

Kwantitatieve Risicoanalyse Nijmegen Template Synthon nieuw

Door:
Mark Geurts, MARN

Samenvatting

Risiconiveau buisleidingen

Het plangebied ligt in de buurt van diverse hogedruk aardgastransportleiding. Deze leidingen hebben een invloedsgebied welke over het plangebied ligt. Hierdoor kunnen bij enkele potentiële rampscenario's slachtoffers vallen. Met bijgaande berekeningen is onderzocht wat de toename is van het risico (nieuw) ten opzichte van de bestaande situatie.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico komt zowel in de bestaande als in deze nieuwe berekening situatie niet uit boven de PR 10^{-6} contour.

Groepsrisico

Van alle buisleidingen in de omgeving zijn groepsrisicoberekeningen gemaakt voor zowel de oude als de nieuwe situatie. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51.

In de nieuwe situatie zijn de bestaande populatiegegevens gebruikt (werken Wonen etc.) aangevuld met een polygoon parallel aan de buisleiding N-576-68 in het plangebied. Deze toevoeging leidt niet tot een meetbare toename van het groepsrisico.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-524 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-533 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-663 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-576-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-576-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-576-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-576-66 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-576-67 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-576-68 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-576-69 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	20
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-576-70 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	21
4 Groepsrisico screening	22
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-524 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-533 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-663 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-576-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	25
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-576-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-576-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-576-66 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-576-67 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-576-68 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	30
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-576-69 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	31
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-576-70 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	32
5 FN curves.....	34
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-524 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 28910.00 en stationing 29400.00	34
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-533 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 28900.00 en stationing 29400.00	34
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-663 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 30730.00 en stationing 31250.00	35
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-576-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2870.00 en stationing 3760.00.....	35
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-576-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2950.00 en stationing 3950.00.....	35
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-576-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	36

5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-576-66 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00	36
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-576-67 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00	36
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-576-68 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	37
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-576-69 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 110.00	37
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor N-576-70 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	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 15-05-2013.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Carola MG\Nijmegen\Template Synthon\Template Carola.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 26-03-2013.

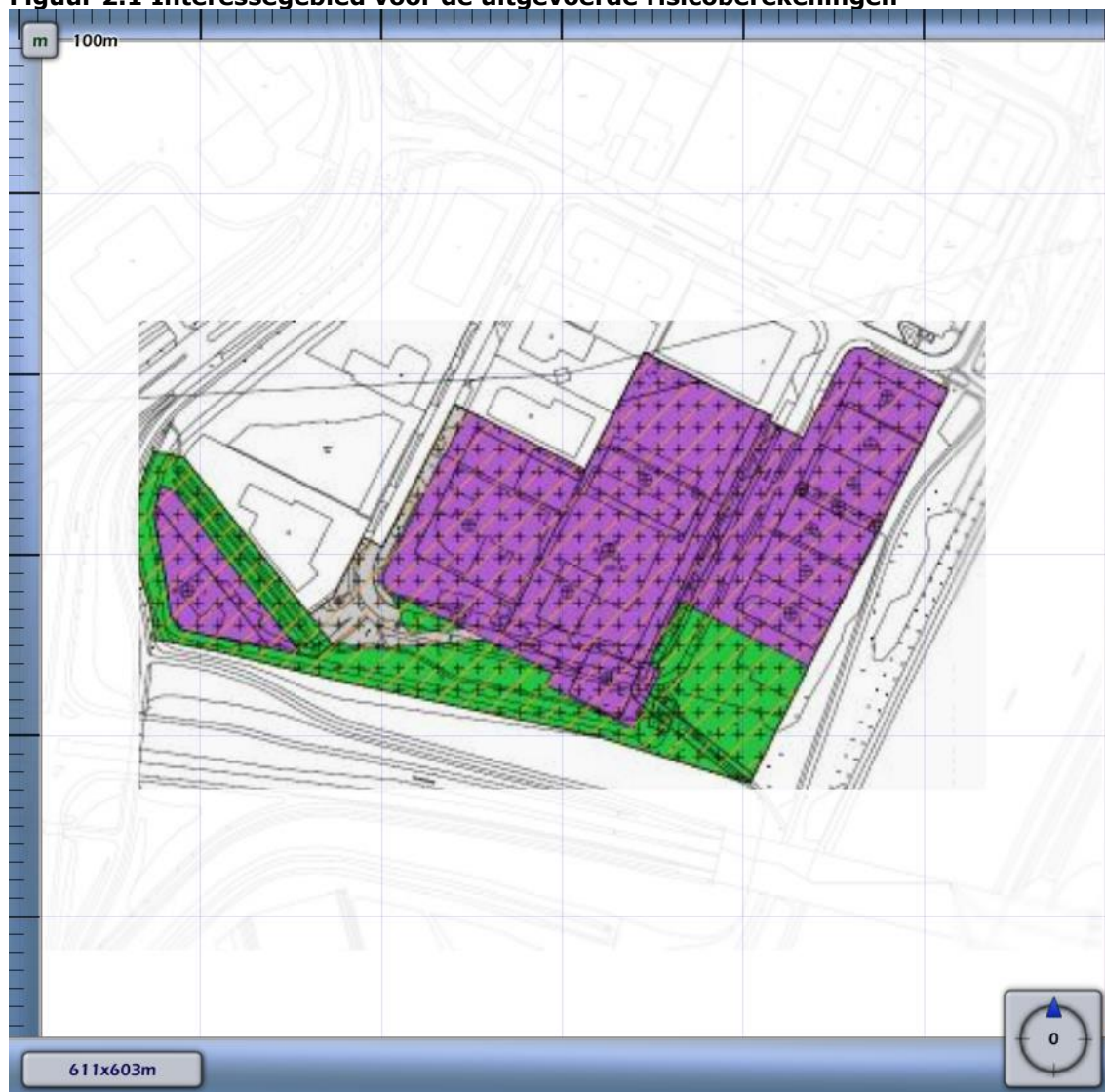
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen, Volkel.

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

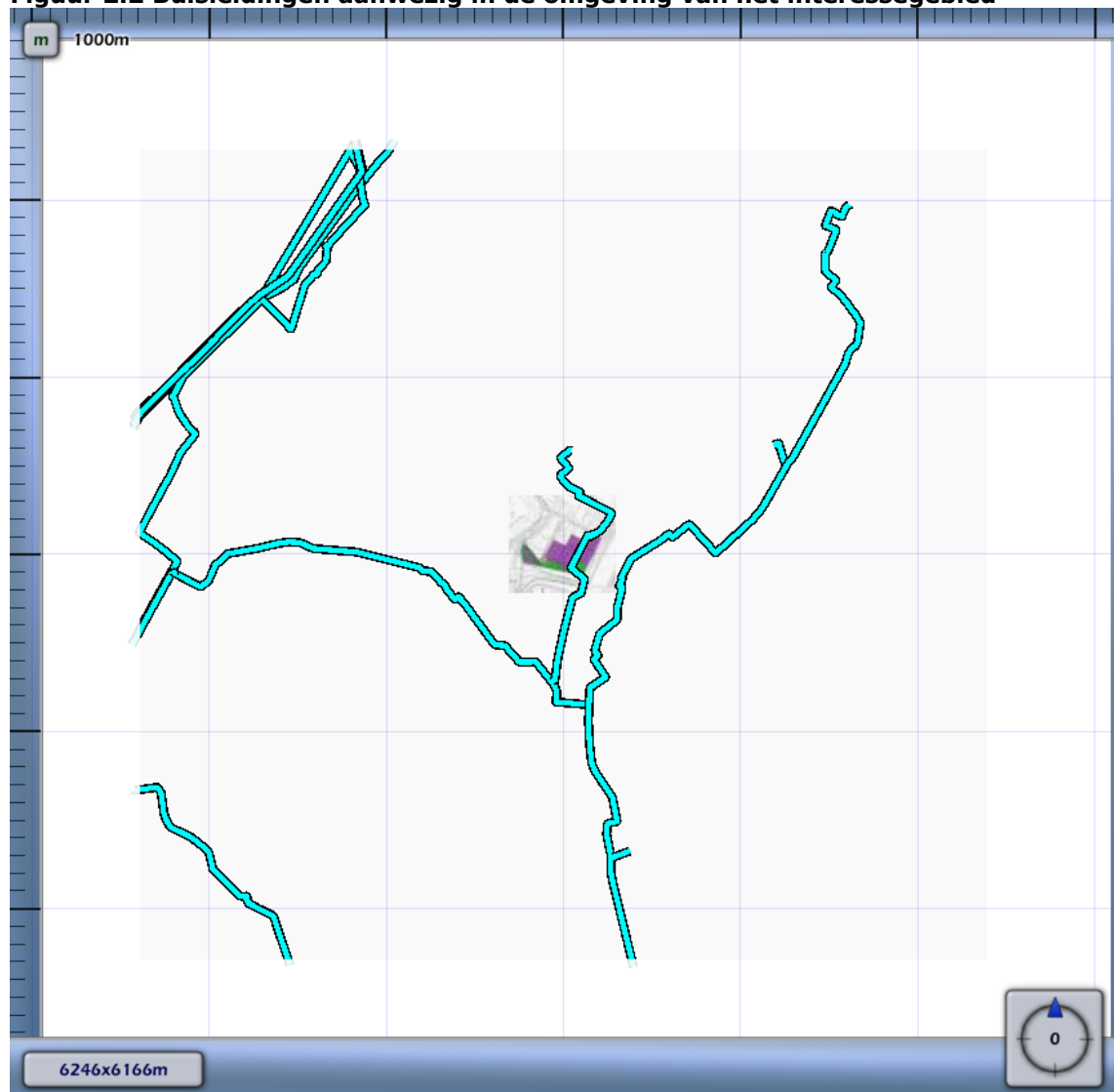
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-524	1219.00	66.20	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	A-533	1219.00	66.20	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	A-663	1219.00	79.90	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-576-01	114.30	40.00	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-576-02	406.40	40.00	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-576-04	168.30	40.00	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-576-66	114.30	40.00	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-576-67	323.90	40.00	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-576-68	114.30	40.00	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-576-69	323.90	40.00	26-03-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-576-70	323.90	40.00	26-03-2013

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



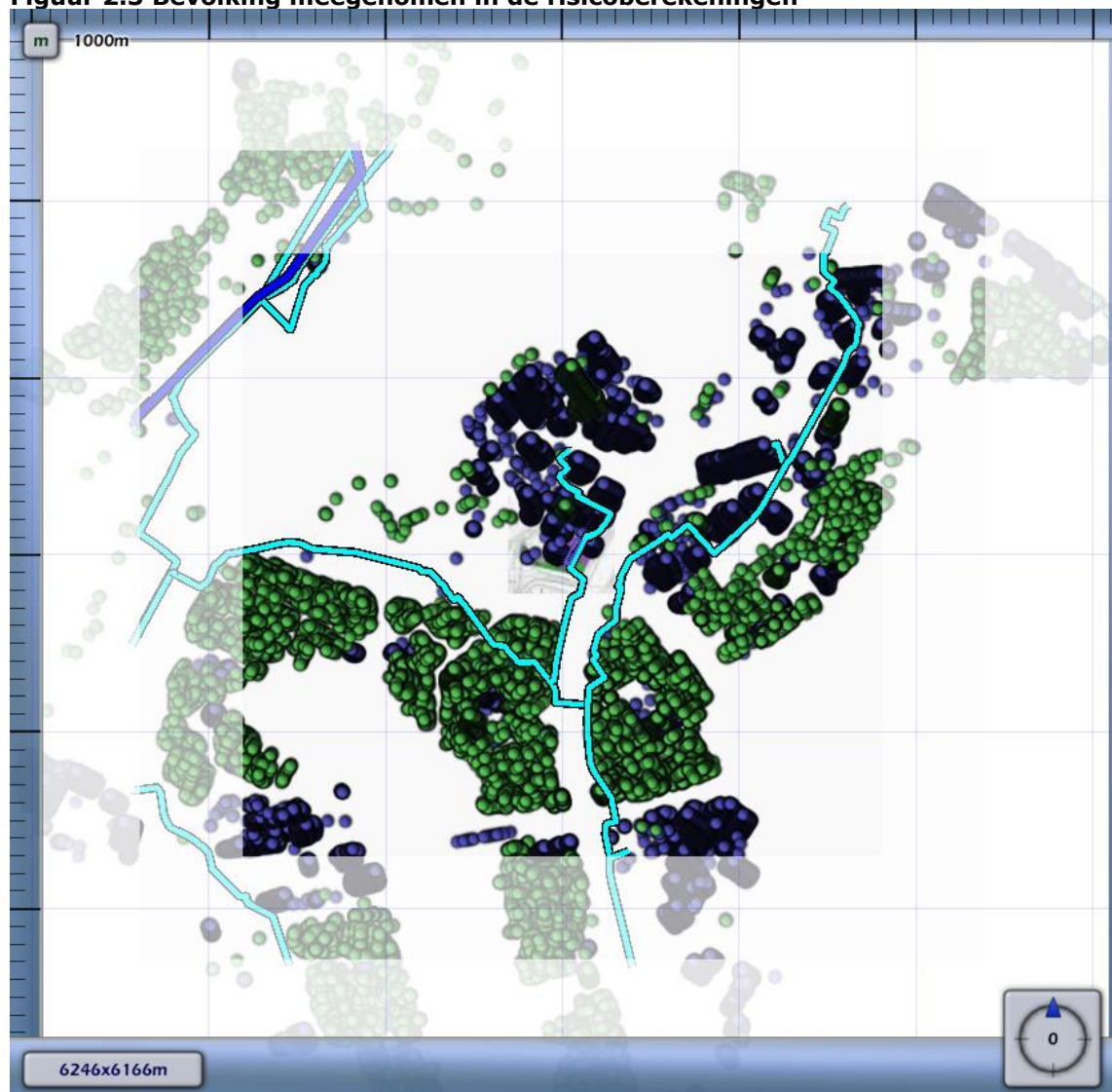
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
Lab	Werken	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

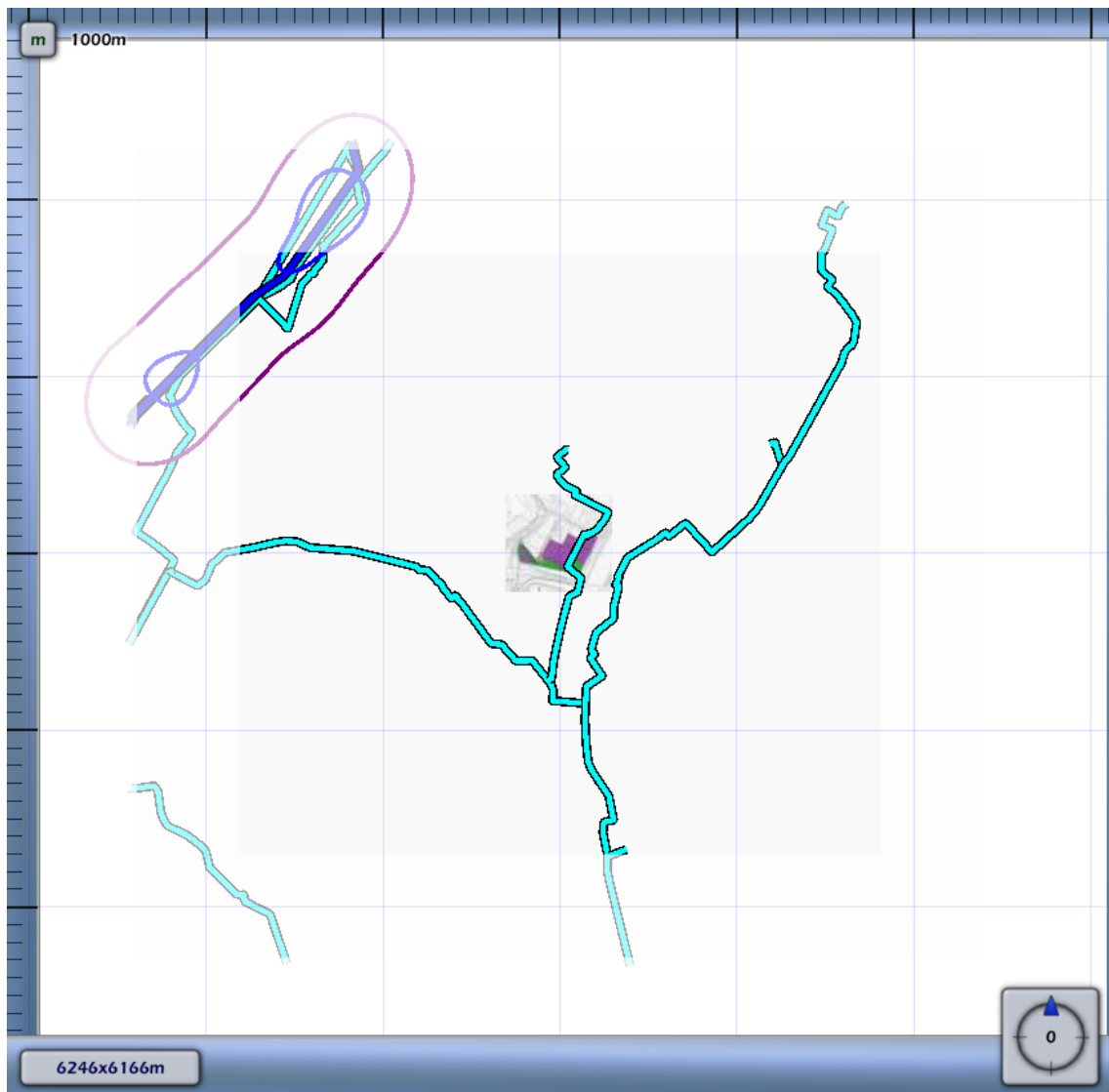
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
PopulatieHotel.txt	Wonen	373	
PopulatieOnderwijs.txt	Werken	23133	
PopulatieWerken.txt	Werken	27315	
PopulatieWonen.txt	Wonen	69453	

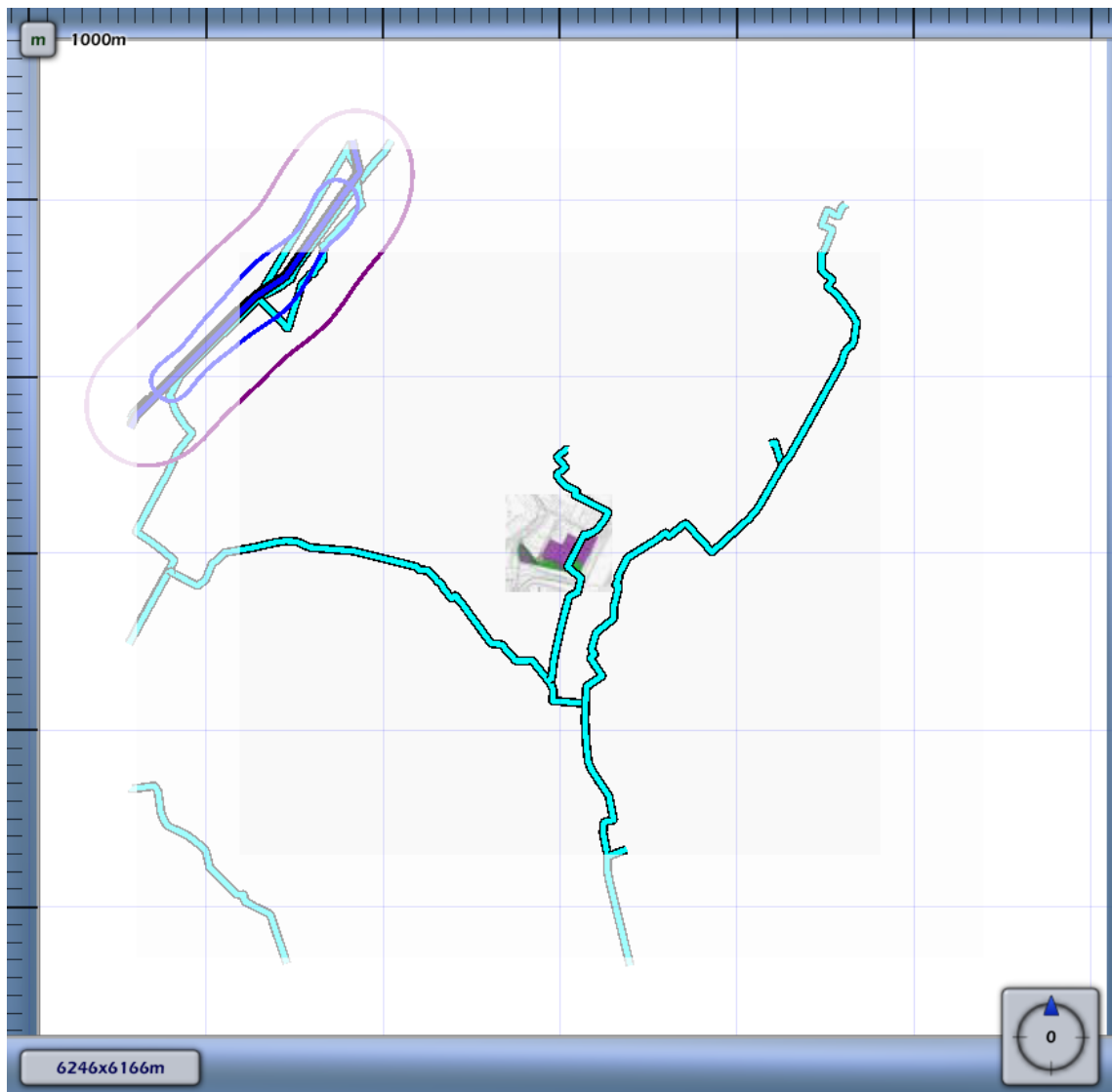
3 Plaatsgebonden risico

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.

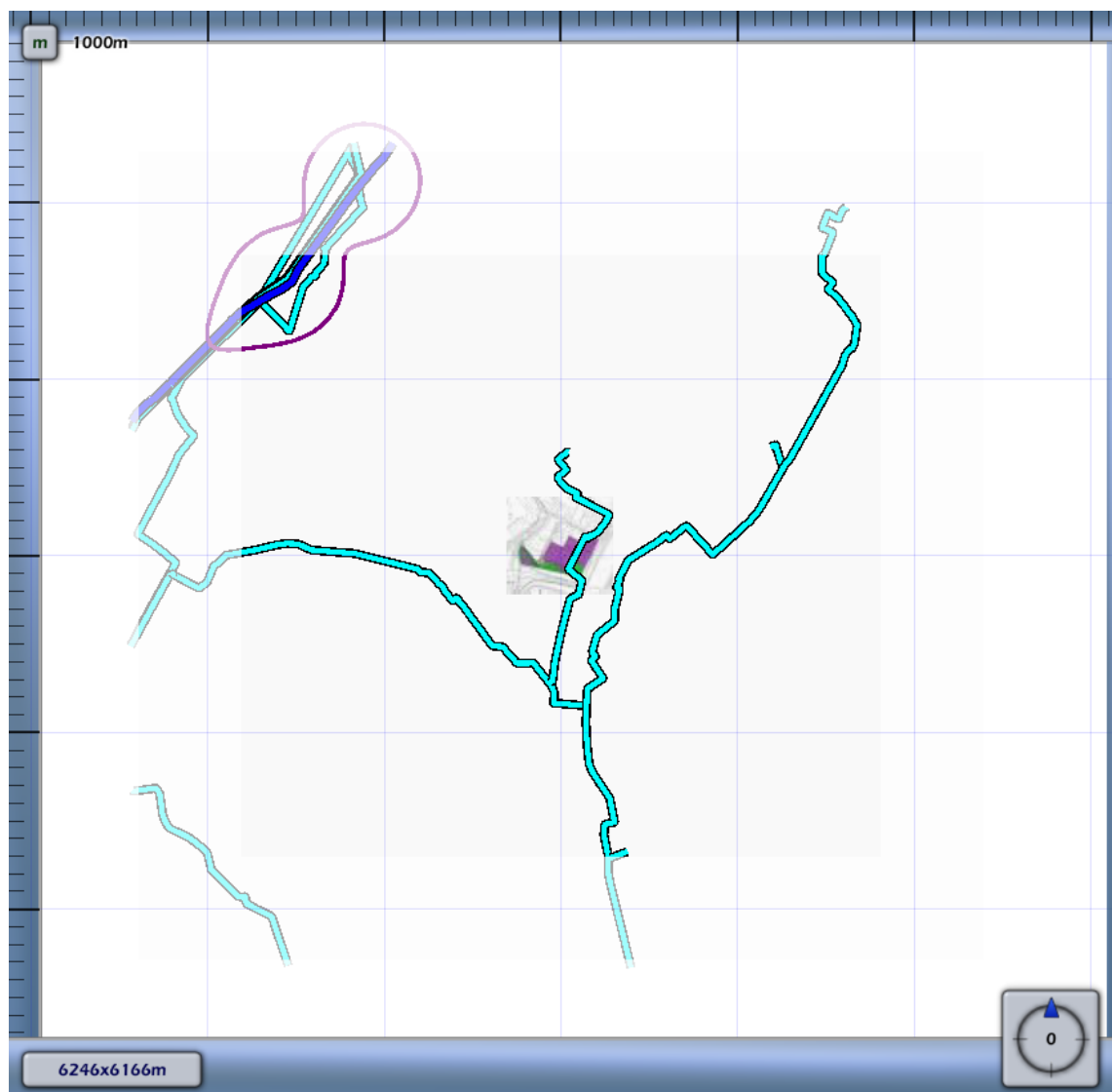
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-524 van N.V. Nederlandse Gasunie



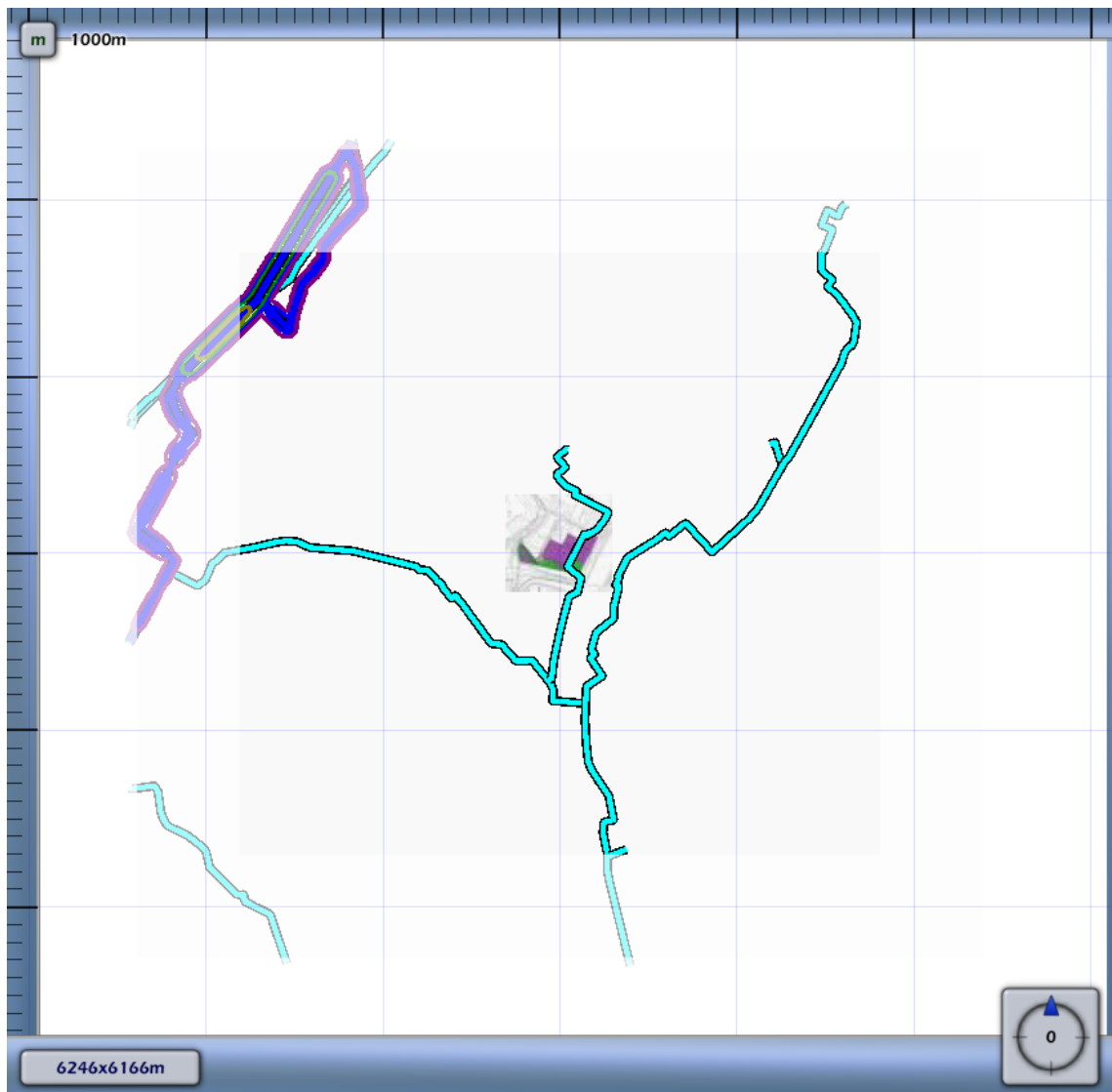
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-533 van N.V. Nederlandse Gasunie



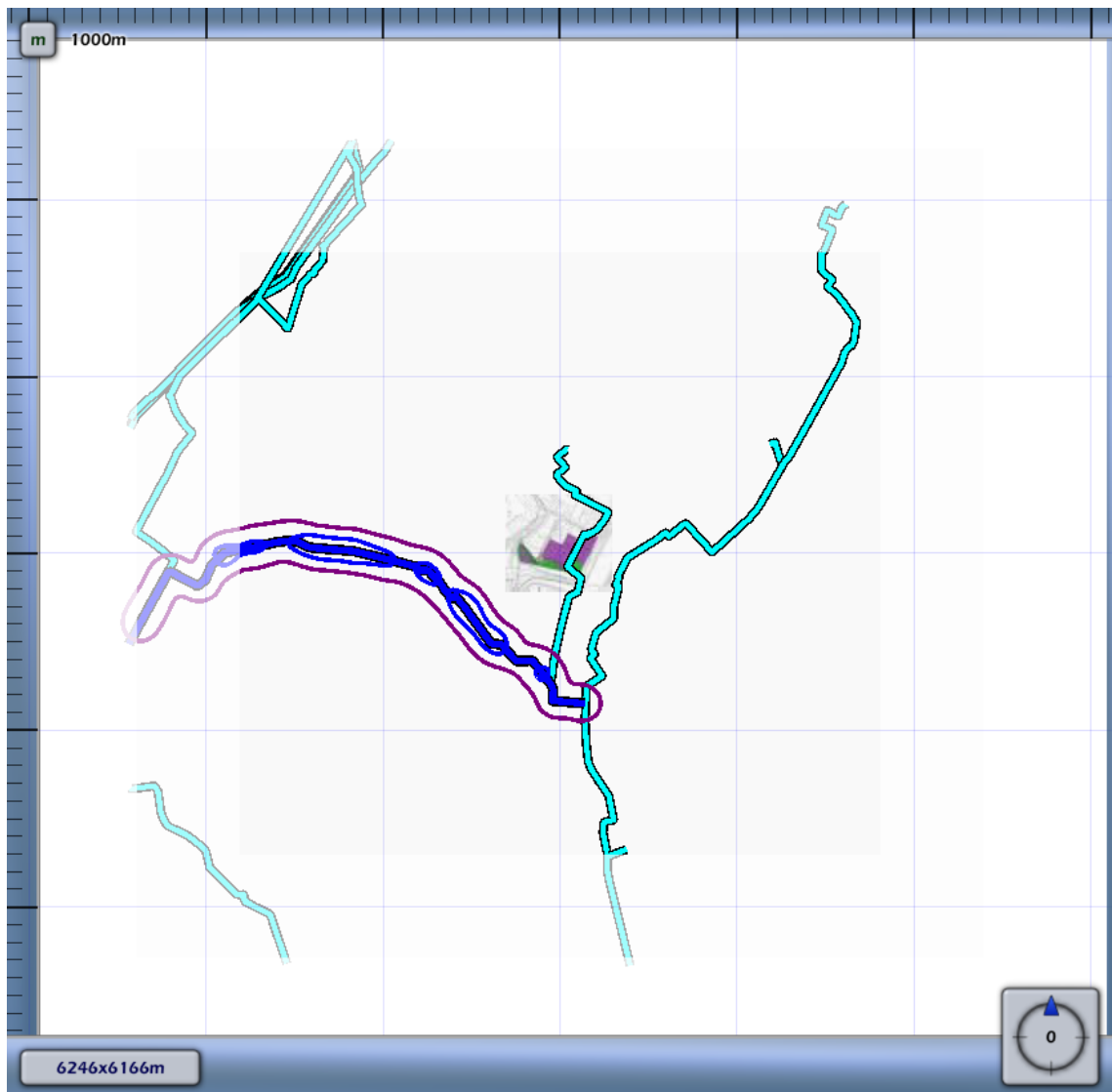
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-663 van N.V. Nederlandse Gasunie



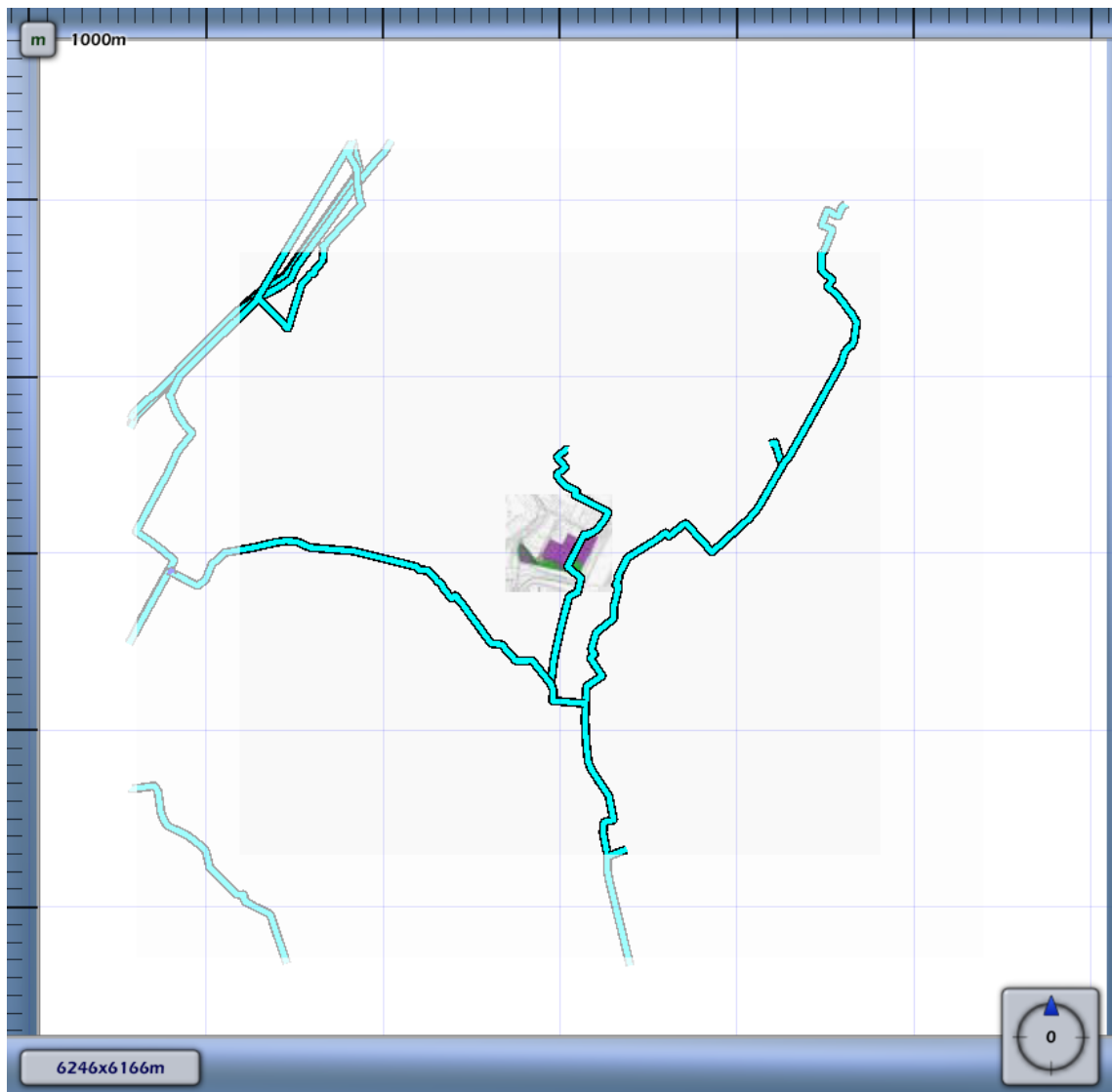
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-576-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



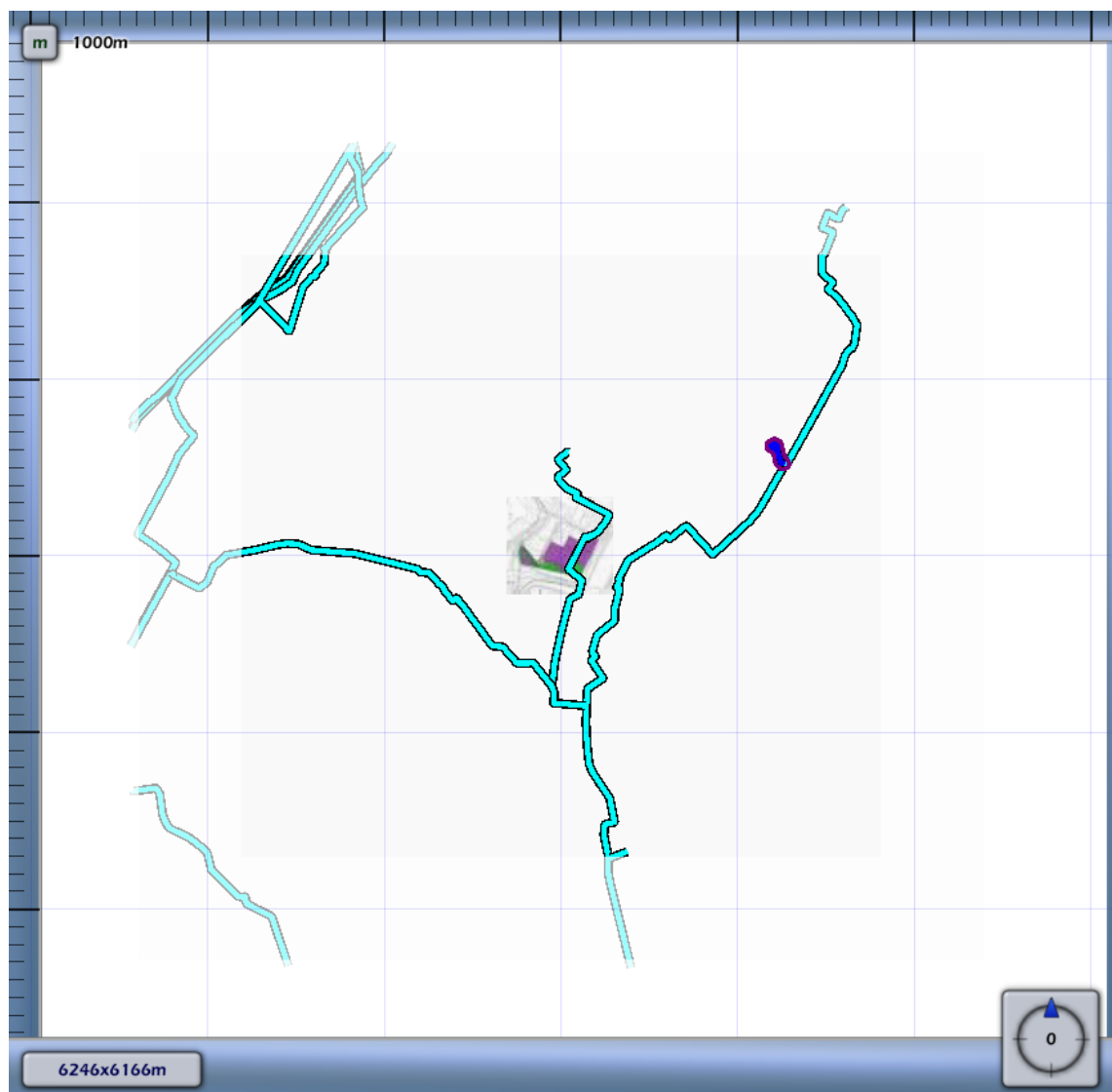
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-576-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



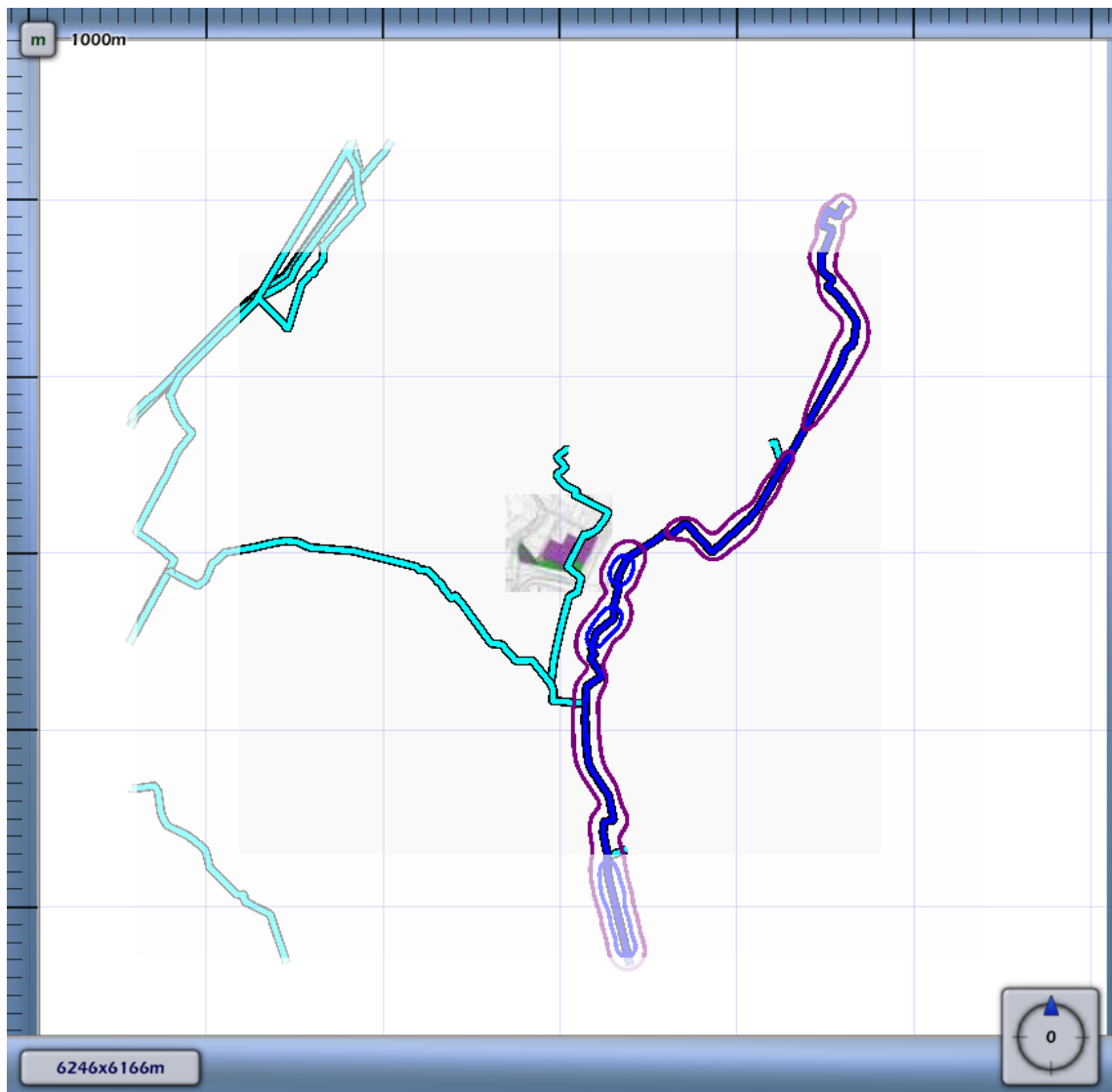
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-576-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



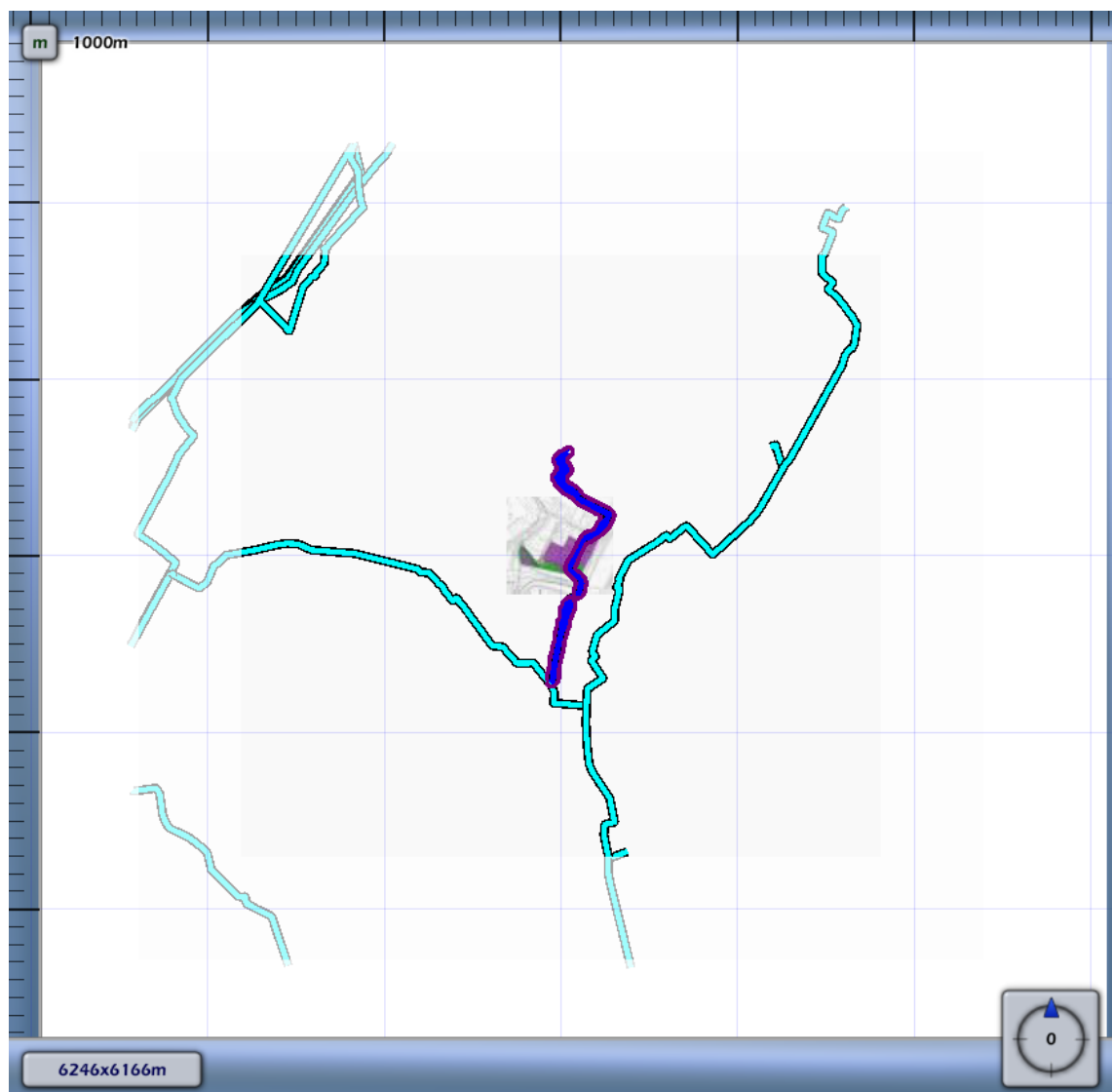
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-576-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



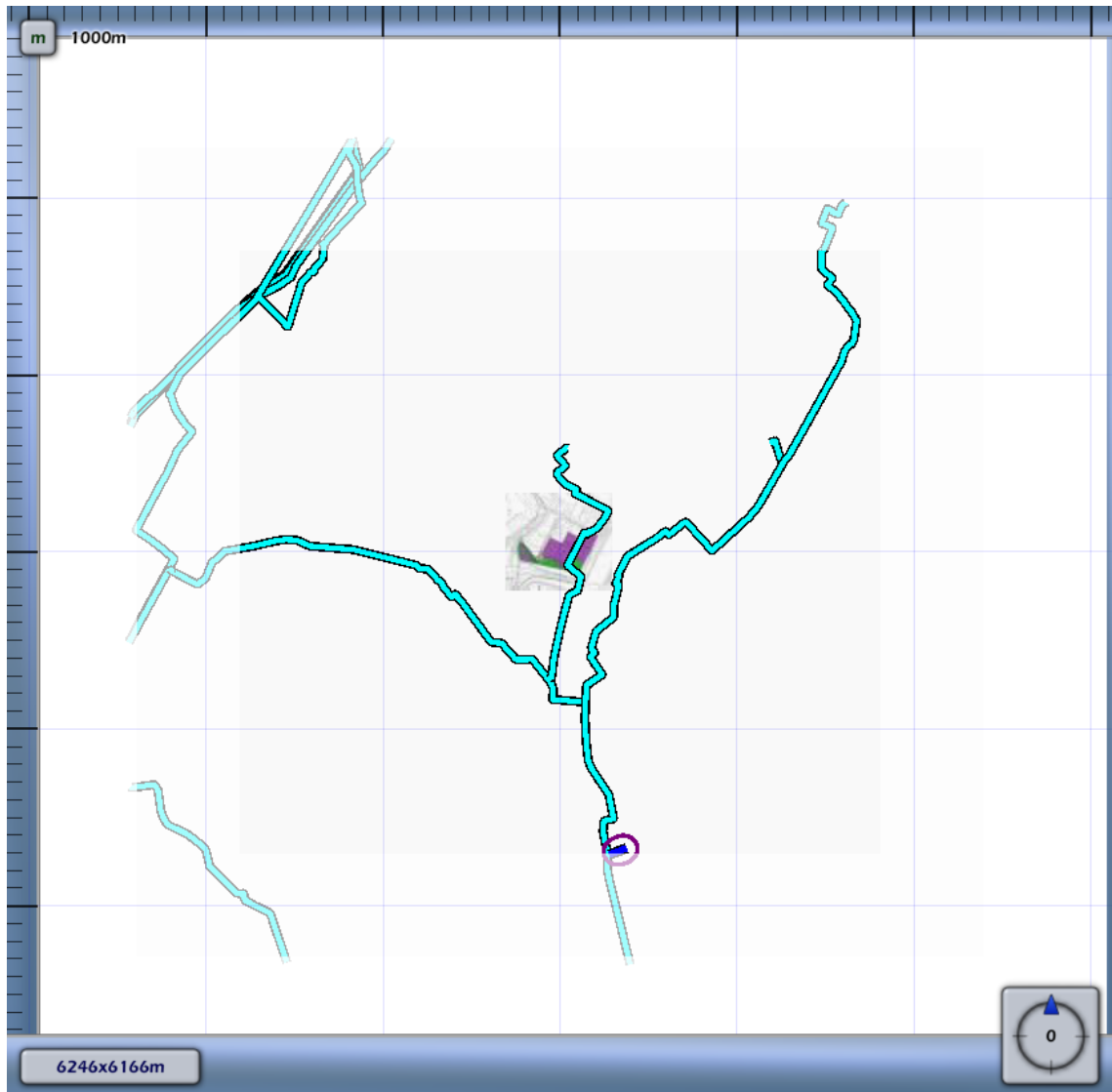
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-576-67 van N.V. Nederlandse Gasunie



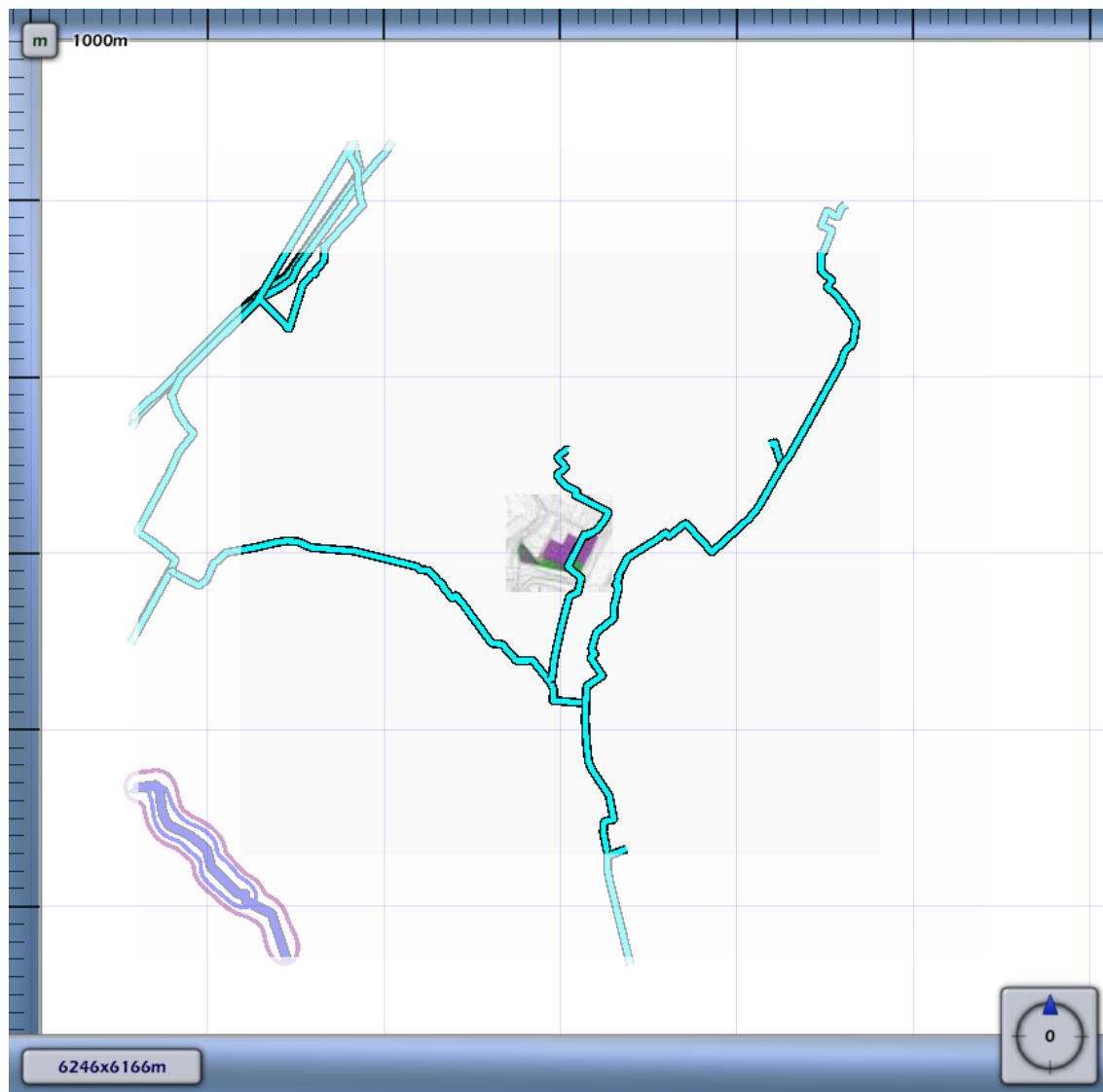
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-576-68 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-576-69 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-576-70 van N.V. Nederlandse Gasunie



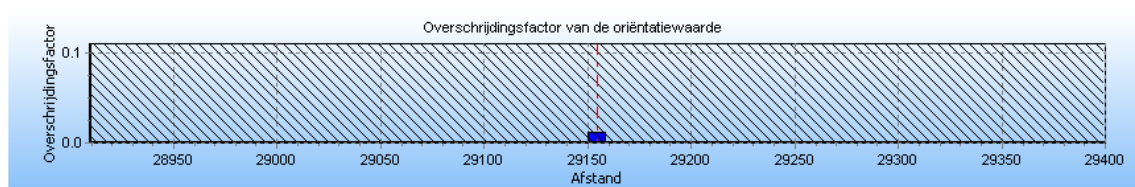
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

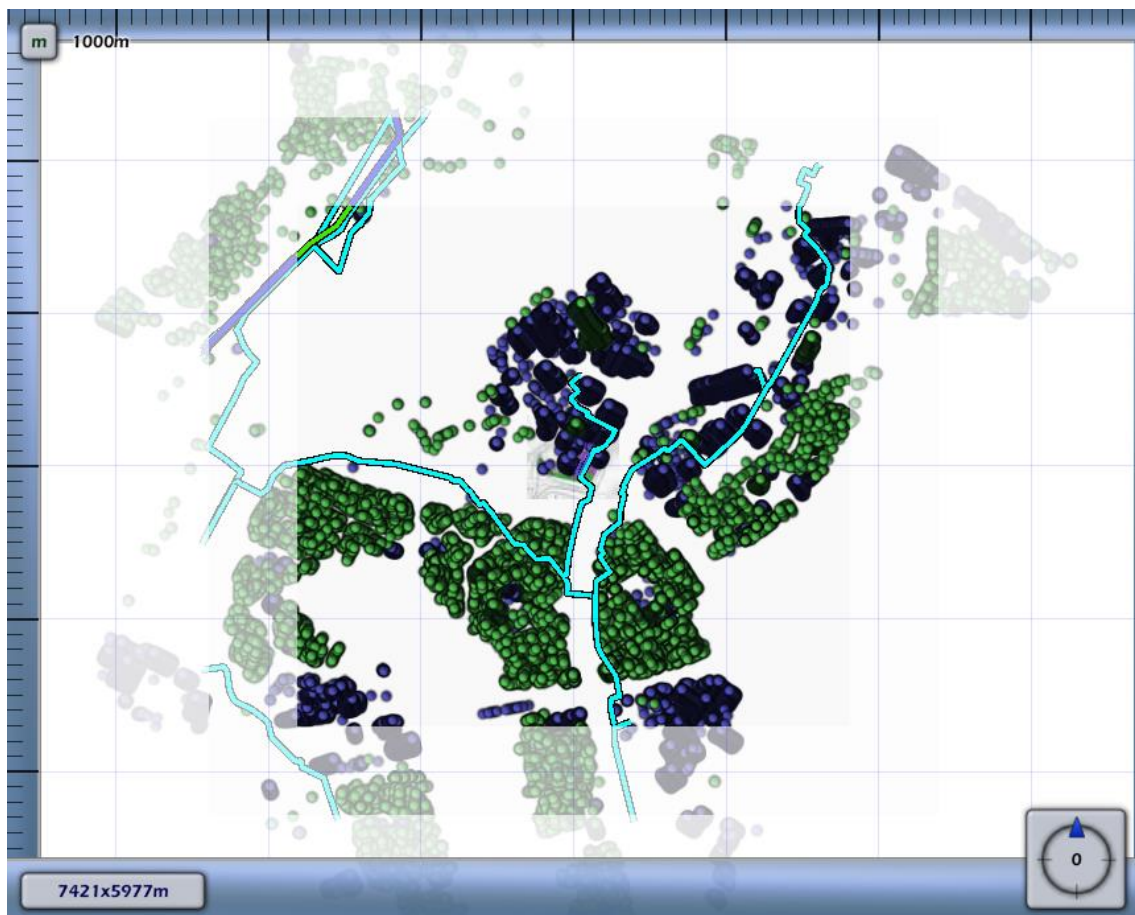
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-524 van N.V. Nederlandse Gasunie



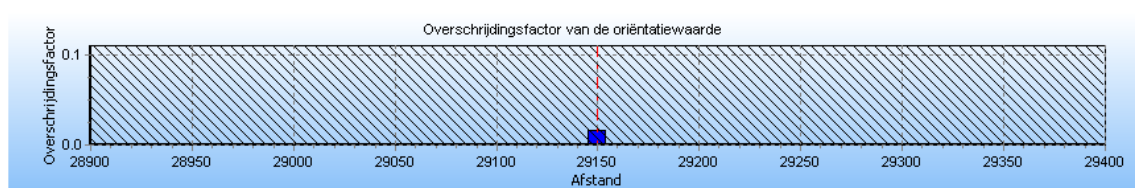
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 145 slachtoffers en een frequentie van $5.87E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 28910.00 en stationing 29400.00. 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-524 van N.V. Nederlandse Gasunie



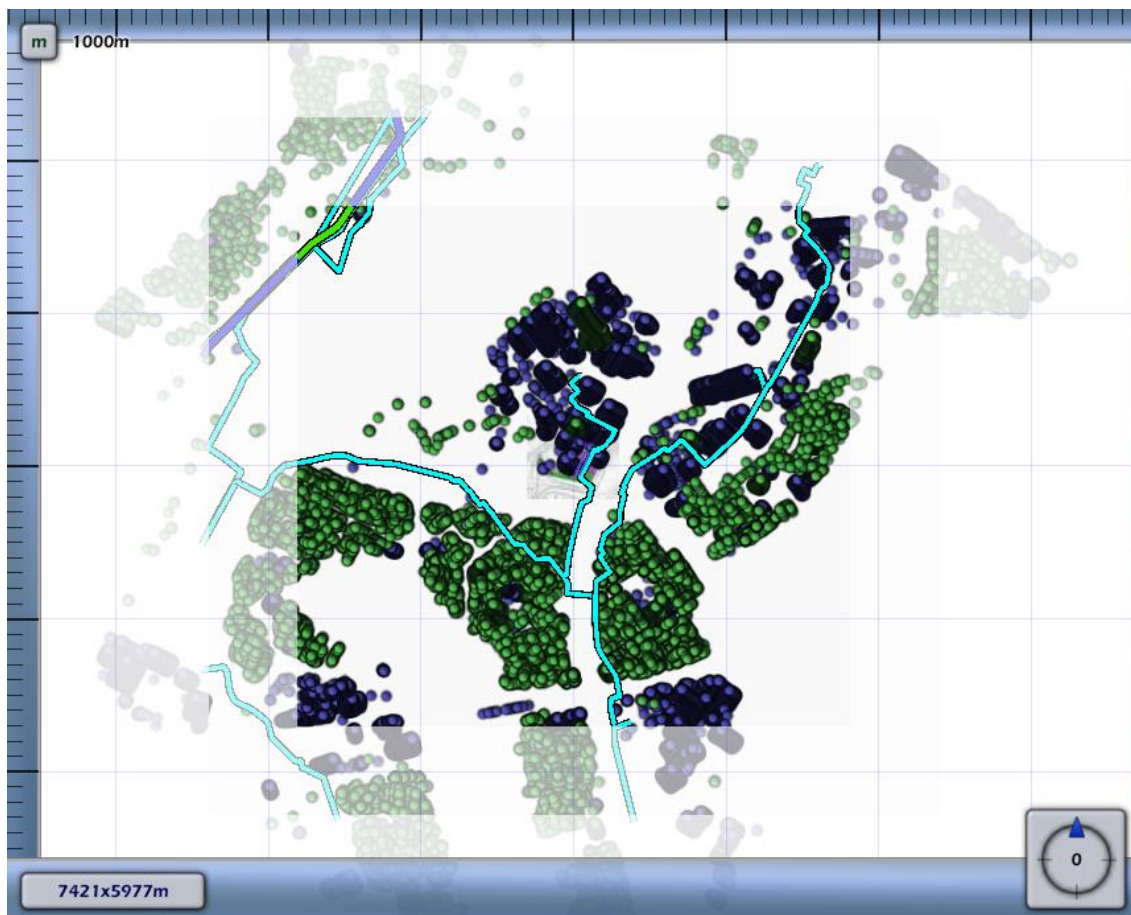
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-533 van N.V. Nederlandse Gasunie



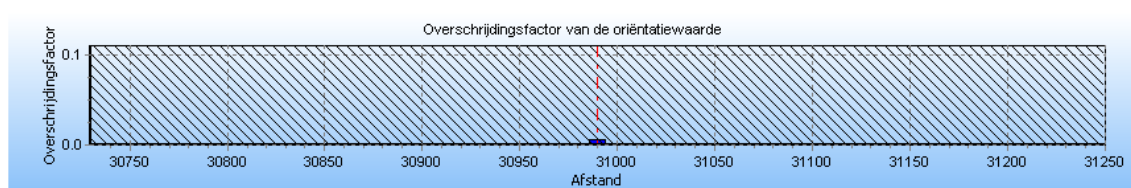
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 145 slachtoffers en een frequentie van $7.52E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.016 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 28900.00 en stationing 29400.00. 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-533 van N.V. Nederlandse Gasunie



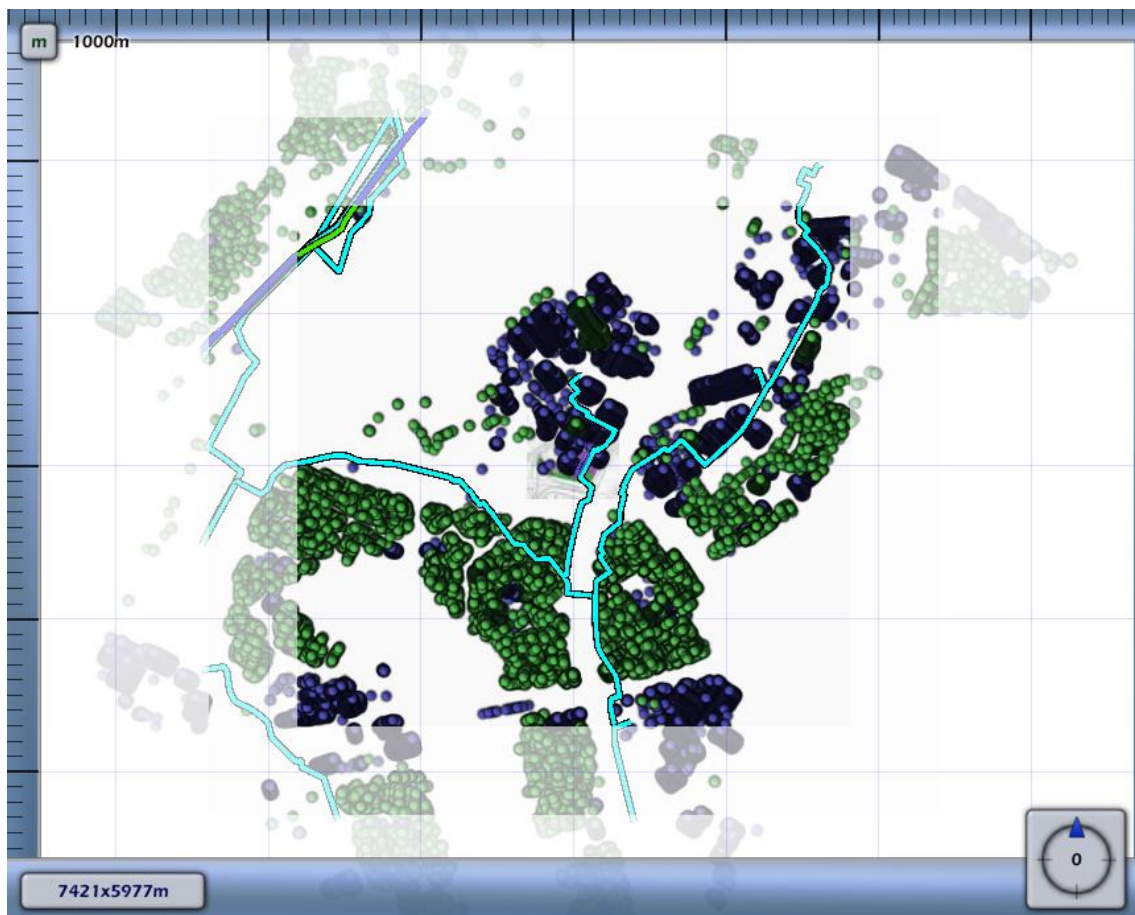
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-663 van N.V. Nederlandse Gasunie



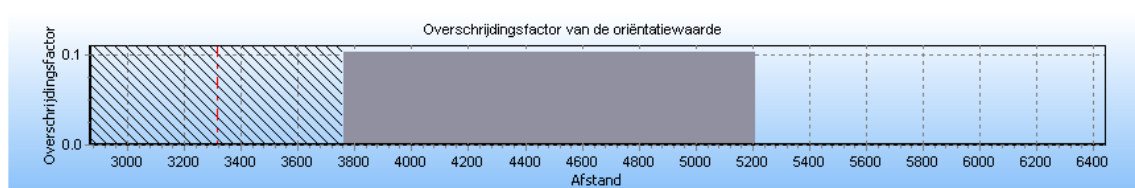
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 137 slachtoffers en een frequentie van $3.23E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.067E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 30730.00 en stationing 31250.00. 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-663 van N.V. Nederlandse Gasunie



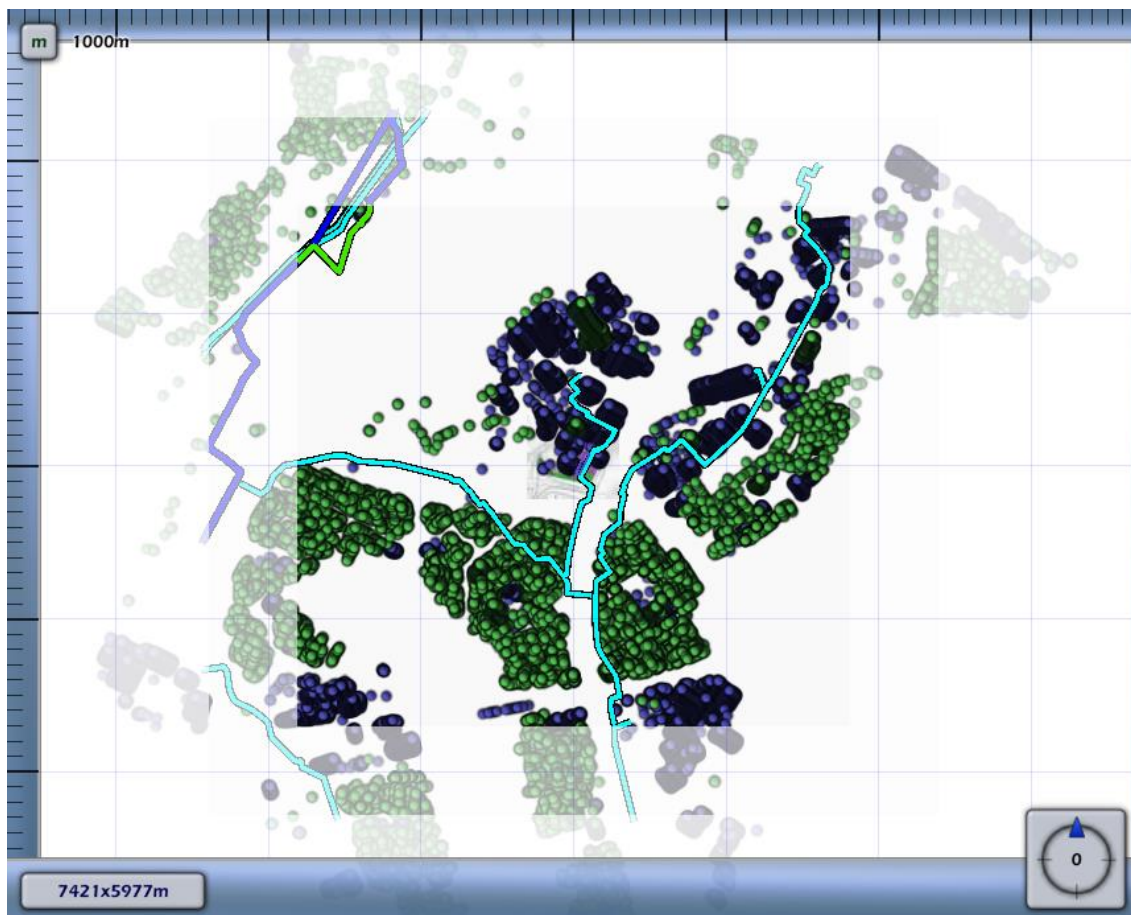
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-576-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



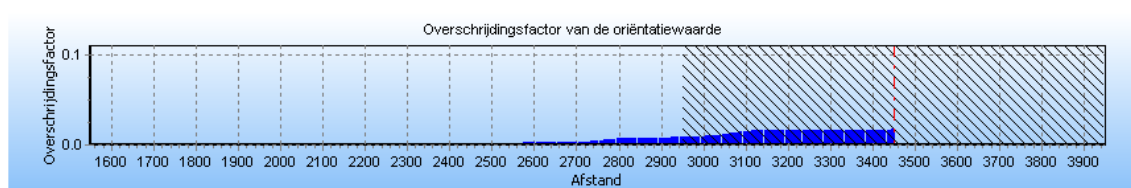
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van $1.66E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.304E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2870.00 en stationing 3760.00. 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-576-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



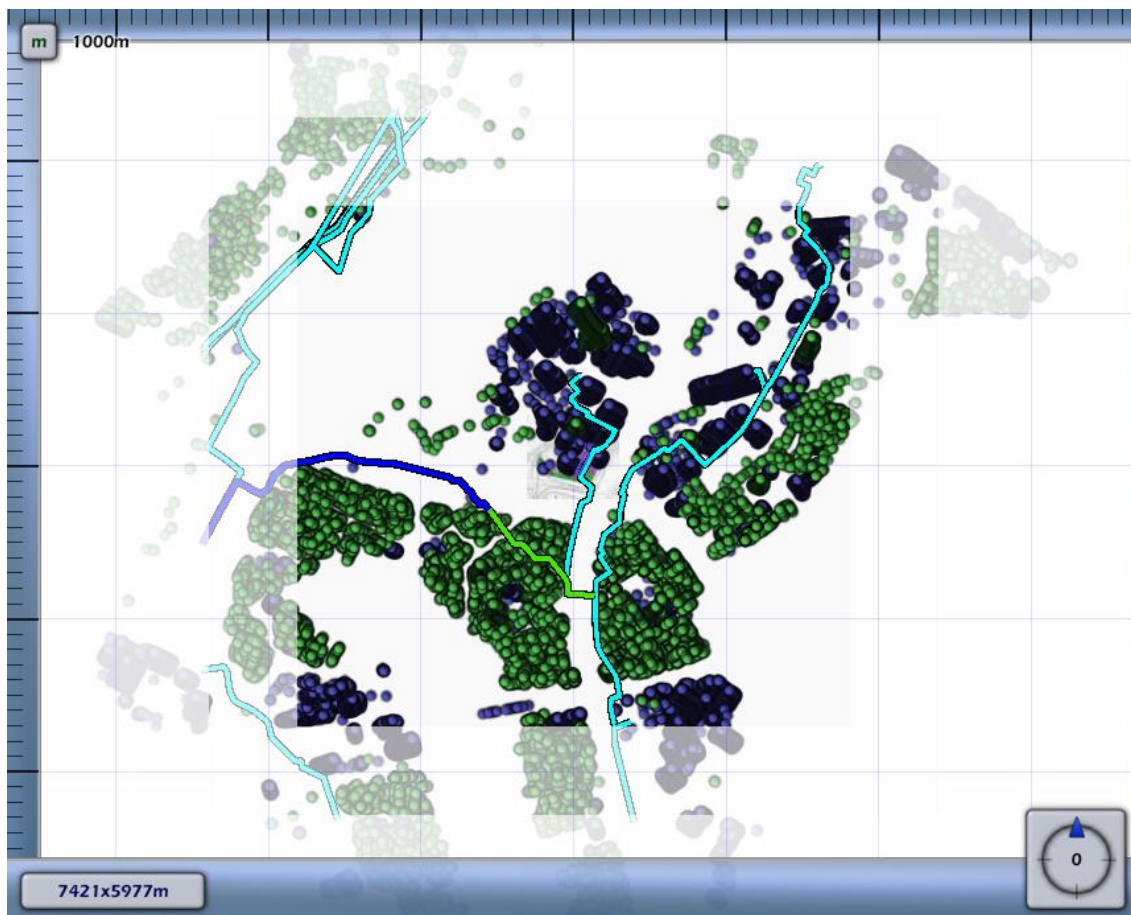
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-576-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



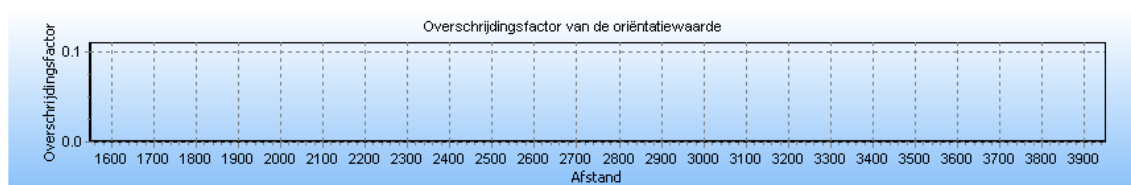
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 36 slachtoffers en een frequentie van $1.32E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.017 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2950.00 en stationing 3950.00. 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-576-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



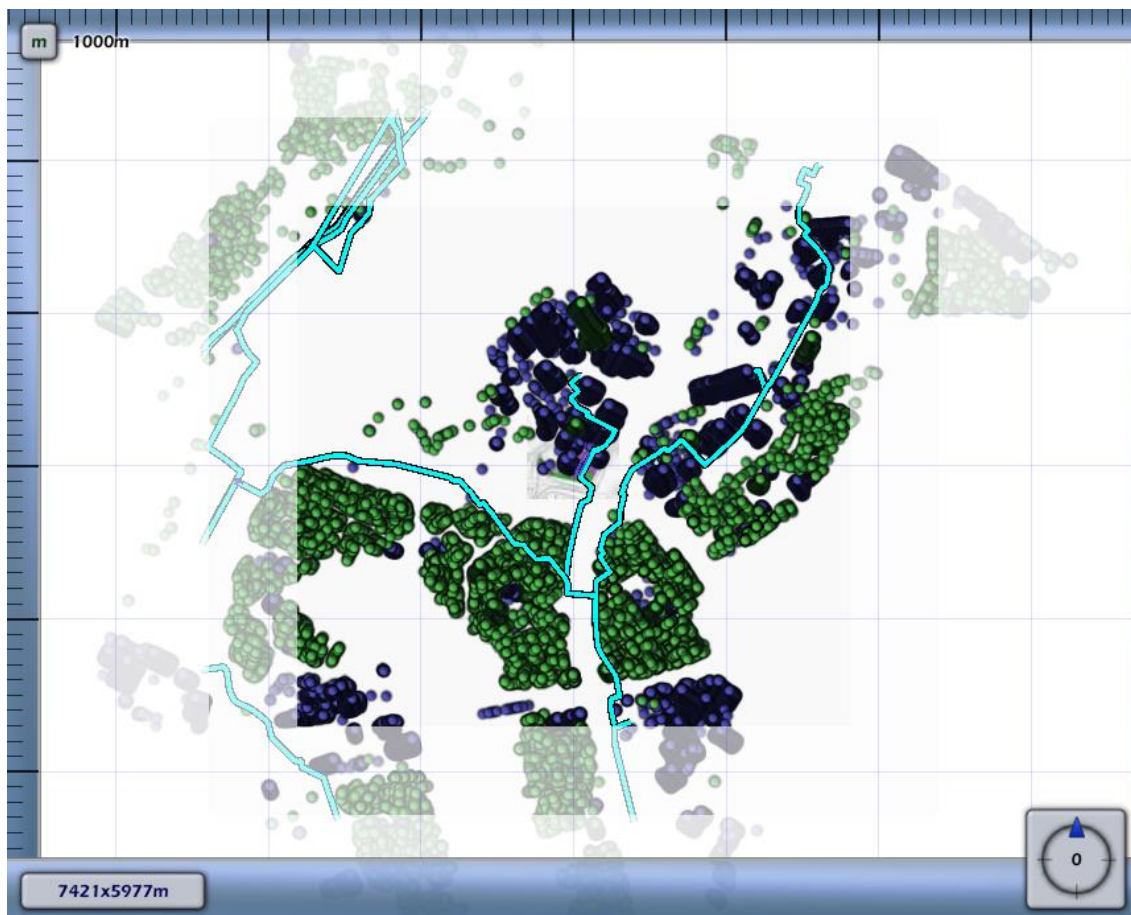
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-576-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



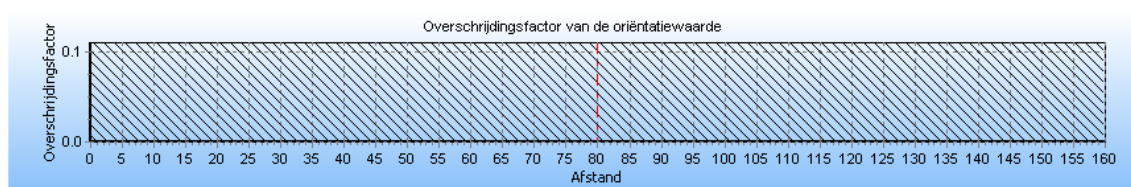
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 36 slachtoffers en een frequentie van $1.32E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-576-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



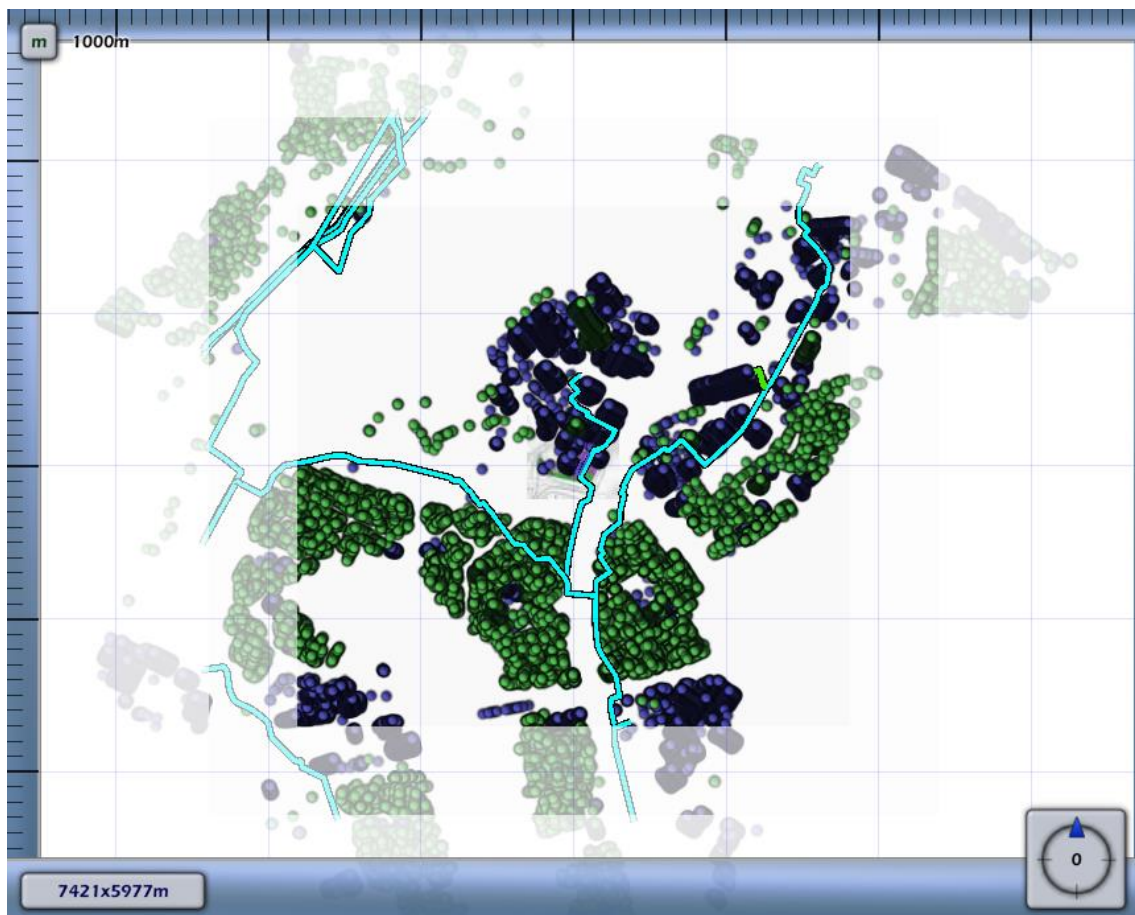
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-576-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



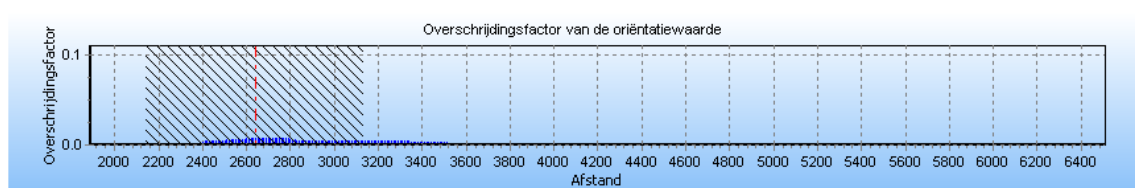
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 160.00. 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-576-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



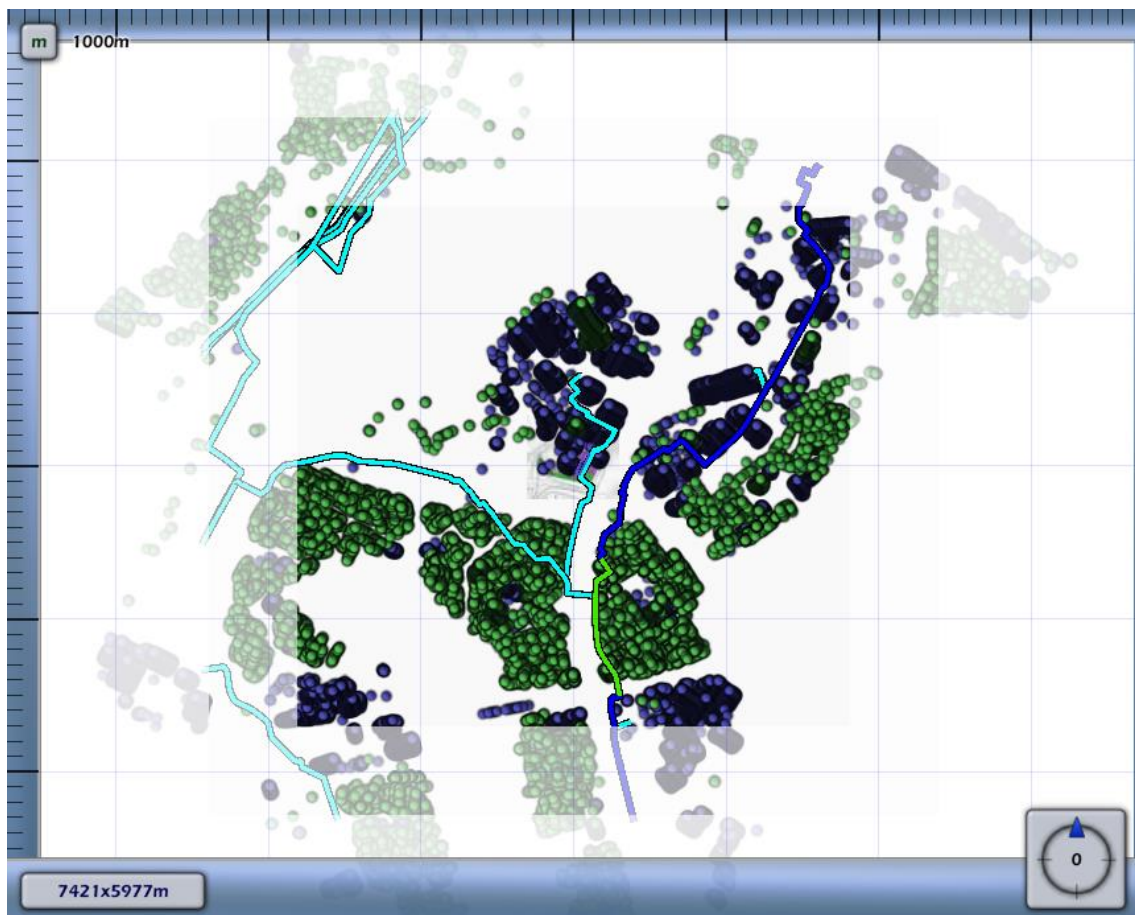
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-576-67 van N.V. Nederlandse Gasunie



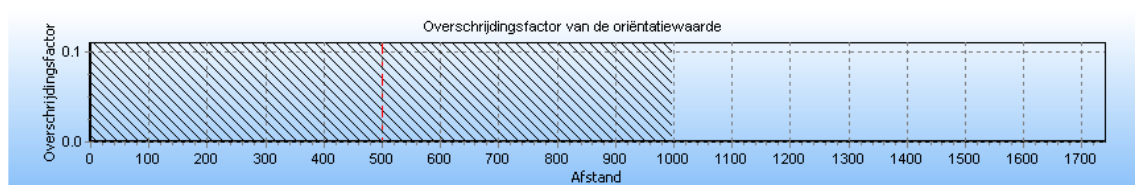
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 69 slachtoffers en een frequentie van $1.43E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.805E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2140.00 en stationing 3140.00. 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-576-67 van N.V. Nederlandse Gasunie



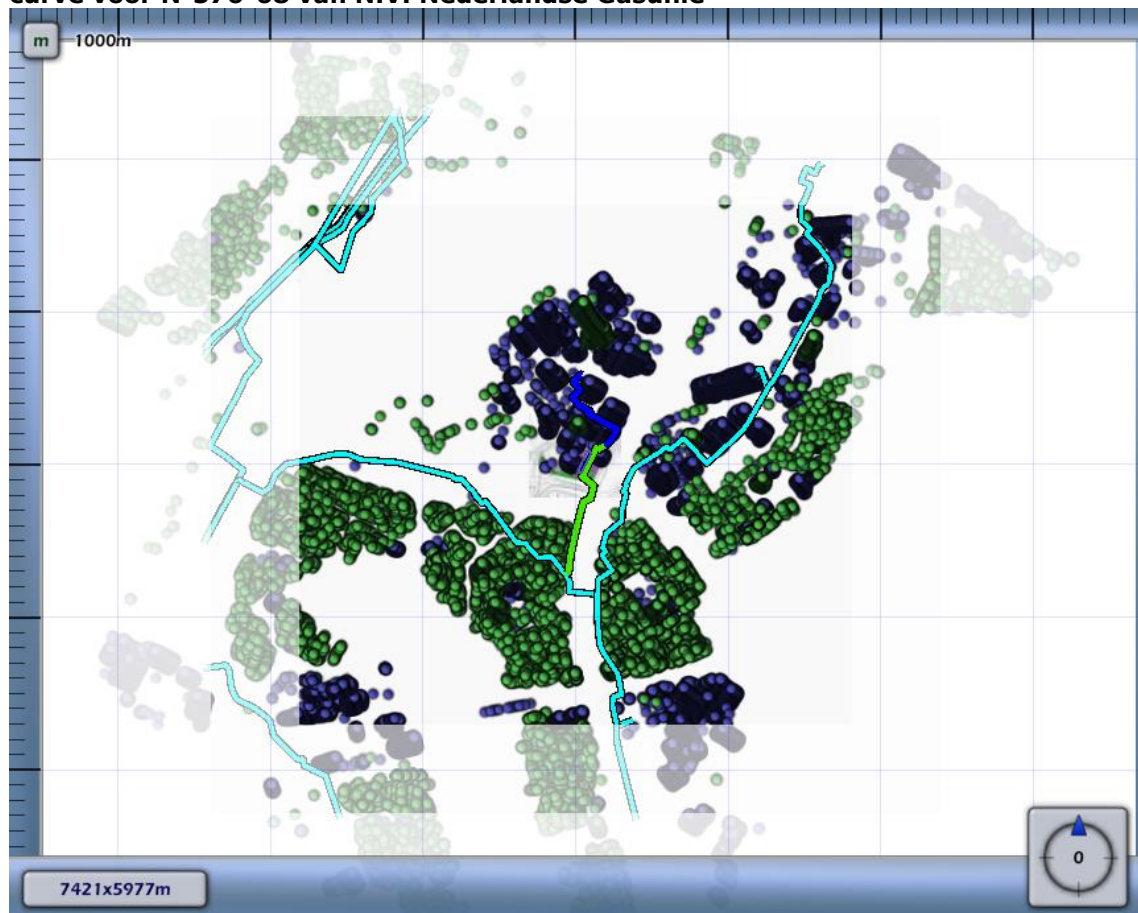
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-576-68 van N.V. Nederlandse Gasunie



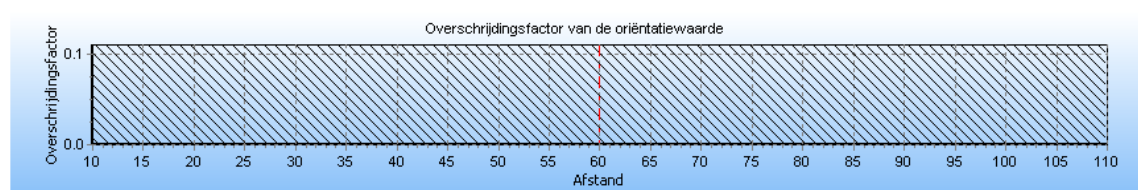
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $2.82E-010$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.759E-006$ 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 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-576-68 van N.V. Nederlandse Gasunie



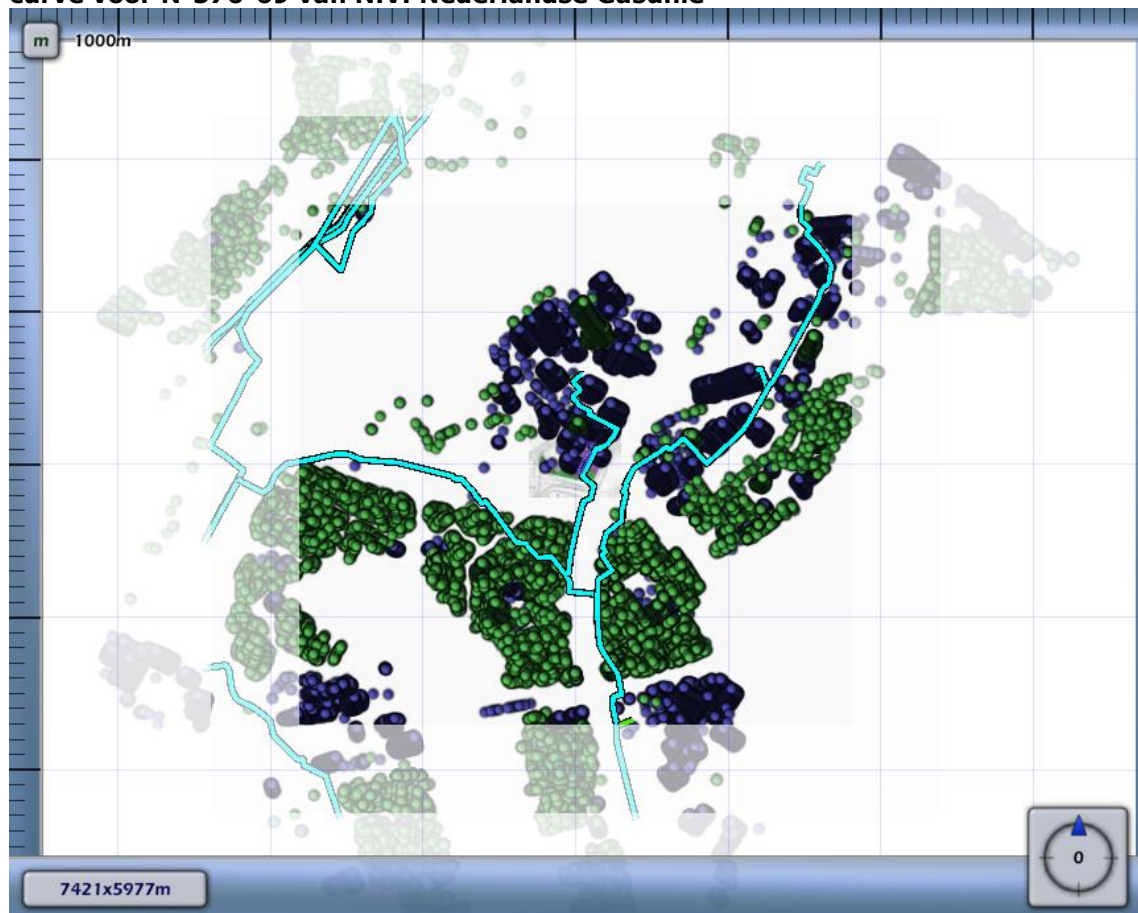
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-576-69 van N.V. Nederlandse Gasunie



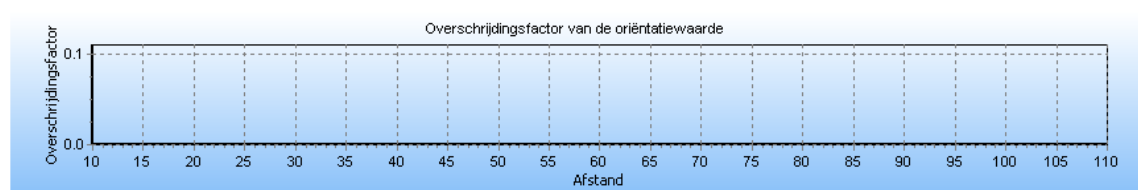
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10.00 en stationing 110.00. 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-576-69 van N.V. Nederlandse Gasunie



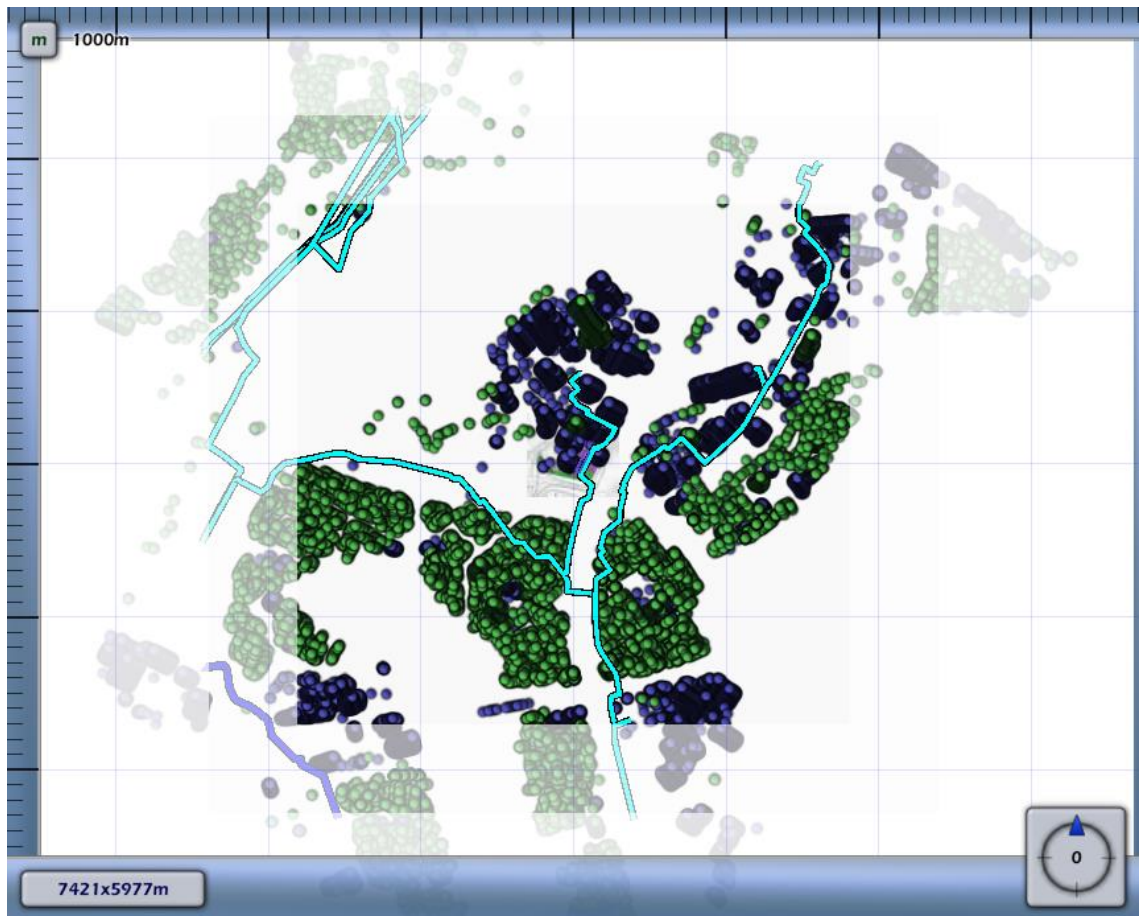
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-576-70 van N.V. Nederlandse Gasunie



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-576-70 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.

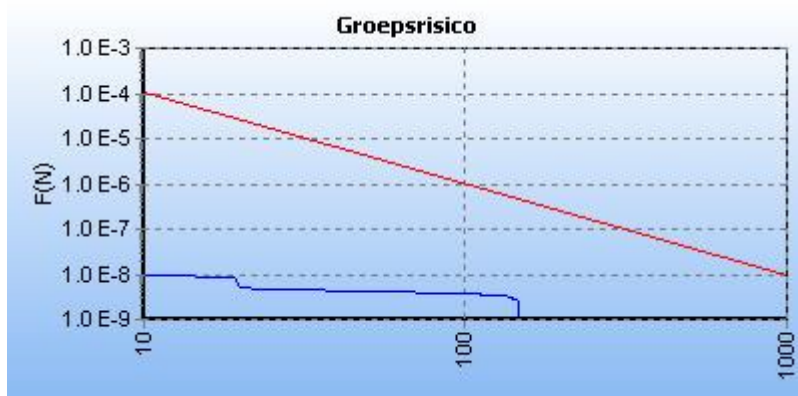
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-524 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 28910.00 en stationing 29400.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-533 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 28900.00 en stationing 29400.00



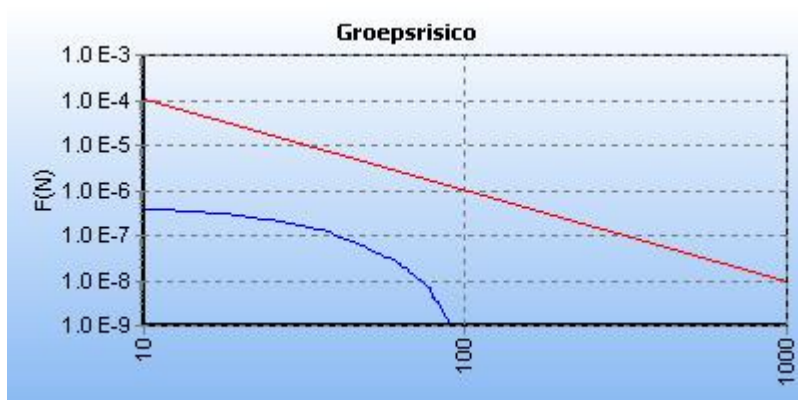
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-663 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 30730.00 en stationing 31250.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-576-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2870.00 en stationing 3760.00



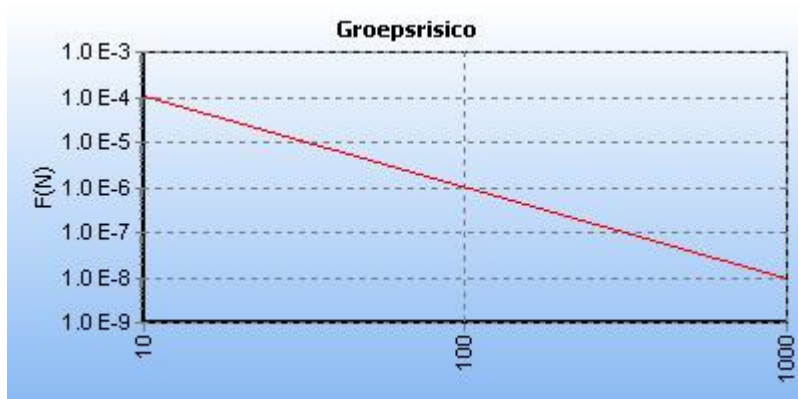
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-576-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2950.00 en stationing 3950.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-576-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



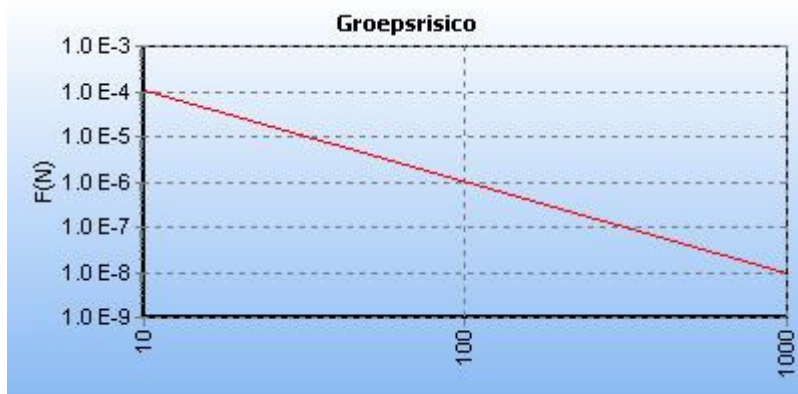
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-576-66 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00



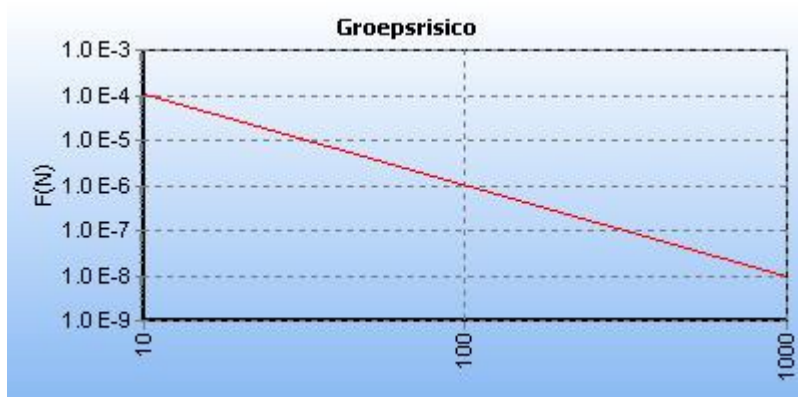
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-576-67 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-576-68 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-576-69 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 110.00



5.11 Figuur 5.11 FN curve voor N-576-70 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

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.