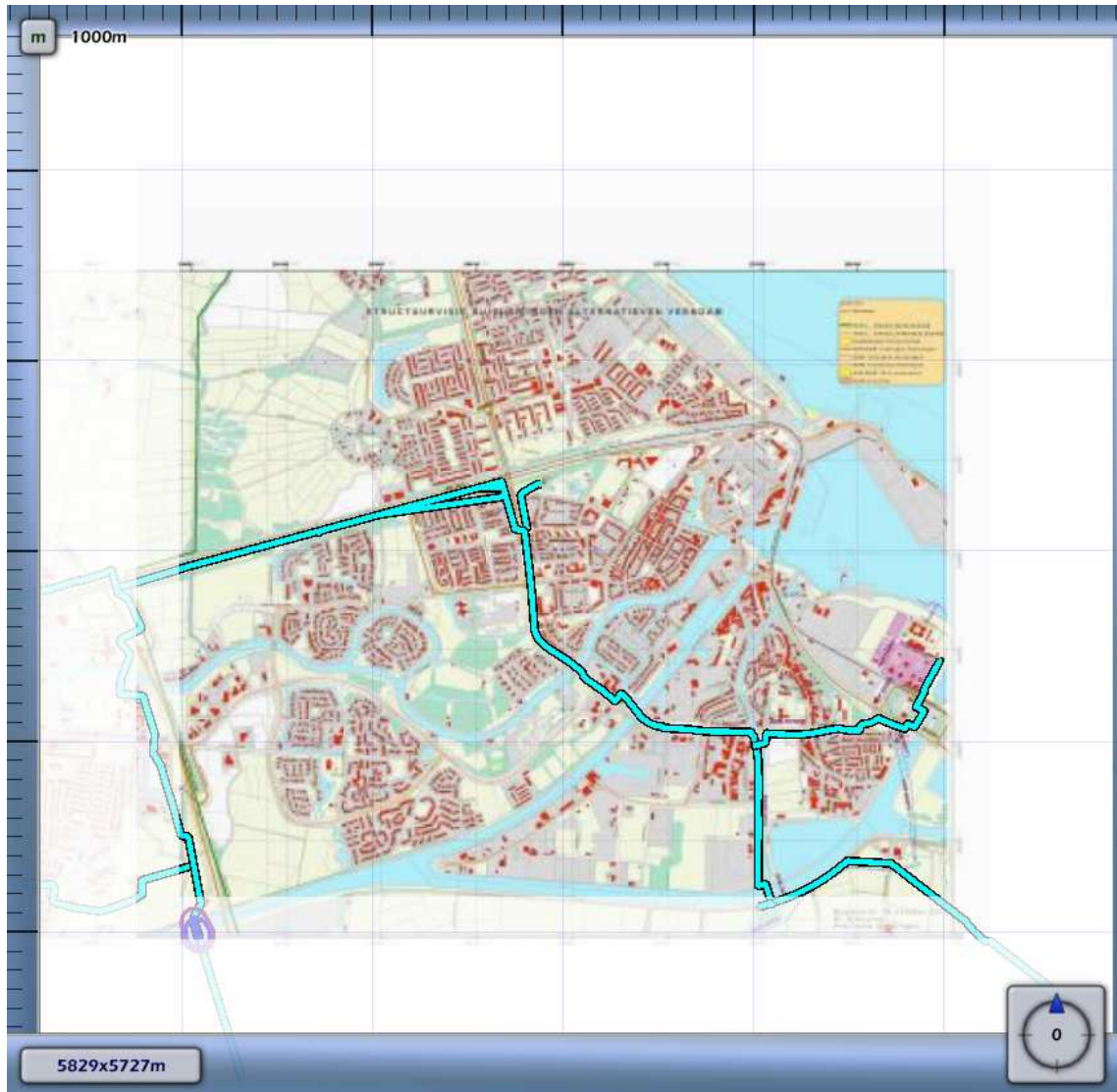
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-509-40 van N.V. Nederlandse Gasunie



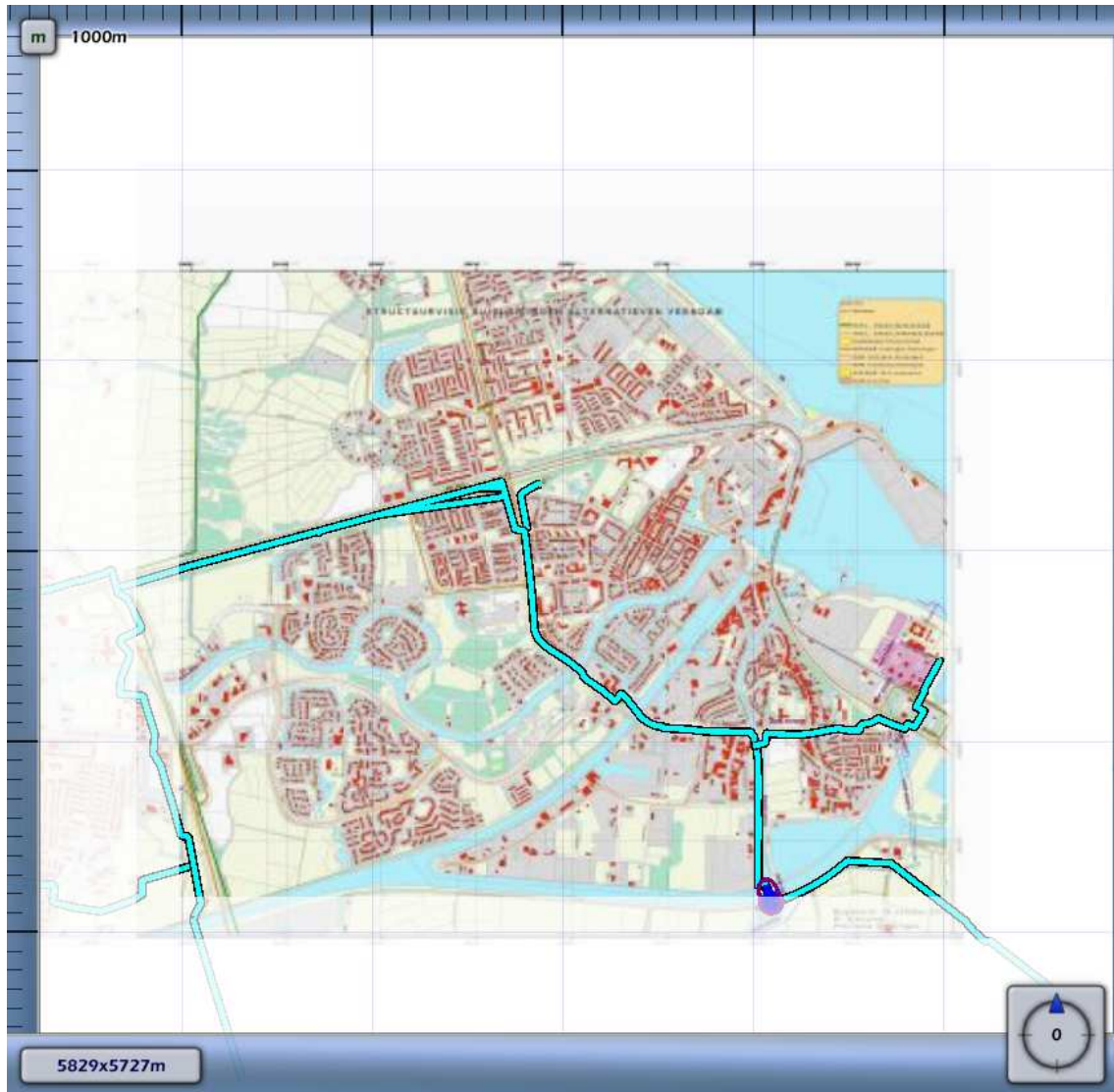
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	






3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-509-41 van N.V. Nederlandse Gasunie



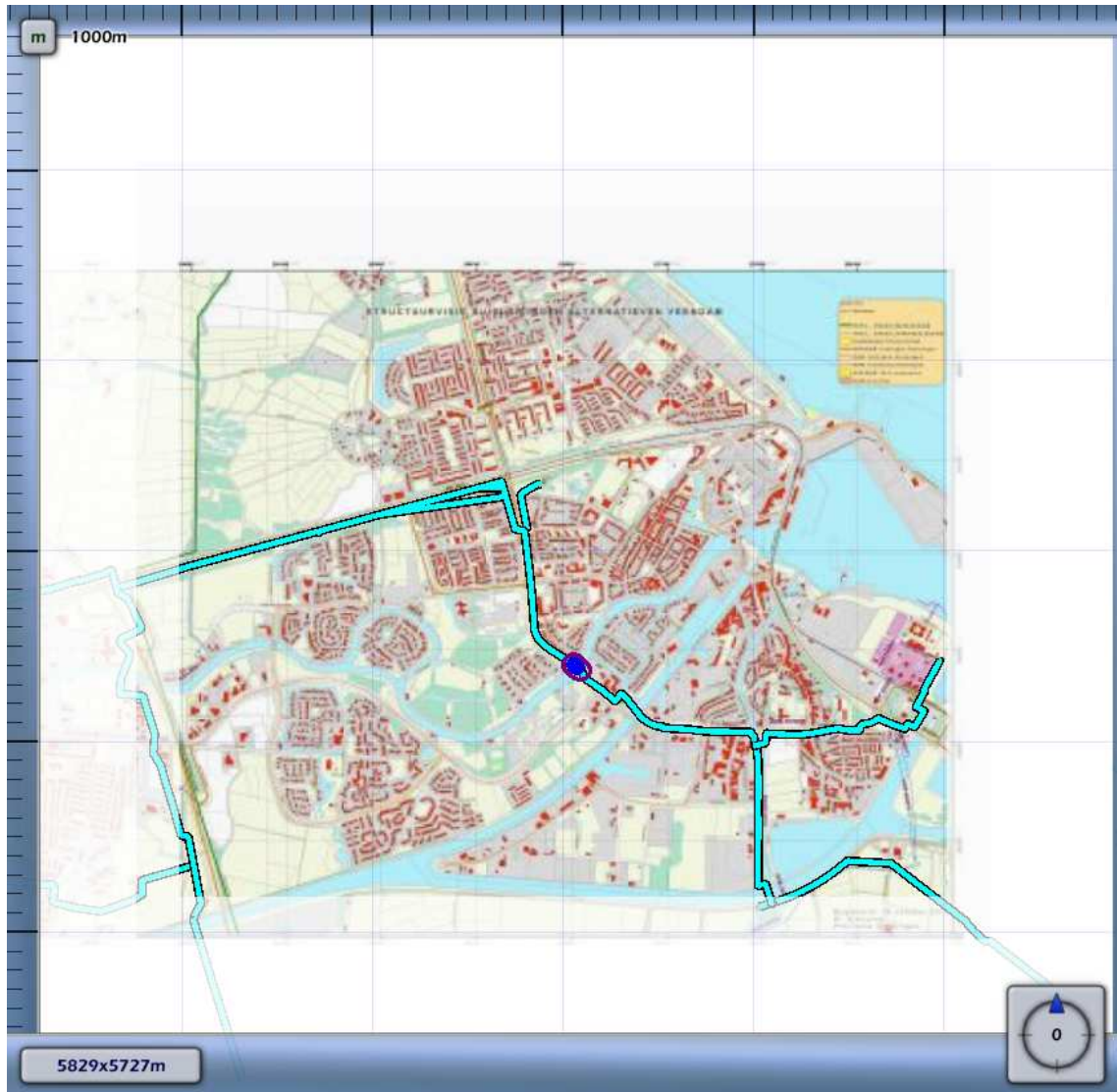
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	






3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-509-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



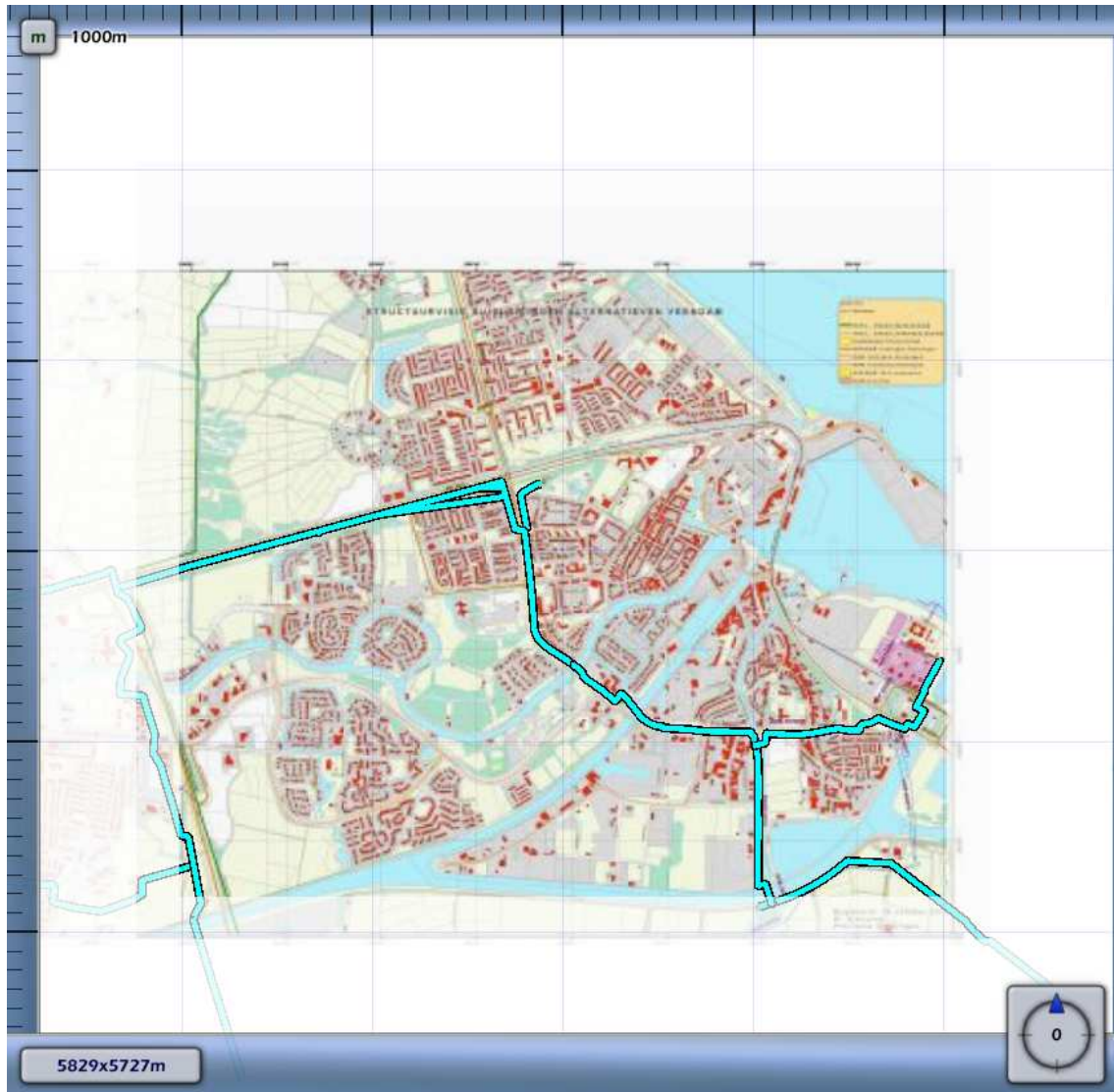
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor N-509-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



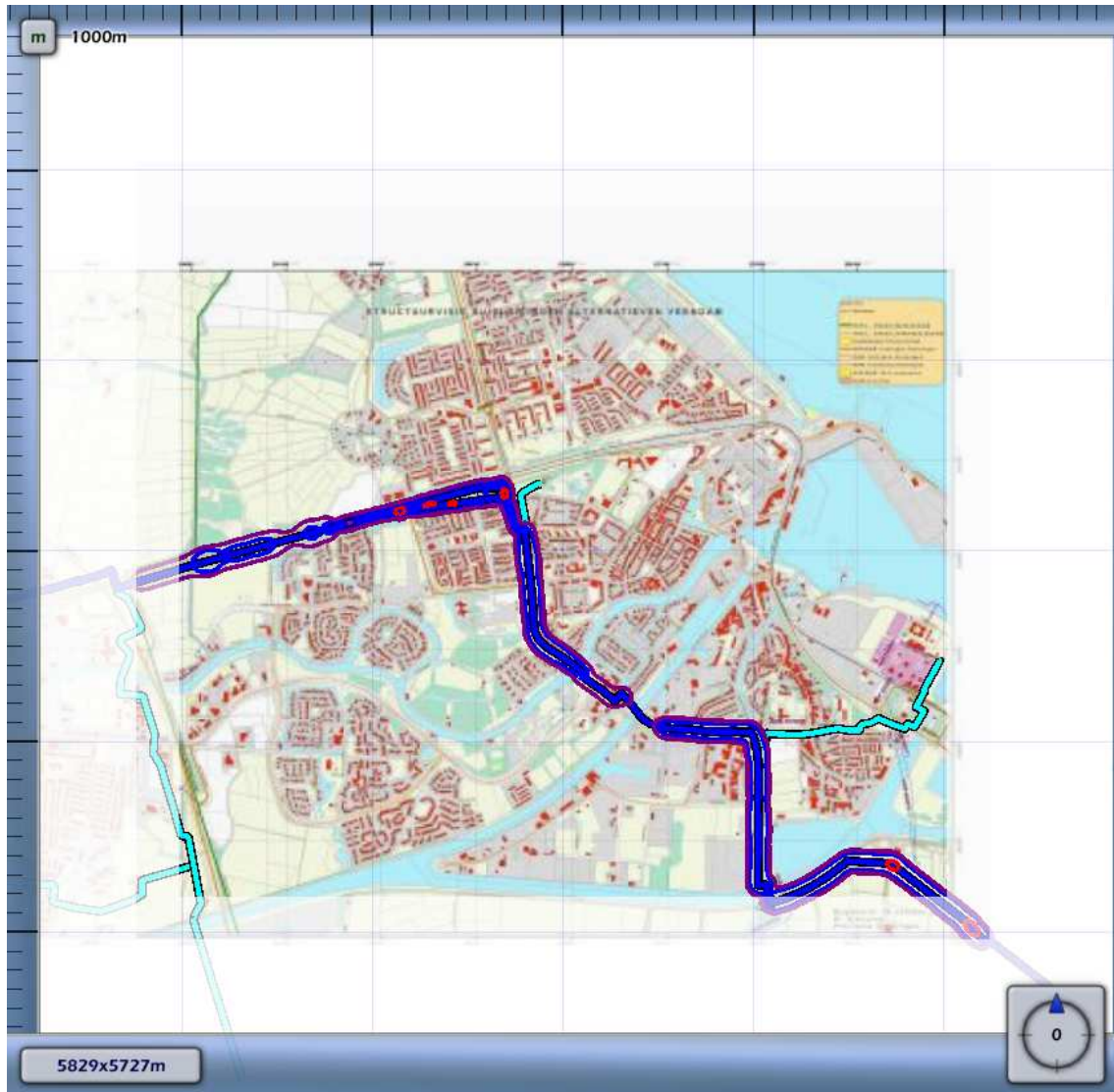
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor N-509-87 van N.V. Nederlandse Gasunie



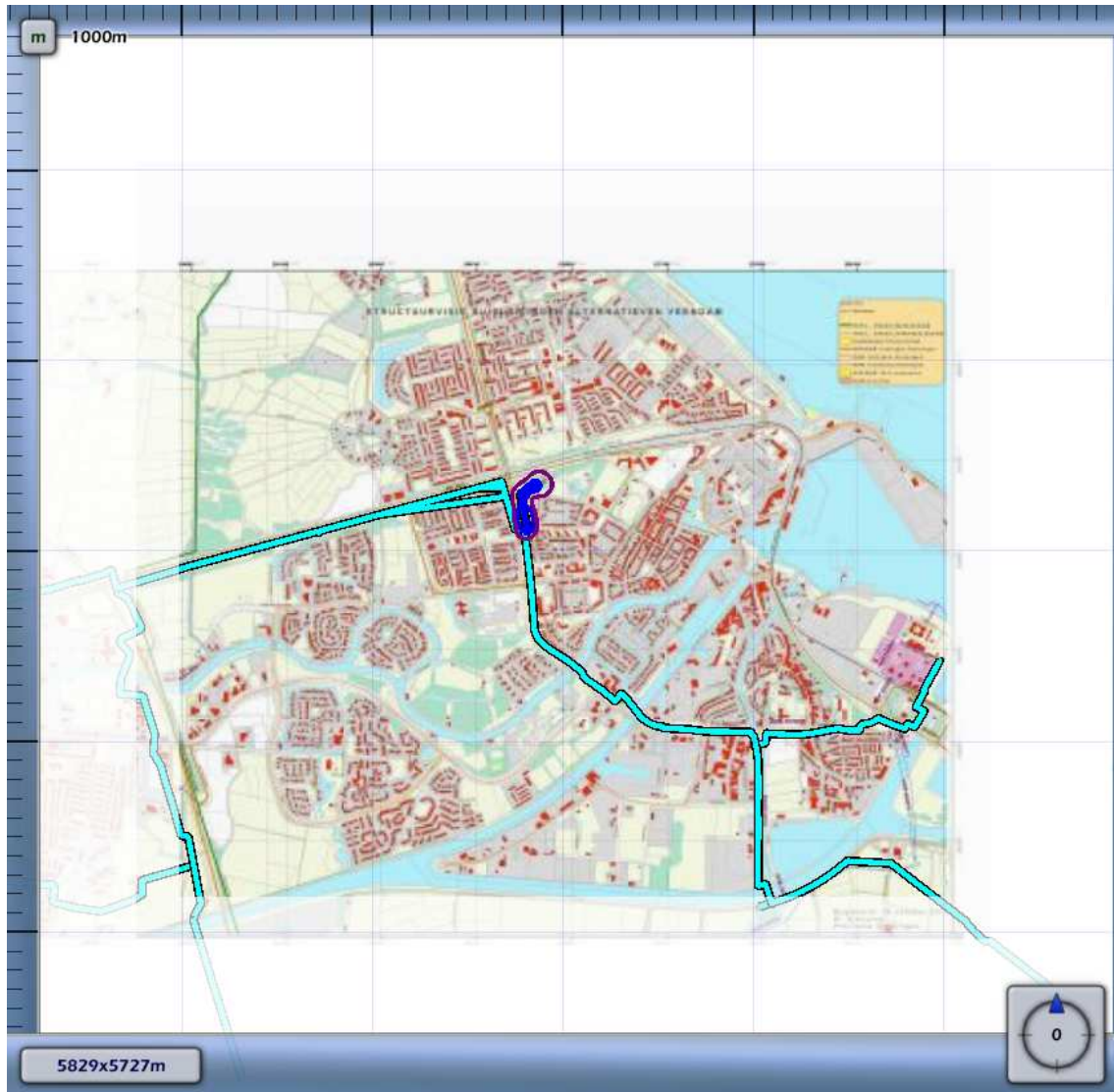
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	






3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor N-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor N-509-92 van N.V. Nederlandse Gasunie



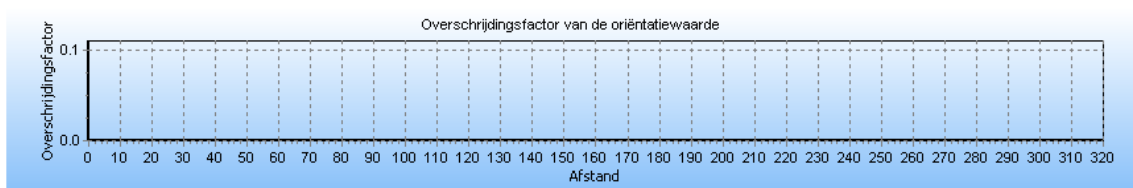
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

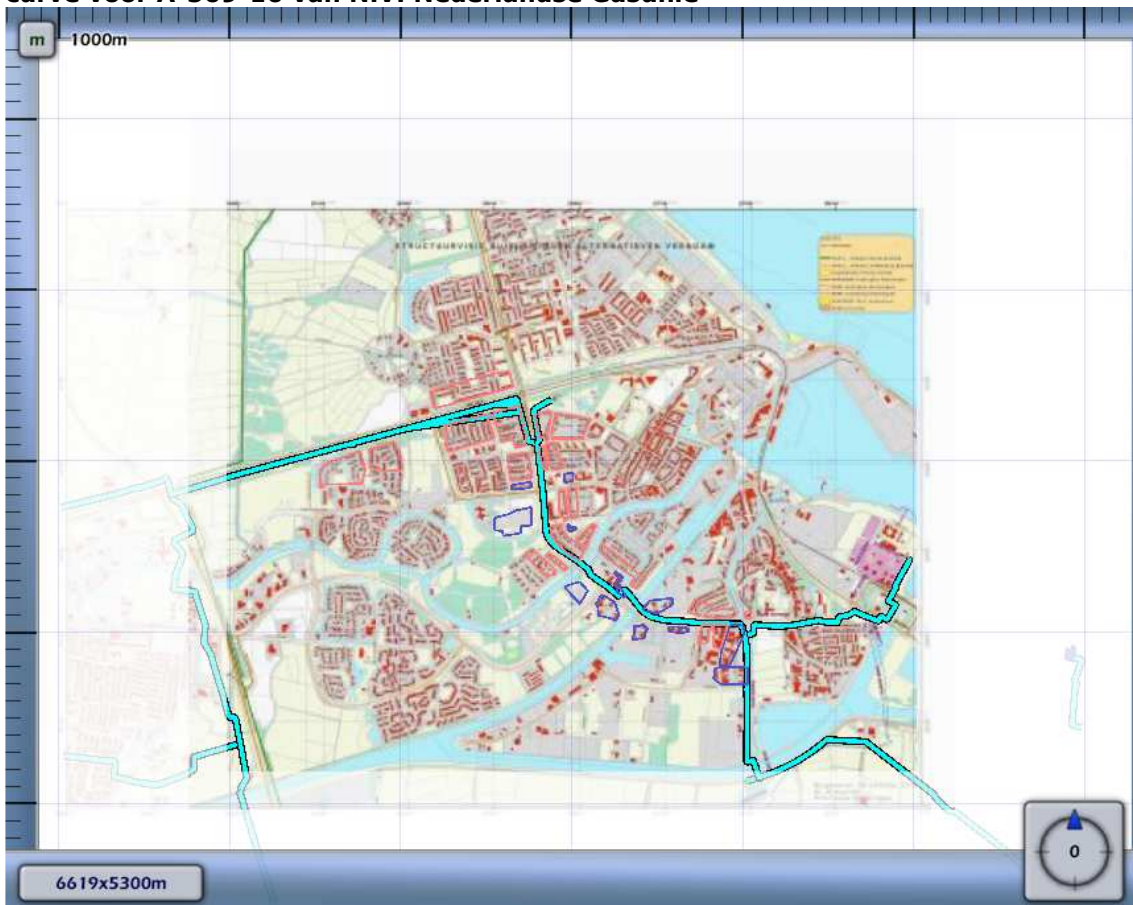
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-509-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



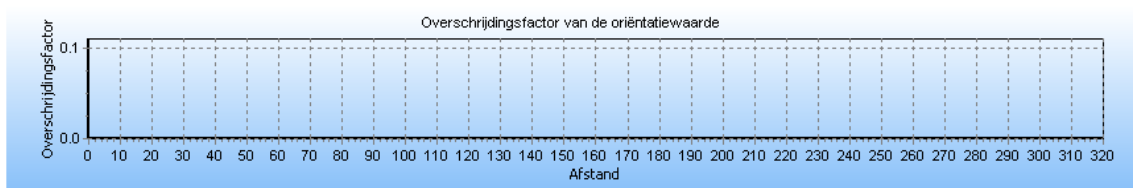
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.1.

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-509-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



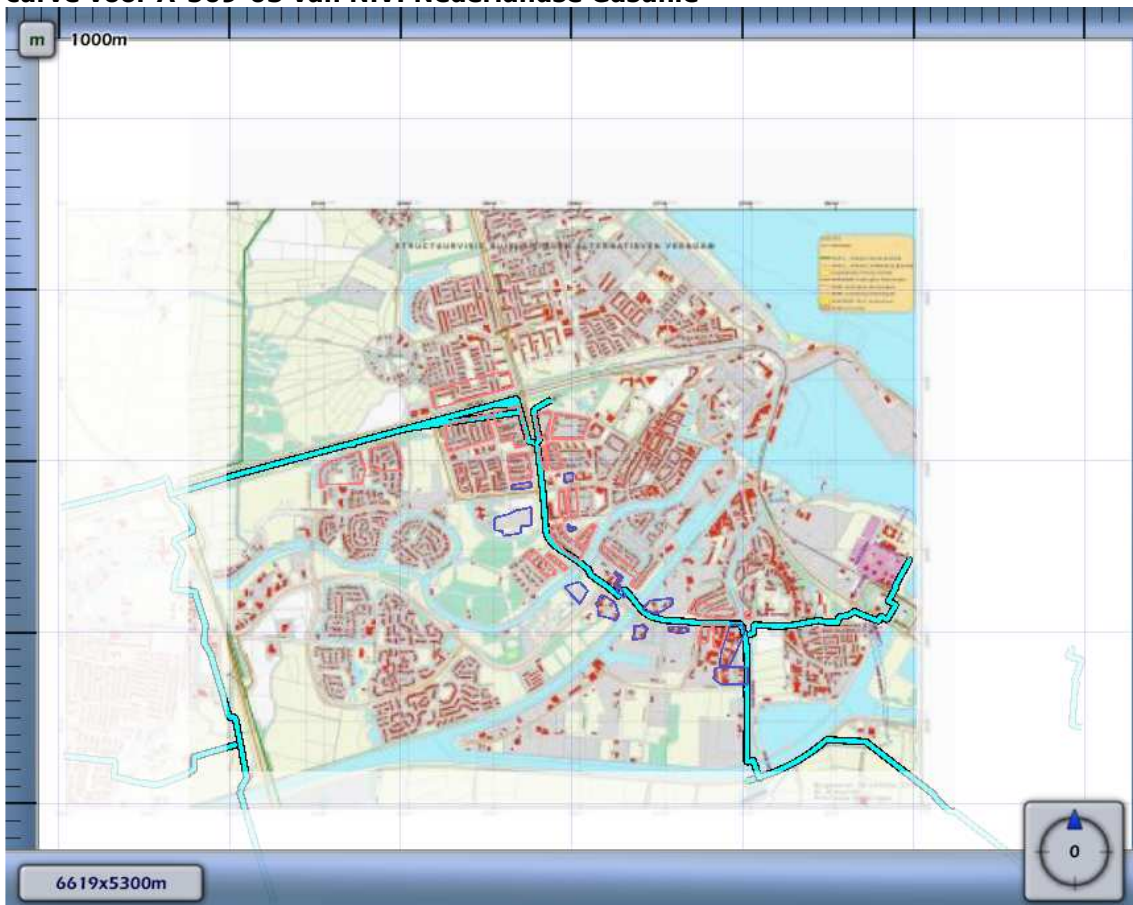
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-509-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



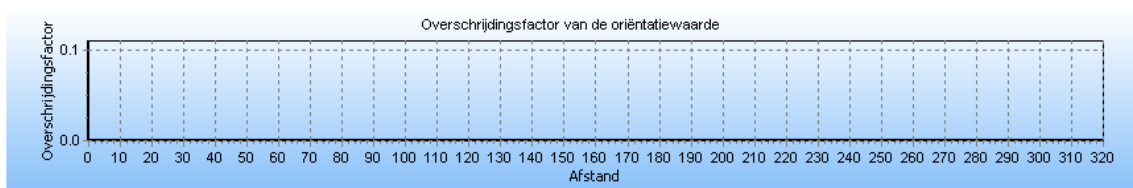
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. 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-509-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



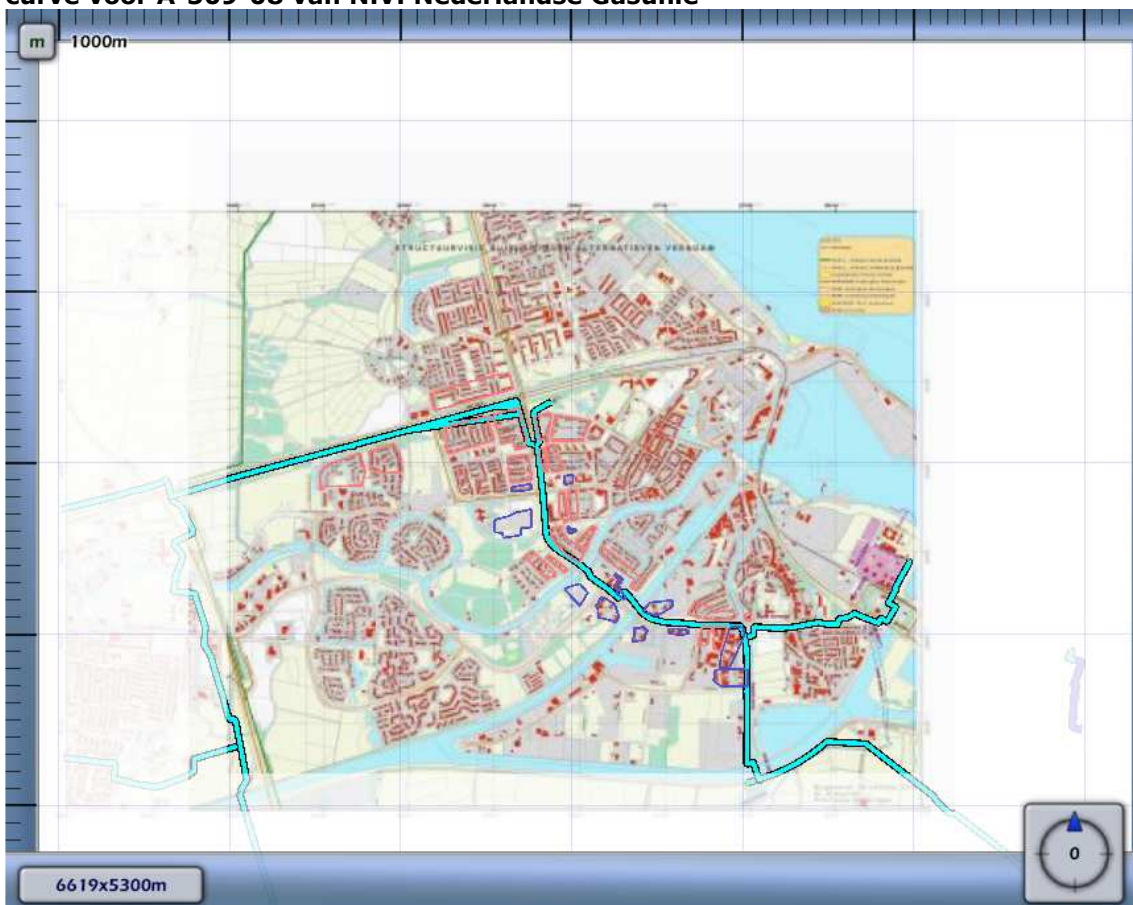
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-509-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



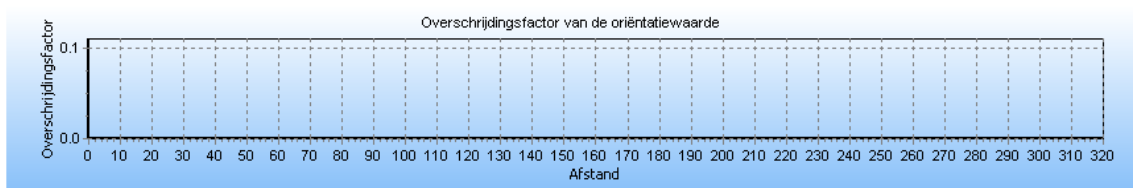
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-509-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



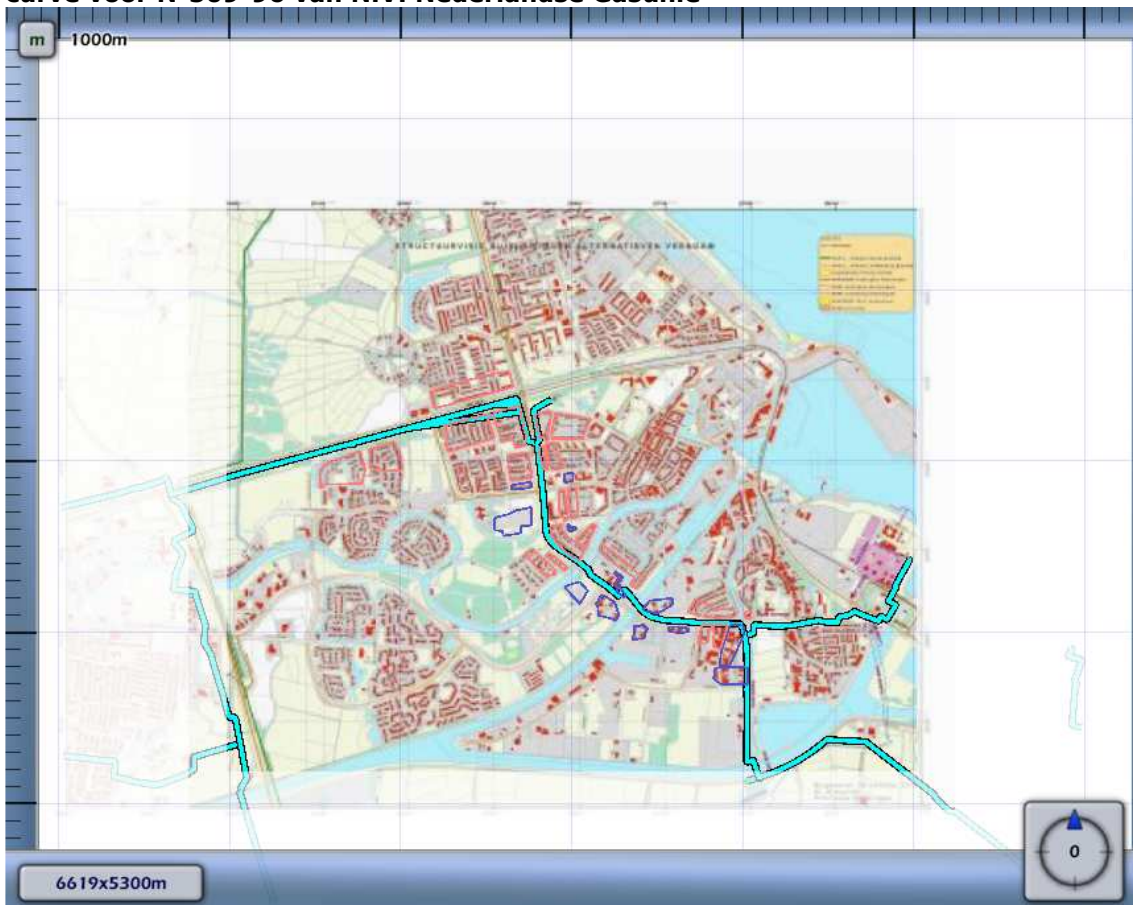
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-509-96 van N.V. Nederlandse Gasunie



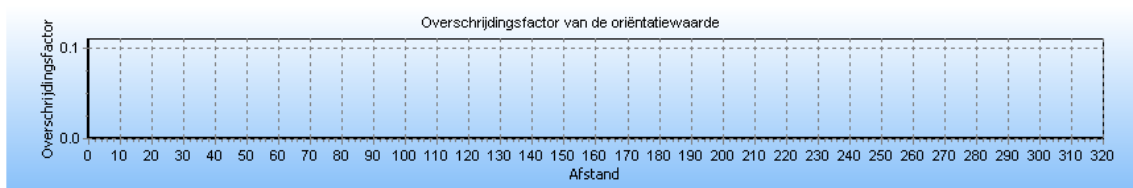
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-509-96 van N.V. Nederlandse Gasunie



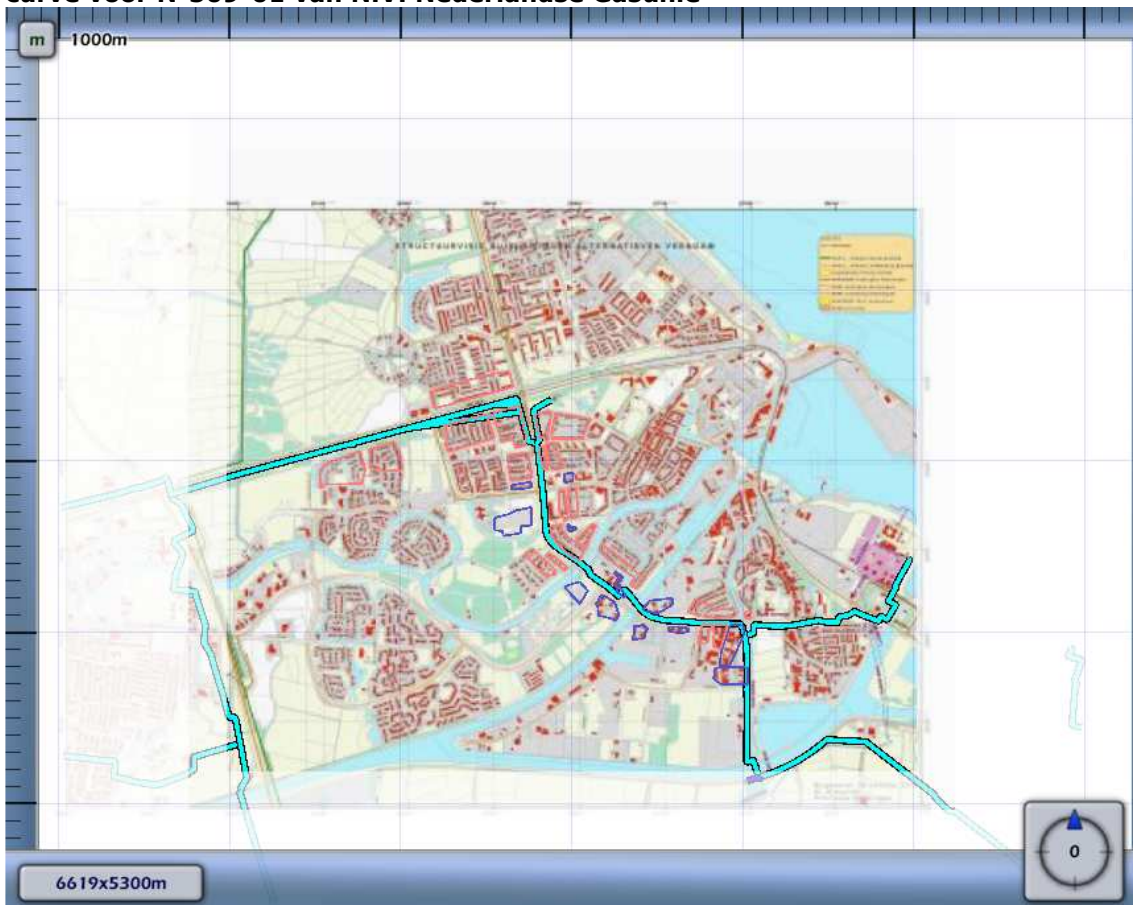
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-509-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



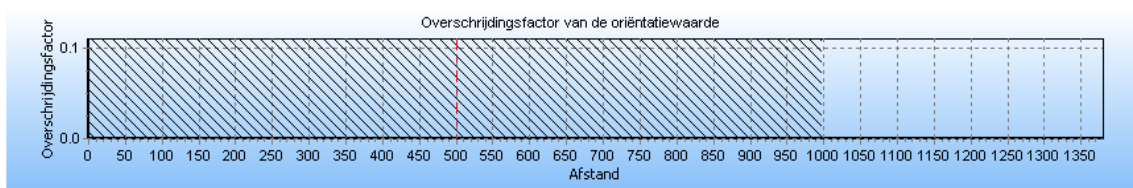
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-509-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



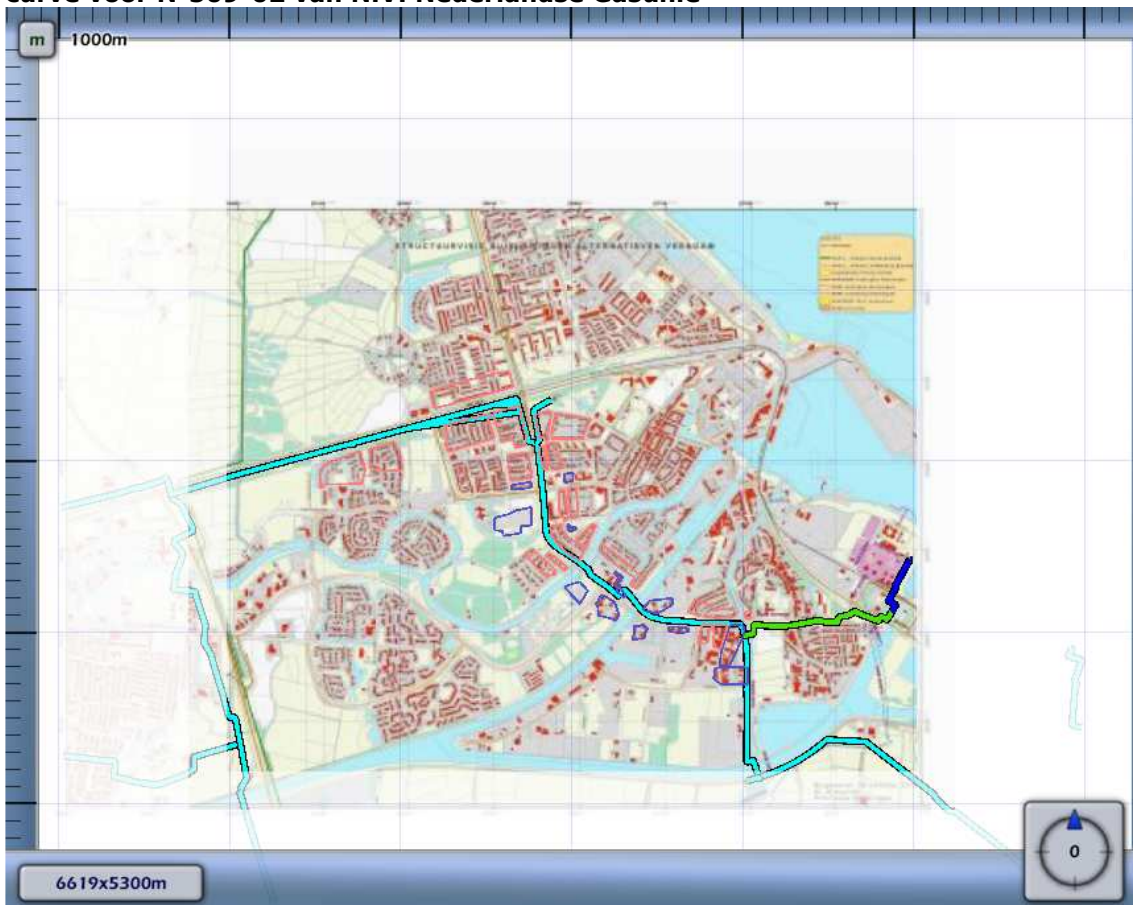
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-509-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



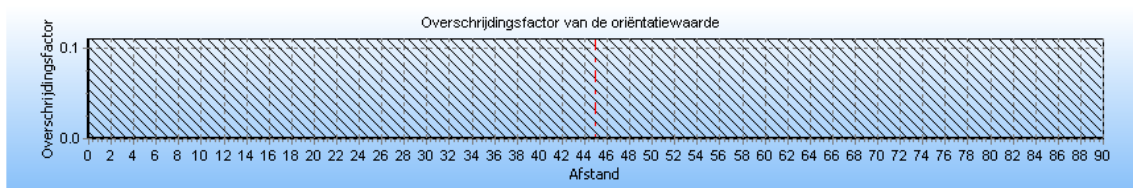
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-509-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



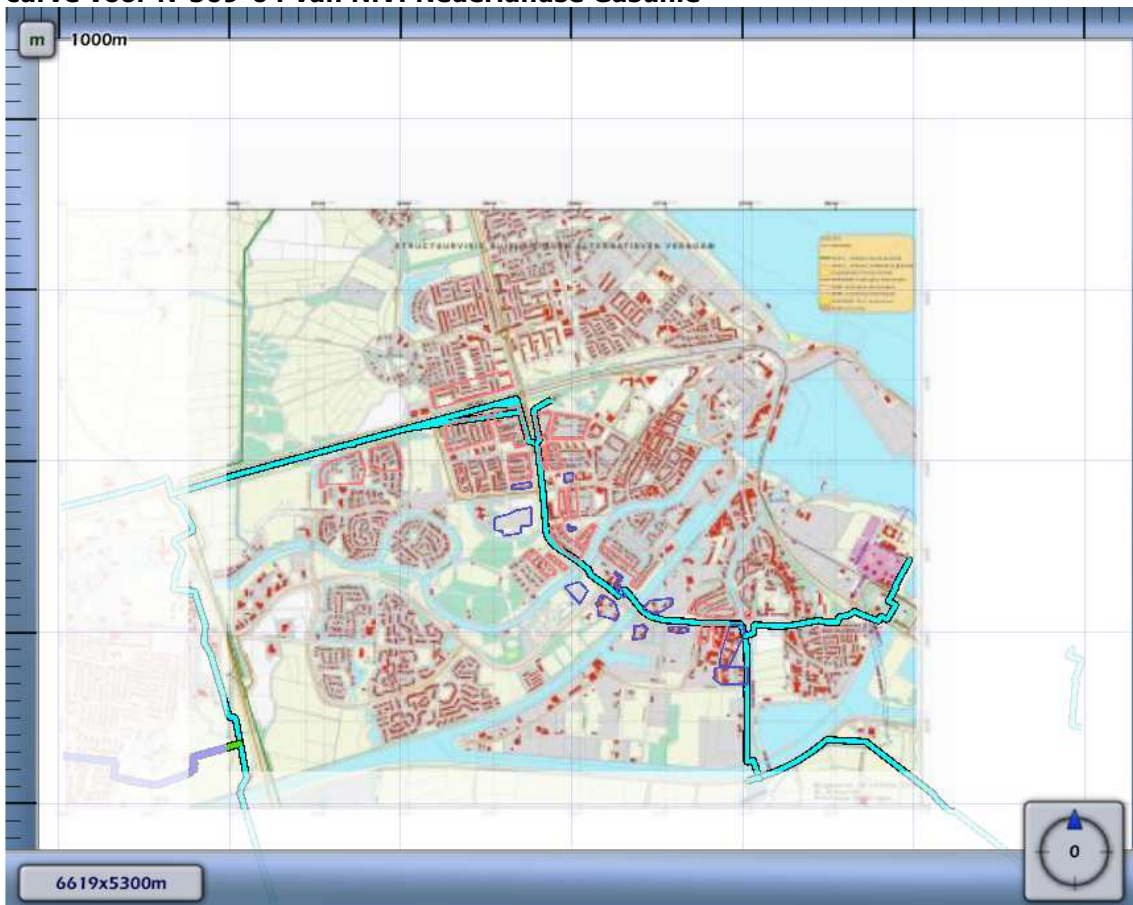
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-509-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



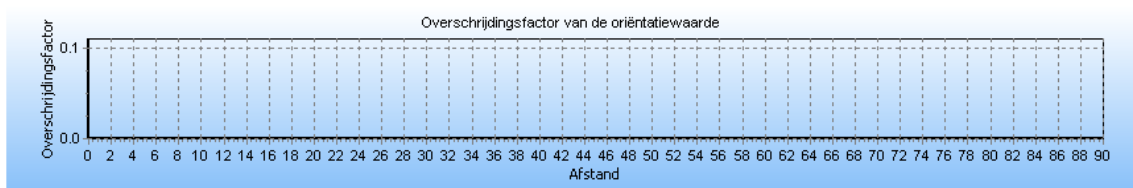
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 90.00. 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-509-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



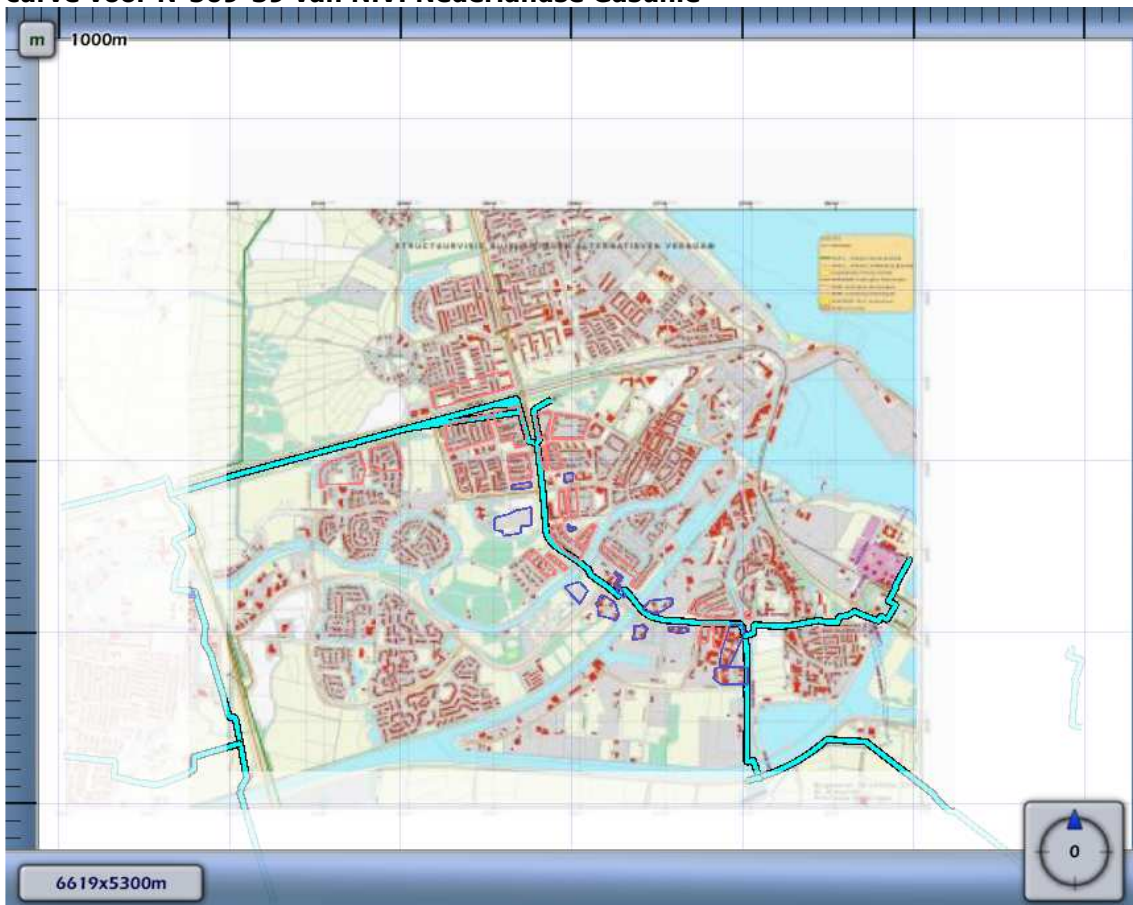
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-509-39 van N.V. Nederlandse Gasunie



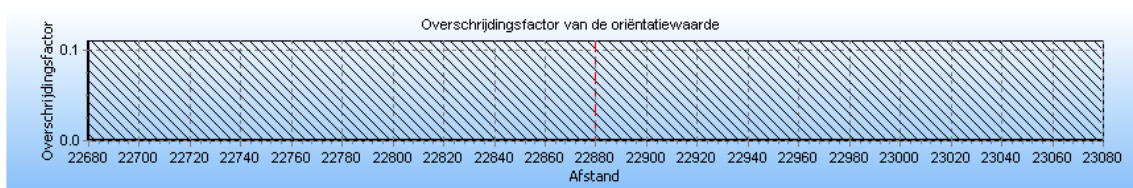
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-509-39 van N.V. Nederlandse Gasunie



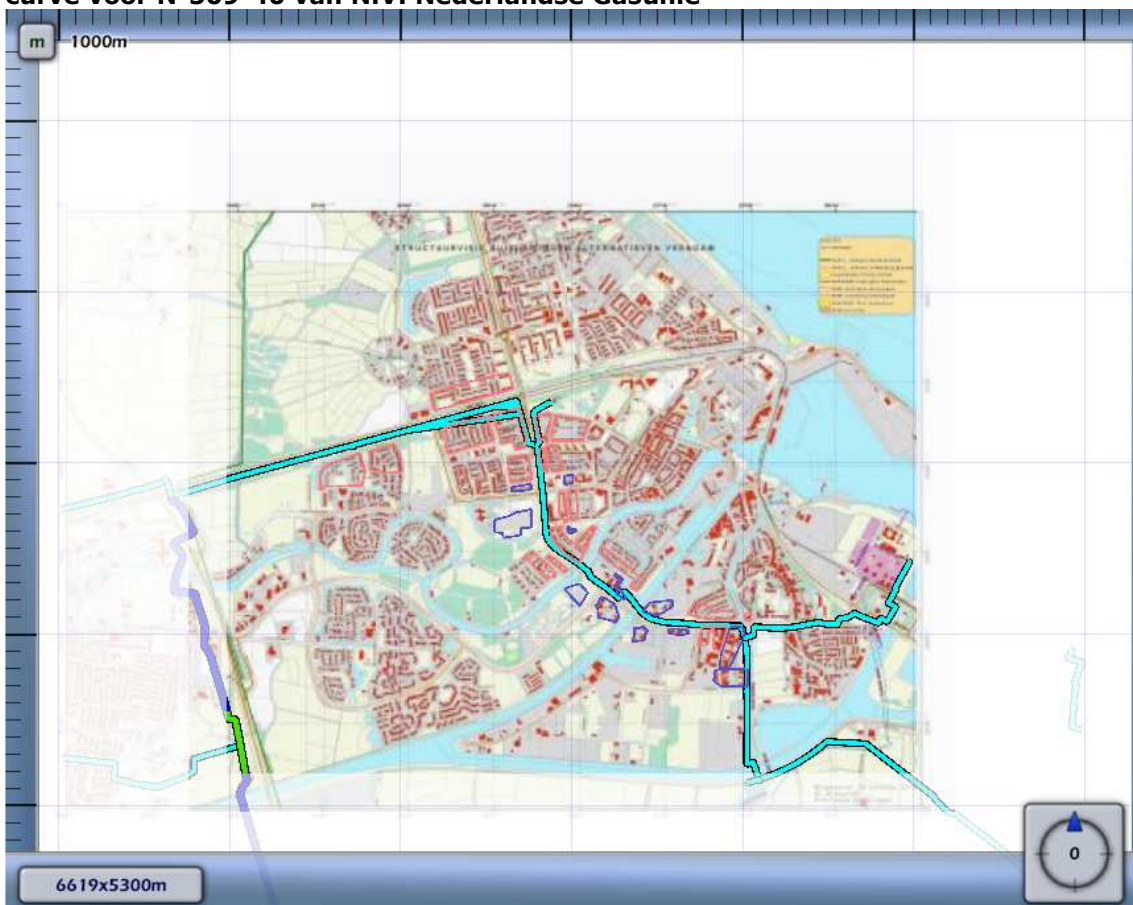
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-509-40 van N.V. Nederlandse Gasunie



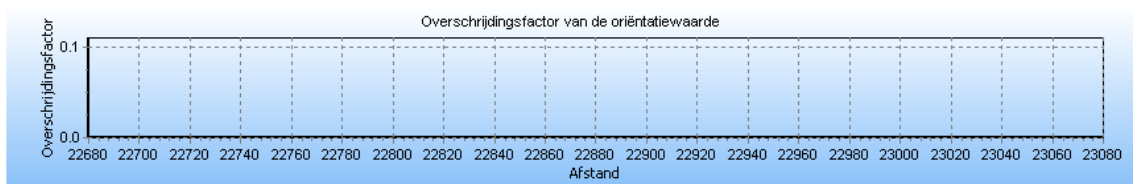
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 22680.00 en stationing 23080.00. 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-509-40 van N.V. Nederlandse Gasunie



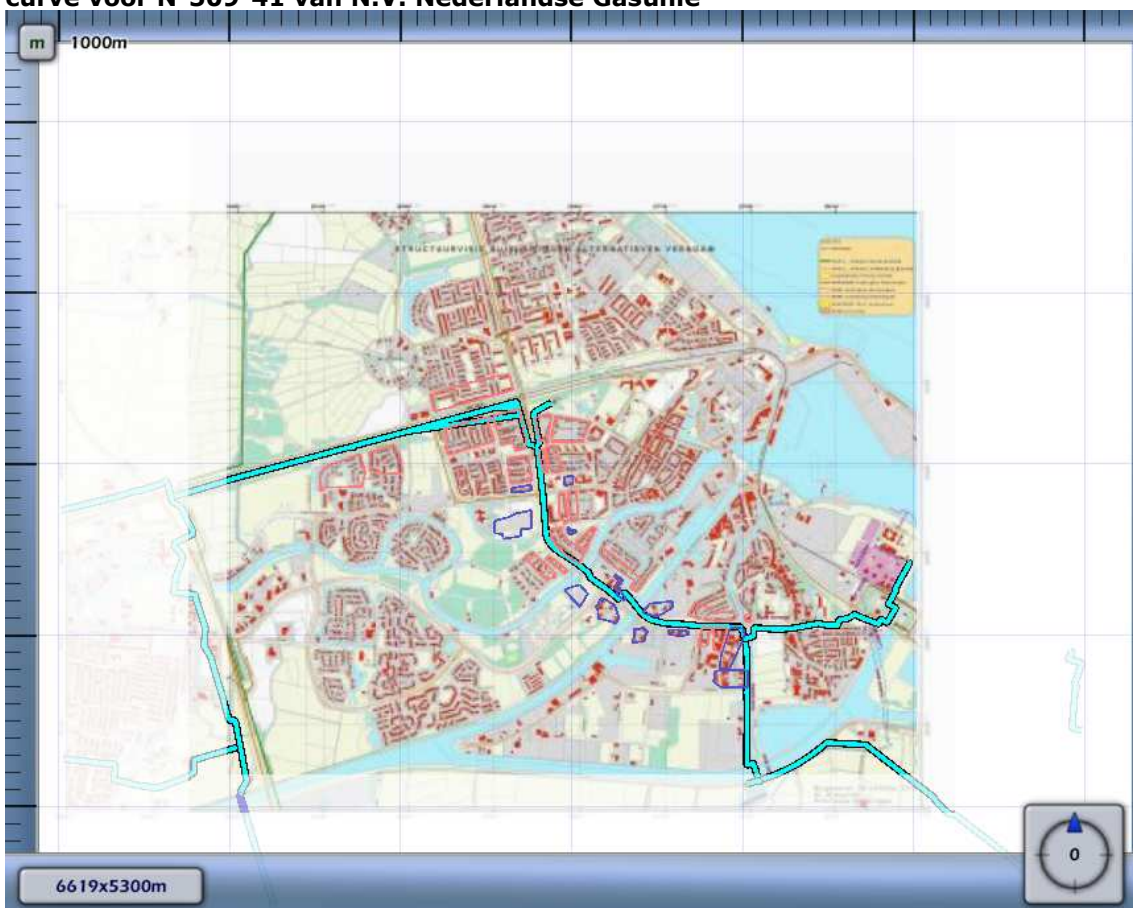
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-509-41 van N.V. Nederlandse Gasunie



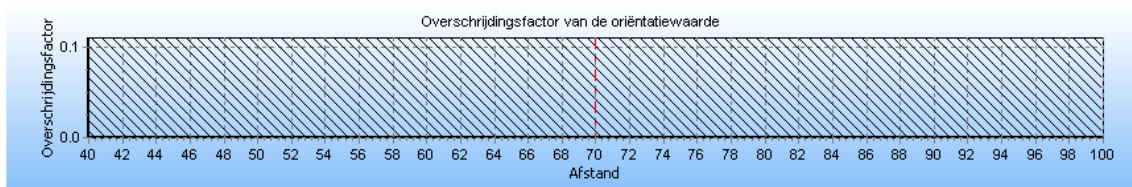
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-509-41 van N.V. Nederlandse Gasunie



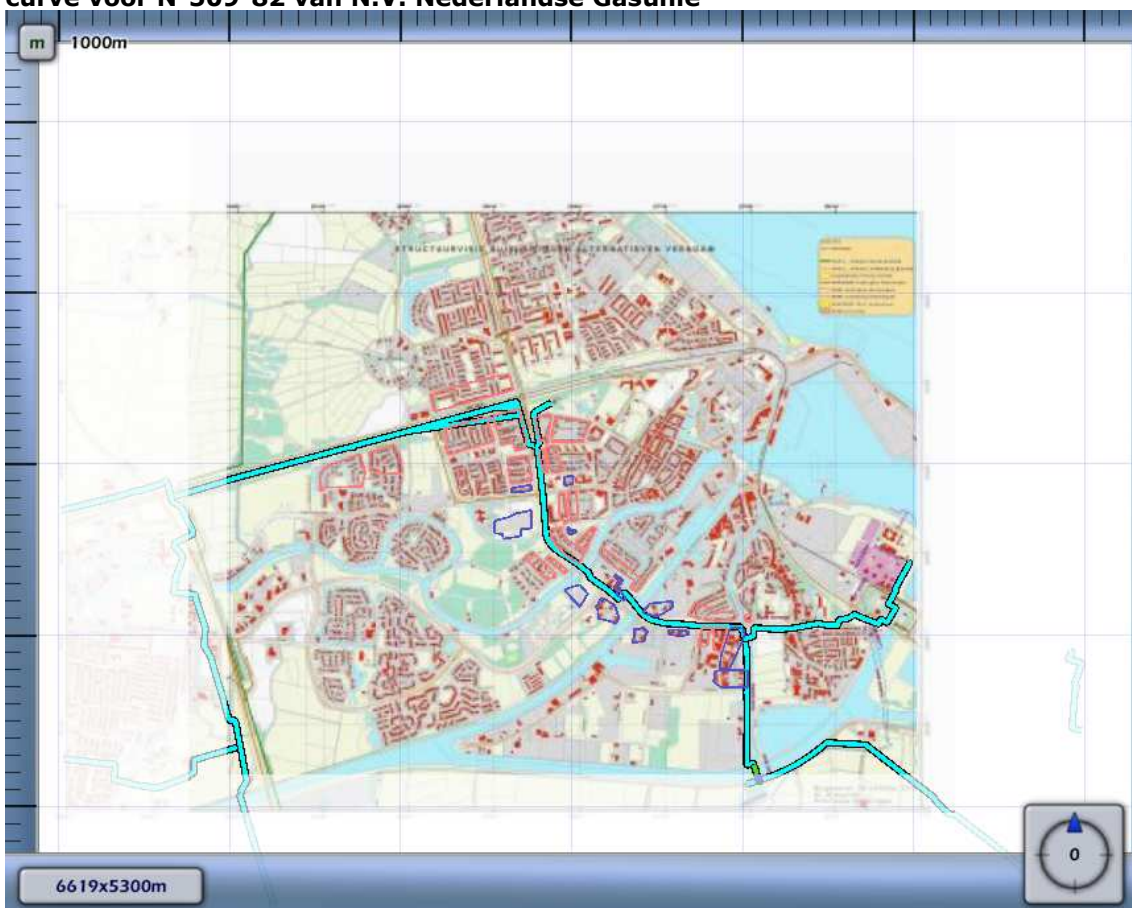
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-509-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



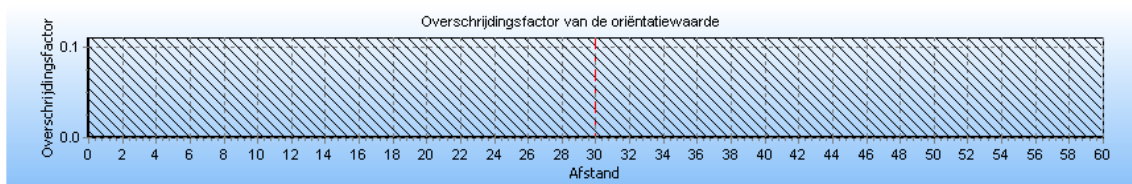
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 40.00 en stationing 100.00. 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-509-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



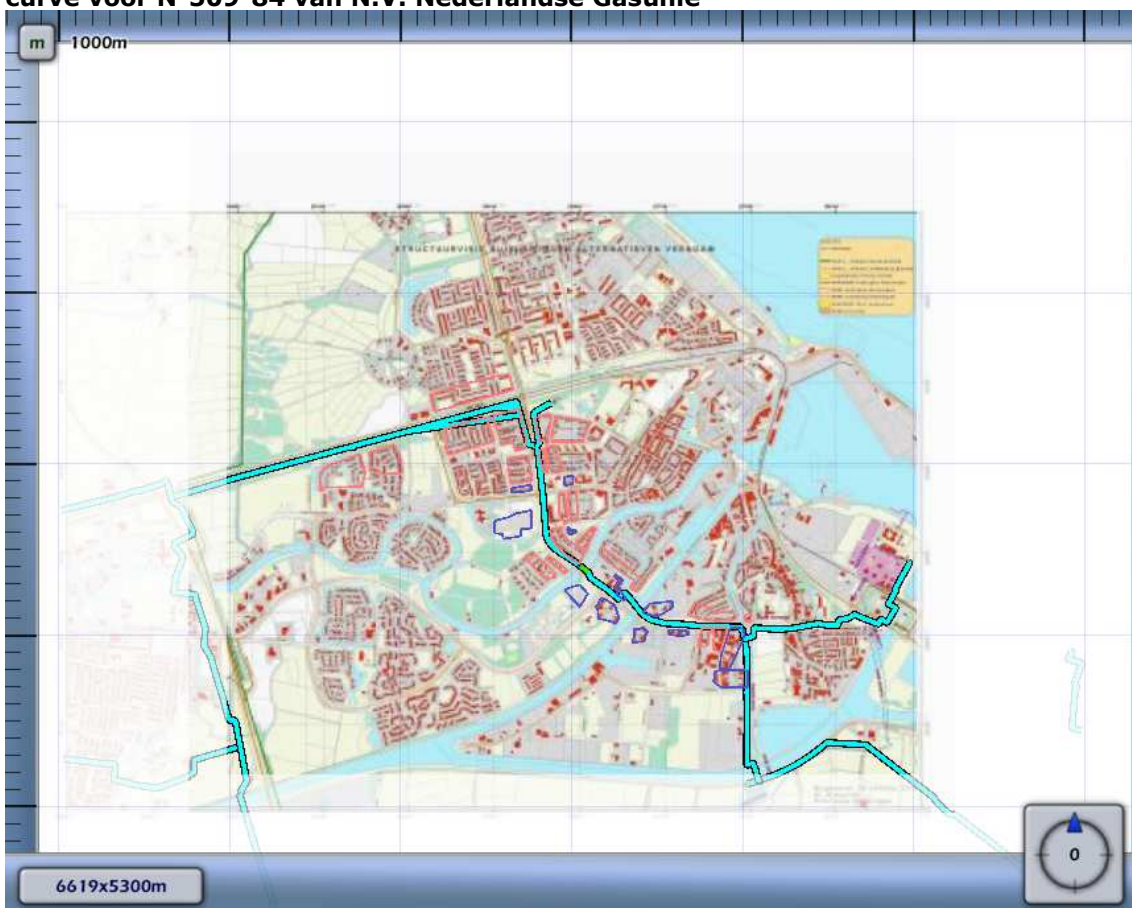
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor N-509-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



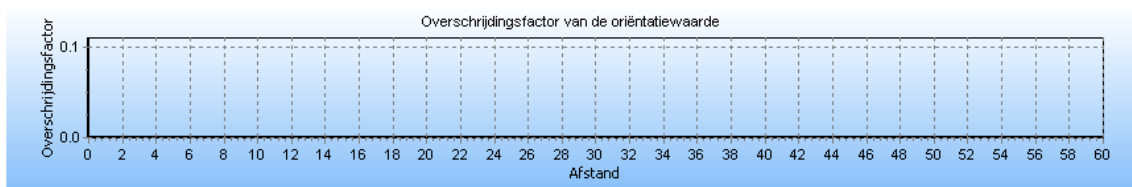
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 60.00. 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-509-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



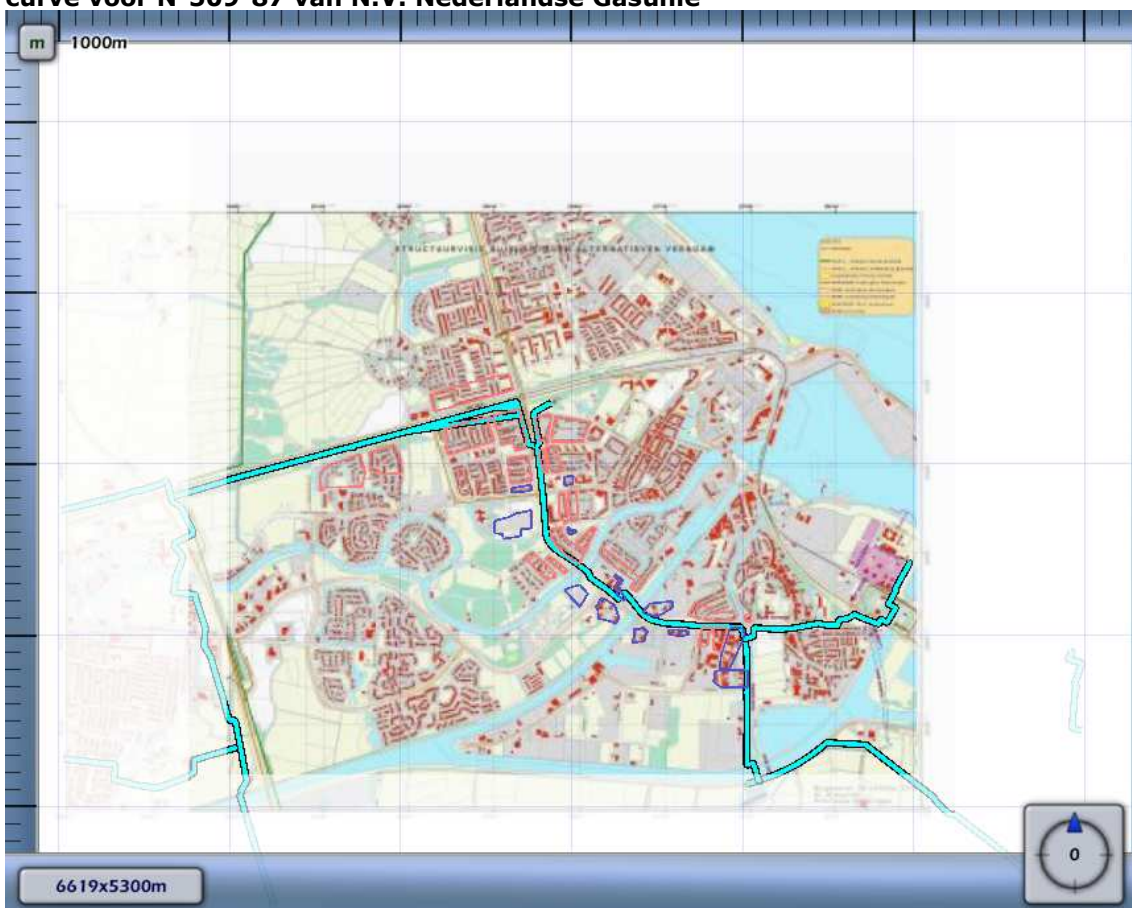
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor N-509-87 van N.V. Nederlandse Gasunie



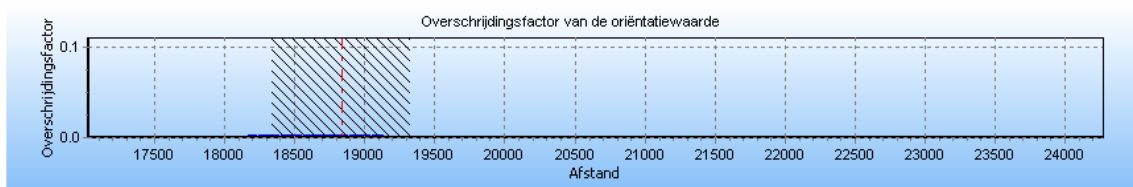
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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-509-87 van N.V. Nederlandse Gasunie



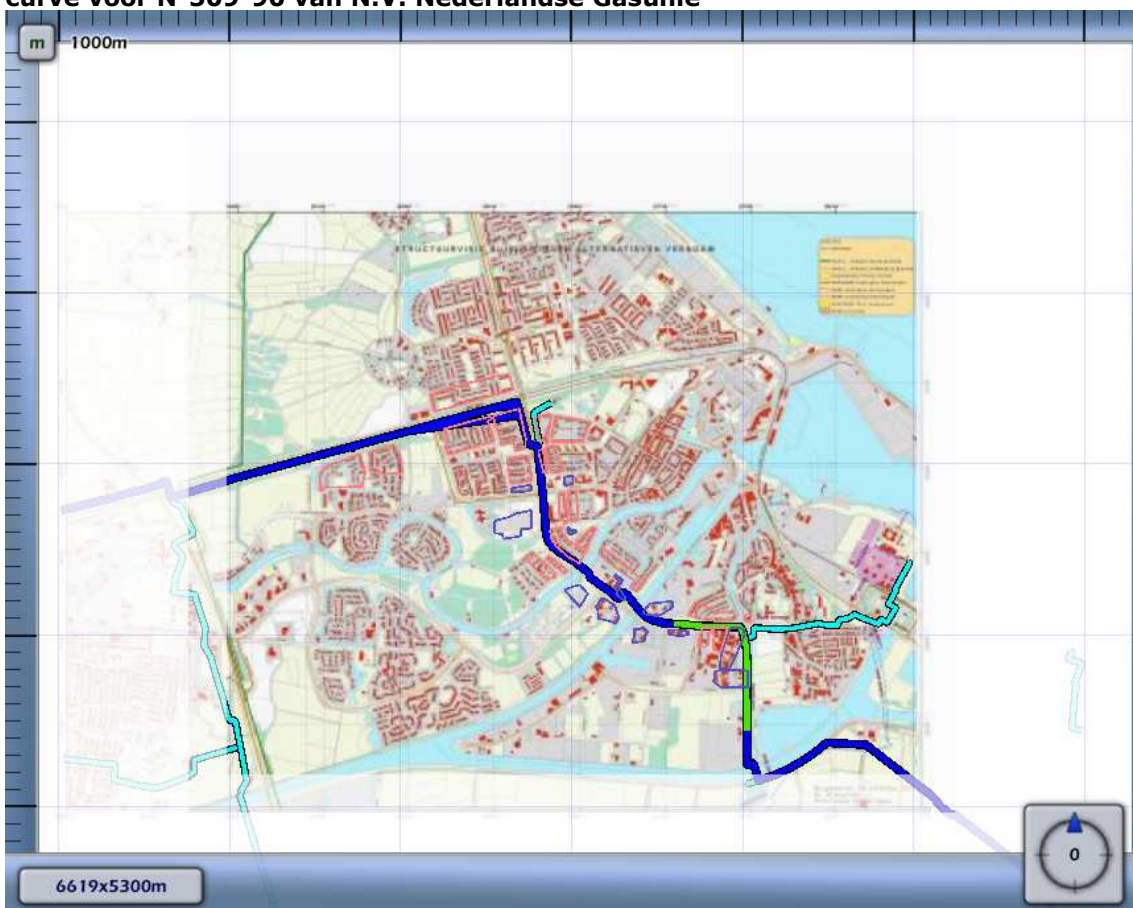
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor N-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie



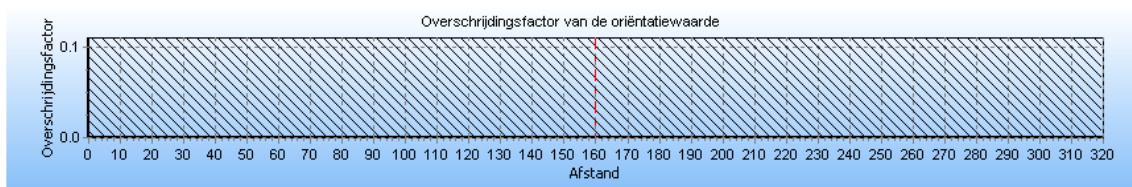
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van $1.26E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.831E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 18340.00 en stationing 19340.00. 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-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie



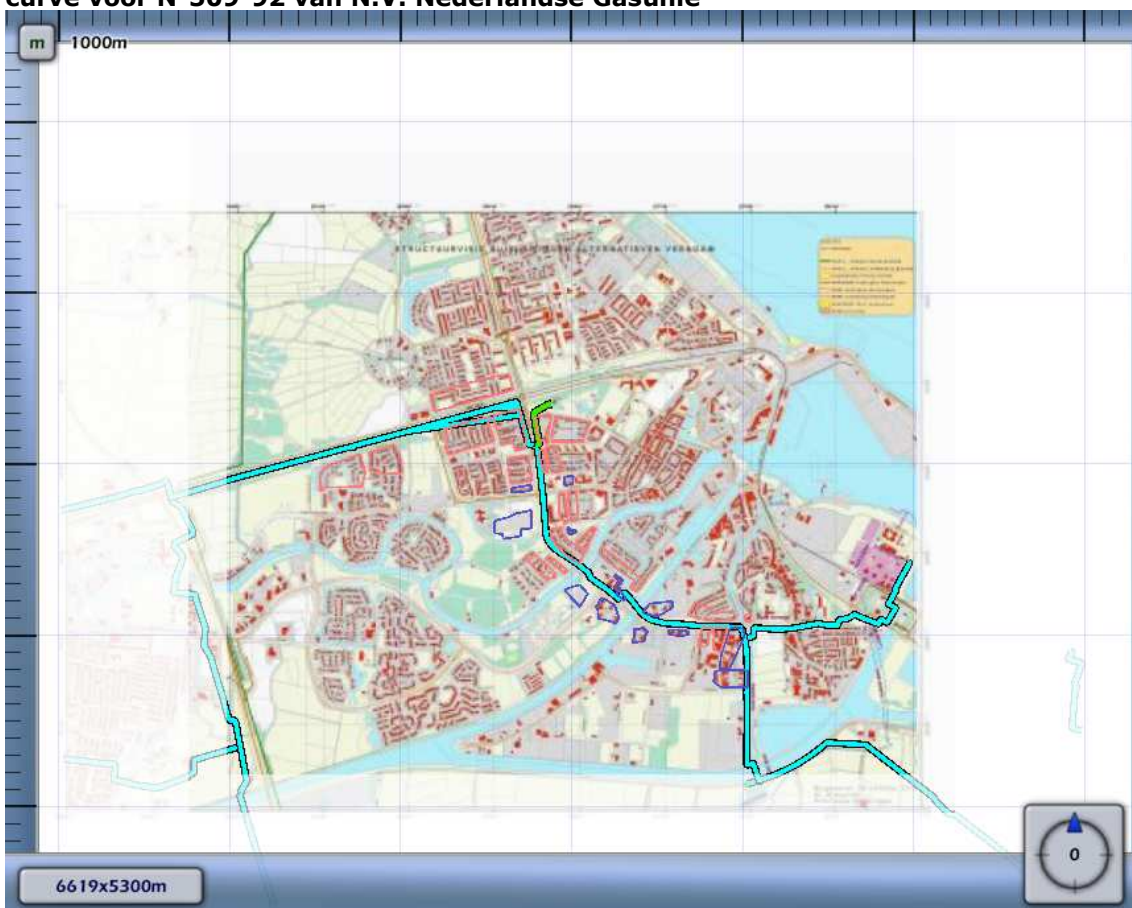
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor N-509-92 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 320.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.15

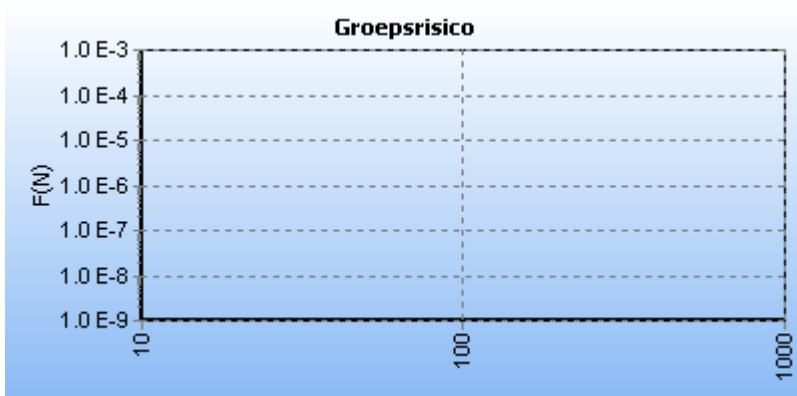
Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-509-92 van N.V. Nederlandse Gasunie



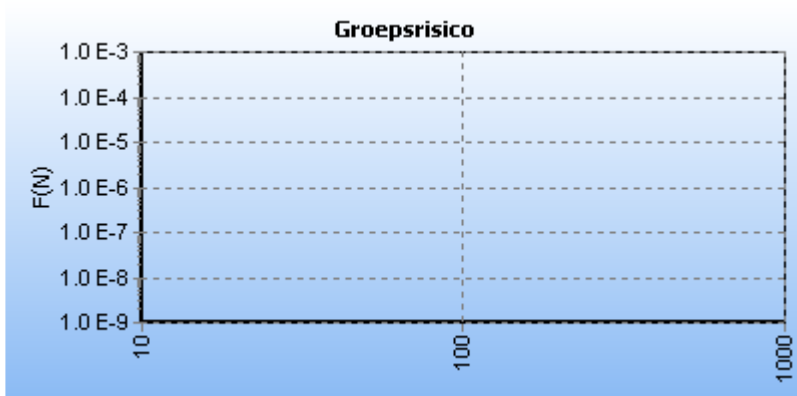
5 FN curves

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.

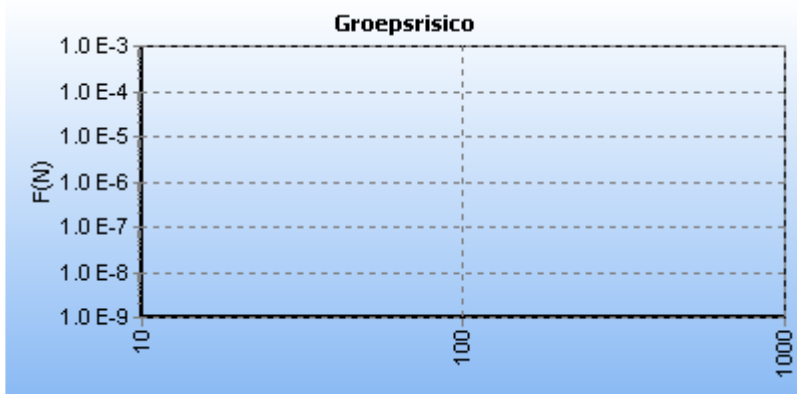
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-509-10 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



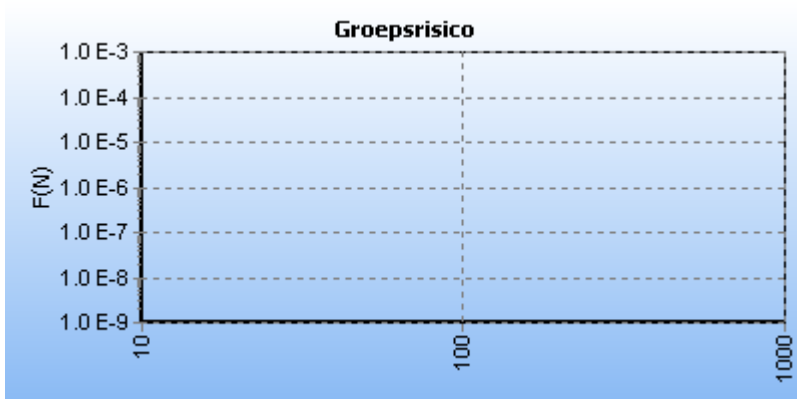
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-509-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



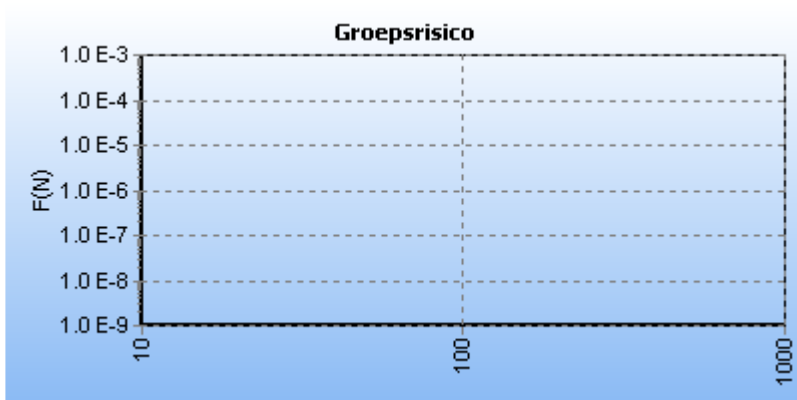
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-509-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-509-96 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



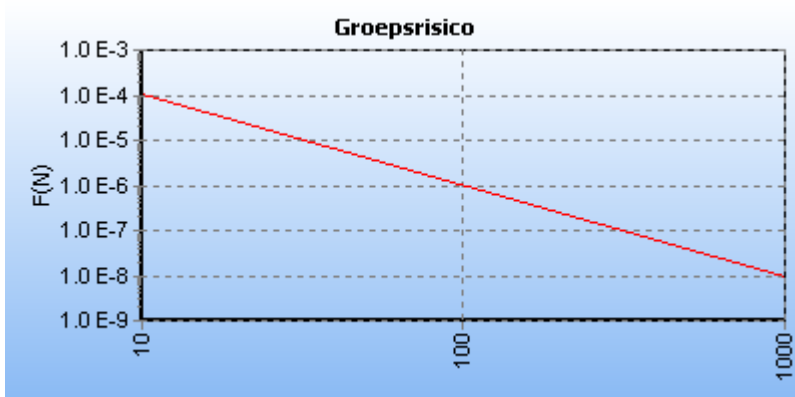
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-509-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



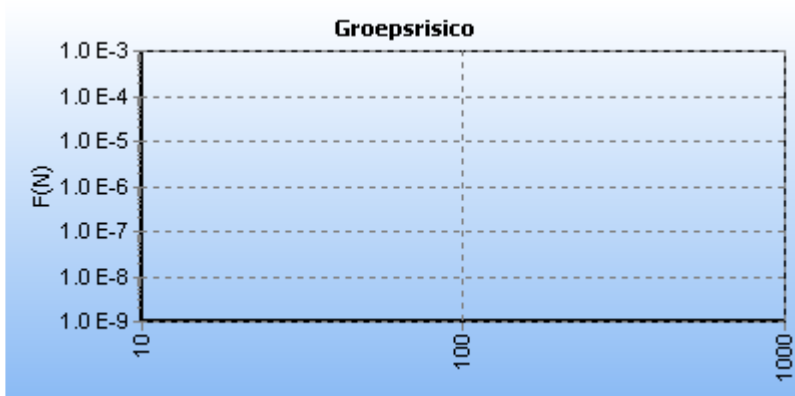
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-509-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



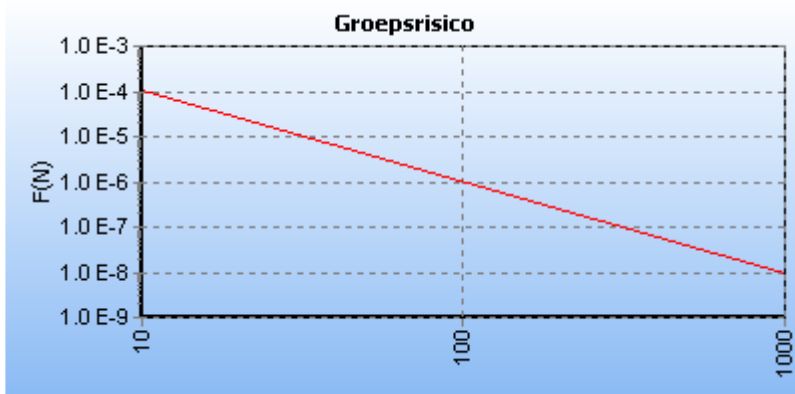
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-509-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 90.00



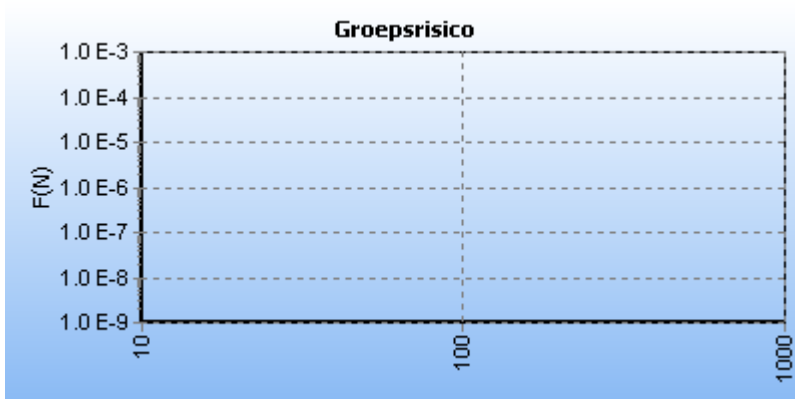
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-509-39 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-509-40 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 22680.00 en stationing 23080.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-509-41 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



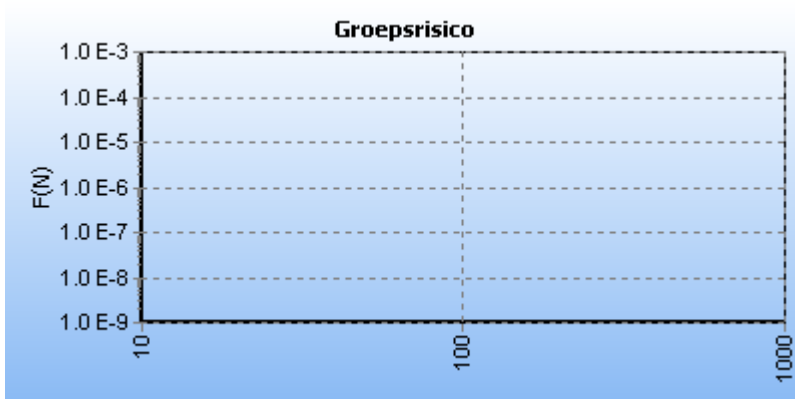
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor N-509-82 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 40.00 en stationing 100.00



5.12 Figuur 5.12 FN curve voor N-509-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor N-509-87 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-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 18340.00 en stationing 19340.00



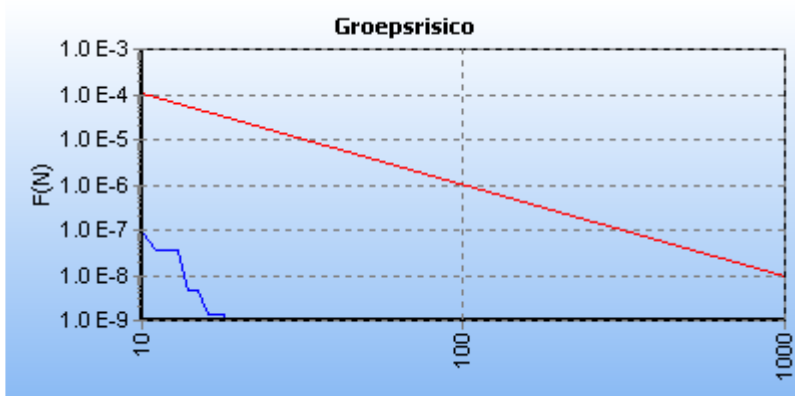
5.15 Figuur 5.15 FN curve voor N-509-92 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 320.00



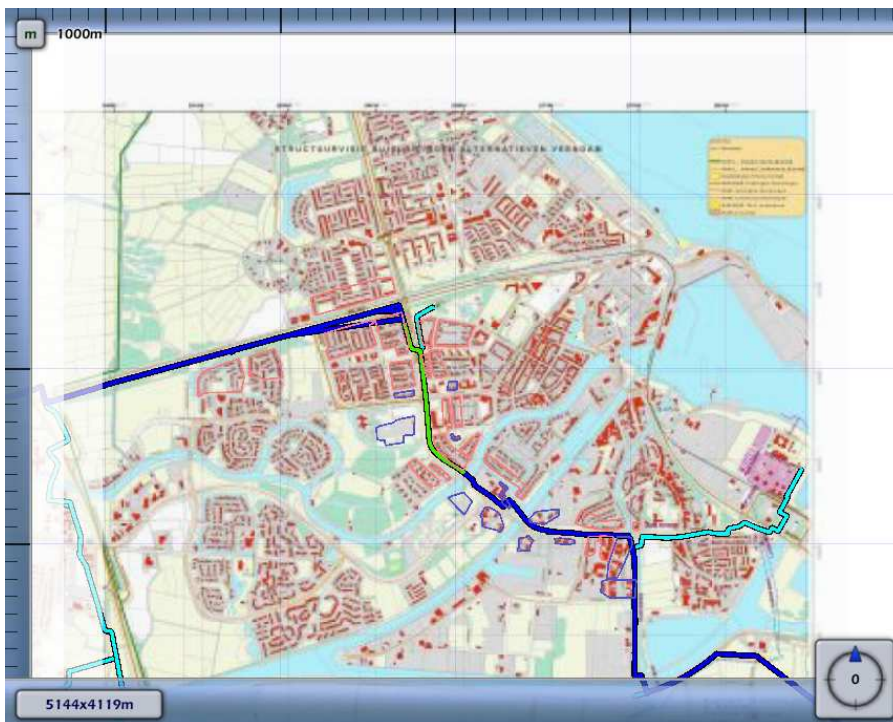
6 Conclusies

In Figuur 5.14 (blz. 48) is een FN-curve zichtbaar die betrekking heeft op een deel van de leiding N-509-90, de zogenaamde 'worst case' kilometer, zoals wordt getoond in Figuur 4.14 (blz. 42). Deze locatie ligt meer dan 600 meter buiten het plangebied.

De hoogte van het groepsrisico in het plangebied (stationing 20.000 - 21.000) wordt weergegeven door onderstaand diagram.



Op onderstaand overzichtskaartje is in groen weergegeven op welk deel van de gasleiding deze FN-curve betrekking heeft.



Er is in geen enkele situatie sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is nergens hoger dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

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.