

# Kwantitatieve risicoanalyses hogedrukaardgasleidingen Wassenaar

Rapport voor  
bestemmingsplannen  
Ammonslaantje-Maaldrift  
+ Hofcamp

door:  
G. Tweebeeke  
Bureau EV Haaglanden

Juli 2012

# Inhoud

Samenvatting .....	3
1 Inleiding .....	4
2 Invoergegevens .....	5
2.1 Interessegebied .....	5
2.2 Relevante leidingen .....	6
2.3 Populatie .....	7
3 Plaatsgebonden risico .....	9
4 Groepsrisico screening .....	14
5 FN-curves .....	20
6 Conclusies .....	22
7 Referenties .....	23

## Samenvatting

De gemeente Wassenaar actualiseert twee bestemmingsplannen waarin tracés voor hogedrukaardgasleidingen voorkomen. Het gaat om de bestemmingsplannen Ammonslaantje-Maaldrift en Hofcamp. Dit zijn consoliderende bestemmingsplannen waarin ten opzichte van de geldende regelingen geen grootschalige, nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk worden gemaakt. De drie hogedrukaardgasleidingen die zich in de plangebieden van deze bestemmingsplannen bevinden, worden beschouwd als risicobronnen voor de externe veiligheid. Dit rapport beschrijft de resultaten van de risicoberekeningen die met het voorgeschreven rekenprogramma CAROLA zijn gemaakt.

Voor alle tracés die zich gedeeltelijk in het plangebied van beide bestemmingsplannen bevinden hebben de berekeningen niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ . Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor eventuele ruimtelijke ontwikkelingen langs de tracés van de hogedrukaardgasleidingen.

Het groepsrisico varieert per leiding en is afhankelijk van druk en uitvoering van een leiding en de bevolkingsdichtheid langs een leidingtracé. Het hoogst berekende groepsrisico komt voor bij leidingnr. W-535-01. De berekende waarde ligt ruim onder 0,1 maal de oriëntatiewaarde (zie onderstaande figuur). Het groepsrisico vormt daarmee geen belemmering voor eventuele ruimtelijke ontwikkelingen langs de tracés van de hogedrukaardgasleidingen.



# 1 Inleiding

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

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 kan op een kaart als een contour worden weergegeven door punten met een gelijke risicowaarde te verbinden.

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 zijn 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 criterium van  $10^{-6}$  per jaar 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

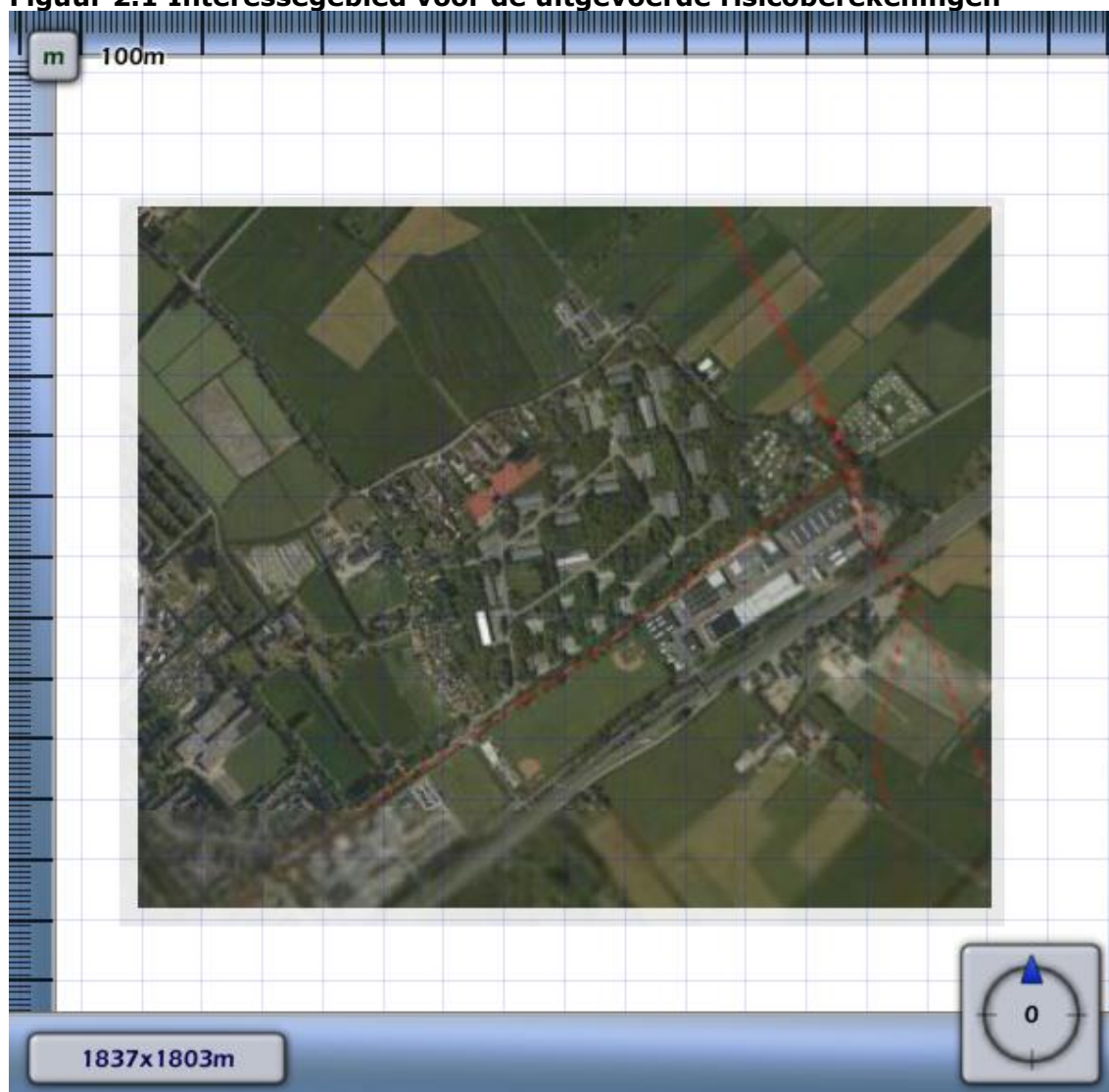
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 23-11-2011. Dit project is opgeslagen onder de naam U:\Externe Veiligheid 2011-2014\CAROLA\projectbestanden (CRP)\Maaldrift Ammonslaantje.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 02-11-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Valkenburg.

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**



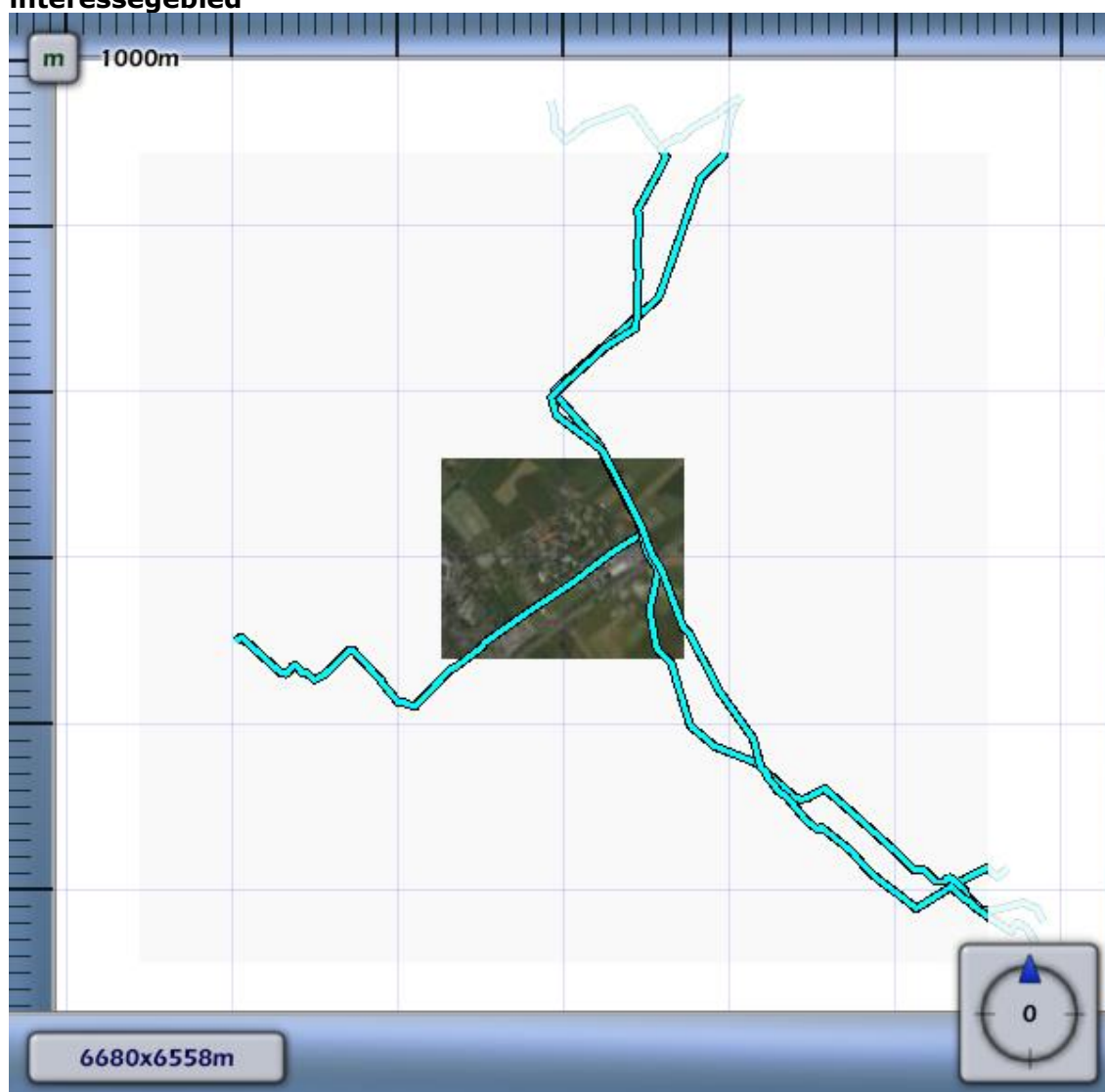
## 2.2 Relevante leidingen



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-560	914.00	66.20	16-11-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-01	219.10	40.00	16-11-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-07	323.90	40.00	16-11-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-08	168.30	40.00	16-11-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-13	219.10	40.00	16-11-2011

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 risicomitigerende 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		

**Populatiepolygoonen**

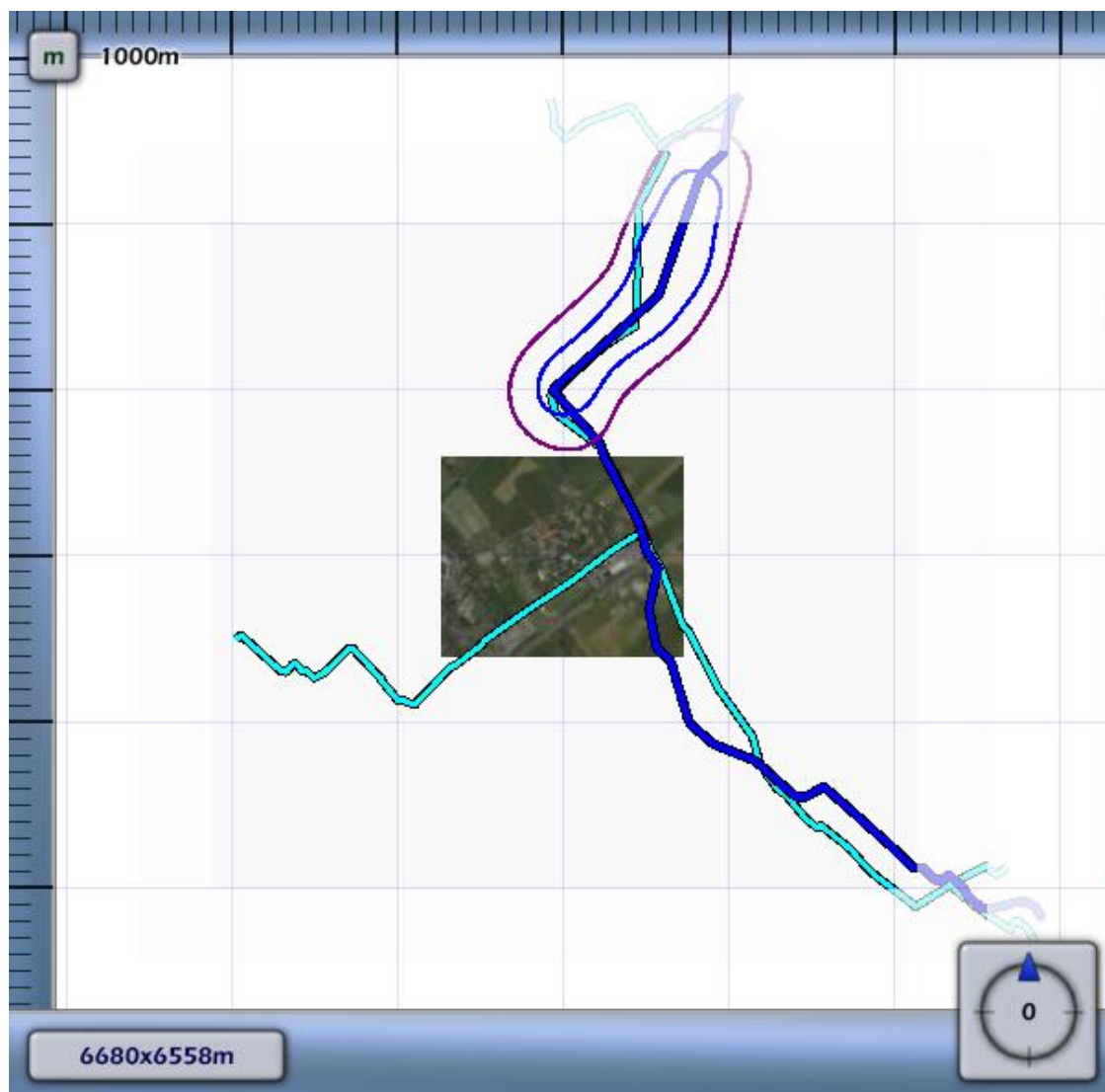
Label	Type	Aantal	Dicht-heid	Vervangmodus	Percentage Personen
kampeerterein	Wonen	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
bedrijventerein Maaldrift	Werken	500.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
woon-/werk- gebied	Wonen	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100



### 3 Plaatsgebonden risico

Voor de in het 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.

**Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie**



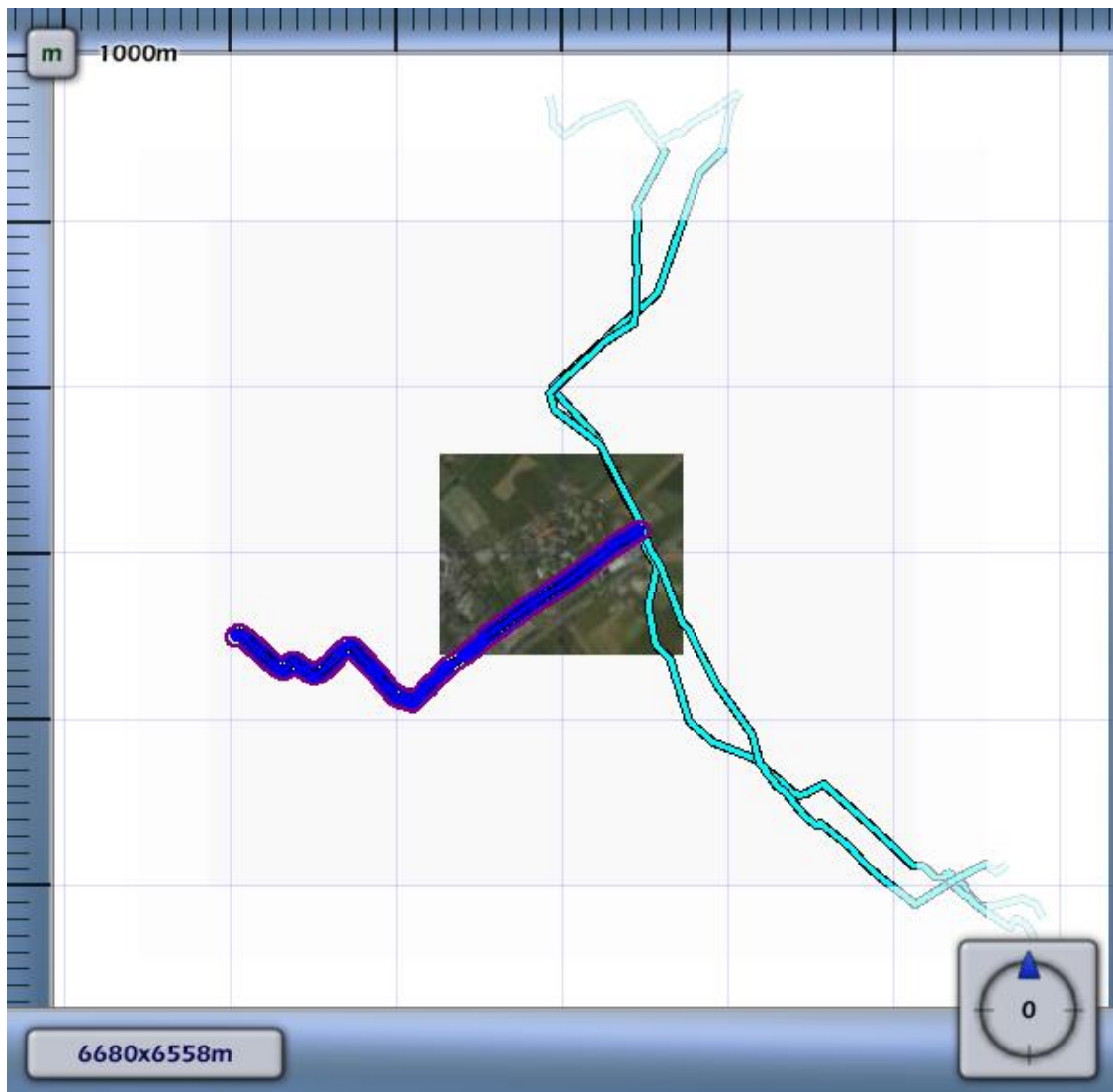
**Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



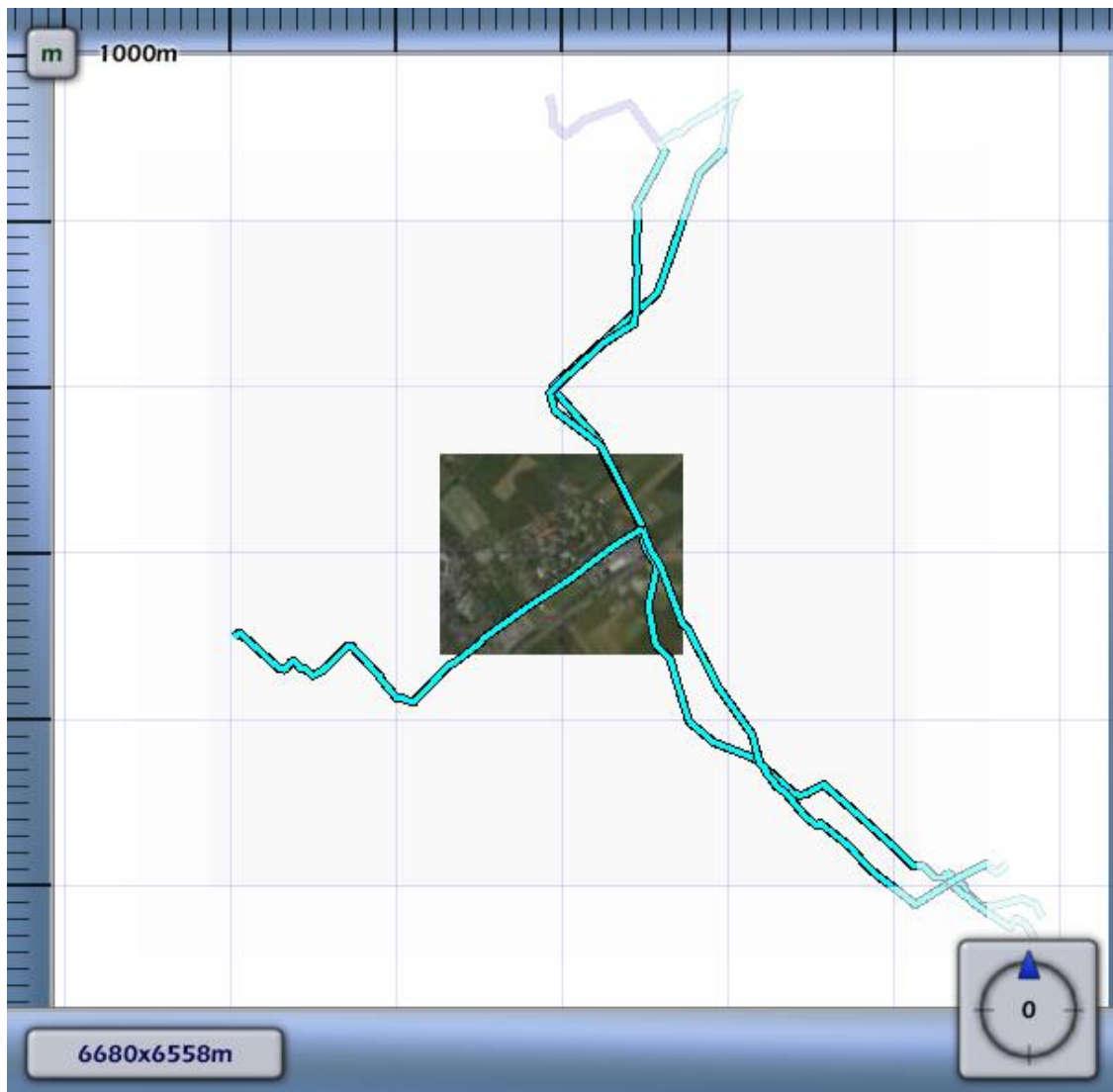
**Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-535-13 van N.V. Nederlandse Gasunie**



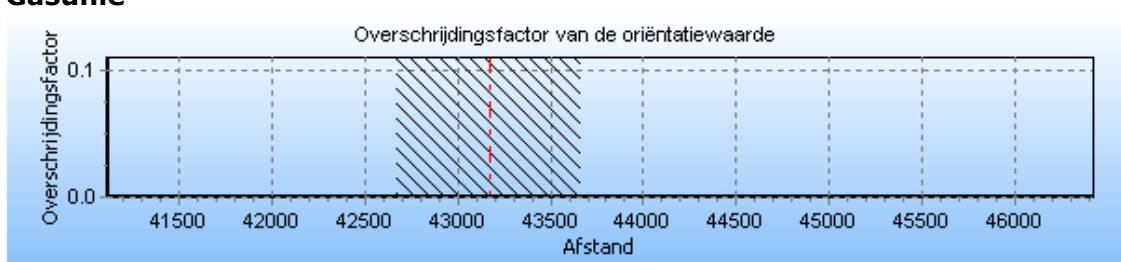
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

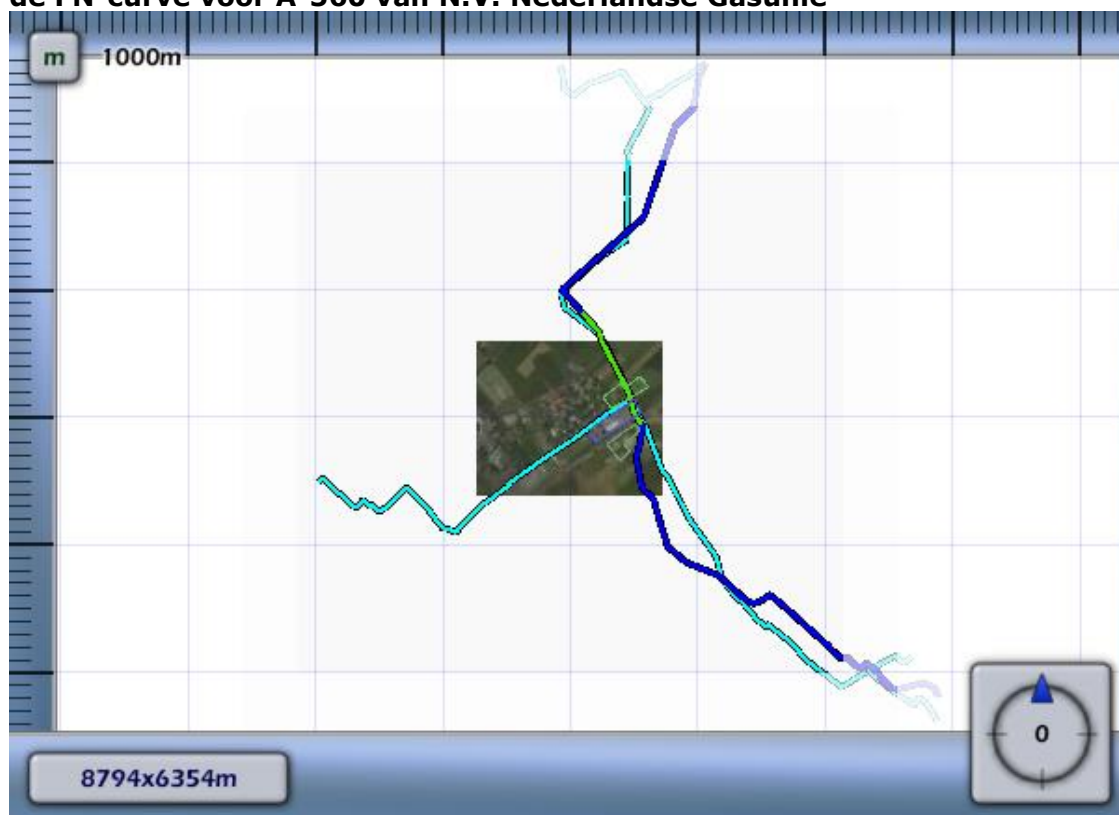
**Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie**



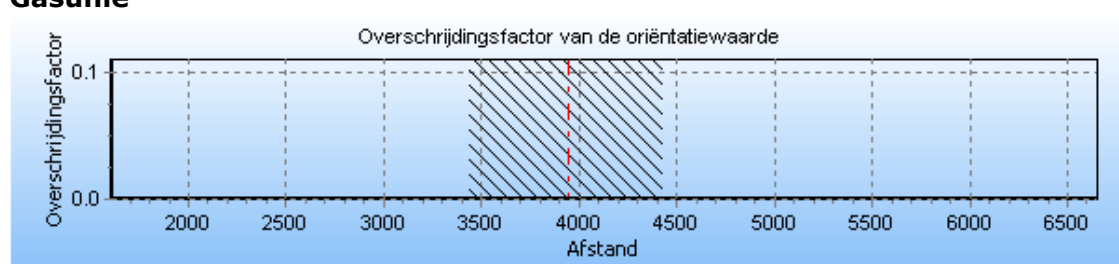
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 161 slachtoffers en een frequentie van  $2.04E-010$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $5.281E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 42670.00 en stationing 43670.00. 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-560 van N.V. Nederlandse Gasunie**



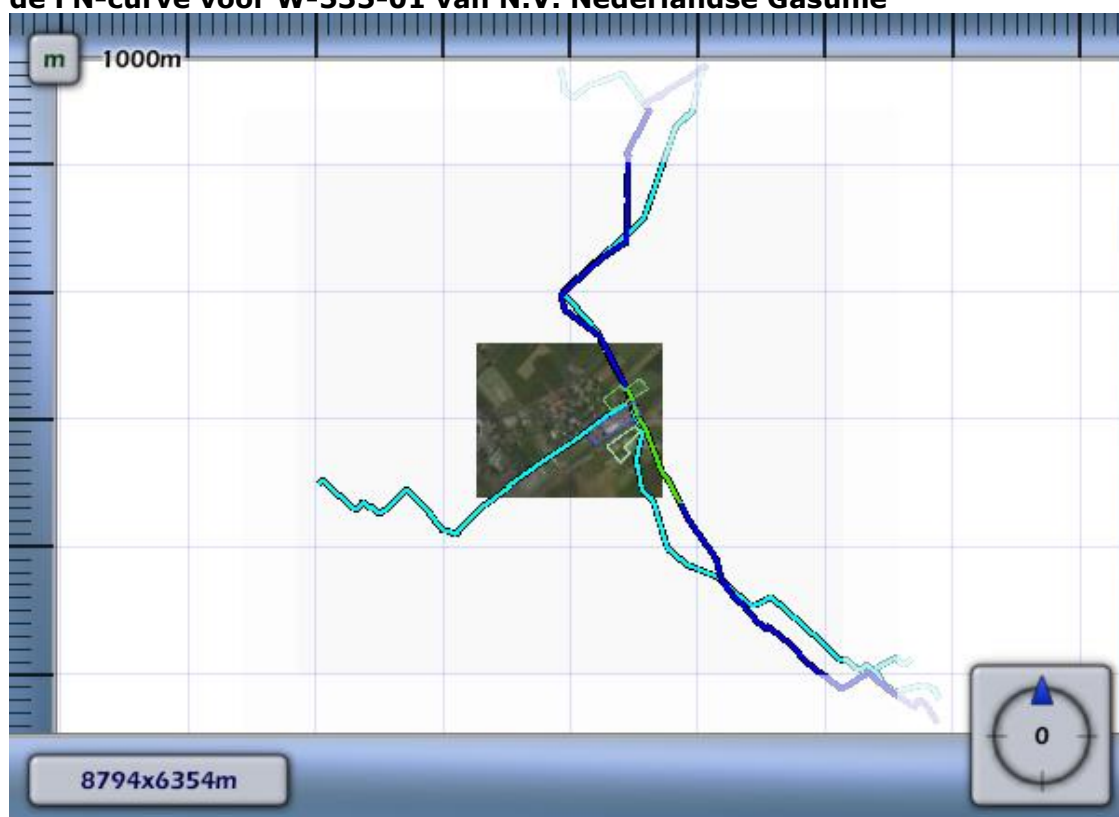
**Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



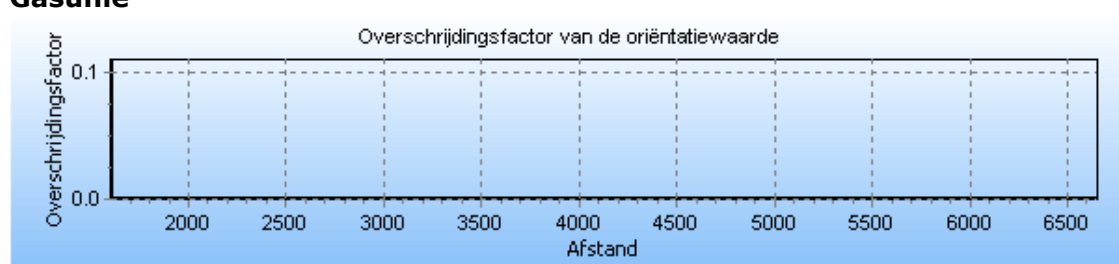
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van  $9.17E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $2.064E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3440.00 en stationing 4440.00. 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 W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie**

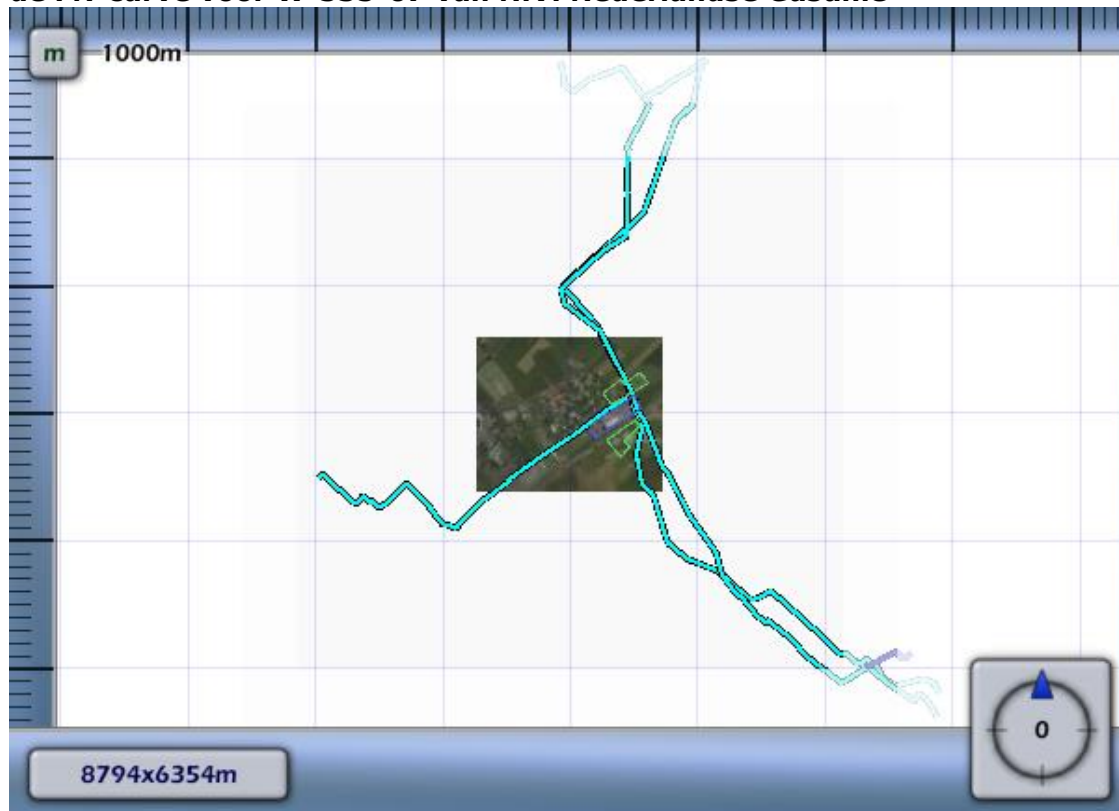


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van 9.17E-008.

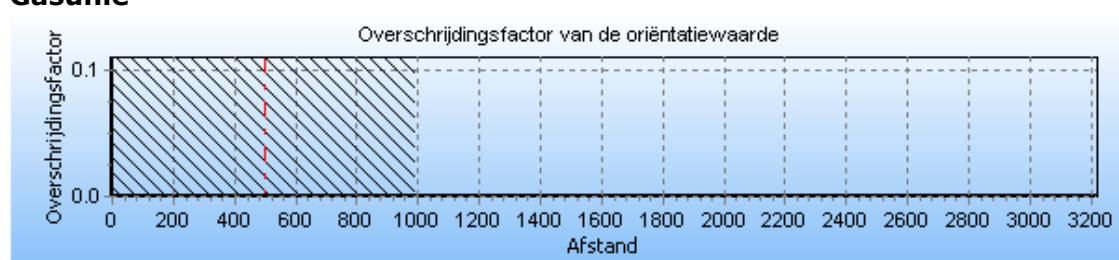
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is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



**Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie**



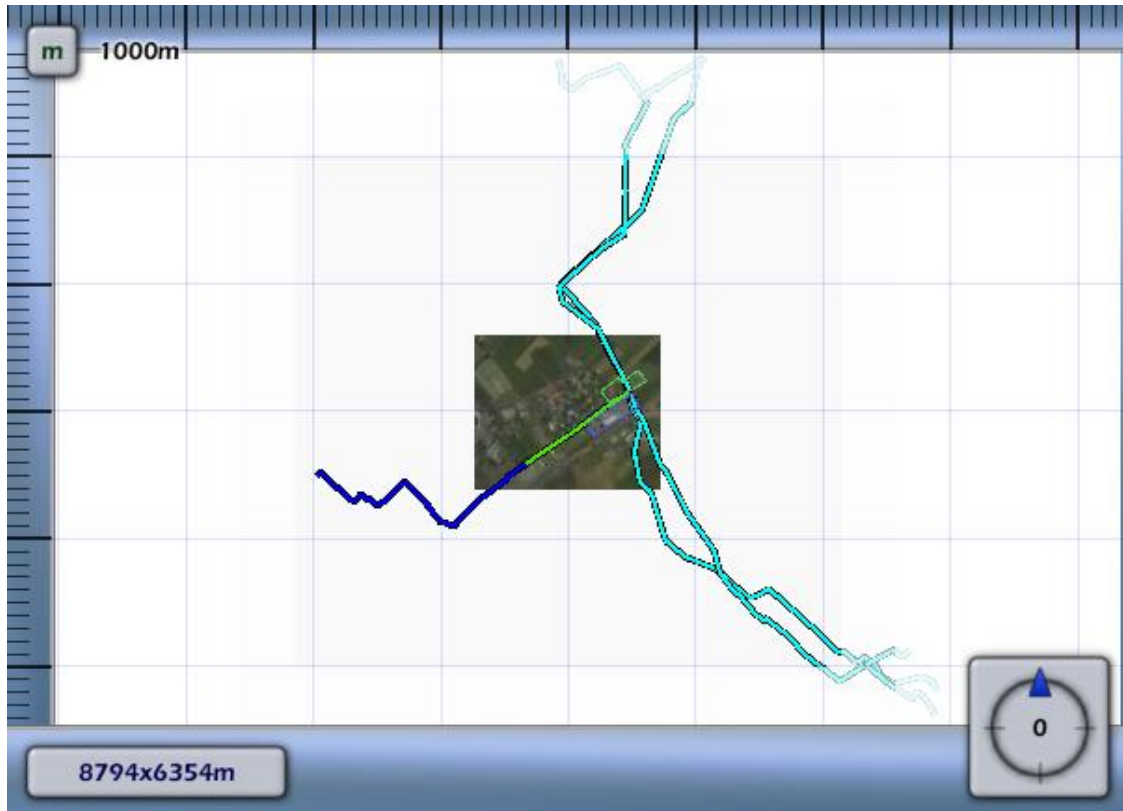
**Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie**



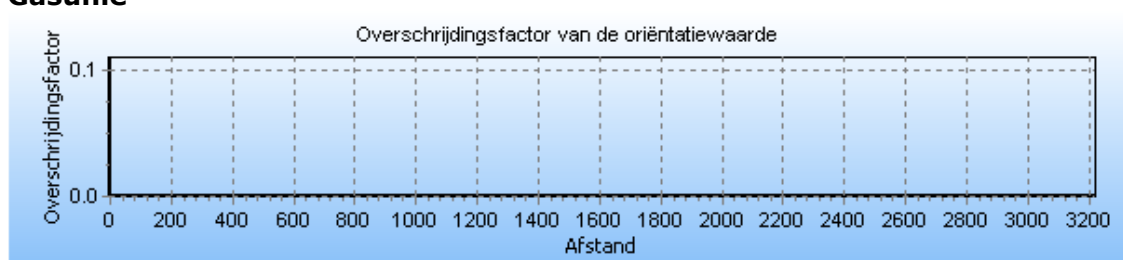
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van  $5.14E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $7.401E-005$  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 4.8.

**Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie**



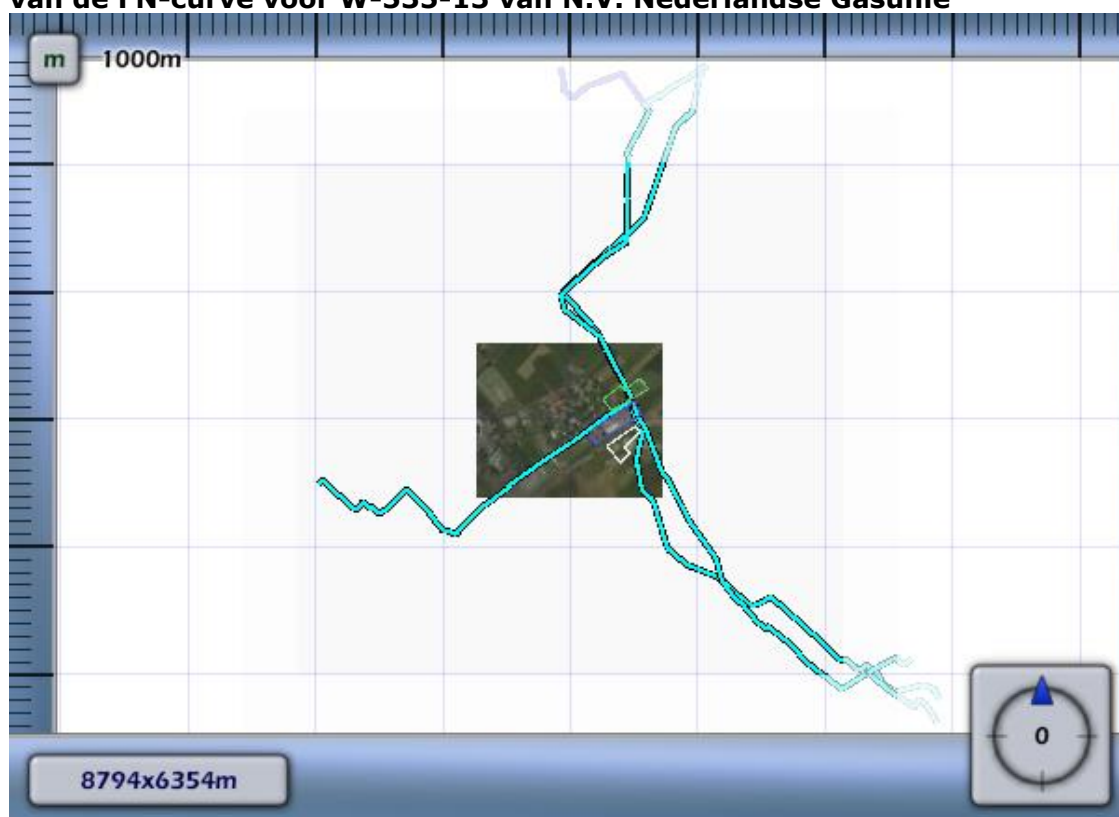
**Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor W-535-13 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van 5.14E-009.

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.

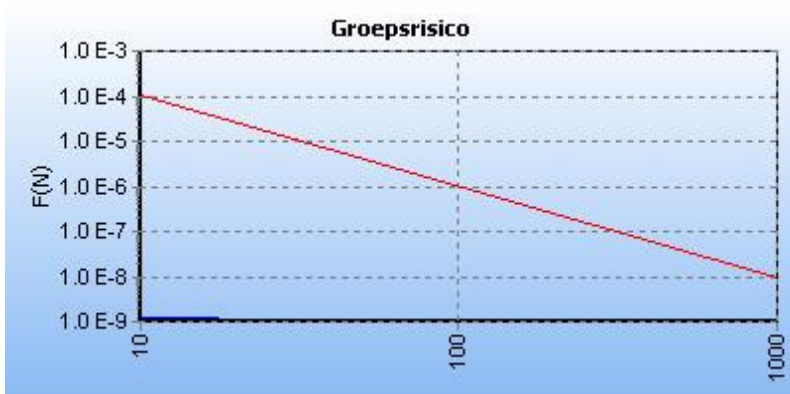
**Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-13 van N.V. Nederlandse Gasunie**



## 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.

**Figuur 5.1 FN curve voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 42670.00 en stationing 43670.00**



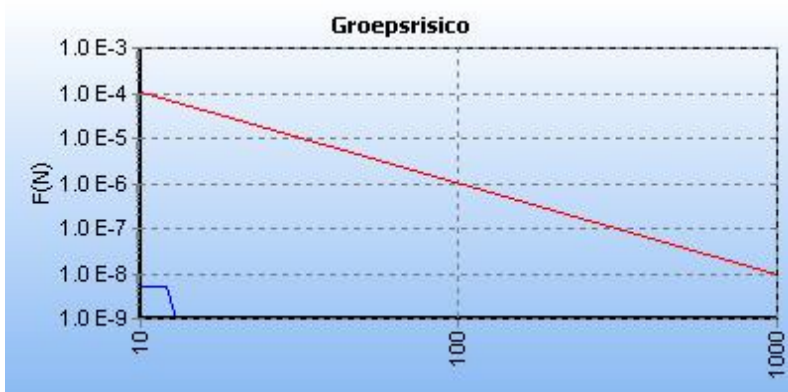
**Figuur 5.2 FN curve voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3440.00 en stationing 4440.00**



**Figuur 5.3 FN curve voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**Figuur 5.4 FN curve voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**Figuur 5.5 FN curve voor W-535-13 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



## 6 Conclusies

Het berekende groepsrisico is in alle gevallen kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Er kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Vanuit het belang van het beheersen van de risico's is het treffen van (bron)maatregelen niet noodzakelijk.

## 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.