

# Kwantitatieve Risicoanalyse Nijmegen Ressen Hb

Door:  
Mark Geurts

# Samenvatting

Met ontwikkeling

# Inhoud

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting .....                                                                                                                                             | 2  |
| 1 Inleiding .....                                                                                                                                              | 5  |
| 2 Invoergegevens .....                                                                                                                                         | 7  |
| 2.1 Interessegebied .....                                                                                                                                      | 7  |
| 2.2 Relevante leidingen .....                                                                                                                                  | 7  |
| 2.3 Populatie.....                                                                                                                                             | 9  |
| 3 Plaatsgebonden risico .....                                                                                                                                  | 11 |
| 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4744_leiding-A-505-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                      | 11 |
| 3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4744_leiding-A-507-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                      | 12 |
| 3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4744_leiding-A-524-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                      | 12 |
| 3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4744_leiding-A-533-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                      | 13 |
| 3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4744_leiding-A-663-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                      | 13 |
| 3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4744_leiding-N-578-03-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                   | 14 |
| 3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4744_leiding-N-578-19-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                   | 14 |
| 3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4744_leiding-N-578-20-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                   | 15 |
| 4 Groepsrisico screening .....                                                                                                                                 | 16 |
| 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4744_leiding-A-505-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                     | 16 |
| 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4744_leiding-A-507-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                     | 17 |
| 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4744_leiding-A-524-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                     | 17 |
| 4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4744_leiding-A-533-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                     | 18 |
| 4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4744_leiding-A-663-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                     | 19 |
| 4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4744_leiding-N-578-03-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                  | 19 |
| 4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4744_leiding-N-578-19-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                  | 20 |
| 4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4744_leiding-N-578-20-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                  | 21 |
| 5 FN curves.....                                                                                                                                               | 22 |
| 5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4744_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie<br>voor de kilometer tussen stationing 2370.00 en stationing 2530.00 ..... | 22 |

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4744_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2370.00 en stationing 2460.00 .....    | 22 |
| 5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4744_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3630.00 en stationing 4630.00 .....    | 23 |
| 5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4744_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3630.00 en stationing 4630.00 .....    | 23 |
| 5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4744_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....           | 23 |
| 5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4744_leiding-N-578-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....       | 24 |
| 5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4744_leiding-N-578-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....    | 24 |
| 5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4744_leiding-N-578-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1160.00 en stationing 1390.00 ..... | 24 |
| 6 Conclusies .....                                                                                                                                             | 25 |
| 7 Referenties.....                                                                                                                                             | 26 |

# 1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

## Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

| Onderwerp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vertrouwelijk/<br>Openbaar | Aangeleverd<br>door CAROLA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>1 Algemene rapportgegevens</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                            |
| Administratieve gegevens:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Openbaar                   | Deels                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |                            | Nee                        |
| Reden opstellen QRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Openbaar                   | Nee                        |
| Gevolgde methodiek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Openbaar                   | Ja                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |                            |                            |
| Peildatum QRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Openbaar                   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |                            | Ja<br>Nee                  |
| <b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                            |
| Gegevens buisleiding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Openbaar                   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |                            | Ja<br>Ja<br>Ja<br>Ja       |
| Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Openbaar                   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | Ja<br>Ja                   |
| <b>3 Beschrijving omgeving</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                            |
| Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Openbaar                   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |                            | Ja indien<br>ingevoerd     |
| Actuele topografische kaart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Openbaar                   | Ja indien<br>ingevoerd     |
| Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)                                                                                                                                                                      | Openbaar                   | Nee                        |
| Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)                                                                                                                                                                     | Openbaar                   |                            |
| Gebruikt weerstation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Openbaar                   | Ja                         |
| <b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                            |
| Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:                                                                                                                                                                                                                                                             | Openbaar                   | Ja                         |
| Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (indien aanwezig)                                                                                                                                                               | Openbaar                   | Ja                         |
| FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 <sup>-9</sup> per jaar | Openbaar                   | Ja                         |

|                                                                                                                                 |          |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|
| FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding      | Openbaar | Ja  |
| Grafiek met de screening van het groepsrisico                                                                                   | Openbaar | Ja  |
| Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van $10^{-6}$ per jaar zijn | Openbaar | Nee |
| Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen                                               | Openbaar | Ja  |

## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 20-12-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Users\Nijmegen\Desktop\Vlek 14 Ressen\Carola berekening dec 2017\Ressen Hornbach.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-12-2017.

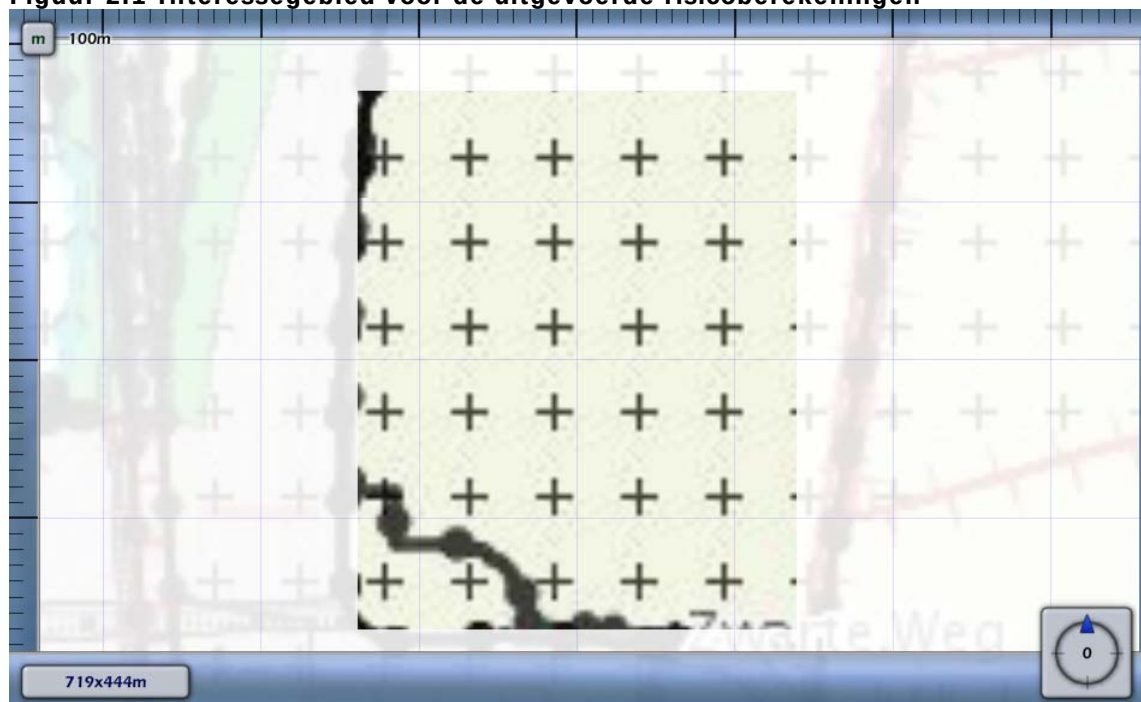
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



### 2.2 Relevante leidingen

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

| Eigenaar                 | Leidingnaam               | Diameter [mm] | Druk [bar] | Datum aanleveren gegevens |
|--------------------------|---------------------------|---------------|------------|---------------------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | 4744_leiding-A-505-deel-1 | 914.40        | 66.20      | 20-12-2017                |
| N.V. Nederlandse         | 4744_leiding-A-507-deel-1 | 1067.00       | 66.20      | 20-12-2017                |

|                                |                                      |         |       |            |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------|-------|------------|
| Gasunie                        |                                      |         |       |            |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 4744_leiding-<br>A-524-deel-1        | 1219.00 | 66.20 | 20-12-2017 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 4744_leiding-<br>A-533-deel-1        | 1219.00 | 66.20 | 20-12-2017 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 4744_leiding-<br>A-663-deel-1        | 1219.00 | 79.90 | 20-12-2017 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 4744_leiding-<br>N-578-03-<br>deel-1 | 168.30  | 40.00 | 20-12-2017 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 4744_leiding-<br>N-578-19-<br>deel-1 | 168.30  | 40.00 | 20-12-2017 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 4744_leiding-<br>N-578-20-<br>deel-1 | 212.00  | 40.00 | 20-12-2017 |

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen





Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is



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

## 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



| Populatietype | Polygoonpunten | Populatiepolygoon |
|---------------|----------------|-------------------|
| Wonen         |                |                   |
| Werken        |                |                   |
| Evenement     |                |                   |

### Populatiepolygonen

| Label                          | Type   | Aantal | Dichtheid | Vervangmodus                     | Percentage Personen        |
|--------------------------------|--------|--------|-----------|----------------------------------|----------------------------|
| Hornbach                       | Werken | 100.0  |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 30/ 7/ 1/<br>100/ 100 |
| Restaurant en<br>benzinstation | Werken | 50.0   |           | Toevoegen<br>Nieuwe              | 100/ 30/ 7/ 1/<br>100/ 100 |

|                               |        |       |       |                               |  |
|-------------------------------|--------|-------|-------|-------------------------------|--|
|                               |        |       |       | Populatie                     |  |
| Wonen Groot Oosterhout Noord  | Wonen  |       | 100.0 | Toevoegen Nieuwe Populatie    |  |
| Wonen en Winkels Grote Boel   | Wonen  | 102.0 |       | Toevoegen Nieuwe Populatie    |  |
| Wonen Grote Boel              | Wonen  |       | 100.0 | Vervangen Bestaande Populatie |  |
| Wonen aan de plas             | Wonen  | 125.0 |       | Toevoegen Nieuwe Populatie    |  |
| School Grote Boel             | Werken | 528.0 |       | Toevoegen Nieuwe Populatie    |  |
| Sporthal en Kinderdagverblijf | Wonen  | 99.0  |       | Toevoegen Nieuwe Populatie    |  |

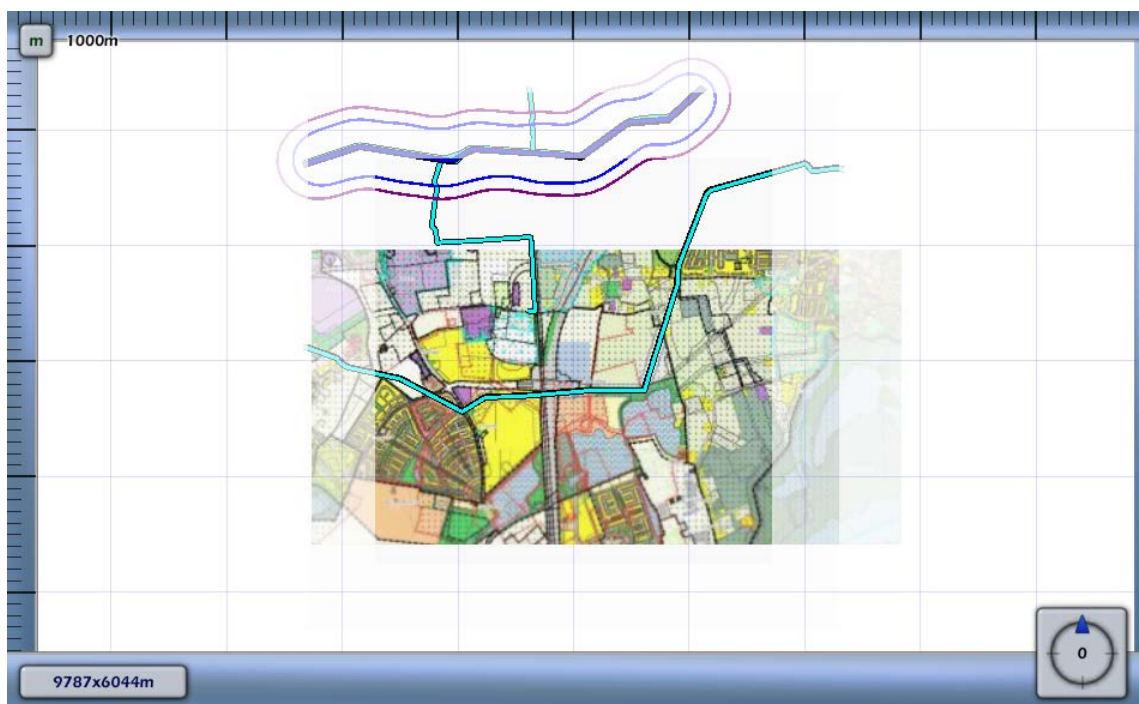
#### **Populatiebestanden**

| Pad                                                | Type   | Aantal | Percentage Personen     |
|----------------------------------------------------|--------|--------|-------------------------|
| wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt             | Wonen  | 12189  |                         |
| industrie-dag100-nacht30.txt                       | Werken | 1323   | 100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt            | Werken | 2422   | 100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt | Werken | 1904   |                         |

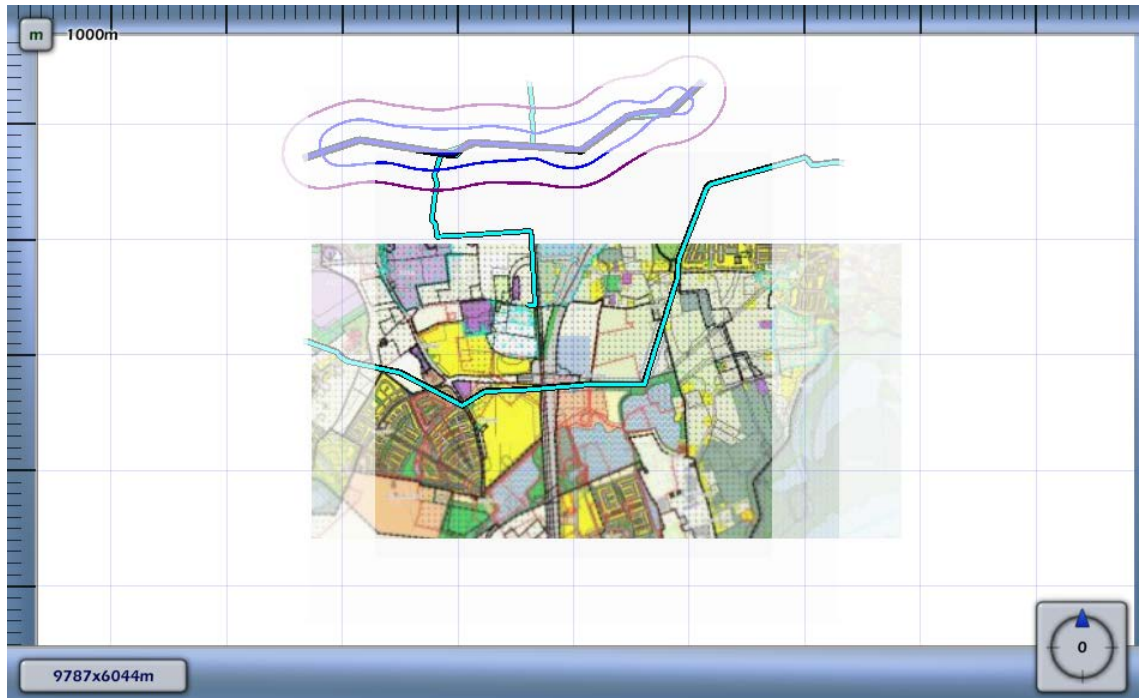
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

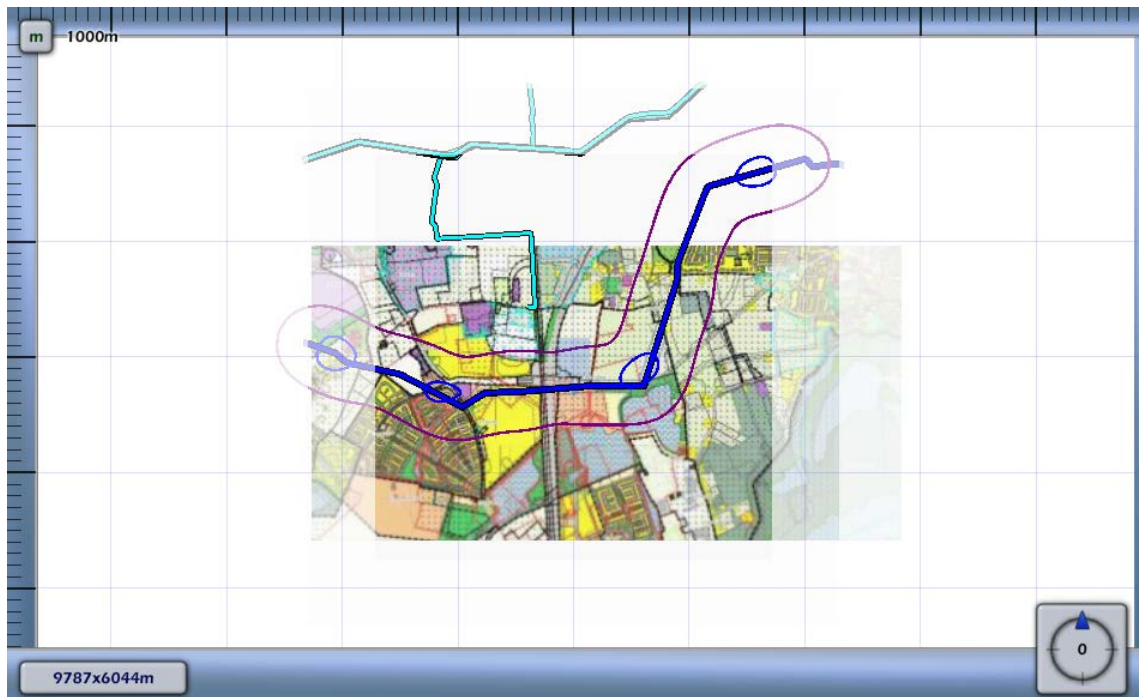
**3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4744\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4744\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4744\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4744\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4744\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

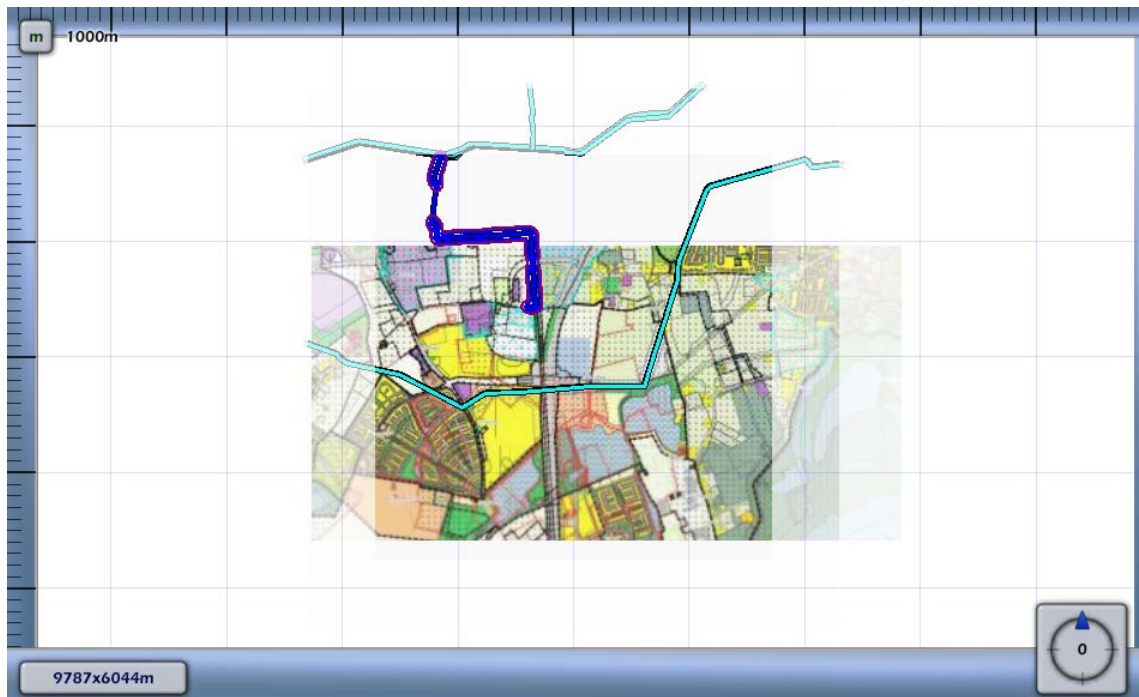




**3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4744\_leiding-N-578-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4744\_leiding-N-578-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4744\_leiding-N-578-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



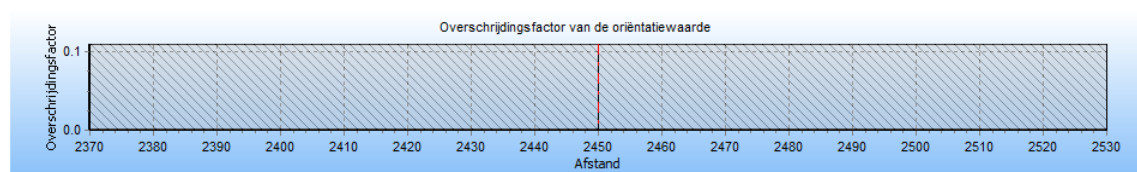
|      |  |
|------|--|
| 1E-4 |  |
| 1E-5 |  |
| 1E-6 |  |
| 1E-7 |  |
| 1E-8 |  |

## 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.

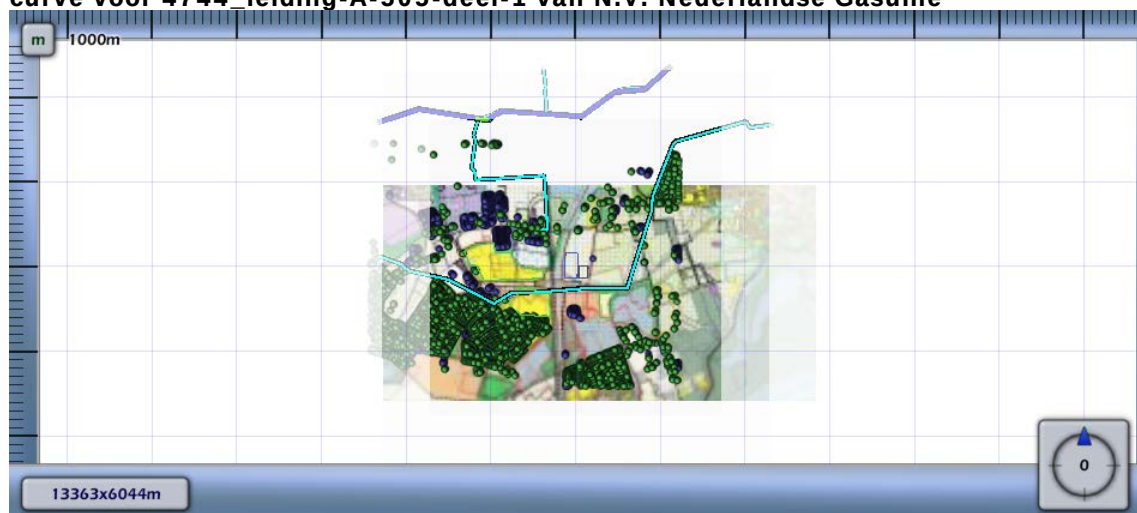
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4744\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

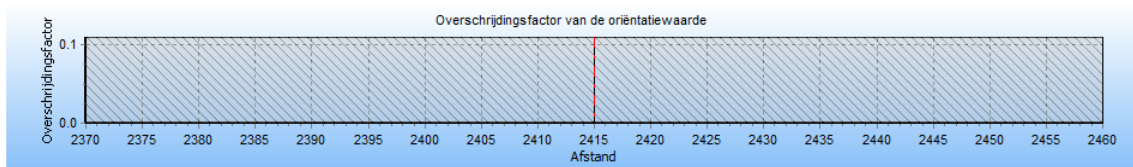
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2370.00 en stationing 2530.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4744\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie





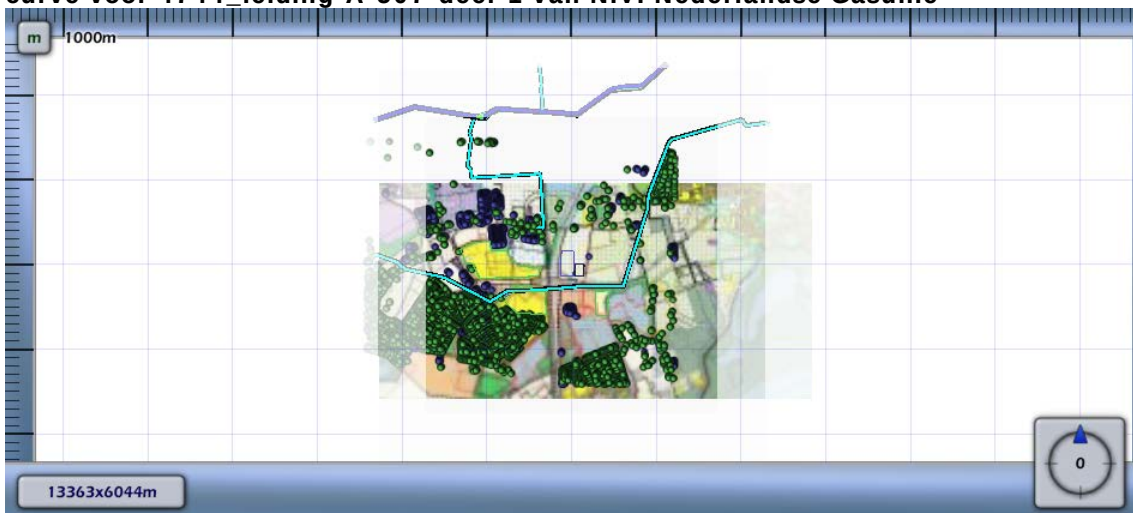
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4744\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



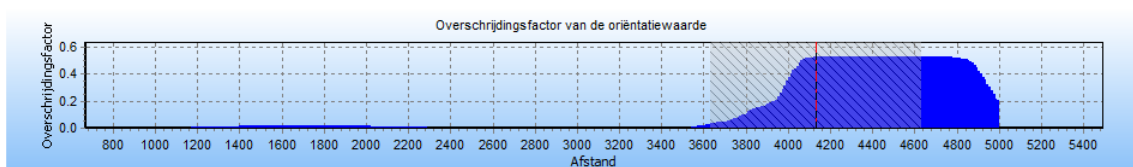
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2370.00 en stationing 2460.00. 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 4744\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



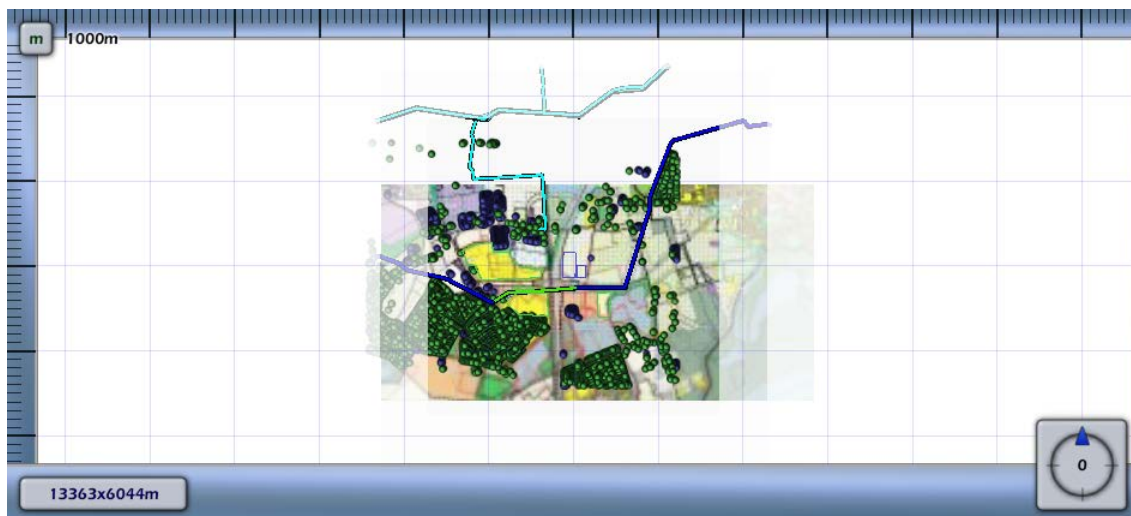
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4744\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



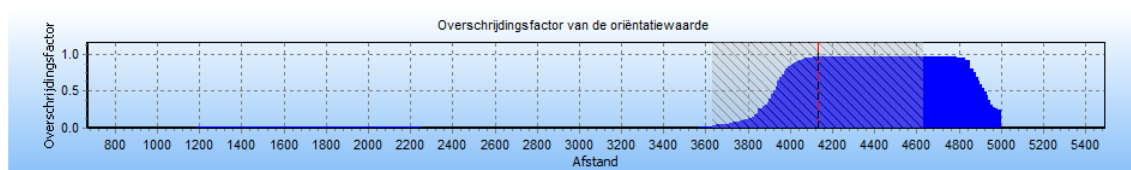
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 590 slachtoffers en een frequentie van 1.51E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.525 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3630.00 en stationing 4630.00. 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 4744\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



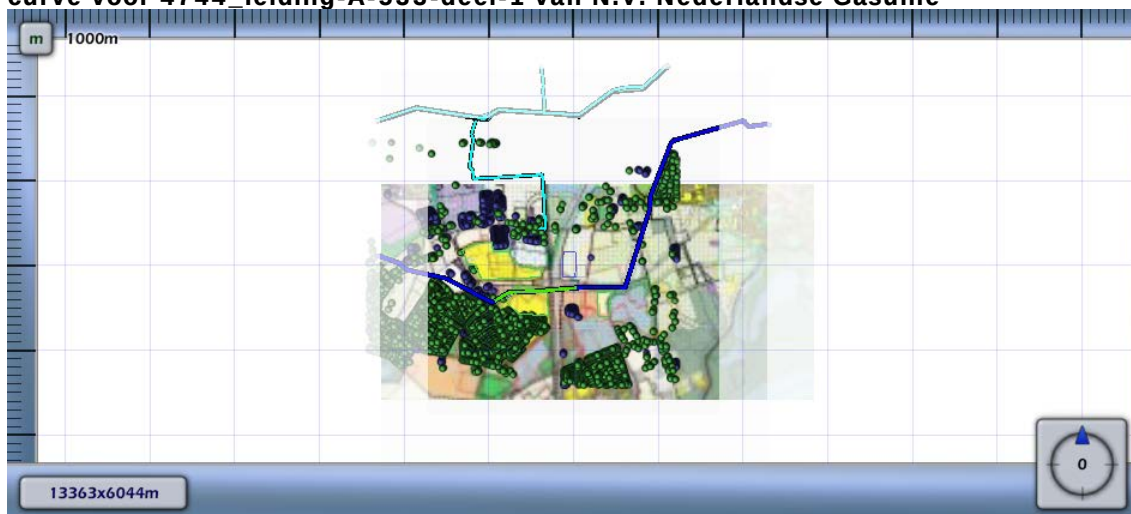
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4744\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



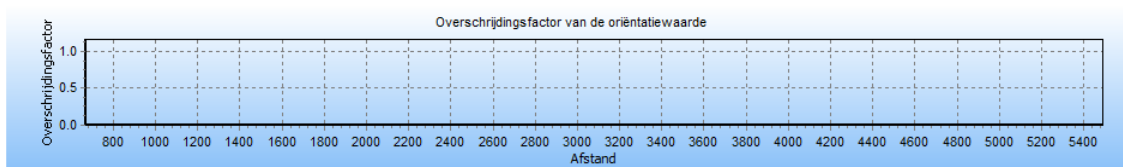
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 593 slachtoffers en een frequentie van 2.72E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.958 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3630.00 en stationing 4630.00. 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 4744\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



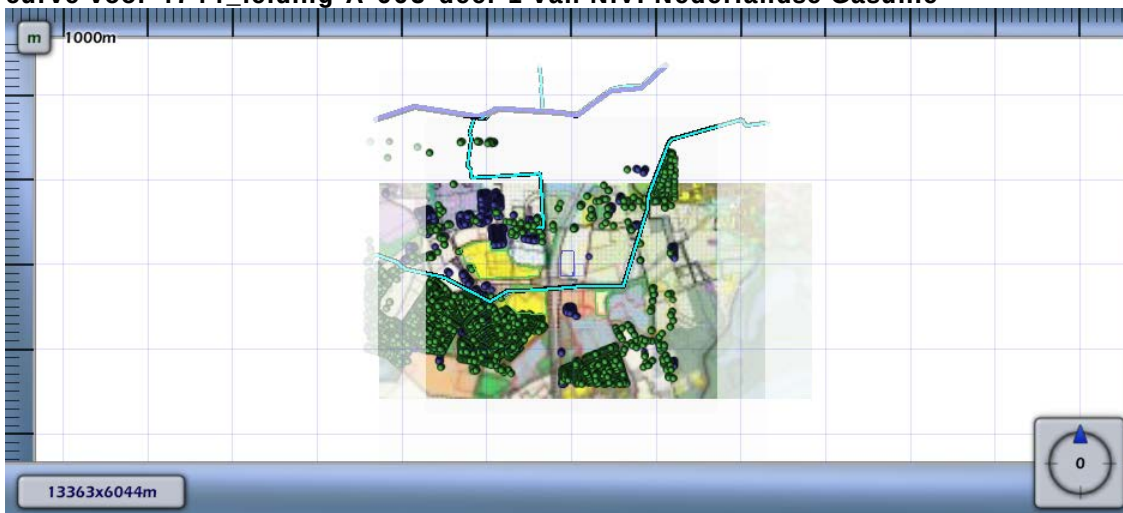
#### 4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4744\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



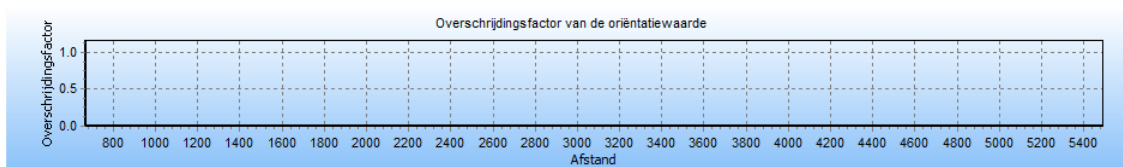
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

**Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4744\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



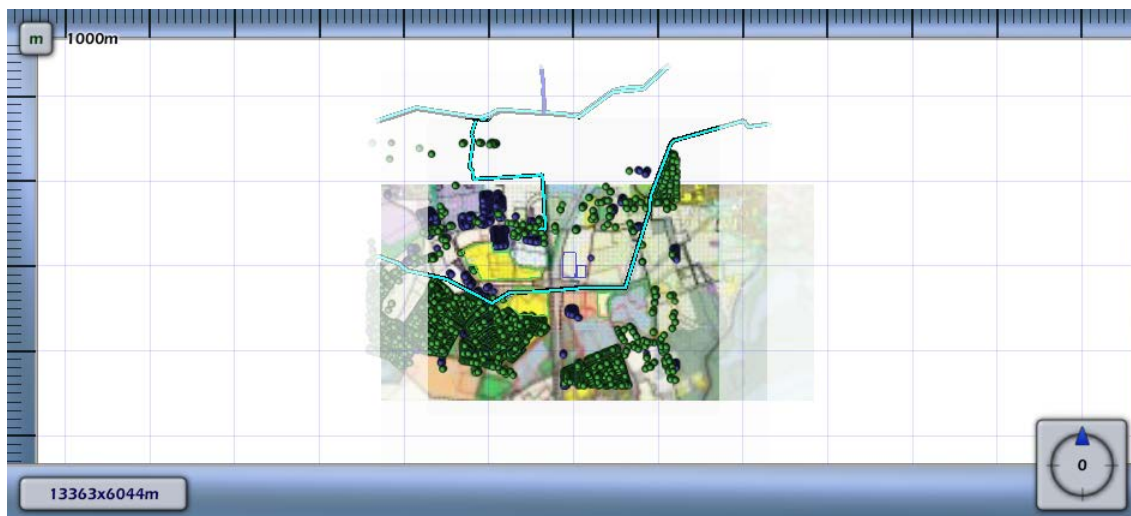
#### 4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4744\_leiding-N-578-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



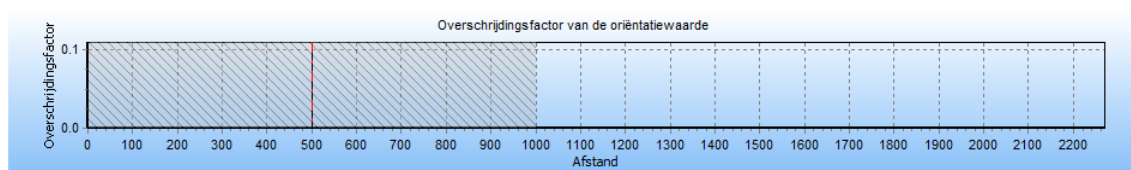
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

**Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4744\_leiding-N-578-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



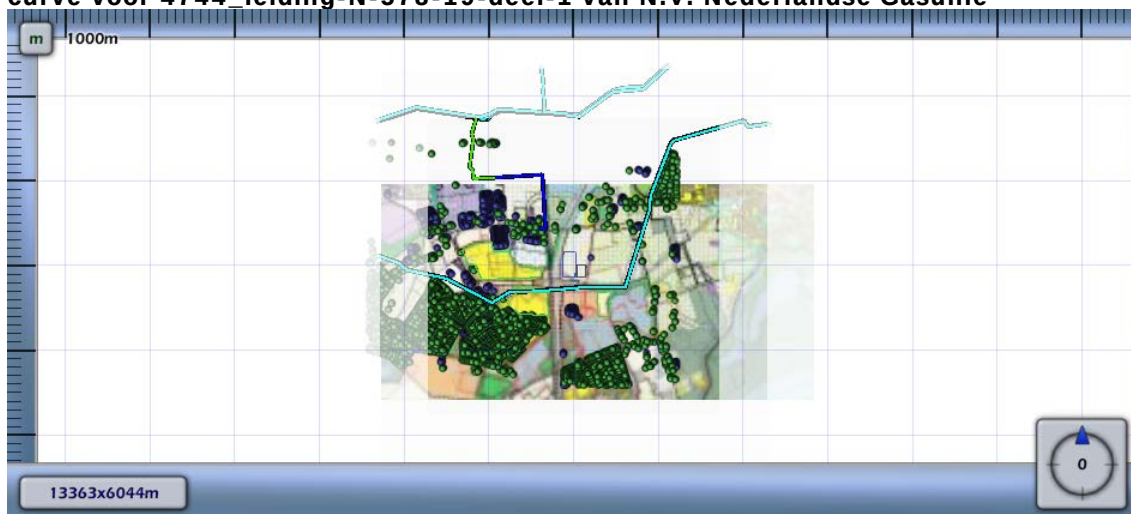
**4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4744\_leiding-N-578-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



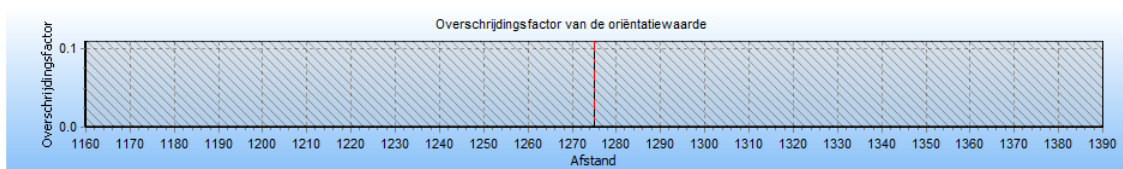
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

**Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4744\_leiding-N-578-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



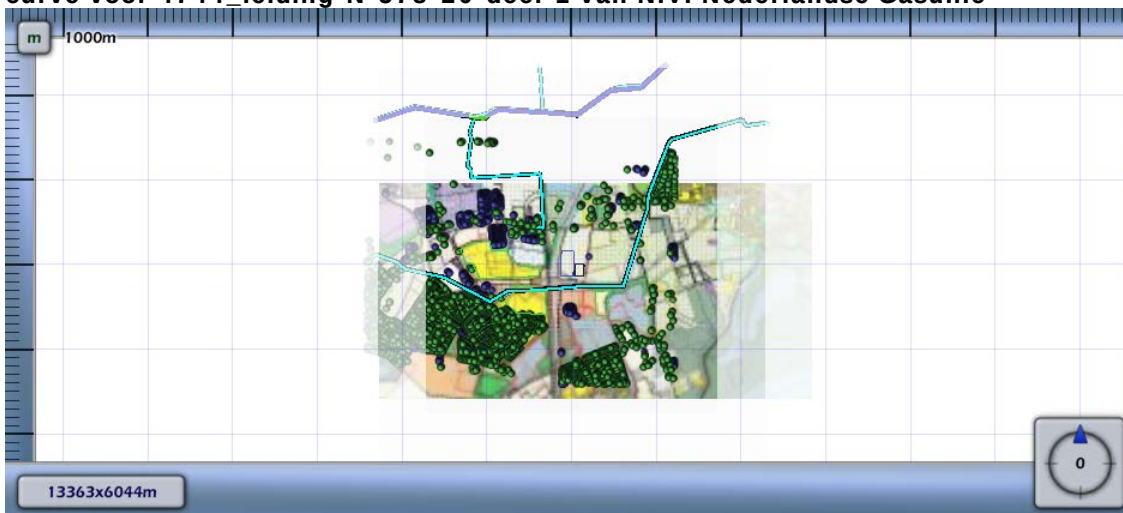
#### 4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4744\_leiding-N-578-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1160.00 en stationing 1390.00. 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 4744\_leiding-N-578-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

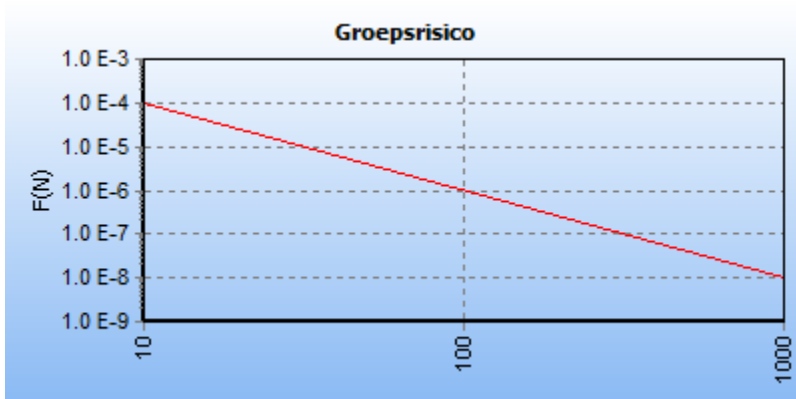




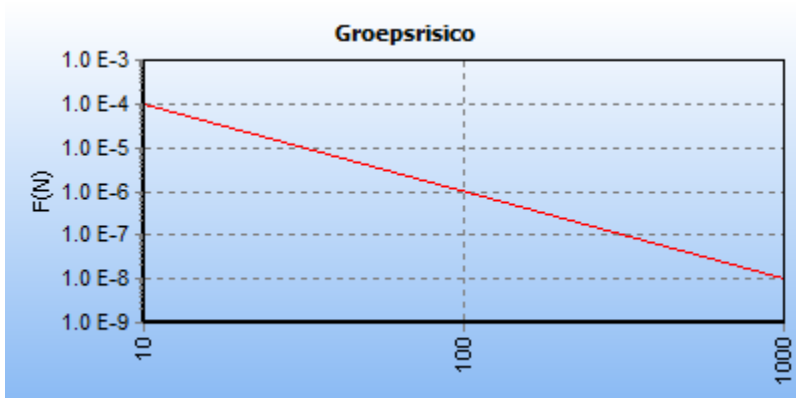
## 5 FN curves

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 4744\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2370.00 en stationing 2530.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4744\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2370.00 en stationing 2460.00**



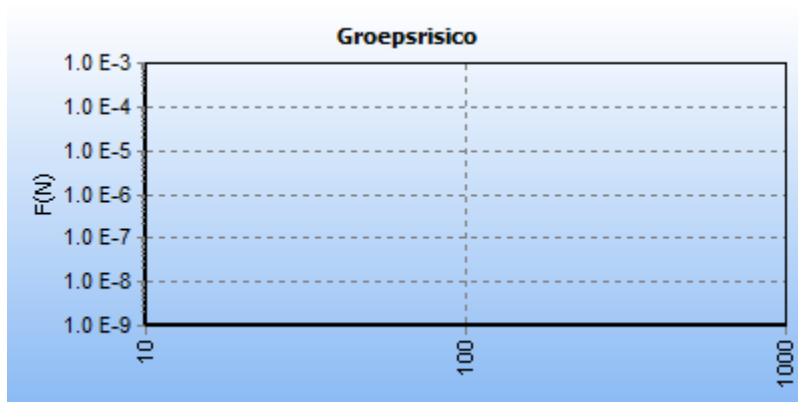
**5.3** Figuur 5.3 FN curve voor 4744\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3630.00 en stationing 4630.00



**5.4** Figuur 5.4 FN curve voor 4744\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3630.00 en stationing 4630.00



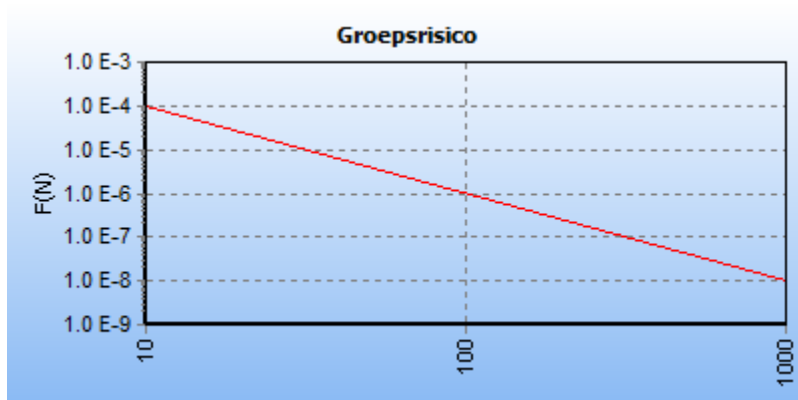
**5.5** Figuur 5.5 FN curve voor 4744\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



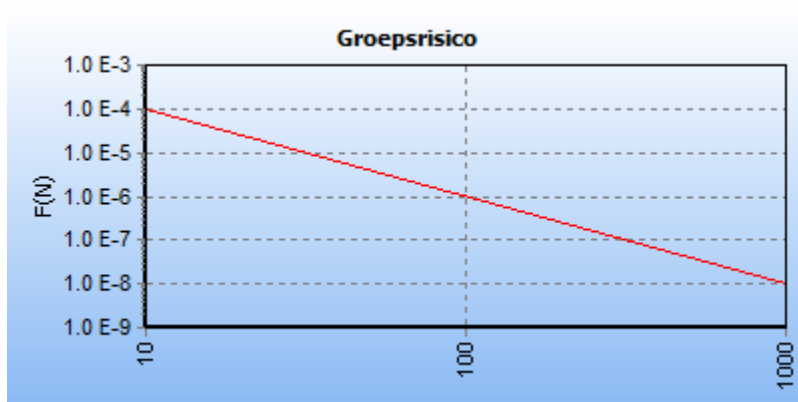
**5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4744\_leiding-N-578-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4744\_leiding-N-578-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4744\_leiding-N-578-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1160.00 en stationing 1390.00**





## 6 Conclusies

## 7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.