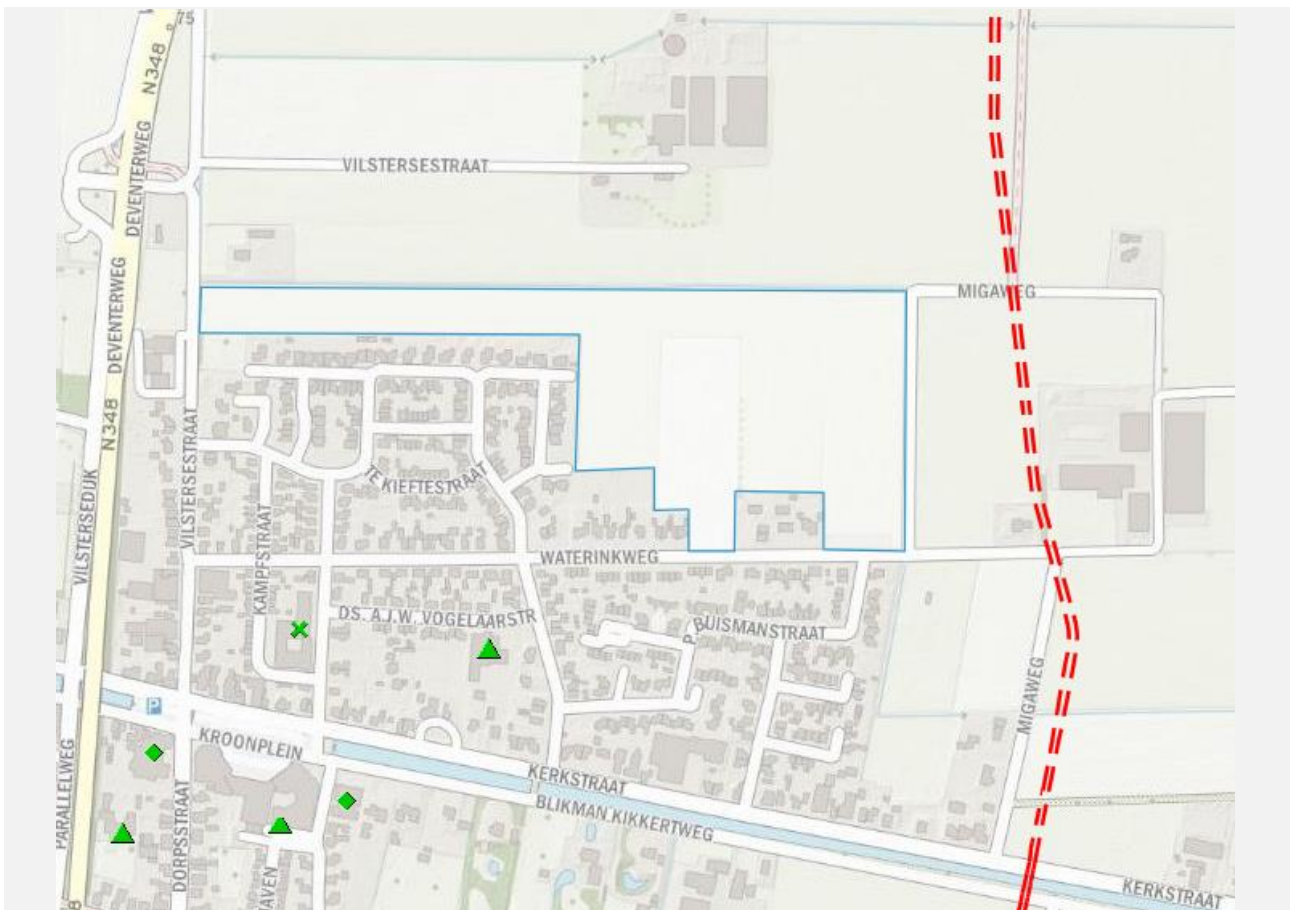


# Ontwikkeling woningen Waterinkweg in Lemelerveld

=

Deelonderzoek Externe Veiligheid



## Verantwoording

**Titel:** Deelonderzoek Externe Veiligheid  
**Onderwerp:** Ontwikkeling woningen Lemelerveld  
**Projectnummer:** 510007036  
**Klant:** Gemeente Dalfsen  
**Referentienummer:** NL22- 648800269-33659  
**Versie:** 2.0

**Datum:** 27-10-2023

**Auteur:** [Redacted]  
**E-mailadres:** [Redacted]

**Gecontroleerd door:** [Redacted]  
**Paraaf gecontroleerd:** [Redacted]

**Vrijgegeven door:** [Redacted]  
**Paraaf vrijgegeven:** [Redacted]

# Inhoudsopgave

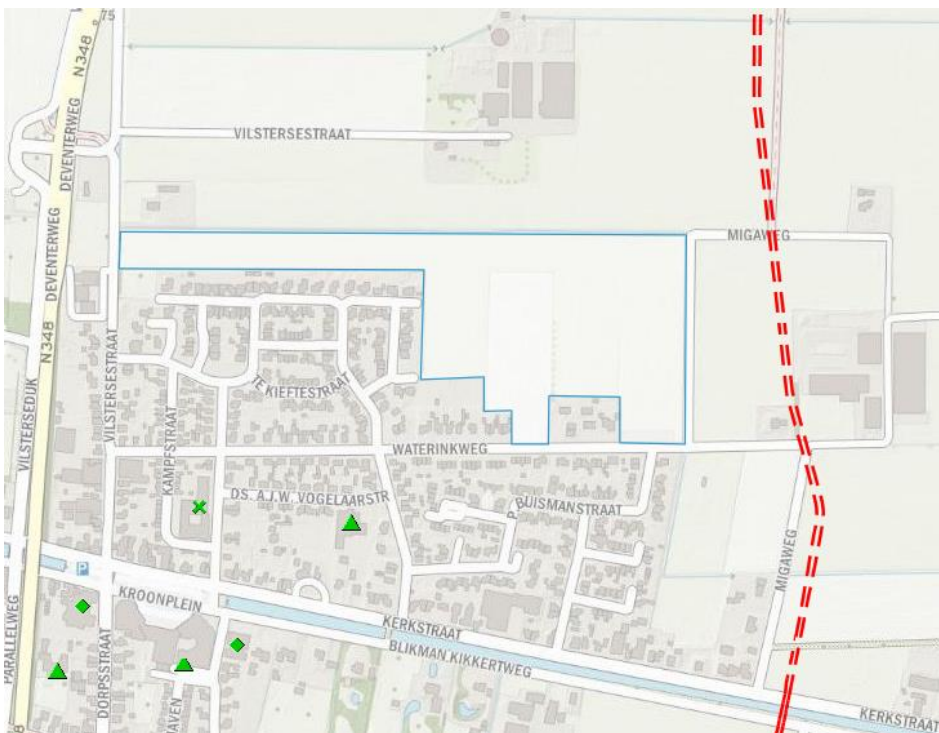
1.	Inleiding .....	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Doel .....	6
1.3	Leeswijzer .....	6
2.	Wettelijk kader externe veiligheid .....	7
2.1	Inleiding .....	7
2.2	Het begrip risico .....	7
2.2.1	Plaatsgebonden risico .....	7
2.2.2	Groepsrisico.....	8
2.2.3	Verantwoording groepsrisico .....	9
2.3	Omgevingswet.....	10
3.	Risico-inventarisatie risicobronnen.....	11
3.1	Methodiek.....	11
3.2	Risicobronnen .....	11
3.2.1	Ligging risicobronnen.....	11
3.2.2	Overzicht risicobronnen .....	12
3.3	Conclusie.....	15
4.	QRA buisleidingen.....	16
4.1	Uitgangspunten risicoberekeningen buisleidingen.....	16
4.2	Eigenschappen buisleidingen .....	16
4.3	Bevolkingsgegevens .....	17
4.4	Resultaten risicoanalyse .....	17
4.4.1	Plaatsgebonden risico .....	17
4.4.2	Groepsrisico.....	17
4.5	Conclusie.....	19
5.	QRA N348 .....	20
5.1	Plaatsgebonden risico.....	20
5.2	Groepsrisico .....	20
6.	Beperkte verantwoording groepsrisico .....	22
6.1	Transport door buisleidingen en over de N348.....	22
6.2	Effectafstanden van de verschillende risicoscenario's.....	24
6.3	Mogelijkheden tot zelfredzaamheid .....	26
6.3.1	Gifwolk .....	26
6.3.2	Fakkelbrand .....	26
6.3.3	BLEVE .....	26
6.3.4	Wolkbrand en explosie .....	26
6.4	Mogelijkheden van de hulpverlening.....	27

6.4.1	Brandweezorg.....	27
6.4.2	Geneeskundige zorg.....	28
6.4.3	Politie .....	28
6.4.4	Gemeente .....	28
6.5	Restrisico.....	29
7.	Referenties .....	30
	Bijlage 1 Resultaten QRA hogedruk aardgasleidingen – huidige situatie	31
	Bijlage 2 Resultaten QRA hogedruk aardgasleidingen – toekomstige situatie.....	32

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Voor de gemeente Dalfsen wordt bestaande landbouwgrond aan de noordoostzijde van Lemelerveld ontwikkeld tot een woonwijk met circa 170 grondgebonden woningen. Figuur 1.1 geeft het plangebied weer.



Figuur 1-1: Plangebied Waterinkweg te Lemelerveld

Om de ontwikkeling planologisch mogelijk te maken wordt een ontwerpbestemmingsplan opgesteld. Voor zo'n ontwerpbestemmingsplan zijn diverse deelonderzoeken nodig. Eén daarvan is het deelonderzoek Externe Veiligheid. In dit onderliggend rapport zijn de externe veiligheidsrisico's op het gebied in Lemelerveld nader onderzocht door Sweco Nederland B.V. (hierna Sweco).

## 1.2 Doel

Voor een gezonde en veilige leefomgeving en vanuit goede ruimtelijke ordening is het van belang de externe veiligheid rondom het plangebied te inventariseren. Tevens wordt de aanzet tot de verantwoording van het groepsrisico toegevoegd.

## 1.3 Leeswijzer

Dit rapport begint in hoofdstuk 2 met een beschrijving van het wettelijke kader Externe Veiligheid waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de inventarisatie van de risicobronnen en de conclusies. In hoofdstuk 4 en 5 zijn de kwantitatieve externe veiligheidsrisico's van respectievelijk de hogedruk aardgasleidingen (buisleidingen) en regionale weg beschreven. Tot slot bevat hoofdstuk 6 de aanzet tot de verantwoording van het groepsrisico.

## 2. Wettelijk kader externe veiligheid

### 2.1 Inleiding

Het algemene rijksbeleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's voor de omgeving vanwege:

- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het transport van gevaarlijke stoffen (openbare wegen, water- en spoorwegen, buisleidingen);
- het gebruik van luchthavens.

Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicovolle activiteit zelf zijn betrokken, maar als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen, zoals omwonenden.

### 2.2 Het begrip risico

Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

#### 2.2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is het risico op een plaats (buiten de inrichting of langs een transportroute of een buisleiding), uitgedrukt in de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats (langs een inrichting, een transportroute of een buisleiding) zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval (binnen de inrichting of op de transportroute) waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is (Bevi, artikel 1 [3]; Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 1 [2]).

Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties gaat het Rijk uit van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan één op de miljoen per jaar. Dat betekent dat op een bepaalde plek een omwonende geen grotere kans op zo'n ongeluk mag hebben dan één op de miljoen per jaar.

(Bevi, artikel 8 [3]; Bevt, artikel 4 [1]; Bevb, artikel 11 [2]).

De omvang van het risico is een functie van de afstand waarbij meestal geldt: hoe groter de afstand, hoe kleiner het risico. De diverse niveaus van het plaatsgebonden risico worden geografisch weergegeven door zogenaamde iso-risicocontouren (lijnen) om een risicovol object of een transportas van gevaarlijke stoffen. Daarbij verbindt elke lijn plaatsen in de omgeving van een risicovol object of een transportas met een even hoog plaatsgebonden risico.

Voor kwetsbare objecten<sup>1</sup> geldt een grenswaarde van PR 10<sup>-6</sup>/jaar. Voor beperkt kwetsbare objecten<sup>2</sup> geldt een richtwaarde van PR 10<sup>-6</sup>/jaar. De grenswaarden moeten bij de uitoefening van een aangewezen wettelijke

<sup>1</sup> Een kwetsbaar object is bijvoorbeeld een woning of een school [1] [2] [3].

<sup>2</sup> Een beperkt kwetsbaar object is bijvoorbeeld een sporthal of een speeltuin [1] [2] [3].

bevoegdheid in acht worden genomen, terwijl met richtwaarden zoveel mogelijk rekening moet worden gehouden (Bevi, artikel 8 [3]; Bevt, artikel 4 [1]; Bevb, artikel 11 [2]).

Afwijking van een richtwaarde is bij alle beperkte kwetsbare objecten mogelijk vanwege zwaarwegende belangen op het gebied van vervoer, ruimtelijke ordening en economie (verder te noemen: gewichtige redenen).

Afwijking is, op grond van de Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen bladzijde 99 [5], tevens toegestaan bij het opvullen van kleine open gaten in het bestaand stedelijk gebied of vervangende nieuwbouw in het kader van de herstructurering van stedelijk gebied.

Afwijking is primair een verantwoordelijkheid van het ter zake van een besluit aangewezen bevoegde gezag. Daarbij dient voorafgaand overleg met alle betrokken bestuursorganen plaats te vinden. In de motivering bij het betrokken besluit moet het bevoegd gezag aangeven waarom wordt afgeweken van de norm.

## 2.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de cumulatieve kans per jaar dat een groep van ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van aanwezigheid in het invloedsgebied (van een inrichting of van een transportroute) en een ongewoon voorval (binnen die inrichting of langs die transportroute) waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is (Bevi, artikel 1 [3]; Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 1 [2]).

Het groepsrisico geeft de aandachtspunten op een transportroute (ook bij buisleidingen) aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron. Dit laatste geldt ook voor inrichtingen.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale as het aantal doden logaritmisch is weergegeven.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment (geldt ook voor buisleidingen) gemeten per kilometer en per jaar:

- $10^{-4}$  voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- $10^{-6}$  voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- $10^{-8}$  voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers.

(Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 12 [2]).

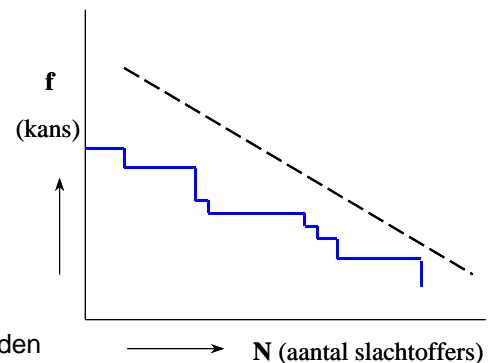


De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is per inrichting gemeten en per jaar:

- $10^{-5}$  voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- $10^{-7}$  voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- $10^{-9}$  voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers.

(Bevi, artikel 12 [3]).

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per inrichting of per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan bovengenoemde oriëntatiewaarden. Deze oriëntatiewaarden gelden in alle situaties.



### 2.2.3 Verantwoording groepsrisico

Met het invullen van de verantwoordingsplicht wordt een invulling gegeven in hoeverre externe veiligheidsrisico's in het plangebied worden geaccepteerd en welke maatregelen getroffen zijn om het risico zoveel mogelijk te beperken. Het invullen van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Door de verantwoordingsplicht wordt het bevoegd gezag gedwongen het externe veiligheidsaspect mee te wegen bij het maken van ruimtelijke keuzes. Deze verantwoording is kwalitatief en bevat verschillende onderdelen. Ook bestaat er een plicht voor het bevoegd gezag om de veiligheidsregio (voorheen regionale brandweer) in de gelegenheid te stellen advies uit te brengen.

De verantwoordingsplicht behelst onder meer de volgende aspecten:

- de mogelijkheden van zelfredzaamheid;
- de mogelijkheden van de bestrijdbaarheid;
- aanwezigheidsdichtheid binnen het invloedsgebied;
- nut en noodzaak van de ontwikkeling;
- mogelijke maatregelen;
- restrisico.

Voor inrichtingen geldt dat voor elke verandering van het groepsrisico een volledige verantwoording moet worden afgelegd (Bevi, artikel 12 [3]).

In sommige gevallen hoeven alleen punt 1 en 2 behandeld te worden. Dit noemen we de beperkte verantwoording van het groepsrisico. Hieronder wordt aangegeven in welke gevallen dat is.

*Voor vervoer van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg geldt:*

Volgens artikel 7 van het Bevt [1] moet bij elk plan binnen het invloedsgebied in elk geval een beperkte verantwoording worden uitgevoerd. Wanneer het plan binnen de 200 meter van de transportas ligt, moet een uitgebreide verantwoording worden uitgevoerd, tenzij:

- het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde of
- wanneer het groepsrisico ligt tussen de 0,1 en 1 maal de oriëntatiewaarde en de toename van het groepsrisico minder is dan 10% (Bevt, artikel 7 [1]).

*Voor buisleidingen geldt:*

Volgens artikel 12 van het Bevb [2] moet bij elk plan binnen het invloedsgebied in elk geval een beperkte verantwoording worden uitgevoerd. Wanneer het plan binnen de 100% letaliteitsgrens ligt (voor brandbare stoffen) of binnen de PR

10<sup>-8</sup>/jaar-contour (voor toxische stoffen) ligt, moet een uitgebreide verantwoording worden uitgevoerd, tenzij:

- het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde of
- wanneer het groepsrisico tussen de 0,1 en 1 maal de oriëntatiewaarde ligt en de toename van het groepsrisico minder dan 10% bedraagt (Bevb, artikel 12 [2]).

## 2.3 Omgevingswet

Op 1 januari 2024 treedt de Omgevingswet in werking. Met de inwerkingtreding van deze wet verandert de regelgeving voor de fysieke leefomgeving. Ook de wetgeving ten aanzien van Externe Veiligheid verandert.

<sup>3</sup>.

De belangrijkste wijzigingen zijn:

- De Omgevingswet vult het groepsrisico anders in. Bij risicovolle activiteiten uit het Bal wijst het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (BKL) aandachtsgebieden aan. De gemeente moet in die gebieden rekening houden met het risico van brand, explosies of gifwolken. De gemeente kan die gebieden in het omgevingsplan aanwijzen als voorschriftengebied. Dan gelden daar aanvullende bouwkundige eisen uit het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL);
- Er wordt een nieuwe categorie gebouwen geïntroduceerd: de zeer kwetsbare gebouwen. Overheden moeten deze zeer kwetsbare gebouwen extra beschermen;
- Het Register Externe Veiligheidsrisico's vervangt het Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS).

---

<sup>3</sup> Bron: <https://iplo.nl>

## 3. Risico-inventarisatie risicobronnen

In dit hoofdstuk zijn de risicobronnen beschreven die mogelijk relevant zijn voor de externe veiligheid van dit plan. Tevens is getoetst of de betreffende risicobronnen daadwerkelijk externe veiligheidsgevolgen hebben en met welke risico's rekening gehouden moeten worden.

### 3.1 Methodiek

Er is onderzocht of er (buiten het plangebied) risicobronnen zijn die voor de ontwikkeling van het plangebied relevant zijn. In dit geval wordt onderzocht of er risicobronnen zijn waarvan het invloedsgebied of de veiligheidsafstand van de risicobron over het plangebied (met daarin (beperkt) kwetsbare objecten) is gelegen.

Wanneer hiervan sprake is, is de risicobron of het plangebied relevant vanuit het oogpunt van externe veiligheid en moet getoetst worden aan de eisen die vanwege de externe veiligheid worden gesteld.

### 3.2 Risicobronnen

(Potentiële) risicobronnen met een invloedsgebied over het plangebied (over de kwetsbare en beperkt kwetsbare bestemmingen) zijn relevant voor externe veiligheid.

#### 3.2.1 Ligging risicobronnen

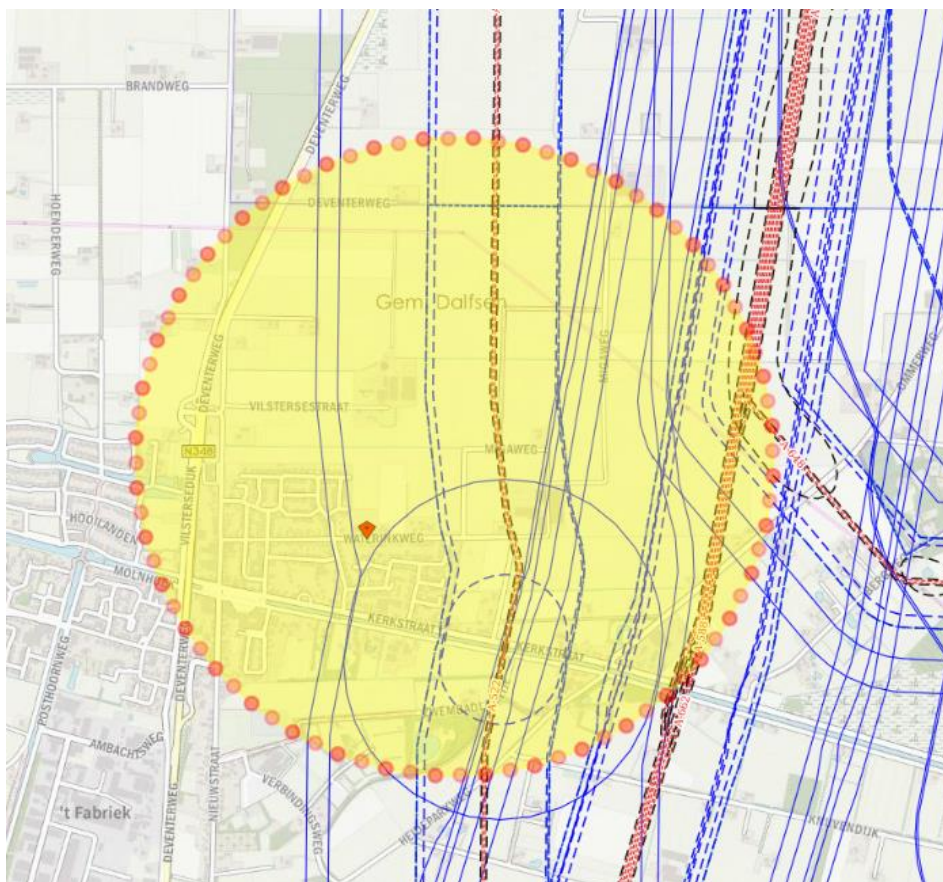
Inrichtingen met opslag van gevaarlijke stoffen (PGS15-opslagen), sporen en (niet-basisnet) wegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, kunnen een invloedsgebied hebben tot 4.000 meter, waterwegen tot 1.070 meter en Brzo-bedrijven kunnen zelfs een nog groter invloedsgebied hebben. Ruimtelijke ontwikkelingen op een afstand groter dan 1.000 meter van een risicobron hebben echter geen relevante invloed op de hoogte van het groepsrisico. Daarom vindt de risico-inventarisatie plaats tot 1.000 meter van het plangebied.

Voor het plangebied is een risico-inventarisatie van de risicobronnen uitgevoerd met behulp van de EV-signaleringskaart [4]. Hierbij is binnen 1.000 meter

afstand van het plangebied gekeken naar de volgende aspecten, die van invloed kunnen zijn op het plangebied:

- transport van gevaarlijke stoffen over een weg, waterweg of spoorweg;
- inrichtingen met gevaarlijke stoffen;
- buisleidingen;
- luchthavens.

In figuur 3.1 is het plangebied, met een buffer van 1.000 meter van het plangebied, weergegeven. Binnen deze contour zijn de aanwezige risicobronnen gemarkeerd.



Figuur 3.1 Plangebied met buffer van 1.000 meter met de aanwezige risicobronnen.

### 3.2.2 Overzicht risicobronnen

Binnen het inventarisatiegebied van het plangebied bevinden zich de volgende risicobronnen:

#### Transport van aardgas door hogedruk aardgastransportleidingen:

- A-522
- A-511
- A-549
- A-506
- A-505
- A-588
- A-662

## De provinciale weg N348

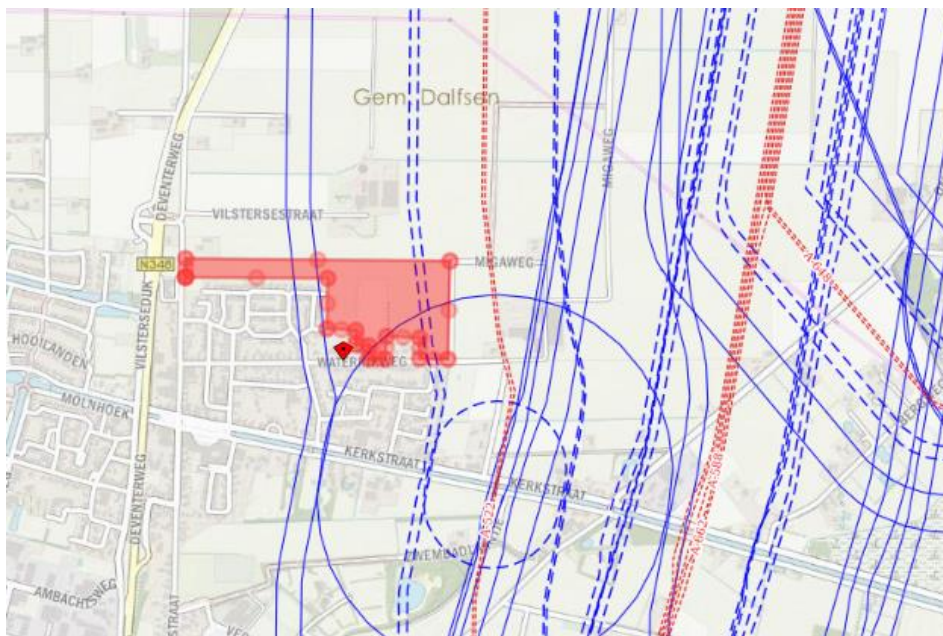
Buiten de 1.000 meter zijn geen risicobronnen waarbij het invloedsgebied over het plangebied valt.

### 3.2.2.1 Hogedrukaardgasleidingen

Binnen de 1.000 meter van het plangebied liggen diverse hogedrukgasleidingen van Gasunie. In onderstaande tabel zijn de diameter en druk van de aardgastransportleidingen, de afstand tot aan de beoogde locatie voor het plangebied en het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleidingen gegeven. In figuur 3-2 is ligging van de hogedruk aardgasleidingen en het plangebied in detail weergegeven.

Tabel 3-1 Overzicht aardgastransportleidingen nabij plangebied

Naam buisleiding	Druk [bar]	Diameter [inch]	Invloedsgebied [m]	Indicatieve afstand plangebied Waterinkweg [m]
A-522	66	48	545	Ca. 116
A-511	66	42	485	Ca. 116
A-549	66	48	545	Ca. 850
A-506	66	42	485	Ca. 850
A-505	66	36	430	Ca. 850
A-588	66	48	545	Ca. 850
A-662	80	48	585	Ca. 850



Figuur 3-2 Ligging hogedruk aardgasleidingen t.o.v. het plangebied

Uit tabel 3-1 kan worden opgemaakt dat het plangebied gelegen is binnen het invloedsgebied van de aardgastransportleidingen A-522 en A-511. Deze aardgastransportleidingen zijn relevant vanuit het oogpunt van externe veiligheid voor herontwikkeling.

Verder reikt het plaatsgebonden risicocontour PR  $10^{-6}$ /jaar van de twee hogedruk aardgasleidingen niet tot aan het plangebied. Hiermee vormt het plaatsgebonden risicocontour geen belemmering voor de ontwikkeling van het plangebied.

Aangezien het plangebied zich buiten de genoemde veiligheidsafstand bevindt van de andere hogedrukaardgasleidingen, zijn deze niet relevant voor de planontwikkeling vanuit het oogpunt van externe veiligheid.

Ten slotte hebben de hogedruk aardgasleidingen een belemmeringsstrook van ten minste vijf meter aan weerszijden van deze hogedruk aardgasleidingen, gemeten vanuit het hart van de buisleiding. Binnen deze belemmeringsstrook zijn geen bouwwerken toegestaan en moet deze vrij blijven van obstakels ten hoeve van het onderhoud van de buisleiding. Het plangebied ligt ruimschoots buiten de belemmeringsstrook van de hogedruk aardgasleidingen. Het plangebied hoeft daarom geen rekening te houden met deze belemmeringsstrook.

#### **Noodzaak vervolgonderzoek buisleidingen**

De te realiseren woningen aan de Waterinkweg liggen buiten het plaatsgebonden risicocontour PR  $10^{-6}$ /jaar, maar binnen het 1% letaliteitsgebied van de hogedrukaardgasleidingen A-522 en A-511.

Conform artikel 12 van het Bevb dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de verantwoording van het groepsrisico.

#### **3.2.2.2 N348**

Het plangebied ligt op circa 80 m tot de N348 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Er zijn geen actuele cijfers en/of tellingen beschikbaar van de aantallen transporten van gevaarlijke stoffen en de bijbehorende categorieën. Daarom is met behulp van de cijfers uit de Regeling Basisnet [6] conservatief vastgesteld hoeveel transporten van gevaarlijke stoffen plaatsvinden en welke categorieën. Van de wegvakken O59 (N35 tussen Zwolle en de afrit naar de N348 (Raalte, Ommerweg)) en O62 (N35 tussen Burg. H. Boersingel (Nijverdal) en de afrit N350 (Wierden)) zijn de volgende cijfers bekend (zie tabel 3-2).

Tabel 3-2: Vervoersaantallen gevaarlijke stoffen categorieën

	<b>GF3</b>	<b>LF1</b>	<b>LF2</b>	<b>LT2</b>
O59	96	1234	1891	30
O62	32	473	1210	16
Verschil	64	761	681	14
2/3 van verschil	43	510	456	9

Tussen de bovengenoemde wegvakken liggen de afslagen naar de N348 en de N347. Er is aangenomen dat de verschillen in transporten tussen deze wegvakken verlopen via de N348 en de N347. Voor deze QRA is conservatief aangenomen dat 2/3 van die transporten over de N348 zullen gaan. Dat betekent 43 GF3 transporten, 510 LF1 transporten, 456 LF2 transporten en 9 LT2 transporten.

Er is geen plaatsgebonden risico of een plaatsgebonden risico bekend voor de N348.

### 3.3 Conclusie

Uit de risico-inventarisatie blijkt dat het plangebied binnen het invloedsgebied ligt van een tweetal hogedrukaardgasleidingen van de Gasunie. Deze hogedruk aardgasbuisleidingen zijn:

- A-522
- A-511

Conform artikel 12 van het Bevb dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de verantwoording van het groepsrisico.

In hoofdstuk 6 is een aanzet gemaakt voor de invulling van de verantwoording van het groepsrisico, waarbij de hoogte van het groepsrisico, een onderdeel is.

## 4. QRA buisleidingen

### 4.1 Uitgangspunten risicoberekeningen buisleidingen

Het risico van buisleidingen wordt berekend met de rekenmethodiek buisleidingen bestaande uit het modeleringprogramma CAROLA en de handleiding risicoberekeningen Bevb [4]. Het programma CAROLA is een gestandaardiseerde rekenmethodiek voor het berekenen van risico's van transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen.

Het programma berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsfrequenties van de leidingen en druk en diameter van de leiding, de externe risico's van de buisleiding.

Met de berekeningsresultaten kan worden aangetoond in hoeverre het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen over een kilometer voldoet aan de in het externe veiligheidsbeleid vastgestelde normering.

In deze paragraaf zijn de volgende parameters nader toegelicht:

- eigenschappen van de buisleiding;
- bevolkingsgegevens langs de buisleiding.

### 4.2 Eigenschappen buisleidingen

Rondom het plangebied in Lemelerveld liggen twee relevante hogedruk aardgasleidingen namelijk hogedrukaardgasleidingen A-522 en A-511 van Gasunie.

De gegevens van deze leidingen zijn opgevraagd bij N.V. Nederlandse Gasunie, door het interessegebied (plangebied) te selecteren in CAROLA en deze te versturen naar Nederlandse Gasunie. Het teruggestuurde bestand bevat leidinggegevens, zoals druk en diameter van de leiding, de 1% en de 100% letaliteitsafstanden.

In onderstaand tabel zijn de gegevens van de hogedruk aardastransportleiding weergegeven. Voor deze buisleidingen is de risicoberekening uitgevoerd.



**Tabel 4-1 Letaliteitsgebied aardgastransportleiding nabij plangebieden**

Naam buisleiding	Druk [bar]	Diameter [inch]	100% letaliteitsgebied [m]	1% letaliteitsgebied [m]
A-522	66	48	205	545
A-511	66	42	190	485

## 4.3 Bevolkingsgegevens

### Huidige situatie

Voor de huidige situatie zijn de bevolkingsgegevens opgevraagd bij de Populatorservice voor het gebied binnen het 1% letaliteitsgebied van de aardgastransportleiding. Het teruggestuurde bestand is vervolgens ingelezen in CAROLA. De tekstbestanden van de Populatieservice geven de verdeling aan van de aanwezigheid van mensen in de dag- en nachtsituatie. Deze verdeling is één op één overgenomen in de parameters van CAROLA.

### Toekomstige plansituatie

In de plansituatie aan de Waterinkweg worden 170 woningen gerealiseerd.

In de QRA zijn op de planlocatie de woningen toegevoegd met een dichtheid van gemiddeld 2,4 personen per woning. De verdeling tussen dag en nacht zijn de default waarden aangehouden van CAROLA.

## 4.4 Resultaten risicoanalyse

Deze paragraaf geeft de resultaten van de risicoberekeningen weer van beide hogedruk aardgastransportleidingen. In bijlage 1 en 2 zijn de rapportages opgenomen van de CAROLA-berekeningen voor de huidige en toekomstige situatie.

### 4.4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico per jaar (PR  $10^{-6}$ / jaar) is al reeds door Gasunie berekend en op de risicokaart aangegeven.

De twee aardgasleidingen hebben geen plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ /jaar. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het realiseren van het plangebied.

### 4.4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico wordt voor de twee buisleidingen berekend voor twee situaties, namelijk:

1. Huidige situatie.
2. Toekomstige situatie.

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico, wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de buisleiding 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.

Huidige en toekomstige situatie buisleidingen





Het groepsrisico is berekend voor één kilometer in de nabijheid van het plangebied.

In onderstaande figuur is weergegeven welk stuk leidingdeel dit betreft. In Tabel 4-1 zijn de groepsrisico's van de huidige en de toekomstige situatie weergegeven.



*Figuur 4-1 Ligging leidingdelen ter hoogte van het plangebied*

**Tabel 4-2 Groepsrisico huidige en toekomstige situatie – Buisleidingen**

Buisleiding nummer	Huidige situatie	Toekomstige situatie
A-522		
A-511		
Overschrijdingsfactor	Het berekende GR voor beide buisleidingen overschrijdt niet de oriëntatie waarde. De overschrijdingsfactor voor A-522 is $1,11 \cdot 10^{-4}$ en voor A-511 is dat $1,78 \cdot 10^{-4}$ .	Het berekende GR voor beide buisleidingen overschrijdt niet de oriëntatie waarde. De overschrijdingsfactor voor A-522 is $1,84 \cdot 10^{-4}$ en voor A-511 is dat $1,97 \cdot 10^{-4}$ .

Voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is er een groepsrisico berekend, maar beide overschrijden niet de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico ligt voor beide hogedrukaardgasleidingen beneden de 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat als gevolg van een ongeval met de hogedrukaardgasleiding het aantal slachtoffers niet significant is.

## 4.5 Conclusie

- Het plaatsgebonden risico van de hogedruk aardgastransportleidingen A-522 en A-511 van Gasunie vormen geen belemmering voor de ontwikkeling van het plan.
- De oriëntatiewaarde van het groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding A-522 en A-511 van Gasunie worden zowel in de huidige als in de toekomstige situatie niet overschreden en zijn voor alle beschouwde leidingen kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Op basis hiervan dient het groepsrisico conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen beperkt verantwoord te worden.

Hoofdstuk 6 geeft de invulling van de elementen van een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

## 5. QRA N348

### 5.1 Plaatsgebonden risico

Voor de vaststelling van het plaatsgebonden risico is gebruik gemaakt van de vuistregels zoals opgenomen in bijlage 1.2.3.1 van de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) voor wegtype 'weg buiten de bebouwde kom' [5].

*Vuistregel 1: Een weg buiten de bebouwde kom heeft geen  $10^{-5}$ -contour.*

*Vuistregel 2: Wanneer het aantal GF3-transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen  $10^{-6}$ -contour.*

Uit tabel 3.2 blijkt dat het aantal transporten GF3 gelijk is aan 43. De drempel van 500 transporten wordt niet overschreden. Er is dus geen sprake van een PR  $10^{-6}$ -contour.

*Vuistregel 3: Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar groter is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen  $10^{-6}$ -contour als  $0.0003*(GF3+0.2*LF2+LT1+LT2+3*LT3+GT4+GT5) < 1$*

De regel is niet van toepassing, het aantal transporten GF3 is lager dan 500.

### 5.2 Groepsrisico

Voor de bepaling van het groepsrisico is gebruik gemaakt van de vuistregels zoals opgenomen in bijlage 1.2.3.2 van de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) voor wegtype 'weg buiten de bebouwde kom' [5].

*Toetsing oriëntatiewaarde*

*Vuistregel 1: Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat uit de categorieën LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) pas dan RBM II toe.*

Uit de tellingen blijkt dat stoffen uit de categorieën LT3, GT4 of GT5 niet zijn waargenomen.

*Vuistregel 2: Wanneer GF3 minder is dan 10 maal de drempelwaarde in Tabel 1-6 (eenzijdige bebouwing) of 10 maal de drempelwaarde in Tabel 1-7 (tweezijdige bebouwing) wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden.*

Eerst is de personendichtheid bepaald met behulp van de BAG-populatieservice<sup>4</sup>. Dit door het totaal aantal personen te delen door het totale oppervlak. In een opgestelde polygoon rondom het plangebied (138 Ha) blijkt dat in het gebied maximaal 3.473 personen kunnen verblijven. Dit is exclusief de geplande 170 woningen, waarbij met een gemiddelde van 2,4 personen per woning is gerekend. Dit betekent dus 408 (170 \* 2,4) personen boven op de 3.473 is 3881. De personendichtheid is dan (3.881/137=) 28 personen per hectare.

10 maal de drempelwaarde in tabel 1-7 (30 personen/ha en 80 m afstand is (10 \* 11590) 115.900. Het aantal transporten GF3 is 43. Er wordt ruim onder de drempelwaarde gebleven.

*Toetsing 10% van de oriëntatiewaarde*

*Vuistregel 1: Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat uit de categorieën LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) pas dan RBM II toe.*

Uit de tellingen blijkt dat stoffen uit de categorieën LT3, GT4 of GT5 niet zijn waargenomen.

*Vuistregel 2: Wanneer GF3 minder is dan de drempelwaarde in Tabel 1-6 (eenzijdige bebouwing) of de drempelwaarde in Tabel 1-7 (tweezijdige bebouwing) wordt 10% van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden.*

De drempelwaarde in tabel 1-7 (30 personen/ha en 80 m afstand is 11.590. Het aantal transporten GF3 is 43. Er wordt ruim onder 10% van de oriëntatiewaarde gebleven.

Omdat het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde kan ook hier volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

---

<sup>4</sup> <https://populatieservice.ev-signaleringskaart.nl/#/>

## 6. Beperkte verantwoording groepsrisico

Het plangebied aan de Waterinkweg te Lemelerveld ligt binnen het invloedsgebied van een tweetal hogedruk aardgasleidingen en een provinciale weg. Het groepsrisico is zowel voor de huidige als voor de toekomstige plansituatie kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, waardoor een beperkte verantwoording van het groepsrisico volstaat.

### 6.1 Transport door buisleidingen en over de N348

Om na te kunnen gaan welke mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval er zijn, dient allereerst inzicht te worden gegeven in de mogelijke rampen of zware ongevallen over de weg, dit zijn de zogenaamde risicoscenario's.

Voor een buisleiding en transport over de weg zijn de volgende ongevalsscenario's van belang:

**Tabel 6.1**      **Overzicht risicoscenario's hogedruk aardgasleidingen**

Risicoscenario's	Buisleidingen	N348
Giftige wolk		<input checked="" type="checkbox"/>
Plasbrand		<input checked="" type="checkbox"/>
Fakkelbrand	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Koude BLEVE		<input checked="" type="checkbox"/>
Warme BLEVE		<input checked="" type="checkbox"/>
Wolkbrand / Gaswolkexplosie		<input checked="" type="checkbox"/>

#### **Giftige wolk (scenario zwaveltrioxide tank)**

Een giftige plas ontstaat doordat de tank van een tankwagen openscheurt of doordat de afsluiter van de ketelwagen afbreekt na bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor stroomt een groot deel van de vloeibare zwaveltrioxide in korte tijd uit. De zwaveltrioxide verspreidt zich over de grond, dampt uit en vormt een giftige wolk. De wolk verspreidt zich snel met de wind mee.

Zwaveltrioxide kan door afkoeling (tijdens verdamping, aanraking met droge koude grond) het stolpunt vrij snel bereiken, waarna de verdamping snel vermindert. Echter door contact met water (op de grond) ontstaat een heftige reactie waarbij veel warmte vrijkomt. Hierdoor wordt de temperatuurdaling tegengegaan en blijft de zwaveltrioxide vloeibaar. De vochtigheid van de ondergrond waarop de plas zich verspreid heeft dus grote invloed op de mogelijke effecten. De Nederlandse ondergrond is overwegend voldoende vochtig waardoor met het meest conservatieve scenario rekening gehouden moet worden.

Zwaveltrioxide is een kleurloze, giftige vloeistof met een prikkelende geur. De stof is zeer giftig bij huidcontact en inademing. Hierdoor kunnen personen in de omgeving slachtoffer worden. De omvang van de giftige wolk is afhankelijk van de inrichting van de omgeving en de weersomstandigheden.

#### ***Plasbrand (scenario benzine of methanol tank)***

Een plasbrand ontstaat doordat de tank van de tankwagen openscheurt na bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor stroomt een groot deel van de benzine of methanol in korte tijd uit. Dit verspreidt zich over de grond en vormt een plas. Ontsteking van de plas benzine of methanol leidt tot een korte hevige brand.

De effecten van een plasbrand zijn warmtestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan.

#### ***Fakkelfbrand<sup>5</sup> (scenario hogedruk leiding of LPG tank)***

Door bijvoorbeeld graafwerkzaamheden kan een breuk in de hogedruk aardgasleiding ontstaan. Het aardgas stroomt dan onder hoge druk uit de leiding en ontsteekt. De fakkelfbrand blijft branden tot de leiding afgesloten en leeg is. Een fakkelfbrand veroorzaakt hittestraling en geluid. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingsduur bepalend voor het slachtoffer- en het schadebeeld. Afhankelijk van de ongevalslocatie en de uitvoering van de gebouwen kan hittestraling leiden tot slachtoffers en schade aan de gebouwen.

Een fakkelfbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing een afsluiter afbreekt van de LPG-tank. Hierdoor stroomt LPG uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkelfbrand die blijft branden tot de tank leeg is. Het effect van een fakkelfbrand is warmtestraling. Dit effect kan slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.

#### ***Koude BLEVE (scenario LPG tank)***

Een koude BLEVE kan veroorzaakt worden door een externe beschadiging, bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor scheurt de tank open. LPG komt vrij en ontsteekt direct. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. De effecten van een koude BLEVE zijn warmtestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.

#### ***Warme BLEVE (scenario LPG tank)***

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de LPG-tank doet oplopen. Hierdoor verzwakt en bezwijkt de tankwand. LPG komt vrij en ontsteekt. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. De effecten van

<sup>5</sup> Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid | Een handboek met beschrijvingen van ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen (scenarioboek.nl)

een warme BLEVE zijn warmtestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.

***Wolkbrand/gaswolkexplosie (scenario LPG tank)***

Een wolkbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing de afsluiter van de LPG-tank afbreekt. Hierdoor ontstaat een gat waar LPG 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 vrij kan expanderen ontstaat er een gaswolkexplosie.

Het effect van een wolkbrand is een kortdurende vlammenzee. Wanneer de brandbare wolk ingesloten is en ontstoken raakt kan naast warmtestraling ook een drukeffect ontstaan: een gaswolkexplosie. De effecten van een wolkbrand/gaswolkexplosie kunnen slachtoffers en schade in de omgeving veroorzaken.

## 6.2 Effectafstanden van de verschillende risicoscenario's

In onderstaande tabel zijn de effectafstanden van de verschillende risicoscenario's weergegeven. Deze afstanden zijn terug te vinden in het Scenarioboek Externe Veiligheid<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> [Scenarioboek Externe Veiligheid | Een handboek met beschrijvingen van ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen \(scenarioboekev.nl\)](#)



Scenario	Specifieke stof	Letaliteit	Hogedruk aardgasleiding	N348
<b>Afstand tussen bron en plangebied</b>			116 m	80 m
<b>Giftige wolk</b>	Zwaveltrioxide	100% – 95%		0 m – 710 m
		95% – 50%		710 m – 1130 m
		50% – 5%		1130 m – 1770 m
<b>Plasbrand</b>	Benzine	100% – 99%		0 m – 30 m
		99% – 1%		30 m – 50 m
	Methanol	100% – 99%		0 m – 35 m
		99% – 1%		35 m – 55 m
<b>Fakkelbrand</b>	Hoge druk aardgas	1 <sup>e</sup> ring	0 – 210 m	
		2 <sup>e</sup> ring	210 – 580 m	
3 <sup>e</sup> ring		580 – 900 m		
	LPG	100% – 99%		0 m – 90 m
		99% – 1%		90 m – 110 m
<b>Koude BLEVE</b>	LPG	100% – 99%		0 m – 80 m
		99% – 1%		80 m – 200 m
<b>Warme BLEVE</b>	LPG	100% – 99%		0 m – 100 m
		99% – 1%		100 m – 245 m
<b>Wolkbrand</b>	LPG	100%		110 m
<b>Gaswolkexplosie</b>	LPG	Totale verwoesting		75 m
		Zware schade		85 m
		Gemiddelde schade		100 m
		Lichte schade		240 m

Op basis van bovenstaande tabel zijn in onderstaande tabel de relevante risicoscenario's voor het plangebied weergegeven. De relevantie is bepaald aan de hand van voorkomen van een stof en effectafstanden (alleen een plasbrand kan het plangebied niet bereiken, de andere scenario's hebben een voldoende lange effect afstand om het plangebied te bereiken).

Risicoscenario	Hogedruk aardgasleiding	N348
Giftige wolk		<input checked="" type="checkbox"/>
Plasbrand		
Fakkelbrand	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Koude BLEVE		<input checked="" type="checkbox"/>
Warme BLEVE		<input checked="" type="checkbox"/>
Wolkbrand/Gaswolkexplosie		<input checked="" type="checkbox"/>

## 6.3 Mogelijkheden tot zelfredzaamheid

Het plan dient te worden voorzien van voldoende vluchtwegen. Daarnaast is het een mogelijkheid dat het bevoegd gezag de burgers, die binnen het invloedsgebied wonen of werkzaam zijn, informeert over de mogelijkheden en onmogelijkheden om zichzelf in veiligheid te brengen bij een eventuele calamiteit.

### 6.3.1 Gifwolk

Bij een ongeval met toxische vloeistoffen is het belangrijk dat ramen en deuren gesloten worden door de personen in de omgeving van het ongeval. Ook moet de (mechanische) ventilatie (indien aanwezig) uitgezet worden. Bij voorkeur kan de mechanische ventilatie centraal worden uitgezet ingeval van het vrijkomen van toxische stoffen. Personen in de omgeving van het ongeval moeten voorkomen dat zij in aanraking komen met de toxische stof en dampen. Toxische stoffen en dampen worden via de luchtwegen ingeademd. Het wordt daarom afgeraden onnodig naar buiten te gaan

### 6.3.2 Fakkelbrand

In geval van de woningen aan de Waterinkweg kunnen de woningen bescherming bieden aan personen binnen de woning. Personen buiten de woning moeten kunnen vluchten van de risicobron af.

### 6.3.3 BLEVE

Bij secundaire branden dienen personen zich in veiligheid te brengen door het rampgebied te ontvluchten. Vluchten tot buiten het invloedsgebied is de beste optie. Aanwezigen in de nabijheid van waar de BLEVE plaatsvindt, hebben nauwelijks mogelijkheden tot zelfredzaamheid, vanwege de snelheid waarmee het scenario zich ontwikkelt, de grote hittestraling en de druk.

### 6.3.4 Wolkbrand en explosie

Indien bij een calamiteit een wolkbrand ontstaat, dienen personen zich in veiligheid te brengen door te vluchten tot (ruim) buiten de zichtbare wolk. Indien mogelijk dienen de personen haaks op de wind te vluchten.

Voor personen buiten is het handelingsperspectief (haaks op de wind) vluchten tot (ruim) buiten de zichtbare wolk. Voor personen binnen is het handelingsperspectief

binnen blijven en schuilen achter een muur. Het sluiten van ramen en deuren kan soms (dichtbij de bron) helpen.

## 6.4 Mogelijkheden van de hulpverlening

In de toelichting van de voorbereiding van de bestrijding en de beperking van de omvang van een ramp gaat het erom hoe de hulpverlening opgestart en ingezet wordt of kan worden en wat de mogelijkheden daartoe zijn.

### 6.4.1 Brandweezorg

#### 6.4.1.1 *Bron- en emissiebestrijding*

De brandweer bepaalt het bron- en het effectgebied. Een eventuele plasbrand kan gecontroleerd uitbranden. De brandweer is met name bezig met het voorkomen van uitbreiding en beperking van de effecten door middel van het afschermen van de omgeving. Het incident dient zo snel als mogelijk gestabiliseerd te worden. Bij een dreigende wolkbrand/gaswolkexplosie dienen mogelijke ontstekingsbronnen bepaald en geëlimineerd te worden) en ontstane branden in de omgeving dienen te worden geblust. Daarnaast dient de brandweer de bevolking te waarschuwen. Tegelijkertijd is de brandweer bezig met het redden en verlenen van eerste hulp aan slachtoffers. Bij een giftige wolk heeft de brandweer tevens als taak het ontsmetten van mens en dier, van voer- en/of vaartuigen en de infrastructuur.

#### 6.4.1.2 *Randvoorwaarden*

Voor ieder mogelijk rampscenario dient de brandweer een aanvalsplan uit te werken en dit plan te overleggen met de relevante stakeholders, zoals bijvoorbeeld KLIK en de leidingexploitant. In de nabijheid van het plan dient een WAS (waarschuwings- en alarmeringssysteem) aanwezig te zijn om de aanwezigen in het plangebied te kunnen waarschuwen. De toegankelijkheid van het gebied is bepalend voor de effectiviteit van de inzet van de hulpdiensten, zeker bij een (dreigende) giftige wolk als bij een warme BLEVE dient het gebied bereikbaar te zijn over twee verschillende routes vanuit twee tegengestelde windstreken. Overige randvoorwaarden voor het bevorderen van het slagen van de inzet van de brandweer zijn repressieve voorbereiding en snelle alarmering, de opkomsttijd van de brandweer, passende (grootschalige) slagkracht en effectieve (grootschalige) bluswatervoorzieningen.

#### 6.4.1.3 *Capaciteit*

Bij een (dreigende) giftige wolk worden specialistische eenheden ingezet ten behoeve van het beperken van de effecten. Een schuimbluseenheid of crashtender wordt ingezet voor het afdekken van de vloeistofplas. Houdt hierbij rekening met de inzet van specialistische eenheden zoals specialistische interventie eenheden (SIE) voor incidentbestrijding gevaarlijke stoffen (IBGS), meetplanorganisatie en een basis ontsmettingseenheid (BOE) ten behoeve van de hulpverleners.

De benodigde slagkracht is afhankelijk van de omgeving en wordt bepaald via het commando ter plaatse (COPI) voor het brongebied of het Regionaal Operationeel Team (ROT) voor het effectgebied. Houd rekening met de minimale inzet van een peloton (vier tankautospuiten) voor redden/evacuatie en verlening van eerste hulp en transport van slachtoffers. De inzet van een 2e, 3e en zelfs een 4e peloton is

mogelijk voor het koelen/blussen van de omliggende gebouwen. Door warmtestraling kunnen namelijk secundaire branden ontstaan.

#### 6.4.1.4 *Bluswatervoorzieningen*

Over het algemeen geldt dat het waterleidingnet met ondergrondse brandkranen (de primaire bluswatervoorziening) onvoldoende capaciteit biedt. Er dient voldoende openbare (secundaire) bluswatervoorziening aanwezig te zijn in de nabije omgeving van het plangebied, bij voorkeur 1 km aan doorlopend watersysteem met minimaal 80 cm diepte. De beoogde capaciteit is al snel 6.000 liter per minuut voor minimaal 4 uur voor drie tankautospuiten.

#### 6.4.2 Geneeskundige zorg

De geneeskundige zorg is gericht op drie hoofdtaken. De eerste taak is de Spoedeisende Medische hulpverlening waaronder wordt verstaan triage, het inrichten van een gewondennest, het behandelen van slachtoffers en vervoeren dan wel verwijzen naar ziekenhuizen. De tweede taak is gericht op de publieke gezondheidszorg zoals het beoordelen van en het nemen van maatregelen tegen schadelijke invloeden op de gezondheid via (drink)water. Dit is echter gebiedsafhankelijk. Ook kan er op individueel niveau onderzoek worden gestart. Een derde laatste en eveneens belangrijke taak is het verlenen van psychologische hulpverlening zoals het signaleren en verwijzen van getroffenen.

De geneeskundige zorg dient zich operationeel voor te bereiden op het vervoeren en behandelen van slachtoffers die in aanraking gekomen zijn met acrylnitril en/of ernstige brandwonden hebben opgelopen. Ambulances dienen de mogelijkheid te hebben om te kunnen keren/vertrekken op locatie. Voor de GHOR dient een veilige werkomgeving te worden gecreëerd. Na een (plas)brand en/of BLEVE kunnen omstanders hulp verlenen. Een deel van de slachtoffers komt als zelfverwijzer op de eerste hulp terecht.

#### 6.4.3 Politie

De politie dient het effectgebied af te zetten en een veilige werkomgeving te creëren voor de hulpdiensten. Zij dient het effectgebied te ontruimen of de aanwezige personen in het effectgebied te laten schuilen. Indien de verkeerssituatie er om vraagt dient ze het transport van de overige hulpdiensten te begeleiden. Het opstellen van een mobiliteitsplan behoort tot haar standaard takenpakket. Indien noodzakelijk en indien mogelijk dient ze bewoners/aanwezigen binnen het gebied te informeren. Indien relevant heeft ze ook als taak de openbare orde te handhaven en het inzetten van strafrechtelijke handhaving. De politie beschikt niet over beschermende kleding of ademlucht om op te kunnen treden binnen blootgesteld gebied. Ze dient zich operationeel voor te bereiden op het kunnen afzetten van een groot effectgebied. Hierbij dient ze de beschikking te hebben over voldoende mensen en middelen om het effectgebied te kunnen evacueren of af te kunnen zetten.

#### 6.4.4 Gemeente

De gemeente heeft als taken het opvangen en verzorgen van personen uit het effectgebied. Het geven van voorlichting en/of het communiceren over het ongeval en het registreren van slachtoffers. Operationele voorbereiding op het opvangen en verzorgen van personen uit het effectgebied is een must. Er dienen voldoende locaties en personeel beschikbaar te zijn voor de opvang en verzorging van deze

personen. Tevens dient ze te beschikken over een operationeel voorlichting- en communicatieplan.

## 6.5 Restrisico

De beschouwde risicobronnen kunnen leiden tot ongevallen die onbeheersbaar kunnen blijken. De genoemde maatregelen kunnen de effecten van ongevallen mogelijk reduceren tot een omvang die beter beheersbaar wordt geacht door de hulpverleningsdiensten. Ondanks de reductie van het risico is er altijd sprake van een restrisico. Het is aan het bevoegd gezag om aan te geven of zij het restrisico acceptabel achten.

## 7. Referenties

1. Besluit externe veiligheid transportroutes. (2015, 01 april).  
Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0034233/>
2. Besluit externe veiligheid buisleidingen. (2018, 31 maart).  
Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265/>
3. Besluit externe veiligheid inrichtingen. (2016, 01 januari).  
Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/>
4. EV-signaleringskaart. Binnengehaald van <http://www.ev-signaleringskaart.nl/>
5. RIVM, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (11 januari 2017).  
Handleiding Risicoanalyse Transport. Bilthoven. Binnengehaald van  
[http://www.rivm.nl/Onderwerpen/R/RBM\\_II/Documenten/Downloads/Beleid  
en\\_HART/Handleiding\\_Risicoanalyse\\_Transport\\_HART](http://www.rivm.nl/Onderwerpen/R/RBM_II/Documenten/Downloads/Beleid_en_HART/Handleiding_Risicoanalyse_Transport_HART)
6. Regeling basisnet. (2016, 01 december). Binnengehaald van  
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0035000/2016-12-01#Aanhef>
7. SenterNovem (november 2006), Handleiding Besluit externe veiligheid  
inrichtingen
8. Scenarioboek Externe Veiligheid | Een handboek met beschrijvingen van  
ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen (scenarioboekev.nl)

# Bijlage 1 Resultaten QRA hogedruk aardgasleidingen – huidige situatie

# Kwantitatieve Risicoanalyse Waterinkweg huidig

Door:





# Samenvatting

# Inhoud

Samenvatting .....	2
1 Inleiding .....	6
2 Invoergegevens .....	8
2.1 Interessegebied .....	8
2.2 Relevante leidingen .....	8
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico .....	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	17
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	17
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	18
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	19
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	19
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	20
4 Groepsrisico screening .....	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	22
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	23

4.5	Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	24
4.6	Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	25
4.7	Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	26
4.8	Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	27
4.9	Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	28
4.10	Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	29
4.11	Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	30
4.12	Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	31
4.13	Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	32
4.14	Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	33
5	FN curves .....	35
5.1	Figuur 5.1 FN curve voor 8393_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2470.00 en stationing 3470.00 .....	35
5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 8393_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00.....	35
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 8393_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00.....	36
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 8393_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2630.00 en stationing 3630.00 .....	36
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 8393_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2670.00 en stationing 3670.00 .....	36
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 8393_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00.....	37
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 8393_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	37
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 8393_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00.....	37
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor 8393_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	38
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor 8393_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00.....	38
5.11	Figuur 5.11 FN curve voor 8393_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00.....	38
5.12	Figuur 5.12 FN curve voor 8393_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2580.00 en stationing 3580.00 .....	39
5.13	Figuur 5.13 FN curve voor 8393_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1630.00.....	39
5.14	Figuur 5.14 FN curve voor 8393_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2620.00 en stationing 3620.00 .....	39

6 Conclusies.....	40
7 Referenties.....	41

# 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/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
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 Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
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	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 <sup>-9</sup> per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 <sup>-6</sup> per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 02-10-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\5310\51007036\_Bestemmingsplan\_Waterinkweg\2. Do Work\W300-Onderzoek\_Advies\W307-Veiligheid\Leidingdata GasUnie\Waterinkweg Lemelerveld.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 12-09-2022.

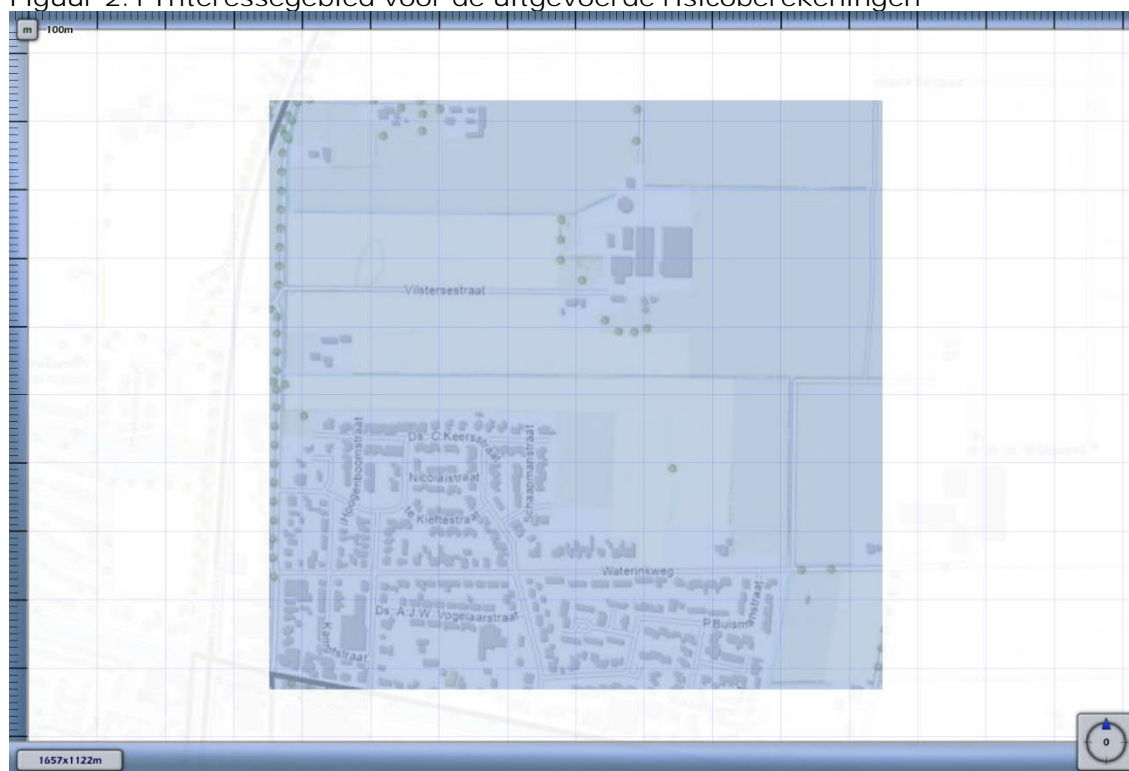
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



### 2.2 Relevante leidingen

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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
----------	-------------	---------------	------------	---------------------------

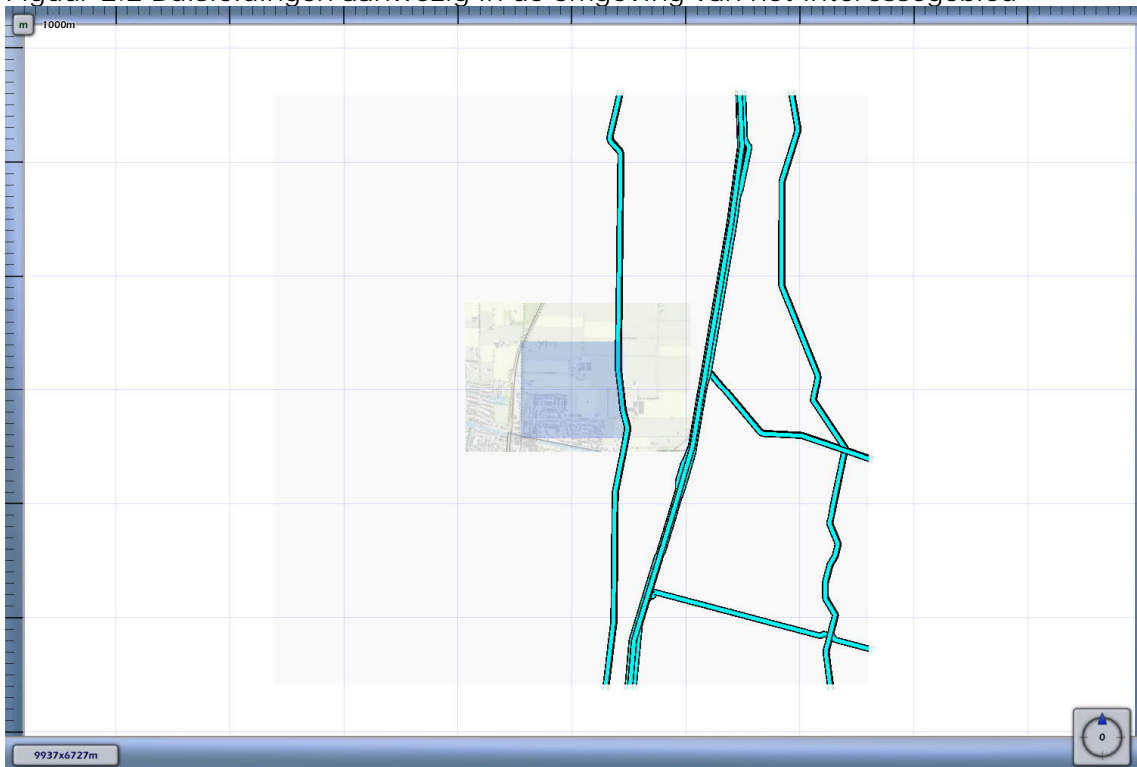
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-505-deel-1	914.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-506-deel-1	1066.80	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-508-deel-1	457.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-511-deel-1	1066.80	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-522-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-523-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-528-01- deel-1	406.40	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-528-02- deel-1	114.30	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-528-deel-1	457.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-529-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-549-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-588-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-648-deel-1	610.00	79.90	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-662-deel-1	1219.00	79.90	25-08-2022



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	

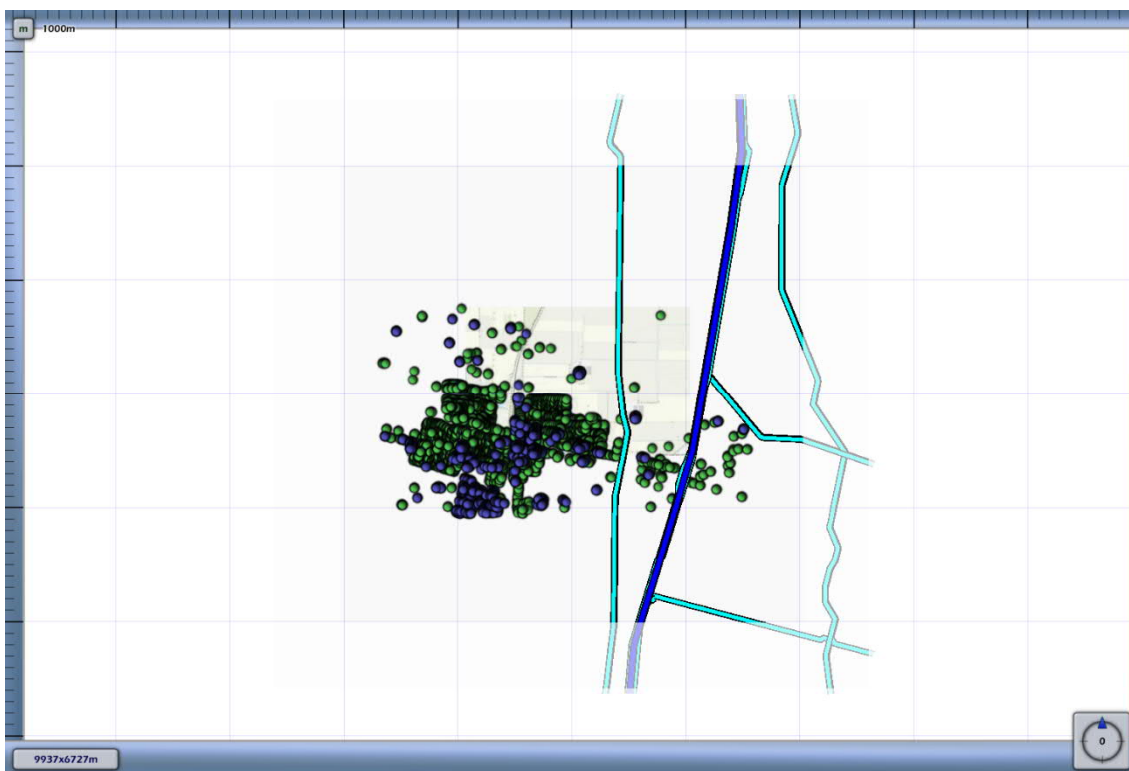
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8393_leiding-A-508-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	0.000	102.790
8393_leiding-A-508-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2854.490	3497.490

### 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		

#### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

#### Populatiebestanden

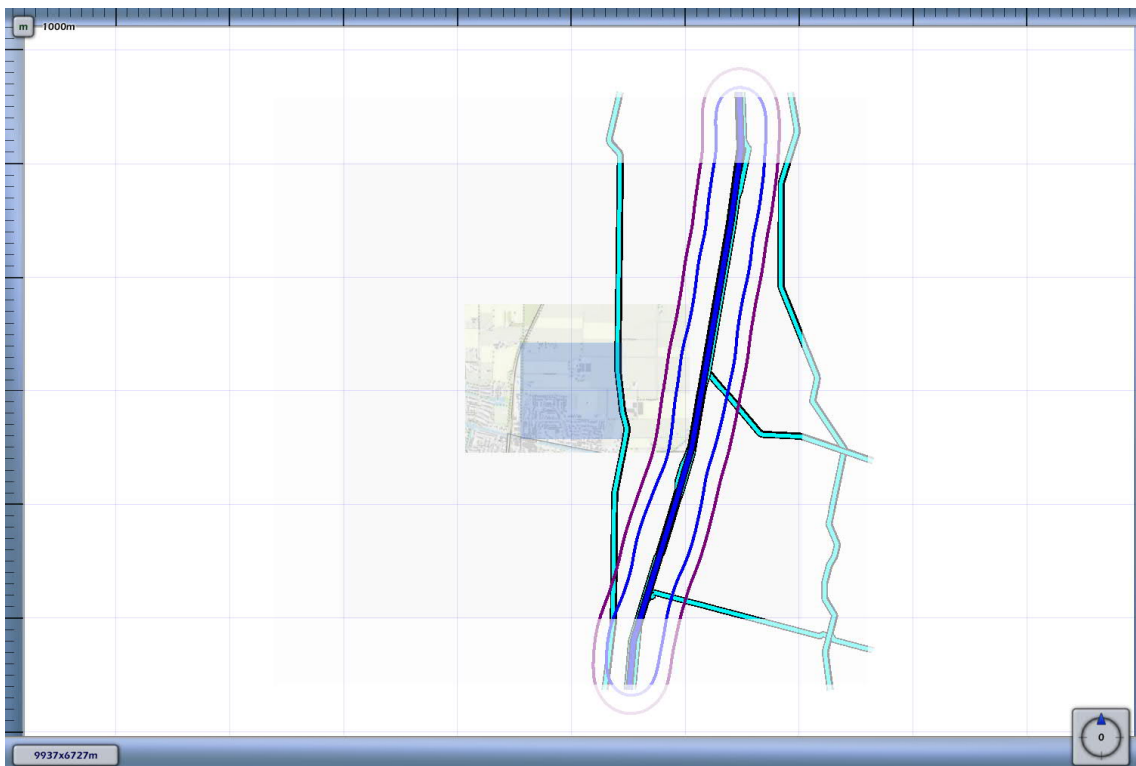
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1699	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	314	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	5110	
..\populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3941	
gebiedsselectie Waterinkweg Lemelerveld.txt	Werken	0	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100

gebiedsselectie Waterinkweg Lemelerveld.txt	Werken	0	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
gebiedsselectie Waterinkweg Lemelerveld.txt	Werken	0	
gebiedsselectie Waterinkweg Lemelerveld.txt	Wonen	0	

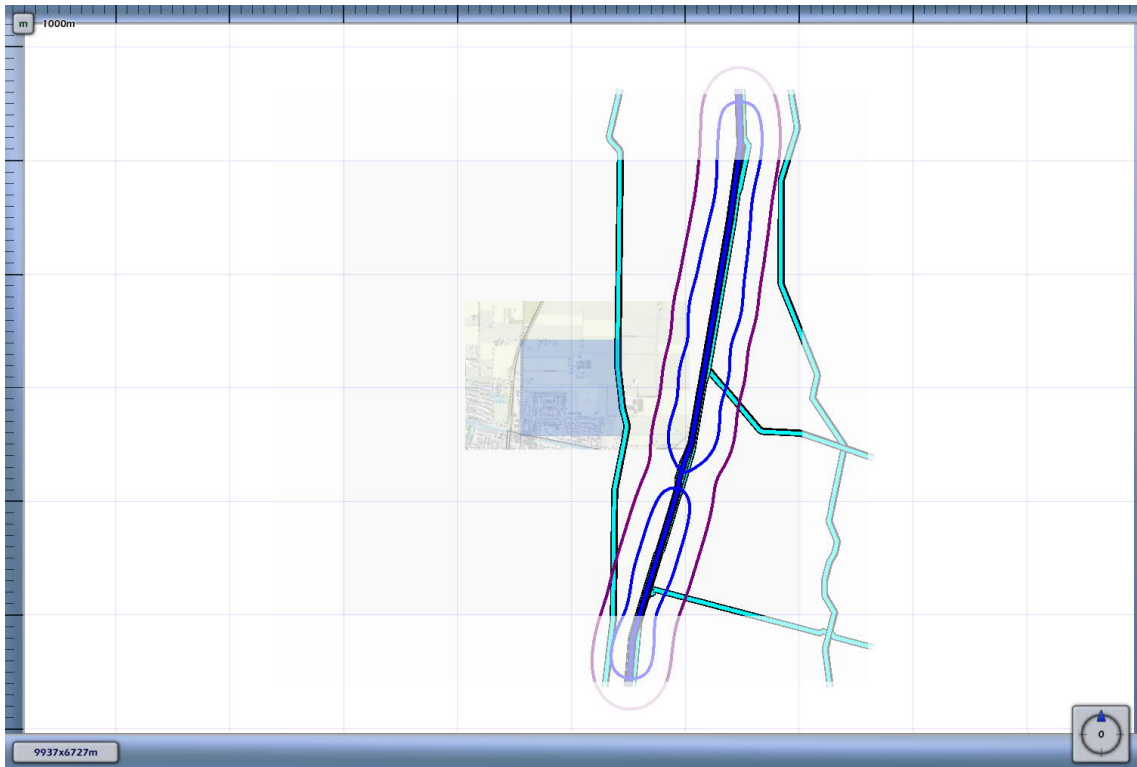
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

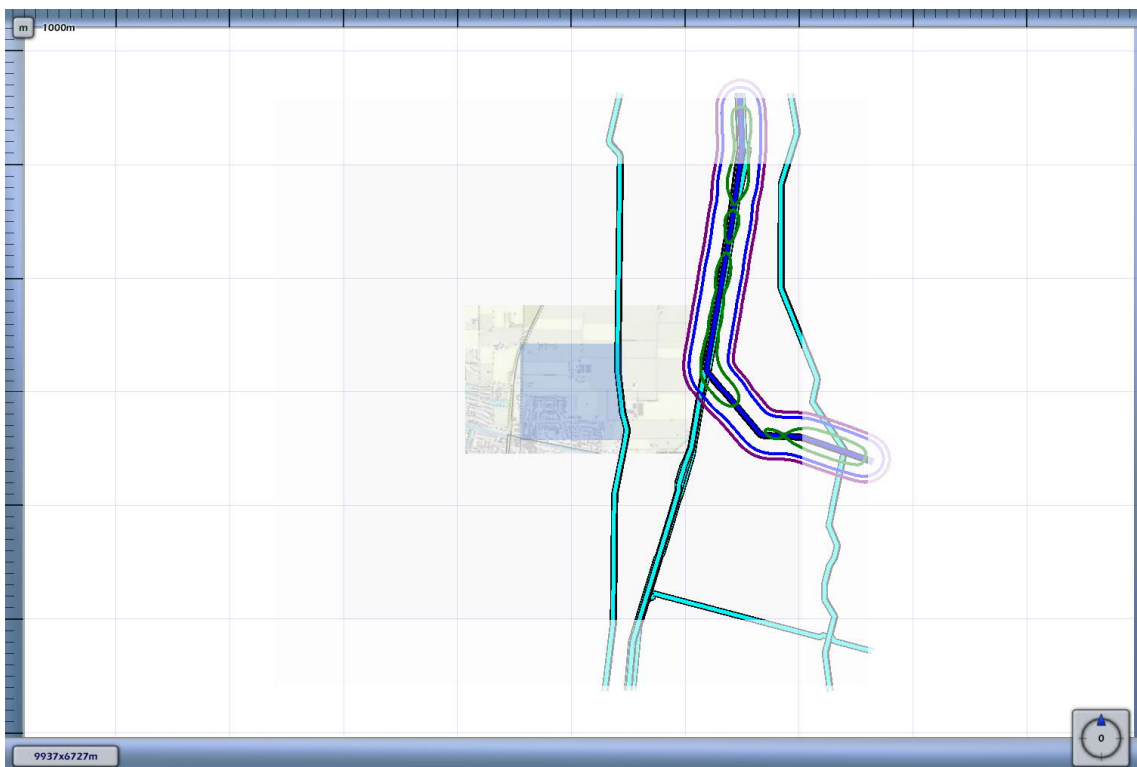
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



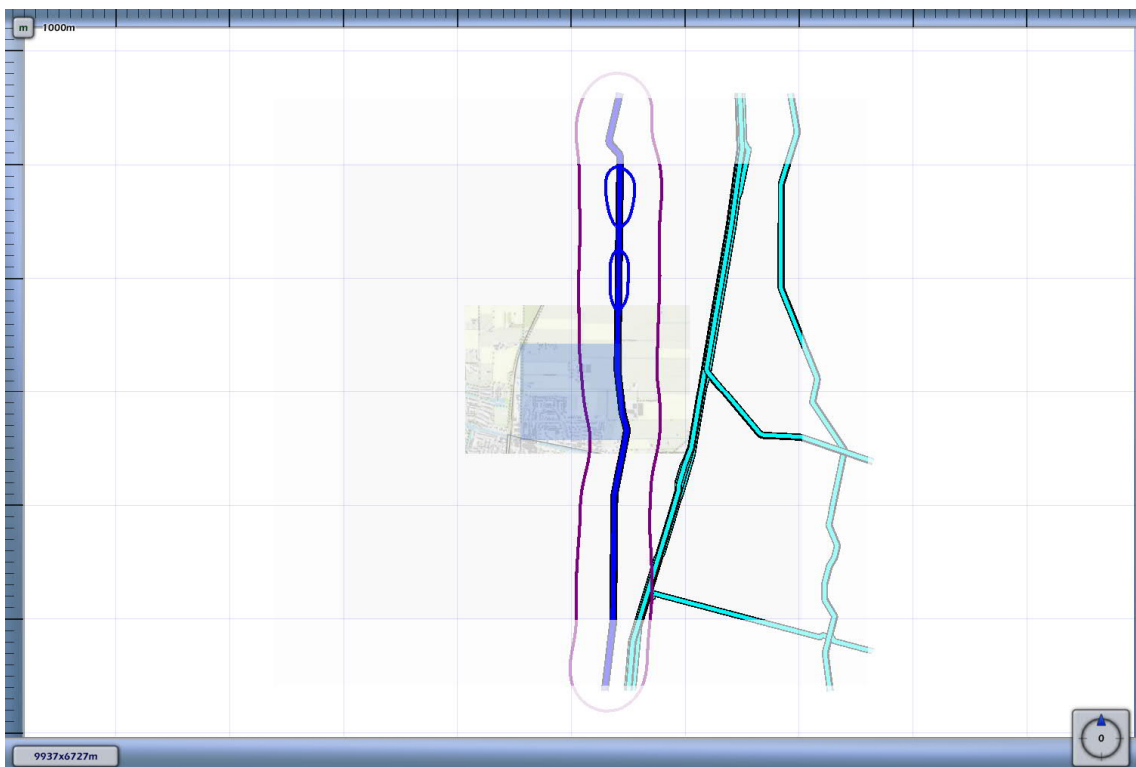
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



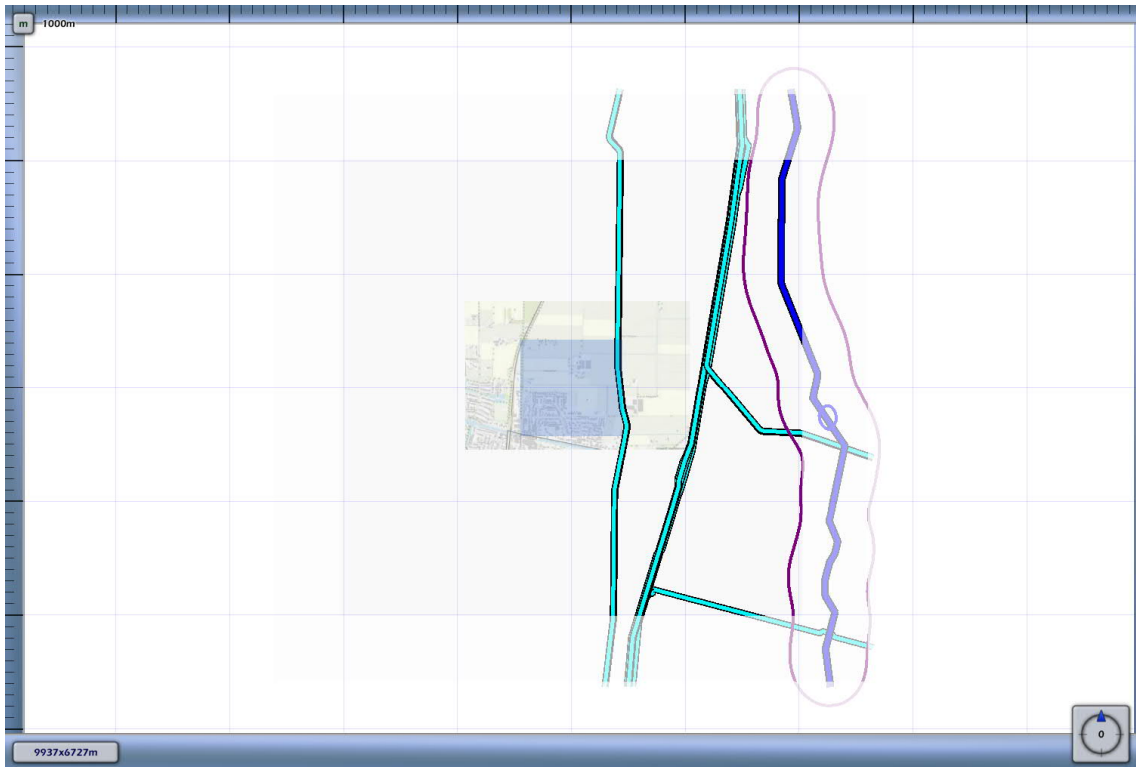
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



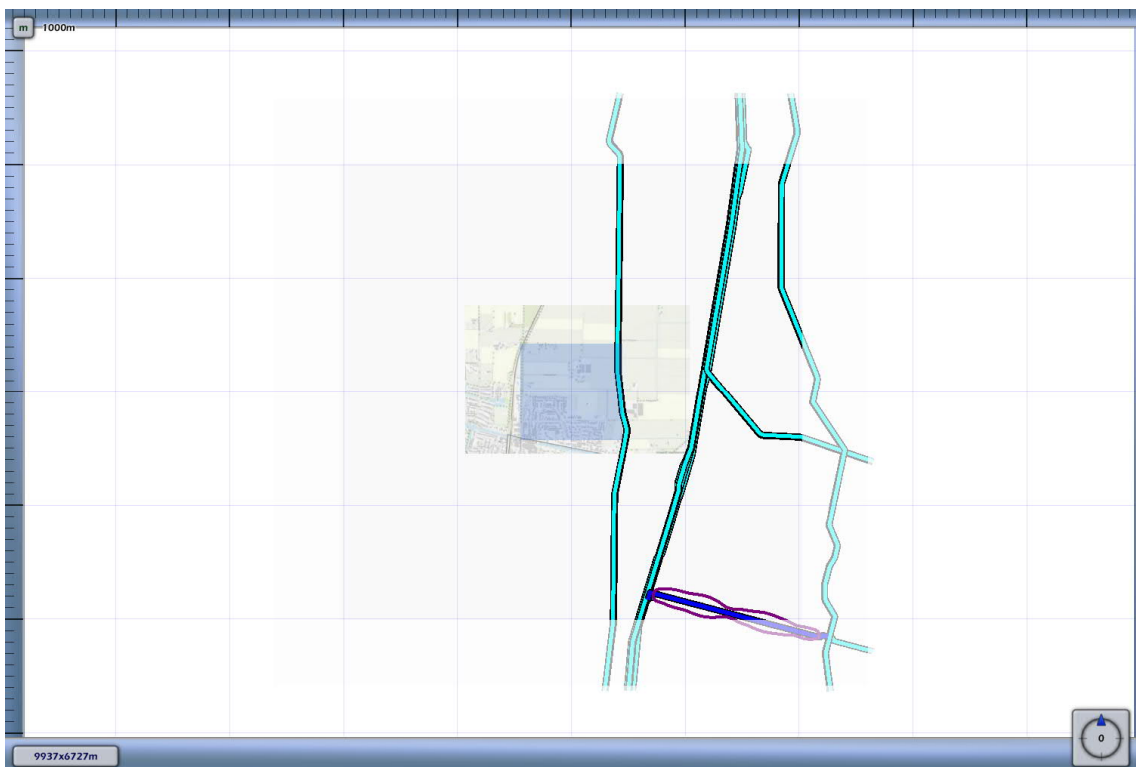
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



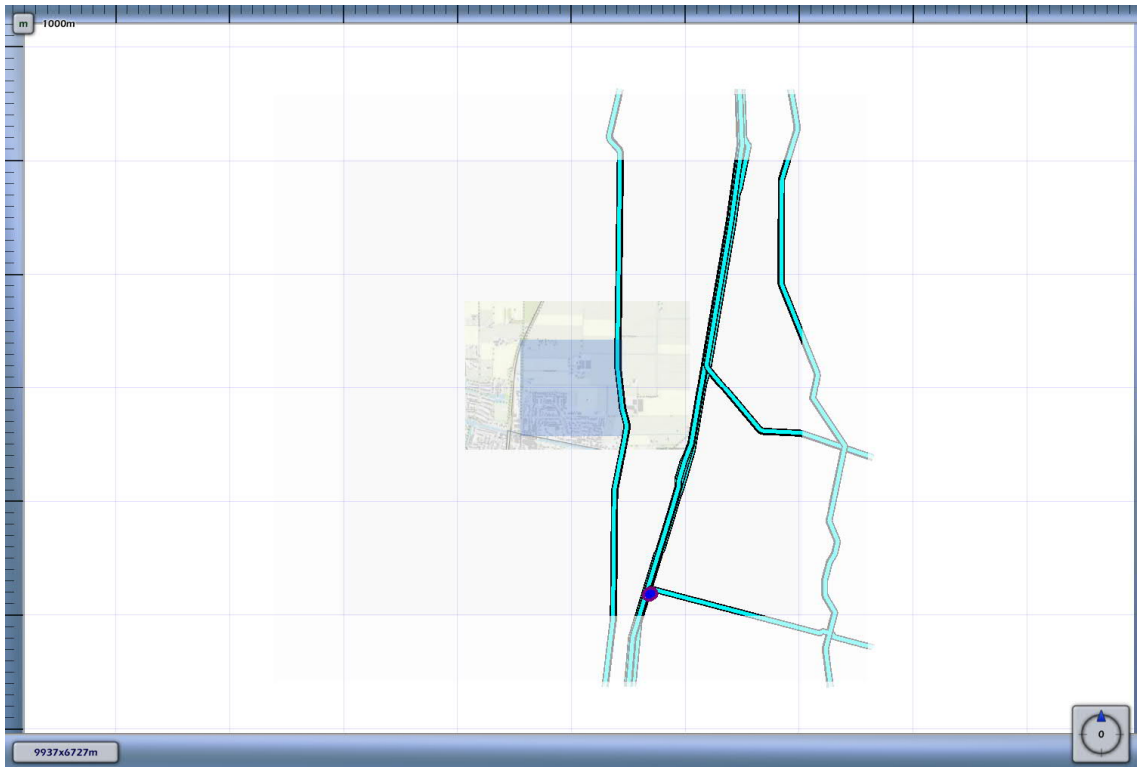
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



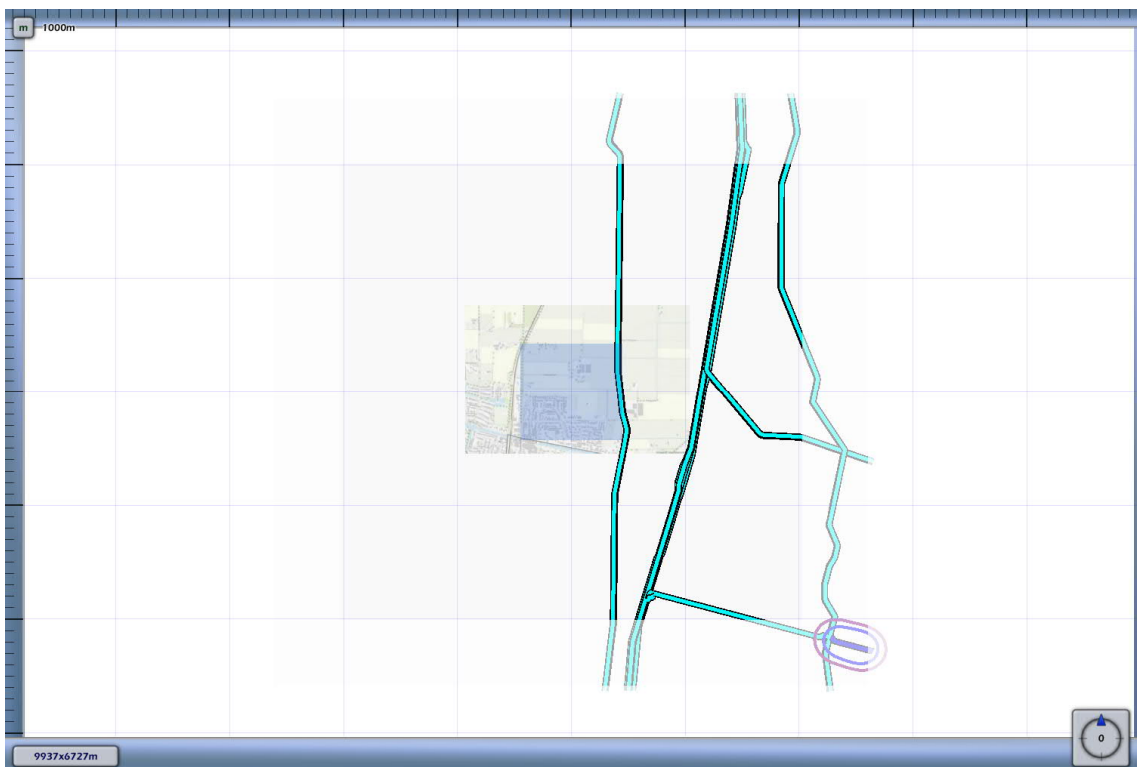
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

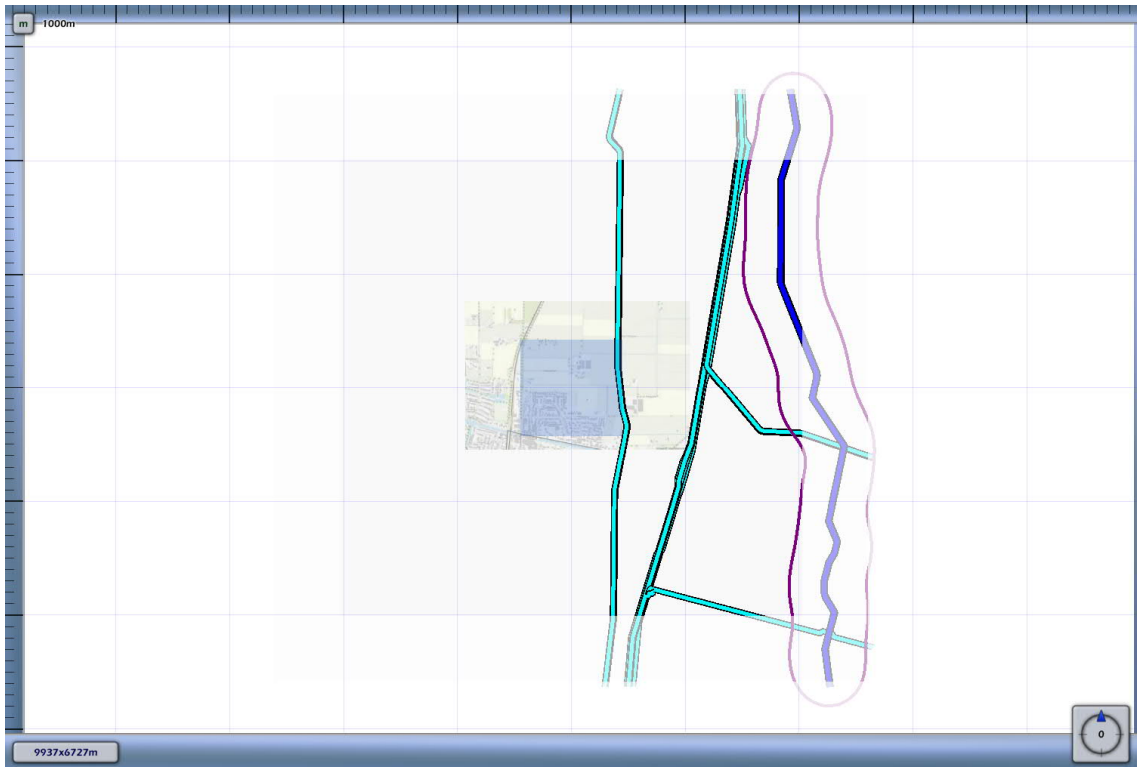


3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

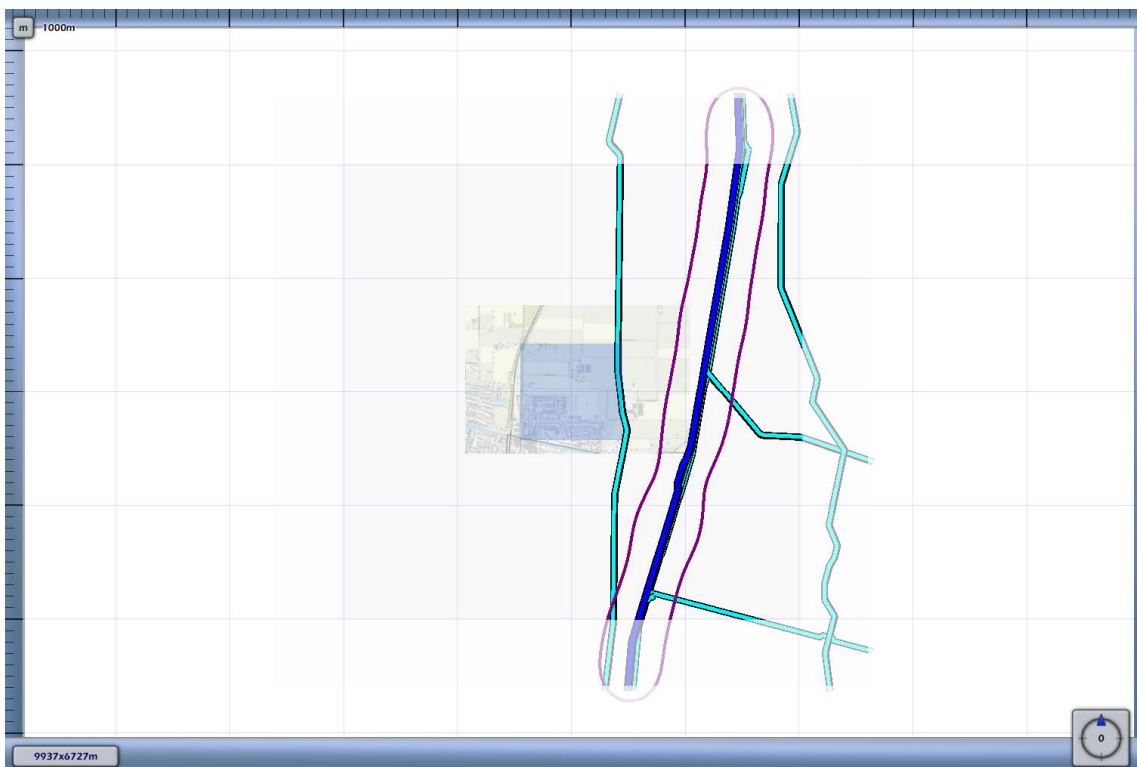




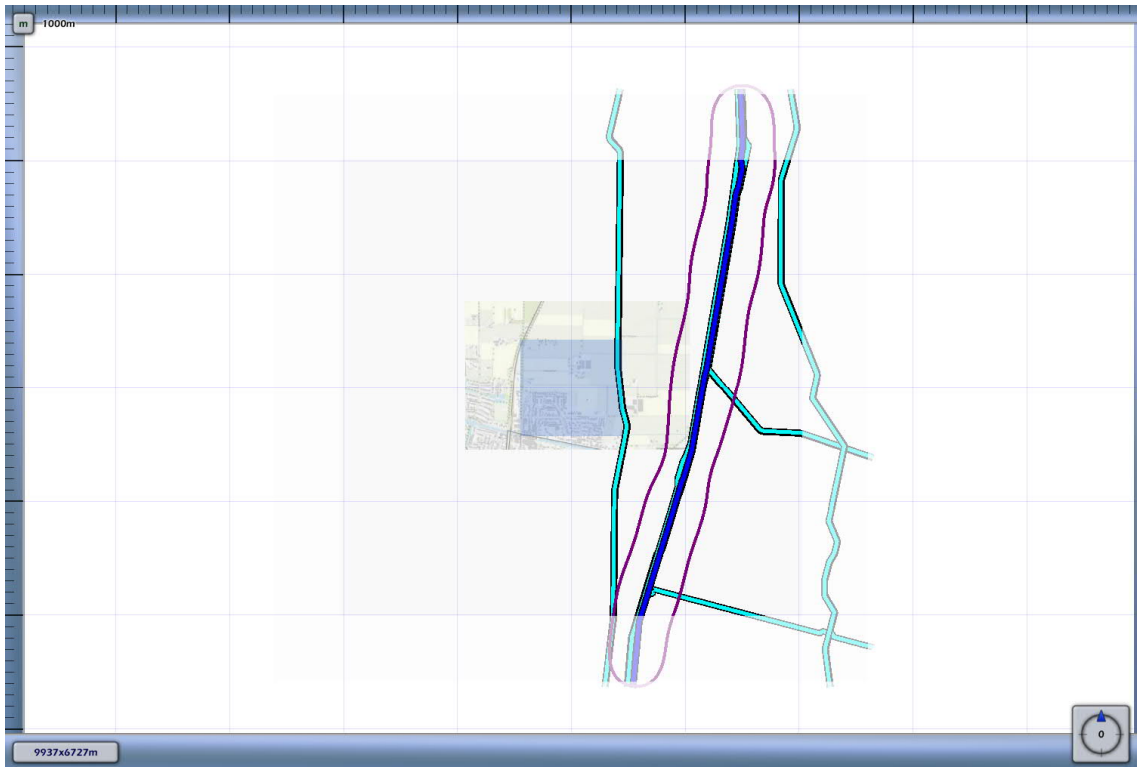
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



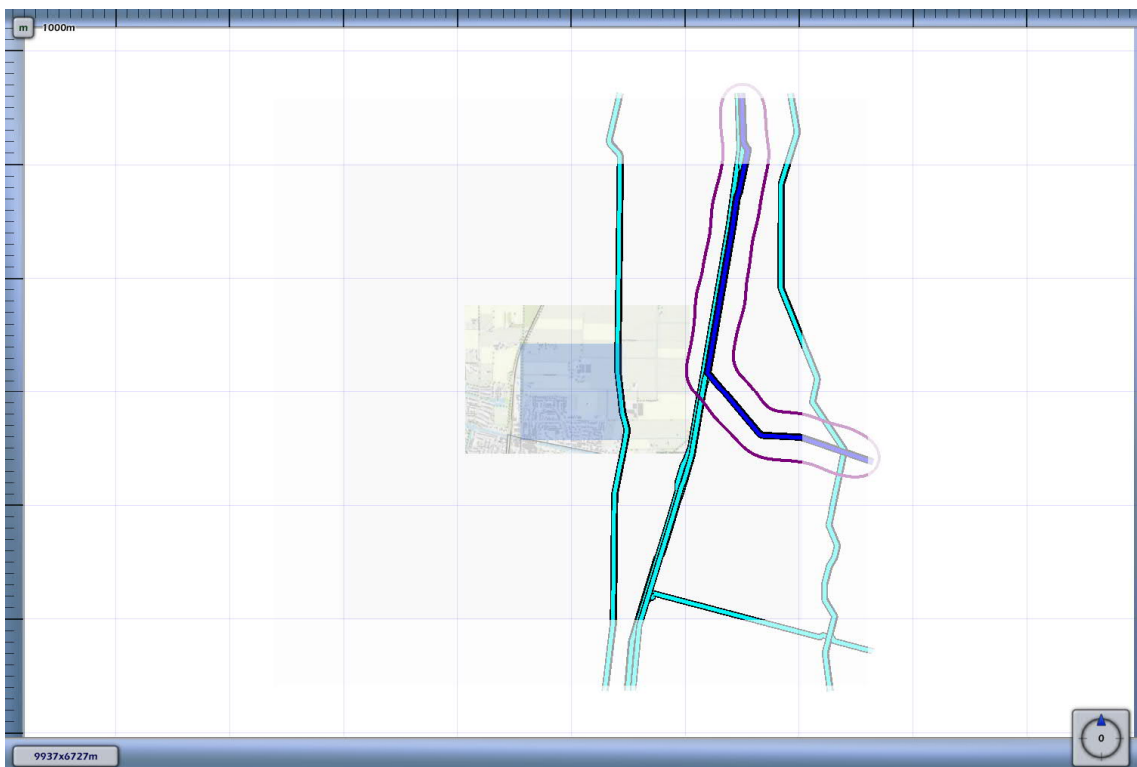
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



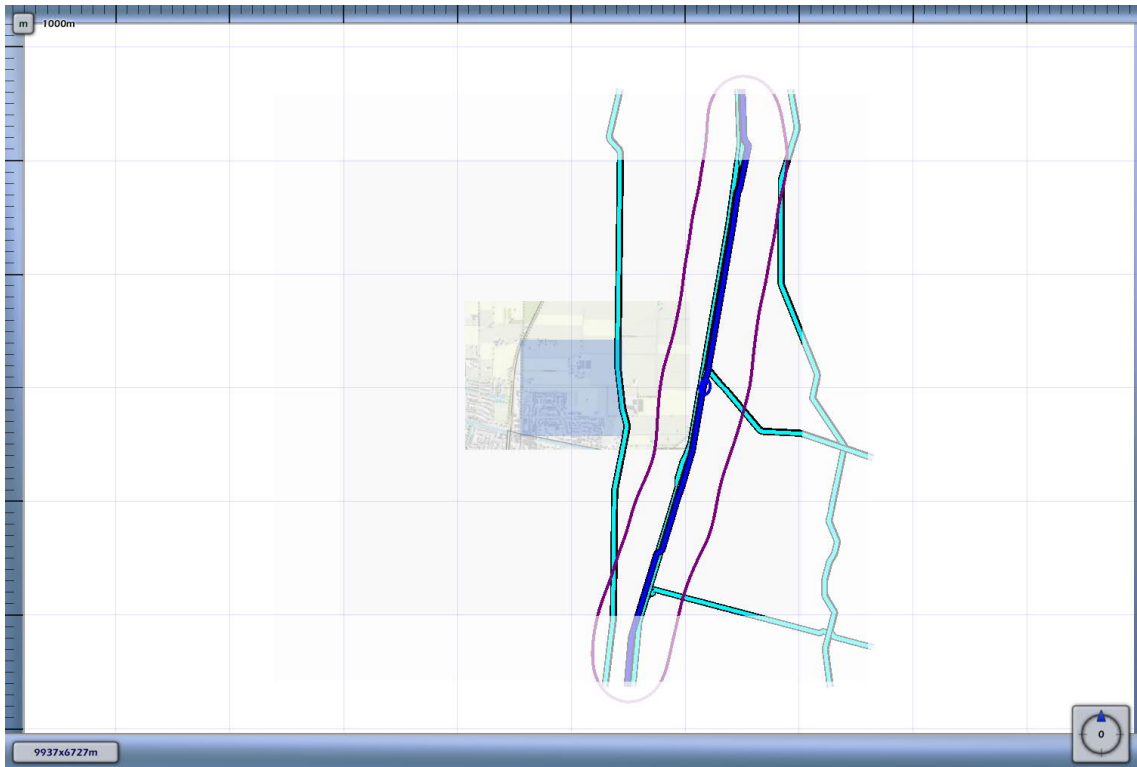
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



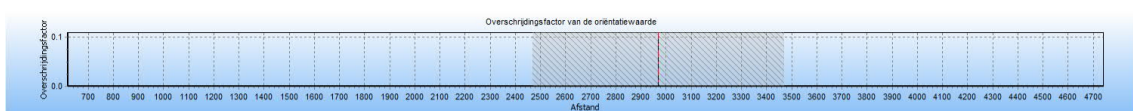
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

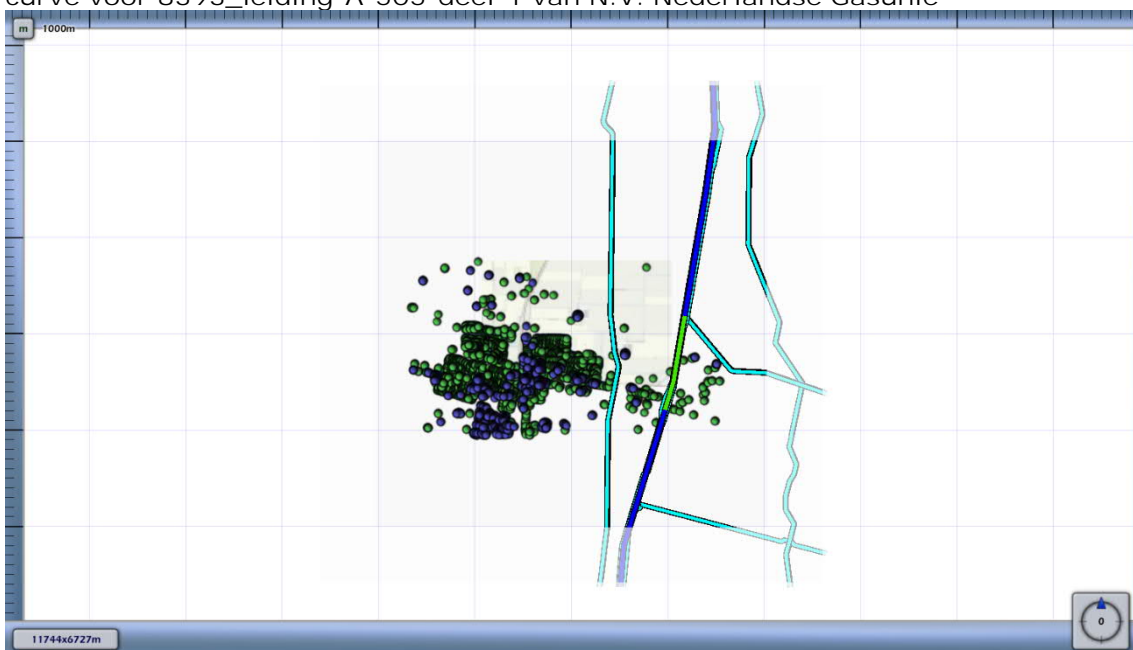
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



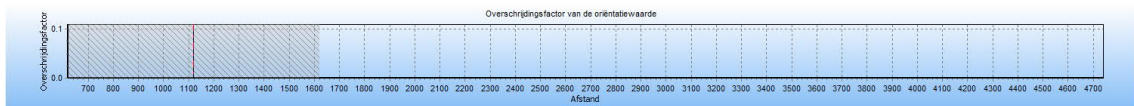
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $2.50E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $2.503E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2470.00 en stationing 3470.00. 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 8393\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



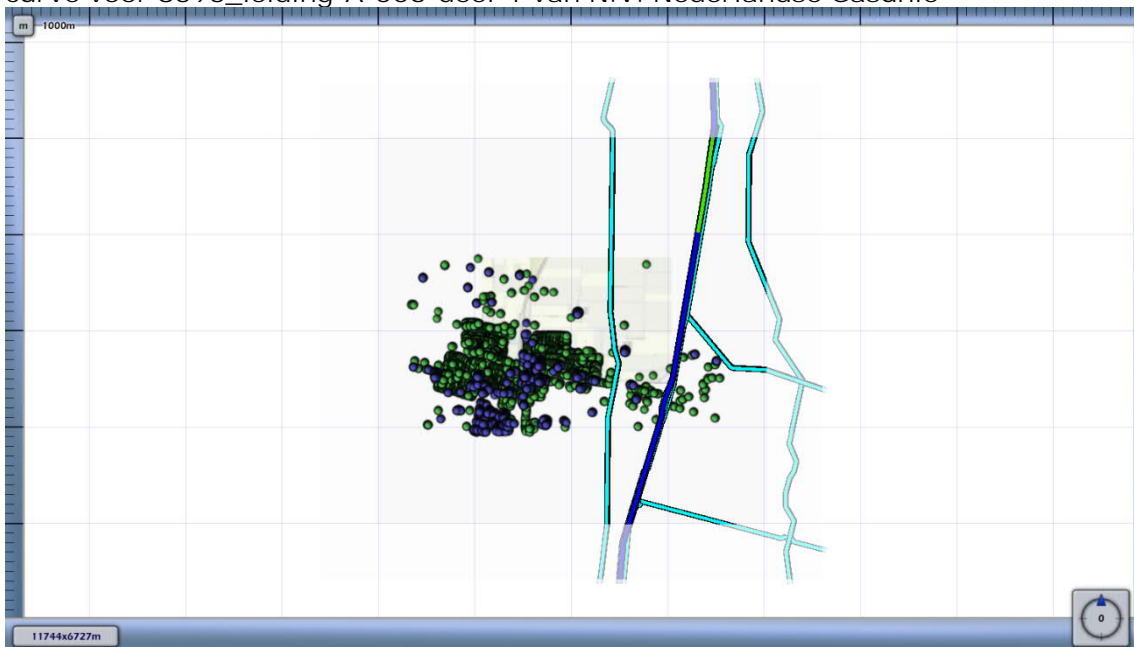
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



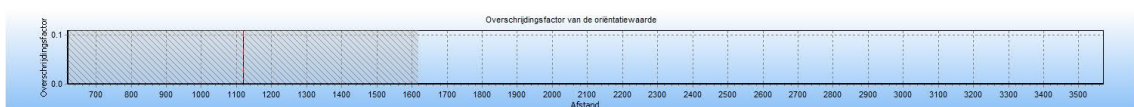
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. 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 8393\_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



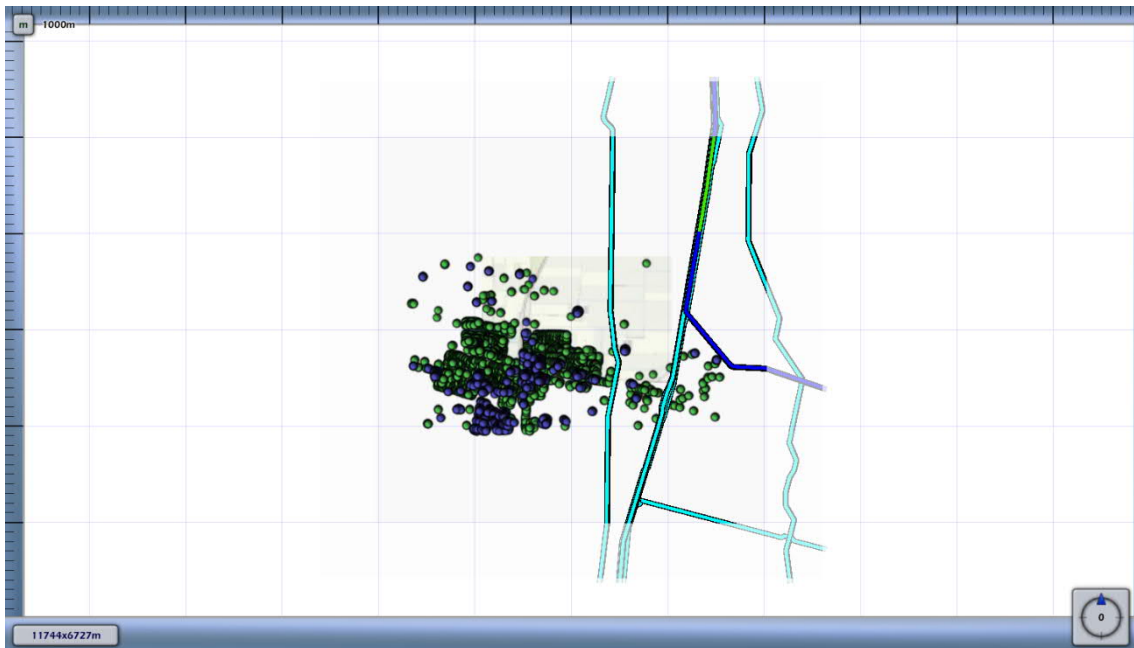
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



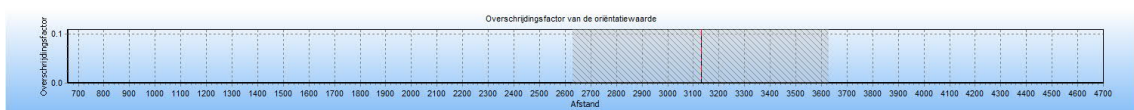
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. 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 8393\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



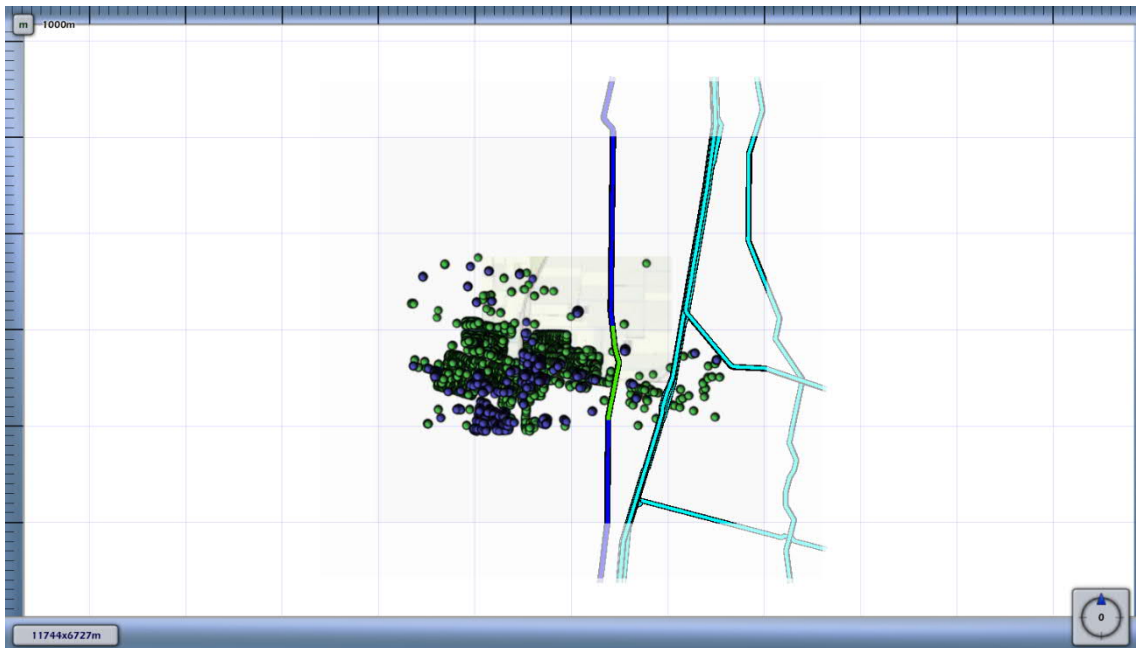
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



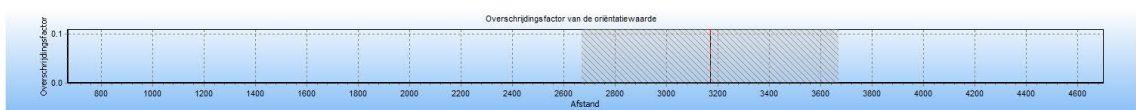
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van  $1.06E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.787E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2630.00 en stationing 3630.00. 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 8393\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



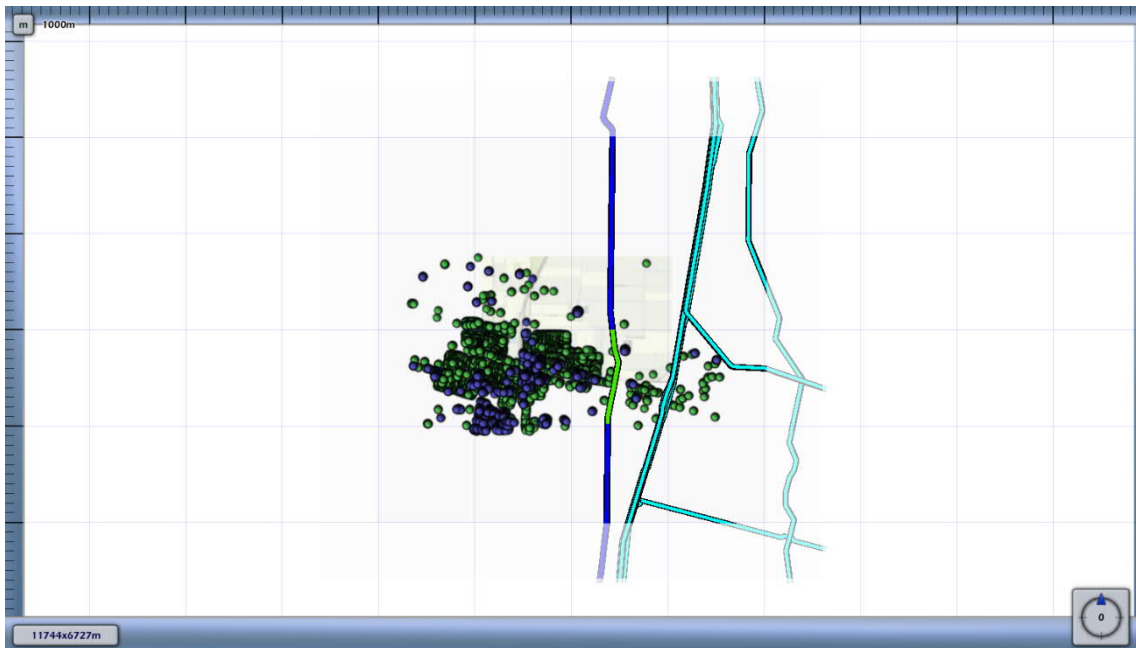
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



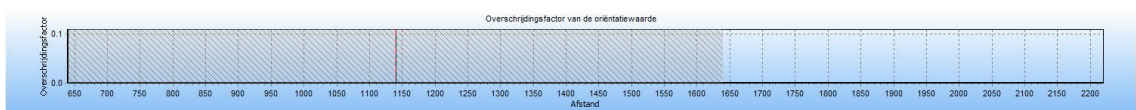
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $1.11E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.111E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2670.00 en stationing 3670.00. 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 8393\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

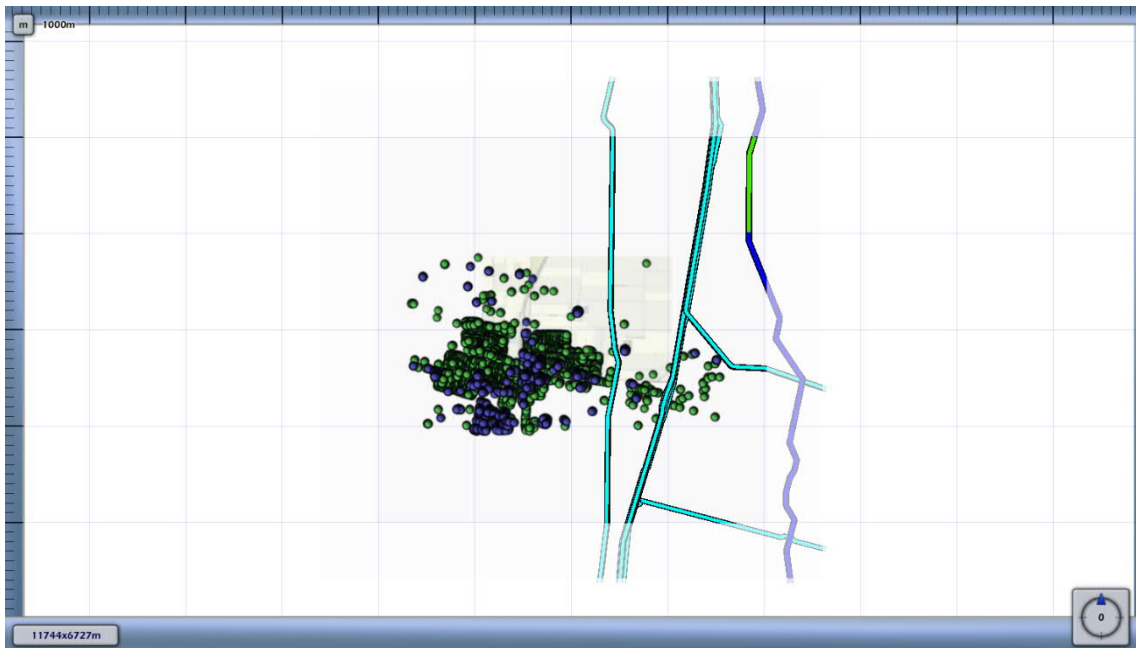


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

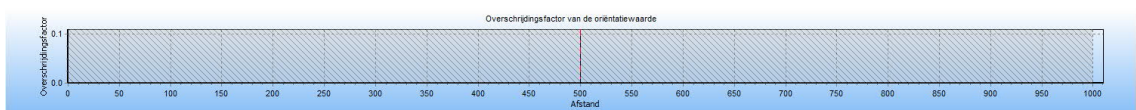
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1640.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8393\_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie





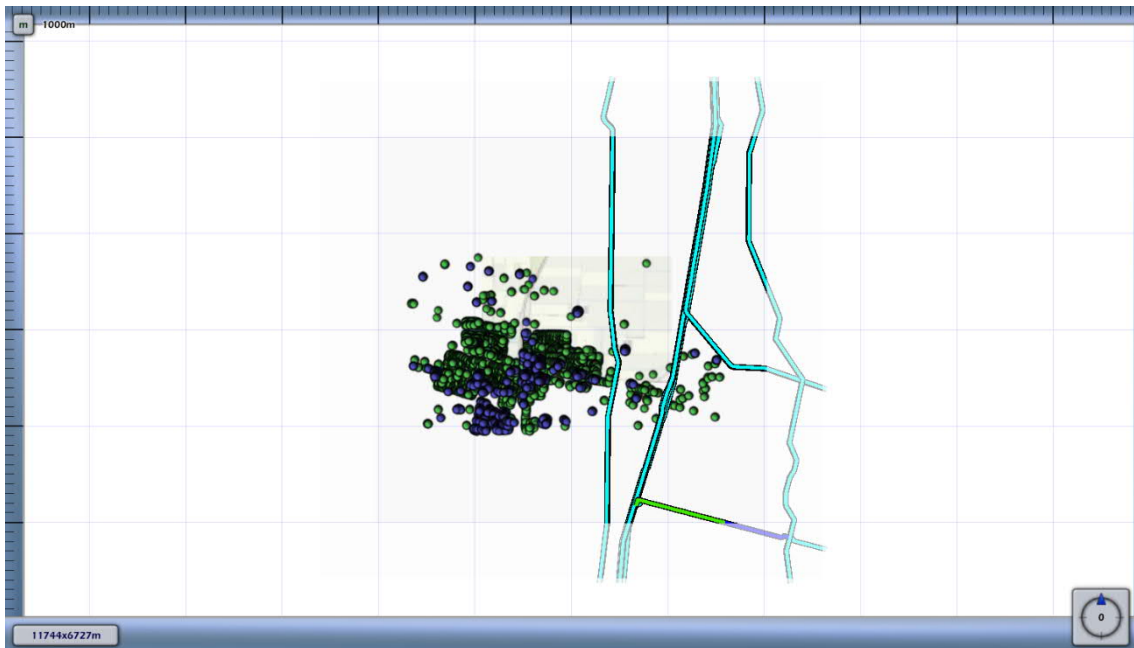
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



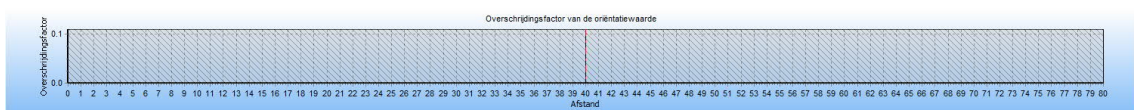
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8393\_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



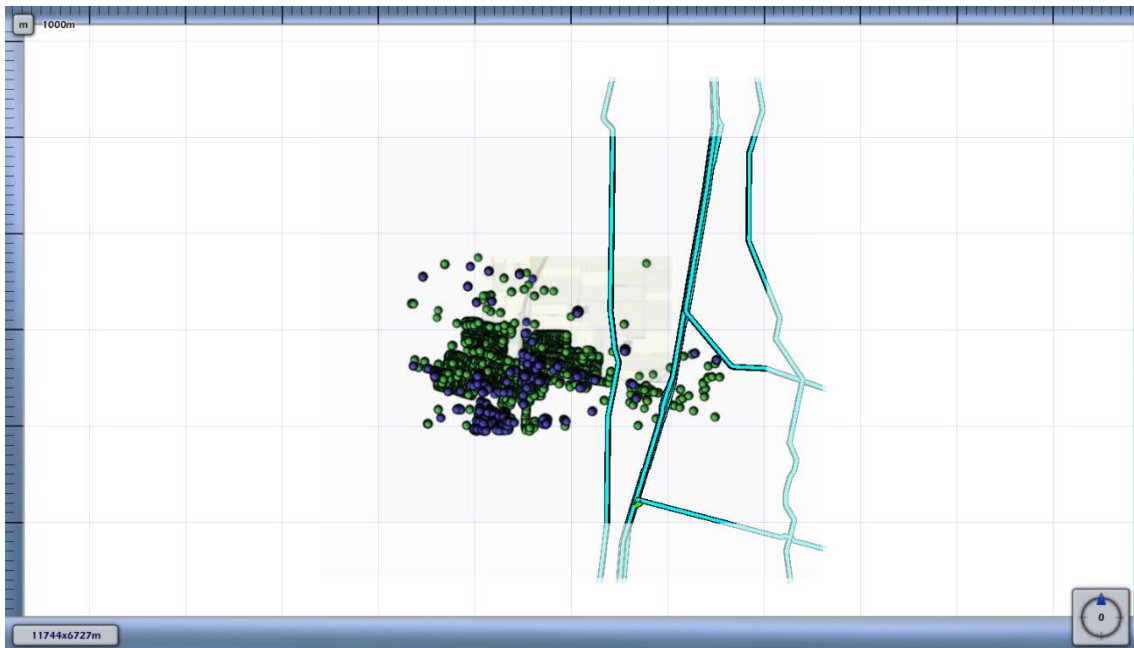
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



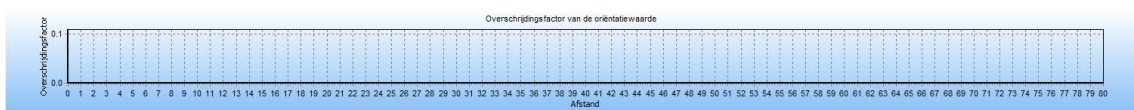
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 80.00. 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 8393\_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



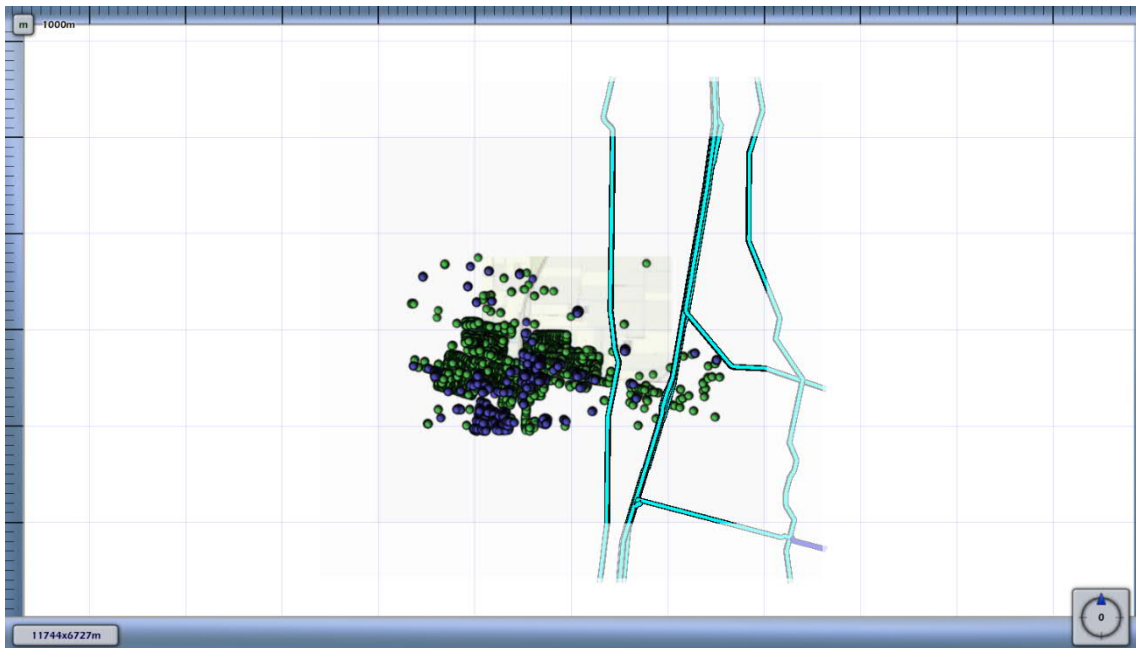
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



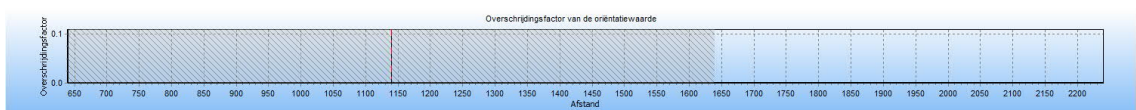
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 8393\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



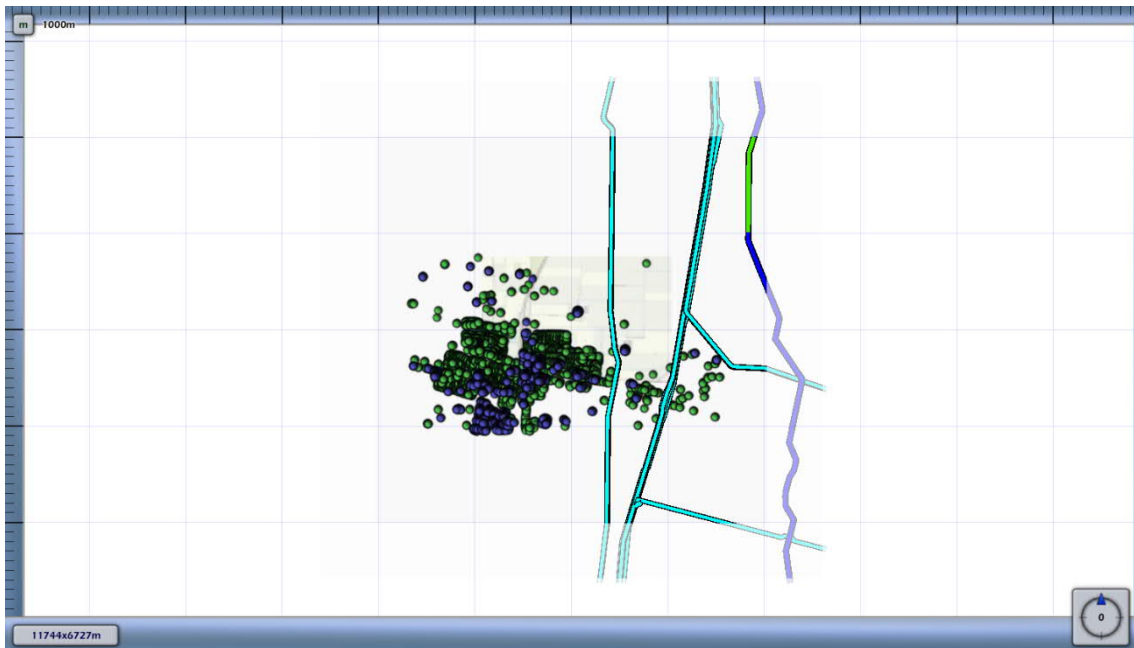
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



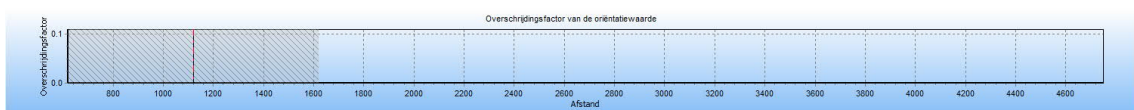
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1640.00. 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 8393\_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



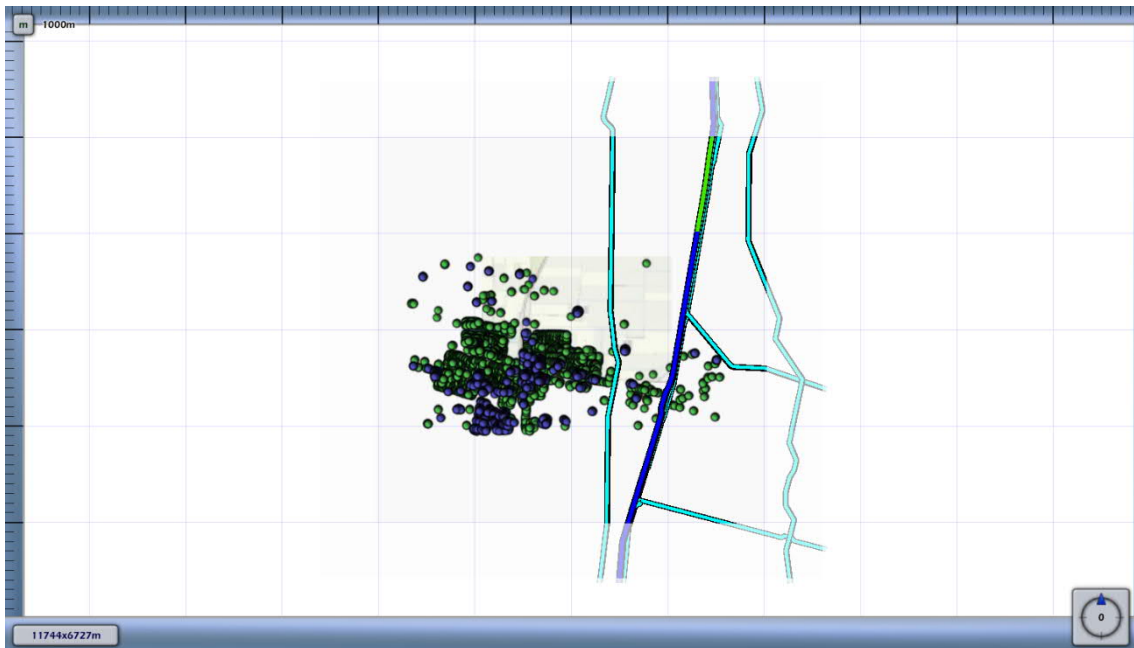
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



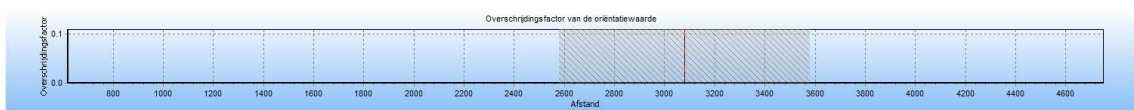
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. 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 8393\_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



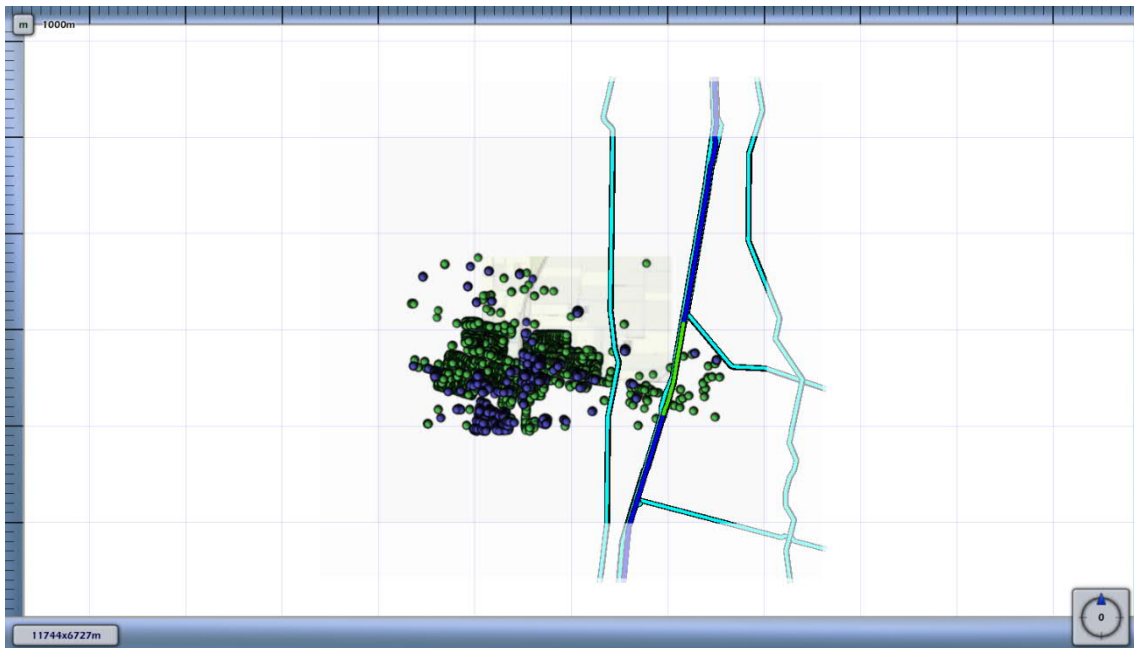
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



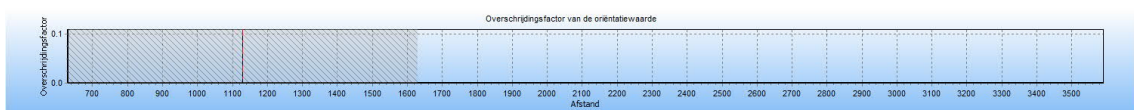
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $1.25E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.251E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2580.00 en stationing 3580.00. 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 8393\_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



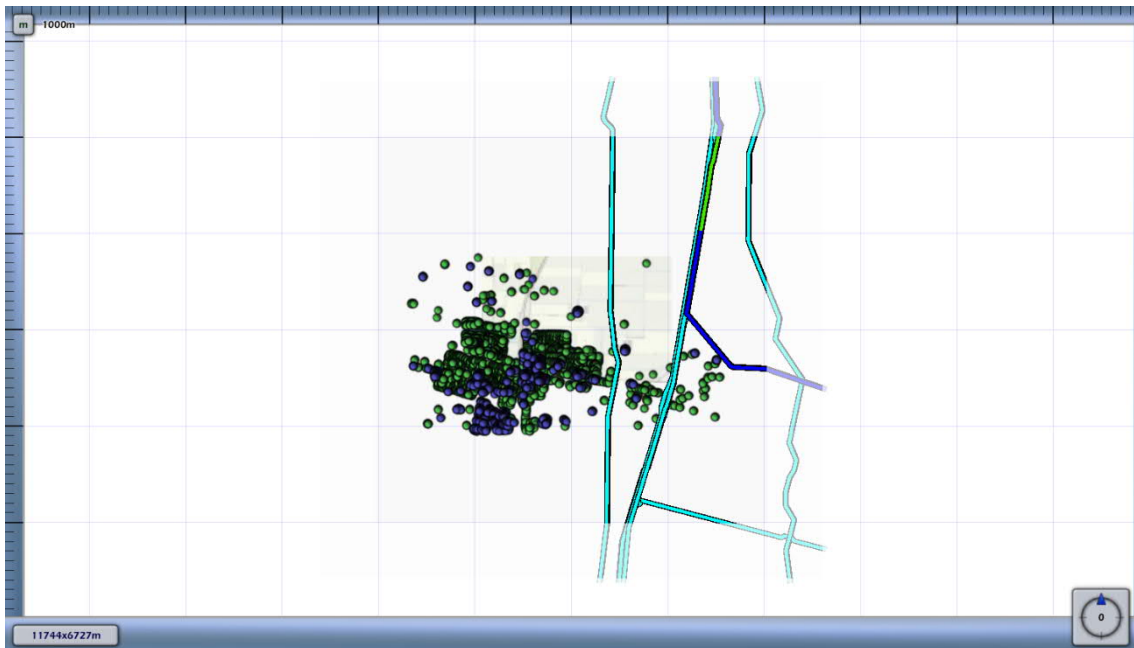
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



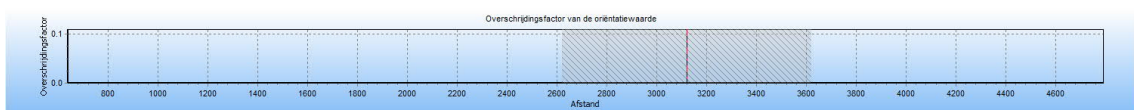
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 630.00 en stationing 1630.00. 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 8393\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

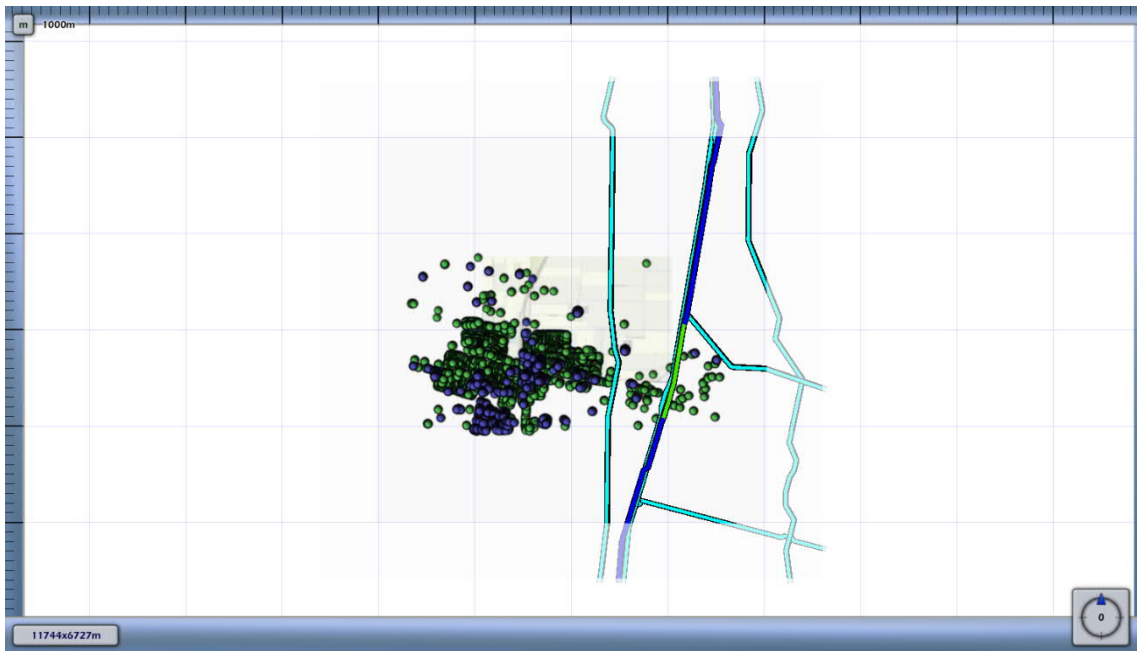


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $6.68E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $6.675E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2620.00 en stationing 3620.00. 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 8393\_leiding-A-662-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 8393\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2470.00 en stationing 3470.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8393\_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8393\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



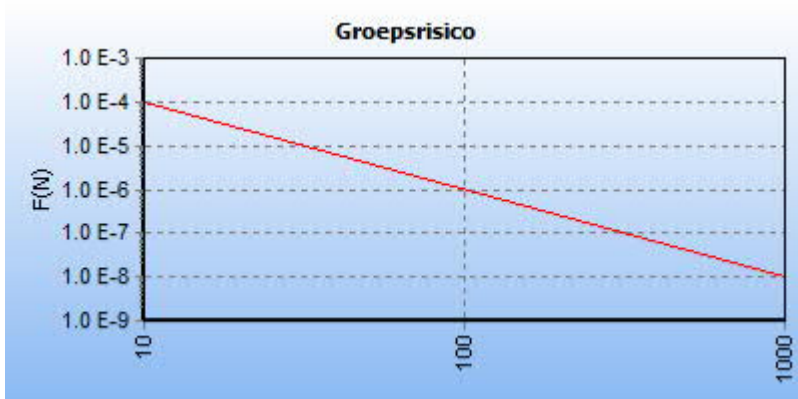
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8393\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2630.00 en stationing 3630.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8393\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2670.00 en stationing 3670.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8393\_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8393\_leiding-A-528-01-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 8393\_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 8393\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



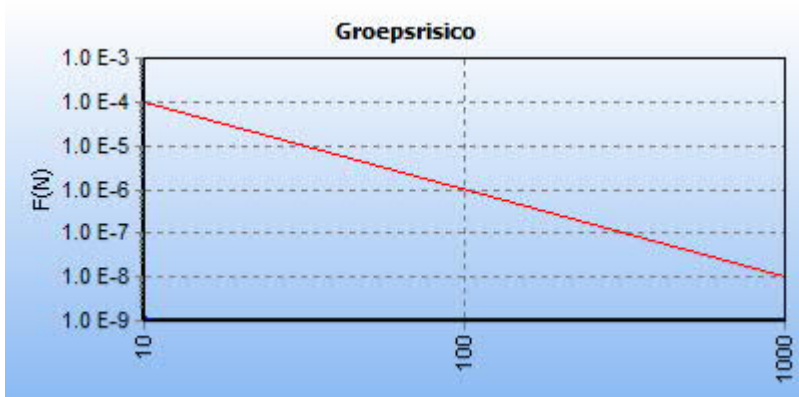
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 8393\_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00



5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 8393\_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



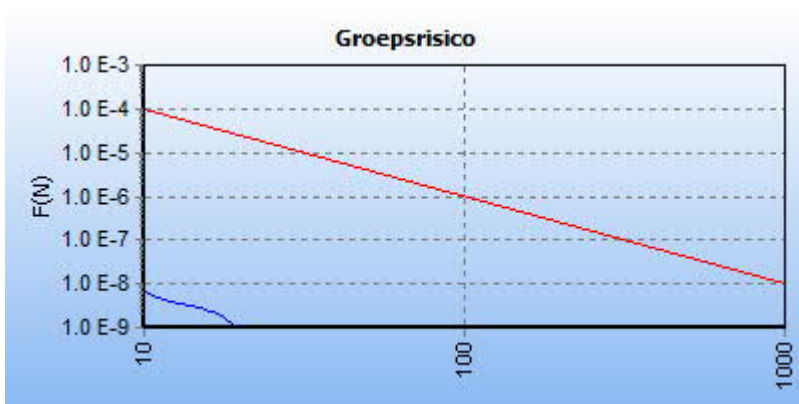
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 8393\_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2580.00 en stationing 3580.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 8393\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1630.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 8393\_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2620.00 en stationing 3620.00



## 6 Conclusies

## 7 Referenties

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



# Bijlage 2 Resultaten QRA hogedruk aardgasleidingen – toekomstige situatie

# Kwantitatieve Risicoanalyse Waterinkweg toekomst

Door:  
NLGABB

# Samenvatting

# Inhoud

Samenvatting .....	2
1 Inleiding .....	6
2 Invoergegevens .....	8
2.1 Interessegebied .....	8
2.2 Relevante leidingen .....	8
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico .....	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	17
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	17
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	18
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	19
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	19
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8393_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	20
4 Groepsrisico screening .....	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	22
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	23

4.5	Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	24
4.6	Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	25
4.7	Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	26
4.8	Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	27
4.9	Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	28
4.10	Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	29
4.11	Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	30
4.12	Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	31
4.13	Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	32
4.14	Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8393_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	33
5	FN curves .....	35
5.1	Figuur 5.1 FN curve voor 8393_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2470.00 en stationing 3470.00 .....	35
5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 8393_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00.....	35
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 8393_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00.....	36
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 8393_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2600.00 en stationing 3600.00 .....	36
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 8393_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2580.00 en stationing 3580.00 .....	36
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 8393_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00.....	37
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 8393_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	37
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 8393_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00.....	37
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor 8393_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	38
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor 8393_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00.....	38
5.11	Figuur 5.11 FN curve voor 8393_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00.....	38
5.12	Figuur 5.12 FN curve voor 8393_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2580.00 en stationing 3580.00 .....	39
5.13	Figuur 5.13 FN curve voor 8393_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1630.00.....	39
5.14	Figuur 5.14 FN curve voor 8393_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2620.00 en stationing 3620.00 .....	39

6 Conclusies.....	40
7 Referenties.....	41

# 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/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
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 Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
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	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 <sup>-9</sup> per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 <sup>-6</sup> per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja



## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 22-09-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\5310\51007036\_Bestemmingsplan\_Waterinkweg\2. Do Work\W300-Onderzoek\_Advies\W307-Veiligheid\Rapport\Waterinkweg\_toekomst.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 22-09-2022.

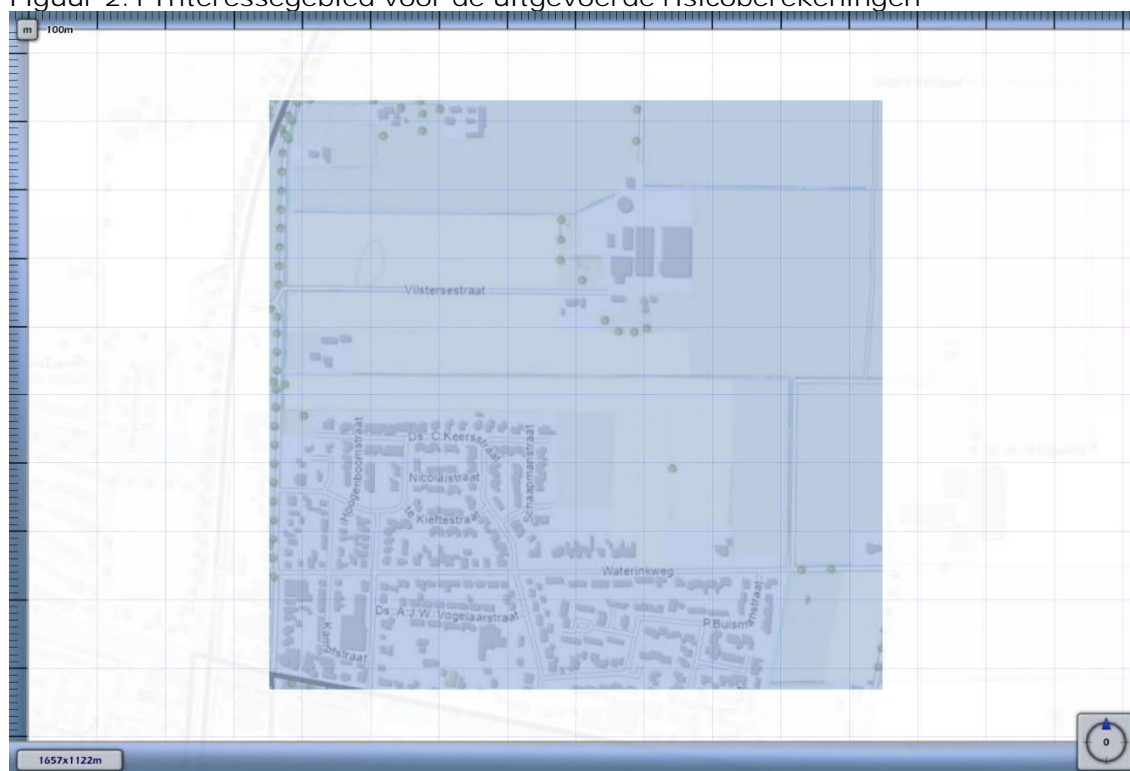
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



### 2.2 Relevante leidingen

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

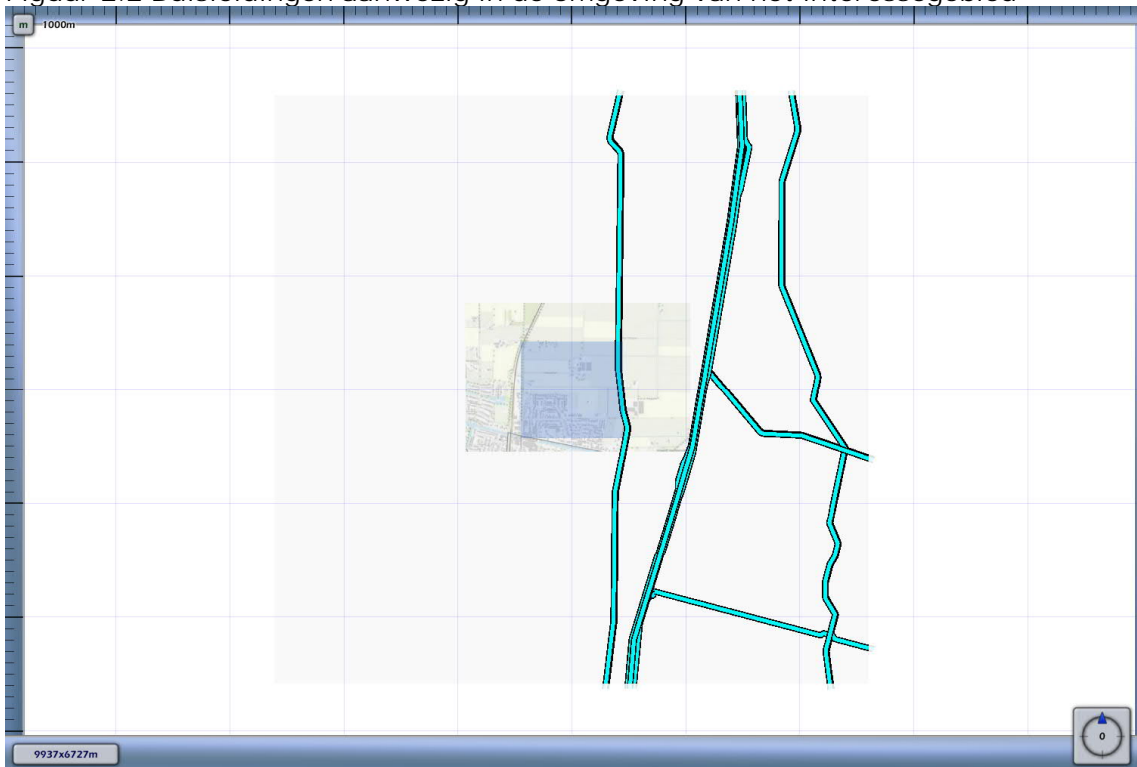
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
----------	-------------	---------------	------------	---------------------------



N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-505-deel-1	914.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-506-deel-1	1066.80	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-508-deel-1	457.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-511-deel-1	1066.80	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-522-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-523-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-528-01- deel-1	406.40	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-528-02- deel-1	114.30	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-528-deel-1	457.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-529-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-549-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-588-deel-1	1220.00	66.20	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-648-deel-1	610.00	79.90	25-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8393_leiding- A-662-deel-1	1219.00	79.90	25-08-2022

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	

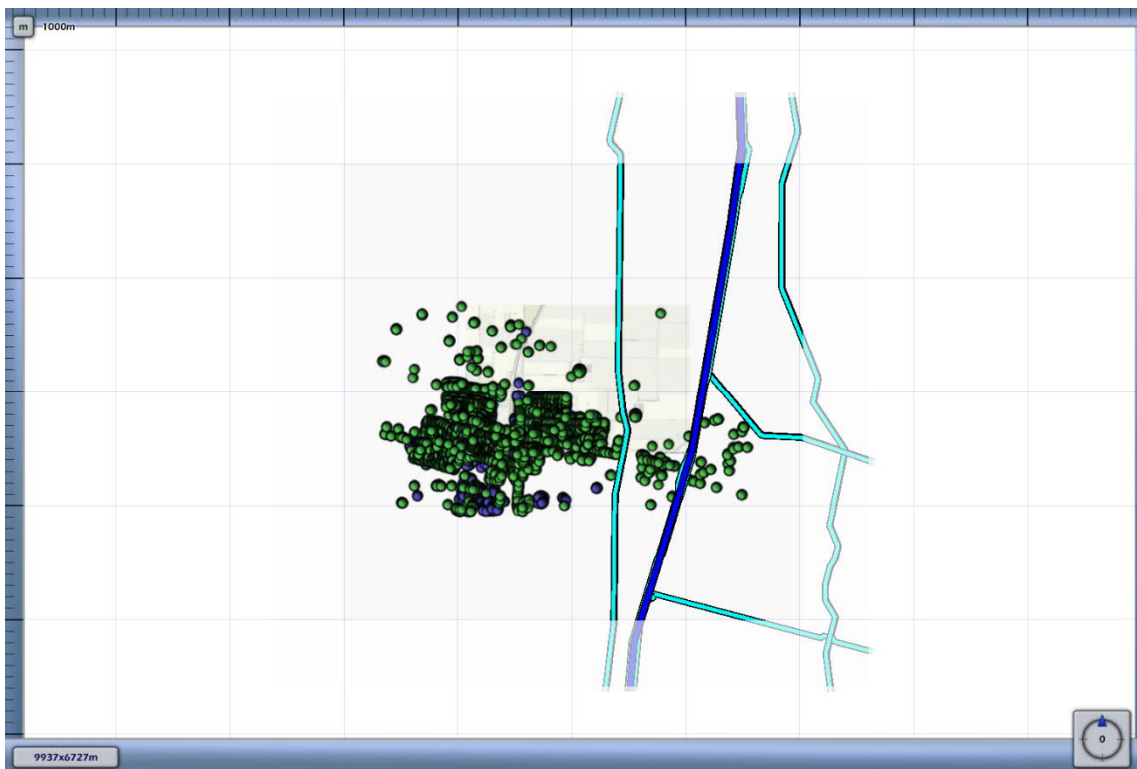
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8393_leiding-A-508-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	0.000	102.790
8393_leiding-A-508-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2854.490	3497.490

### 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		

#### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Woning_nieuw	Wonen	408.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

#### Populatiebestanden

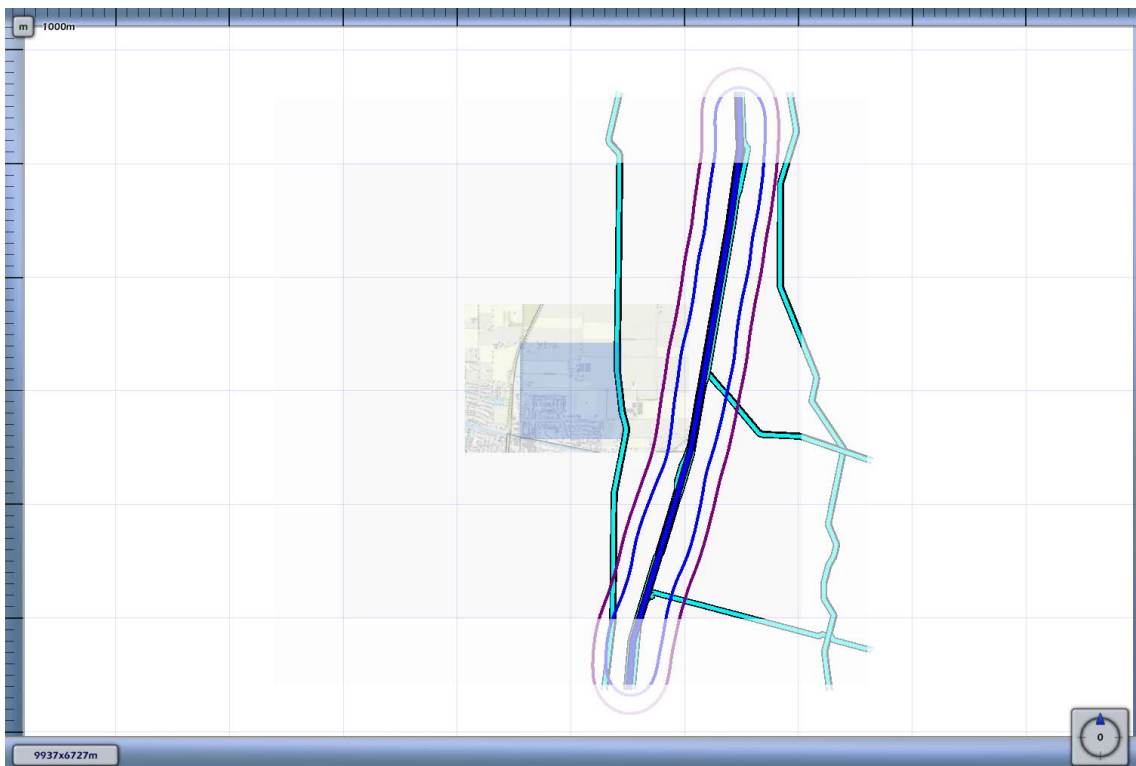
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	1699	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	314	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	5110	
..\populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3941	



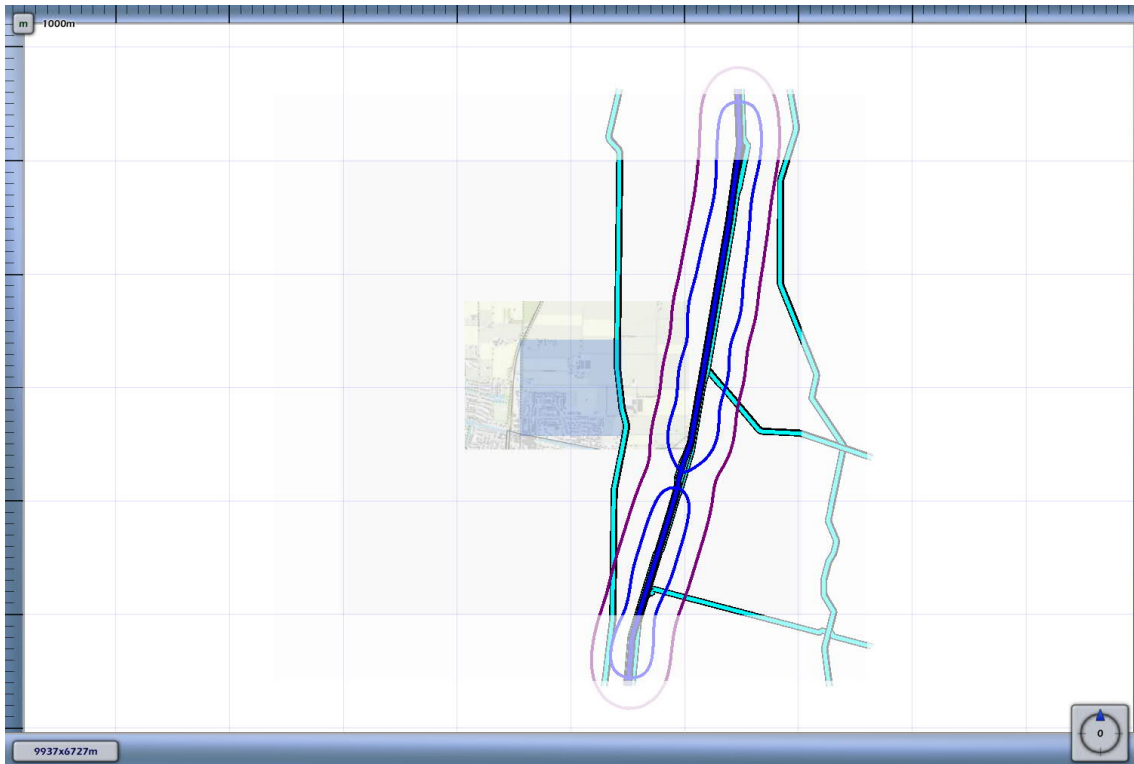
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

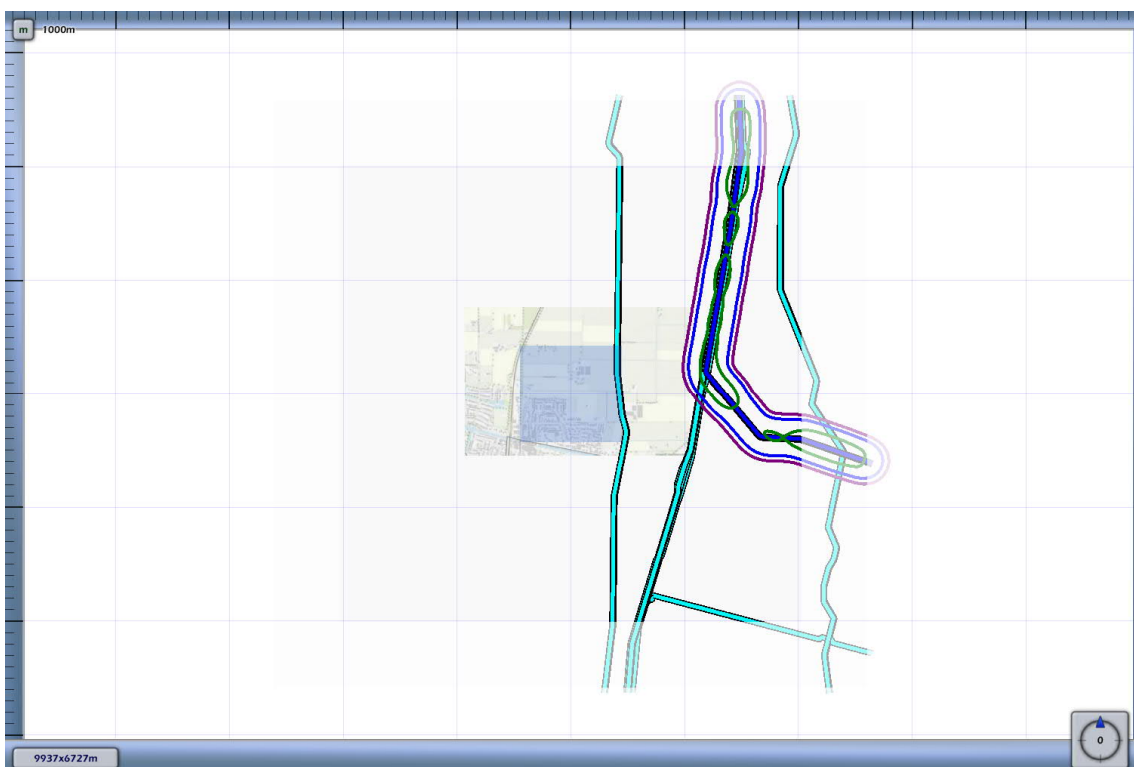
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



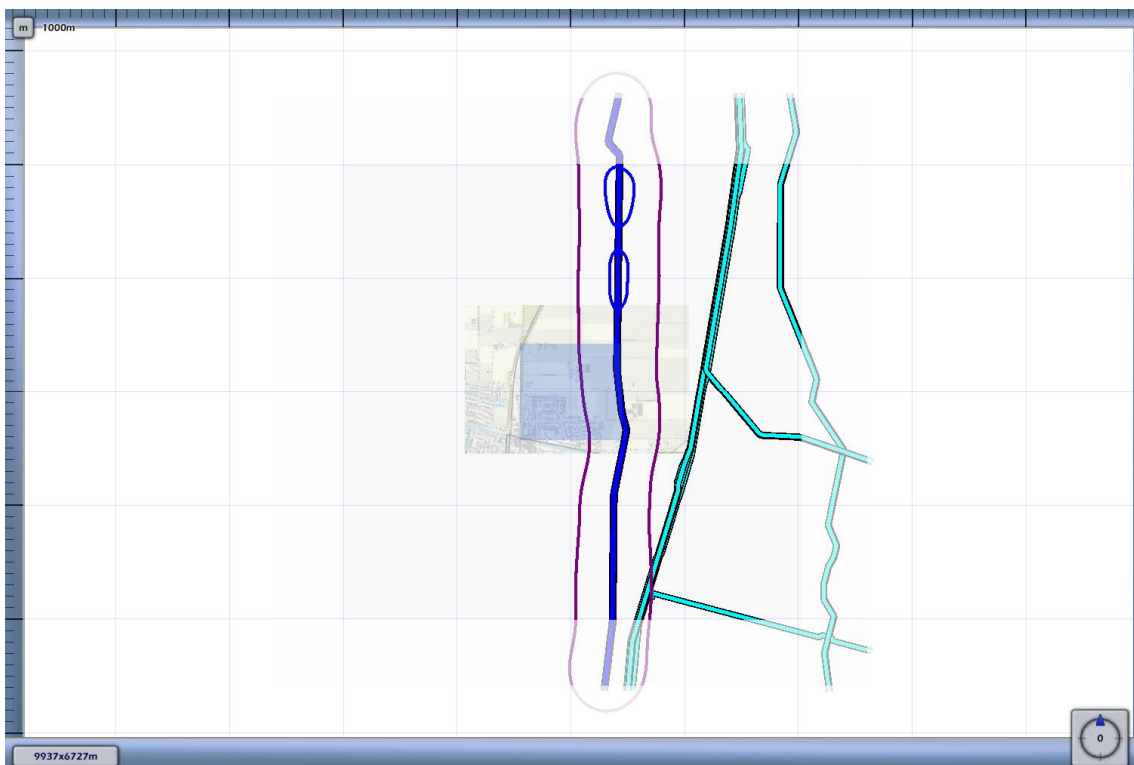
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

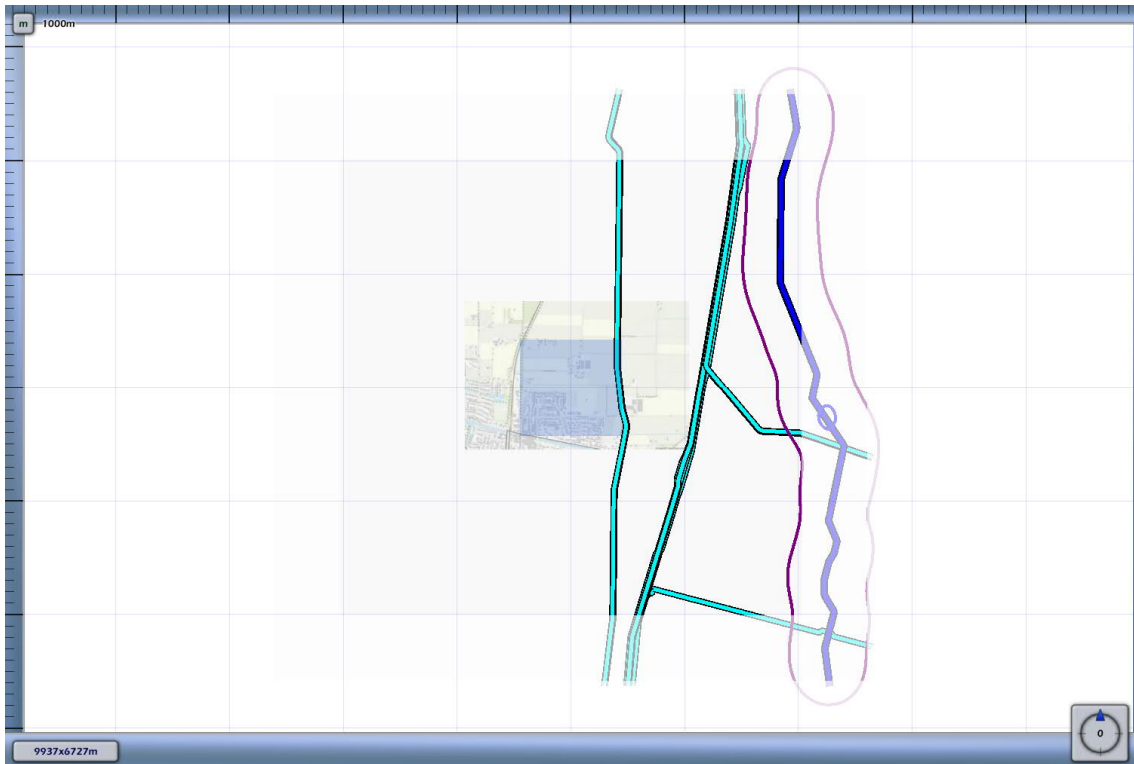


3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

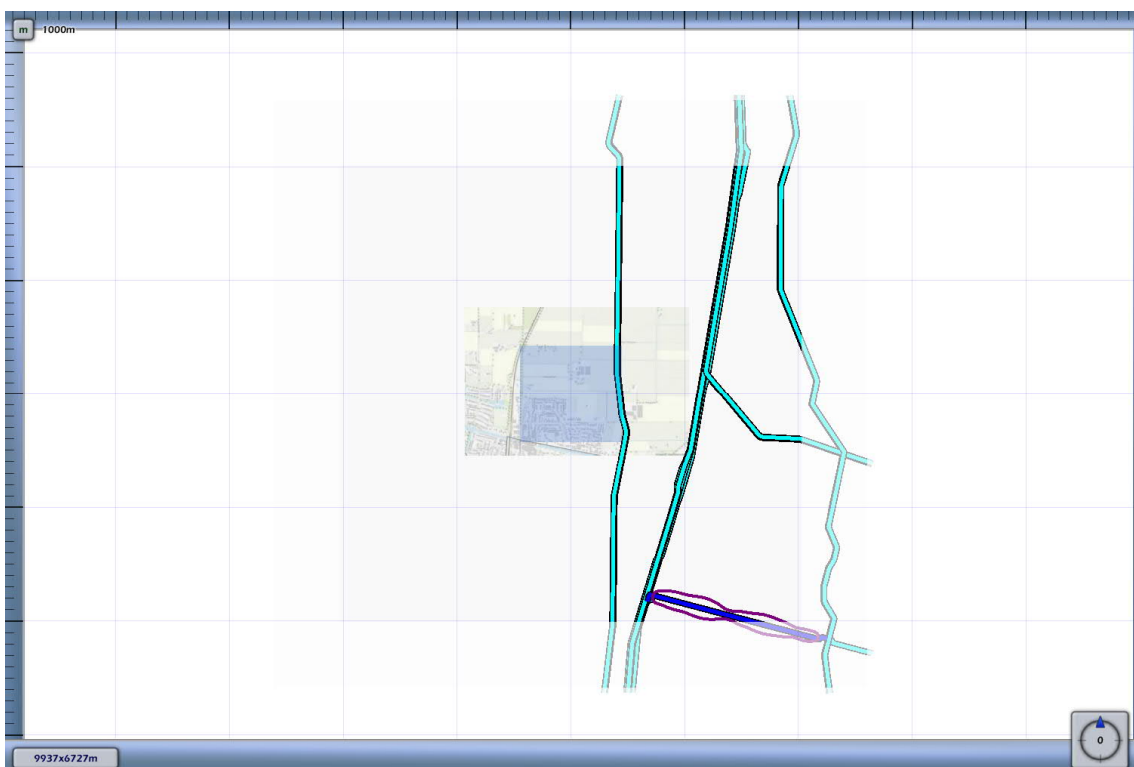




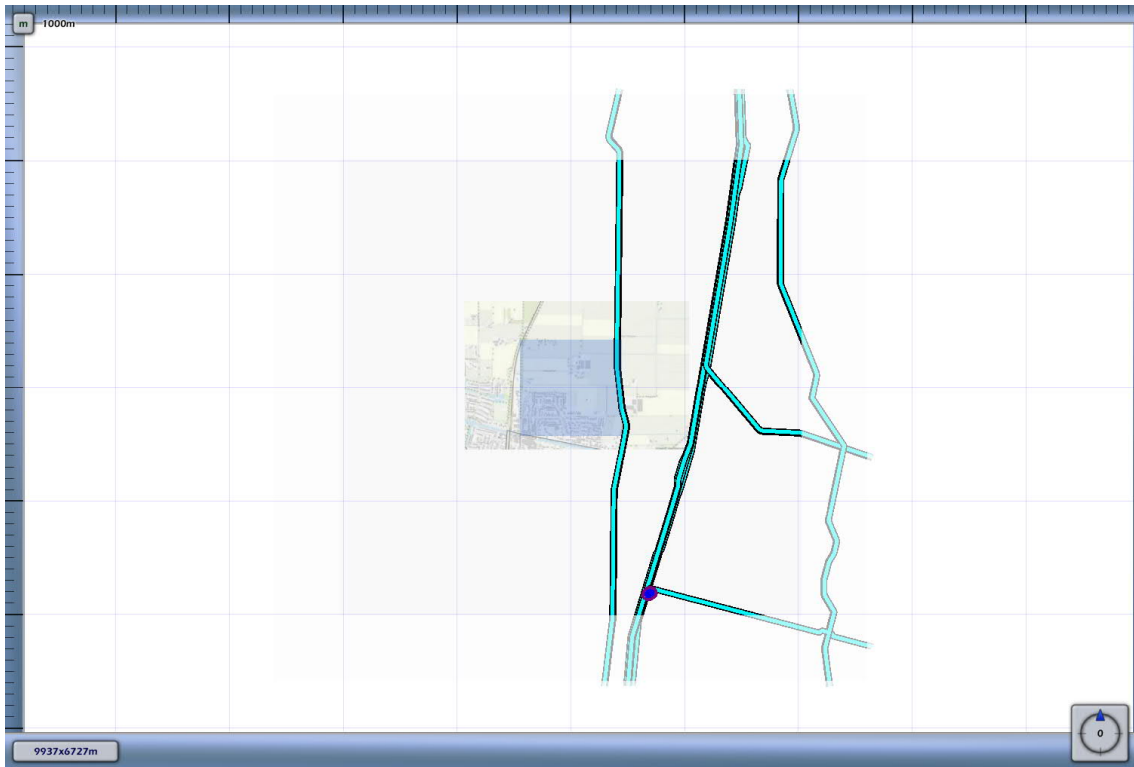
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



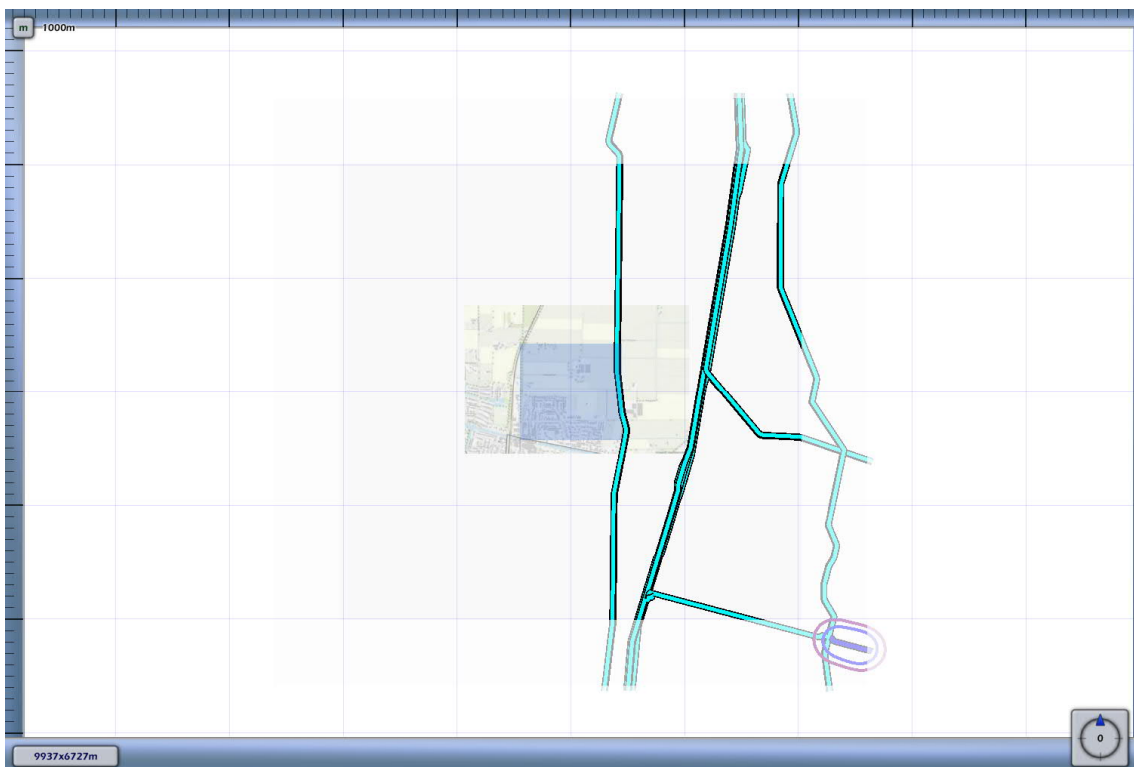
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



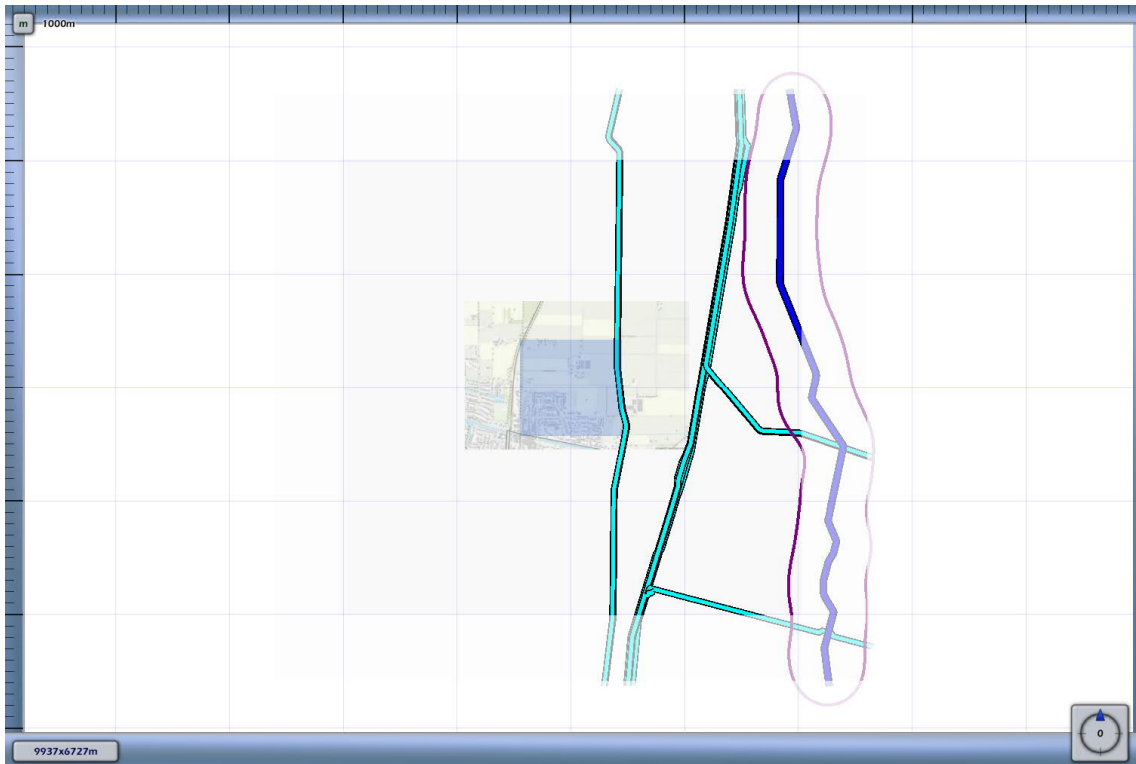
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



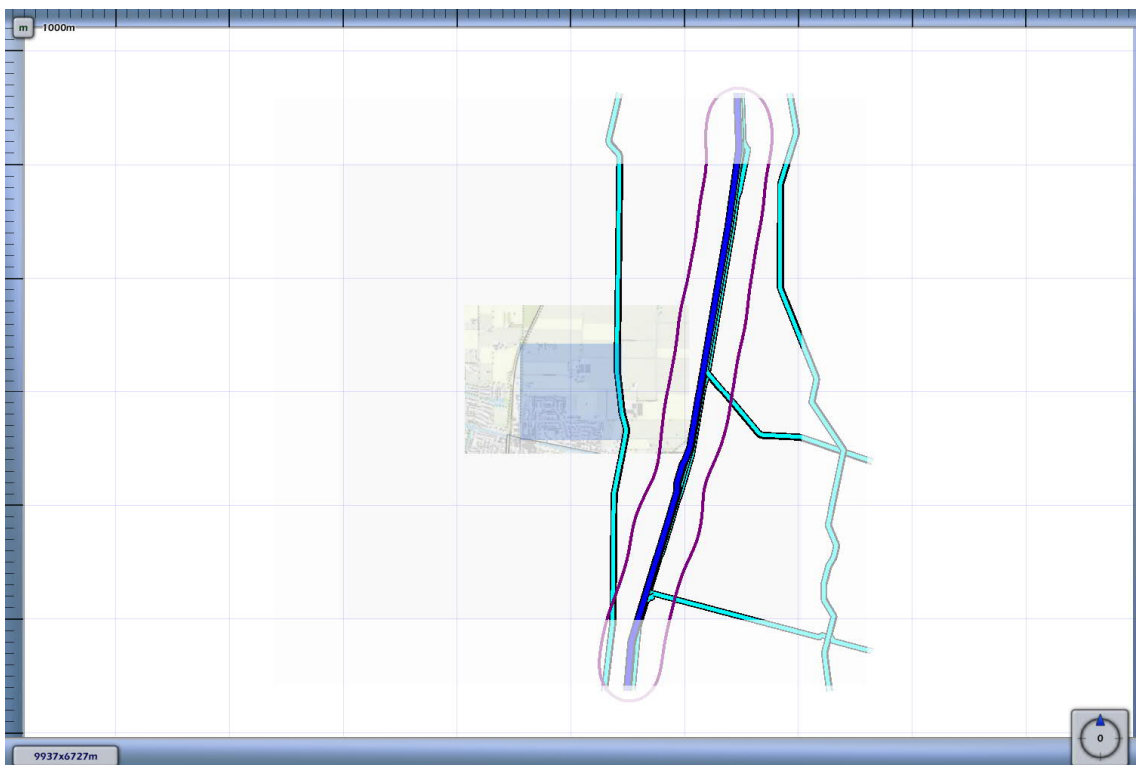
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



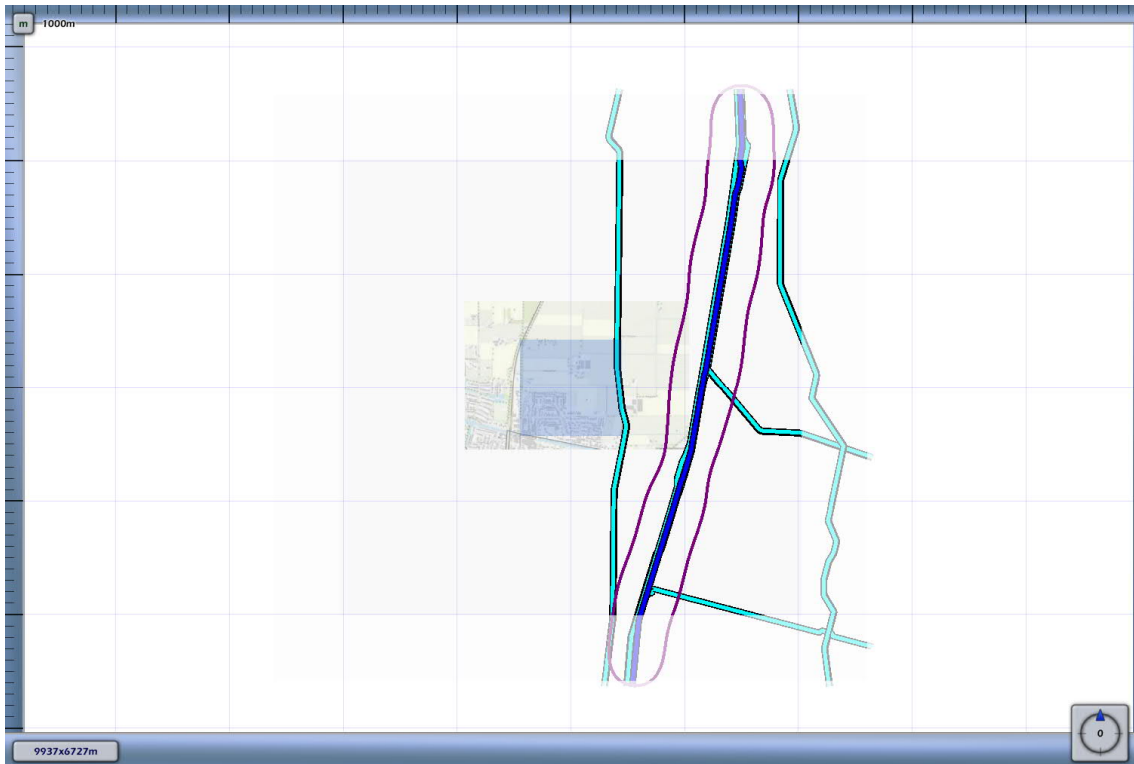
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



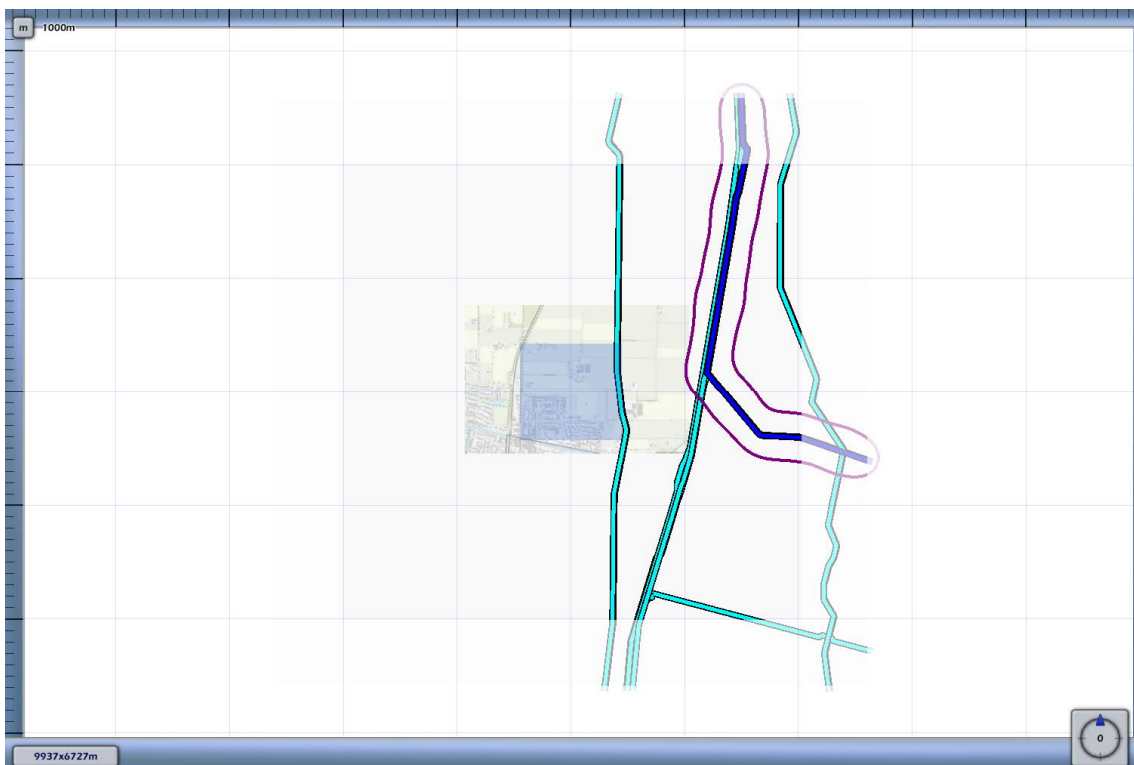
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



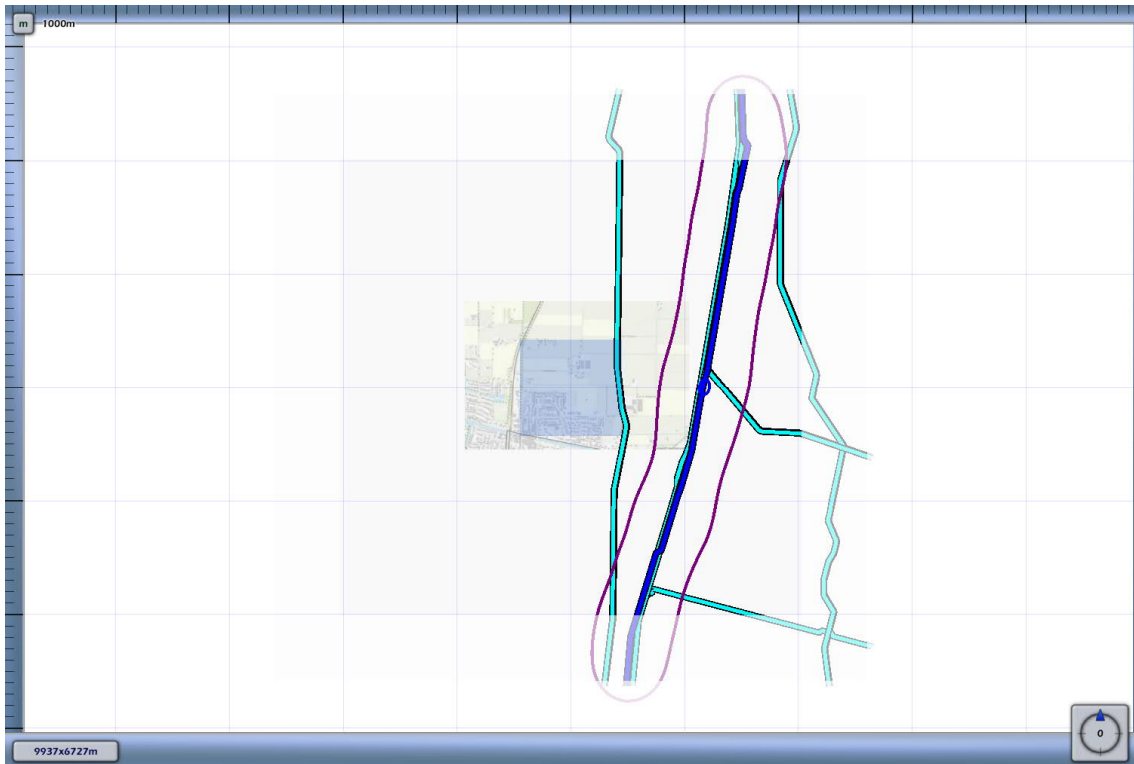
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 8393\_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



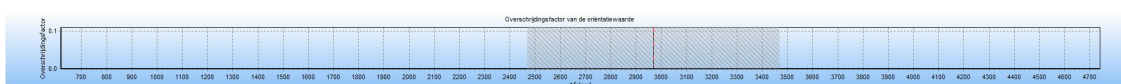
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

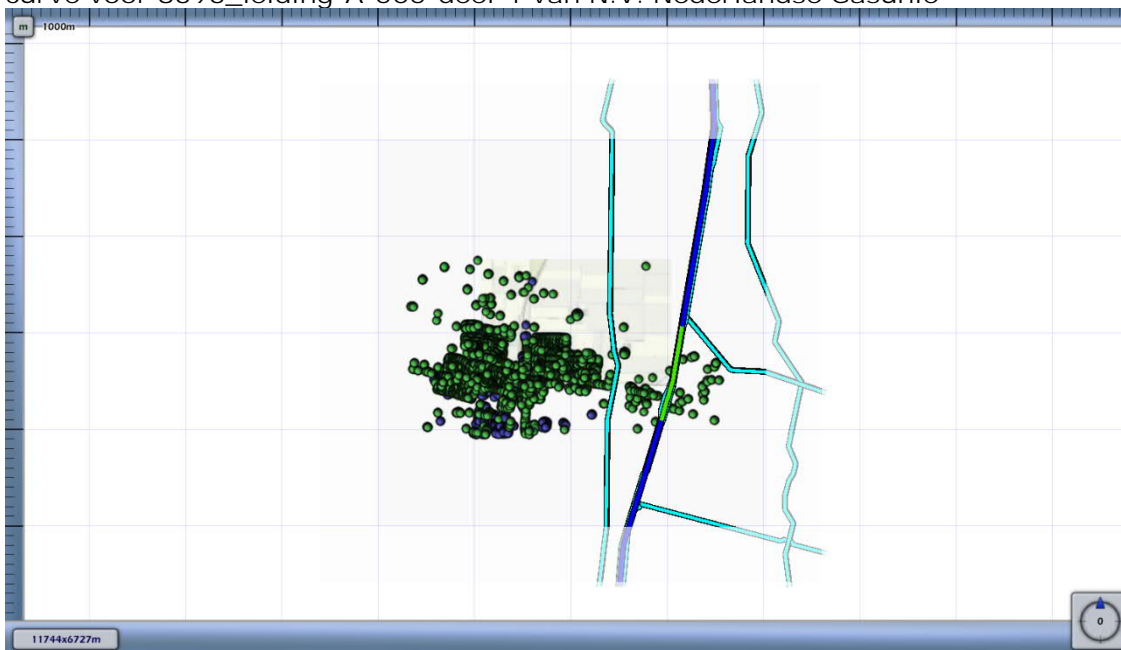
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $2.50E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $2.503E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2470.00 en stationing 3470.00. 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 8393\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



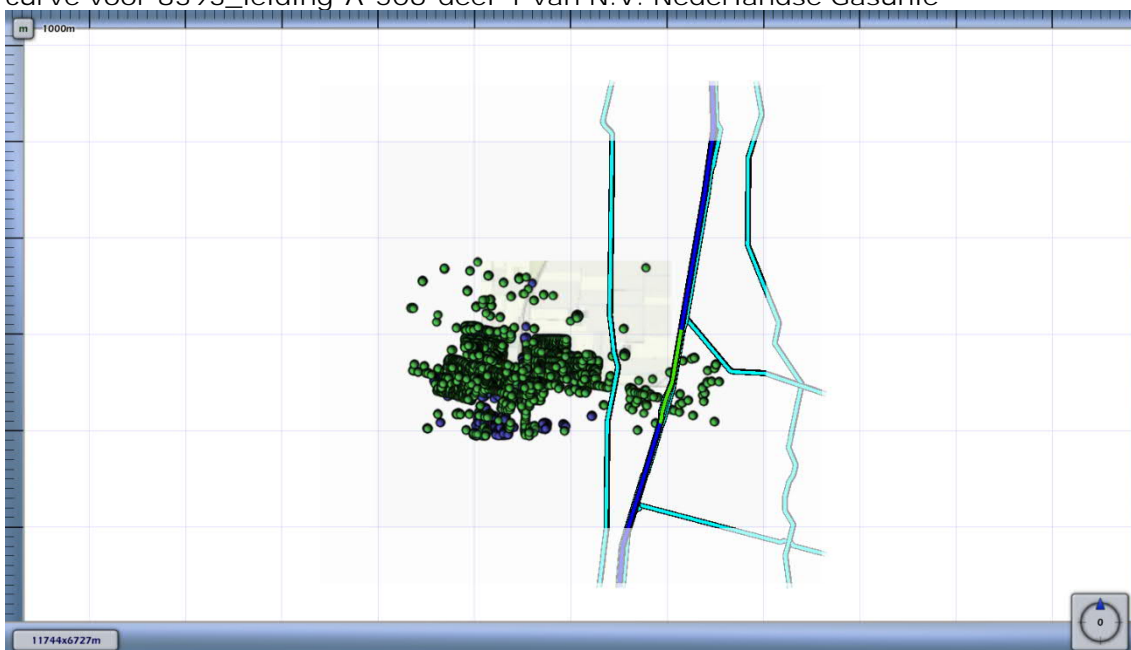
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 620.00 en stationing 1620.00. 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 8393\_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



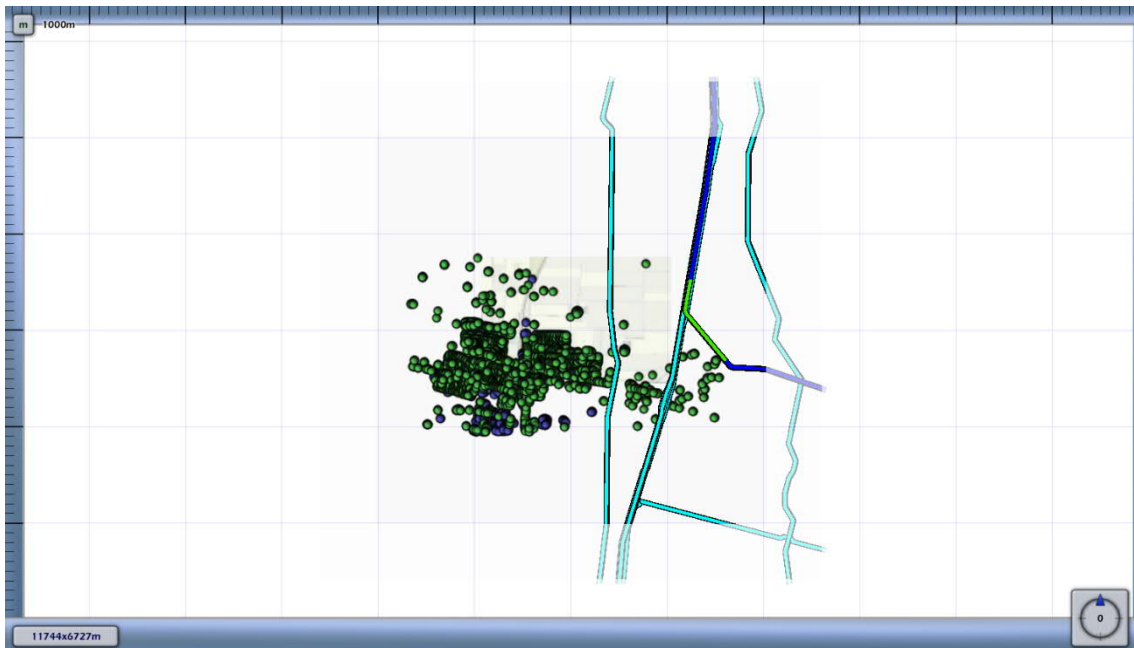
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



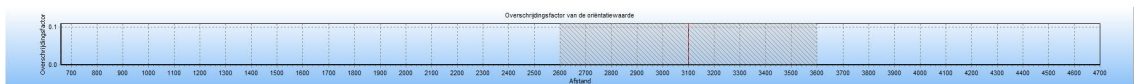
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. 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 8393\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

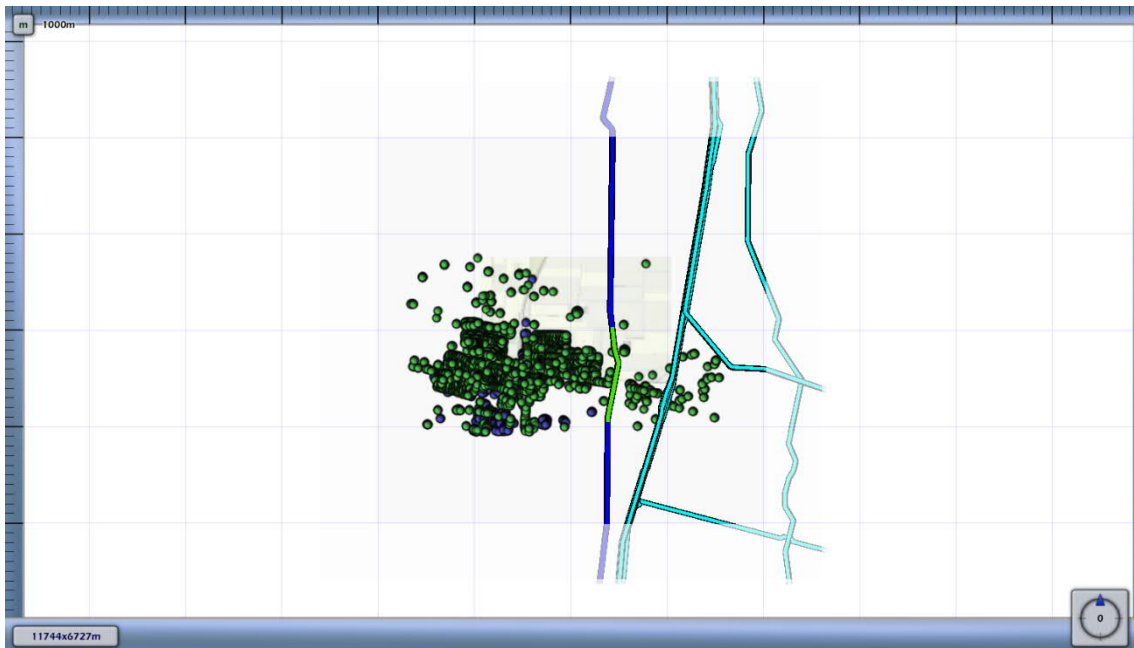


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van  $1.17E-008$ .

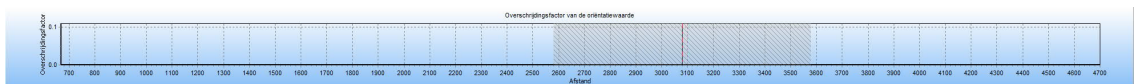
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.977E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2600.00 en stationing 3600.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8393\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie





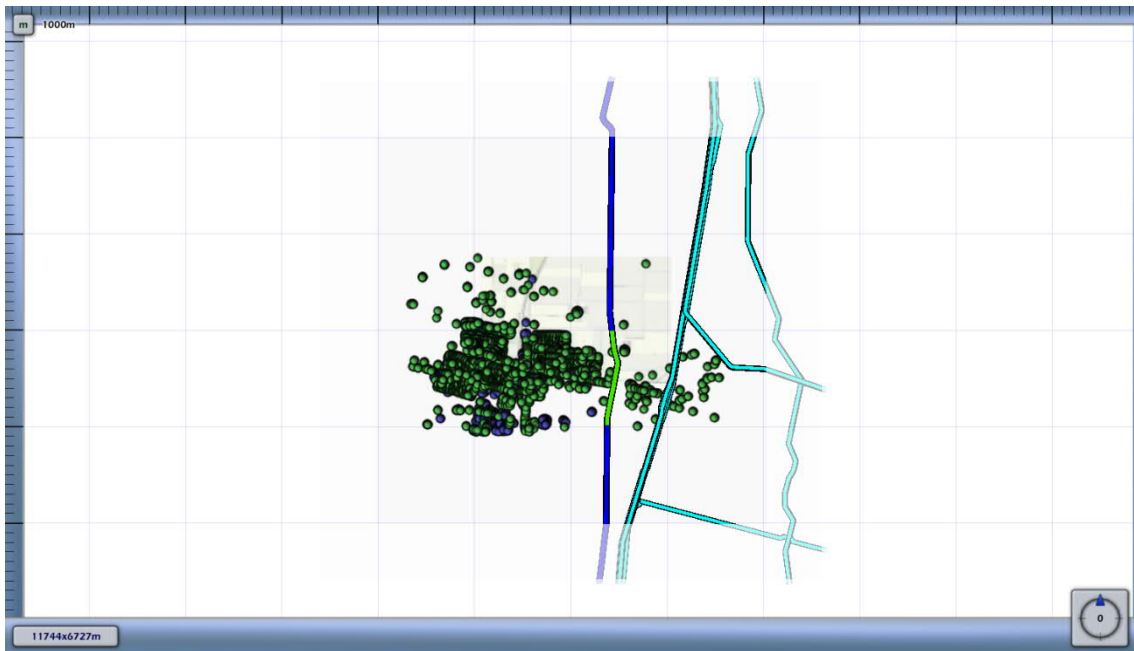
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



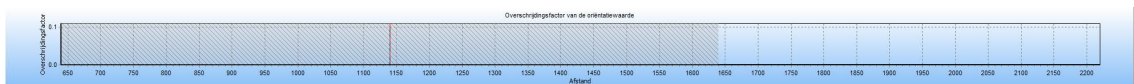
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $1.84E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.839E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2580.00 en stationing 3580.00. 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 8393\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



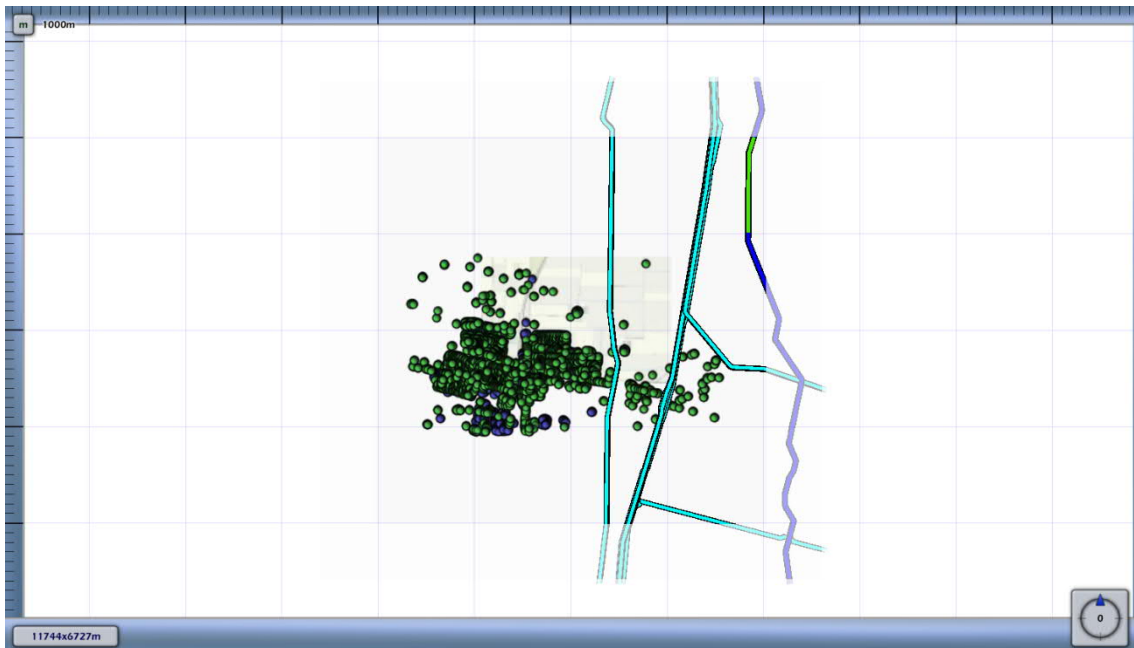
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



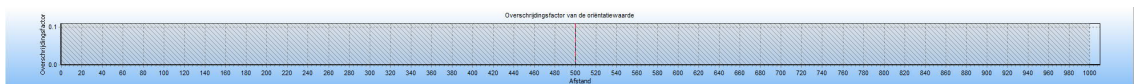
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1640.00. 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 8393\_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



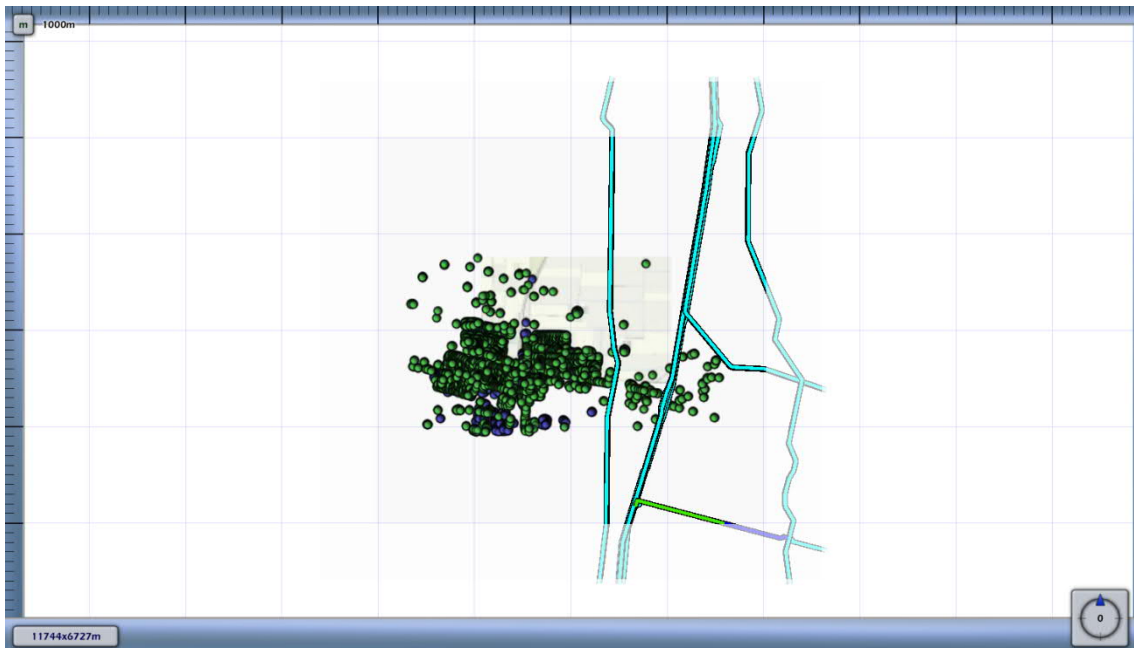
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



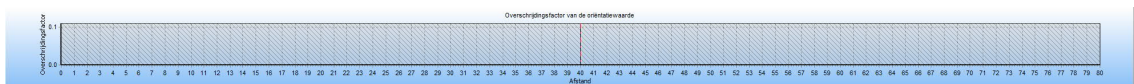
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8393\_leiding-A-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



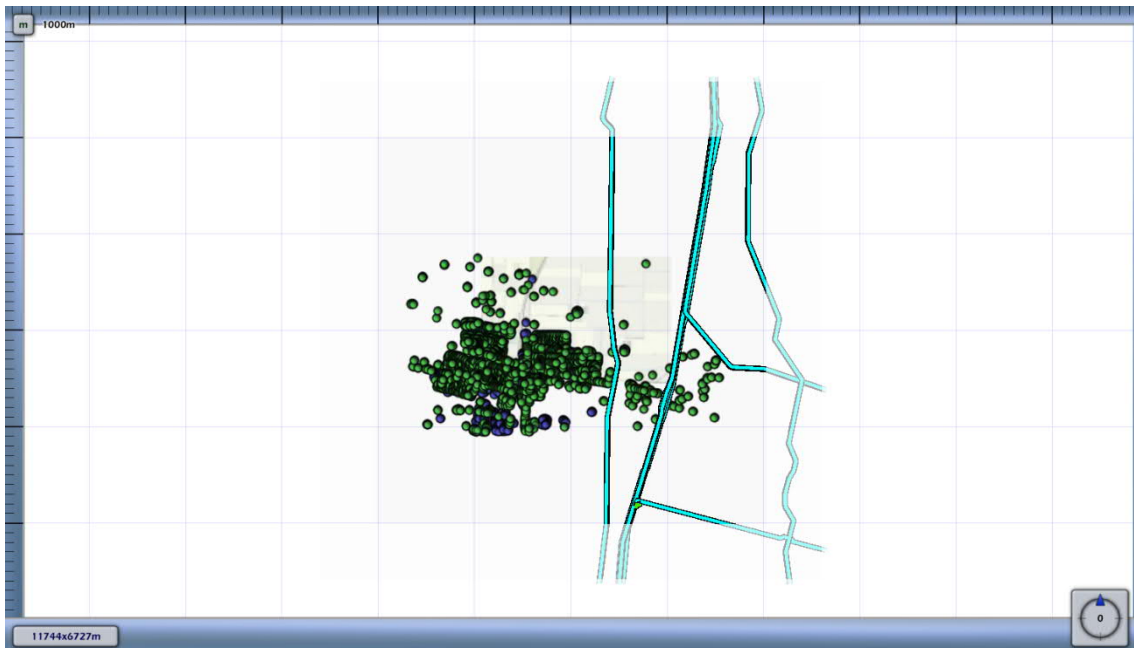
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



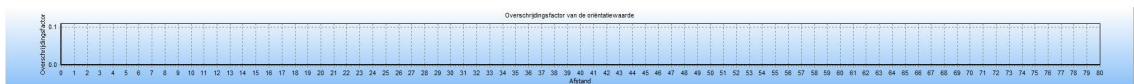
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 80.00. 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 8393\_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



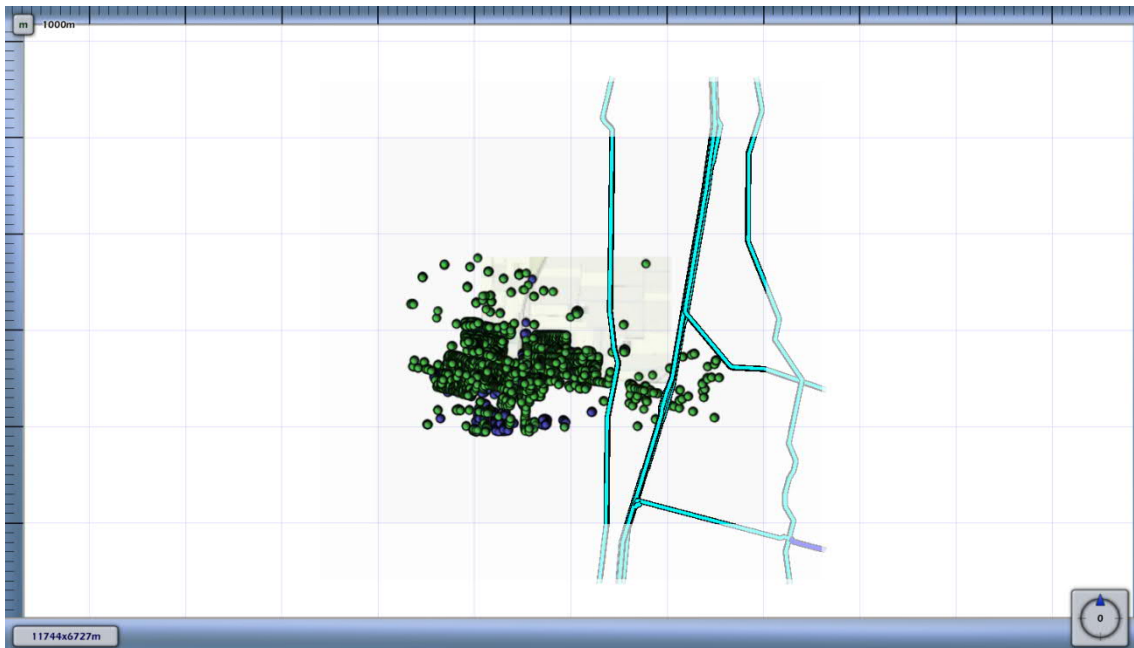
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



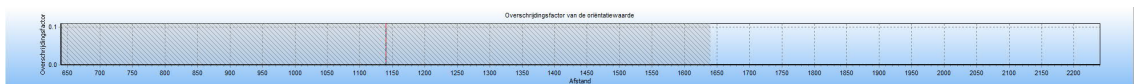
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 8393\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



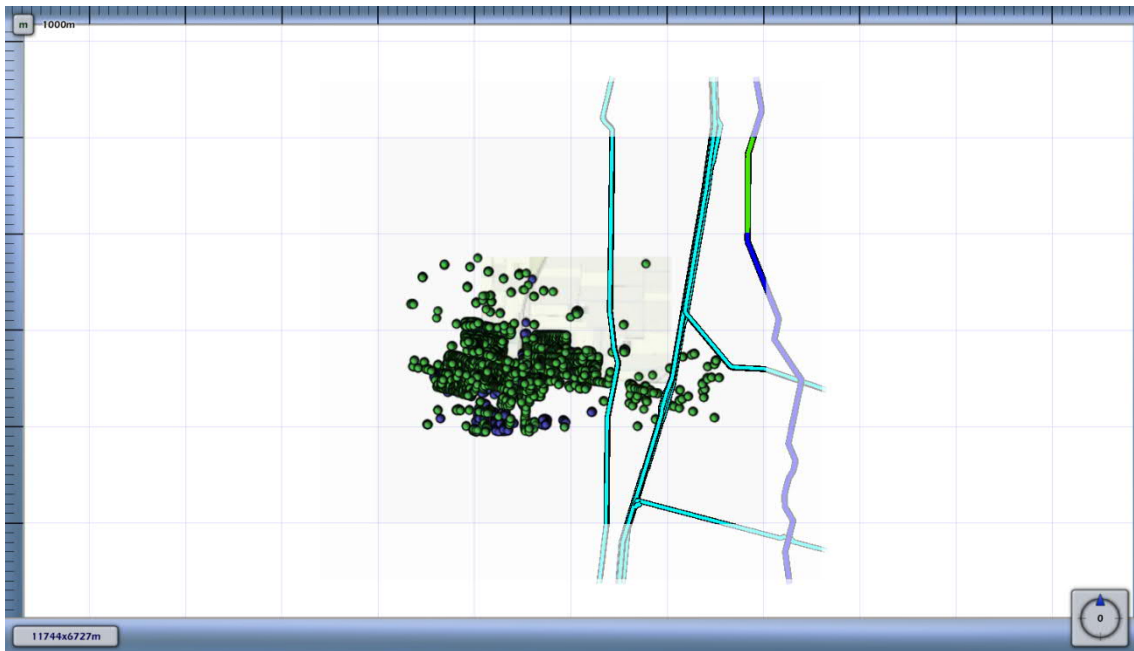
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



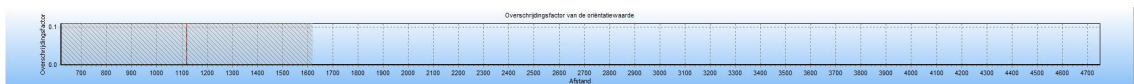
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1640.00. 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 8393\_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



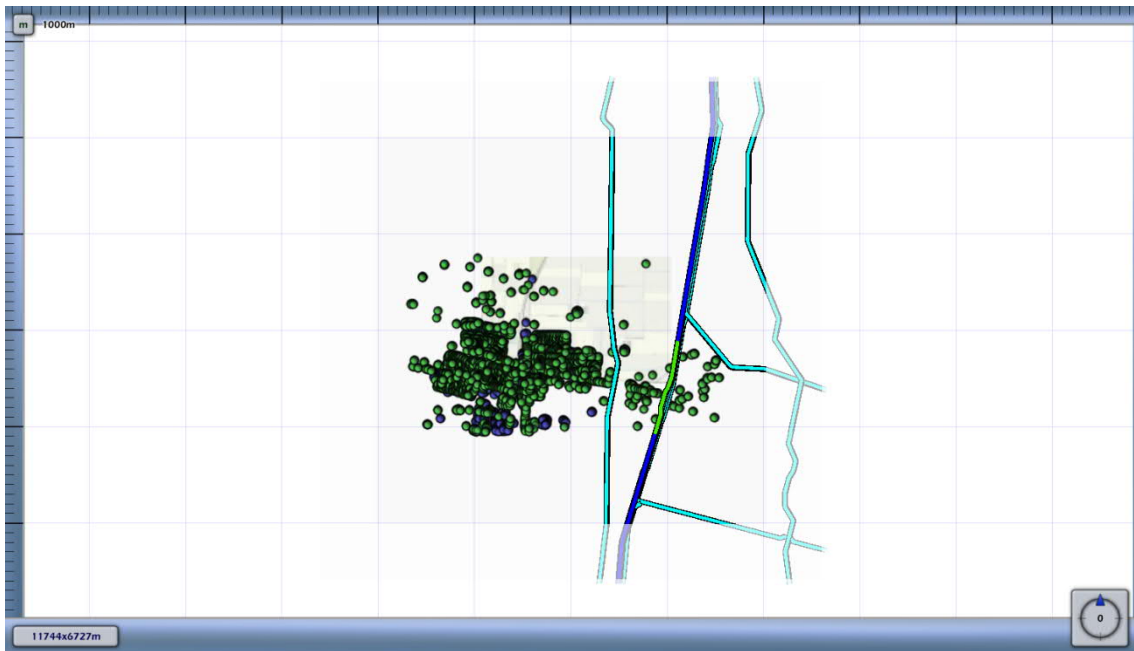
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



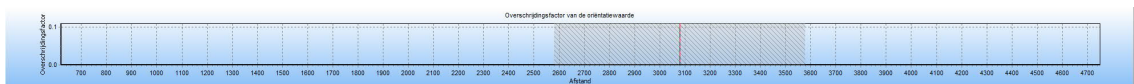
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. 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 8393\_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

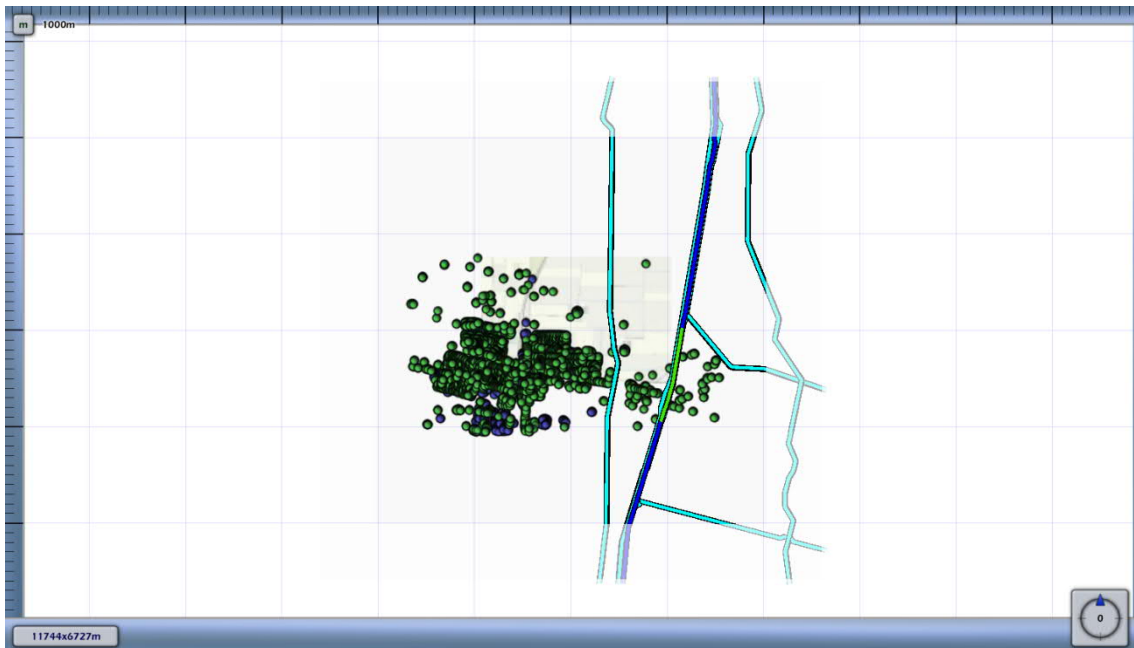


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $1.25E-009$ .

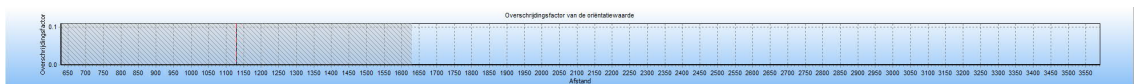
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.251E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2580.00 en stationing 3580.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8393\_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie





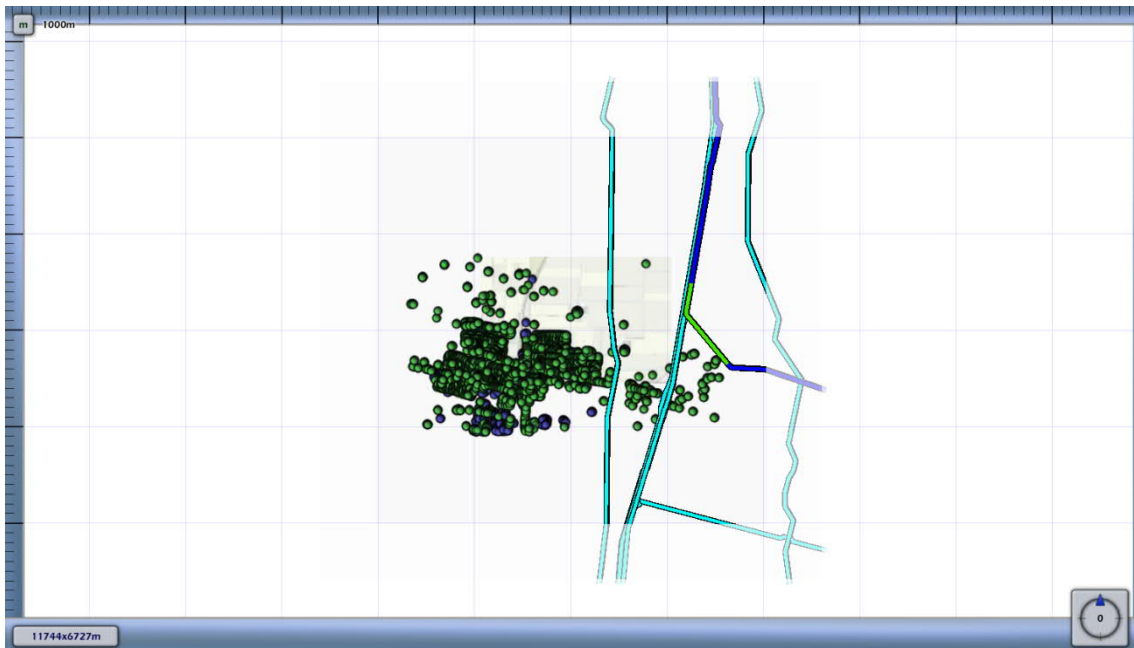
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



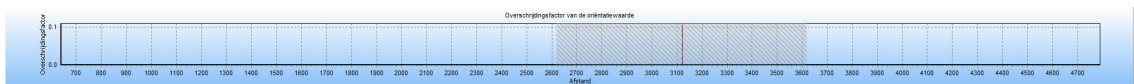
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 630.00 en stationing 1630.00. 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 8393\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



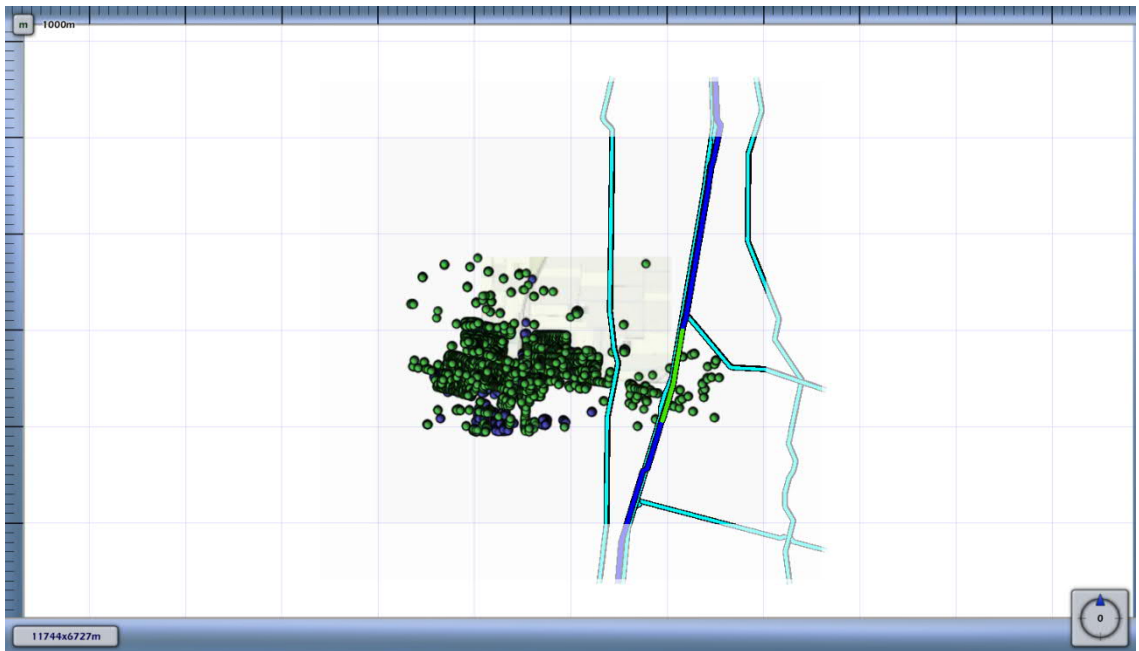
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 8393\_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $6.68E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $6.675E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2620.00 en stationing 3620.00. 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 8393\_leiding-A-662-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.

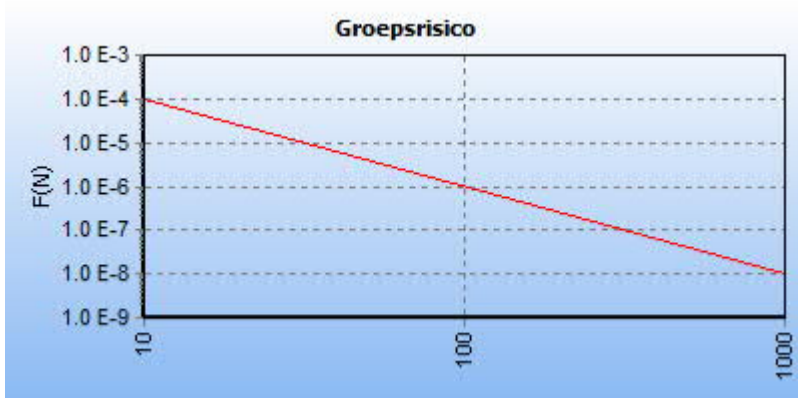
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8393\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2470.00 en stationing 3470.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8393\_leiding-A-506-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8393\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



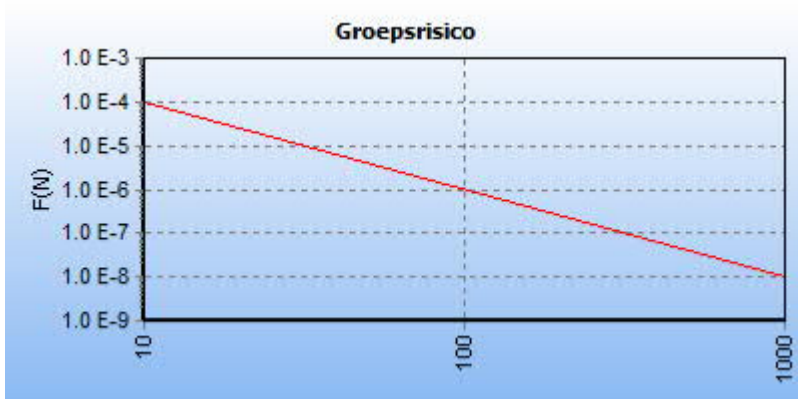
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8393\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2600.00 en stationing 3600.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8393\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2580.00 en stationing 3580.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8393\_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8393\_leiding-A-528-01-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 8393\_leiding-A-528-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 8393\_leiding-A-528-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 8393\_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00



5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 8393\_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



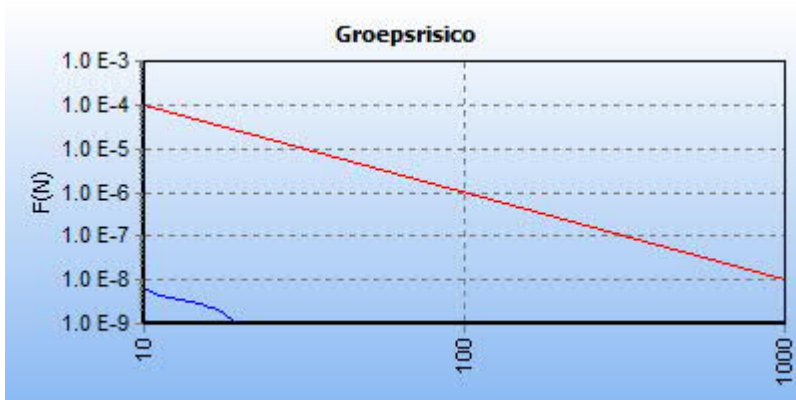
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 8393\_leiding-A-588-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2580.00 en stationing 3580.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 8393\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1630.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 8393\_leiding-A-662-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2620.00 en stationing 3620.00





## 6 Conclusies

## 7 Referenties

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