



# Onderzoek omgevingsveiligheid

Wijchen, Uitbreiding Bedrijventerrein Bijsterhuizen  
Gemeente Wijchen



**sab** adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling

info@sab.nl - [www.sab.nl](http://www.sab.nl)

#### Disclaimer tekst

Bij het samenstellen is de grootst mogelijke zorgvuldigheid nagestreefd. Toch kan de informatie in deze uitgave niet juist of onvolledig zijn.

De Opdrachtgever is hiervoor niet aansprakelijk. Als u van mening bent dat er beeldmateriaal is gebruikt waarover u het beeldrecht heeft, neem dan contact op met de opdrachtgever via onze website of bovengenoemde adres.

#### Copyright

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen, in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt worden in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

## Samenvatting

De gemeente Wijchen is voornemens om bedrijventerrein Bijsterhuizen uit te breiden. Dit plan is niet mogelijk binnen de kaders van het tijdelijk omgevingsplan. Om de ontwikkeling alsnog mogelijk te gaan maken is een wijziging van het omgevingsplan benodigd. In de omgeving van het besluitgebied zijn risicobronnen gelegen. Met dit plan worden nieuwe kwetsbare gebouwen toegevoegd en dient gekeken te worden of dit past in het kader van evenwichtige toedeling van functies aan locaties.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de ontwikkellocatie binnen het aandachtsgebied ligt van verschillende risicobronnen. Het gaat om het brandaandachtsgebied van hoge druk aardgastransportleidingen A-524, A-533, het brand en explosieaandachtsgebied van N847 en de PR 10-6 van de toekomstige windturbines. De toename van het aantal aanwezigen overschrijdt de niet oriëntatiewaarde. Wel bedraagt de toename van het groepsrisico meer dan 10% ten aanzien van buisleiding A-524. In het kader van de te doorlopen juridisch-planologische procedure is een afweging van de inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico opgesteld. Uitgaande van de opgenomen afweging van het groepsrisico en de inrichting van de fysieke leefomgeving zouden maatregelen kunnen worden overwogen in samenspraak met de veiligheidsregio en gemeente, voor zover nog niet van toepassing. Te denken valt aan vluchtwegen en goede risicocommunicatie. Ten aanzien van de bebouwing dient de gemeente bouwkundige maatregelen te overwegen om de brandwerendheid te verhogen. Zeker voor de eerste rij bebouwing langs de buisleidingen dient de gemeente dit te overwegen. De maatregelen moeten in de omgevingsvergunning geborgd worden en het restrisico moet worden geaccepteerd.

In voorliggende ontwikkeling is reeds rekening gehouden met de realisatie van drie windturbines aan de noordzijde van het besluitgebied. Er zijn een vrijwaringszone en veiligheidszone opgenomen in het kaartbeeld van voorliggende ontwikkeling.

Gezien voorgaande kan er sprake zijn van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en bestaat er geen belemmering vanuit het aspect omgevingsveiligheid voor de beoogde ontwikkeling.

**PM Advies van de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid**

# Inhoudsopgave

|                                                                           |                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>                                                                  | <b>Inleiding</b>                                                | <b>3</b>  |
| 1.1                                                                       | Situering                                                       | 3         |
| 1.2                                                                       | Beoogde situatie                                                | 5         |
| <b>2</b>                                                                  | <b>Wettelijk kader</b>                                          | <b>6</b>  |
| 2.1                                                                       | Algemeen                                                        | 6         |
| 2.1                                                                       | Gevoelige gebouwen en locaties                                  | 6         |
| 2.2                                                                       | Veiligheid rond milieubelastende activiteiten                   | 7         |
| 2.3                                                                       | Risicoaspecten                                                  | 8         |
| 2.4                                                                       | Afweging inrichting fysieke leefomgeving                        | 10        |
| <b>3</b>                                                                  | <b>Risicoanalyse</b>                                            | <b>12</b> |
| 3.1                                                                       | Aanwijzen onderzoeksgebied                                      | 12        |
| 3.2                                                                       | Samenvatting risicoanalyse                                      | 16        |
| <b>4</b>                                                                  | <b>Onderzoeksopzet</b>                                          | <b>17</b> |
| 4.1                                                                       | Onderzoeksgegevens                                              | 17        |
| 4.2                                                                       | Onderzoeksresultaten buisleiding                                | 18        |
| <b>5</b>                                                                  | <b>Afweging inrichting fysieke leefomgeving en groepsrisico</b> | <b>23</b> |
| 5.1                                                                       | Wettelijk kader                                                 | 23        |
| 5.2                                                                       | Gemeentelijk beleid                                             | 24        |
| 5.3                                                                       | Scenario's                                                      | 24        |
| 5.4                                                                       | Aandachtsgebieden en brand- en explosievoorschriftengebied      | 27        |
| 5.5                                                                       | Beheersbaarheid/bestrijdbaarheid                                | 29        |
| <b>6</b>                                                                  | <b>Conclusie</b>                                                | <b>32</b> |
| <b>Bijlagen</b>                                                           |                                                                 |           |
| Bijlage 1: kwantitatieve risicoanalyse buisleidingen huidige situatie     |                                                                 |           |
| Bijlage 2: kwantitatieve risicoanalyse buisleidingen toekomstige situatie |                                                                 |           |



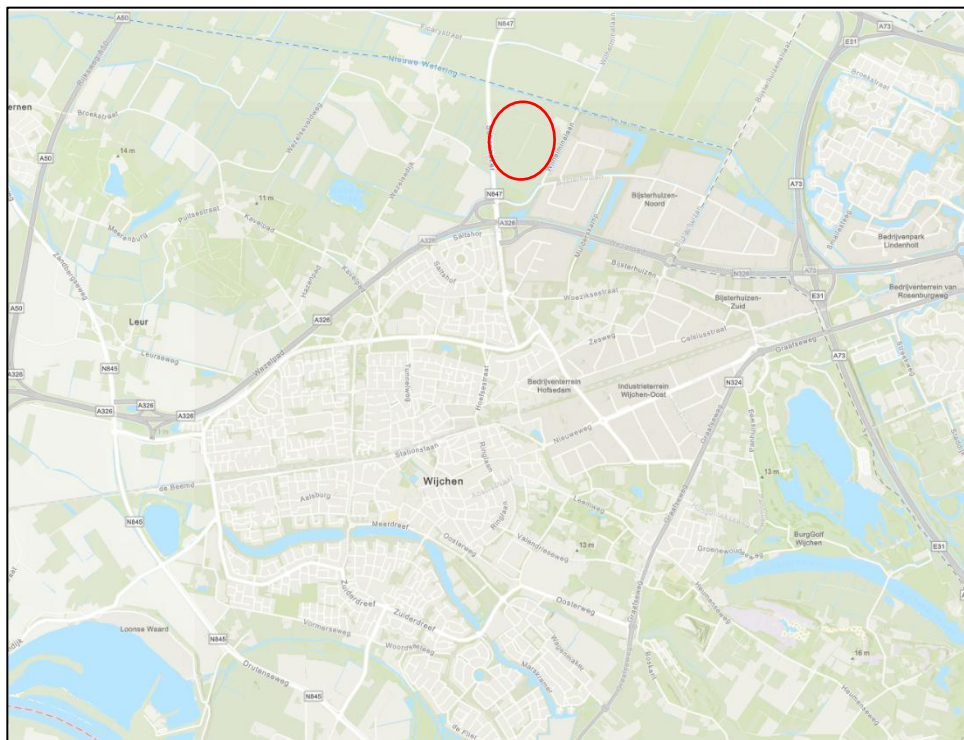
# 1 Inleiding

De gemeente Wijchen wil graag een bijdrage leveren in de behoefte aan regionale werklocaties. Daarom is de gemeente voornemens het bedrijventerrein Bijsterhuizen te Wijchen verder uit te breiden. Dit project is niet mogelijk binnen de kaders van het tijdelijk omgevingsplan. Het gebied heeft momenteel de functie agrarisch wat geen bedrijfsfunctie toestaat. De beoogde ontwikkeling is daarom in strijd met het geldende planologisch-juridisch kader. Om de ontwikkeling alsnog mogelijk te gaan maken dient een wijziging van het omgevingsplan plaats te vinden.

In de omgeving van het besluitgebied zijn risicobronnen gelegen. Met dit project worden nieuwe beperkt kwetsbare gebouwen toegevoegd en dient gekeken te worden of dit past in het kader van evenwichtige toedeling van functies aan locaties. Dit onderzoek gaat in op het aspect omgevingsveiligheid met betrekking tot de voorgenomen ontwikkeling.

## 1.1 Situering

De beoogde ontwikkeling voorziet in de realisatie van de uitbreiding van het bestaande bedrijventerrein Bijsterhuizen. Het plangebied is circa 39 hectare groot waarvan circa 30,8 hectare uitgeefbare grond. De directe omgeving wordt gekenmerkt door onder andere bedrijvigheid en landbouw. Navolgende figuren geven de ligging van de ontwikkellocatie ten opzichte van de nabije omgeving en een luchtfoto van het besluitgebied weer.



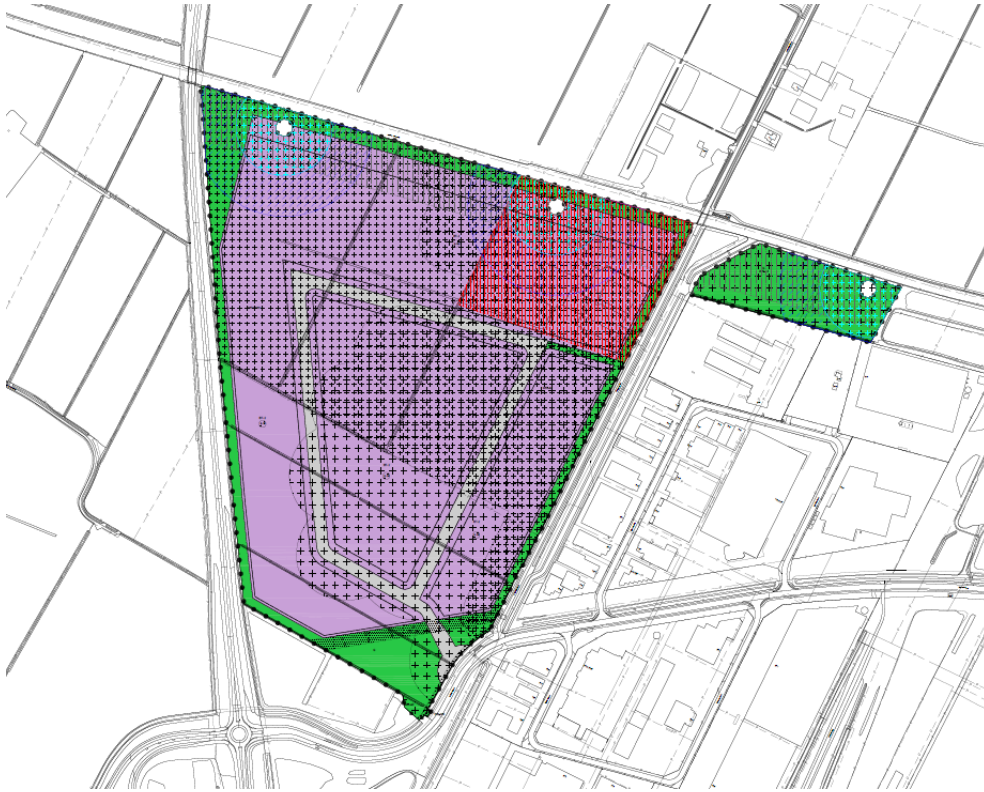
Topografische kaart met globale aanduiding ontwikkellocatie (in rood) Bron: ESRI Nederland



*Luchtfoto met de ligging van het besluitgebied (rood omkaderd). Bron: PDOK*

## 1.2 Beoogde situatie

Het bedrijventerrein zal ten hoogste milieucategorie 4.2 mogelijk maken. Op termijn is circa 30,8 hectare uitgeefbaar. Het voornemen bestaat om de volgende activiteiten te ontwikkelen: logistiek, agrifood en (maak)industrie. De beoogde milieucategorie is tot en met 4.2. Navolgende figuur toont het kaartbeeld bij het wijzigingsbesluit.



Kaartbeeld Bijsterhuizen (bron: SAB, dd. 21-11-2025)

## 2 Wettelijk kader

### 2.1 Algemeen

In paragraaf 5.1.2.1 van het Bkl zijn de algemene bepalingen met betrekking tot het waarborgen van de veiligheid opgenomen. Hieruit volgt dat in een omgevingsplan voor risico's van branden, rampen en crises, rekening wordt gehouden met het voorkomen, beperken en bestrijden daarvan, de mogelijkheden voor personen om zich daarbij in veiligheid te brengen en de geneeskundige hulpverlening.

De Omgevingswet en het gemoderniseerde omgevingsveiligheidsbeleid bieden ruimte voor het bevoegd gezag om binnen kaders eigen afwegingen te maken over de kwaliteit en bescherming van de fysieke leefomgeving. Centraal hierin staat het doel om een evenwichtige toedeling van functies aan locaties te bewerkstelligen. Het omgevingsveiligheidsbeleid is gericht op de beperking en/of beheersing van de risico's voor de omgeving vanwege gevaarlijke stoffen binnen inrichtingen en het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor of buisleidingen. Het uitgangspunt van het beleid is dat burgers voor de veiligheid van hun omgeving mogen rekenen op een minimaal beschermingsniveau (plaatsgebonden risico). Daarnaast moet de kans op een groot ongeluk met meerdere slachtoffers (groepsrisico) worden afgewogen en afgewogen bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen het aandachtsgebied van een risicobron.

### 2.1 Gevoelige gebouwen en locaties

Paragraaf 5.1.2.1 van het Bkl is onder artikel 5.3 het toepassingsbereik opgenomen. De wetgever maakt in het kader van omgevingsveiligheid onderscheid tussen zogenaamde (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties. Deze functies zijn opgenomen in Paragraaf 5.1.2.1 van het Bkl is onder artikel 5.3 het toepassingsbereik opgenomen. De wetgever maakt in het kader van omgevingsveiligheid onderscheid tussen zogenaamde (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties. Deze functies zijn opgenomen in bijlage VI van het Bkl.

Op locaties waar zeer kwetsbare gebouwen worden toegelaten in het omgevingsplan, dient de gemeente het brand- en explosieaandachtsgebied aan te wijzen in het omgevingsplan als voorschriftengebied. Binnen deze voorschriften gebieden gelden extra bouwvoorschriften conform het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) artikel 4.90 t/m 4.96.

Een basisschool en een kinderopvang zijn conform deze bijlage aan te merken als zeer kwetsbare gebouwen. Echter, het betreft hier een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit.

## 2.2 Veiligheid rond milieubelastende activiteiten

In het Bkl zijn de instructieregels met betrekking tot veiligheid rond opslag, productie, gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen en windturbines vastgelegd. Deze activiteiten zijn terug te vinden in Bijlage VII van het Bkl en zijn hieronder samengevat.

### 2.2.1 Risicovolle activiteiten

Bedrijven kunnen risicovolle activiteiten uitvoeren op hun terrein. Deze activiteiten zijn aangewezen in hoofdstuk 3 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Voorbeelden hiervan zijn koelinstallaties met gevaarlijke stoffen, opslag van gevaarlijke gassen, vloeistoffen of stoffen in verpakking. Het Bal is voor bevoegd gezag het wettelijk kader voor vergunningverlening en overige besluiten voor een evenwichtige toedeling van functies aan locaties. Doel is daarbij te voorkomen dat mens of milieu gevaarlopen door de gevaarlijke stoffen. Aanvullend zijn voor opslag van vuurwerk, LPG, ontplofbare stoffen voor civiel en militair gebruik, veiligheidsafstanden genoemd die rond minder risicovolle activiteiten moeten worden aangehouden.

### 2.2.2 Transport van gevaarlijke stoffen

#### 2.2.2.1 Buisleiding

Bij het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen gaat het in de meeste situaties om het transport van gas door hogedruk aardgasleidingen. Andere stoffen, zoals bijvoorbeeld waterstof, zijn in aanzienlijk mindere hoeveelheid verspreid in Nederland. Het voor buisleidingen geldende toetsingskader is opgenomen in het Bkl (artikel 5.18 en 5.19 en bijlage VII D.2). Het brandaandachtsgebied wordt bepaald door de situatie die de grootste afstand geeft tot de 10 kW/m<sup>2</sup>-contour. Dit is afhankelijk van het type gas, de diameter van de buisleiding en de werkdruk van het gas in de buisleiding.

#### 2.2.2.2 Weg, water en spoor

Het toetsingskader voor de omgeving van de transportassen over weg, water en spoor is vastgelegd in het Bkl (Bijlage VII C). Hierin zijn normen opgenomen en in combinatie met de Regeling Basisnet vormt dit het kader voor de routes die gebruikt mogen worden voor transport van gevaarlijke stoffen door Nederland. Ook zijn de brand- en explosieaandachtsgebieden hierin vastgelegd.

### 2.2.3 Luchtvaart

Voor de omgevingsveiligheid van luchthavens is de Wet luchtvaart het toetsingskader. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen militaire luchthavens, Schiphol en overige burgerluchthavens. Voor militaire luchthavens geldt het Besluit militaire luchthavens, voor Schiphol is het Luchthavenindelingsbesluit en het luchthavenverkeersbesluit het geldende toetsingskader en voor overige burgerluchthavens geldt het Besluit Burgerluchthavens.

### 2.2.4 Windturbines

De regelgeving voor windturbines is vooralsnog beperkt, in het Bal zijn kaders opgenomen voor het in werking hebben van een windturbine met betrekking tot



onderhoud en reparaties, daarnaast is een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico opgenomen. Het toetsingskader is in het Bkl (Bijlage VII D.1 en E.1) opgenomen. De afweging van het groepsrisico wordt primair uitgevoerd door middel van het Handboek Risicozonering Windturbines waarin informatie over bijvoorbeeld mastbreuk of afbreken van een turbineblad of gondel is opgenomen.

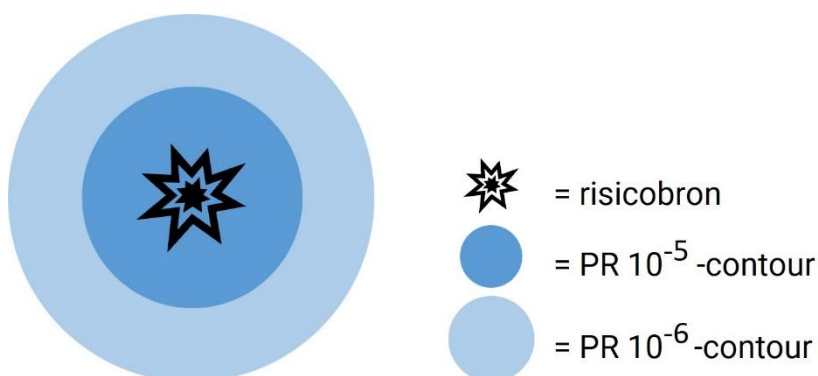
## 2.3 Risicoaspecten

Voor zowel de handelingen met gevaarlijke stoffen bij bedrijven als het transport van gevaarlijke stoffen zijn drie aspecten van belang, het plaatsgebonden risico (PR), aandachtsgebieden en het groepsrisico (GR).

### 2.3.1 Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties wordt uitgegaan van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan 1 op de miljoen per jaar.

Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Navolgende figuur geeft de PR-contouren schematisch weer.

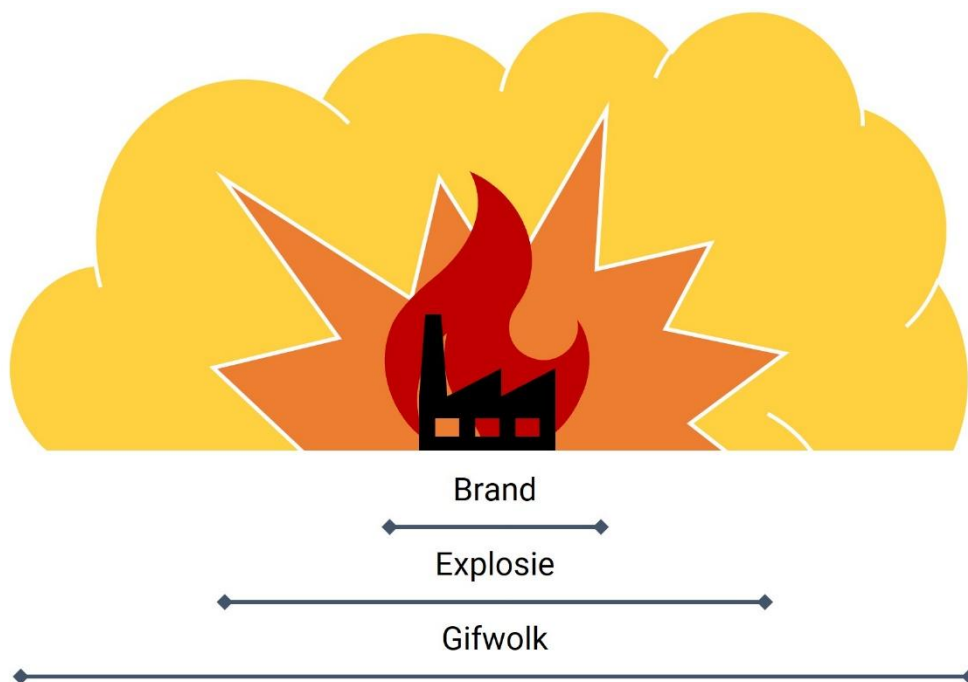


*Schematische weergave risicobron met plaatsgebonden risicocontour.*

Binnen de 10<sup>-6</sup>/jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare gebouwen en locaties en zeer kwetsbare gebouwen geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties geldt de 10<sup>-6</sup>/jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

### 2.3.2 Aandachtsgebieden

Aandachtsgebieden zijn er voor brand (warmtestraling), explosie (overdruk) en giftwolk (concentratie giftige stoffen in de lucht). Navolgende figuur geeft de aandachtsgebieden en hun reikwijdte schematisch weer.



*Schematische weergave aandachtsgebieden en hun reikwijdte.*

Afhankelijk van het type activiteit met gevaarlijke stoffen zijn er voor het aandachtsgebied in de regelgeving vaste afstanden aangewezen of zijn deze afstanden te berekenen. De drie aandachtsgebieden worden in de navolgende paragrafen toegelicht.

- In een brandaandachtsgebied is de berekende warmtestraling, als gevolg van een brand met gevaarlijke stoffen groter dan of gelijk aan  $10 \text{ kW/m}^2$  (Bkl artikel 5.12, lid 1). In de geldende regelgeving zijn er voor het brandaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen.
- In het explosieaandachtsgebied is de berekende overdruk, als gevolg van een explosie van gevaarlijke stoffen, gelijk aan of hoger dan 10 kPa (0,1 bar). In de geldende regelgeving zijn er voor het explosieaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen.
- Een gifwolkaandachtsgebied is het gebied waarbinnen de concentratie giftige stoffen binnenshuis groter is dan de Levensbedreigende Waarde bij 30 minuten blootstelling (LBW3). Bij ruimtelijke ontwikkelingen, niet zijnde vergunningen ten behoeve van milieubelastende activiteiten, geldt een beleidsmatige afkapgrens van 1,5 kilometer. Binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met het groepsrisico als gevolg van een gifwolk (Bkl artikel 5.12, lid 4).

### **2.3.3 Voorschriftengebieden**

Op basis van artikel 5.14 Bkl besluit de gemeente of een (deel van het) brand- of explosieaandachtsgebied in het omgevingsplan wordt aangewezen als brand- of explosievoorschriftengebied. Binnen voorschriftengebieden gelden aanvullende

brand- of explosiewerende bouweisen (of daaraan gelijkwaardige maatregelen) voor nieuw te bouwen (zeer kwetsbare) gebouwen. Dit geldt ook wanneer het aandachtsgebied in een risicogebied ligt. De aanvullende bouweisen die toegepast moeten worden bij nieuwbouw binnen het voorschriftengebied zijn opgenomen in de artikelen 4.90 tot en met 4.96 van het Bbl. Voor gifwolken gelden generieke eisen die onafhankelijk van een aandachtsgebied voor nieuw te bouwen gebouwen.

#### **2.3.4 Groepsrisico (GR)**

In artikel 5.15 van het Bkl zijn de instructieregels voor externe veiligheidsrisico's binnen aandachtsgebieden opgenomen. Dit betreft het groepsrisico. In een omgevingsplan wordt voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een brandaandachtsgebied, een explosieaandachtsgebied en een gifwolkaandachtsgebied rekening gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit. Hieraan wordt in ieder geval voldaan als binnen een aandachtsgebied geen (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen of (beperkt) kwetsbare locaties worden toegelaten of waar deze wel worden toegelaten binnen een aandachtsgebied er maatregelen zijn getroffen ter bescherming van personen in die gebouwen en op die locaties of dat het aantal doorgaans aanwezige personen of de tijd dat die aanwezig zijn in die gebouwen en op die locaties beperkt is.

#### **2.3.5 Risicogebied externe veiligheid**

Artikelen 5.16 en 5.17 van het Bkl bieden de mogelijkheid om in een omgevingsplan een risicogebied externe veiligheid aan te wijzen rondom een chemisch cluster. Daardoor wordt het gehele chemisch cluster benaderd alsof het één risicovolle activiteit is met ook één PR  $10^{-6}$ -contour. De PR  $10^{-6}$ -contour is hierbij gelegen op de begrenzing van het risicogebied.

### **2.4 Afweging inrichting fysieke leefomgeving**

Uit het eerste lid van artikel 5.15 Bkl volgt dat in een omgevingsplan voor (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locatie binnen een brand-, explosie- of gifwolkaandachtsgebied 'rekening moet worden gehouden met' de kans op overlijden van een groep van 10 of meer personen per jaar als een rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit met externe veiligheidsrisico's.



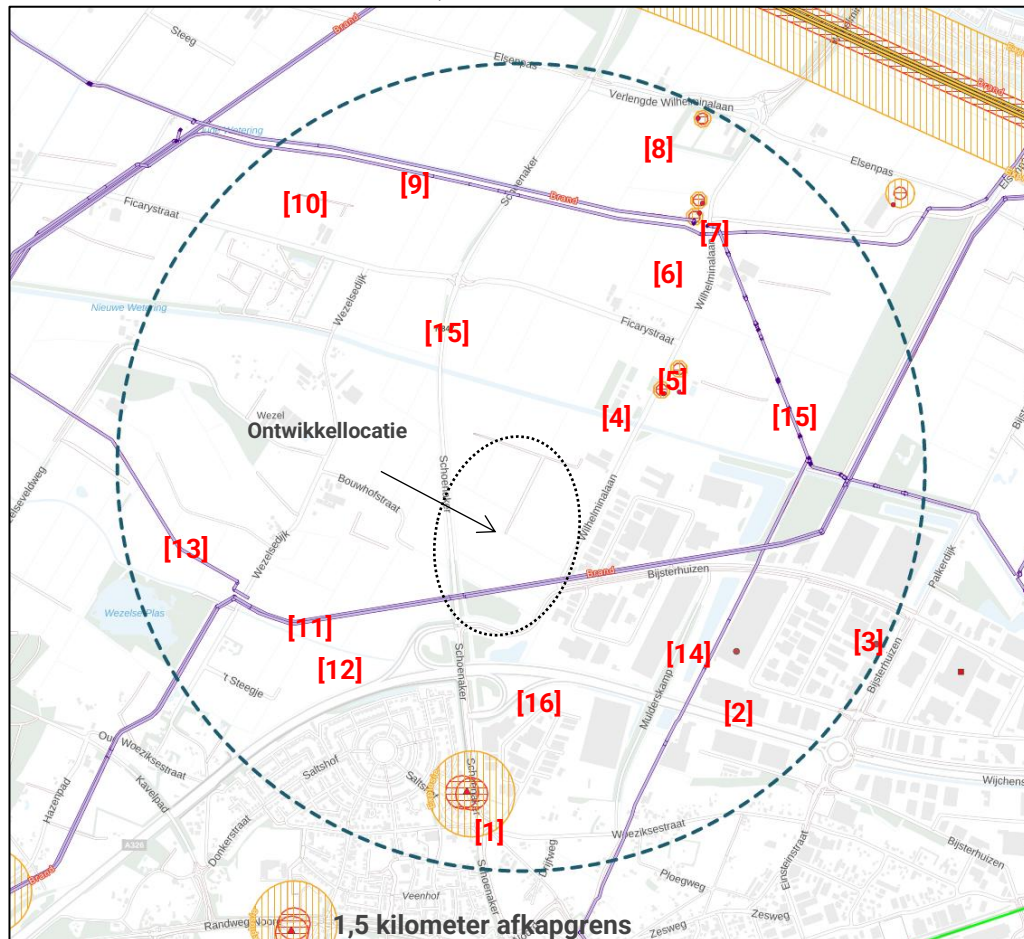
Bevoegd gezag kan de volgende stappen nemen om het groepsrisico te verantwoorden:

1. Afstand houden van het aandachtsgebied. Nieuwe bebouwing en locaties worden niet binnen een aandachtsgebied van bestaande of beoogde risicovolle activiteiten toegestaan. Indien hiervoor wordt gekozen zijn geen verdere beschermingsmaatregelen noodzakelijk.
2. Waarderen van bestaande bescherming. Het uitgangspunt van het Bkl is dat de basisvoorzieningen op orde zijn. Voorbeelden hiervan zijn veiligheidsnormen voor infrastructuur, materiaal en organisatie, het plaatsgebonden risico en de organisatie van hulpdiensten en risicocommunicatie.
3. Overwegen van aanvullende maatregelen. De volgende aanvullende maatregelen kunnen worden overwogen: afstand houden binnen het aandachtsgebied, aanvullende risicocommunicatie, beperken personendichtheden, vlucht- en schuilmogelijkheden, omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwmaatregelen.

# 3 Risicoanalyse

## 3.1 Aanwijzen onderzoeksgebied

Uitgaande van de voorgaande wettelijke kaders is de beleidsmatige afkappgrens van 1,5 km voor het gifwolkaandachtsgebied bij ruimtelijke ontwikkelingen de maximale zone waarbinnen risicobronnen dienen te worden meegenomen in de omgeving van een ontwikkellocatie. In dit onderzoek wordt derhalve stilgestaan bij alle risicobronnen in een straal van 1,5 km vanaf de ontwikkellocatie.



Potentiële risicobronnen nabij de ontwikkellocatie

### Legenda

- |                                            |                                                |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| [1] Shell Schoenacker Wijchen              | [9] Hogedruk aardgastransportleiding N-576-70  |
| [2] Recticel Composite Foams               | [10] Hogedruk aardgastransportleiding A-663    |
| [3] Technisol                              | [11] Hogedruk aardgastransportleiding A-524    |
| [4] Opslag propaan Peters G.J.             | [12] Hogedruk aardgastransportleiding A-553    |
| [5] Opslag propaan A.J.M. van den Breeden  | [13] Hogedruk aardgastransportleiding A-555    |
| [6] Opslag propaan Familie Dinnissen       | [14] Hogedruk aardgastransportleiding N-576-71 |
| [7] Opslag propaan Groot, de H.            | [15] N847                                      |
| [8] Opslag propaan Ambulancepost Beuningen | [16] A326                                      |

De provinciale weg N847 en A326 zijn niet zichtbaar als risicobron op Atlas Leef-omgeving. Echter, vanuit de provincie is aangegeven dat alle provinciale wegen in

principe zijn aangewezen voor het transport van gevaarlijke stoffen. Derhalve zullen de N847 en A326 worden beschouwd.

In navolgende risico-inventarisatie is gekeken naar de volgende aspecten, die van invloed kunnen zijn op het plangebied, op maximaal 1,5 kilometer afstand:

- Risicovolle activiteiten;
- transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen;
- transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg.

### 3.1.1 Risicovolle activiteiten

Er liggen verschillende risicovolle activiteiten binnen 1,5 kilometer van de ontwikkellocatie. Navolgende tabel geeft de kenmerken van de activiteiten.

*Risicovolle inrichtingen op basis van de risicokaart*

| Inrichting                              | Installatie                | Plaatsgebonden risico PR10-6 | Aandachtsgebied                  | Afstand tot dichtstbijzijnd punt ontwikkellocatie |
|-----------------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| [1] LPG-tankstation Schoenacker Wijchen | Vulpunt                    | ± 35 meter                   | 60 m (brand)<br>160 m (explosie) | ± 730 meter                                       |
|                                         | LPG-reservoir              | ± 25 meter                   | 60 m (brand)<br>160 m (explosie) |                                                   |
|                                         | LPG-afleverinstallatie     | ± 15 meter                   | n.v.t.                           |                                                   |
| [2] Recticel Composite Foams            | Rest categorie (onbekend)  | ± 115 meter                  | Eigen inrichting                 | ± 715 meter                                       |
| [3] Technisol                           | Rest categorie (onbekend)  | n.v.t.                       | Eigen inrichting                 | ± 1.150 meter                                     |
| [4] Peters G.J.                         | Opslagtank propaan/propeen | n.v.t.                       | 20 m (brand)<br>30 m (explosie)  | ± 520 meter                                       |
| [5] A.J.M. van den Breeden              | Opslagtank propaan/propeen | n.v.t.                       | 20 m (brand)<br>30 m (explosie)  | ± 620 meter                                       |
| [6] A.J.M. Dinnissen                    | Opslagtank propaan/propeen | n.v.t.                       | 20 m (brand)<br>30 m (explosie)  | ± 1.100 meter                                     |
| [7] Groot, de H.                        | Opslagtank propaan/propeen | n.v.t.                       | 20 m (brand)<br>30 m (explosie)  | ± 1.200 meter                                     |
| [8] Ambulancepost Beuningen             | Opslagtank propaan/propeen | n.v.t.                       | 20 m (brand)<br>30 m (explosie)  | ± 1.200 meter                                     |

Uit bovenstaande blijkt dat het besluitgebied niet overlapt met de aandachtsgebieden van nabijgelegen risicovolle activiteiten. Dit type risicobron vormt geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

### 3.1.2 Buisleidingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich verschillende relevante buisleidingen. Navolgende tabel geeft de kenmerken van de buisleidingen weer.

*Hogedruk aardgasleidingen*

| Gasleiding    | Uitwendige diameter | Werkdruk  | Brandaandachtsgebied<br>1%-letaliteitszone | Ontwikkellocatie binnen<br>aandachtsgebied          |
|---------------|---------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| [9] N-576-70  | 12,76 inch          | 40 bar    | ± 150 meter                                | ± 800 meter                                         |
| [10] A-663    | 47,99 inch          | 79.90 bar | ± 580 meter                                | ± 960 meter                                         |
| [11] A-524    | 48,03 inch          | 66,20 bar | ± 540 meter                                | 0 meter (loopt aan de zuidzijde van het plangebied) |
| [12] A-553    | 48,03 inch          | 66,20 bar | ± 540 meter                                | 0 meter (loopt aan de zuidzijde van het plangebied) |
| [13] A-555    | 42,01 inch          | 66,20 bar | ± 490 meter                                | ± 800 meter                                         |
| [14] N-576-71 | 4,25 inch           | 40 bar    | ± 70 meter                                 | ± 650 meter                                         |

Geconcludeerd wordt dat twee buisleidingen gezien hun aandachtsgebied een mogelijke belemmering vormen voor de beoogde ontwikkeling. Deze buisleidingen zullen in hoofdstuk 4 en 5 nader worden onderzocht.

### 3.1.3 Vaarroutes

Er zijn geen vaarroutes bekend in de omgeving van de ontwikkellocatie. Nadere beschouwing is niet benodigd. Van belemmering is er geen sprake.

### 3.1.4 Transport over spoor

Er zijn geen spoorwegen bekend in de omgeving van de ontwikkellocatie. Nadere beschouwing is niet benodigd. Van belemmering is er geen sprake.

### 3.1.5 Transport over weg

Aan de hand van de Regeling Basisnet Weg en de risicokaart zijn de omliggende wegen verkend. Hierbij zijn tevens de Lijst wegvakken datatellingen & basisnet (2018/07) en de Module III van het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid (zie navolgende tabel) gebruikt om aan de hand van de aanwezige stofcategorieën te kunnen bepalen wat het aandachtsgebied van iedere weg is.

Aandachtsgebied per stofcategorie voor de modaliteit weg (bron: Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid: Module III).

| Stofcategorie | Aandachtsgebied (meter)    |
|---------------|----------------------------|
| LF1           | 30 (brand)                 |
| LF2           | 30 (brand)                 |
| LT1           | 30 (brand), 300 (gifwolk)  |
| LT2           | 30 (brand), 300 (gifwolk)  |
| LT3           | 300 (gifwolk)              |
| LT4           | n.v.t.                     |
| GF1           | 30 (brand)                 |
| GF2           | 30 (brand), 200 (explosie) |
| GF3           | 30 (brand), 200 (explosie) |
| GT2           | 300 (gifwolk)              |
| GT3           | 300 (gifwolk)              |
| GT4           | 300 (gifwolk)              |
| GT5           | 300 (gifwolk)              |

#### Wegvak N847

De N847 is niet aangegeven op de risicokaart maar vanuit de provincie zijn alle provinciale wegen aangewezen voor het transport van risicovolle stoffen. Gezien de verschillende locaties met risicovolle activiteiten in de omgeving is het aannemelijk dat dit transport ook plaatsvindt. Aangenomen wordt dat LF1, LF2 en GF3 worden vervoerd over het betreffende wegvak. Het besluitgebied ligt direct langs de N847.

| Aanwezige stofcategorieën | Aandachtsgebied (meter)    | Ontwikkeling binnen aandachtsgebied? |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| LF1                       | 30 (brand)                 | Ja                                   |
| LF2                       | 30 (brand)                 | Ja                                   |
| GF3                       | 30 (brand), 200 (explosie) | Ja                                   |

#### Wegvak A326

De A326 is een provinciale weg welke eveneens niet is aangegeven op de risicokaart. Wel zijn in de wegvakkenlijst van het Basisnet tellingen beschikbaar. Hieruit blijkt dat de volgende stoffen over het wegvak worden vervoerd. De afstand tot de ontwikkellocatie bedraagt circa 200 meter

| Stofcategorie | Aandachtsgebied (meter)    | Ontwikkeling binnen aandachtsgebied? |
|---------------|----------------------------|--------------------------------------|
| LF1           | 30 (brand)                 | Nee                                  |
| LF2           | 30 (brand)                 | Nee                                  |
| LT1           | 30 (brand), 300 (gifwolk)  | Ja                                   |
| LT2           | 30 (brand), 300 (gifwolk)  | Ja                                   |
| GF0           | 30 (brand)                 | Nee                                  |
| GF2           | 30 (brand), 200 (explosie) | Nee                                  |
| GF3           | 30 (brand), 200 (explosie) | Nee                                  |

Geconcludeerd wordt de ontwikkel locatie binnen het brand- en explosieaandachtsgebied van de N847 en het gifwolkaandachtsgebied van de A326 ligt. De inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico worden afgewogen ten aanzien van deze risicobron.

### 3.1.6 Luchtvaart

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevante luchthaven. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

### 3.1.7 Windturbines

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevante windturbine. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk. Wel worden er binnen het besluitgebied drie windturbines mogelijk gemaakt. Hier wordt in een losse procedure onderzoek naar gedaan. Op de verbeelding is er een vrijwaringszone van circa 60 meter rond de turbines opgenomen waarin geen bebouwing mogelijk is. Rondom deze vrijwaringszone is tevens een veiligheidszone van circa 55 meter (ongeveer 115 meter vanuit de plek van de windmolens) aanwezig, waarin (zeer) kwetsbare gebouwen niet toegestaan zijn. Alle voorzorgsmaatregelen zijn reeds getroffen. Nadere beschouwing is niet benodigd.

## 3.2 Samenvatting risicoanalyse

In voorgaande zijn de risicobronnen in de omgeving nader beoordeeld. Geconcludeerd wordt dat de ontwikkellocatie in het brandaandachtsgebied ligt van twee hogedruk aardgasleidingen, in het brand- en explosieaandachtsgebied van de N847 en in het gifwolkaandachtsgebied van de A326. Ten aanzien van de buisleidingen zal het groepsrisico worden berekend. Voor de buisleidingen en de N847 wordt de inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico afgewogen. Ten aanzien van de overige risicobronnen is dit niet noodzakelijk.

De navolgende hoofdstukken voorzien in het onderzoek m.b.t. een beoordeling van het groepsrisico.

## 4 Onderzoekopzet

Aan de hand van de effecttabellen uit de CAROLA-software en de Atlasleefomgeving zijn de nabije gasleidingen verkend. De relevante kenmerken van de buisleidingen inclusief aandachtsgebieden zijn in voorgaand hoofdstuk besproken.

### 4.1 Onderzoeksgegevens

Bij de risicoberekening wordt uitgegaan van een continu transport door de gasleidingen.

#### 4.1.1 Huidige situatie

In de huidige situatie betreft onbebouwde terreinen. Om inzicht te krijgen in de gasleiding als potentiële risicobron voor de ontwikkellocatie en de omgeving is de huidige populatie over een breedte (west-oost) van circa 2,5 kilometer in beide richtingen van de gasleiding vanaf de ontwikkellocatie meegenomen. De huidige populatie is tevens over een lengte (noord-zuid) van 2 kilometer inzichtelijk gemaakt. Het plangebied ligt dan halverwege. De gegevens over aantallen aanwezigen zijn berekend in de BAG populatieservice<sup>1</sup> en geëxporteerd ten einde deze te kunnen invoeren in het programma CAROLA. De gegevens uit de BAG populatieservice dienen derhalve als populatiebestand voor de huidige situatie.

#### 4.1.2 Toekomstige situatie

Op het moment van schrijven is niet bekend hoeveel en welke bedrijven aanwezig zullen zijn in het plangebied. In navolgende berekening is uitgegaan van 20,8 hectare netto oppervlak. In werkelijkheid is het netto oppervlak 23,7 hectare. Deze toename zorgt niet voor significant andere resultaten. Op basis van de 'Kentallen Populatieservice en Dataservice Kwetsbare gebouwen en locaties (KGL)'<sup>2</sup> vormt de categorie 'industrie groot (fabriek)' de grondslag voor de berekening. Het kengetal is 100 m<sup>2</sup> bvo per werknemer. 20,8 hectare is gelijk 208.000 m<sup>2</sup>. Het zijn dus 2.080 aanwezigen. Deze populatie is in als een enkele polygoon gemodelleerd in het rekenprogramma even groot als het plangebied.

Het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie is derhalve het aantal aanwezigen in de huidige situatie conform BAG populatieservice inclusief 2.080 aanwezigen in het plangebied, minus de aanwezigen bij de bestaande veehouderij die in de loop van het proces zal verdwijnen.

In de berekening is enkel het gedeelte van het plangebied meegenomen dat aan de noordzijde van de hogedruk aardgastransportleidingen ligt. Aan de zuidzijde wordt enkel de bestemming groen mogelijk gemaakt waarin geen (beperkt) kwetsbaar object toegestaan is.

---

<sup>1</sup> BAG Populatieservice, geraadpleegd op 2-2-2023

<sup>2</sup> Kentallen Populatieservice en Dataservice Kwetsbare gebouwen en locaties (KGL) Versie: Mei 2022

## 4.2 Onderzoeksresultaten buisleiding

Om de haalbaarheid van deze ontwikkeling aan te tonen zijn respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie getoetst aan het aspect 'externe veiligheid' in de context van omgevingsveiligheid in relatie tot de nabije hogedruk aardgas-transportleidingen. In het navolgende worden de onderzoeksresultaten nader toegelicht aan de hand van het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico.

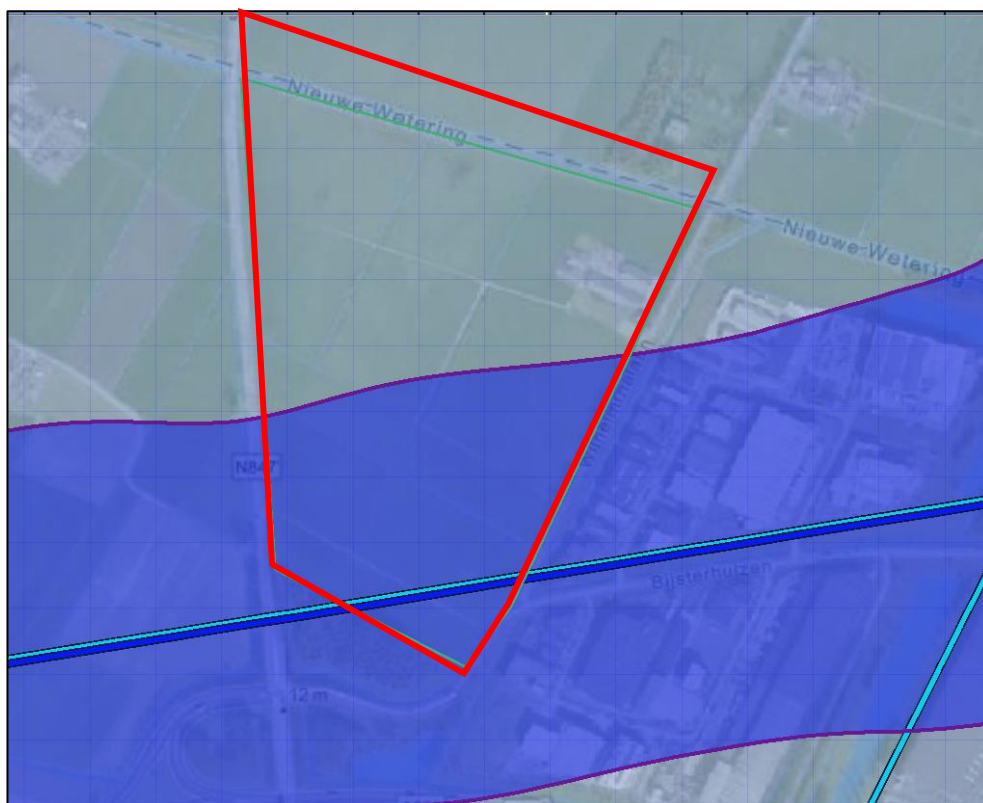
### 4.2.1 Plaatsgebonden risico

Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour  $10^{-6}/j$  weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour  $10^{-7}/j$  weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour  $10^{-8}/j$  weer. Hieruit blijkt dat de gasleidingen in de nabijheid geen PR-contour  $10^{-6}/j$  of PR  $10^{-7}/j$  contour kennen, wel is er sprake van PR  $10^{-8}/j$  contouren.



PR-contouren van buisleiding A-524 met ontwikkellocatie (rood)





PR-contouren van buisleiding A-533 met ontwikkellocatie (rood)

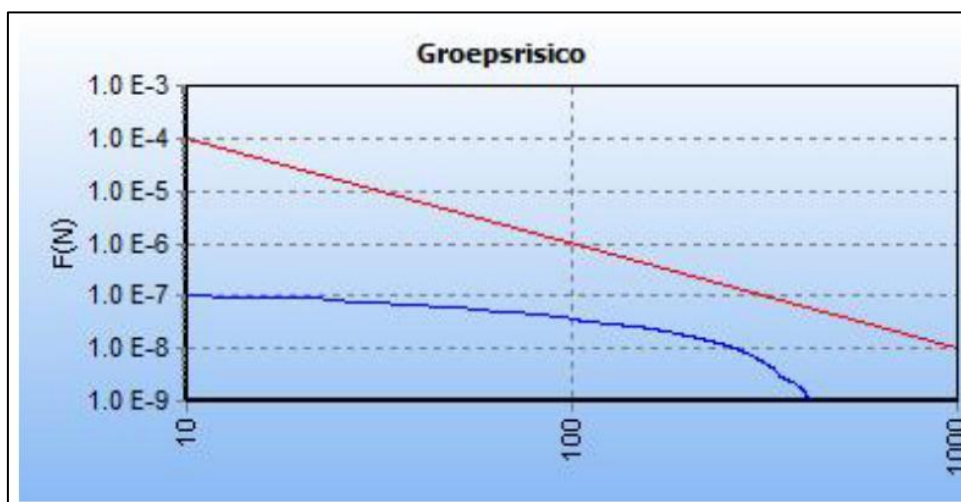
#### 4.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met het programma CAROLA. In de navolgende figuren worden de fN-curves van de huidige situatie en de toekomstige situatie weergegeven. Dit is de situatie ten opzichte van de twee nabijgelegen leidingen:

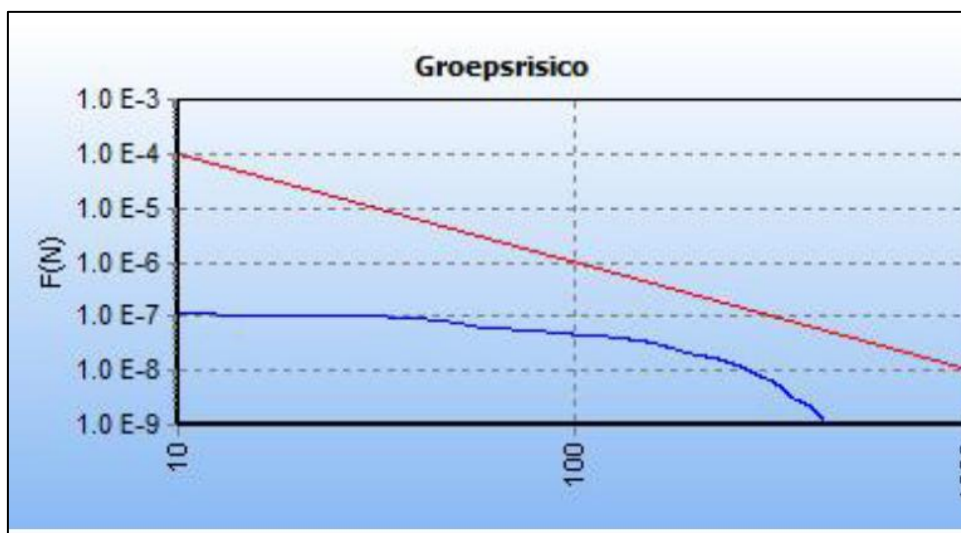
1. 8958 – leiding – A 524 – deel 1
2. 8958 – leiding – A 533– deel 1

Het betreft de onderzochte leidingen. In alle figuren betreft het een weergave van de in termen van groepsrisico 'slechtste' kilometer van het tracé.

1. Ten aanzien van 8958 – leiding – A 524 – deel 1



Huidige situatie fN-curve



Toekomstige situatie fN-curve

Voor beide situaties is de overschrijdingsfactor berekend, deze is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor de 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.

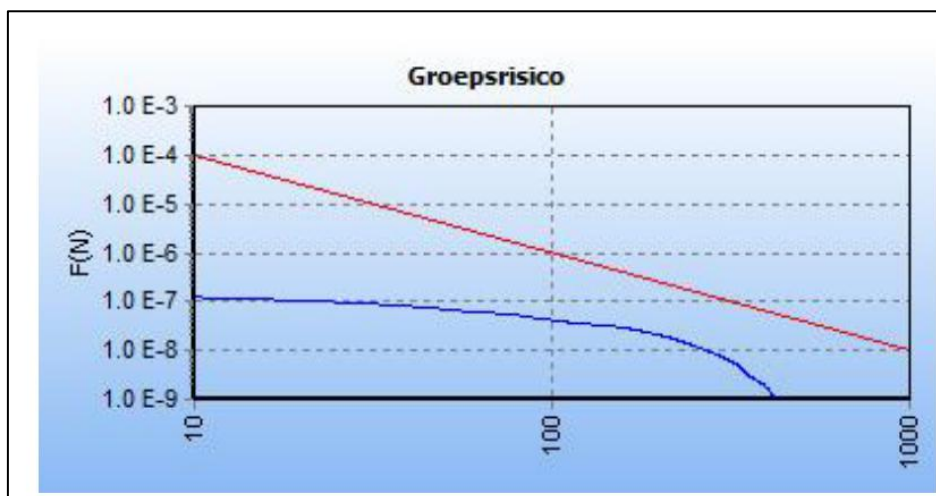
*Overschrijdingsfactor huidige en toekomstige situatie*

| Situatie             | Overschrijdingsfactor |
|----------------------|-----------------------|
| Huidige situatie     | 0,073                 |
| Toekomstige situatie | 0,084                 |

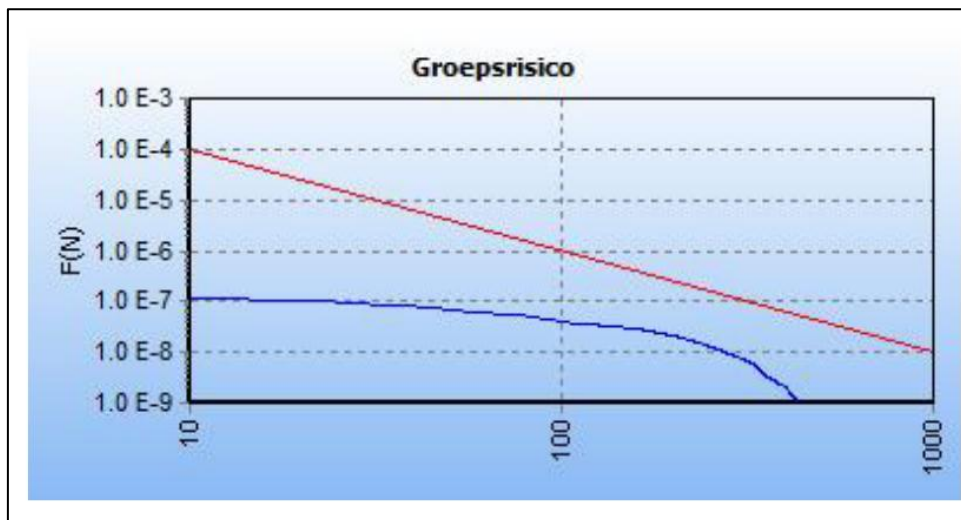
Uit de berekeningen blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie voor wat betreft het hoogste groepsrisico per kilometer van de gasleiding de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. In voorgaande berekening is uitgegaan van 20,8 hectare netto oppervlak. In werkelijkheid is het netto oppervlak 23,7 hectare. Deze toename zorgt niet voor significant andere resultaten.

Het groepsrisico neemt echter met meer dan 10% toe (circa 15%). Daarnaast ligt een deel van de ontwikkellocatie binnen de 100% letaliteitgrens van de buisleiding. In werkelijkheid zal de toename in groepsrisico nog iets hoger zijn. Echter, er wordt niet verwacht dat de oriënterende waarde voor het groepsrisico wordt overschreden.

## 2. Ten aanzien van 8958 – leiding – A 533 – deel 1



*Huidige situatie fN-curve*



Toekomstige situatie fN-curve

Voor beide situaties is de overschrijdingsfactor berekend, deze is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor de 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.

Overschrijdingsfactor huidige en toekomstige situatie

| Situatie             | Overschrijdingsfactor |
|----------------------|-----------------------|
| Huidige situatie     | 0,083                 |
| Toekomstige situatie | 0,085                 |

Uit de berekeningen blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie voor wat betreft het hoogste groepsrisico per kilometer van de gasleiding de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Het groepsrisico neemt met minder dan 10% toe. In voorgaande berekening is uitgegaan van 20,8 hectare netto oppervlak. In werkelijkheid is het netto oppervlak 23,7 hectare. Deze toename zorgt niet voor significant andere resultaten.

# 5 Afweging inrichting fysieke leefomgeving en groepsrisico

In Wijchen bestaat het voornemen om Bedrijventerrein Bijsterhuizen uit te breiden. Hiertoe is onderzoek naar omgevingsveiligheid en specifiek twee buisleidingen gedaan die door het besluitgebied lopen. Ten aanzien van buisleiding A-524 neemt het groepsrisico met meer dan 10% toe. Ten aanzien van buisleiding A-533 neemt het groepsrisico met minder dan 10% toe. Wel ligt het besluitgebied in de 100%-letaliteitszone van beide buisleidingen. In het ontwerp dient rekening gehouden te worden met de belemmeringszone van 5 meter rond beide leidingen. Verder ligt de ontwikkellocatie in het brand- en explosieaandachtsgebied van de N847 en in het gifwolkaandachtsgebied van de A326. Het groepsrisico en de inrichting van de fysieke leefomgeving dienen te worden afgewogen.

Deze afweging dient gelezen te worden in combinatie met de vigerende veiligheidsplannen van de gemeente Wijchen en de daarin gemaakte keuzes.

## 5.1 Wettelijk kader

### 5.1.1 Algemeen

Onder artikel 5.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn de instructieregels met het oog op een evenwichtige toedeling van functies aan locaties met betrekking tot het waarborgen van de veiligheid opgenomen:

1. In een omgevingsplan wordt voor risico's van branden, rampen en crises rekening gehouden met het belang van:
  - a. het voorkomen, beperken en bestrijden daarvan; en
  - b. de mogelijkheden voor personen om zich daarbij in veiligheid te brengen; en
  - c. de geneeskundige hulpverlening

### 5.1.2 Aandachtsgebieden en brand- en explosievoorschriftengebieden

1. Een brandvoorschriftengebied en een explosievoorschriftengebied zijn de locaties:
  - a. die in een omgevingsplan kunnen worden aangewezen als op die locaties een brandaandachtsgebied, respectievelijk een explosieaandachtsgebied is toegelaten; en
  - b. waar voor een bouwwerk de eis van artikel 4.90, eerste lid, van het Besluit bouwwerken leefomgeving geldt.
2. In een omgevingsplan wordt:
  - a. een brandaandachtsgebied aangewezen als brandvoorschriftengebied; en
  - b. een explosieaandachtsgebied aangewezen als explosievoorschriftengebied.
- c. In afwijking van het tweede lid kan in een omgevingsplan worden afgezien van aanwijzing van een brand- of explosievoorschriftengebied of kan een kleiner brand- of explosievoorschriftengebied worden aangewezen. Dit geldt niet voor een locatie in een brand- of een explosieaandachtsgebied

waar een zeer kwetsbaar gebouw is toegelaten.

3. In een omgevingsplan wordt de geometrische begrenzing vastgelegd van een brandvoorschriftengebied en van een explosievoorschriftengebied.
4. Het tweede lid, aanhef en onder a, derde en vierde lid zijn niet van toepassing als het gaat om een activiteit als bedoeld in bijlage VII, onder C, waarvoor een locatie bij ministeriële regeling als brandvoorschriftengebied is aangewezen.

#### **5.1.3 Aandachtsgebieden voor externe veiligheidsrisico's: groepsrisico**

1. In een omgevingsplan wordt voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een brandaandachtsgebied, een explosieaandachtsgebied en een gifwolkaandachtsgebied rekening gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit.
2. Aan het eerste lid wordt in ieder geval voldaan als een omgevingsplan binnen een aandachtsgebied:
  - a. geen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties toelaat; of
  - b. waar het omgevingsplan beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties toelaat, waarborgt:
    - 1°. dat maatregelen zijn getroffen ter bescherming van personen in die gebouwen en op die locaties; of
    - 2°. dat het aantal doorgaans aanwezige personen of de tijd dat die aanwezig zijn in die gebouwen en op die locaties beperkt is.

## **5.2 Gemeentelijk beleid**

Vanuit de Beleidsregel externe veiligheid gemeente Wijchen (d.d. 28-07-2016) geldt voor de provinciale weg een afwegingsplicht afhankelijk van de afstand tot de weg. Dit beleid is van vóór de Omgevingswet en daarom op sommige punten verouderd. Aangezien het bedrijventerrein op zeer korte afstand komt te liggen van zowel de buisleiding als de N847 wordt geen onderscheid gemaakt in de afweging. Des te meer omdat het risico van deze weg relatief beperkt is naar verwachting. Ten aanzien van de buisleidingen zal diep worden ingegaan op maatregelen. Voor de windturbines is reeds rekening gehouden met de veiligheidszones en worden geen verdere maatregelen besproken.

## **5.3 Scenario's**

In het navolgende worden de calamiteitenscenario's beschreven die, gezien de afstand tot de ontwikkellocatie en de opgeslagen stoffen het meest relevant zijn. Overige scenario's kunnen eveneens van belang zijn, maar zijn slechts in mindere mate relevant voor de beoogde ontwikkeling.

### 5.3.1 Fakkelflam

Een fakkelflam ontstaat ten gevolge van een breuk in een hogedruk aardgasleiding. Tijdens graafwerkzaamheden kan de leiding beschadigd raken waardoor aardgas ontsnapt en door een vonk ontsteekt. De kans op een acute breuk is immers zeer gering. De kans dat de buisleiding bijvoorbeeld bij graafwerkzaamheden beschadigd raakt is vele malen groter. Door extra begeleiding bij dergelijke werkzaamheden wordt de kans op een ongeval kleiner en daarmee neemt ook het groepsrisico af. Extra begeleiding wordt dan ook ten zeerste aangeraden voor het buisleidingdeel binnen het besluitgebied.



Scenario fakkelflam (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

### 5.3.2 Wolkbrand/gaswolkexplosie

Een wolkbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing de afsluiter van de LPG-tank afbreekt. Hierdoor ontstaat een gat waar het brandbare gas uit stroomt. Er wordt een wolk gevormd die zich over de grond verspreidt en eenvoudig kan worden ontstoken. Het ontsteken van de gaswolk leidt tot een kortdurende vlammenzee. Als de wolk bij het ontbranden niet kan expanderen ontstaat er een gaswolkexplosie.

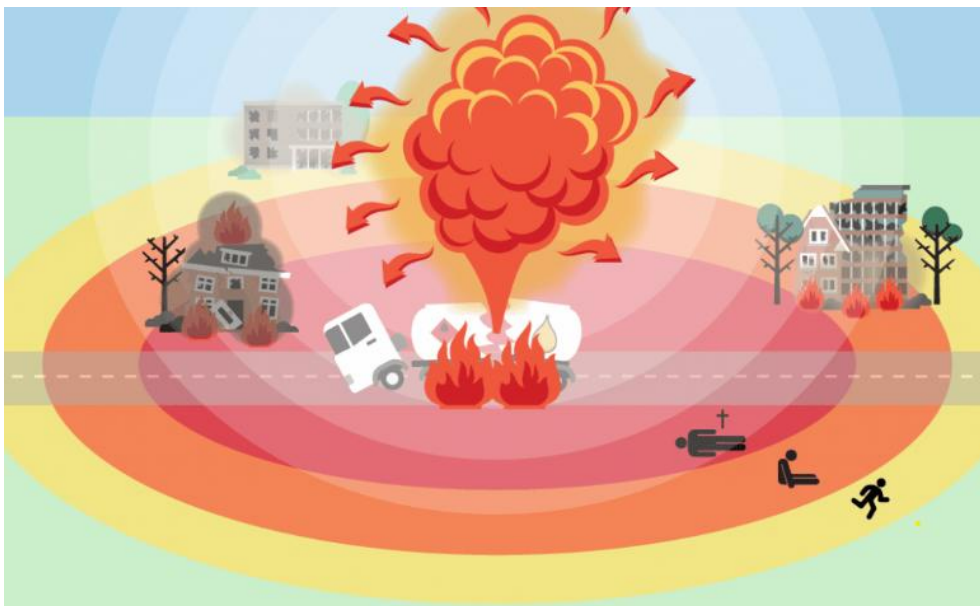




Scenario wolkbrand/gaswolkexplosie (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

### 5.3.3 Warme BLEVE

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de LPG-tank doet oplopen. Hierdoor bezwijkt de tank. Het brandbare gas komt vrij en veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal.



Scenario warme BLEVE (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

### 5.3.4 Koude BLEVE

Een koude BLEVE kan veroorzaakt worden door een externe beschadiging, bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor scheurt de tank open. Het brandbare gas komt vrij en ontsteekt direct. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf.





Scenario koude BLEVE (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

### 5.3.5 Giftige wolk

Door een ongeval op de weg breekt bij een tankauto gevuld met giftig gas de aansluiting van de afsluiter af. Er ontstaat een gat waardoor in korte tijd een groot deel van de stof vrijkomt. Alle vrijgekomen giftige stof verdampt direct en er ontstaat een giftige wolk die zich snel met de wind mee verspreidt.

## 5.4 Aandachtsgebieden en brand- en explosievoorschriftengebied

Ten aanzien van het brandaandachtsgebied van de buisleiding wordt het aanwijzen van een voorschriftengebied niet noodzakelijk geacht. Er worden geen (zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk gemaakt en er worden geen functies met beperkt zelfredzame personen mogelijk gemaakt. Bovendien is niet bewezen dat de maatregelen uit het Bbl binnen het brandaandachtsgebied voldoende effectief zijn. Zeker binnen de 100%-letaliteitszone zullen dergelijke maatregelen niet voldoende zijn om te voorkomen dat de bebouwing brand zal vatten. Er kan naar verwachting een voldoende hoog beschermingsniveau worden gerealiseerd zonder verplichte bouwkundige maatregelen. Dit is het eenvoudigst door begeleiding bij graafwerkzaamheden rond de buisleiding te vragen bij de Gasunie.

Ten aanzien van de nabijgelegen N-weg wordt het aanwijzen van een voorschriftengebied eveneens niet noodzakelijk geacht. Het wegvak is niet in Regeling basisnet aangewezen waardoor het aantal transportbewegingen naar verwachting laag zal zijn. Bovendien komen de bedrijven maar voor een klein deel binnen de explosie- en brandaandachtsgebieden zoals die voor transport van gevaarlijke stoffen gelden.

Voor gifwolken bestaat geen voorschriftengebied. Er bestaat vanuit het Bbl basisbescherming ten aanzien van calamiteiten die de luchtkwaliteit negatief beïnvloeden.

#### **5.4.1 Afstand houden van het aandachtsgebied**

Bescherming bieden is het best te realiseren door, waar het mogelijk is, gebouwen en locaties waar mensen zich kunnen bevinden buiten aandachtsgebieden te plaatsen en door rekening te houden met onderlinge beïnvloeding of domino-effecten als gevolg van het plaatsen van activiteiten in elkaars aandachtsgebieden.

Ten aanzien van de buisleidingen is afstand houden van het aandachtsgebied niet mogelijk. Het merendeel van de ontwikkellocatie ligt binnen het aandachtsgebied. Een andere locatie is om zowel eigendom-technische, stedenbouwkundige, als praktische redenen onwenselijk. De gekozen locatie vormt een logische uitbreiding op het bestaande bedrijventerrein en ligt gunstig vanwege de aansluiting op de A326. Wel liggen de bouwvlakken buiten de belemmeringszone rond de buisleiding wat in ieder geval waarborgt dat woningen buiten de belemmeringszone komen te liggen. De buisleiding heeft ter hoogte van het besluitgebied geen PR-10<sup>-6</sup>-contour

Ten aanzien van de nabijgelegen N-weg is het eveneens niet wenselijk vanuit stedenbouwkundig opzicht om meer afstand te houden. Bovendien liggen maar enkele bouwvlakken binnen het explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van de nabijgelegen N-wegen. Het risico is hier relatief laag aangezien het transport van gevaarlijke stoffen naar verwachting relatief laag is en de kans op specifiek op deze locatie een calamiteit klein is.

Verder is rekening gehouden met de beoogde realisatie van windturbines aan de noordzijde van het besluitgebied. Een andere ruimtelijke procedure maakt in het noorden van de ontwikkellocatie windturbines mogelijk. Op de verbeelding is er een vrijwaringszone van circa 60 meter breed opgenomen waarin geen bebouwing mogelijk is. Rondom deze vrijwaringszone is tevens een veiligheidszone van circa 55 meter (ongeveer 115 meter vanuit de plek van de windmolens) aanwezig, waarin kwetsbare gebouwen niet toegestaan zijn. Alle voorzorgsmaatregelen zijn reeds getroffen.

#### **5.4.2 Waarderen al bestaande bescherming**

De bestuurlijke afwegingen in het kader van artikel 5.15 Bkl maken altijd onderdeel uit van het bredere perspectief van de Omgevingswet en het Bkl. Er zijn ten aanzien van de buisleiding geen maatregelen aanwezig. Ook zijn er geen hoogte verschillen of grondwallen aanwezig die gebruikt kunnen worden ter bescherming.

#### **5.4.3 Overwegen aanvullende bescherming**

Het bevoegde gezag heeft binnen het stelsel van de Omgevingswet diverse maatregelen tot haar beschikking om mensen te beschermen die binnen aandachtsgebieden verblijven. Deze zogenoemde gereedschapskist kan worden gebruikt om te komen tot een combinatie van maatregelen die zorgen dat de veiligheid voldoende is gewaarborgd en milieu en gezondheid voldoende zijn beschermd. De gereedschapskist bestaat uit de volgende maatregelen:

- afstand houden tot de risicobron binnen het aandachtsgebied;

- aanvullende risicocommunicatie;
- beperken personendichtheden in de omgeving van de risicobron;
- vlucht- en schuilmogelijkheden;
- omgevingsmaatregelen;
- aanvullende bouwmaatregelen.

#### **5.4.4 Afstand houden binnen het aandachtsgebied**

Er wordt afstand gehouden tot de belemmeringszone van de buisleidingen en van de windturbines. Meer afstand houden is stedenbouwkundig onwenselijk.

#### **5.4.5 Aanvullende risicocommunicatie**

Bij een calamiteit, waarbij er een brand of explosie plaatsvindt, is het belangrijk dat de aanwezigen in het besluitgebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij dat incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert. De standaard risicocommunicatie (artikel 46 Wet veiligheidsregio's) biedt mensen in een aandachtsgebied onvoldoende bescherming tegen de gevaren van gifwolk. Daarom is het nodig dat binnen aandachtsgebieden aanvullende risico- en crisiscommunicatie wordt georganiseerd. Er moet daarbij zowel aandacht zijn voor communicatie voorafgaand aan een mogelijk ongeval (risicocommunicatie), alsook voor communicatie tijdens een ongeval (crisiscommunicatie). In de verdere planinvulling wordt dit geborgd.

#### **5.4.6 Beperken personendichtheden**

Het beperken van het aantal aanwezigen in een aandachtsgebied kan door gebouwen of locaties waar veel mensen verblijven of activiteiten waar veel mensen bij betrokken zijn op afstand (zo ver mogelijk) van activiteiten met gevaarlijke stoffen te realiseren. Een andere manier om de populatiedichtheid te beperken is een aandachtsgebied in te richten met gebruiksfuncties waar weinig mensen verblijven of waar mensen relatief kort verblijven. Rekening houden met de zelfredzaamheid kan door zeer kwetsbare en kwetsbare gebouwen en locaties op een zo groot mogelijke afstand van de risicobron te realiseren. In dit geval gaat het om beperkt kwetsbare gebouwen met naar verwachting zelfredzame aanwezigen.

Bij graafwerkzaamheden rond de buisleidingen dient het aantal aanwezigen beperkt te worden. Zo wordt het groepsrisico sterk beperkt. Aangeraden wordt om bij de GasUnie begeleiding van graafwerkzaamheden te vragen. Dit dient in de omgevingsvergunning voor de bouw te worden geborgd.

### **5.5 Beheersbaarheid/bestrijdbaarheid**

Allereerst is het voor de bestrijdbaarheid van een ramp of zwaar ongeval van belang om de aanrijdtijden van de brandweer voor het plangebied te inventariseren. Vanuit brandweerkazerne Wijchen is de ontwikkellocatie binnen 6 minuten te bereiken, vanuit brandweerkazerne Beuningen ook binnen 6 minuten. Geconcludeerd

wordt dat het besluitgebied en diens directe omgeving goed bereikbaar is voor de brandweer. Er dienen genoeg opstel plaatsen voor de brandweer te zijn rond en binnen het projectgebied. De bereikbaarheid is verbeterd door een calamiteitenroute aan de noordoostzijde van het besluitgebied te realiseren. Dit is opgenomen in de regels en verbeelding bij het plan.

Ten aanzien van het brand- en explosiescenario, zet de brandweer in op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron, door de brand onder controle te brengen. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het besluitgebied.



Verloop bij grootschalig brandweer optreden (Bron: <https://scenario boeken.nipv.nl/>)

### 5.5.1 Bluswatervoorzieningen

Verder is het van belang dat zich in de ontwikkellocatie voldoende bluswatervoorzieningen bevinden. Ten tijde van de projectinvulling moet contact worden opgenomen met de veiligheidsregio om dit te waarborgen. Het is onbekend of er primaire bluswatervoorziening aanwezig is.

### 5.5.2 Omgevingsmaatregelen

Het realiseren van omgevingsmaatregelen ten aanzien van de buisleidingen is aan te raden. Dit kan in de vorm van een extra laag grond om de leidingen af te dekken of beschermende dijken langs de leiding. In ieder geval liggen de bouwvlakken buiten de belemmeringszone van de leidingen. Zo wordt de kans op een ongeval verkleind en zullen effecten mogelijk beperkt blijven. Ten aanzien van de N847 worden dergelijke maatregelen niet noodzakelijk geacht. Het aantal stoftransporten over dit wegvak is naar verwachting relatief laag.

### 5.5.3 Vluchtwegen

Als een brand of explosie zich voordoen is wel van belang om vluchtwegen paraat te hebben. De mensen zouden in de richting van Wijchen ten aanzien van de N847 moeten kunnen vluchten en ten aanzien van de buisleidingen in noordelijke richting langs de Wilhelminalaan. In elk geval vluchten van de bron af. Hiertoe dienen de beoogde gebouwen voldoende nooduitgangen van de risicobronnen af te hebben en dienen er in het besluitgebied geen doodlopen vluchtroutes te zijn.

#### **5.5.4 Schuilen**

In dit geval zijn brand- en explosiescenario's het meest relevant. Ten aanzien van een calamiteit waarbij brand of een explosie op korte afstand van het besluitgebied plaatsvindt is schuilen niet het beste handelingsperspectief. Het volledig brand en explosieveilig maken voor langdurig schuilen is niet mogelijk. Wel kan de brandweerstandheid worden verhoogd door de minimale brandklasse van gevels en daken te verhogen. Echter, mede gezien de beperkte effectiviteit wordt dit niet geadviseerd. Er worden immers geen (zeer) kwetsbare gebouwen of locaties mogelijk gemaakt met minder zelfredzame aanwezigen, er kan in noordelijke richting gevluht worden van de risicobron af via de calamiteitenroute en gezien de beperkte effectiviteit zijn dergelijke maatregelen ook niet kosteneffectief. Ten aanzien van het explosiescenario van de N847 wordt dit niet noodzakelijk geacht gezien de naar verwachting lage vervoersaantallen, beperkte kwetsbaarheid van de ontwikkeling en verwachte lage aanwezigheidsaantallen.

#### **5.5.5 Bedrijfshulpverlening**

Aangezien het besluitgebied van verschillende kant langs risicobronnen ligt is het belangrijk dat er voldoende bedrijfshulpverleners aanwezig zijn. Zij moeten op de hoogte zijn van de relevante ongevalsscenario's, het beste handelingsperspectief en het ontruimen en vluchten in goede banen leiden.

## 6 Conclusie

Uit de risicoanalyse blijkt dat de ontwikkellocatie binnen het aandachtsgebied ligt van verschillende risicobronnen. Het gaat om het brandaandachtsgebied van hoge-druk aardgastransportleidingen A-524, A-533, het brand en explosieaandachtsgebied van N847 en de PR 10-6 van de toekomstige windturbines. De toename van het aantal aanwezigen overschrijdt de niet oriëntatiewaarde. Wel bedraagt de toename van het groepsrisico meer dan 10% ten aanzien van buisleiding A-524. In het kader van de te doorlopen juridisch-planologische procedure is een afweging van de inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico opgesteld. Uitgaande van de opgenomen afweging van het groepsrisico en de inrichting van de fysieke leefomgeving zouden maatregelen kunnen worden overwogen in samenspraak met de veiligheidsregio en gemeente, voor zover nog niet van toepassing. Te denken valt aan vluchtwegen en goede risicocommunicatie. Ten aanzien van de bebouwing dient de gemeente bouwkundige maatregelen te overwegen om de brandwerendheid te verhogen. Zeker voor de eerste rij bebouwing langs de buisleidingen dient de gemeente dit te overwegen. De maatregelen moeten in de omgevingsvergunning geborgd worden en het restrisico moet worden geaccepteerd.

Gezien voorgaande kan er sprake zijn van een veilige en gezonde leefomgeving en bestaat er geen belemmering vanuit het aspect omgevingsveiligheid voor de beoogde ontwikkeling.

**P.M.**

**Er dient advies bij de veiligheidsregio te worden opgevraagd.**

# Bijlagen



# **Bijlage 1: kwantitatieve risicoanalyse buisleidingen huidige situatie**

# Kwantitatieve Risicoanalyse

## Huidige situatie Wijchen Bijsterhuizen

Door:  
SAB

### Inhoud

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Inleiding .....                                                                                              | 4  |
| 2 Invoergegevens .....                                                                                         | 6  |
| 2.1 Interessegebied .....                                                                                      | 6  |
| 2.2 Relevante leidingen .....                                                                                  | 6  |
| 2.3 Populatie.....                                                                                             | 11 |
| 3 Plaatsgebonden risico .....                                                                                  | 14 |
| 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-505-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 14 |
| 3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-507-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 15 |
| 3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-524-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 15 |
| 3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-524-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 16 |
| 3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-533-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 16 |
| 3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-533-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 17 |
| 3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....   | 17 |
| 3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-555-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 18 |
| 3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-663-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 18 |
| 3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-663-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 19 |
| 3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-664-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 19 |
| 3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-674-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 20 |
| 3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 20 |
| 3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 21 |
| 3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 21 |
| 3.16 Figuur 3.16 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 22 |

|      |                                                                                                            |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.17 | Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 22 |
| 3.18 | Figuur 3.18 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 23 |
| 3.19 | Figuur 3.19 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 23 |
| 3.20 | Figuur 3.20 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 24 |
| 4    | Groepsrisico screening .....                                                                               | 25 |
| 4.1  | Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-505-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....     | 25 |
| 4.2  | Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-507-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....     | 26 |
| 4.3  | Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-524-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....     | 26 |
| 4.4  | Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-524-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....     | 27 |
| 4.5  | Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-533-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....     | 28 |
| 4.6  | Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-533-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....     | 29 |
| 4.7  | Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 30 |
| 4.8  | Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-555-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....     | 31 |
| 4.9  | Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-663-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....     | 32 |
| 4.10 | Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-663-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 33 |
| 4.11 | Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-664-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 34 |
| 4.12 | Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-674-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 35 |
| 4.13 | Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 36 |
| 4.14 | Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 37 |
| 4.15 | Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 38 |
| 4.16 | Figuur 4.16 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 39 |
| 4.17 | Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 40 |
| 4.18 | Figuur 4.18 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 41 |
| 4.19 | Figuur 4.19 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 42 |
| 4.20 | Figuur 4.20 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 43 |

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5 FN curves.....                                                                                                                                               | 45 |
| 5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8958_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00 .....     | 45 |
| 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8958_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00 .....     | 45 |
| 5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8958_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4230.00 en stationing 5230.00 .....    | 46 |
| 5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8958_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....           | 46 |
| 5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8958_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4240.00 en stationing 5240.00 .....    | 46 |
| 5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8958_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....           | 47 |
| 5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8958_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....    | 47 |
| 5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 8958_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....       | 47 |
| 5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 8958_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....           | 48 |
| 5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 8958_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 2050.00 .....  | 48 |
| 5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 8958_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....     | 48 |
| 5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 8958_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....     | 49 |
| 5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 8958_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....  | 49 |
| 5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 8958_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00.....     | 49 |
| 5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 8958_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....  | 50 |
| 5.16 Figuur 5.16 FN curve voor 8958_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1400.00..... | 50 |
| 5.17 Figuur 5.17 FN curve voor 8958_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....  | 50 |
| 5.18 Figuur 5.18 FN curve voor 8958_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 190.00 en stationing 1190.00..... | 51 |
| 5.19 Figuur 5.19 FN curve voor 8958_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....     | 51 |
| 5.20 Figuur 5.20 FN curve voor 8958_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....  | 51 |
| 6 Referenties.....                                                                                                                                             | 52 |

# 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                   | Ja                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |                            | 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                         |
| Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Openbaar                   | Ja                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | 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 ingevoerd        |
| Actuele topografische kaart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Openbaar                   | Ja indien 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                   | Nee                        |
| Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 <sup>-6</sup> per jaar zijn                                                                                                                                                                                                          | Openbaar                   |                            |
| 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 19-07-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2022\220262\_01\onderzoek en recht\EV\gegevensopvraag\Bedrijventerrein Bijsterhuizen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-07-2023.

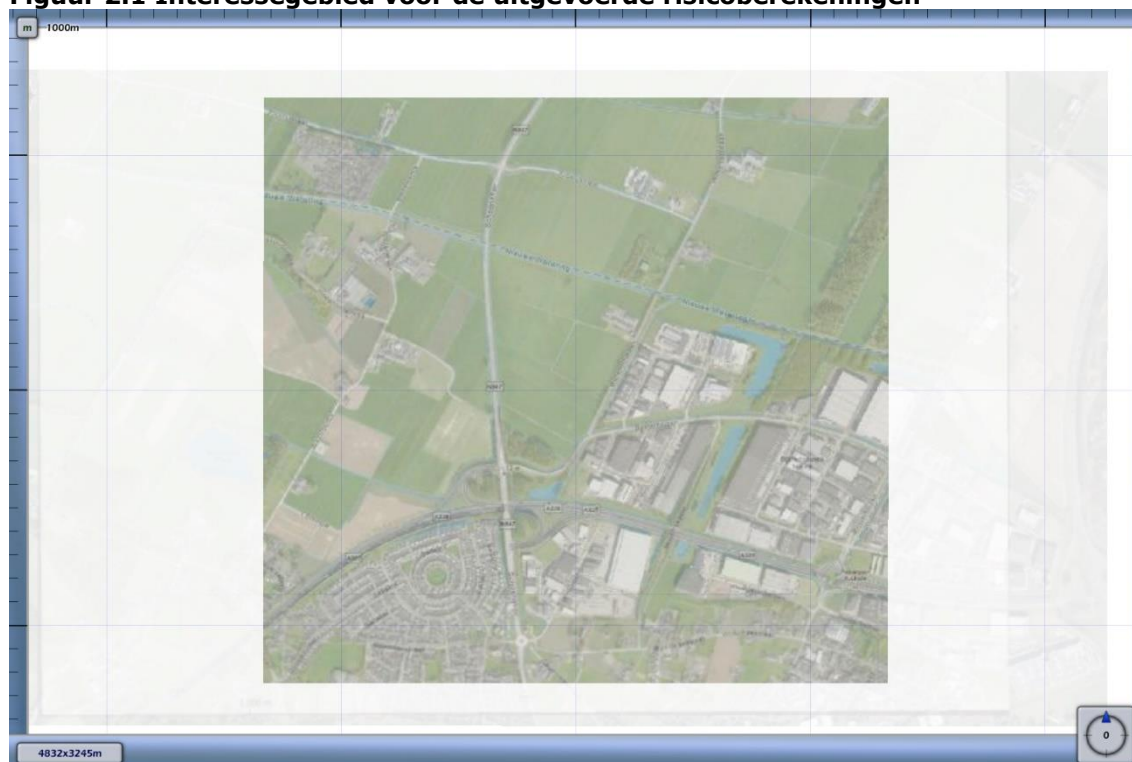
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen, Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-505-deel-1        | 914.00  | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-507-deel-1        | 1066.80 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-524-deel-1        | 1220.00 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-524-deel-2        | 1220.00 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-533-deel-1        | 1220.00 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-533-deel-2        | 1220.00 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-555-04-<br>deel-1 | 323.80  | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-555-deel-1        | 1066.80 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-663-deel-1        | 1219.00 | 79.90 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-663-deel-2        | 1219.00 | 79.90 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-664-deel-1        | 1219.00 | 79.90 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-674-deel-1        | 1219.00 | 79.90 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-575-60-<br>deel-1 | 323.90  | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-575-61-<br>deel-1 | 323.90  | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-576-02-<br>deel-1 | 406.40  | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-576-67-<br>deel-1 | 406.40  | 40.00 | 07-07-2023 |

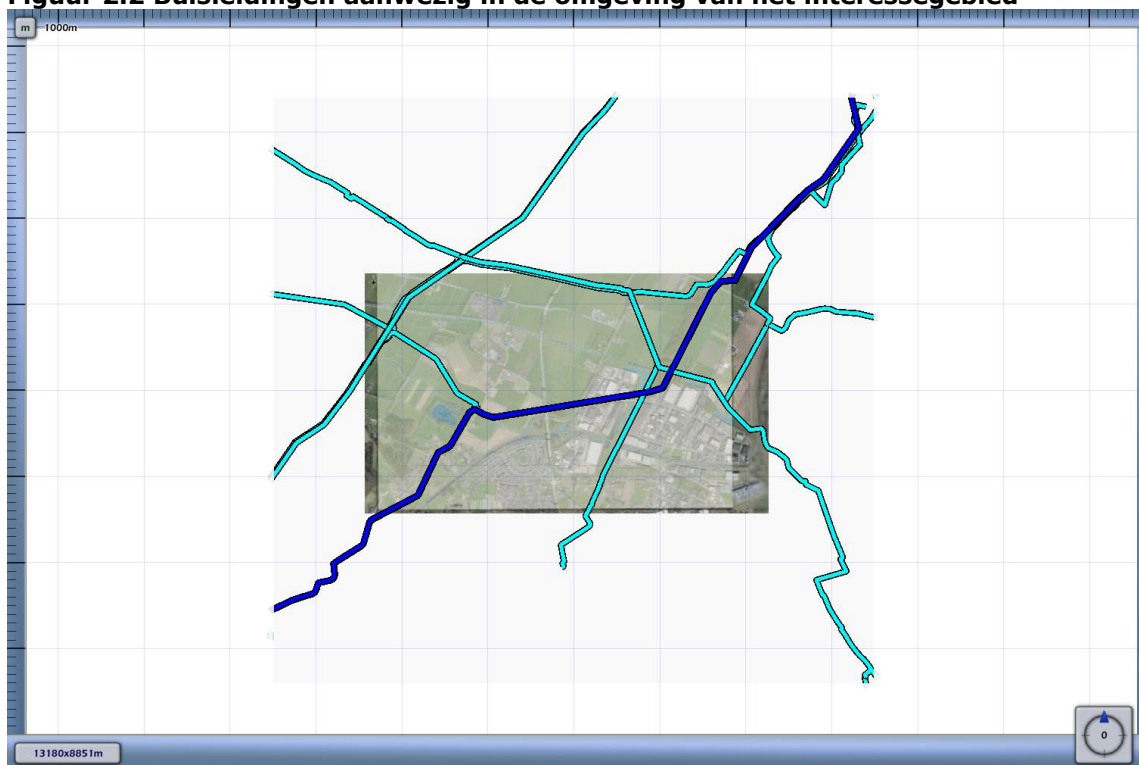


|                                |                                      |        |       |            |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------|-------|------------|
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-576-70-<br>deel-1 | 323.90 | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-576-71-<br>deel-1 | 168.30 | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-576-75-<br>deel-1 | 168.30 | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-576-01-<br>deel-1 | 168.30 | 40.00 | 07-07-2023 |

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 verstrekt is |  |

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

| Leidingnaam | Mitigerende maatregel | Begin stationing | Eind stationing |
|-------------|-----------------------|------------------|-----------------|
|             |                       |                  |                 |

|                              |                                          |          |          |
|------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
| 8958_leiding-A-524-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1313.780 | 1314.690 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 154.240  | 187.590  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 486.800  | 501.840  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 527.730  | 751.950  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 776.180  | 830.350  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 857.780  | 900.520  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 902.700  | 922.210  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 922.350  | 924.260  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 982.510  | 985.050  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1021.590 | 1022.150 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1024.110 | 1107.520 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1127.900 | 1248.320 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1272.830 | 1292.880 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1302.600 | 1307.190 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1308.800 | 1315.880 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1316.890 | 1321.910 |

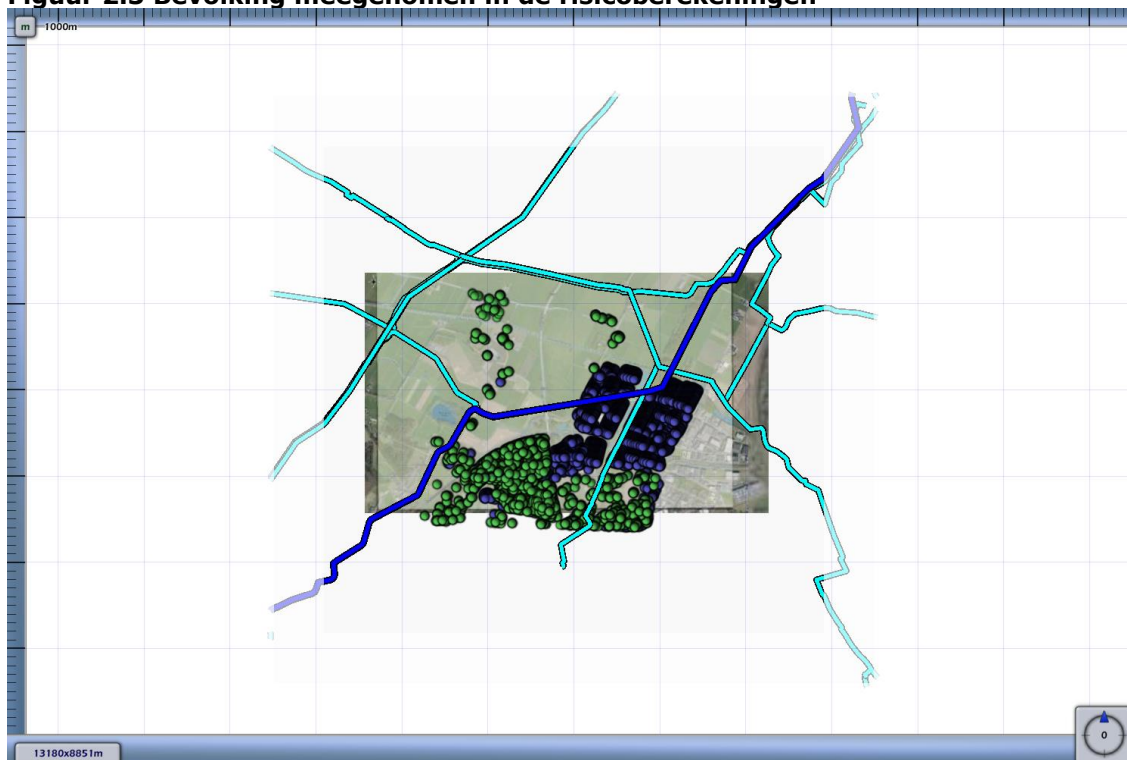
|                              |                                          |          |          |
|------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1366.250 | 1387.770 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1449.310 | 1450.570 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1453.480 | 1457.890 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1460.680 | 1479.850 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1614.680 | 1622.740 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1640.700 | 1642.950 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1671.370 | 1702.010 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1714.000 | 1716.120 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1723.050 | 1760.520 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1798.420 | 1825.170 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1846.880 | 1852.040 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1889.510 | 1899.450 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1903.970 | 1934.710 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1936.240 | 1958.700 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1963.630 | 1974.720 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1982.010 | 1989.300 |

|                              |                                          |          |          |
|------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2023.470 | 2116.320 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2141.500 | 2158.120 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2174.590 | 2177.940 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2271.750 | 2336.790 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2339.410 | 2359.740 |
| 8958_leiding-N-576-70-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 6861.050 | 6862.020 |
| 8958_leiding-N-576-01-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2217.680 | 2218.880 |

## 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 |
|-------|------|--------|-----------|--------------|---------------------|
|-------|------|--------|-----------|--------------|---------------------|

### Populatiebestanden

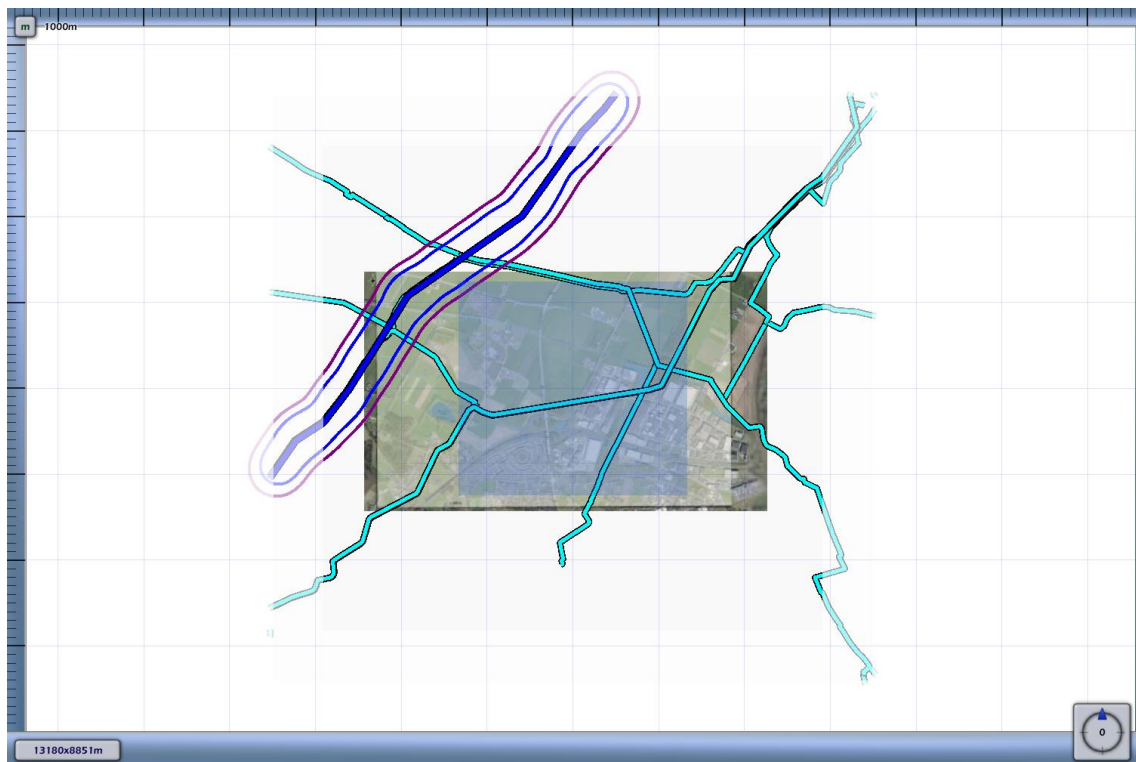
|                                                                                                                    |        |        |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------|
| Pad                                                                                                                | Type   | Aantal | Percentage Personen                  |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt            | Werken | 1664   | 100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100         |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt                            | Werken | 23     | 0 / 10 / 0 / 7 / 1 / 10 / 0 / 10 / 0 |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt                       | Werken | 4565   | 100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100         |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt | Werken | 3556   | 100 / 0 / 7 / 1 /                    |

|                                                                                                                    |               |                  |                                                                                        |  |  |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------|
|                                                                                                                    |               |                  |                                                                                        |  |  | 100/<br>100 |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen<br>_geval+1_resultaten_resultaten\<br>wonend_vakantiehuis-dag50-<br>nacht100.txt | W<br>on<br>en | 3<br>7<br>4<br>0 | 5<br>0<br>/<br>1<br>0<br>0<br>/<br>7<br>/<br>1<br>/<br>1<br>0<br>0<br>/<br>1<br>0<br>0 |  |  |             |

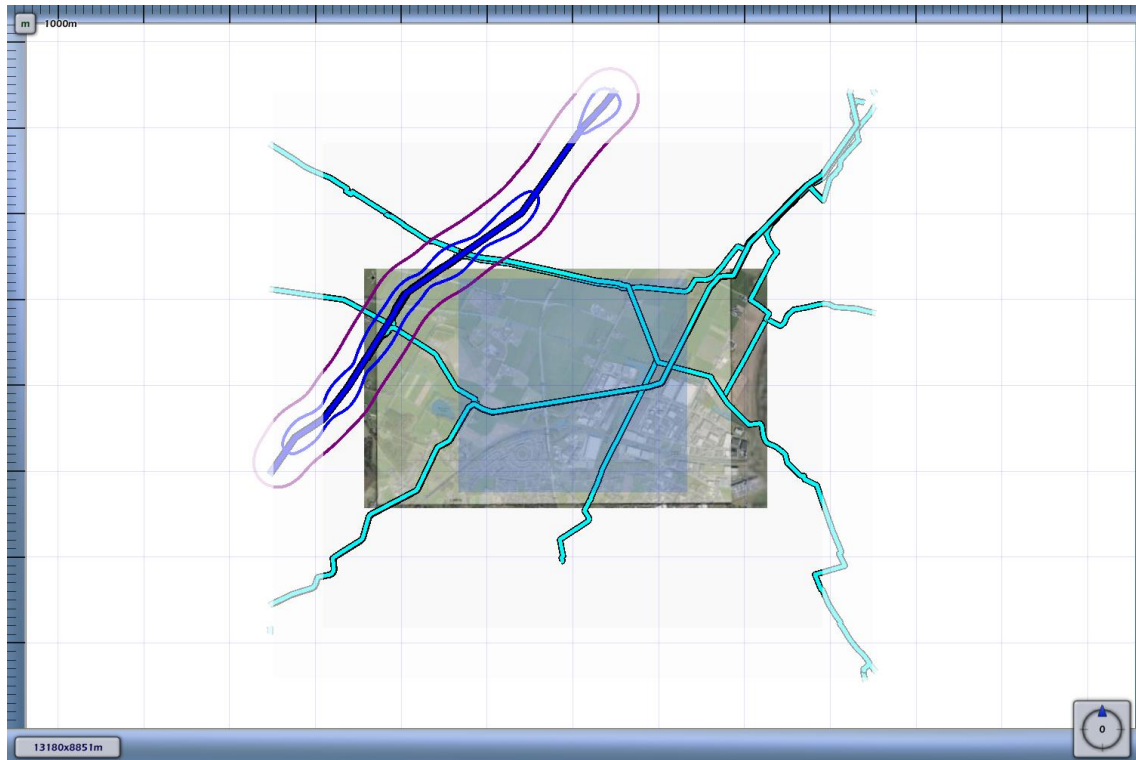
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

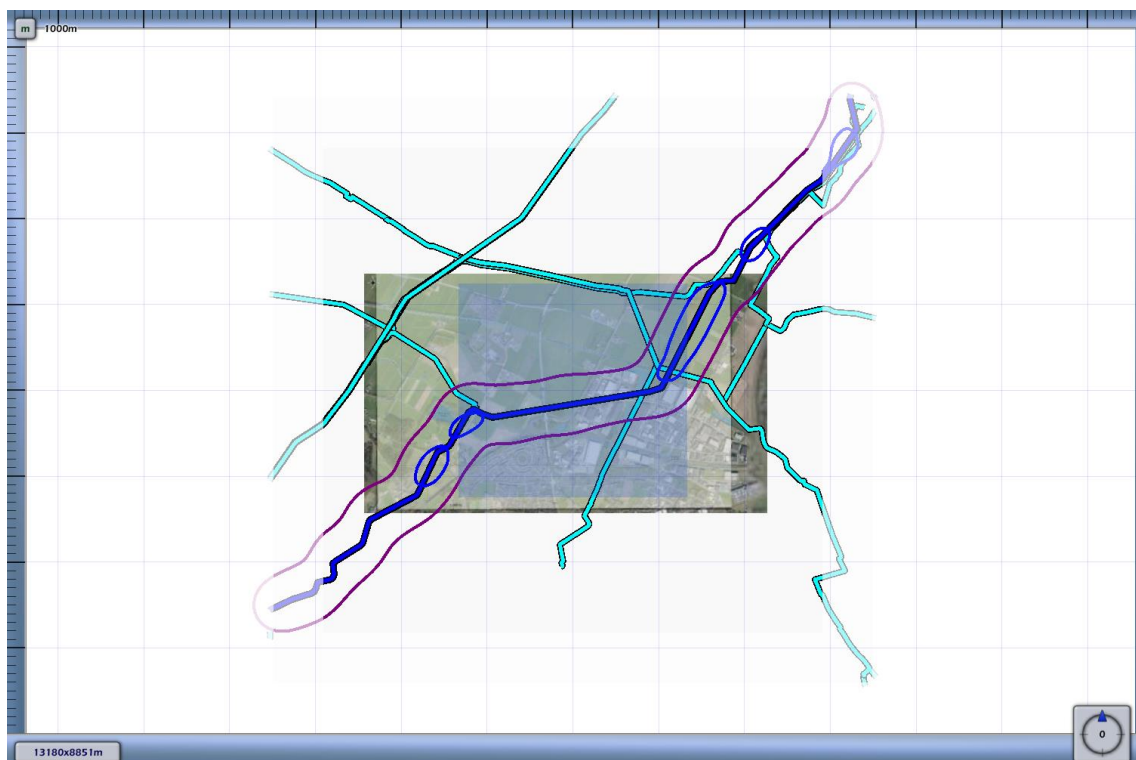
#### 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

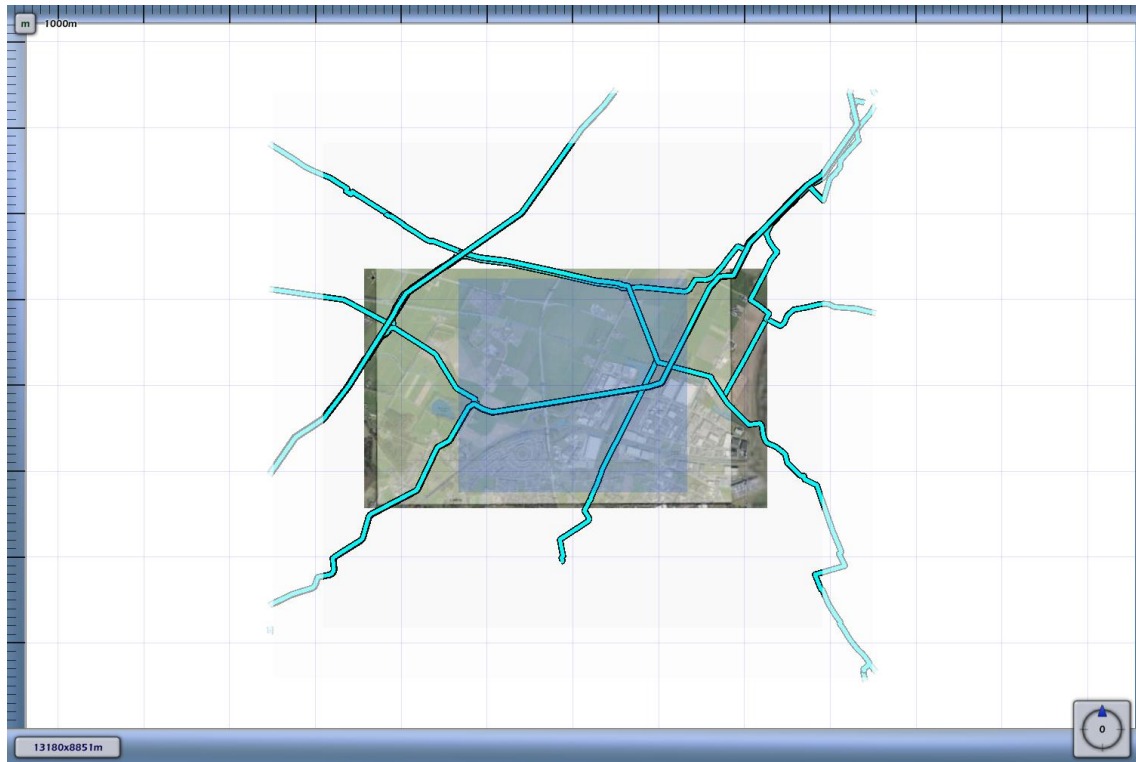


**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

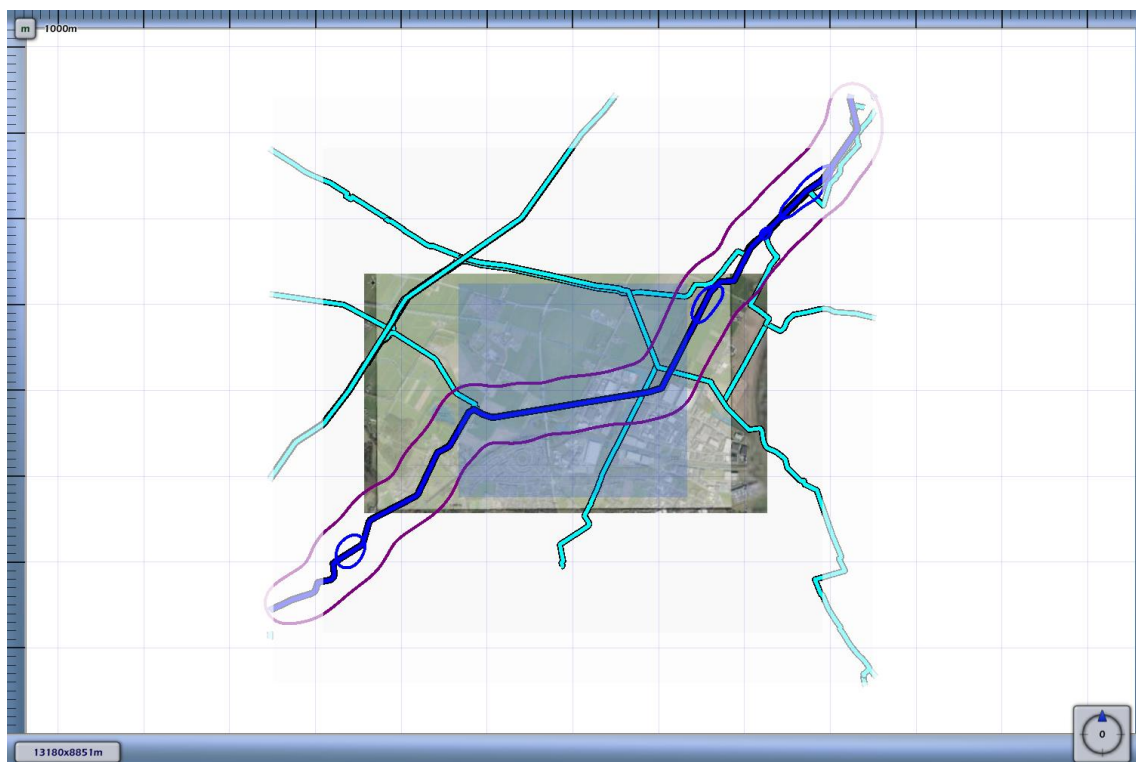




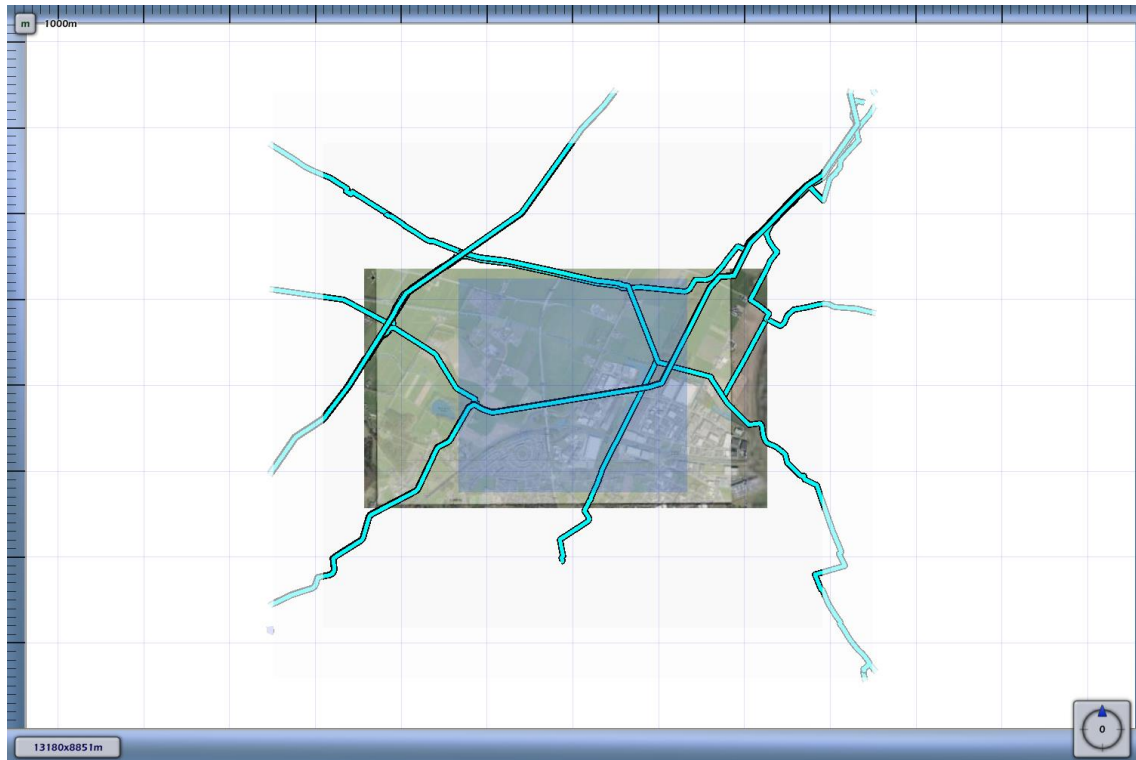
**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



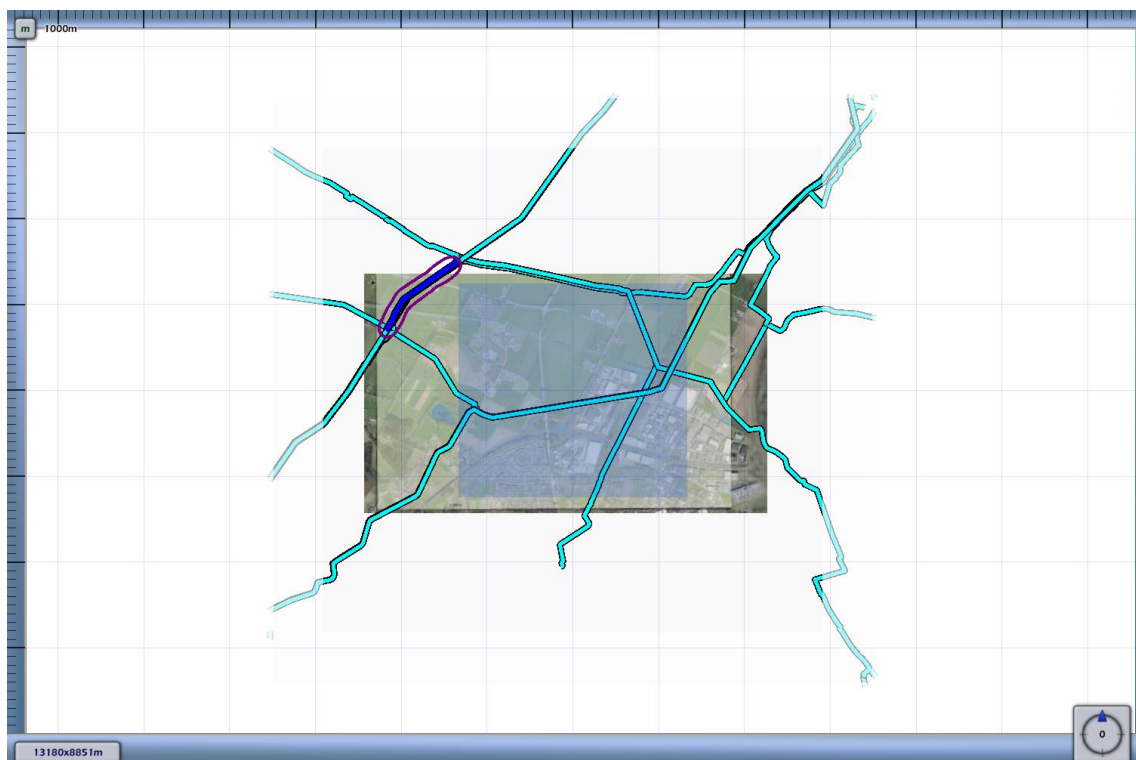
**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



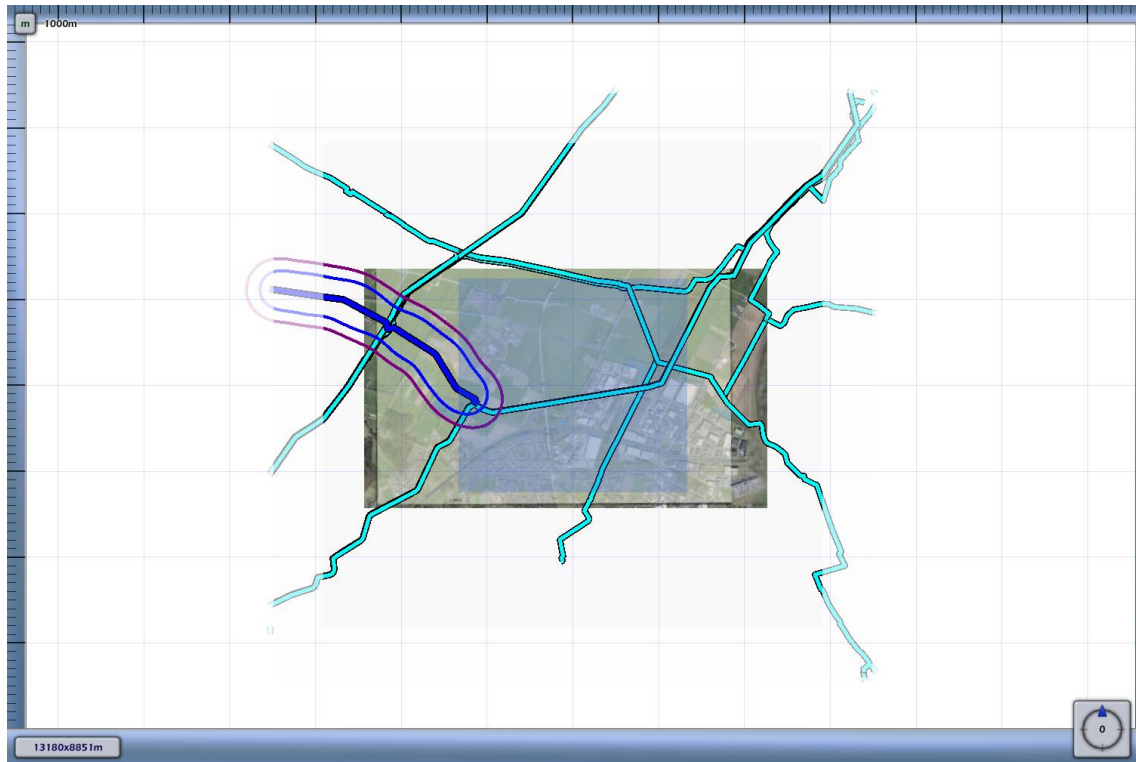
**3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



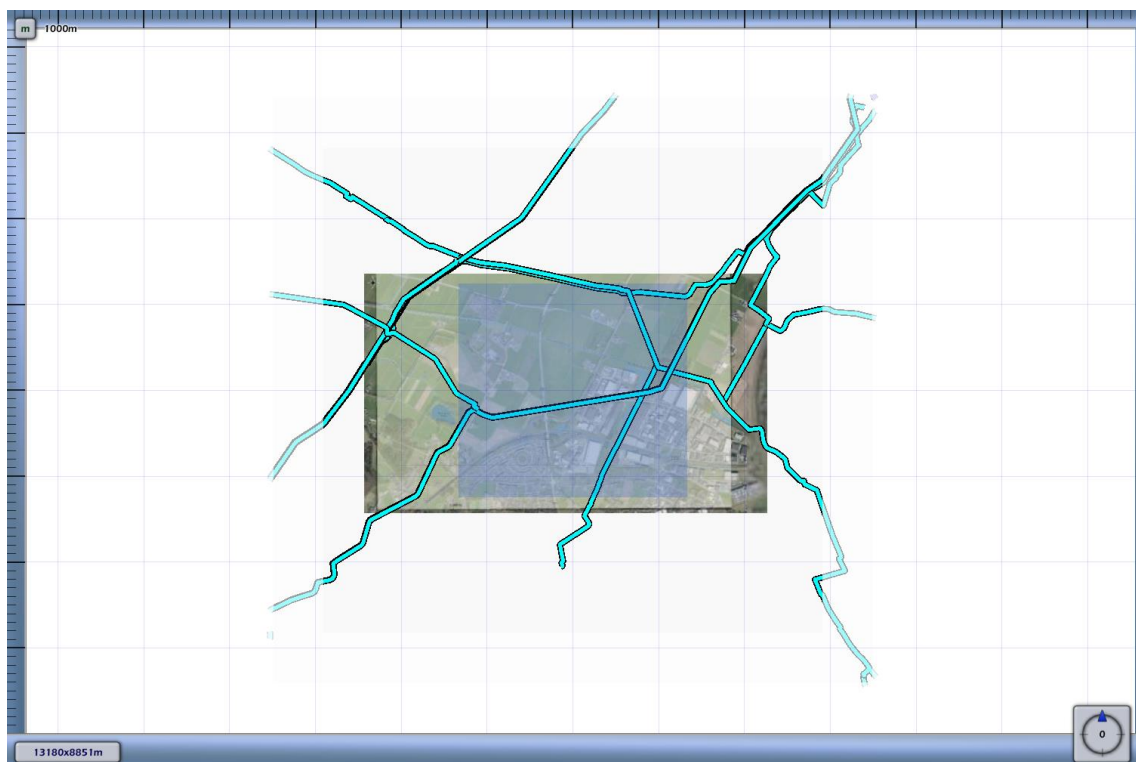
**3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



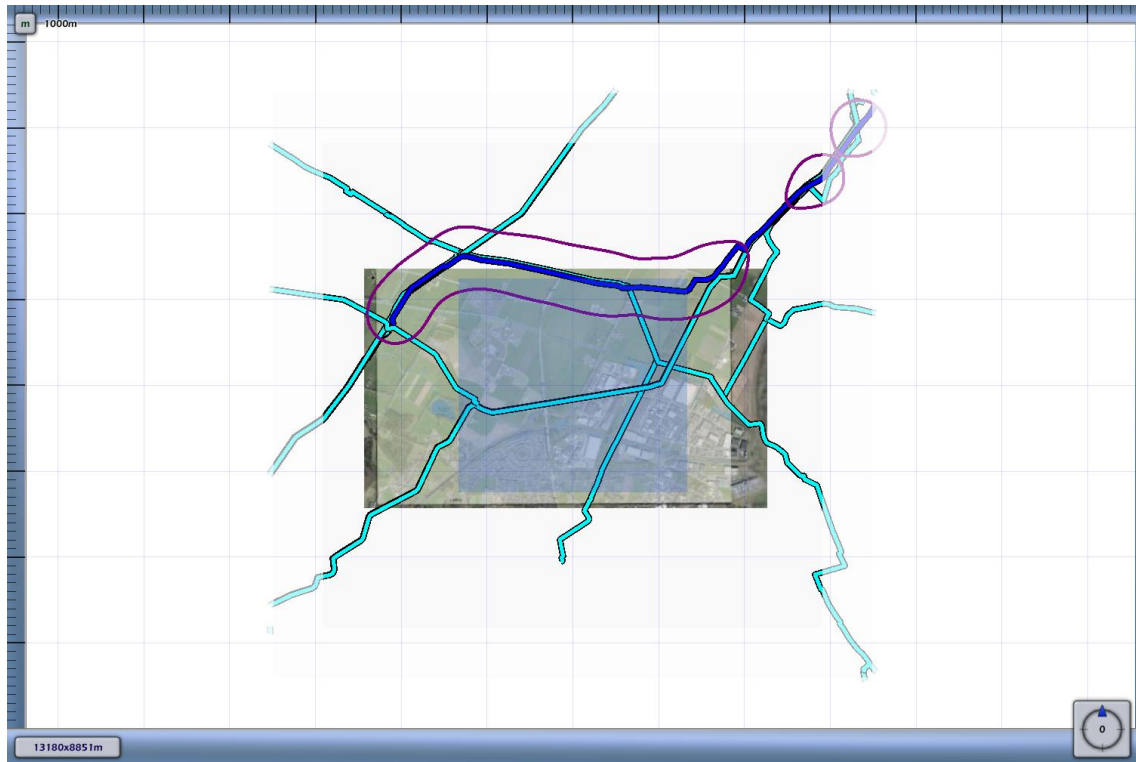
**3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



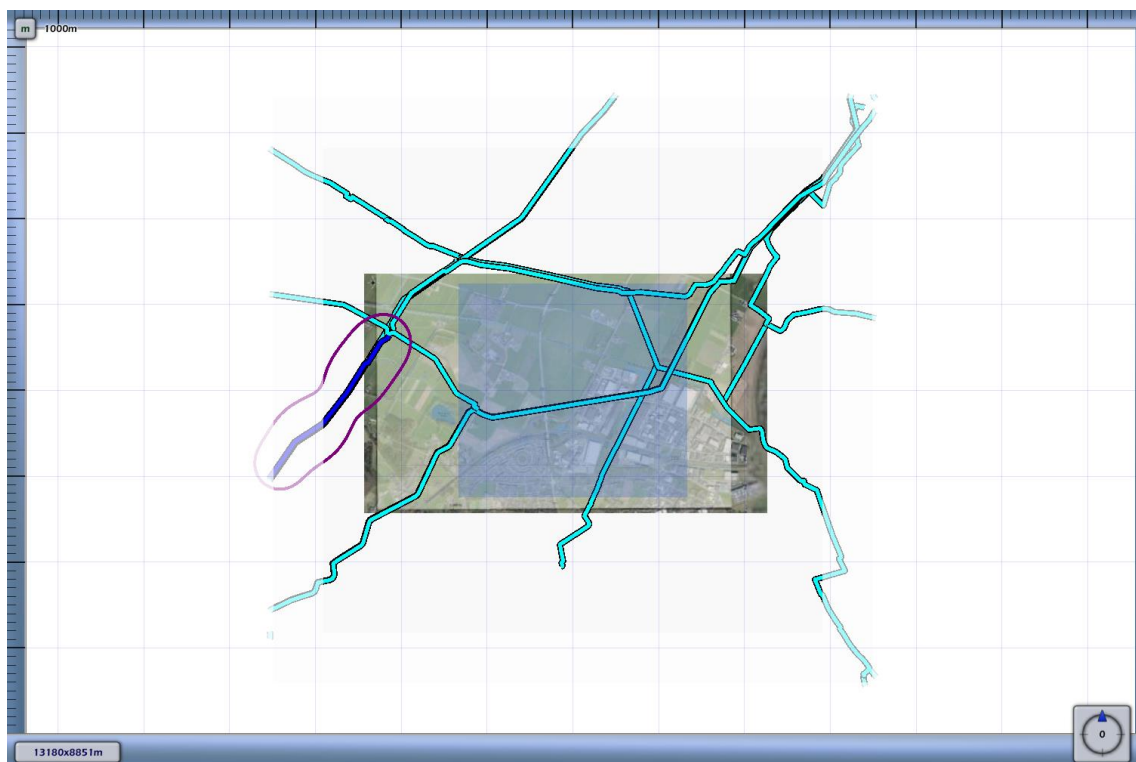
**3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



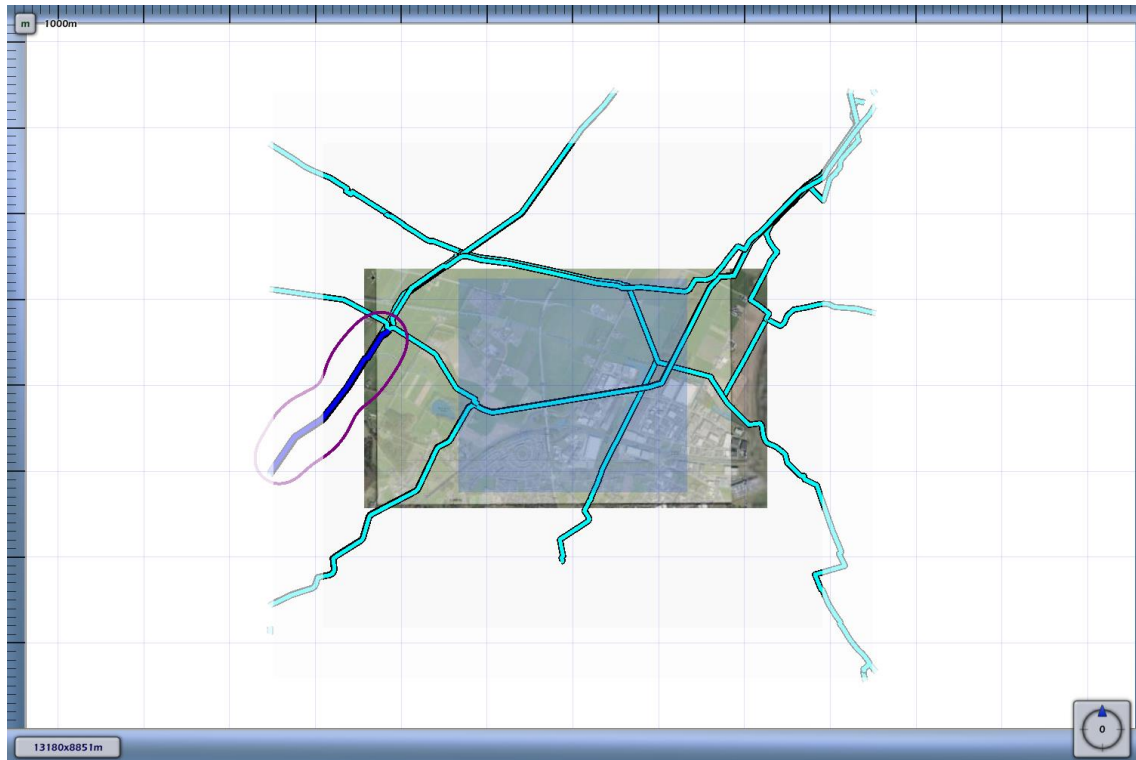
**3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



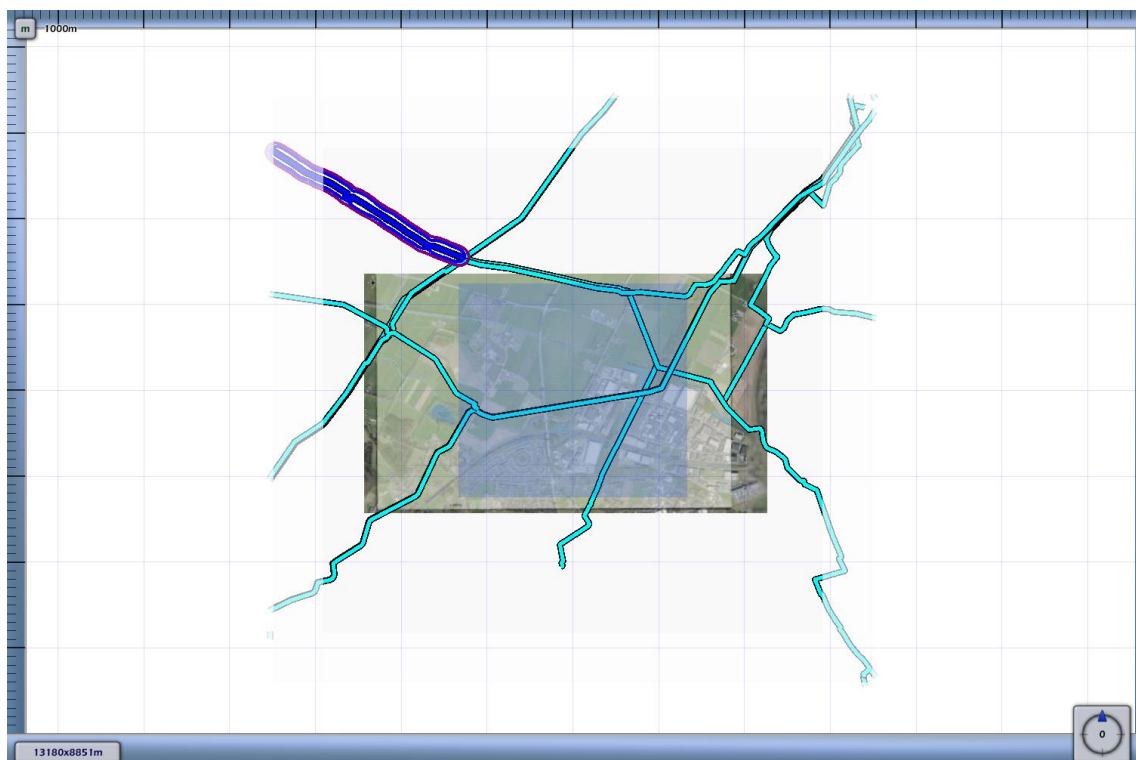
**3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

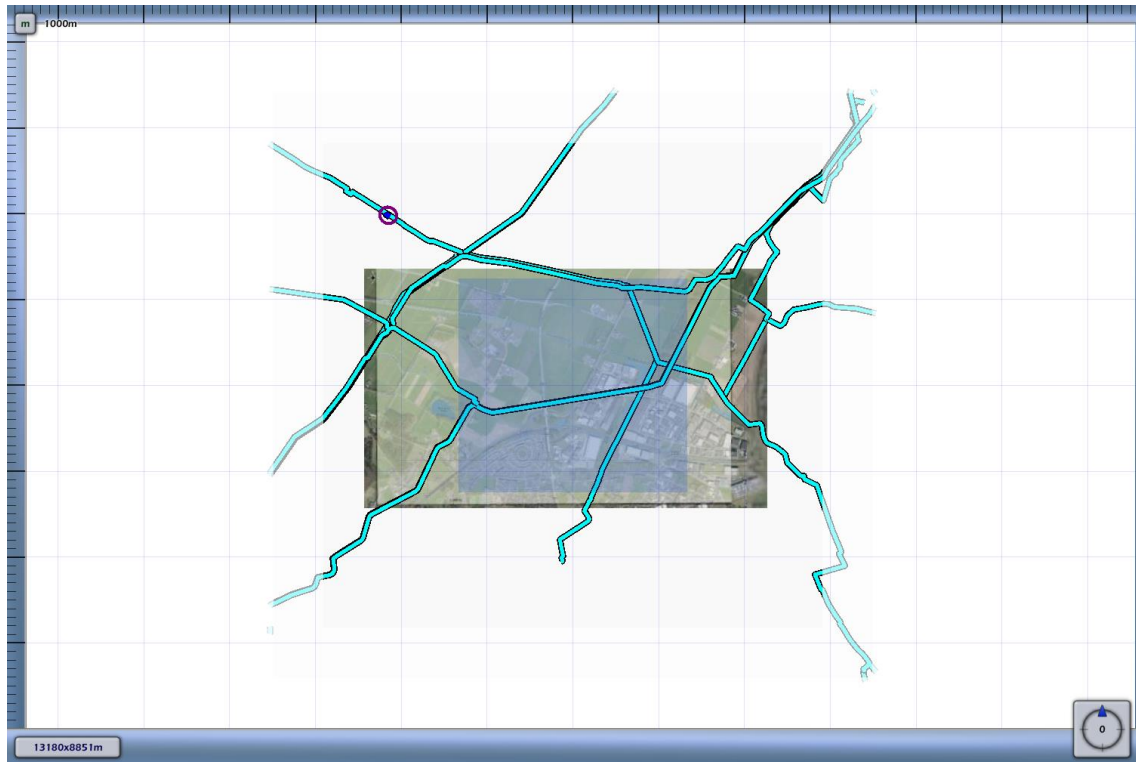


**3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

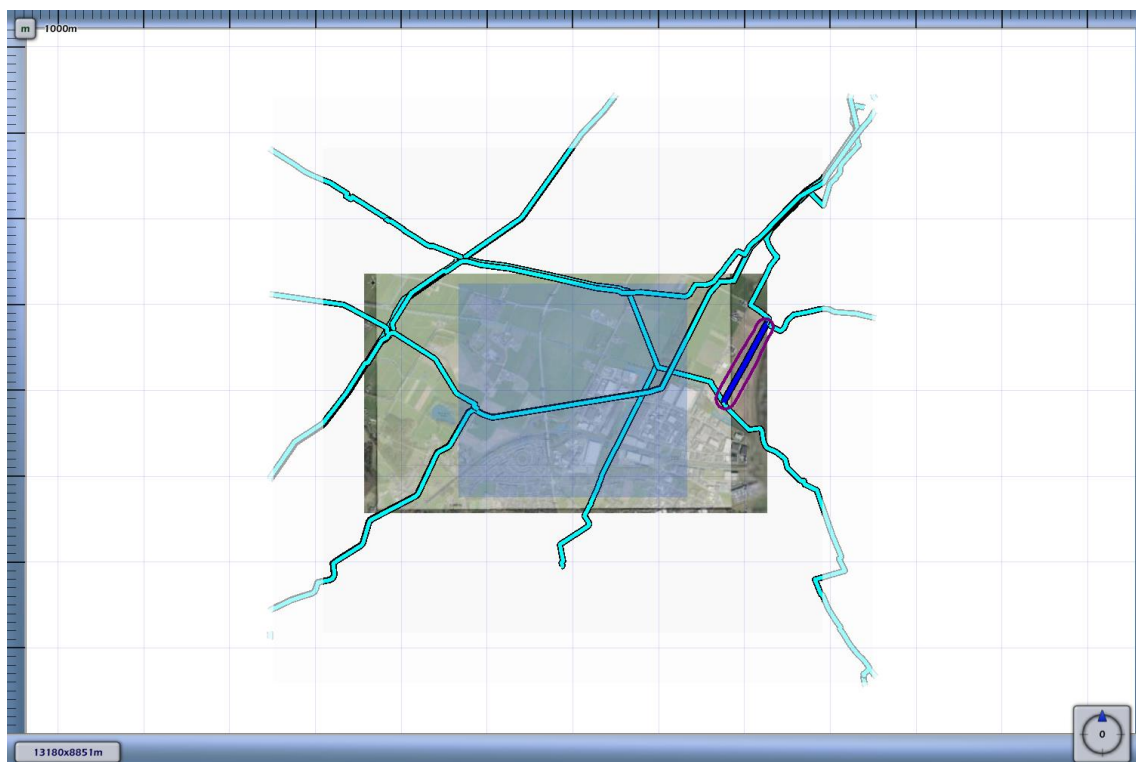




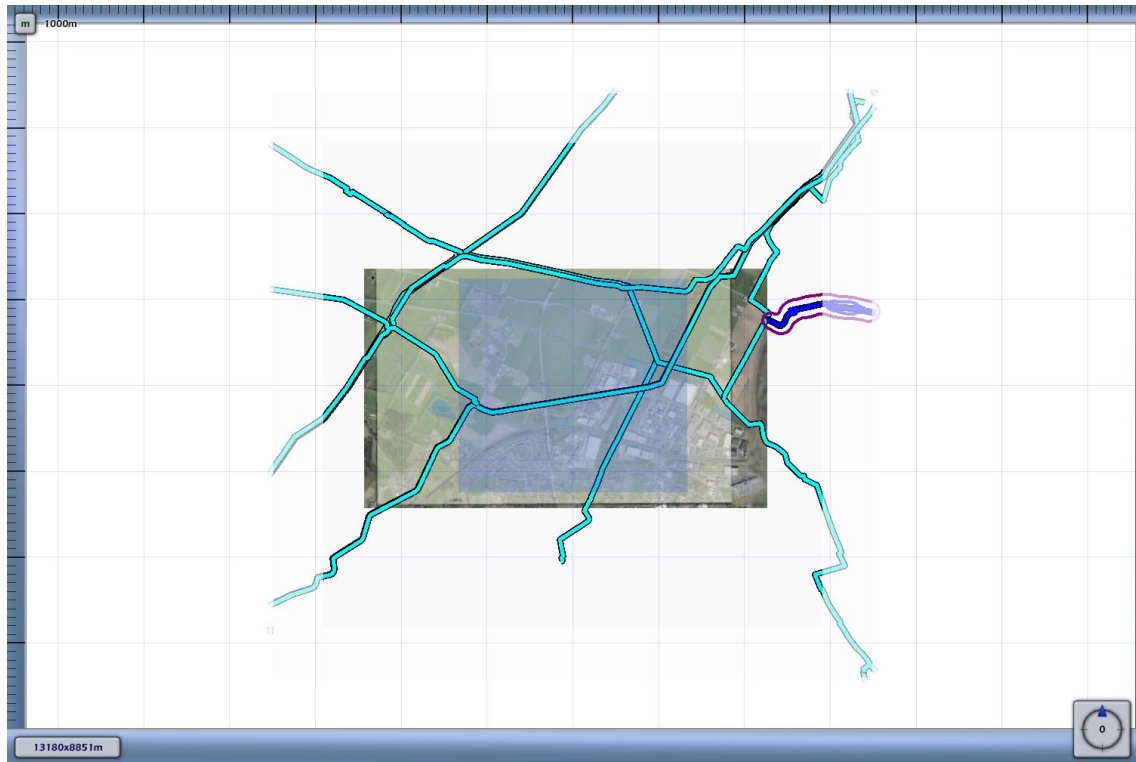
**3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



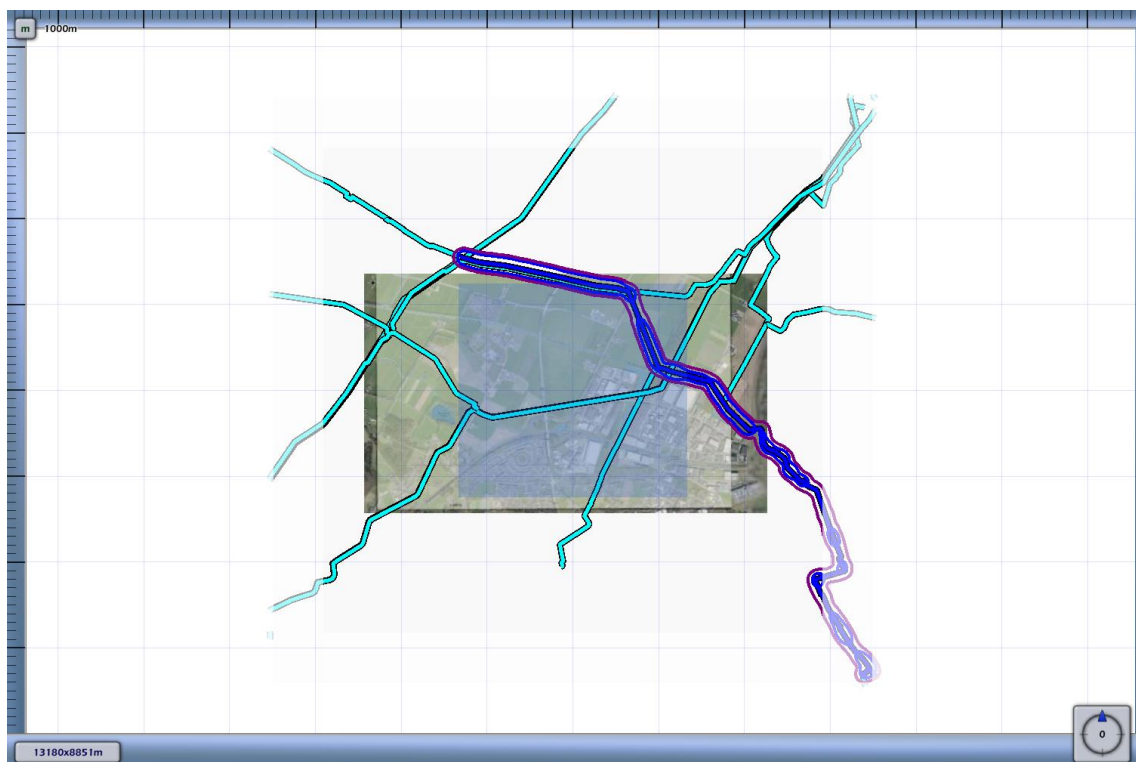
**3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



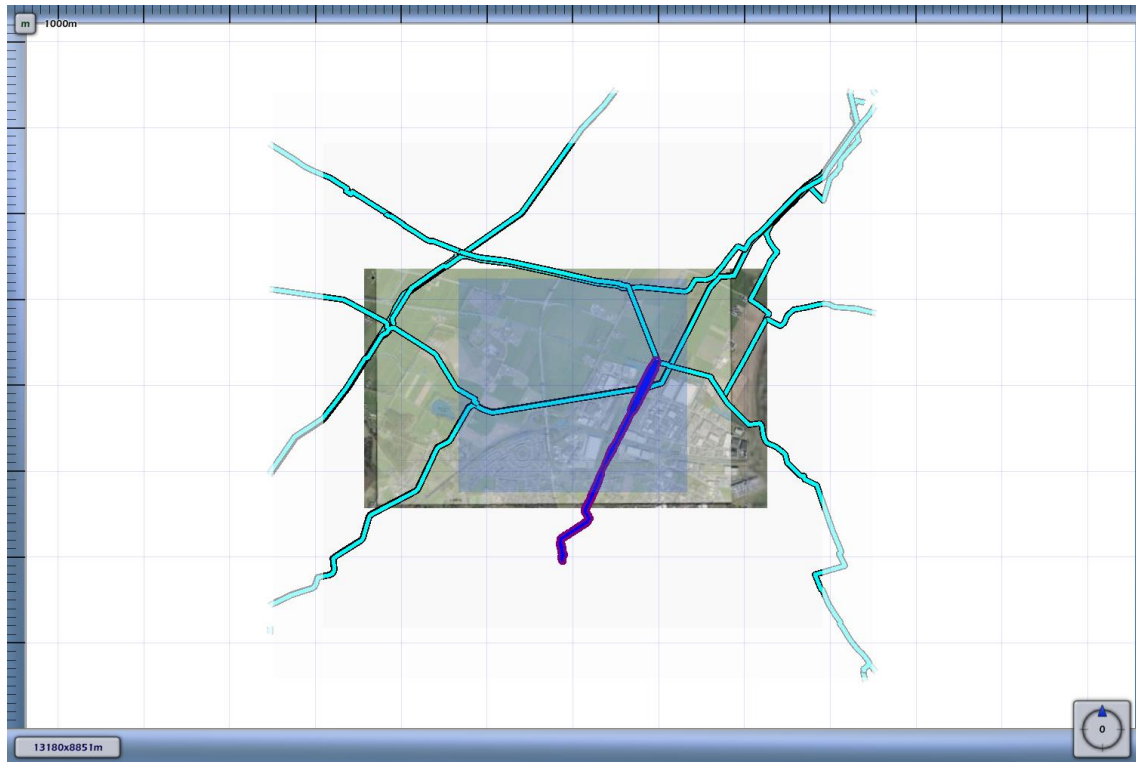
**3.16 Figuur 3.16 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



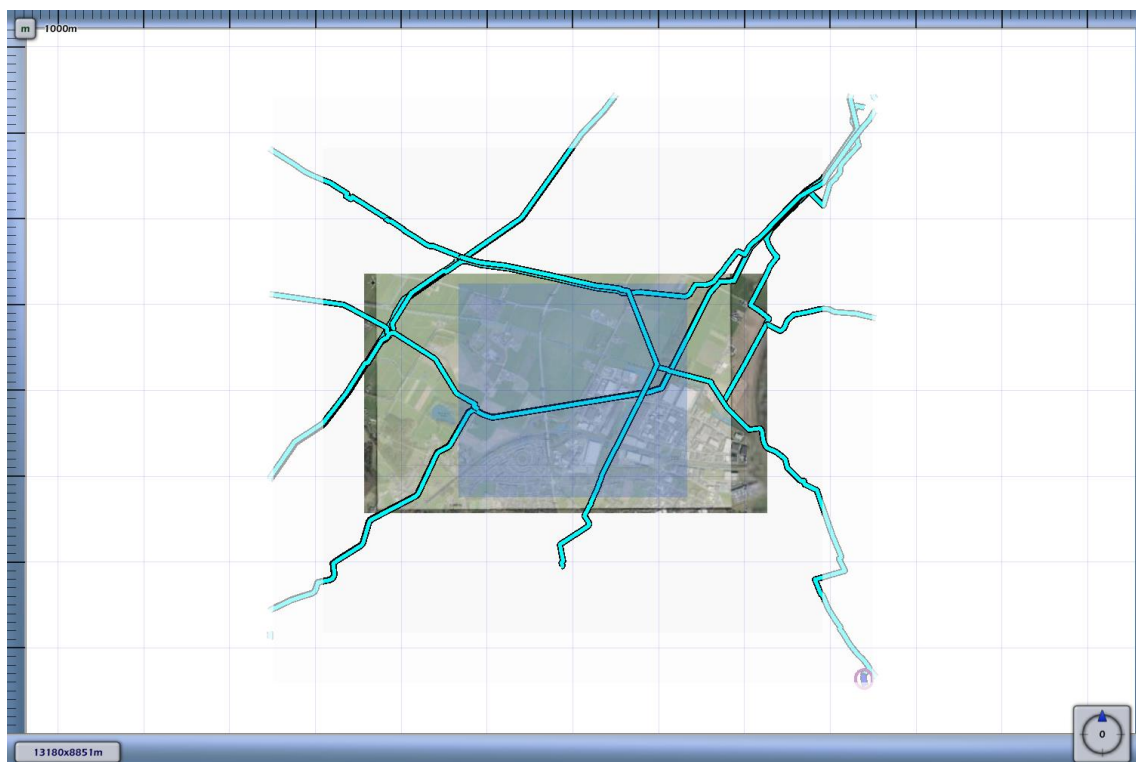
**3.17 Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.18 Figuur 3.18 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

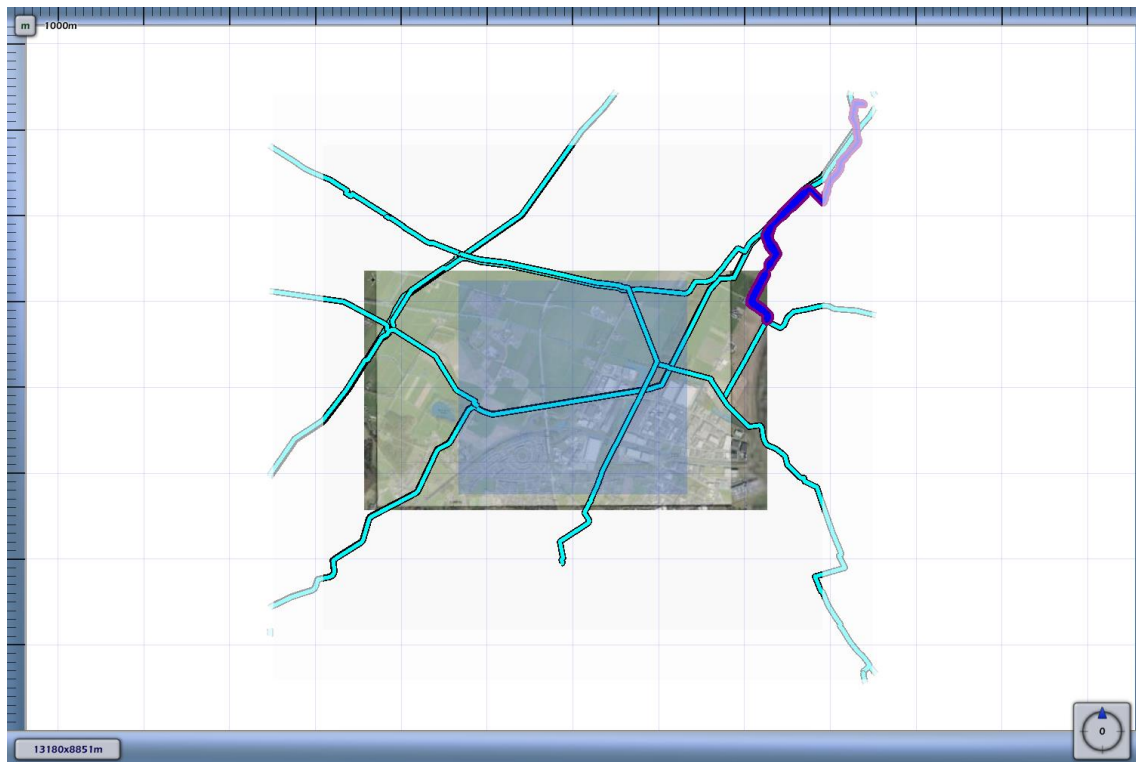


**3.19 Figuur 3.19 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





**3.20 Figuur 3.20 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



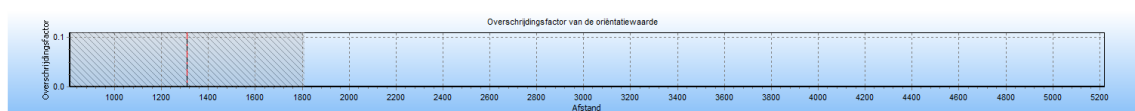
|      |                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1E-4 |  |
| 1E-5 |  |
| 1E-6 |  |
| 1E-7 |  |
| 1E-8 |  |

## 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.

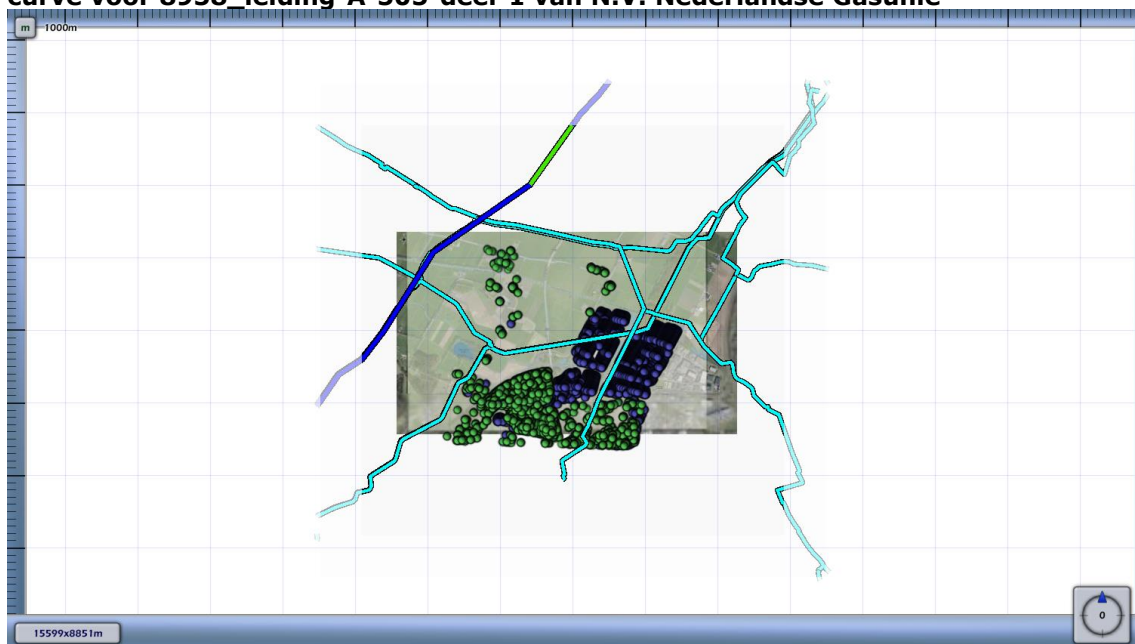
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



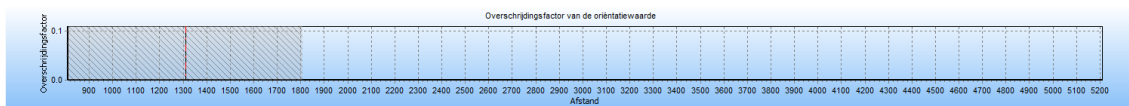
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 810.00 en stationing 1810.00. 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 8958\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



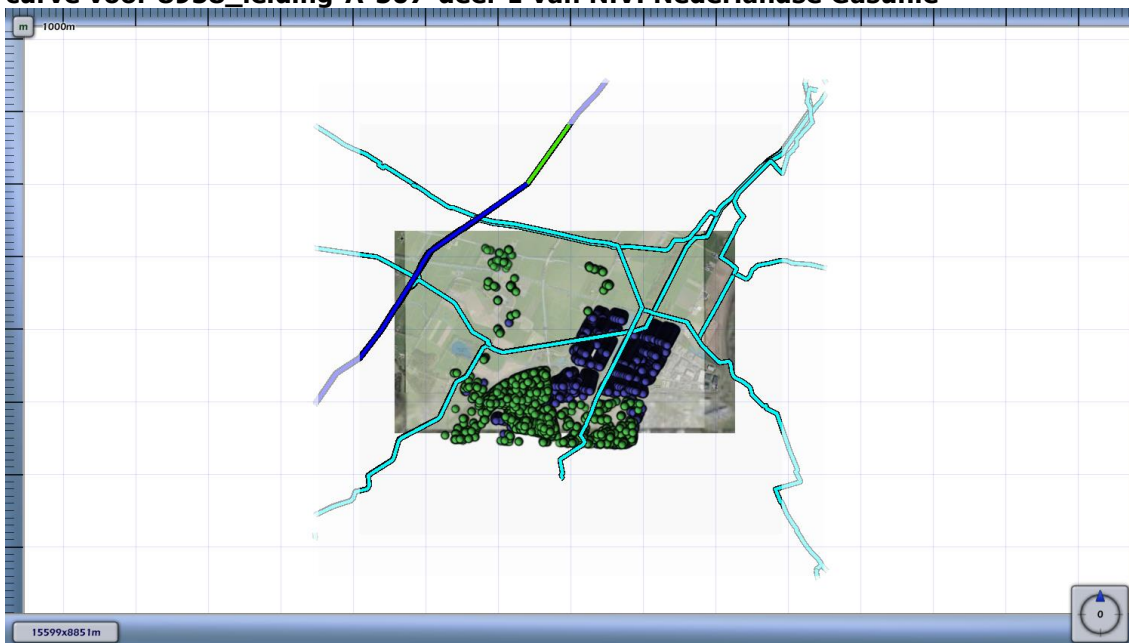
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



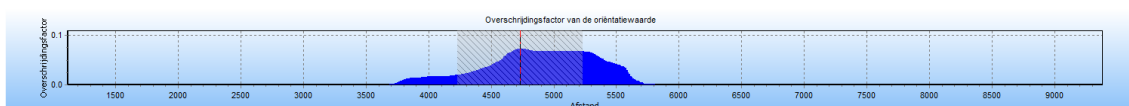
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 810.00 en stationing 1810.00. 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 8958\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



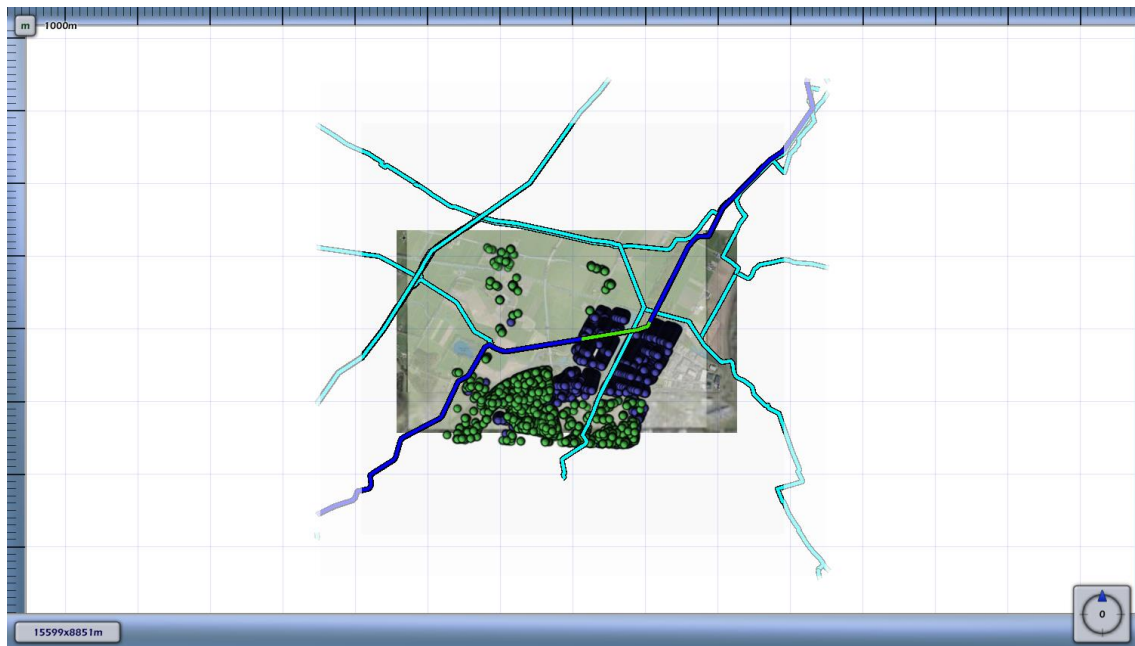
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



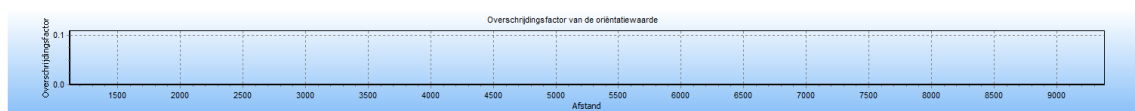
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 239 slachtoffers en een frequentie van 1.29E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.073 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4230.00 en stationing 5230.00. 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 8958\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



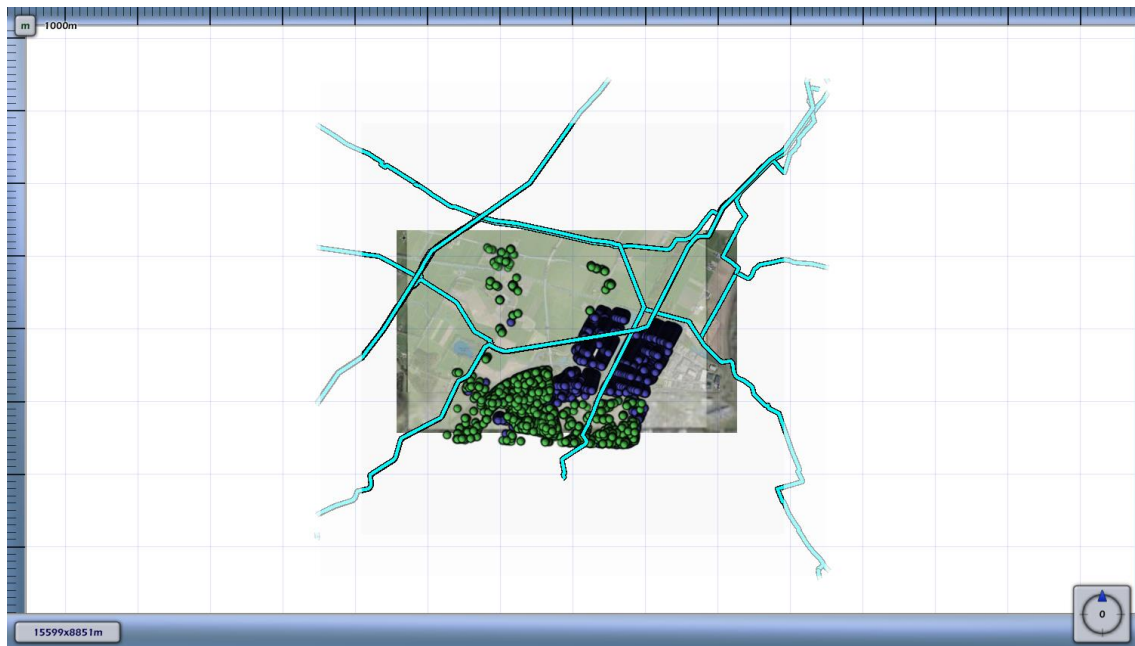
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



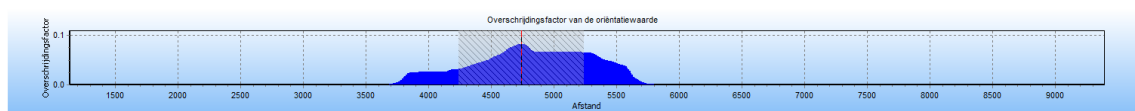
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 8958\_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



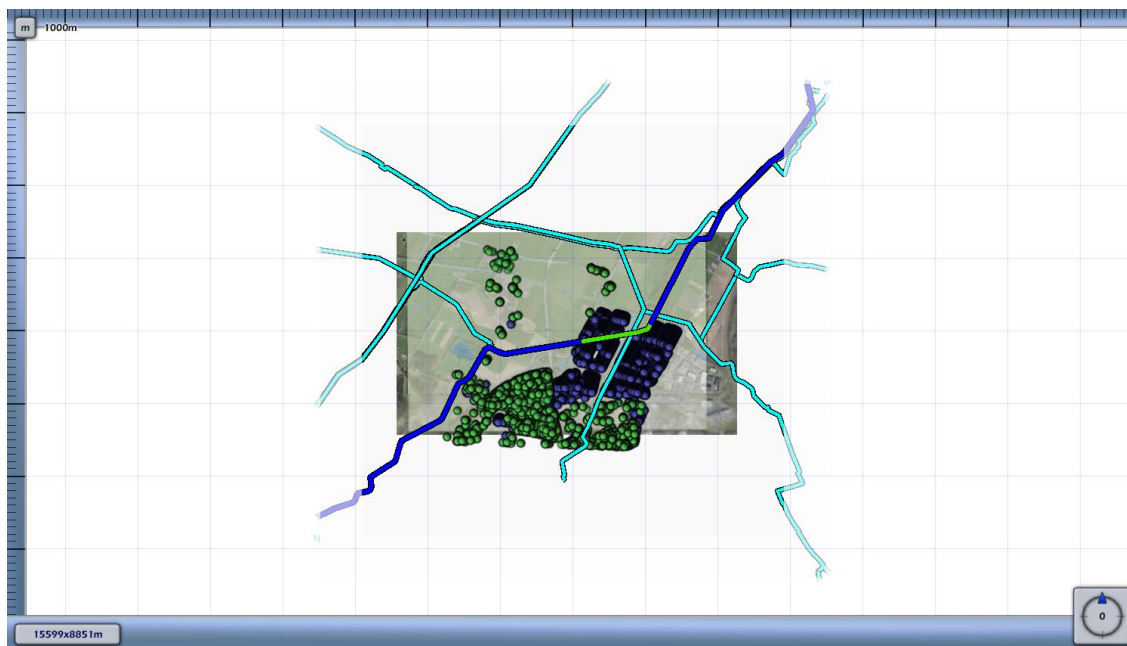
**4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 205 slachtoffers en een frequentie van 1.97E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.083 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4240.00 en stationing 5240.00. 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 8958\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



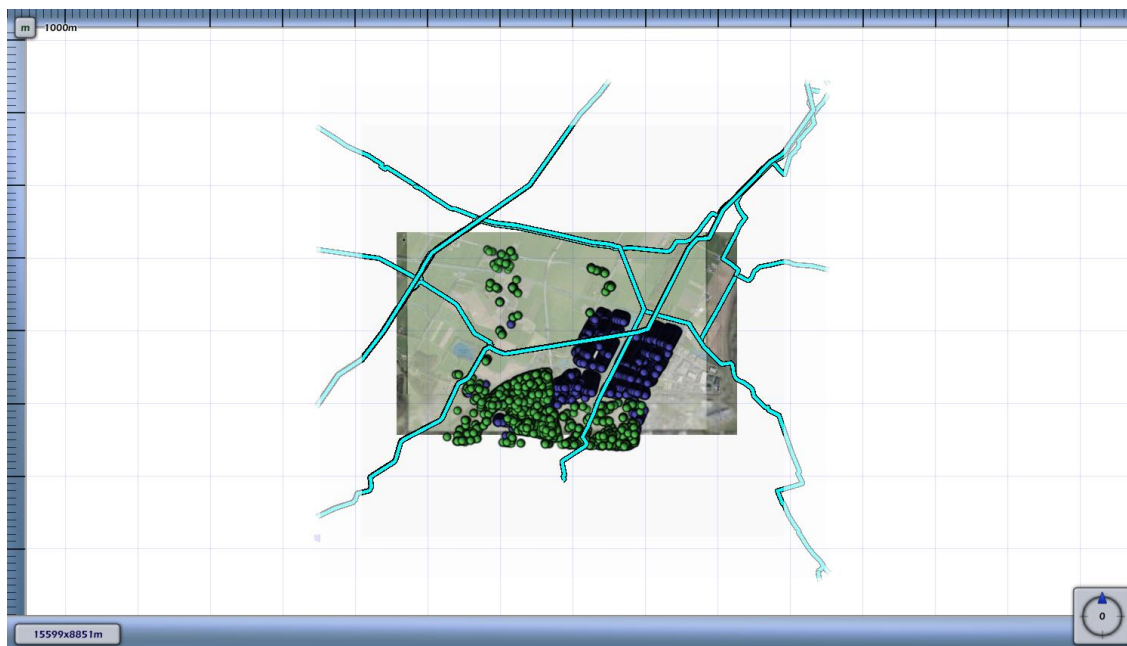
**4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 8958\_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

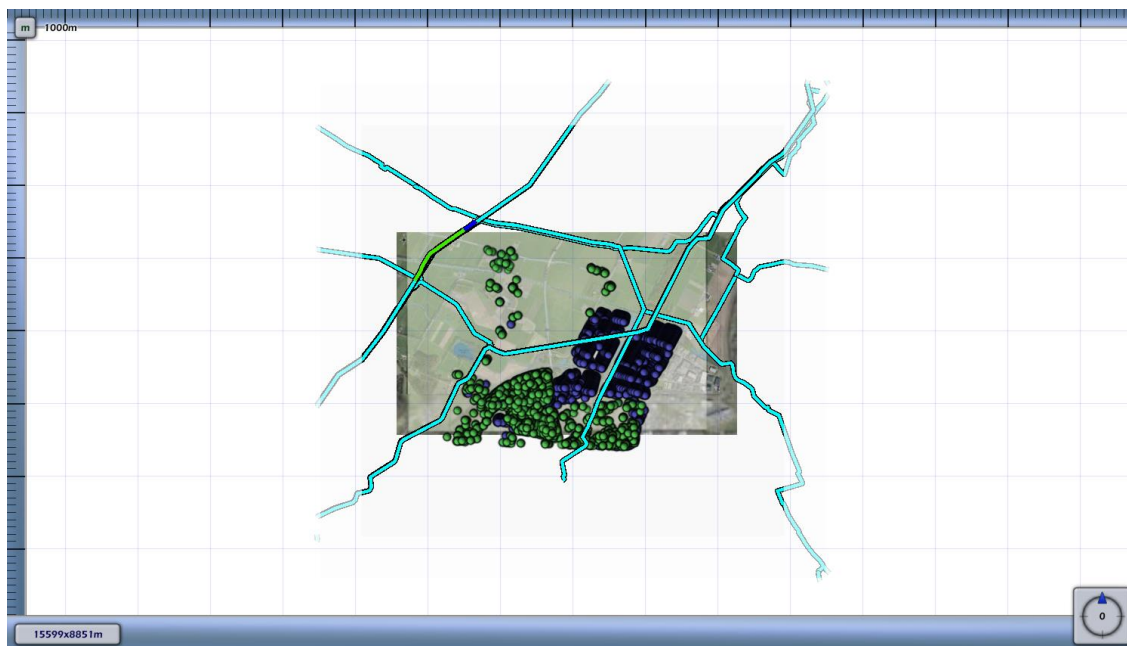


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

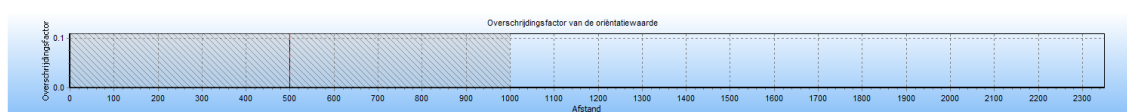
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding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

**Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





**4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

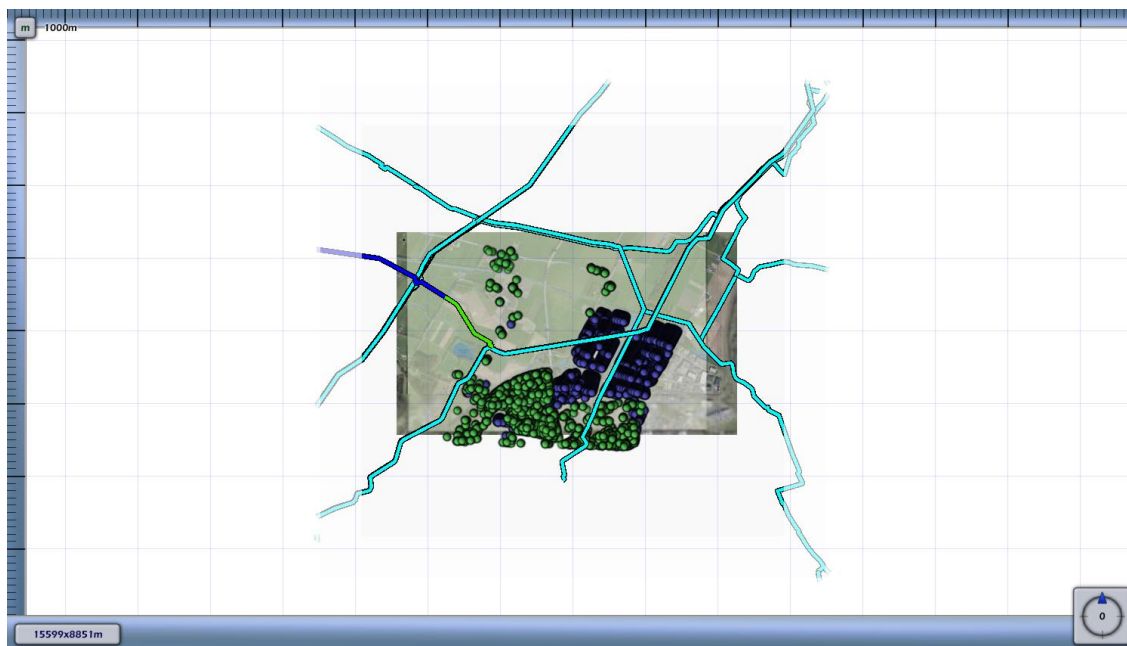


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

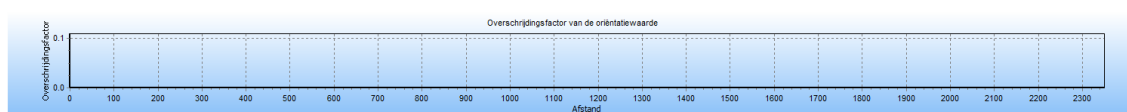
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

**Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





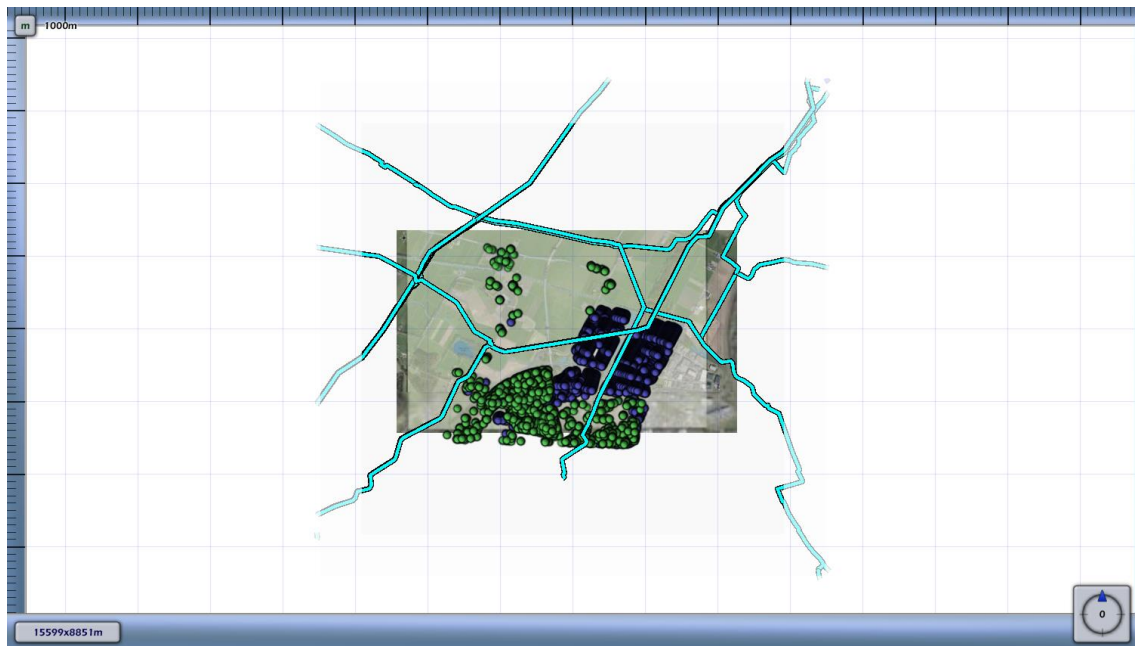
**4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



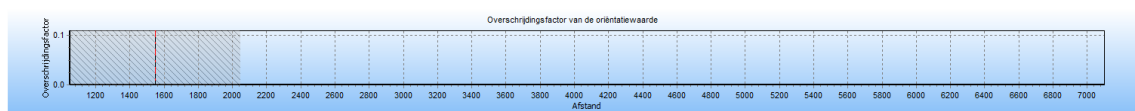
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.9

**Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



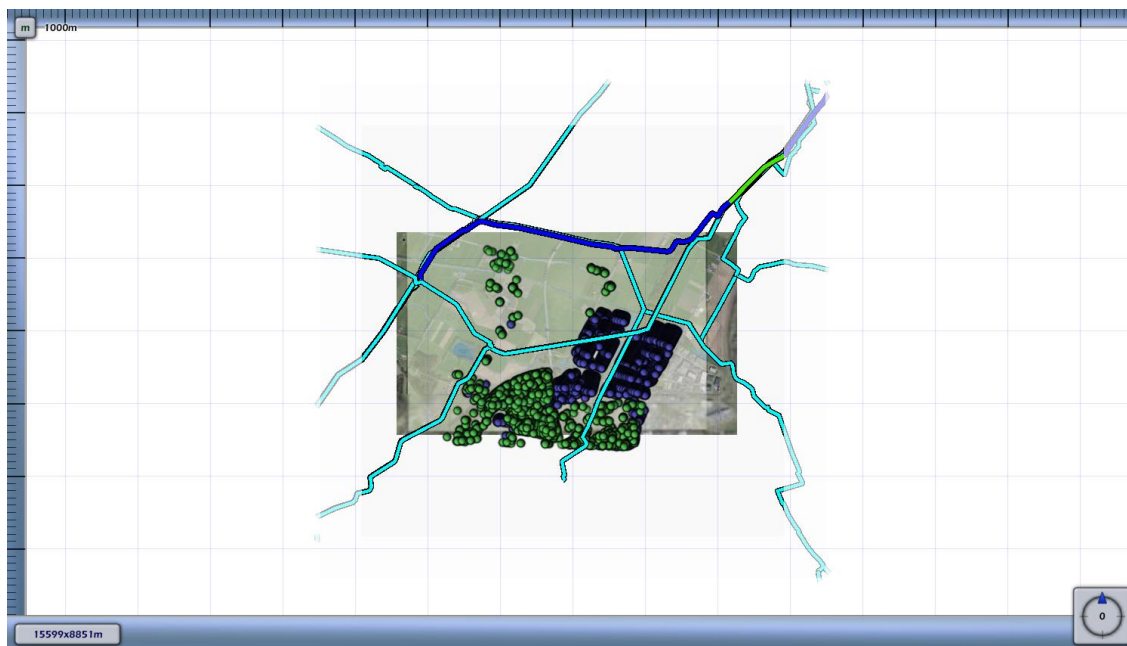
**4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 1050.00 en stationing 2050.00. 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 8958\_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



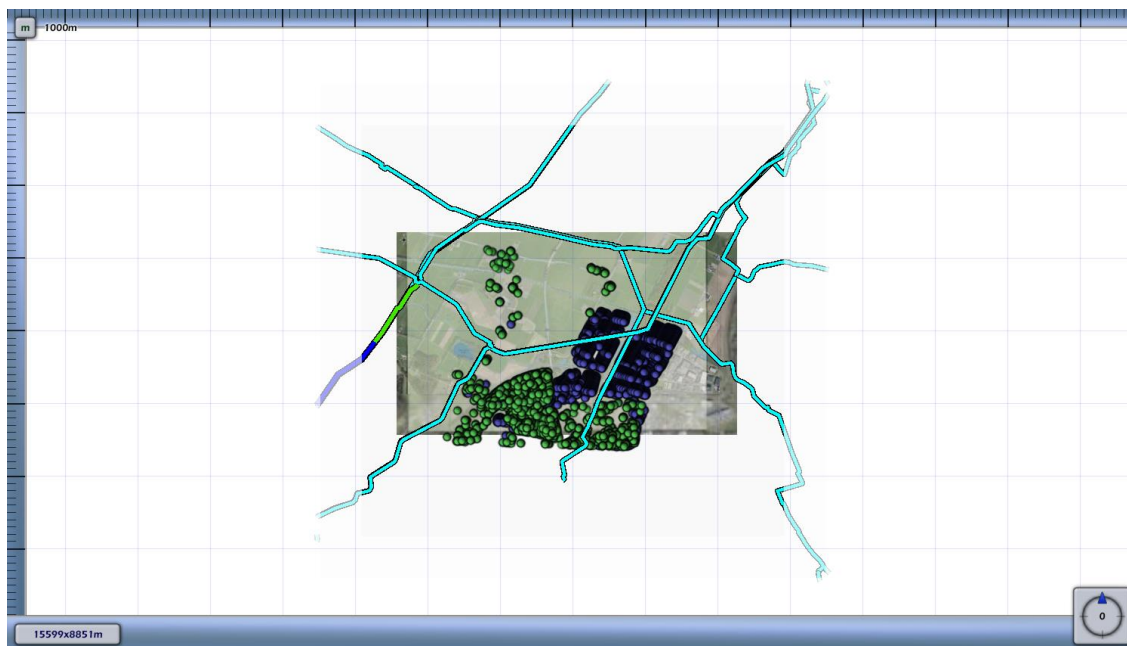
**4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



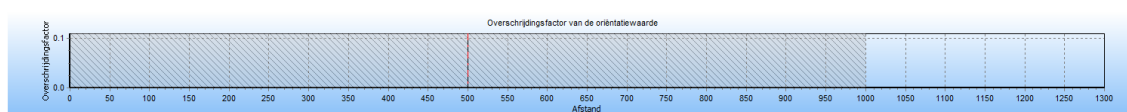
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.11

**Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



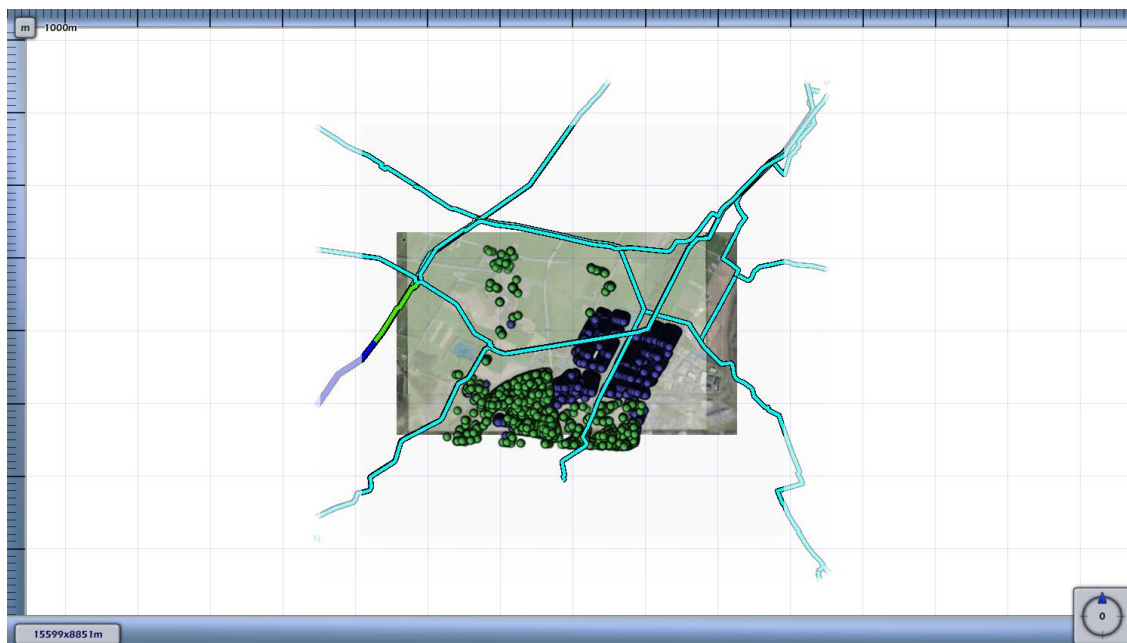
**4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



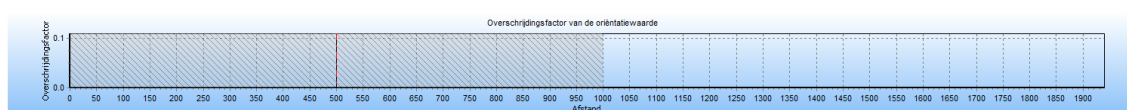
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.12

**Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



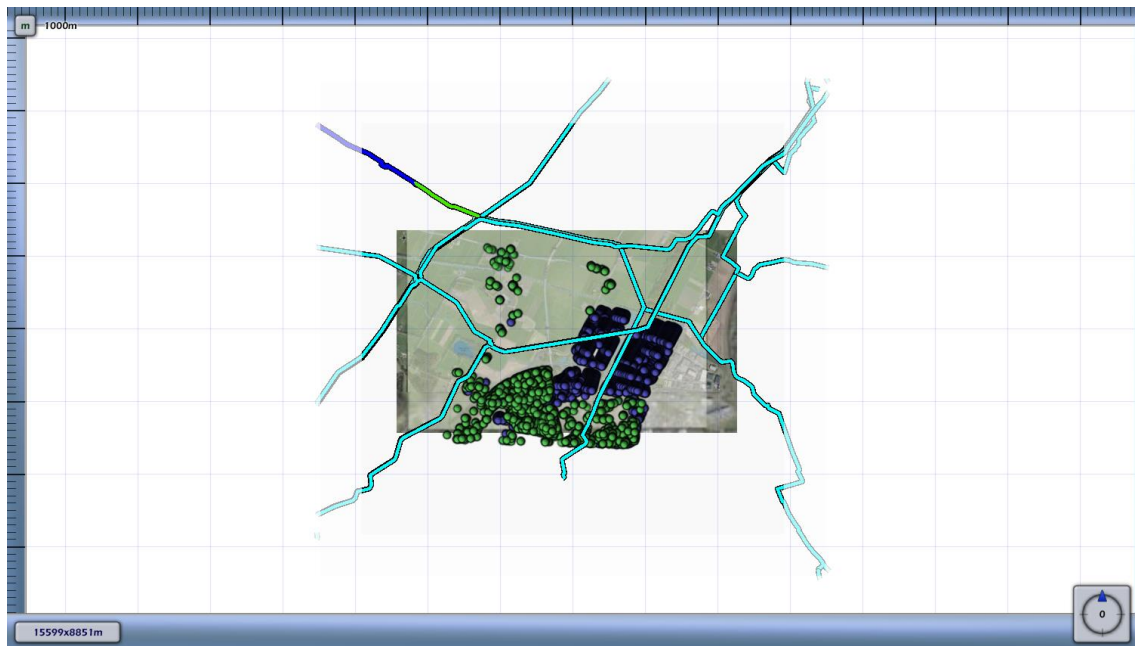
**4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.13

**Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



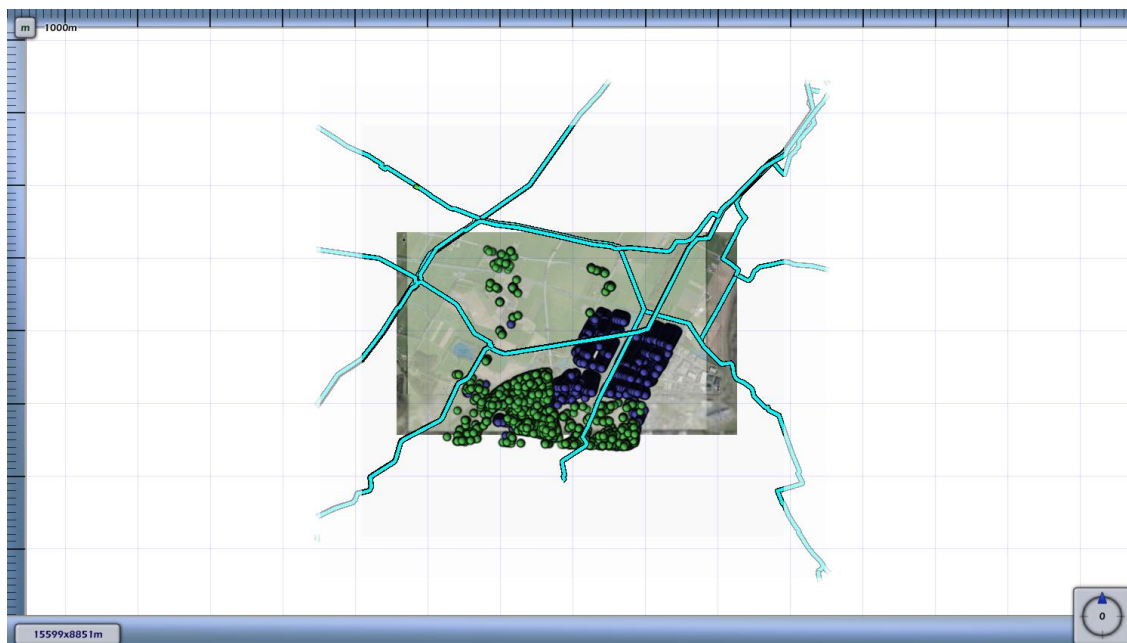
**4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 60.00. 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 8958\_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



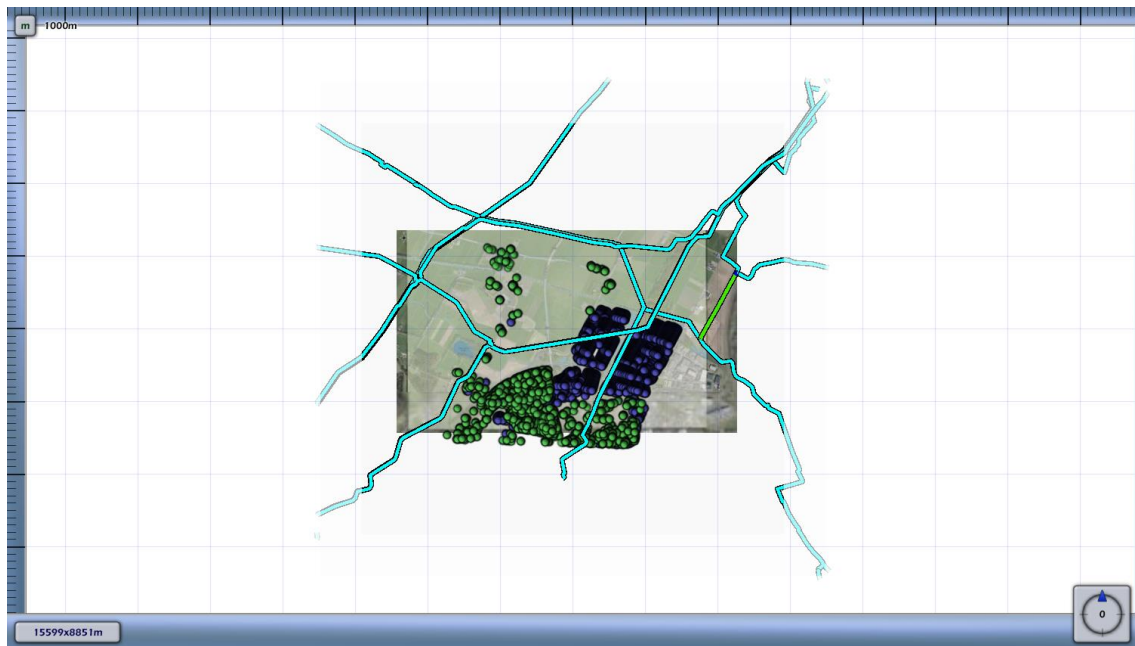
**4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



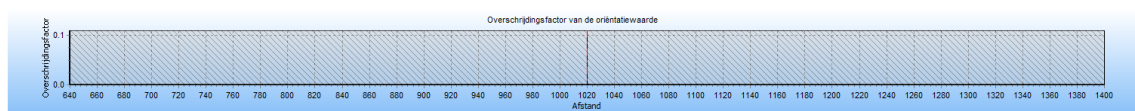
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.15

**Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.16 Figuur 4.16 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

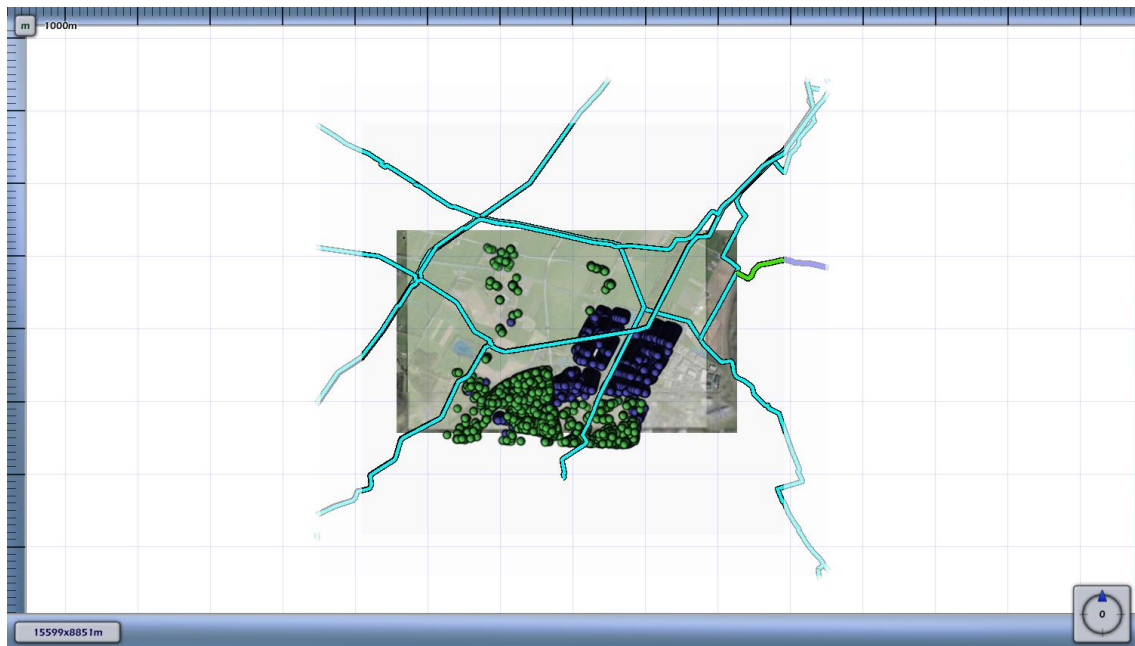


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

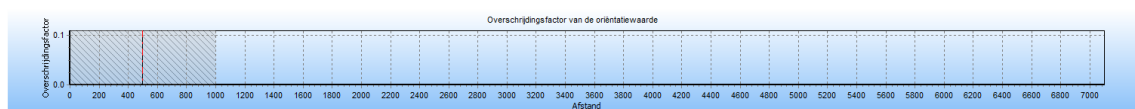
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1400.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.16

**Figuur 4.16 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





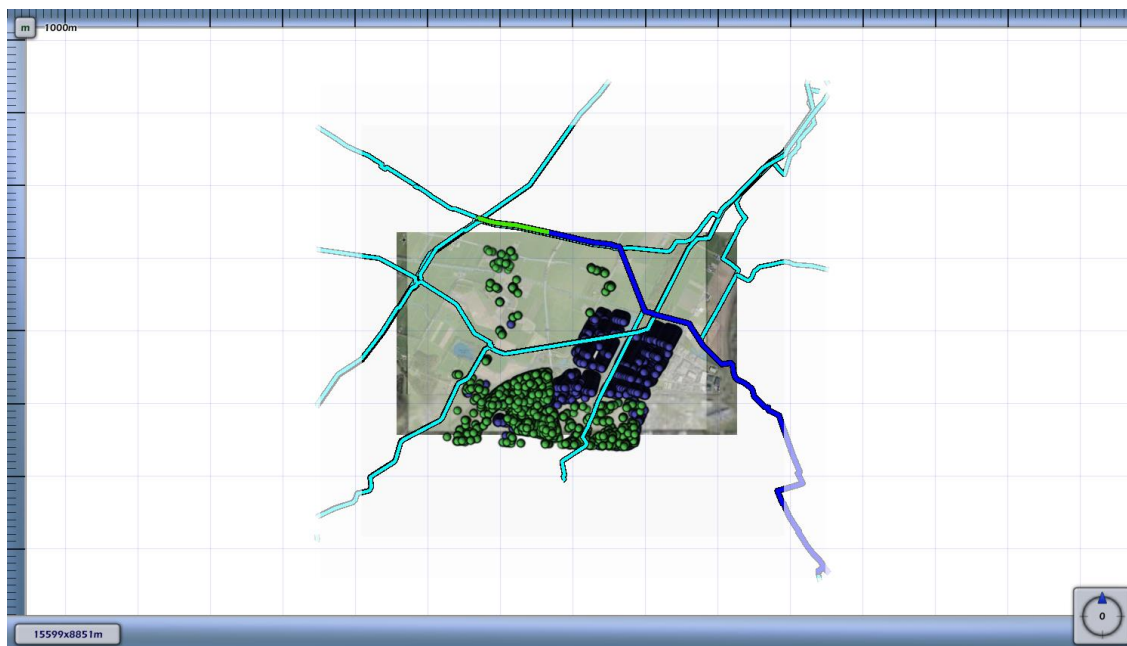
**4.17 Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



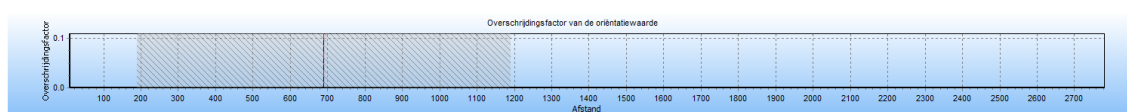
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.17

**Figuur 4.17 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



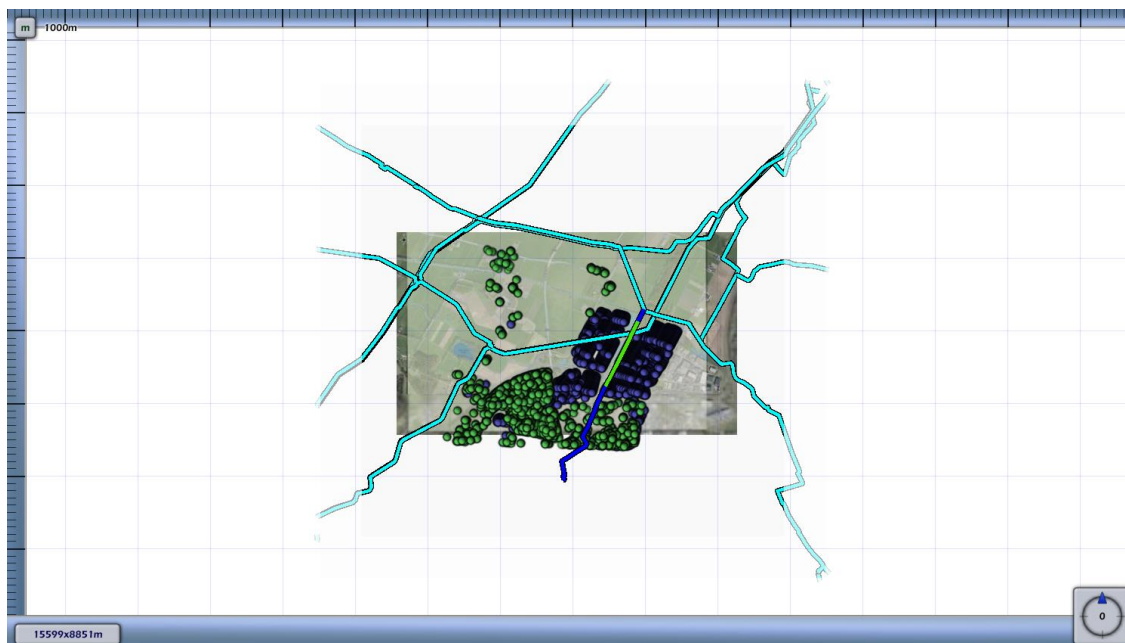
**4.18 Figuur 4.18 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.94E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $7.941E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 190.00 en stationing 1190.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.18

**Figuur 4.18 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



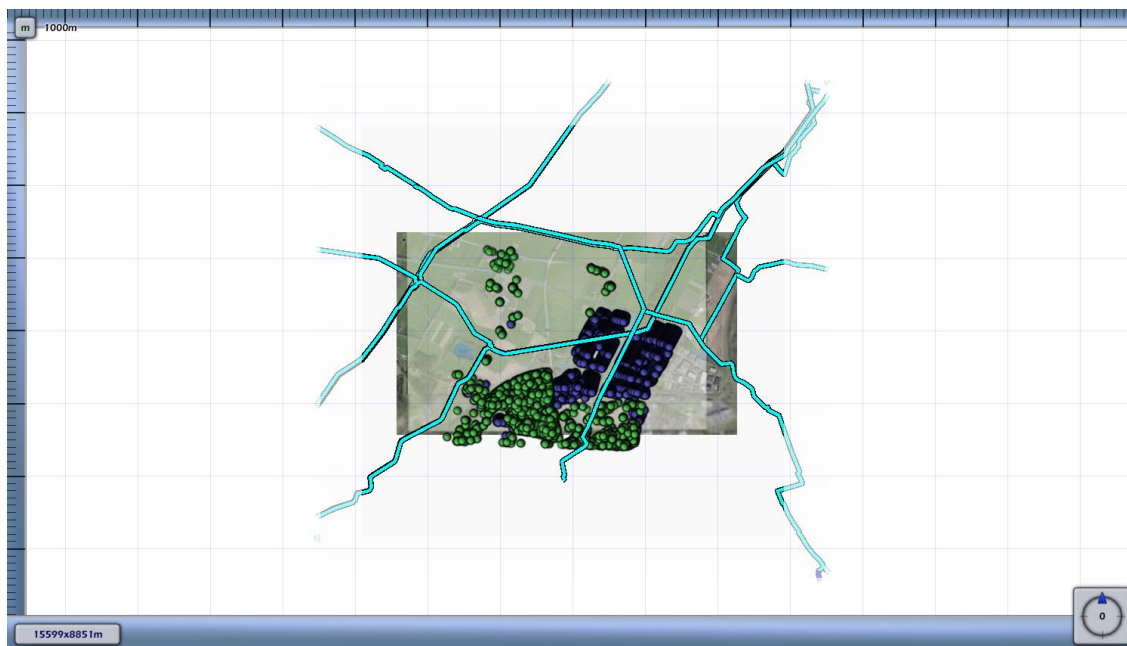
**4.19 Figuur 4.19 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.19

**Figuur 4.19 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



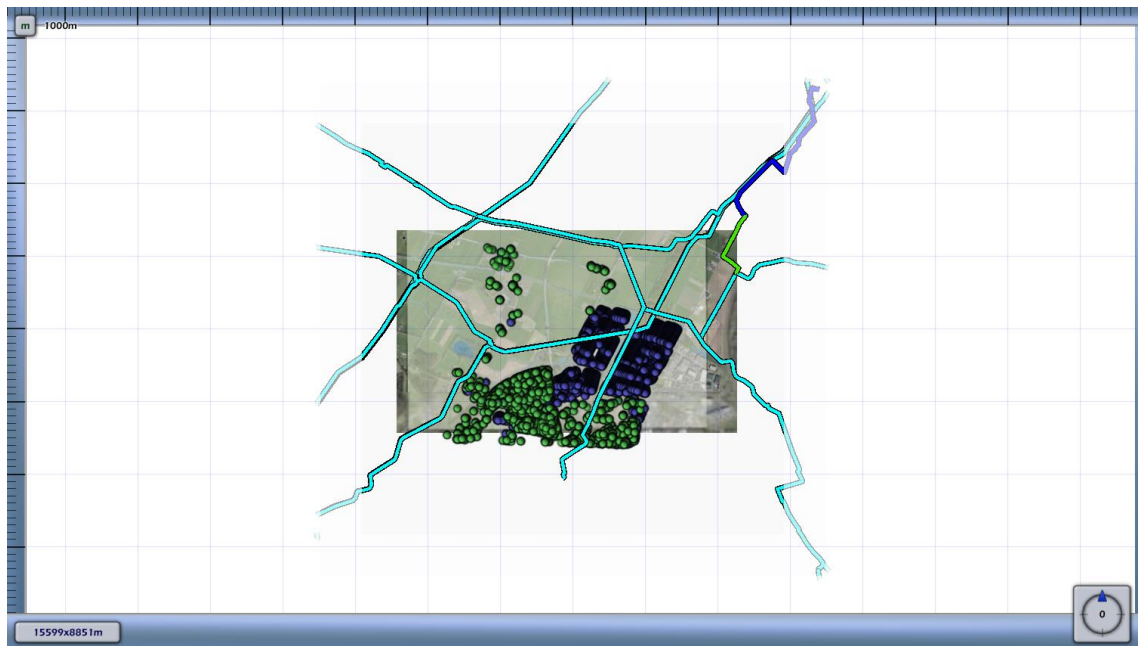
**4.20 Figuur 4.20 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.20

**Figuur 4.20 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-01-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 8958\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8958\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00**



**5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8958\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4230.00 en stationing 5230.00**



**5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8958\_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8958\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4240.00 en stationing 5240.00**





**5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8958\_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8958\_leiding-A-555-04-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 8958\_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**





**5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 8958\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 8958\_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 2050.00**



**5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 8958\_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 8958\_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 8958\_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 8958\_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00**



**5.15** **Figuur 5.15** FN curve voor 8958\_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



**5.16** **Figuur 5.16** FN curve voor 8958\_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1400.00



**5.17** **Figuur 5.17** FN curve voor 8958\_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



**5.18** Figuur 5.18 FN curve voor 8958\_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 190.00 en stationing 1190.00



**5.19** Figuur 5.19 FN curve voor 8958\_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.20** Figuur 5.20 FN curve voor 8958\_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



## 6 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.

## **Bijlage 2: kwantitatieve risicoanalyse buisleidingen toekomstige situatie**

# Kwantitatieve Risicoanalyse Toekomstige situatie Wijchen Bijsterhuizen

Door:  
SAB

## Inhoud

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Inleiding .....                                                                                              | 4  |
| 2 Invoergegevens .....                                                                                         | 6  |
| 2.1 Interessegebied .....                                                                                      | 6  |
| 2.2 Relevante leidingen .....                                                                                  | 6  |
| 2.3 Populatie.....                                                                                             | 11 |
| 3 Plaatsgebonden risico .....                                                                                  | 14 |
| 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-505-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 14 |
| 3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-507-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 15 |
| 3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-524-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 15 |
| 3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-524-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 16 |
| 3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-533-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 16 |
| 3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-533-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 17 |
| 3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....   | 17 |
| 3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-555-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 18 |
| 3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-663-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 18 |
| 3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-663-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 19 |
| 3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-664-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 19 |
| 3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-A-674-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 20 |
| 3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 20 |
| 3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 21 |
| 3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 21 |

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.16 Figuur 3.16 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 22 |
| 3.17 Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 22 |
| 3.18 Figuur 3.18 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 23 |
| 3.19 Figuur 3.19 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 23 |
| 3.20 Figuur 3.20 Plaatsgebonden risico voor 8958_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....  | 24 |
| 4 Groepsrisico screening .....                                                                                  | 25 |
| 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-505-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 25 |
| 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-507-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 26 |
| 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-524-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 26 |
| 4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-524-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 27 |
| 4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-533-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 28 |
| 4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-533-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 29 |
| 4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....   | 30 |
| 4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-555-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 31 |
| 4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-663-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....      | 32 |
| 4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-663-deel-2 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 33 |
| 4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-664-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 34 |
| 4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-A-674-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....    | 35 |
| 4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 36 |
| 4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 37 |
| 4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 38 |
| 4.16 Figuur 4.16 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 39 |
| 4.17 Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 40 |
| 4.18 Figuur 4.18 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 41 |
| 4.19 Figuur 4.19 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie ..... | 42 |



|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.20 Figuur 4.20 Groepsrisico screening voor 8958_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                   | 43 |
| 5 FN curves.....                                                                                                                                               | 45 |
| 5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8958_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00 .....     | 45 |
| 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8958_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00 .....     | 45 |
| 5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8958_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4550.00 en stationing 5550.00 .....    | 46 |
| 5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8958_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....           | 46 |
| 5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8958_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4260.00 en stationing 5260.00 .....    | 46 |
| 5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8958_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....           | 47 |
| 5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8958_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....    | 47 |
| 5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 8958_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....       | 47 |
| 5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 8958_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....           | 48 |
| 5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 8958_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 2050.00 .....  | 48 |
| 5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 8958_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....     | 48 |
| 5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 8958_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....     | 49 |
| 5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 8958_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....  | 49 |
| 5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 8958_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00.....     | 49 |
| 5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 8958_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....  | 50 |
| 5.16 Figuur 5.16 FN curve voor 8958_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1400.00..... | 50 |
| 5.17 Figuur 5.17 FN curve voor 8958_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....  | 50 |
| 5.18 Figuur 5.18 FN curve voor 8958_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 190.00 en stationing 1190.00..... | 51 |
| 5.19 Figuur 5.19 FN curve voor 8958_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....     | 51 |
| 5.20 Figuur 5.20 FN curve voor 8958_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....  | 51 |
| 6 Referenties.....                                                                                                                                             | 52 |

# 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                   | Ja                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |                            | 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                         |
| Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Openbaar                   | Ja                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | 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 ingevoerd        |
| Actuele topografische kaart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Openbaar                   | Ja indien 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                   | Ja                         |
| 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                   | Nee                        |
| Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 <sup>-6</sup> per jaar zijn                                                                                                                                                                                                          | Openbaar                   | Ja                         |
| 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 19-07-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2022\220262\_01\onderzoek en recht\EV\gegevensopvraag\Bedrijventerrein Bijsterhuizen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-07-2023.

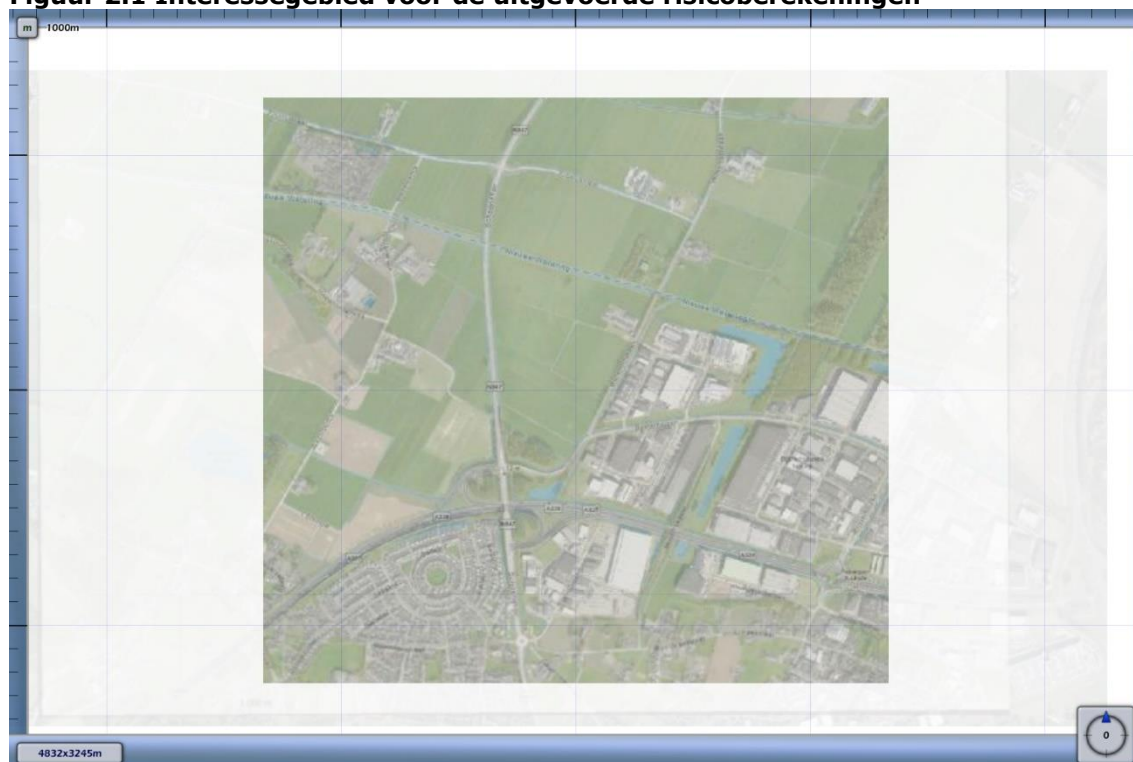
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen, Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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 |
|----------|-------------|---------------|------------|---------------------------|
|----------|-------------|---------------|------------|---------------------------|

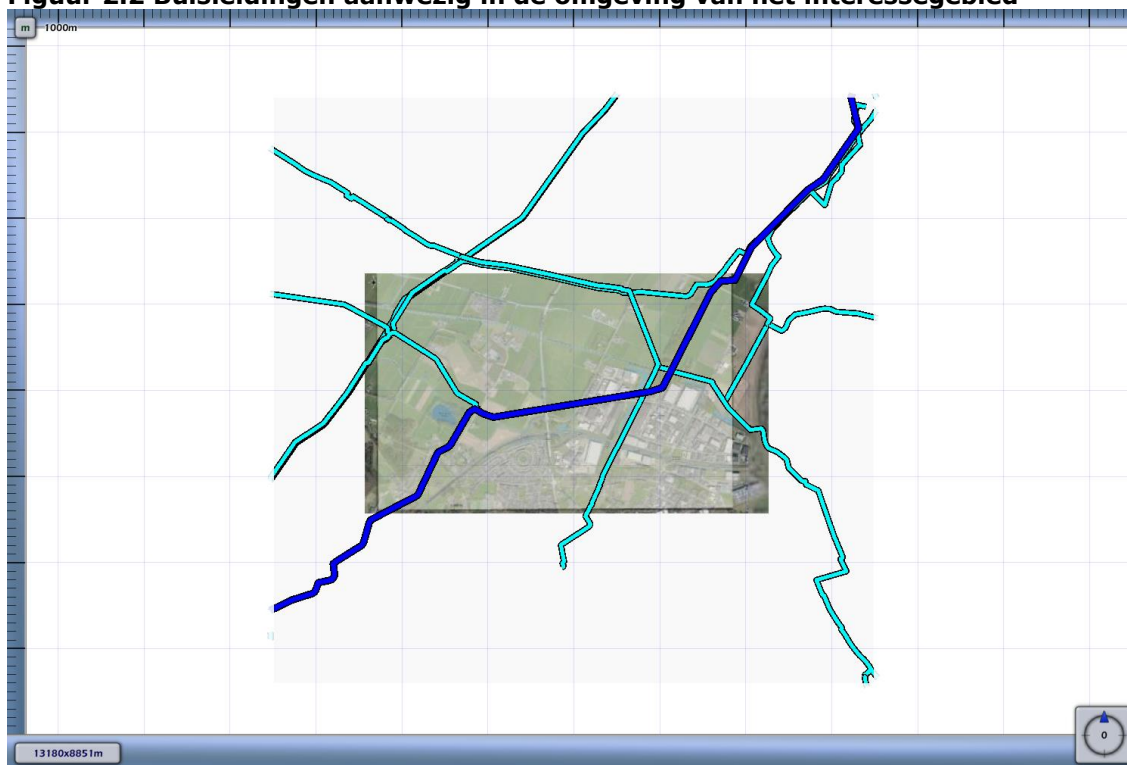
|                                |                                      |         |       |            |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------|-------|------------|
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-505-deel-1        | 914.00  | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-507-deel-1        | 1066.80 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-524-deel-1        | 1220.00 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-524-deel-2        | 1220.00 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-533-deel-1        | 1220.00 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-533-deel-2        | 1220.00 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-555-04-<br>deel-1 | 323.80  | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-555-deel-1        | 1066.80 | 66.20 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-663-deel-1        | 1219.00 | 79.90 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-663-deel-2        | 1219.00 | 79.90 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-664-deel-1        | 1219.00 | 79.90 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>A-674-deel-1        | 1219.00 | 79.90 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-575-60-<br>deel-1 | 323.90  | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-575-61-<br>deel-1 | 323.90  | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-576-02-<br>deel-1 | 406.40  | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V.<br>Nederlandse<br>Gasunie | 8958_leiding-<br>N-576-67-<br>deel-1 | 406.40  | 40.00 | 07-07-2023 |

|                          |                              |        |       |            |
|--------------------------|------------------------------|--------|-------|------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | 8958_leiding-N-576-70-deel-1 | 323.90 | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 8958_leiding-N-576-71-deel-1 | 168.30 | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 8958_leiding-N-576-75-deel-1 | 168.30 | 40.00 | 07-07-2023 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 8958_leiding-N-576-01-deel-1 | 168.30 | 40.00 | 07-07-2023 |

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 |  |

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

| Leidingnaam | Mitigerende maatregel | Begin stationing | Eind stationing |
|-------------|-----------------------|------------------|-----------------|
|             |                       |                  |                 |

|                              |                                          |          |          |
|------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
| 8958_leiding-A-524-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1313.780 | 1314.690 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 154.240  | 187.590  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 486.800  | 501.840  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 527.730  | 751.950  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 776.180  | 830.350  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 857.780  | 900.520  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 902.700  | 922.210  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 922.350  | 924.260  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 982.510  | 985.050  |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1021.590 | 1022.150 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1024.110 | 1107.520 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1127.900 | 1248.320 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1272.830 | 1292.880 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1302.600 | 1307.190 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1308.800 | 1315.880 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1316.890 | 1321.910 |

|                              |                                          |          |          |
|------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1366.250 | 1387.770 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1449.310 | 1450.570 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1453.480 | 1457.890 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1460.680 | 1479.850 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1614.680 | 1622.740 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1640.700 | 1642.950 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1671.370 | 1702.010 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1714.000 | 1716.120 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1723.050 | 1760.520 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1798.420 | 1825.170 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1846.880 | 1852.040 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1889.510 | 1899.450 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1903.970 | 1934.710 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1936.240 | 1958.700 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1963.630 | 1974.720 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 1982.010 | 1989.300 |

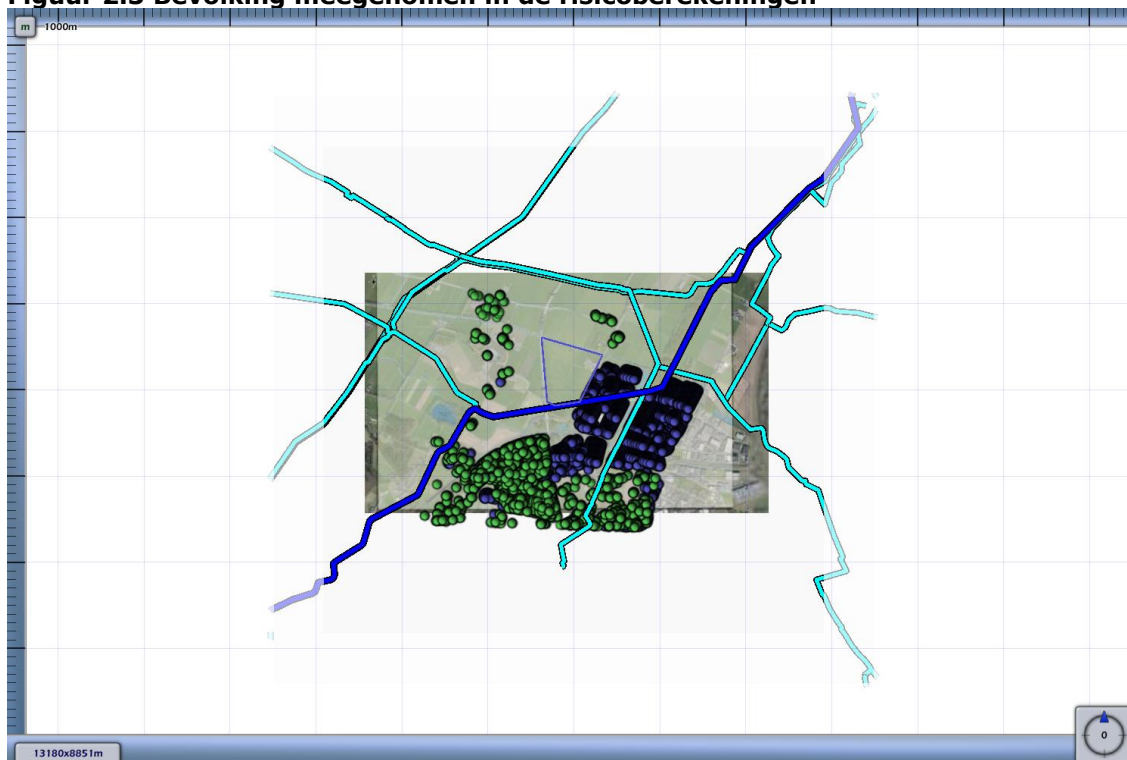


|                              |                                          |          |          |
|------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2023.470 | 2116.320 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2141.500 | 2158.120 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2174.590 | 2177.940 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2271.750 | 2336.790 |
| 8958_leiding-N-575-60-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2339.410 | 2359.740 |
| 8958_leiding-N-576-70-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 6861.050 | 6862.020 |
| 8958_leiding-N-576-01-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2217.680 | 2218.880 |

## 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     |  |  |

### Populatiepolygoon

| Label                                              | Type   | Aantal | Dichtheid | Vervangmodus                        | Percentage Personen        |
|----------------------------------------------------|--------|--------|-----------|-------------------------------------|----------------------------|
| Plangebied - zuidzijde groenbestemming uitgesloten | Werken | 2080.0 |           | Vervangen<br>Bestaande<br>Populatie | 100/ 30/ 7/ 1/<br>100/ 100 |

### Populatiebestanden

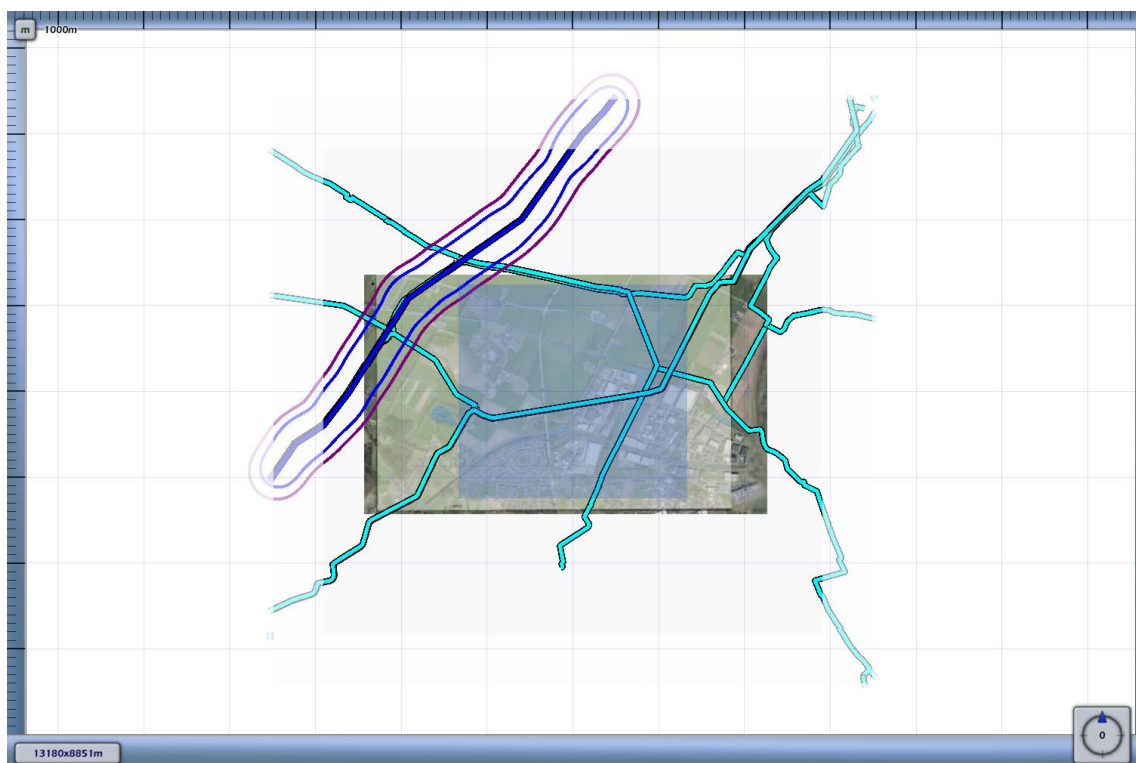
|                                                                                                         |        |        |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------------------|
| Pad                                                                                                     | Type   | Aantal | Percentage Personen       |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt | Werken | 1664   | 100 / 80/ 7/ 1/ 100 / 100 |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt                 | Werken | 23     | 0/ 10 0/ 7/ 1/ 10 0/ 10 0 |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt            | Werken | 4565   | 100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100   |

|                                                                                                                    |                    |                  |                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt | W<br>er<br>ke<br>n | 3<br>5<br>5<br>6 | 100/<br>0/ 7/<br>1/<br>100/<br>100                                                     |
| ..\Bedrijventerrein+Bijsterhuizen_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt             | W<br>on<br>en      | 3<br>7<br>4<br>0 | 5<br>0<br>/<br>1<br>0<br>0<br>/<br>7<br>/<br>1<br>/<br>1<br>0<br>0<br>/<br>1<br>0<br>0 |

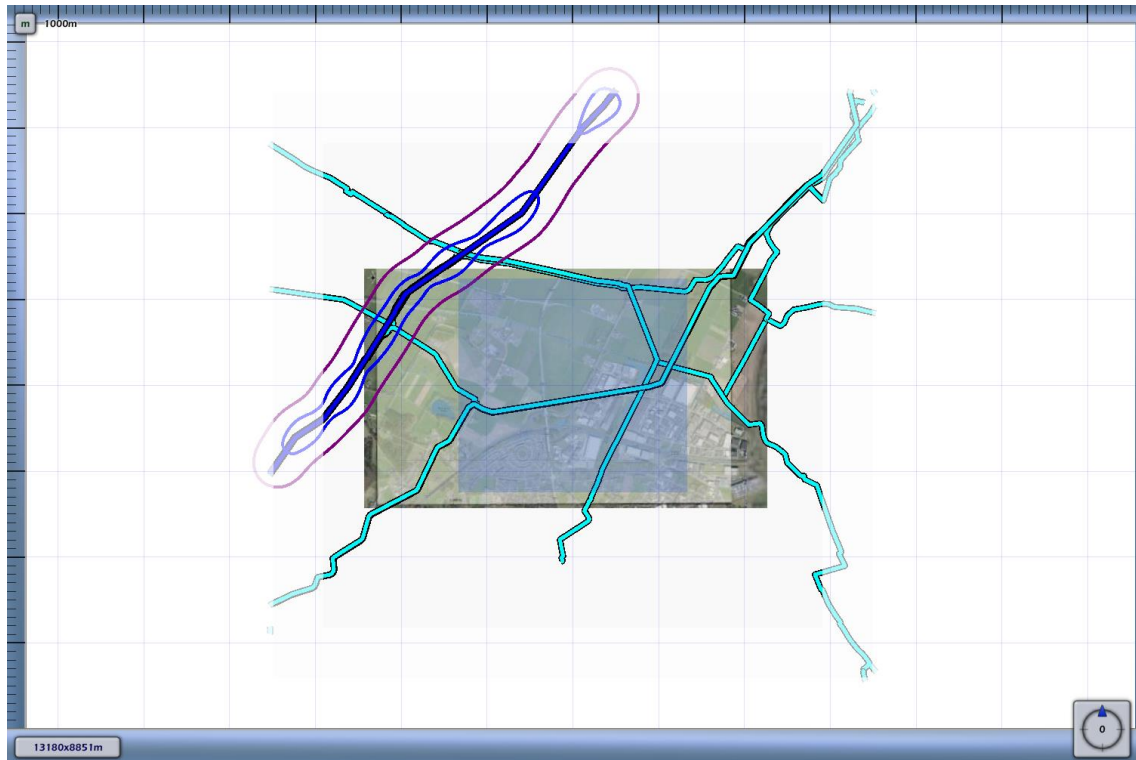
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

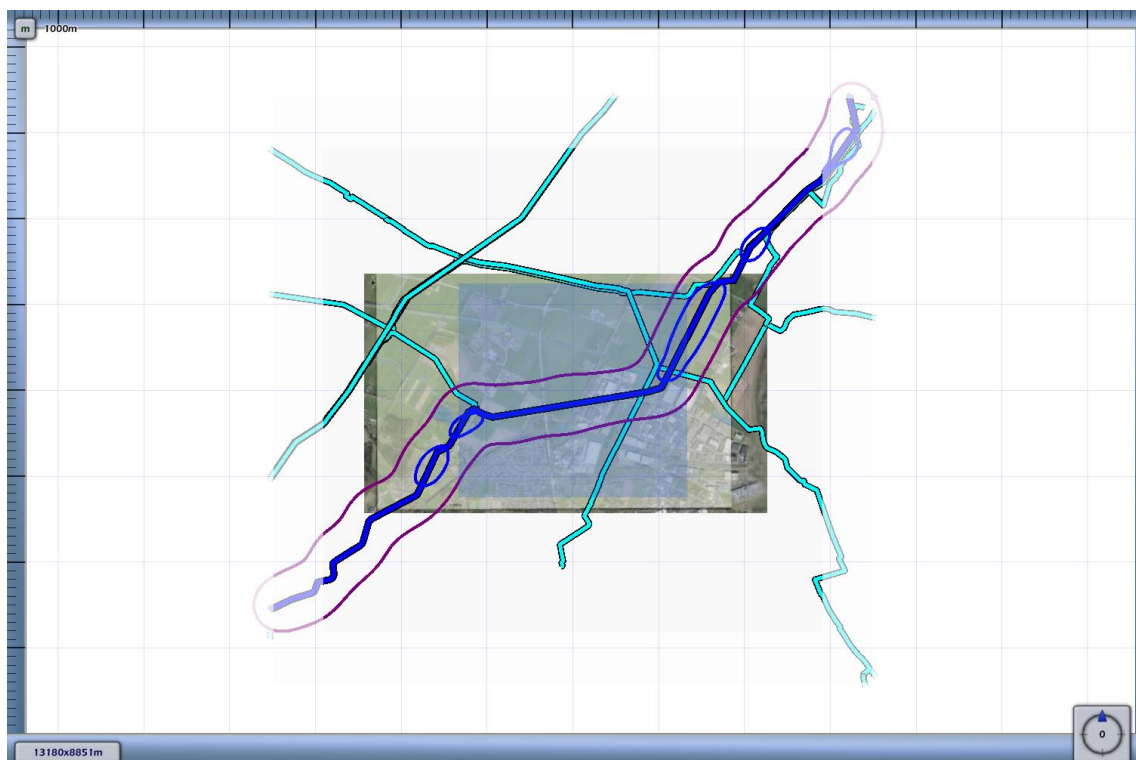
#### 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



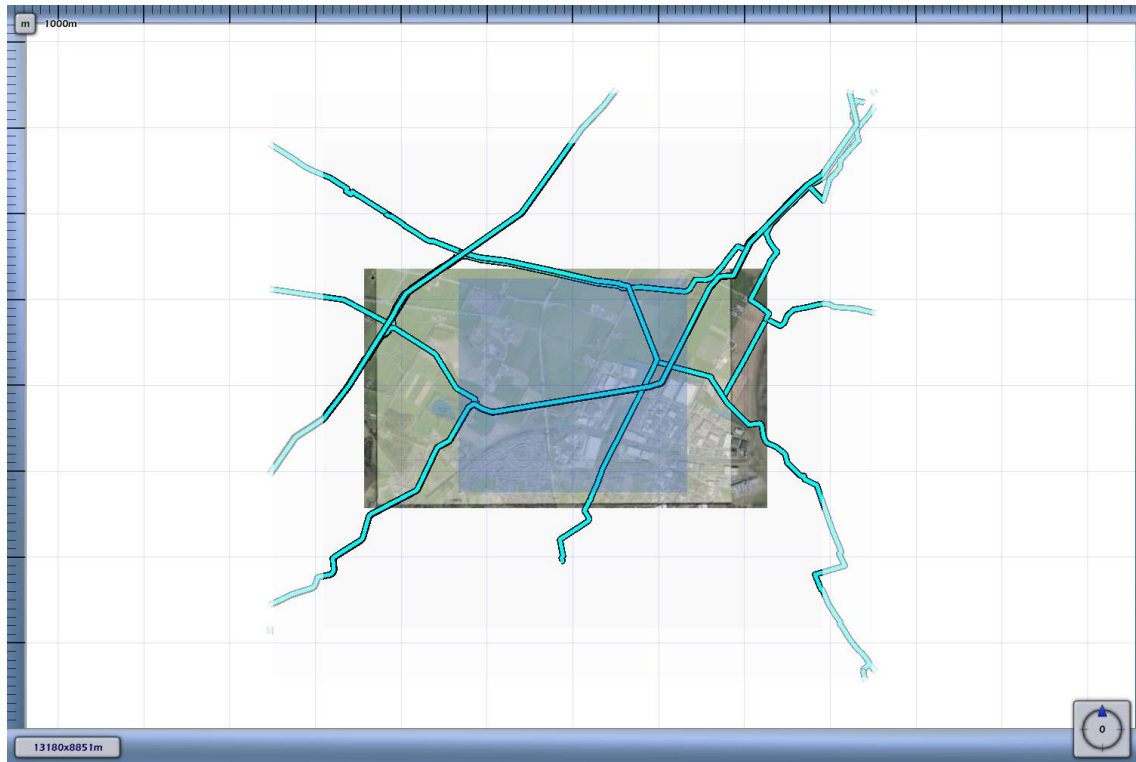
**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



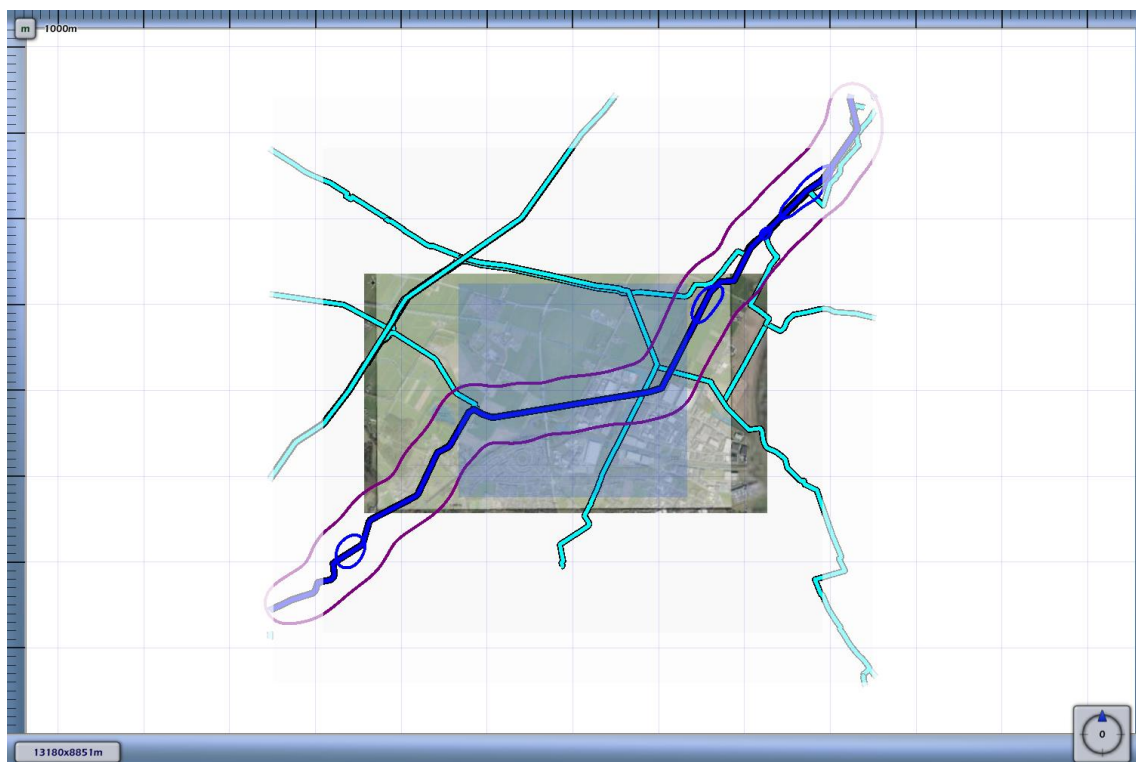
**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



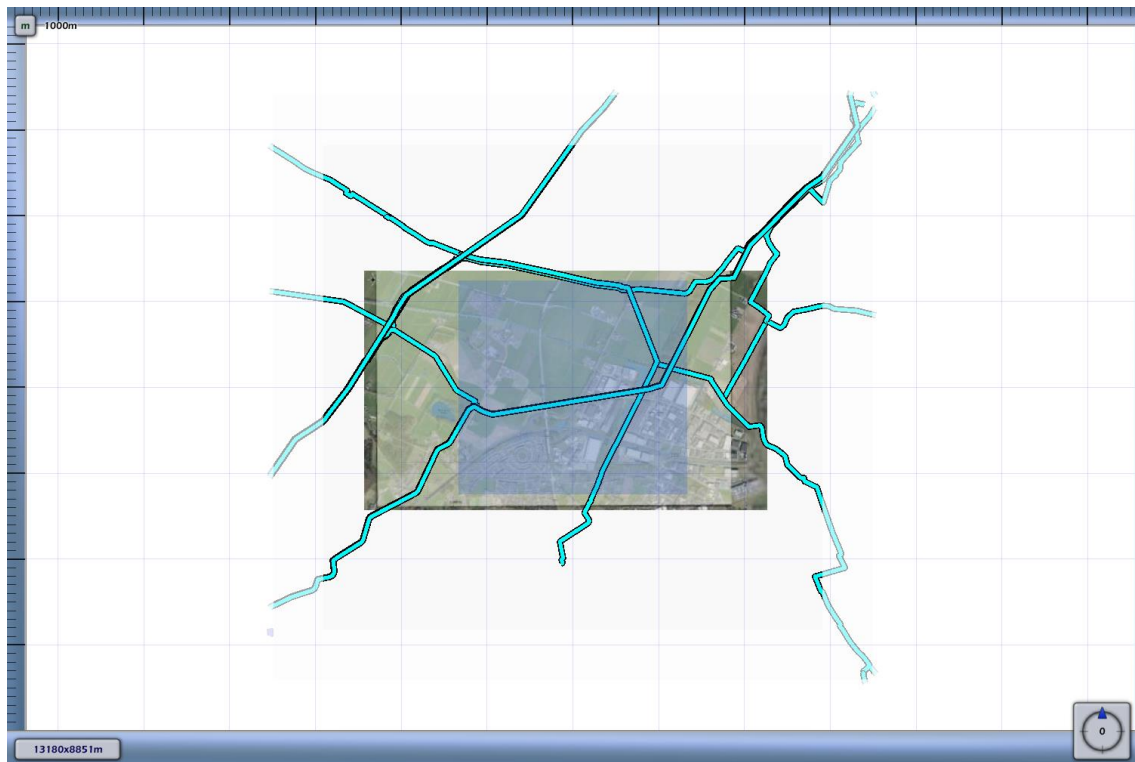
**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



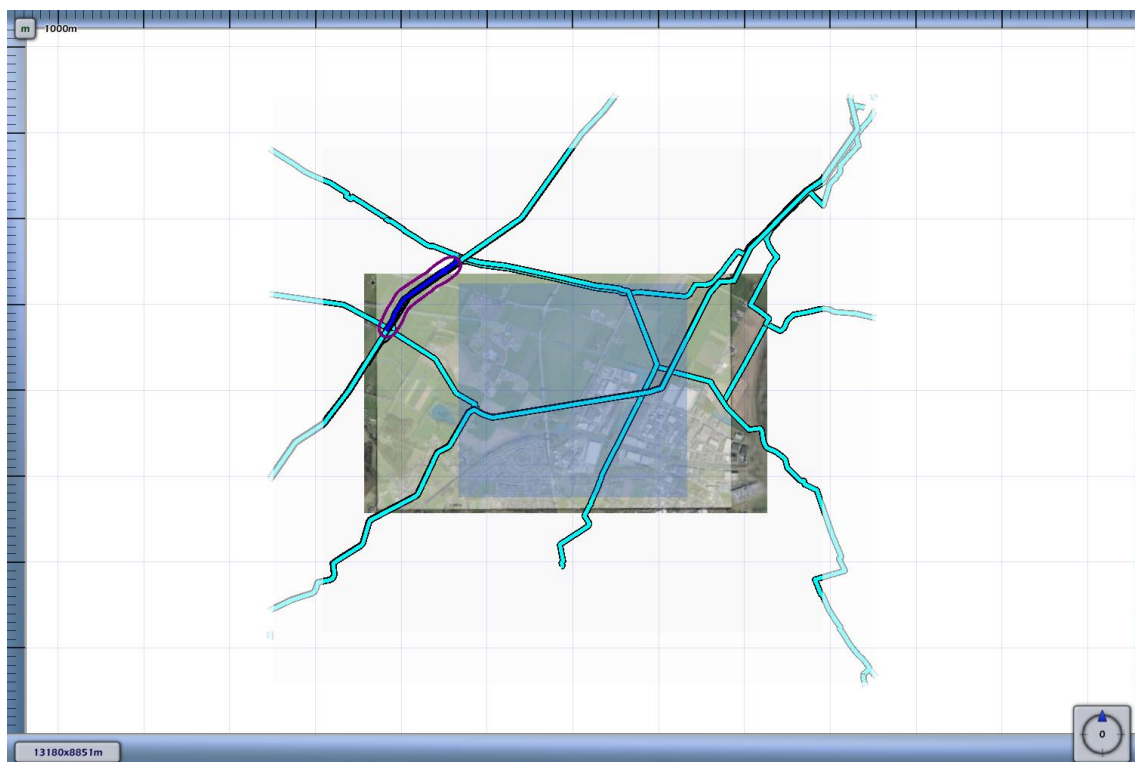
**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**

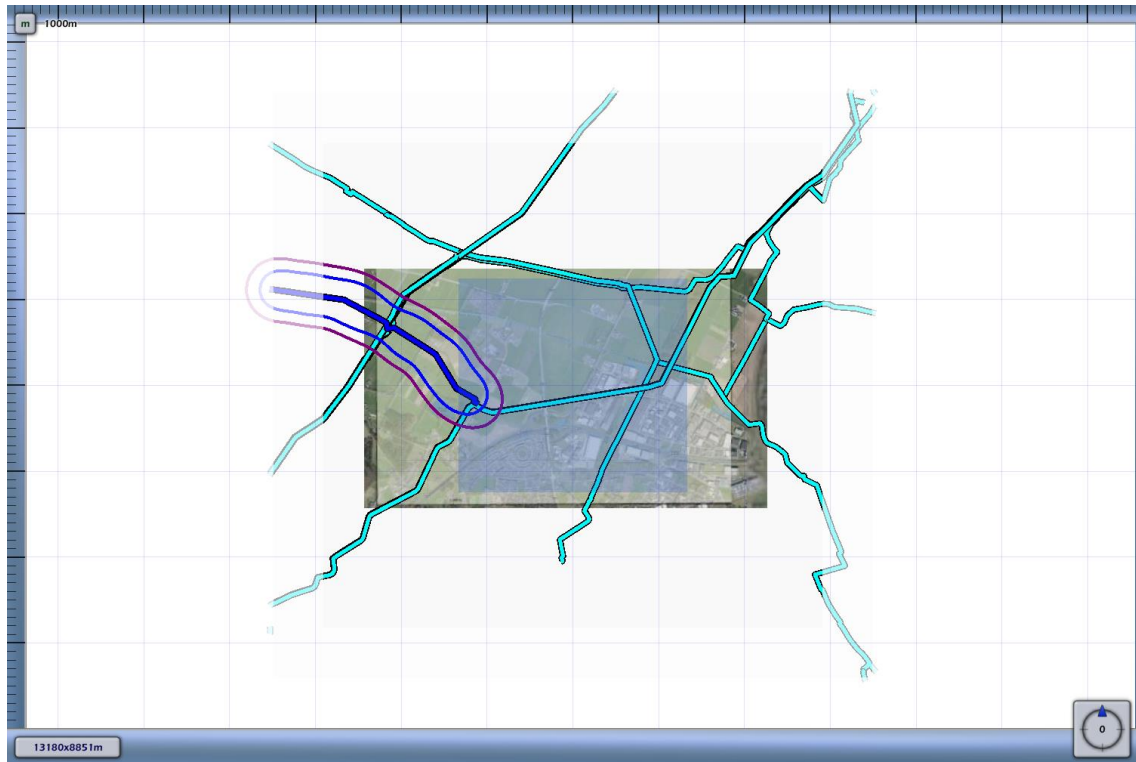


**3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

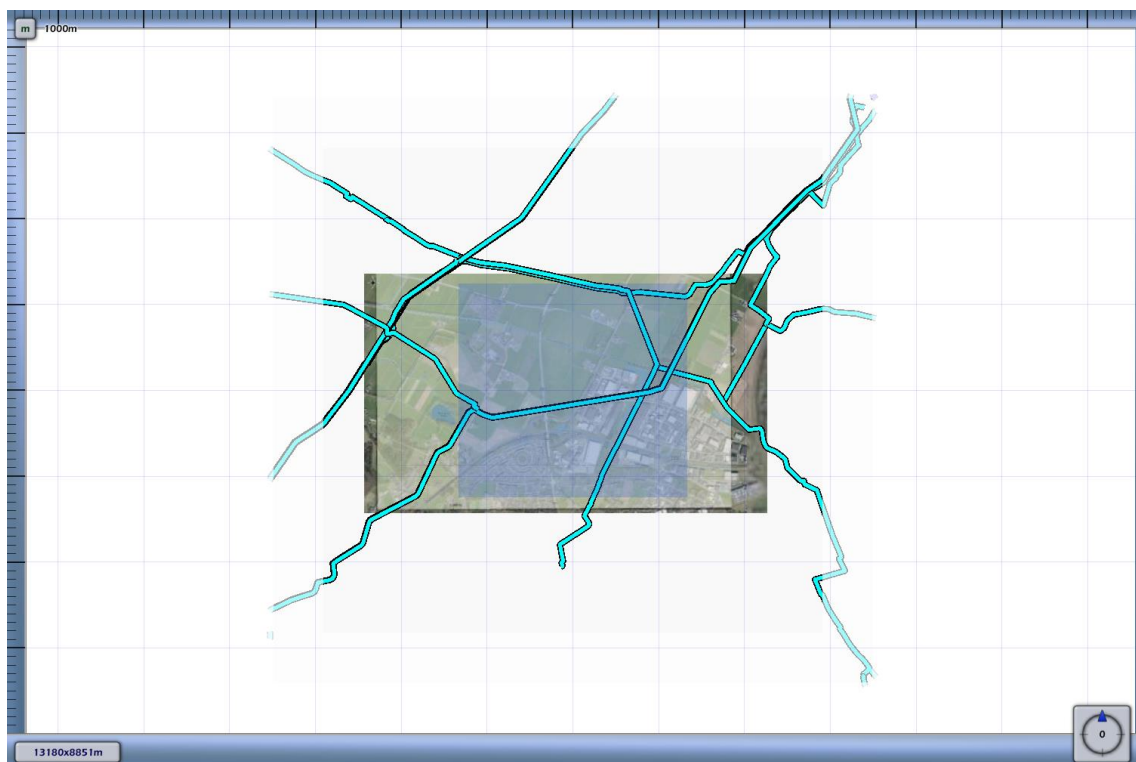




**3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

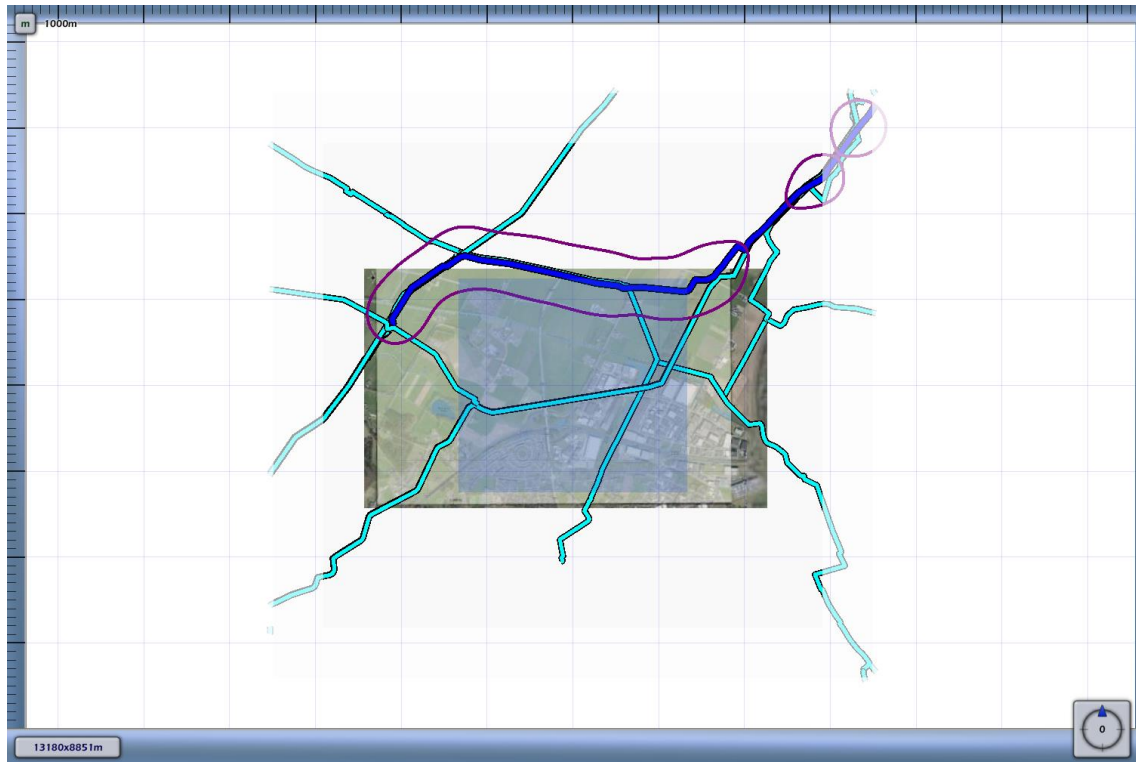


**3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

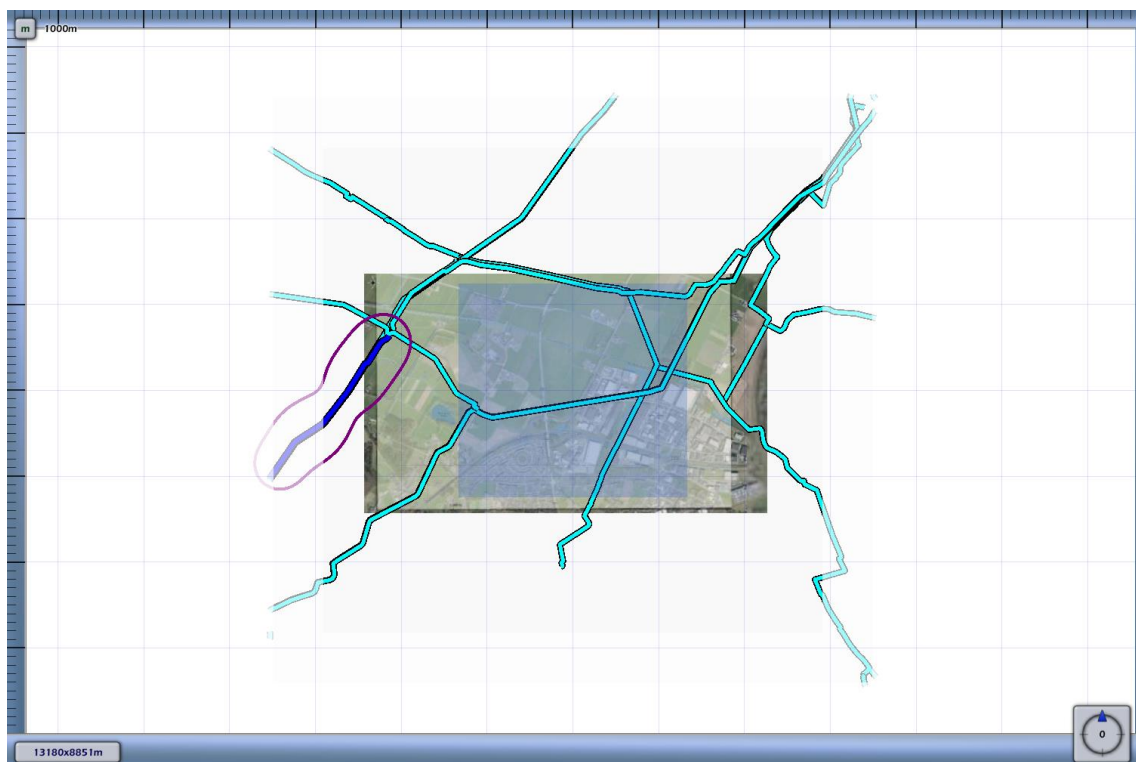




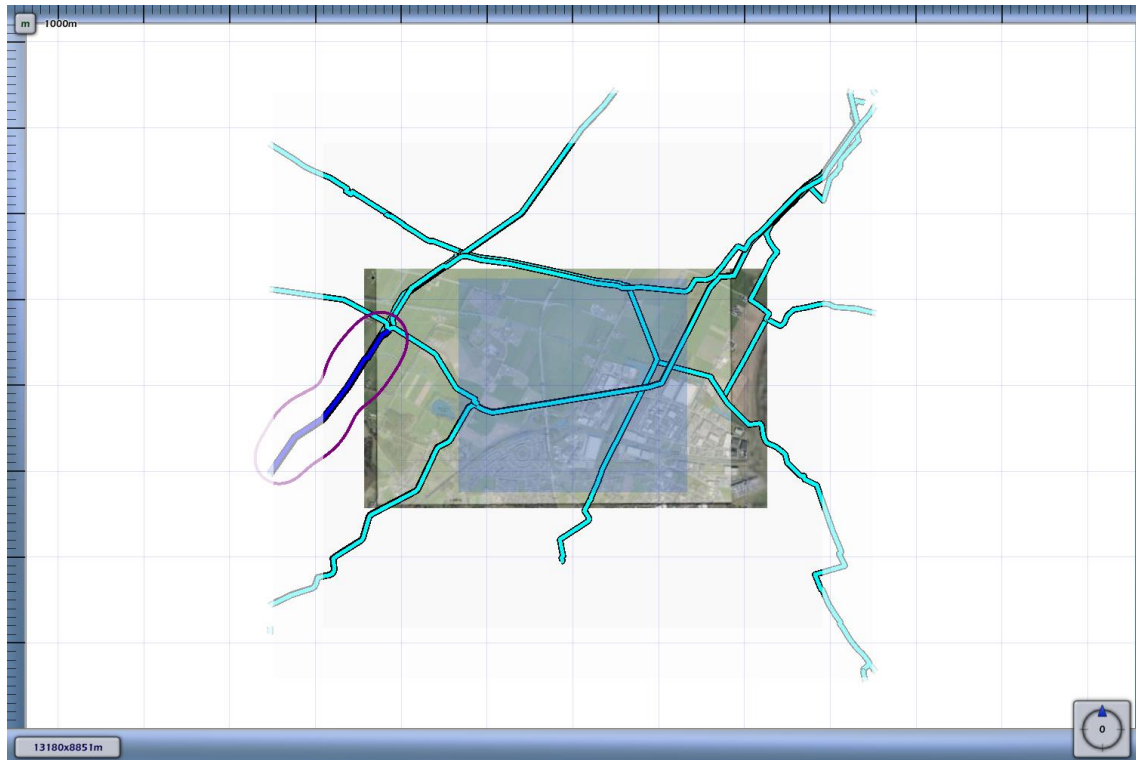
**3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



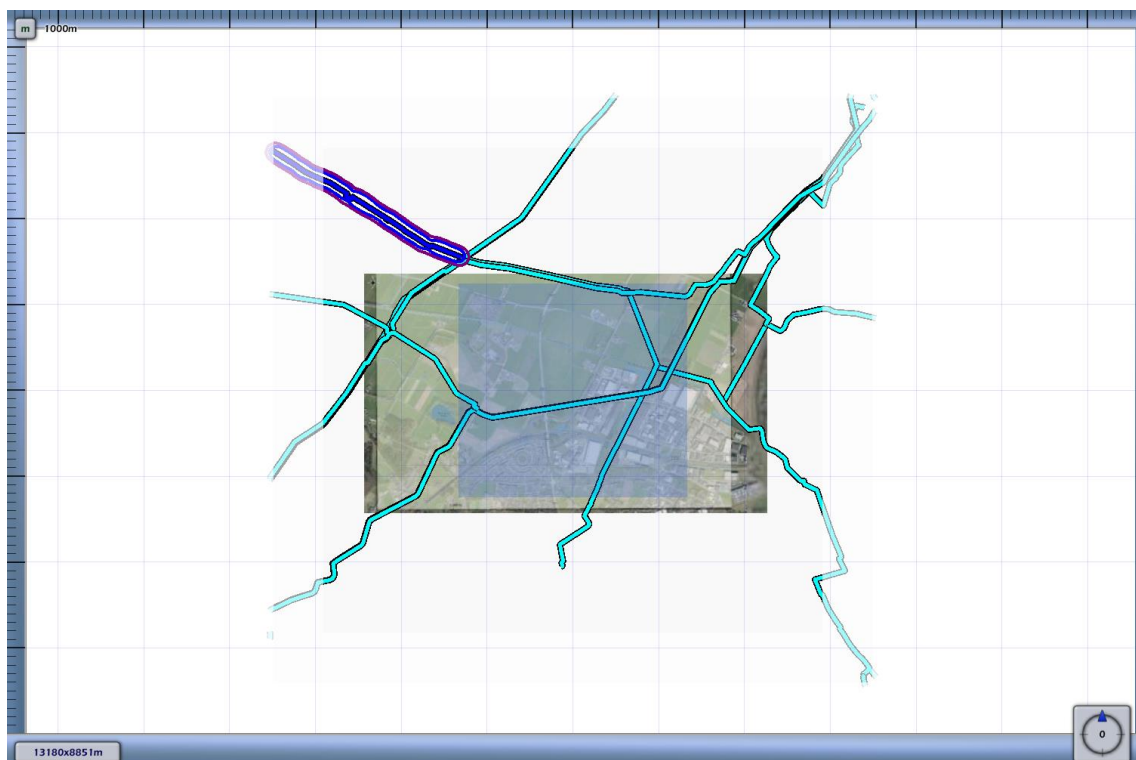
**3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



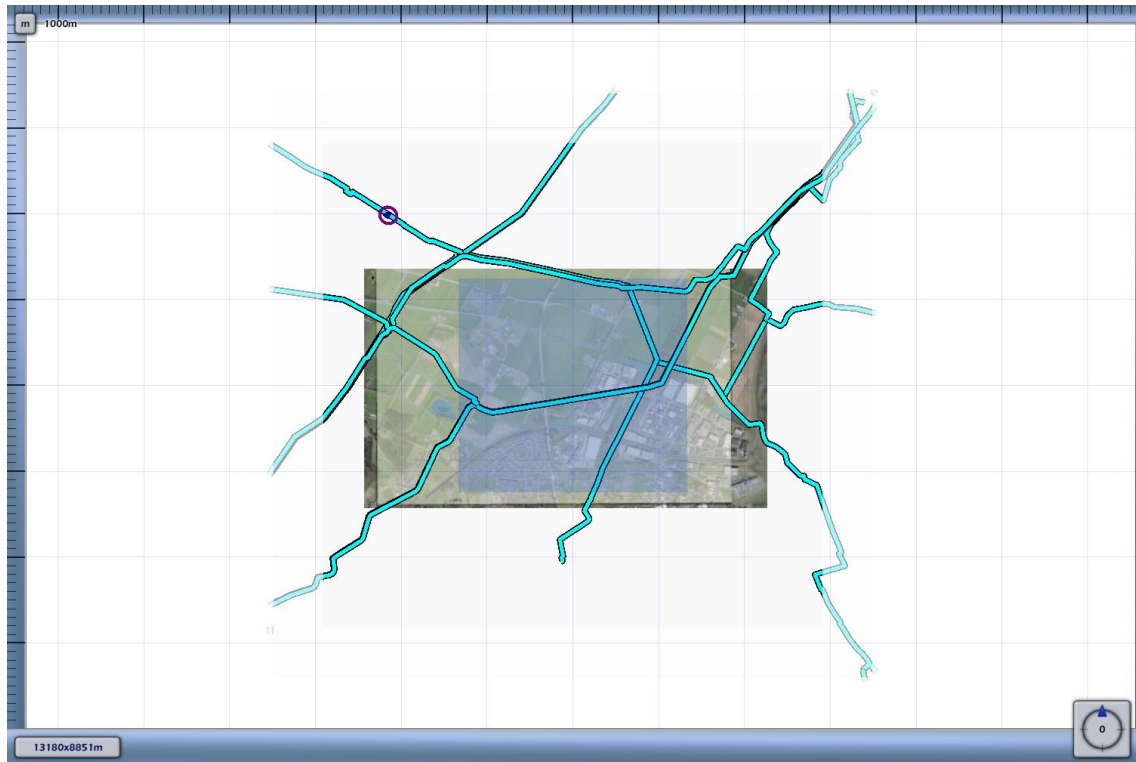
**3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



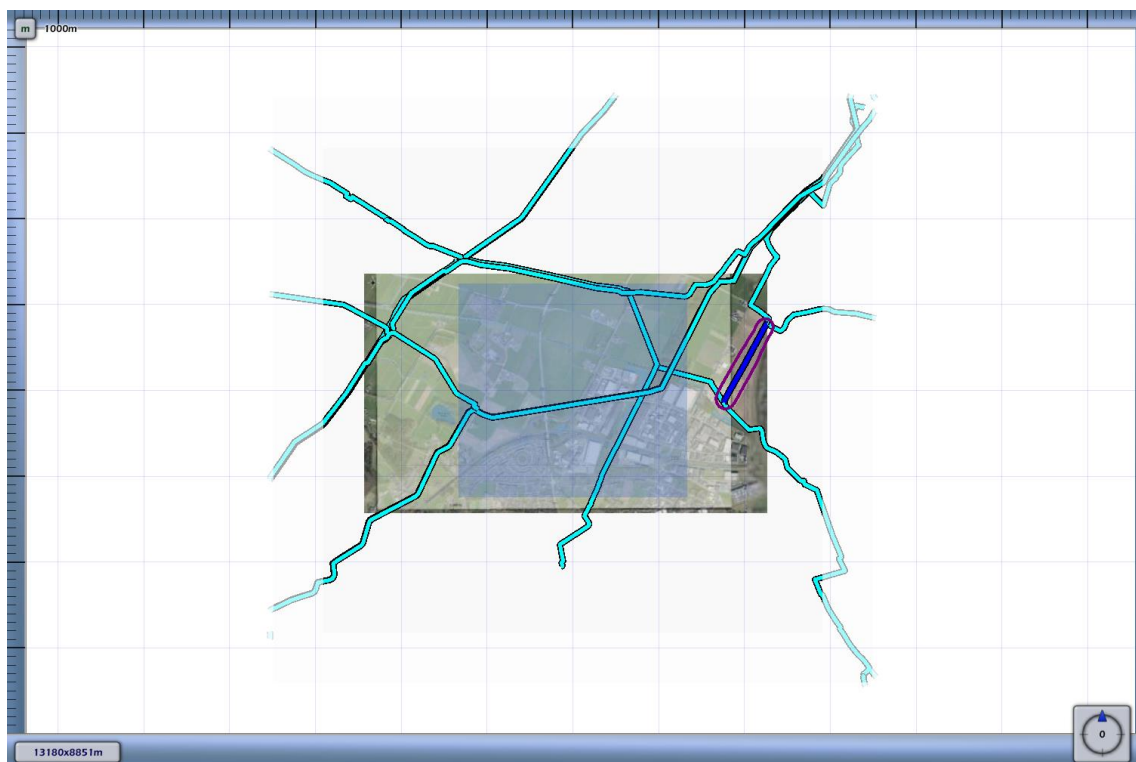
**3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



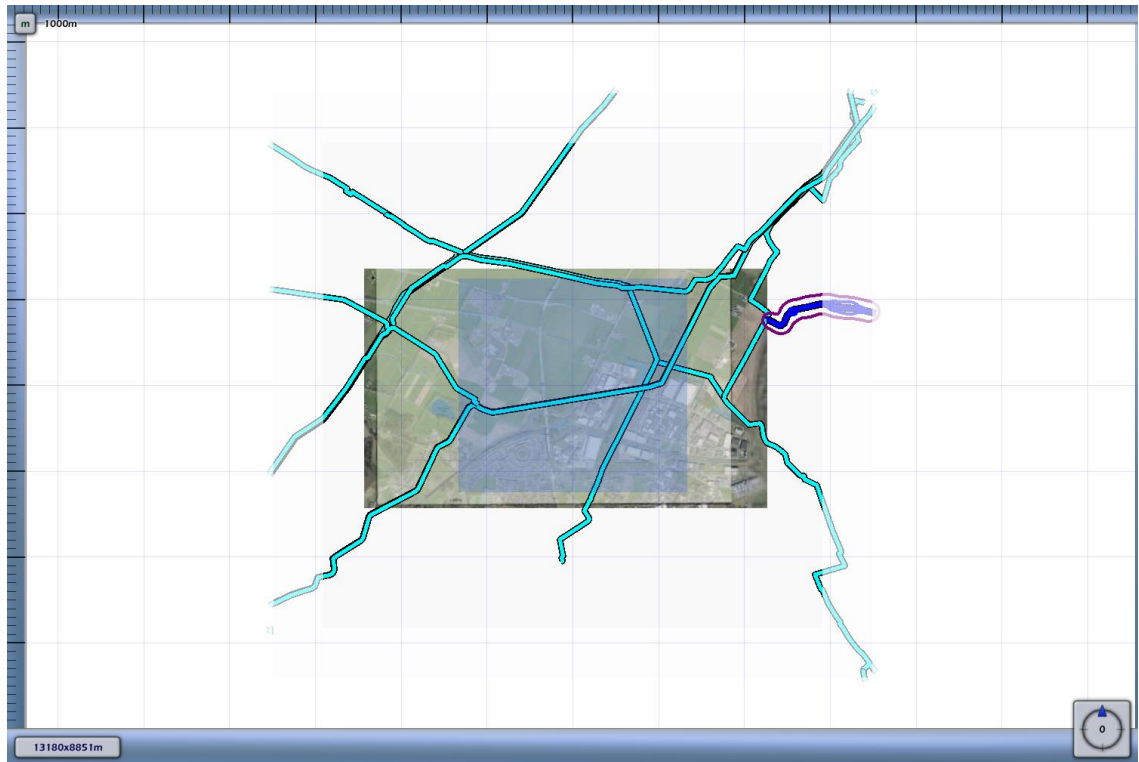
**3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



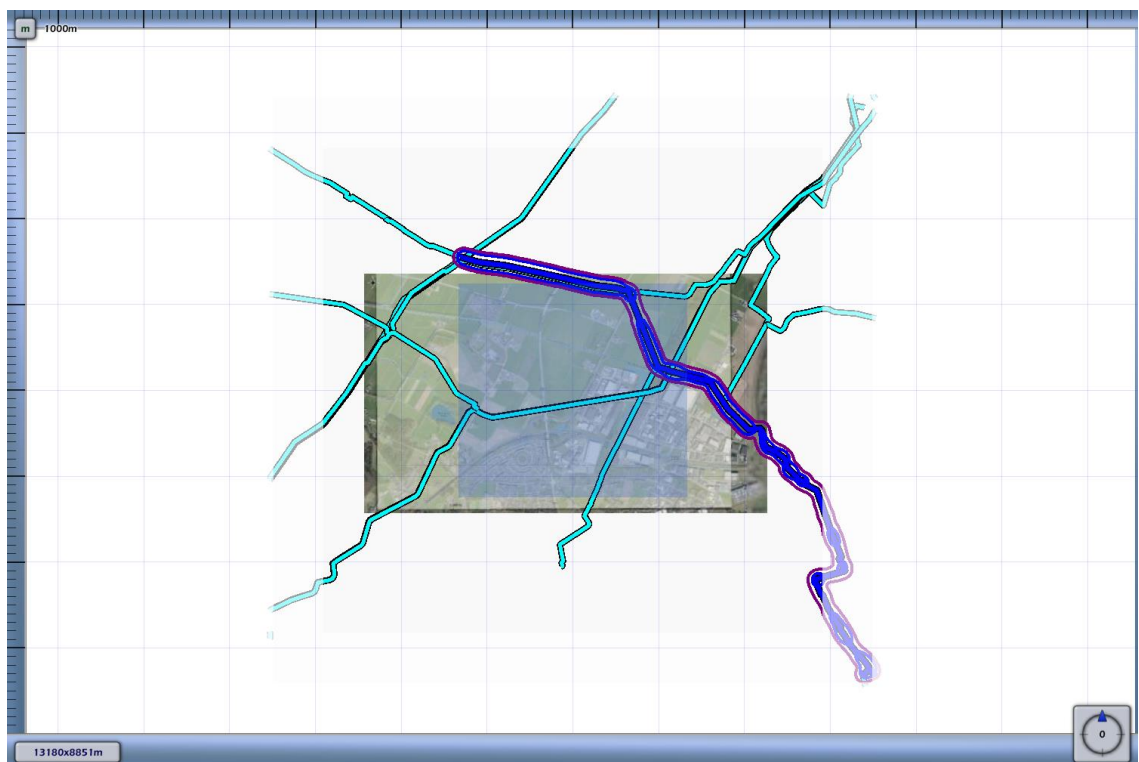
**3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



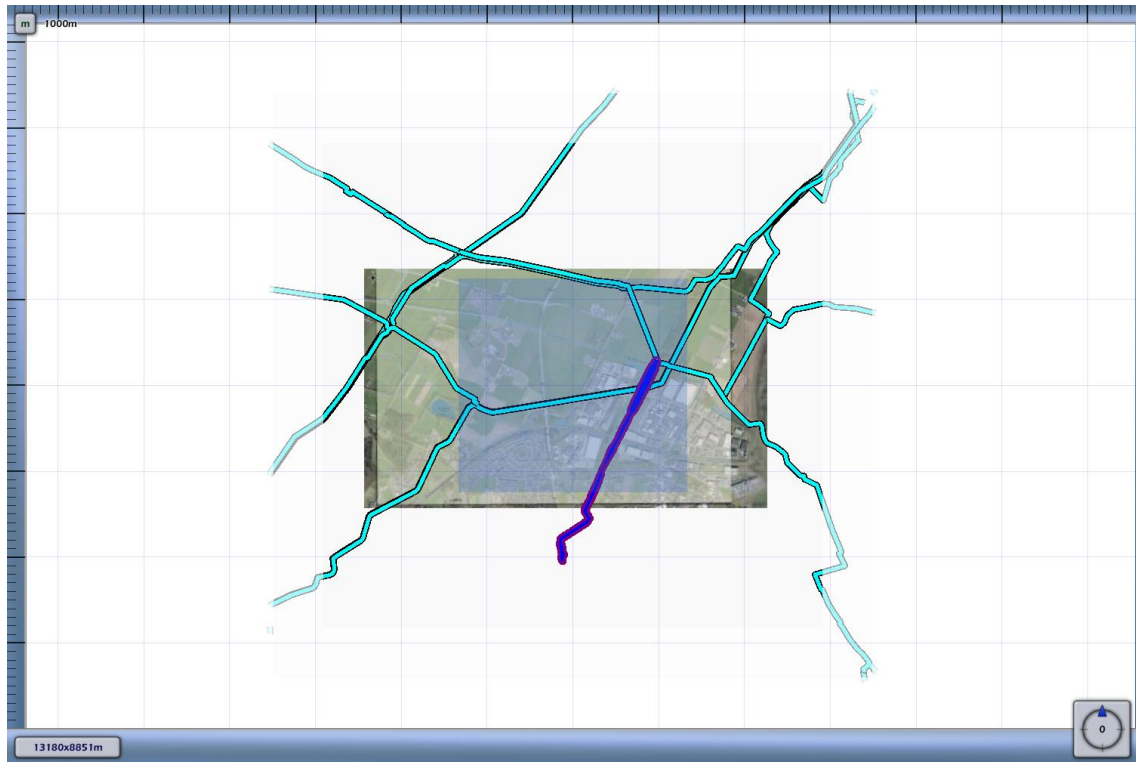
**3.16 Figuur 3.16 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



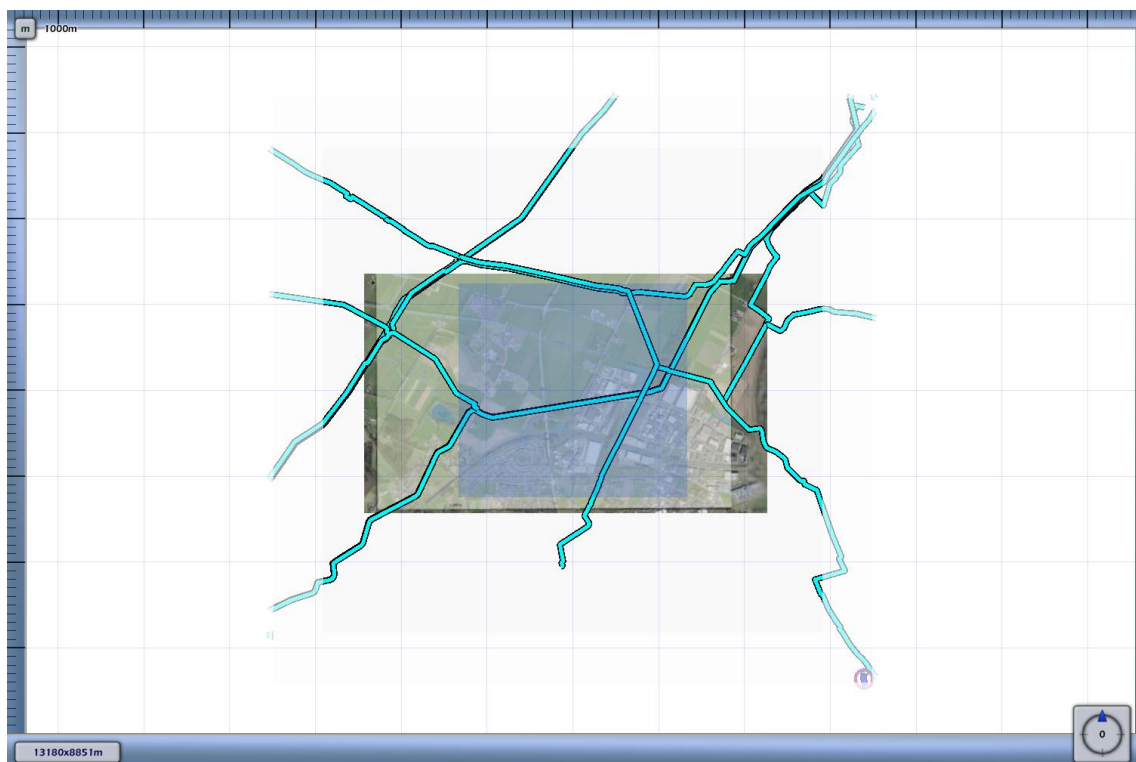
**3.17 Figuur 3.17 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.18 Figuur 3.18 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

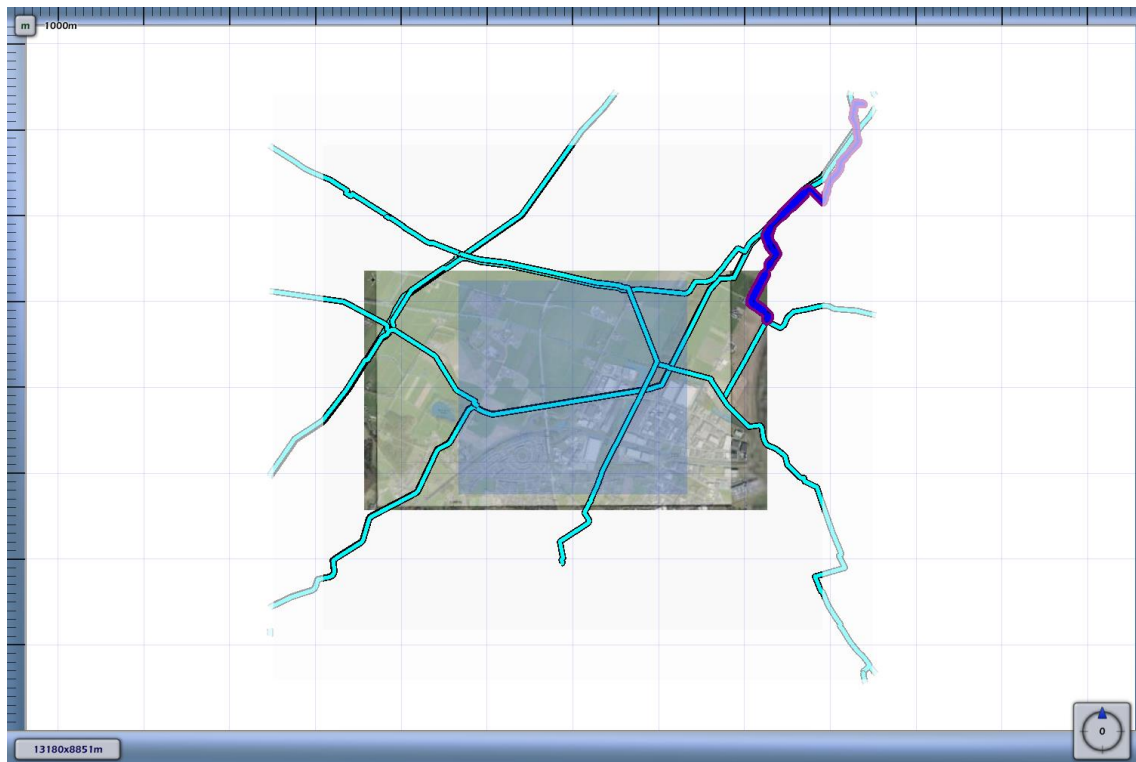


**3.19 Figuur 3.19 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





**3.20 Figuur 3.20 Plaatsgebonden risico voor 8958\_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



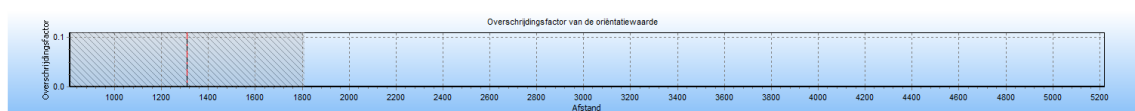
|      |                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1E-4 |  |
| 1E-5 |  |
| 1E-6 |  |
| 1E-7 |  |
| 1E-8 |  |

## 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.

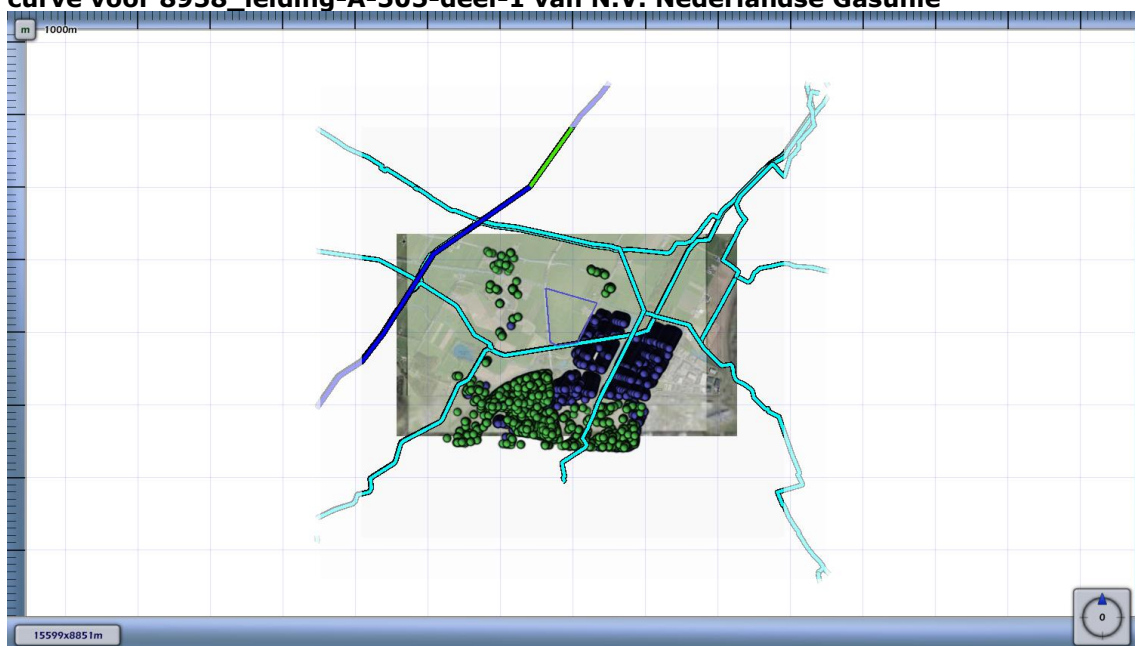
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



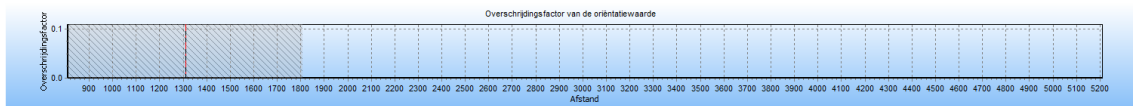
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 810.00 en stationing 1810.00. 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 8958\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



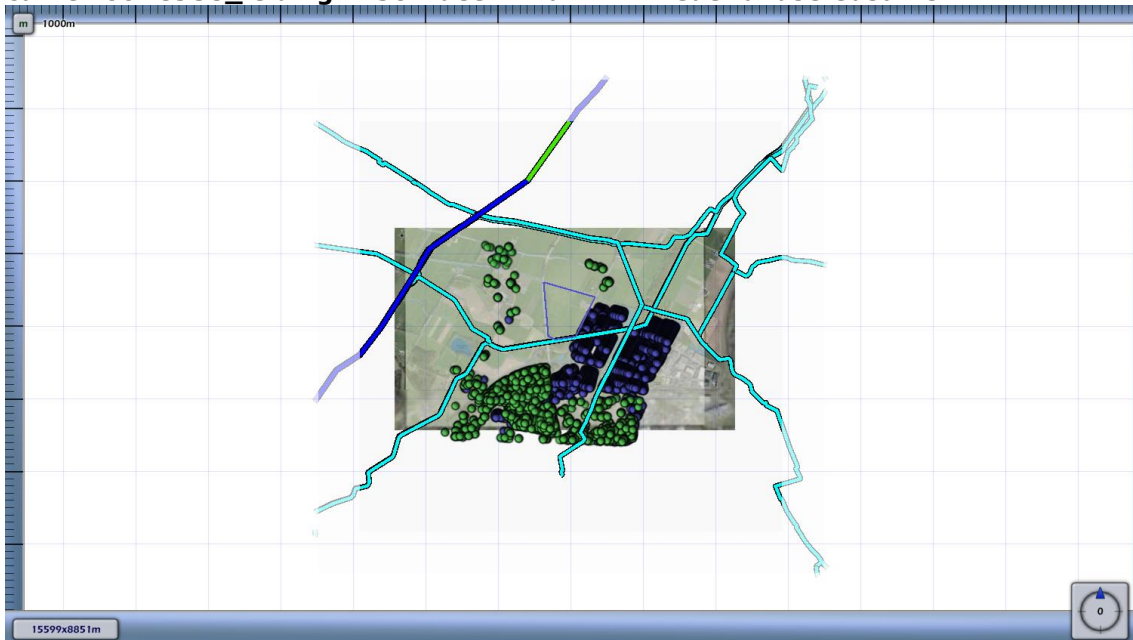
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



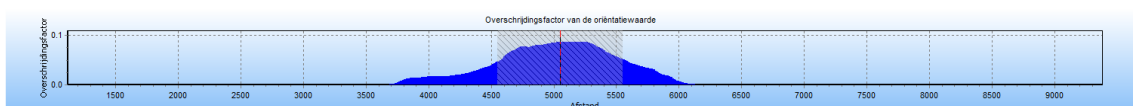
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 810.00 en stationing 1810.00. 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 8958\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

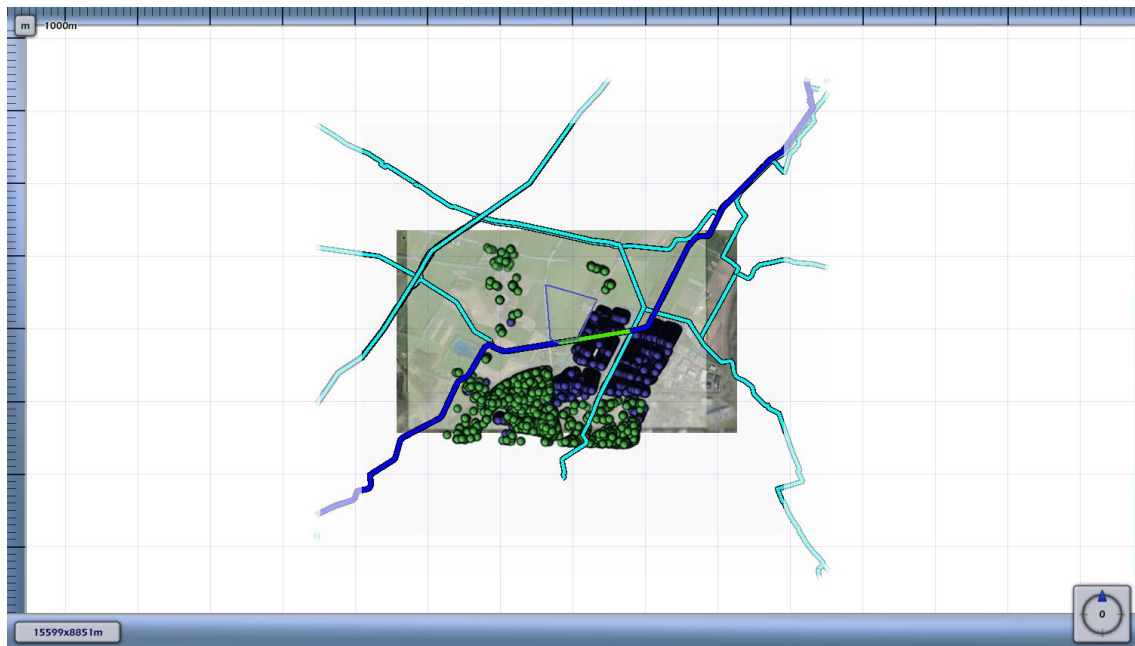


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 233 slachtoffers en een frequentie van 1.60E-008.

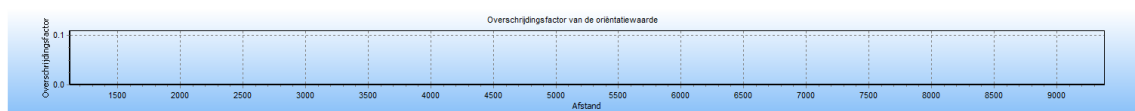
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.087 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4550.00 en stationing 5550.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

**Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





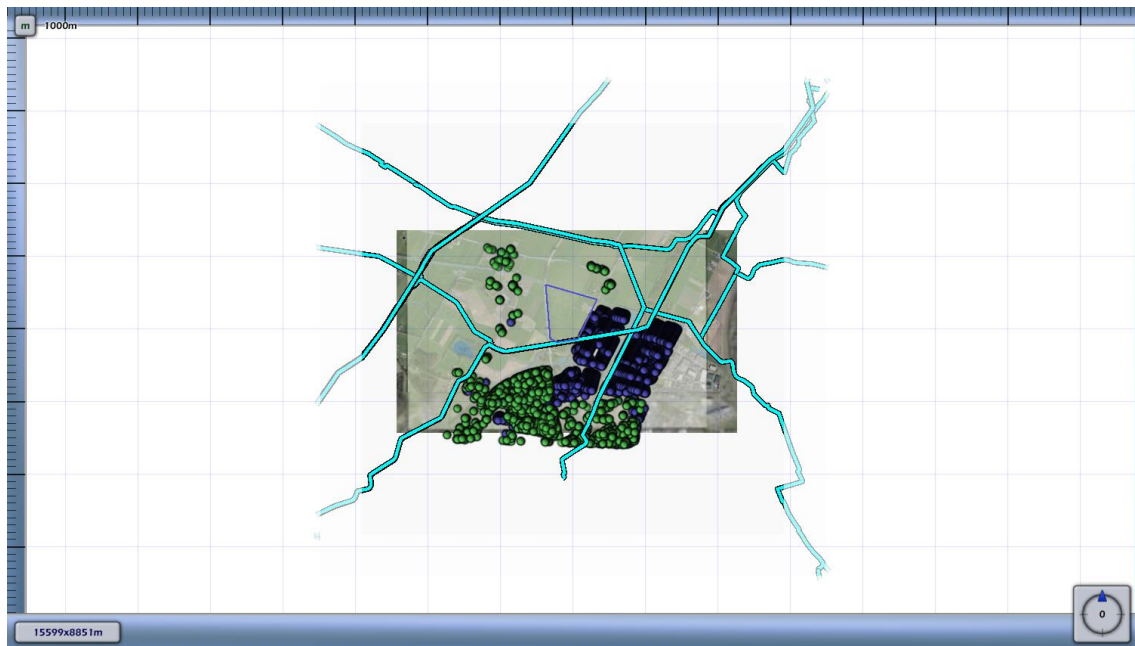
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



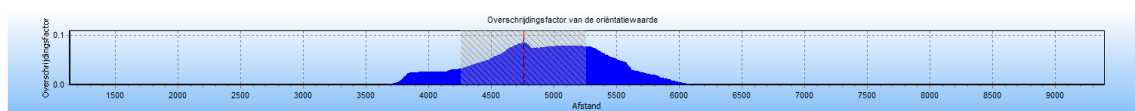
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 8958\_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



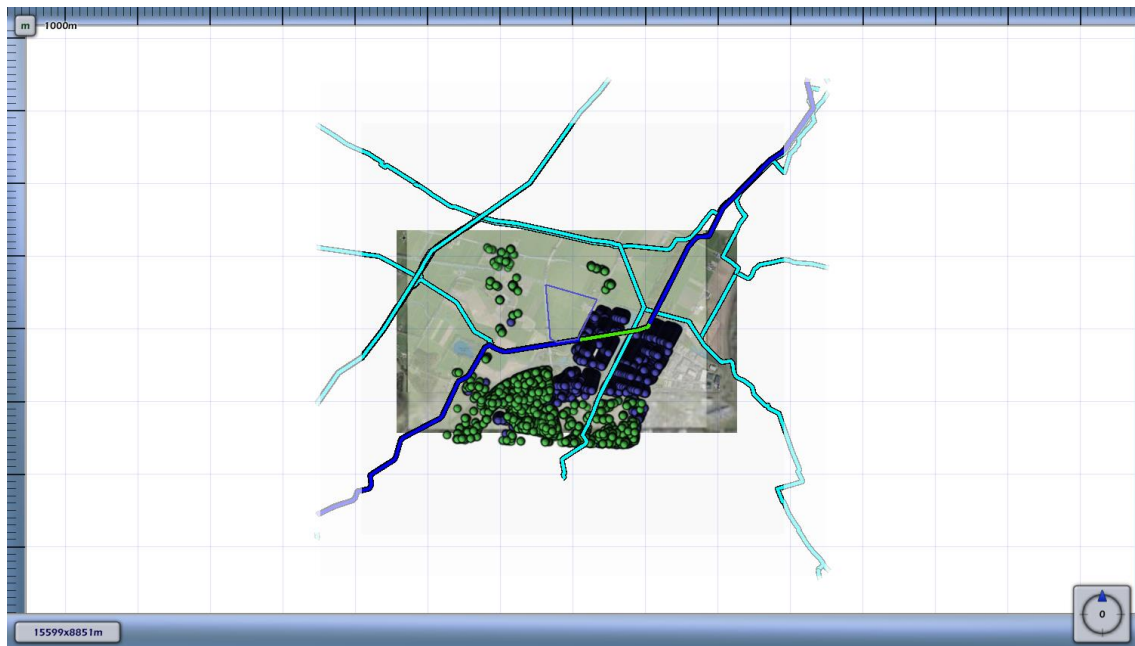
**4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



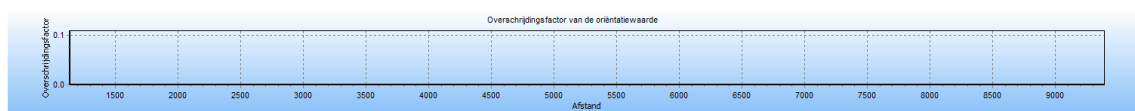
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 225 slachtoffers en een frequentie van 1.68E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.085 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4260.00 en stationing 5260.00. 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 8958\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



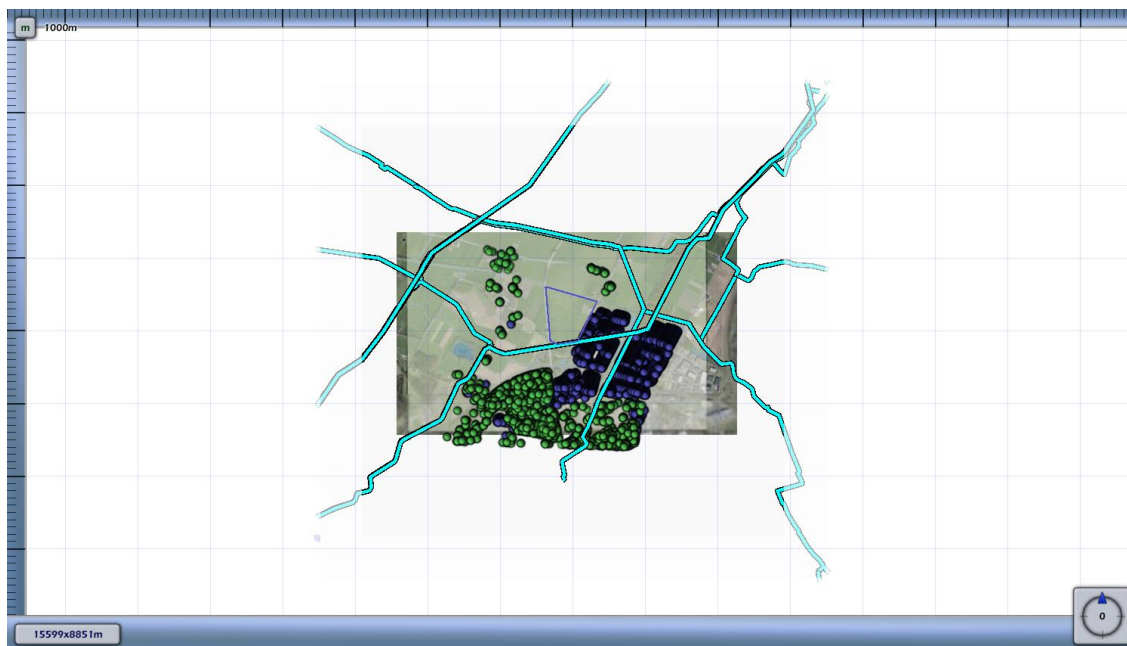
**4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 8958\_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



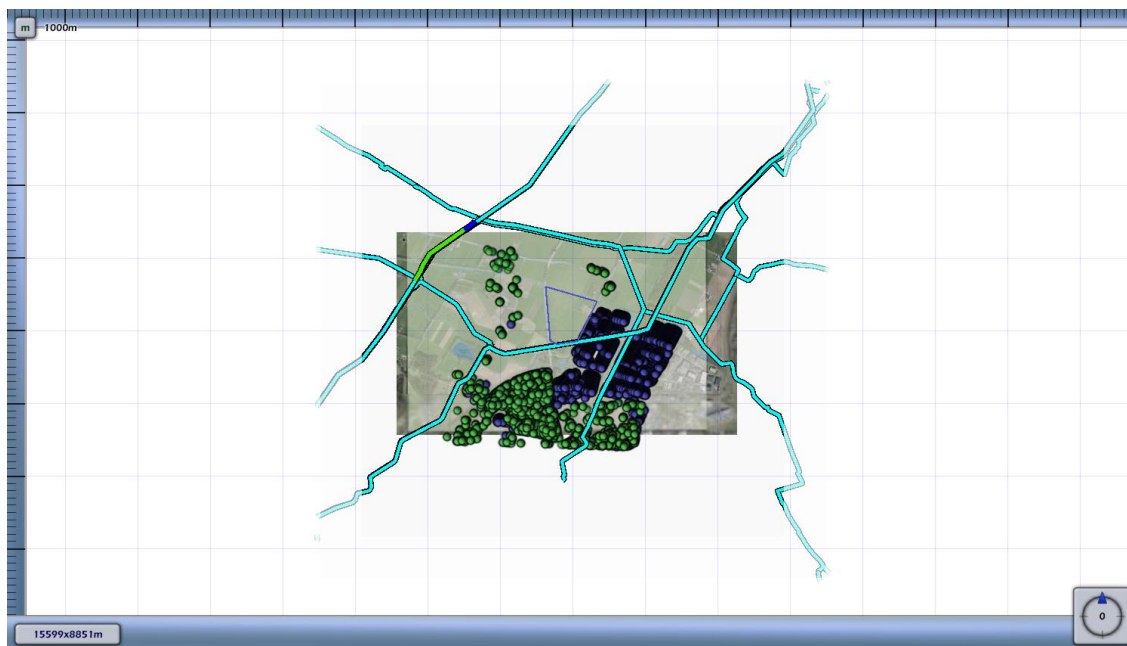
**4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



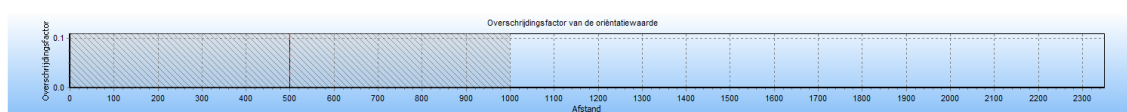
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 8958\_leiding-A-555-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



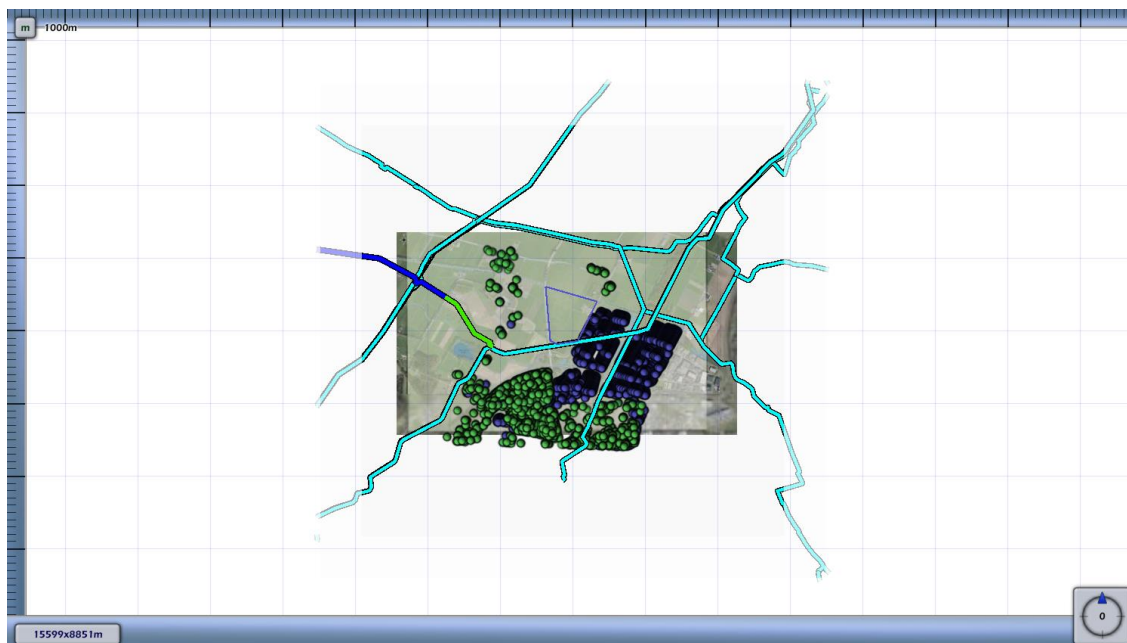
**4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



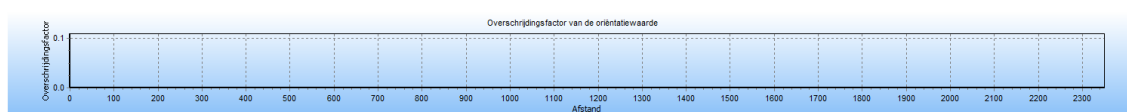
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.8

**Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



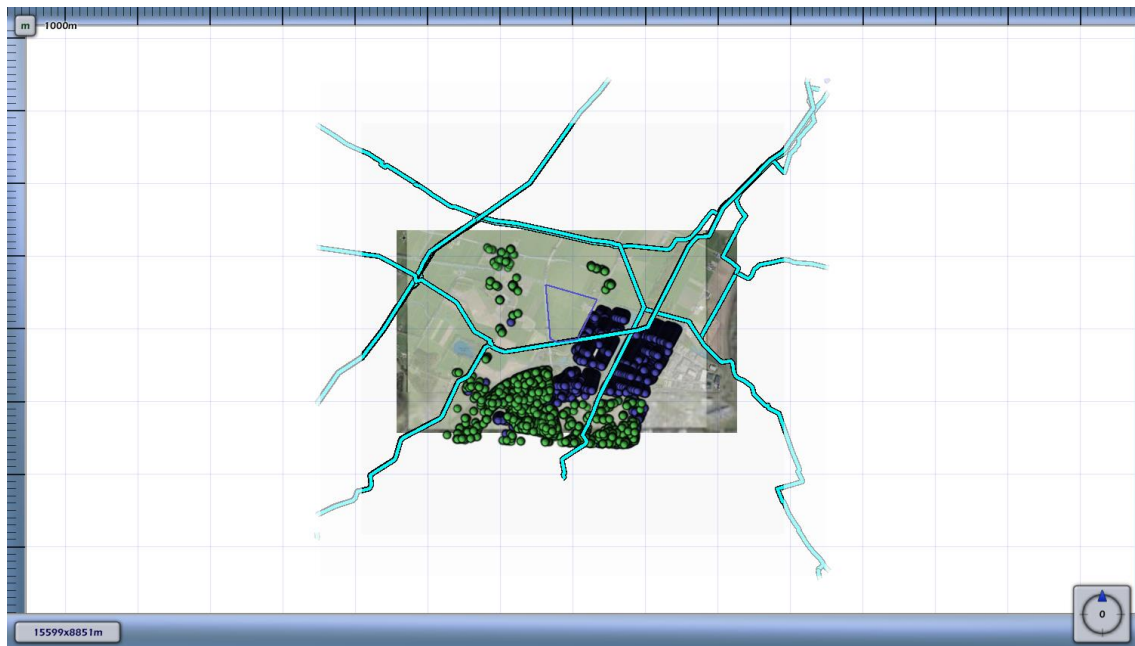
**4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



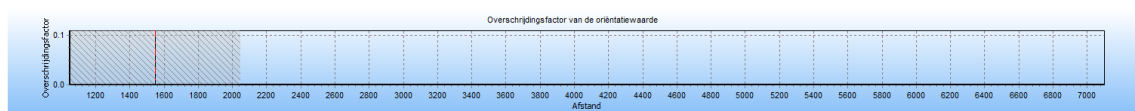
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.9

**Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



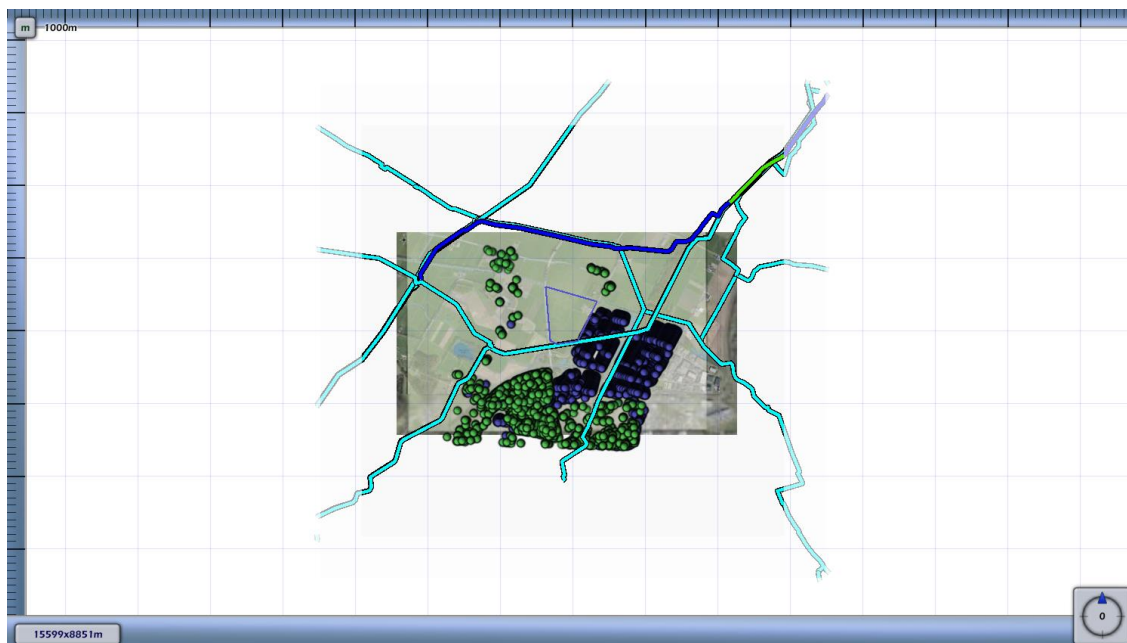
**4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 1050.00 en stationing 2050.00. 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 8958\_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

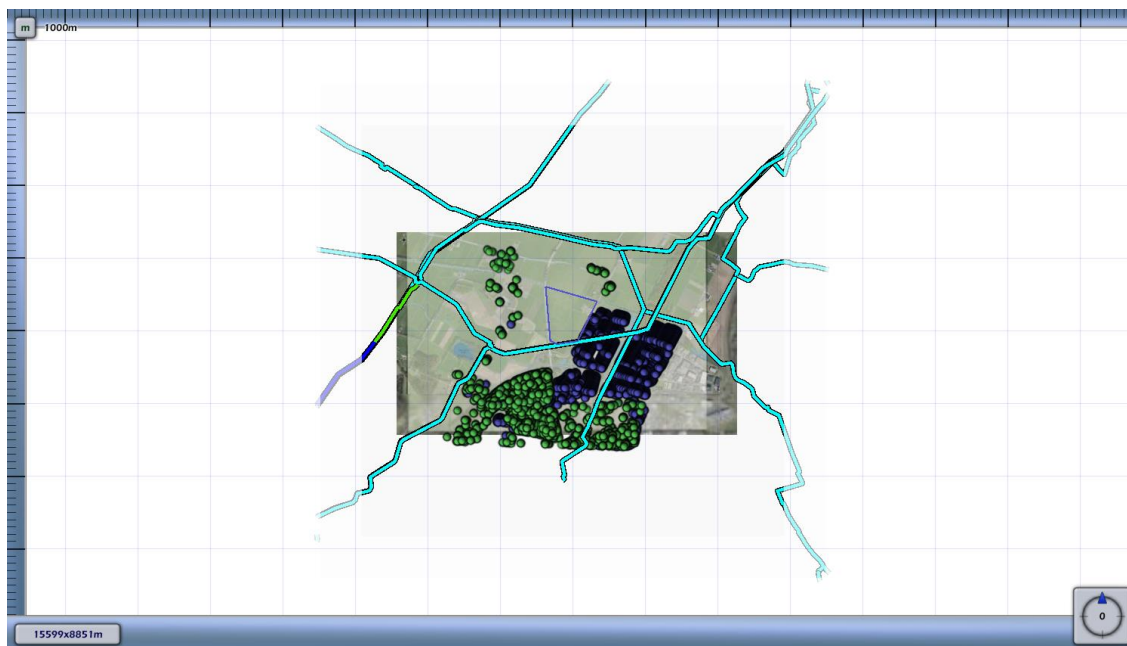


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

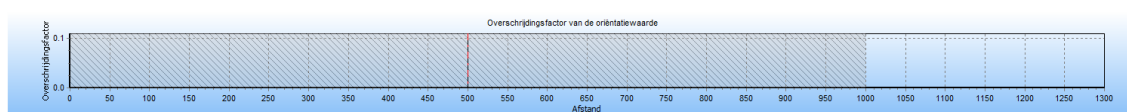
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

**Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





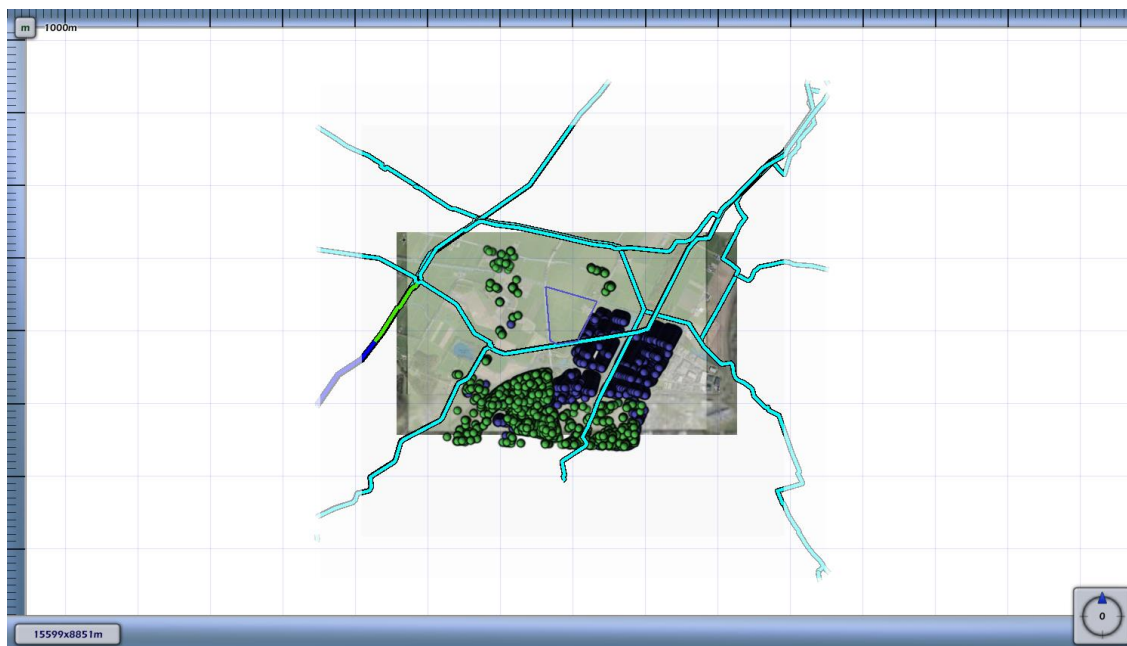
**4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.12

**Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



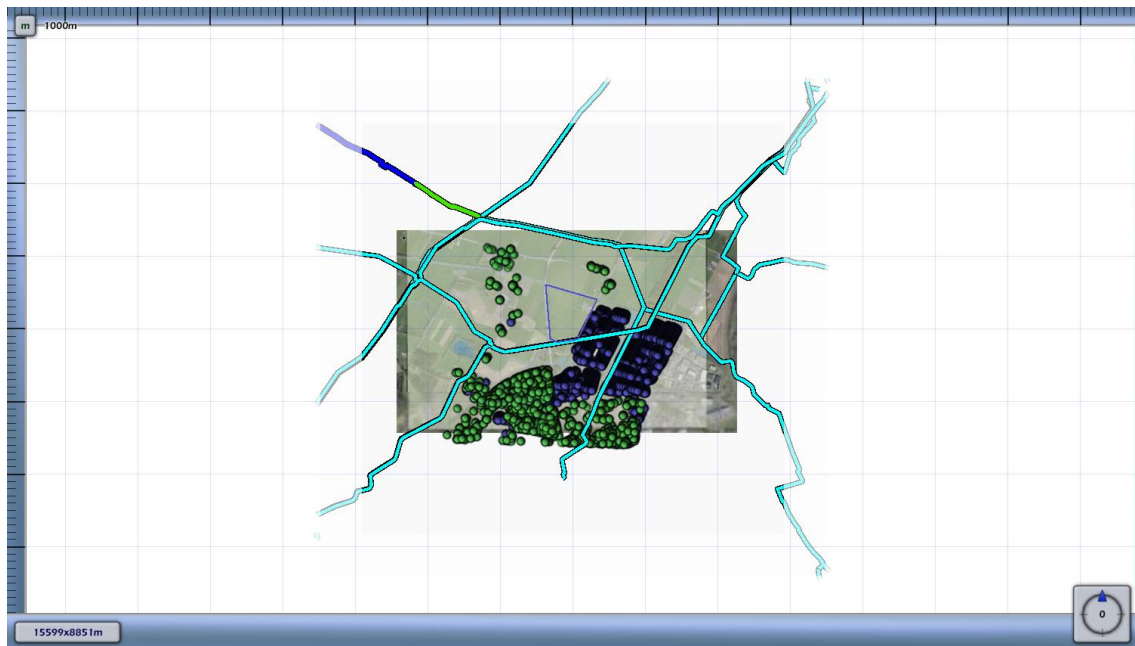
**4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.13

**Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



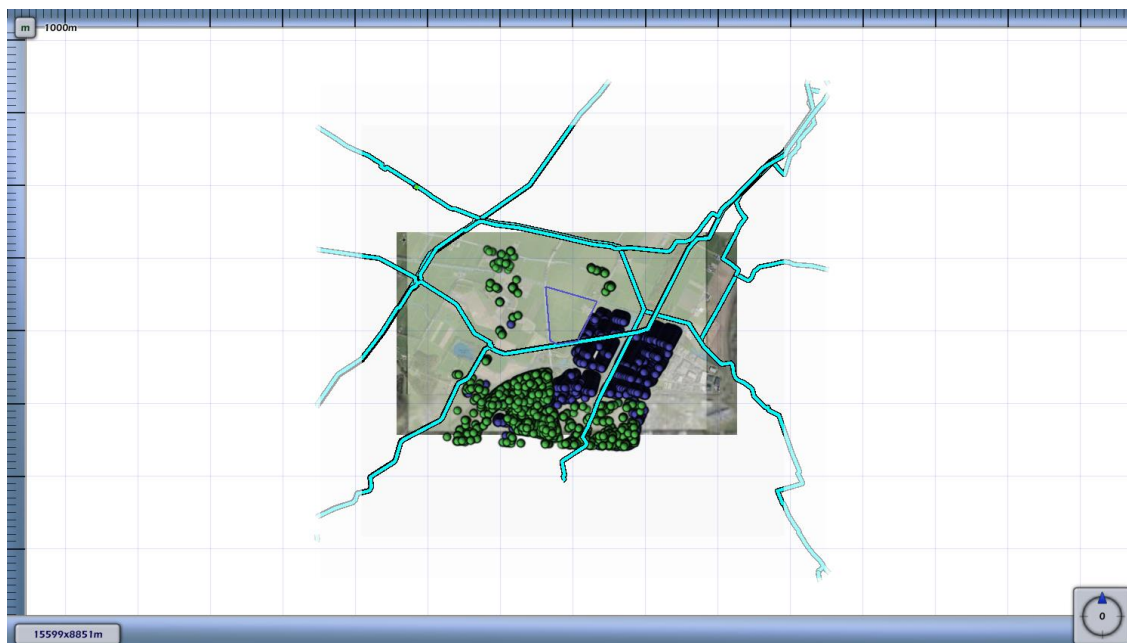
**4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 60.00. 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 8958\_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



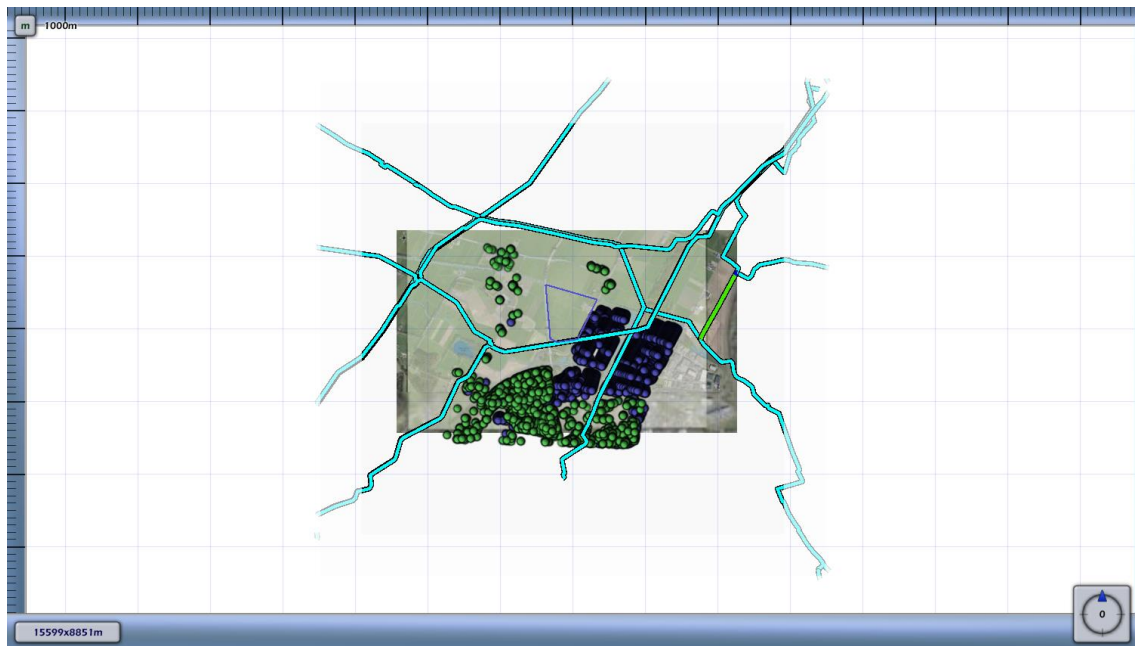
**4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



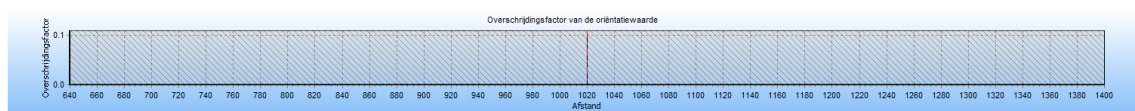
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.15

**Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



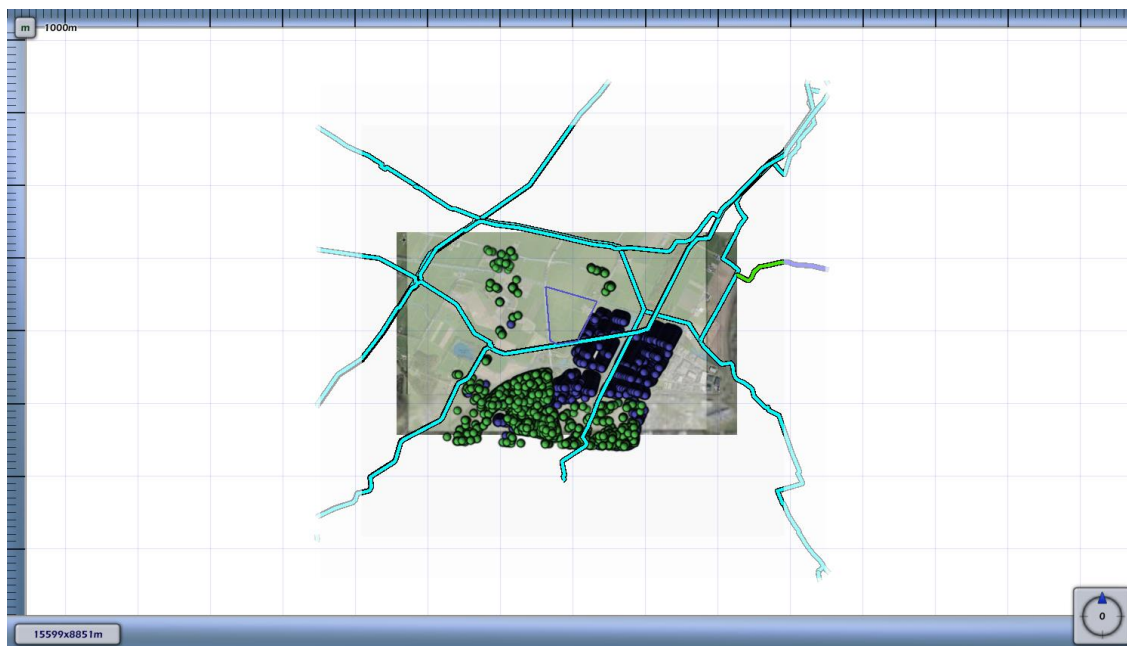
**4.16 Figuur 4.16 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 640.00 en stationing 1400.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.16

**Figuur 4.16 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



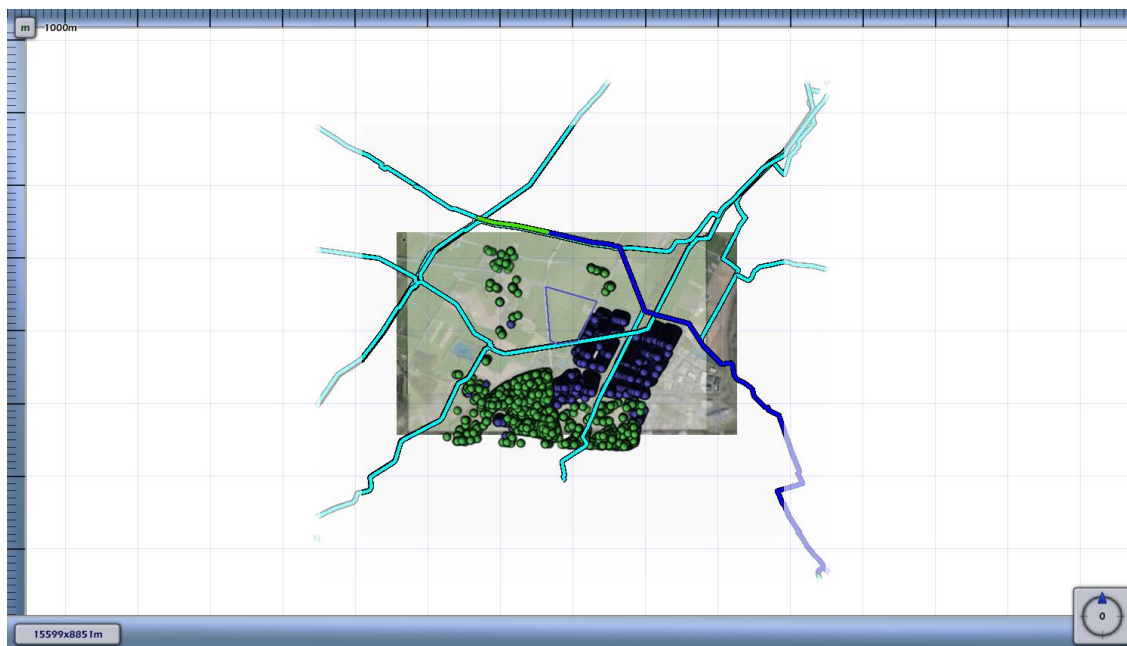
**4.17 Figuur 4.17 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



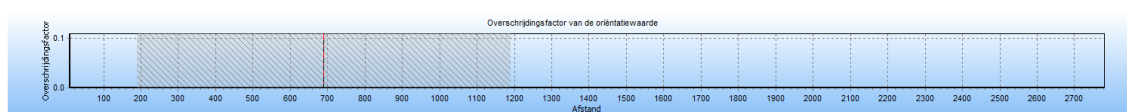
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.17

**Figuur 4.17 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



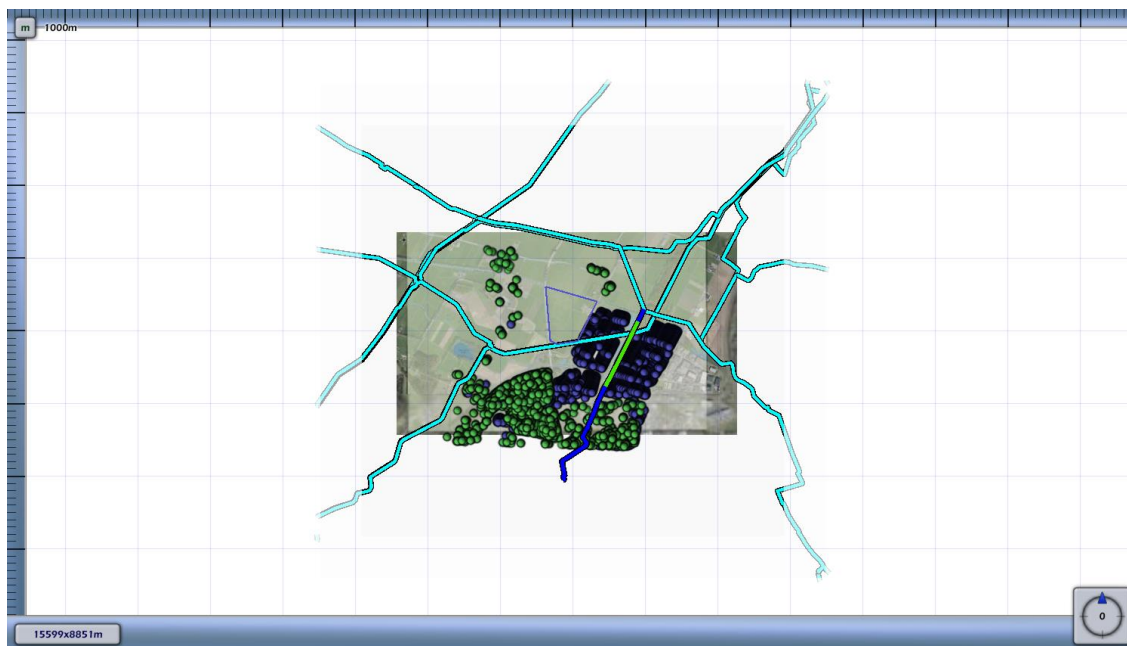
**4.18 Figuur 4.18 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.94E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $7.941E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 190.00 en stationing 1190.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.18

**Figuur 4.18 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.19 Figuur 4.19 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

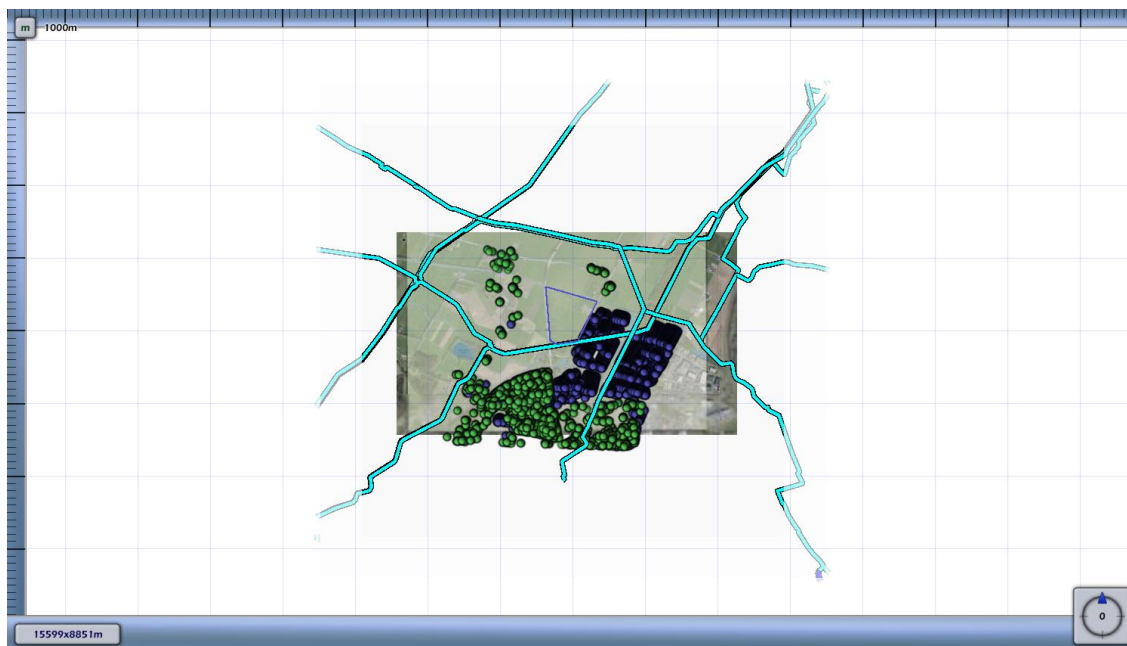


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.19

**Figuur 4.19 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





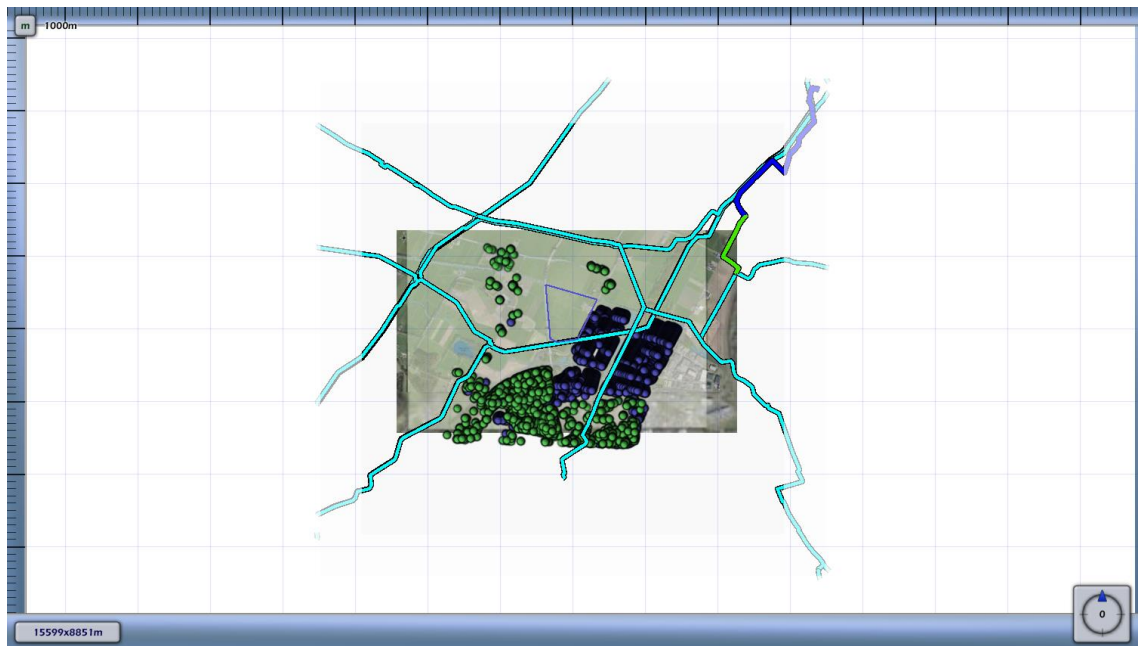
**4.20 Figuur 4.20 Groepsrisico screening voor 8958\_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.20

**Figuur 4.20 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8958\_leiding-N-576-01-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 8958\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8958\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00**



**5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8958\_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4550.00 en stationing 5550.00**



**5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8958\_leiding-A-524-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8958\_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4260.00 en stationing 5260.00**



**5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8958\_leiding-A-533-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8958\_leiding-A-555-04-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 8958\_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 8958\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 8958\_leiding-A-663-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 2050.00**



**5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 8958\_leiding-A-664-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 8958\_leiding-A-674-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 8958\_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



**5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 8958\_leiding-N-575-61-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00**





**5.15** **Figuur 5.15** FN curve voor 8958\_leiding-N-576-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



**5.16** **Figuur 5.16** FN curve voor 8958\_leiding-N-576-67-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1400.00



**5.17** **Figuur 5.17** FN curve voor 8958\_leiding-N-576-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00





**5.18** Figuur 5.18 FN curve voor 8958\_leiding-N-576-71-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 190.00 en stationing 1190.00



**5.19** Figuur 5.19 FN curve voor 8958\_leiding-N-576-75-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.20** Figuur 5.20 FN curve voor 8958\_leiding-N-576-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



## 6 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.



**sab** adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling

info@sab.nl - www.sab.nl

**sab** Arnhem

Frombergdwarsstraat 54

6814 DZ Arnhem

**sab** Amsterdam

Jacob Bontiusplaats 9

1018 LL Amsterdam