

**Opdrachtgever:** SAB

**Contactpersoon:** de heer B. Hermsen

**Uitgevoerd door:** WINDMILL  
Milieu I Management I Advies  
Postbus 5  
6267 ZG Cadier en Keer  
Tel. 043 407 09 71  
Fax. 043 407 09 72

**Contactpersoon:** ing. R.J.A. Alferink

**Datum:** 30 juli 2015

**Rapportnummer: P2015.218-01**

Beoordeling van de risico's door het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van het bestemmingsplan Buitengebied Twenterand in de gemeente Twenterand.

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Berekening risico's.....</b>	<b>4</b>
2.1	Inleiding.....	4
2.2	Wettelijk kader .....	4
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen .....	4
2.4	Bepalen plaatsgebonden risico .....	5
2.5	Berekening hoogte groepsrisico .....	11
<b>3</b>	<b>Samenvatting en conclusie.....</b>	<b>13</b>

## Bijlagen

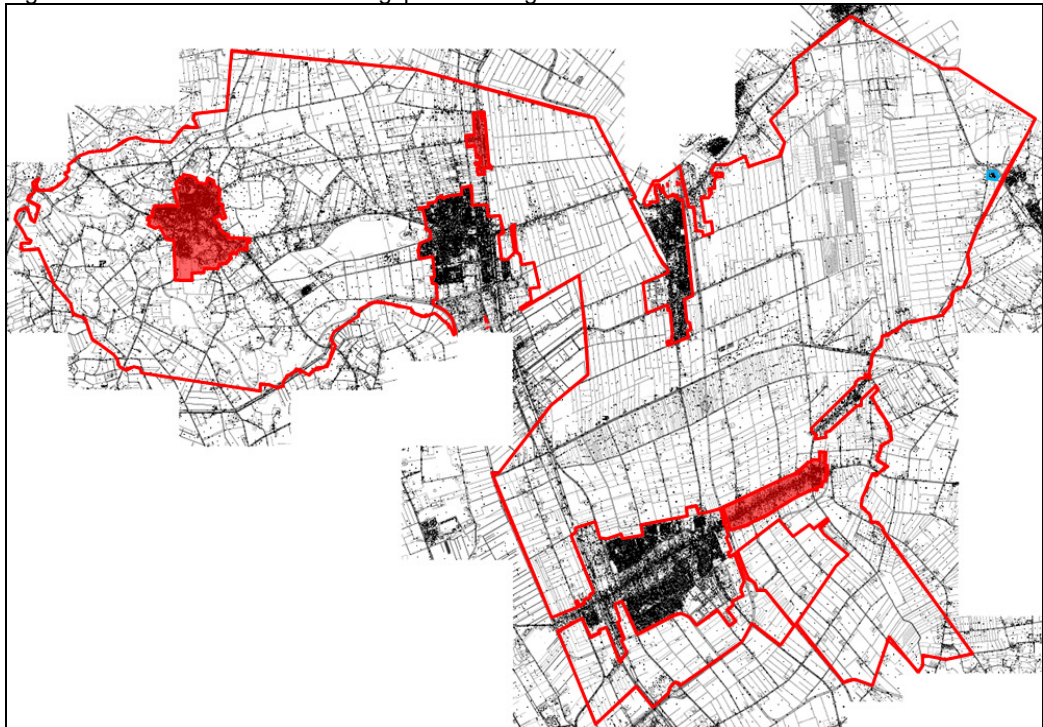
I	Rapportage CAROLA
---	-------------------

# 1 Inleiding

In opdracht van SAB is door Windmill Milieu en Management een onderzoek uitgevoerd naar de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Aanleiding voor het onderzoek is de herziening van het bestemmingsplan Buitengebied Twenterand in de gemeente Twenterand. De vigerende bestemmingsplannen voor het buitengebied worden samengevoegd en geactualiseerd. Binnen het plangebied en in de directe omgeving van het plangebied zijn hogedruk aardgastransportleidingen gelegen. In het kader van de bestemmingsplanprocedure dienen de externe veiligheidsrisico's ten gevolge van deze buisleidingen inzichtelijk te worden gemaakt.

Het toetsingskader van de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de bijhorende Ministeriele Regeling (Revb). Van de relevante buisleidingen is het plaatsgebonden risico en de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA. In de figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.

Figuur 1.1: Plancontour bestemmingsplan Buitengebied Twenterand



# 2 Berekening risico's

## 2.1 Inleiding

Bij het vaststellen van bestemmingsplannen dient rekening te worden gehouden met het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen waarvoor bepaalde aan te houden risicoafstanden gelden. Deze afstanden zijn onder andere afhankelijk van de aard van de stof, de druk waaronder deze wordt getransporteerd en de diepteligging, de diameter en wanddikte van de buisleiding. Ten aanzien van de externe veiligheid gaat het met name om de risico's in het geval er iets fout gaat met een hogedruk aardgastransportleiding.

Bepaald dient te worden of eventueel aanwezige buisleidingen consequenties kunnen hebben voor in het bestemmingsplan (geprojecteerde) bebouwing.

## 2.2 Wettelijk kader

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) zijn op 1 januari 2011 in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. Daarnaast is vastgelegd dat bij het vaststellen van bestemmingsplannen het verwachte aantal aanwezigen binnen het invloedsgebied moet worden verantwoord.

Voor hogedruk aardgasleidingen is sinds 1 mei 2010 het rekenpakket CAROLA beschikbaar voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. CAROLA staat voor: Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas. Het rekenpakket is gebaseerd op een rekenmethodiek die is ontwikkeld door de Gasunie en het RIVM.

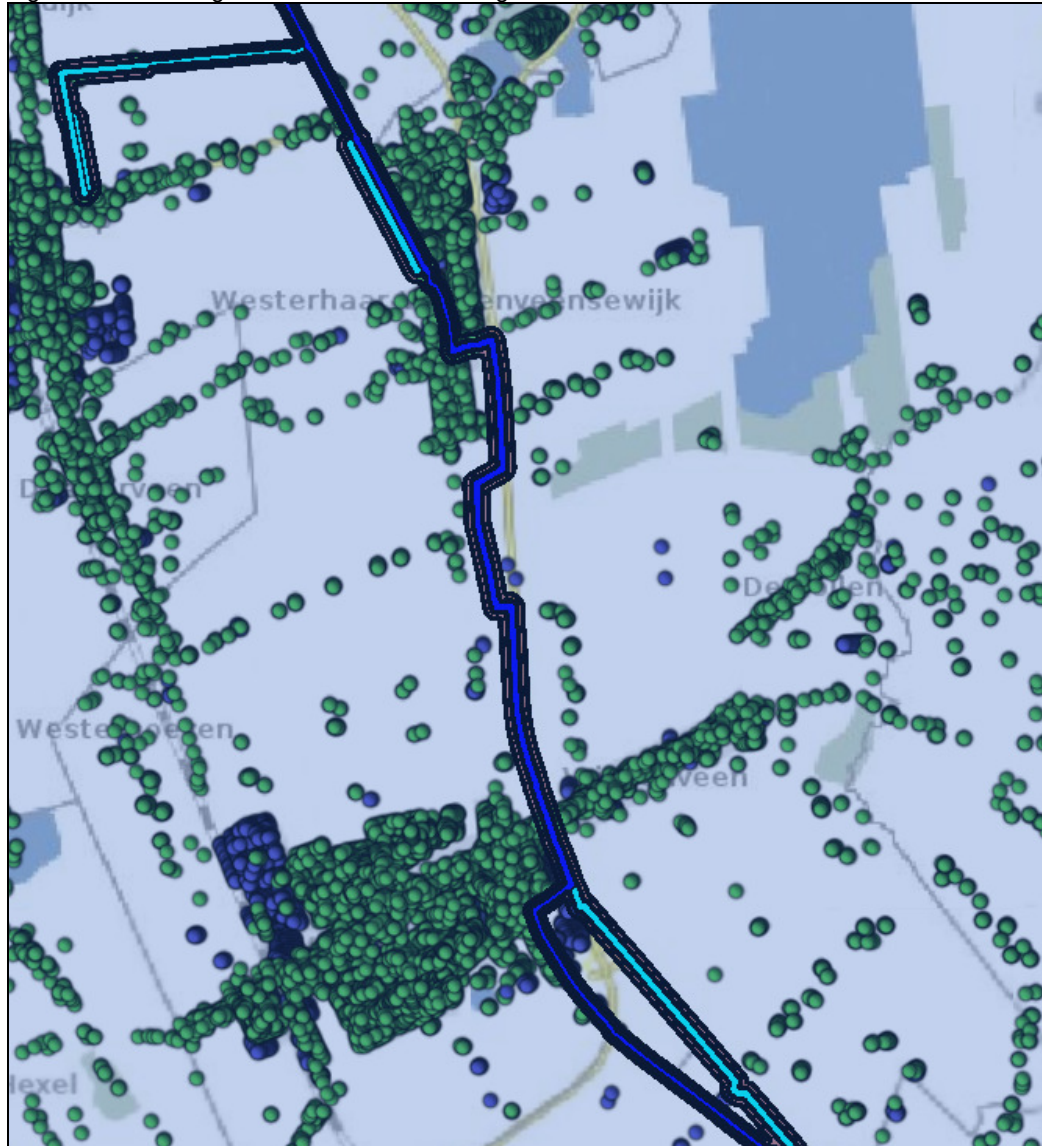
## 2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

Door de gemeente Twenterand zijn de leidingdata binnen en in de directe omgeving van het plangebied opgevraagd bij de leidingbeheerder: Gasunie.

Binnen de gemeentegrenzen van Twenterand bevinden zich diverse buisleidingen. Van een de buisleidingen die buiten de gemeente zijn gelegen, rijkt het invloedsgebied niet tot aan het plangebied.

De populatiegegevens zijn afkomstig van de BAG-populatieservice. Deze geeft het aantal aanwezigen aan in een gebied met behulp van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) voor woon-, werk- en evenementgebieden.

Figuur 2.1 Invloedsgebieden van de buisleidingen

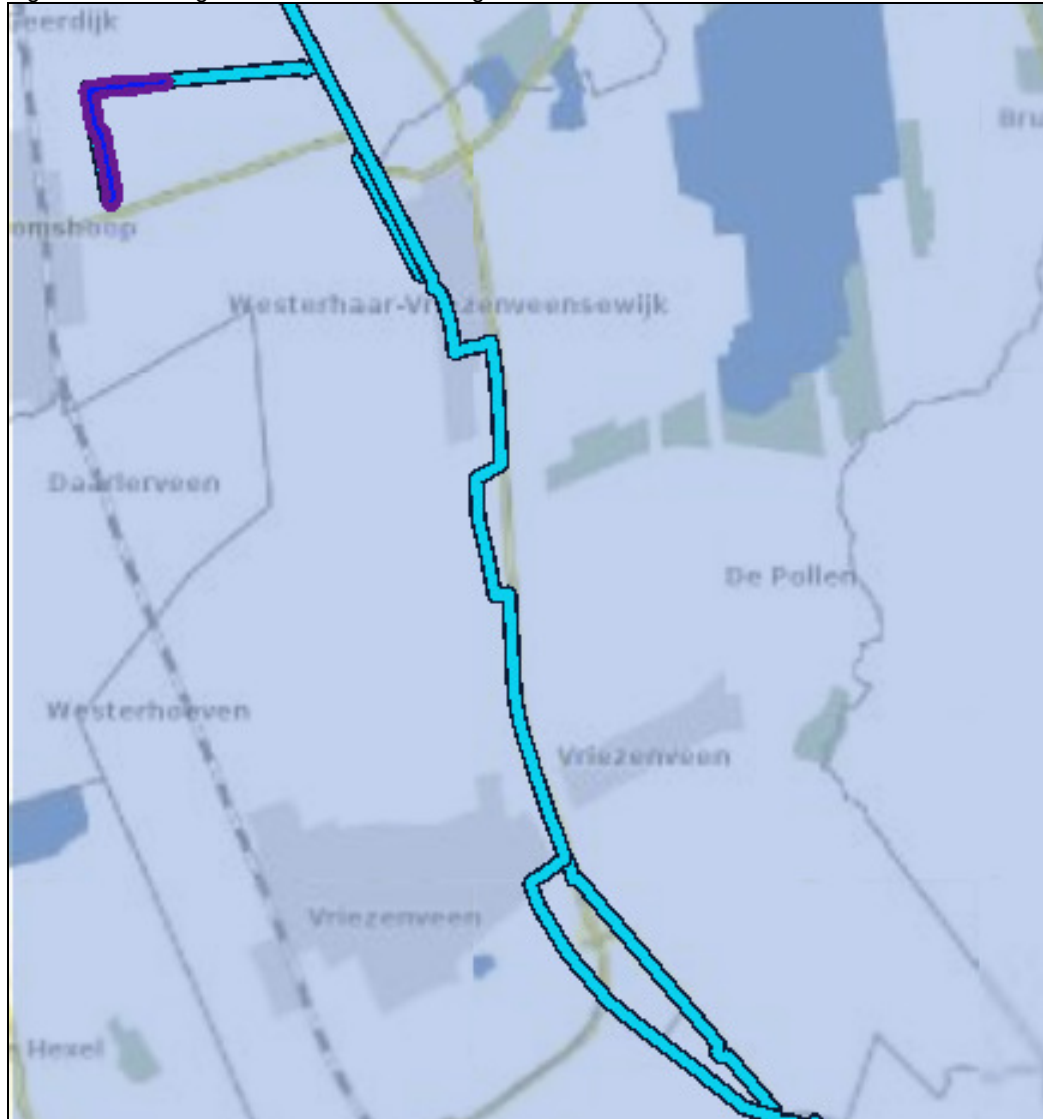


In bijlage I zijn de leidingen die in dit onderzoek zijn meegenomen opgesomd.

## 2.4 Bepalen plaatsgebonden risico

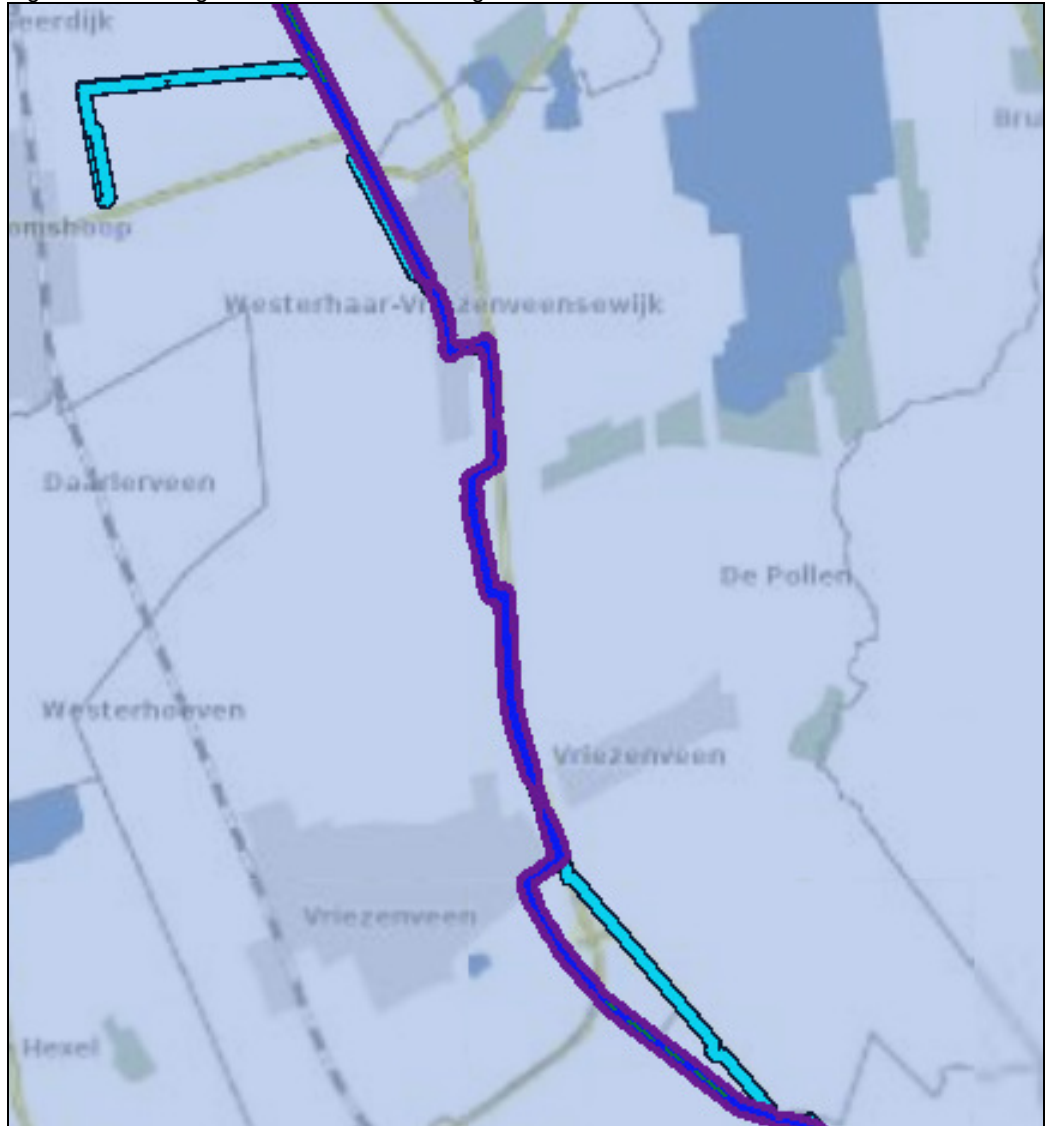
Omdat enkele buisleidingen het plangebied doorkruisen is de grenswaarde van  $10^{-6}$  voor het plaatsgebonden risico inzichtelijk gemaakt met behulp van het programma CAROLA. In de figuren 2.2 tot en met 2.6 is de plaatsgebonden risico-contour van buisleidingen weergegeven voor zover gelegen binnen het plangebied Buitengebied Twenterand en voor zover deze een plaatsgebonden risico hebben die buiten de buisleiding is gelegen.

Figuur 2.2: Plaatsgebonden risico buisleiding N527-39-deel-1

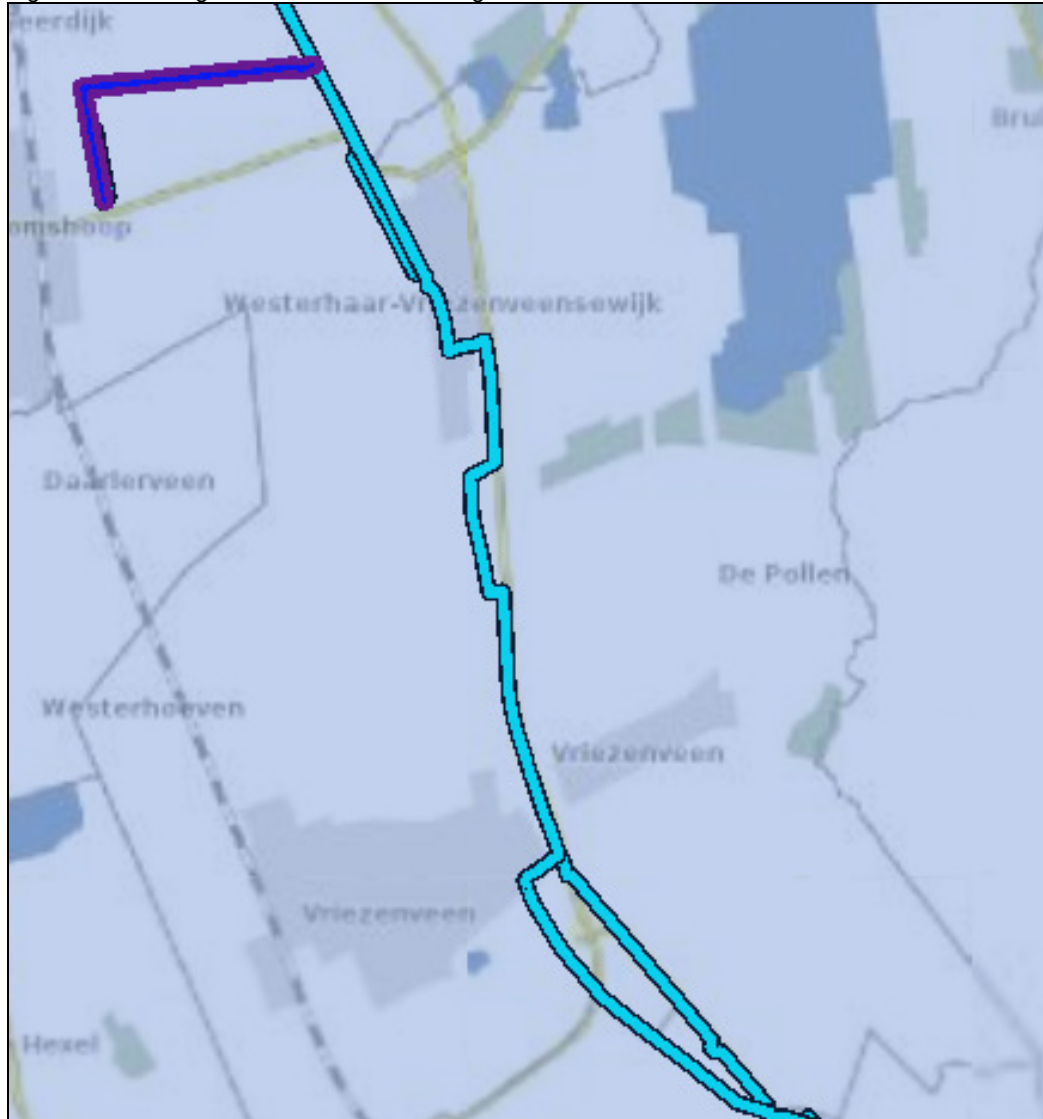




Figuur 2.3: Plaatsgebonden risico buisleiding N527-40-deel-1

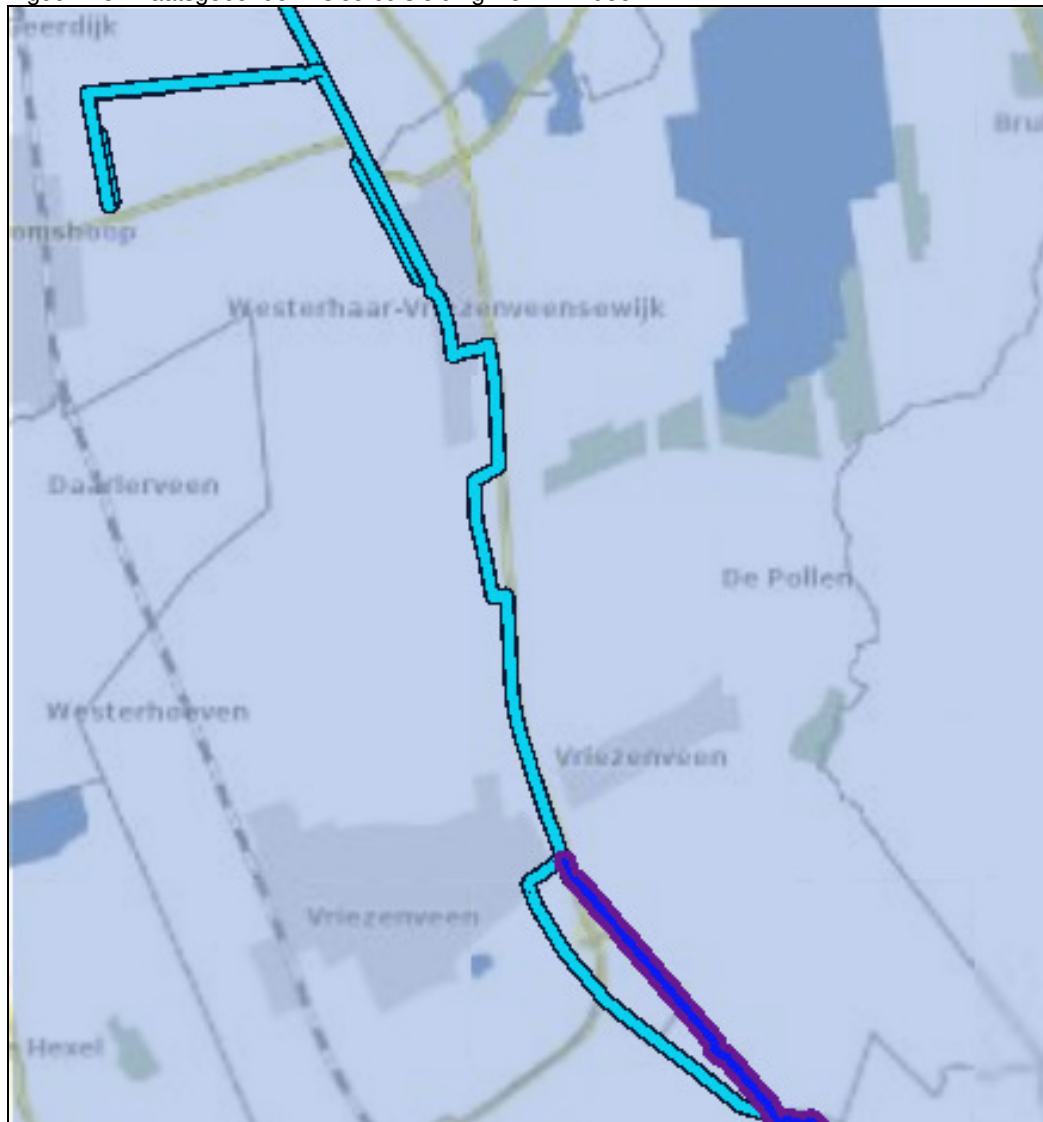


Figuur 2.4: Plaatsgebonden risico buisleiding N527-44-deel-1

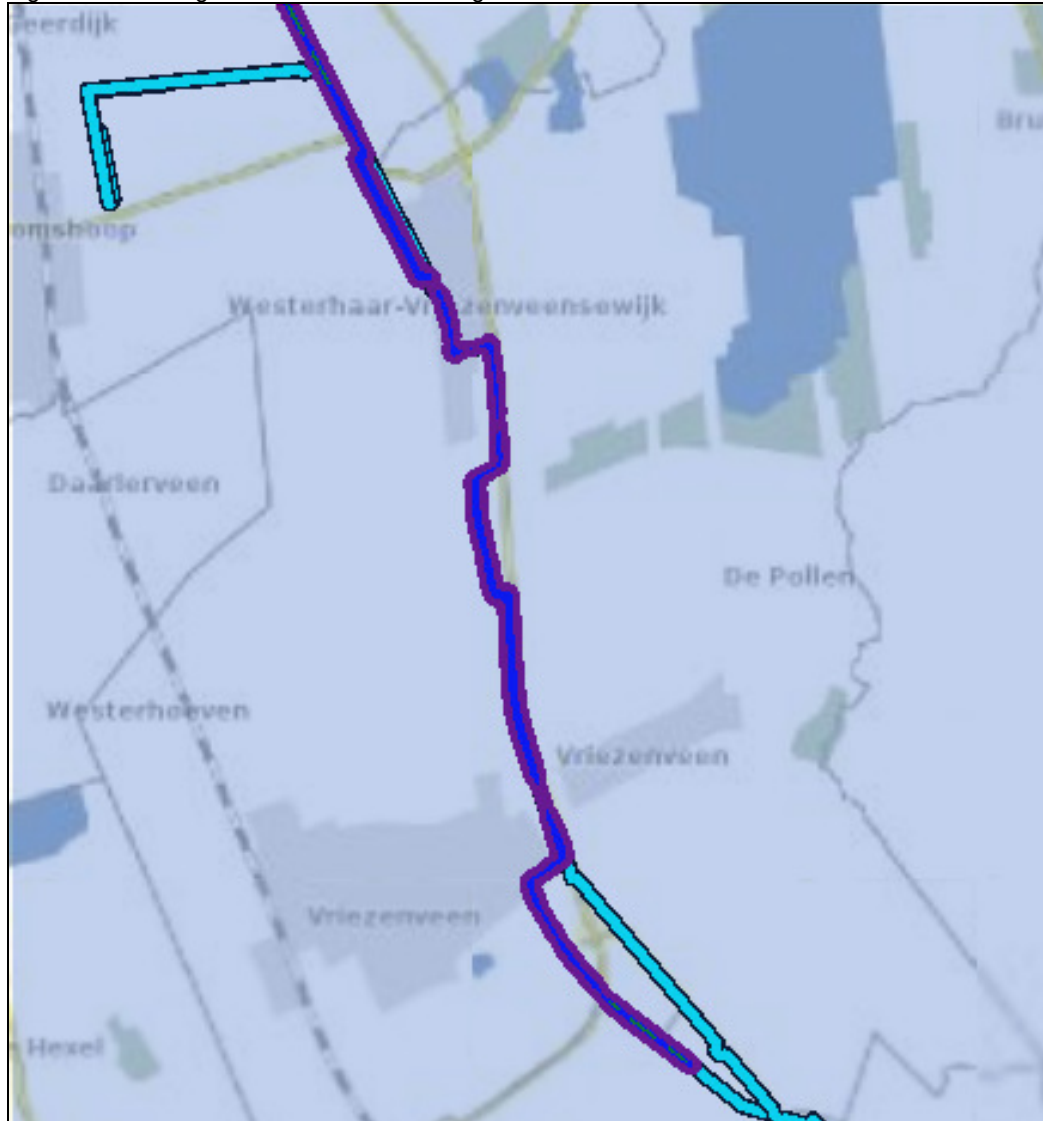




Figuur 2.5: Plaatsgebonden risico buisleiding N527-44-deel-1



Figuur 2.6: Plaatsgebonden risico buisleiding N527-40-deel-1



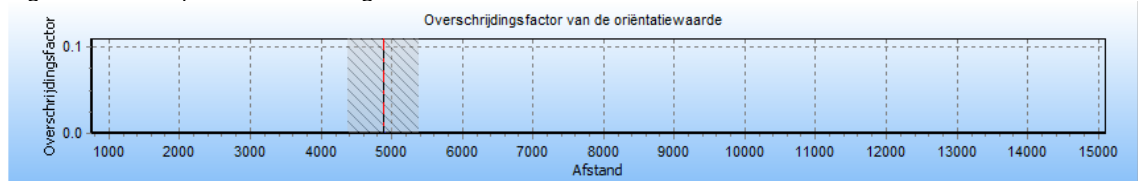
Uit de figuren 2.2 tot en met 2.6 blijkt dat de plaatsgebonden  $10^{-6}$  risicocontour niet reikt tot over de (beperkt) kwetsbare functies.

## 2.5 Berekening hoogte groepsrisico

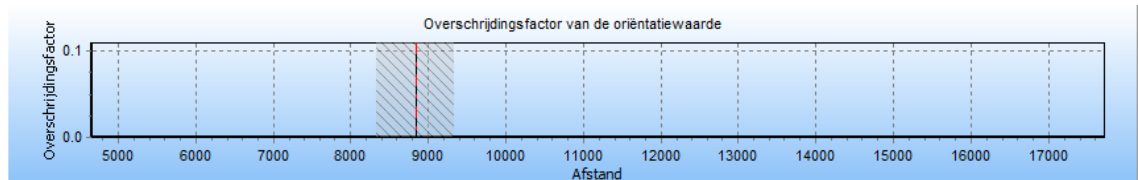
Omdat de invloedsgebieden van diverse buisleidingen het plangebied deels overlappen is met behulp van het rekenprogramma CAROLA de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. Ten aanzien van de personendichtheid in de omgeving is gebruik gemaakt de door de populatiegegevens van de BAG-populatieservice.

Enkel bij buisleiding N527-40-deel 1 is een groepsrisico waarneembaar. In figuur 2.7 is de groepsrisico screening voor twee relevante kilometers van deze buisleiding opgenomen. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.016 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 6040.00 en stationing 7040.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve weergegeven in figuur 2.8. Bij de overige buisleidingen waarbij het plangebied deels binnen het invloedsgebied valt, is geen sprake van een groepsrisico. De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekeningen is opgenomen in bijlage I.

Figuur 2.7: Groepsrisico screening N527-40-deel-1

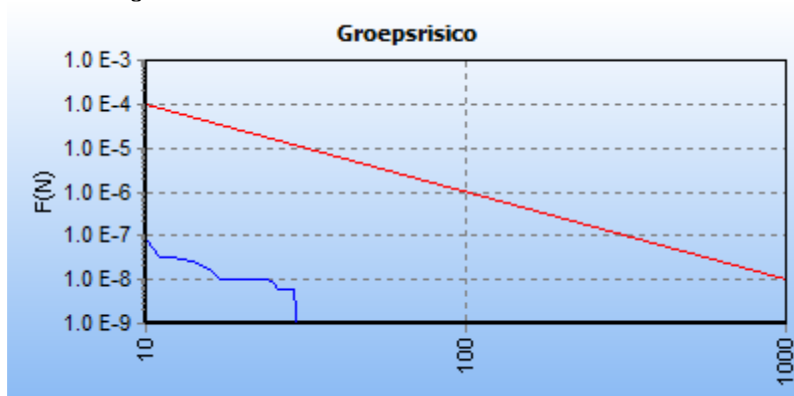


*De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $8.06E-008$  tussen stationing 4390.00 en stationing 5390.00.*

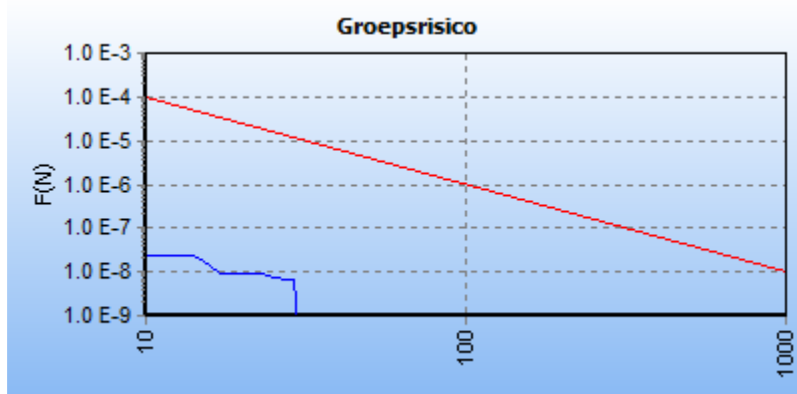


*De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 29 slachtoffers en een frequentie van  $7.00E-009$  tussen stationing 8340.00 en stationing 9340.00.*

Figuur 2.8a: fN-curve hoogte groepsrisico buisleiding N527-40-deel 1 tussen stationing 4390.00 en stationing 5390.00



Figuur 2.8b: fN-curve hoogte groepsrisico buisleiding N527-40-deel 1 tussen stationing 8340.00 en stationing 9340.00



# 3 Samenvatting en conclusie

In opdracht van SAB is door Windmill Milieu en Management een onderzoek uitgevoerd naar de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Aanleiding voor het onderzoek is de herziening van het bestemmingsplan Buitengebied Twenterand in de gemeente Twenterand. De vigerende bestemmingsplannen voor het buitengebied worden samengevoegd en geactualiseerd. Binnen het plangebied en in de directe omgeving van het plangebied zijn hogedruk aardgastransportleidingen gelegen. In het kader van de bestemmingsplanprocedure dienen de externe veiligheidsrisico's ten gevolge van deze buisleidingen inzichtelijk te worden gemaakt.

Bepaald is of eventueel aanwezige buisleidingen consequenties kunnen hebben voor in het bestemmingsplan (geprojecteerde) bebouwing.

De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

Binnen het plangebied Buitengebied Twenterand is sprake van meerdere plaatsgebonden  $10^{-6}$  risicocontouren. Binnen deze contour geldt dat geen kwetsbare objecten zijn toegestaan. De plaatsgebonden  $10^{-6}$  risicocontouren reiken echter niet tot (beperkt) kwetsbare objecten. Het plaatsgebonden risico vormt derhalve geen belemmering voor het bestemmingsplan Buitengebied Twenterand.

Het plangebied is deels binnen enkele invloedsgebieden van buisleidingen van Gasunie gelegen. Omdat de invloedsgebieden het plangebied deels overlapt, is de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt.

Uit de CAROLA-berekening blijkt dat voor buisleiding N527-40-deel 1 sprake is van een groepsrisico. De oriëntatiewaarde wordt echter niet overschreden. De hoogte van het groepsrisico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan Buitengebied Twenterand.

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vormt geen belemmering voor de herziening van het bestemmingsplan Buitengebied Twenterand.



**WINDMILL**  
MILIEU | MANAGEMENT | ADVIES

ing. R.J.A. Alferink

## **I. BIJLAGE**

### **Rapportage CAROLA Buitengebied Twenterand**



Kwantitatieve Risicoanalyse  
EV buisleidingen BP Buitengebied gem.  
Twenterand

Door:  
Bianca Deckers

# Samenvatting

Bepalen veiligheidssituatie buisleidingen bij vaststellen bestemmingsplan Buitengebied

# Inhoud

Samenvatting .....	2
1 Inleiding .....	5
2 Invoergegevens .....	7
2.1 Interessegebied .....	7
2.2 Relevante leidingen .....	8
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico .....	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-N-527-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-N-527-40-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-N-527-42-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	17
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-N-527-44-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	18
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-N-527-46-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	19
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	20
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-N-531-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	21
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 1961_leiding-N-531-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	22
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 1962_leiding-N-527-40-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie .....	23
4 Groepsrisico screening .....	24
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	24
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	25
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	26
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-N-527-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	27
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-N-527-40-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie .....	28
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-N-527-42-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	29

4.7	Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-N-527-44-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	30
4.8	Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-N-527-46-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	31
4.9	Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	32
4.10	Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-N-531-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	33
4.11	Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 1961_leiding-N-531-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	34
4.12	Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 1962_leiding-N-527-40-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie .....	35
5	FN curves.....	37
5.1	Figuur 5.1 FN curve voor 1961_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	37
5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 1961_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	37
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 1961_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	38
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 1961_leiding-N-527-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00 .....	38
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 1961_leiding-N-527-40-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4390.00 en stationing 5390.0038	
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 1961_leiding-N-527-42-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	39
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 1961_leiding-N-527-44-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	39
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 1961_leiding-N-527-46-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	39
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor 1961_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	40
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor 1961_leiding-N-531-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1910.00 en stationing 2910.00.....	40
5.11	Figuur 5.11 FN curve voor 1961_leiding-N-531-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	40
5.12	Figuur 5.12 FN curve voor 1962_leiding-N-527-40-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8340.00 en stationing 9340.0041	
6	Conclusies.....	42
7	Referenties.....	43

# 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
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja 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
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR <math>10^{-6}</math>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor $10^{-4}$ , $10^{-5}$ , $10^{-6}$ , $10^{-7}$ en $10^{-8}$ (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 $10^{-9}$ per jaar	Openbaar	Ja

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



## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 29-07-2015.

Dit project is opgeslagen onder de naam J:\Gezamenlijke documenten\1. Lopende opdrachten\2015.218 SAB EV buisleiding Twenterand\4. Project informatie\EV Twenterand buisleiding.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 16-07-2015.

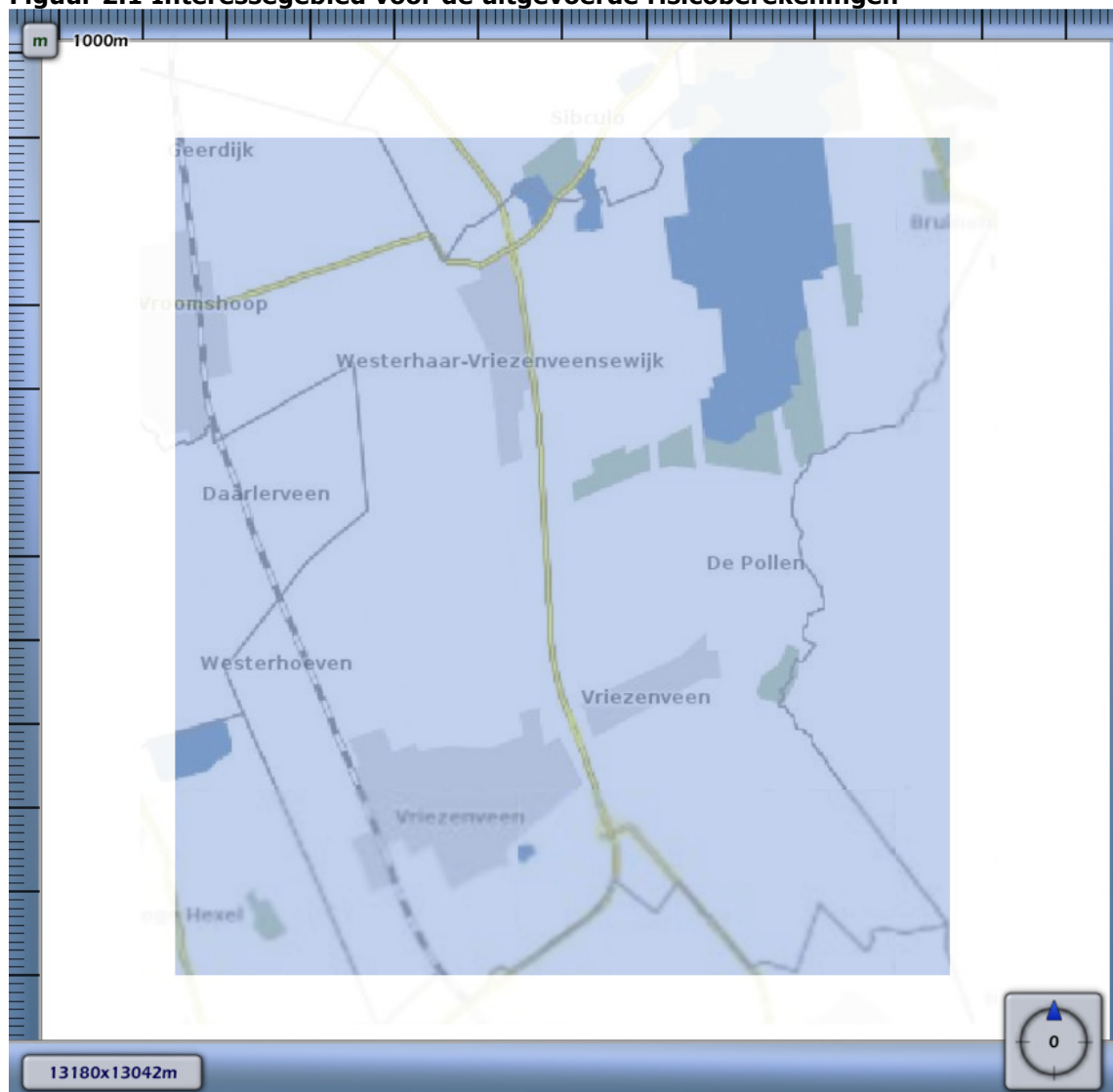
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

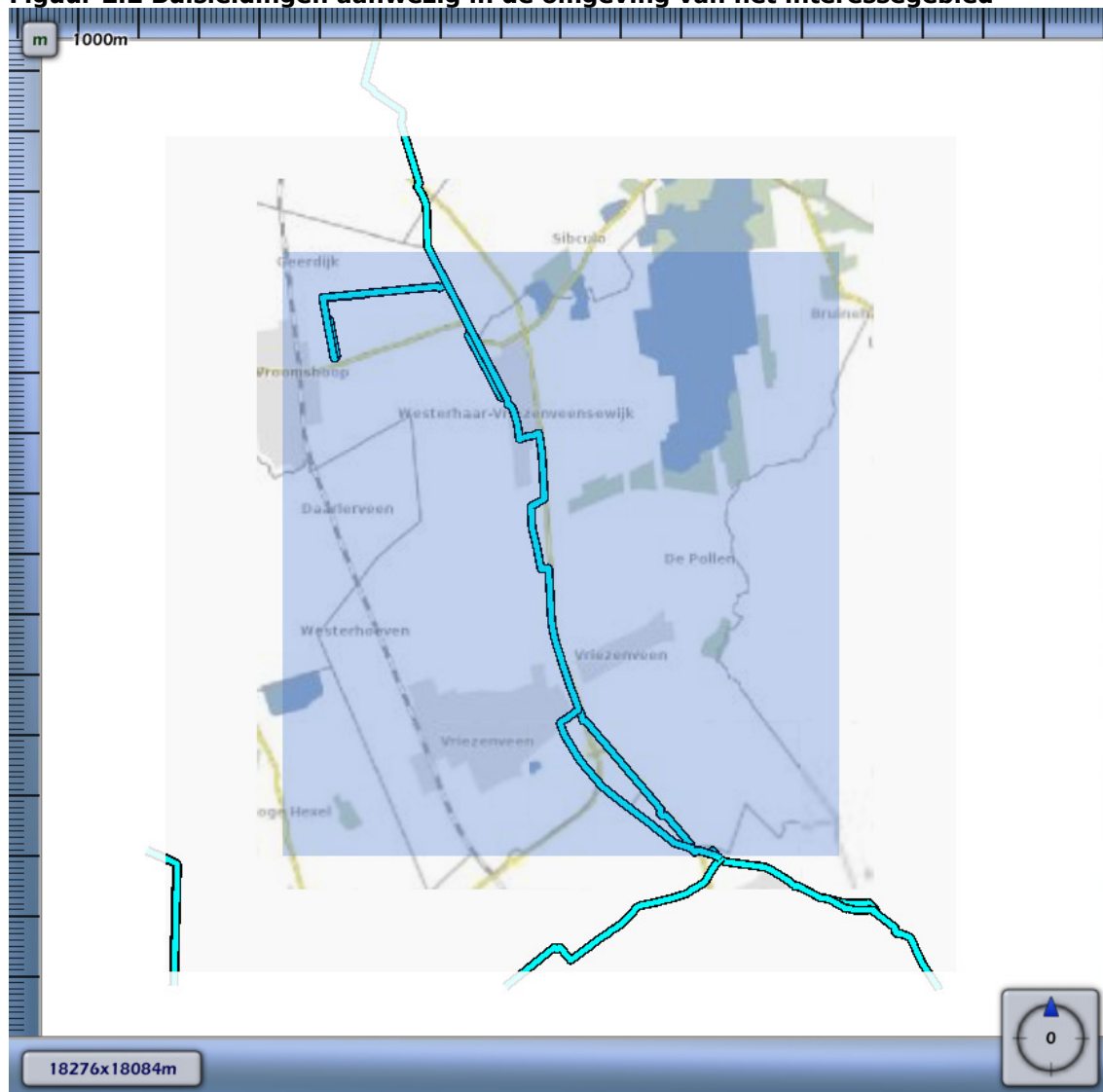
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-A-508-deel-1	457.00	66.20	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-A-528-deel-1	457.00	66.20	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-A-648-deel-1	914.00	79.90	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-N-527-39-deel-1	219.10	40.00	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-N-527-40-deel-1_excl verl	159.00	40.00	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-N-527-42-deel-1	168.30	40.00	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-N-527-44-deel-1	168.30	40.00	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-N-527-46-deel-1	219.10	40.00	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-N-531-30-deel-1	159.00	40.00	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-N-531-30-deel-2	212.00	40.00	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1961_leiding-N-531-32-deel-1	212.00	40.00	28-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1962_leiding-N-527-40-deel-1_incl verl	168.30	40.00	28-07-2015

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:

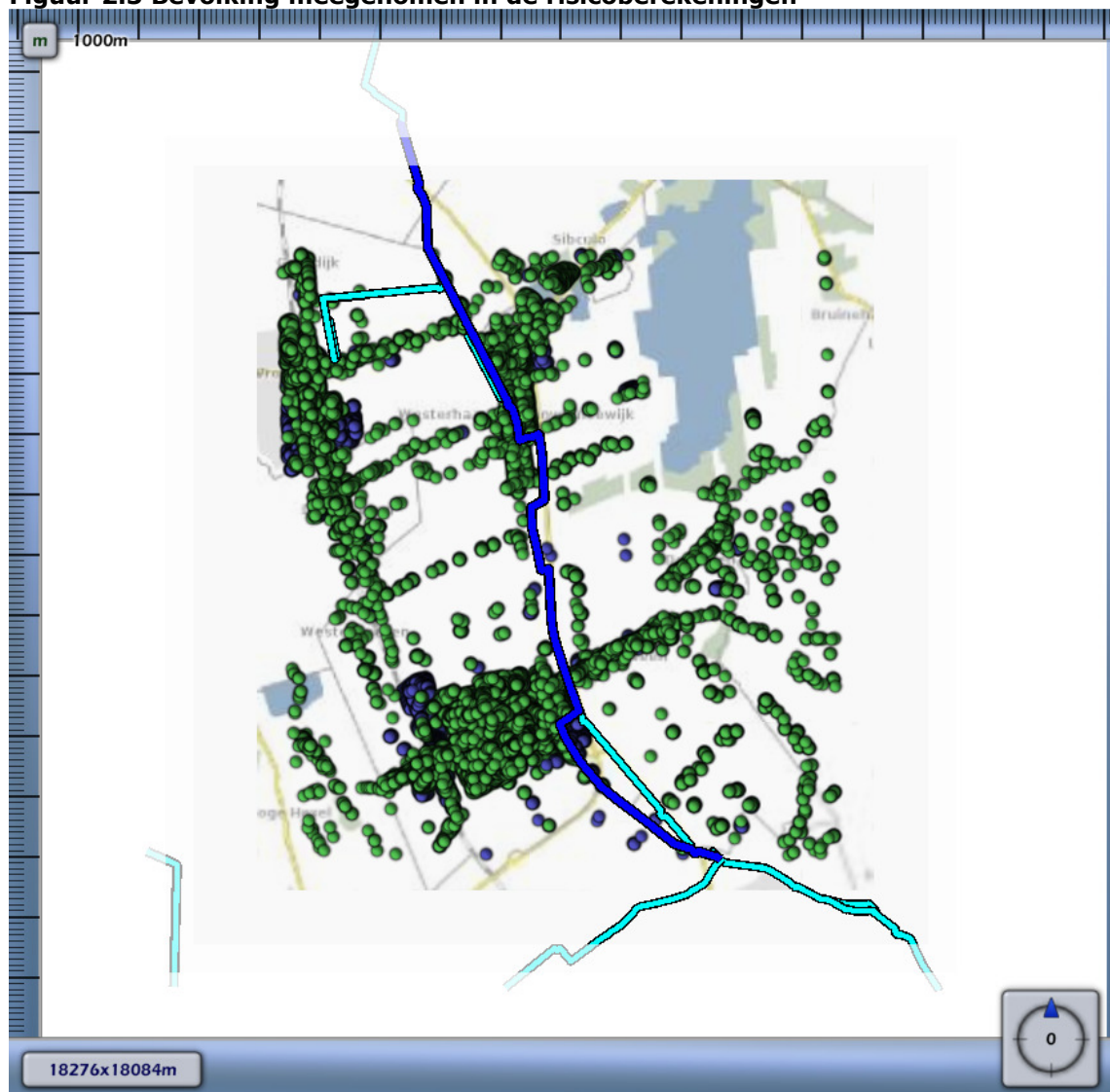
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
1961_leiding-A-508-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1763.960	1952.290
1961_leiding-	strikttere	3919.820	4912.010

N-527-40-deel-1_excl verl	begeleiding van werkzaamheden		
1961_leiding-N-531-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3679.350	3891.440





### 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		

Werken		
Evenement		

### Populatiepolygonen

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

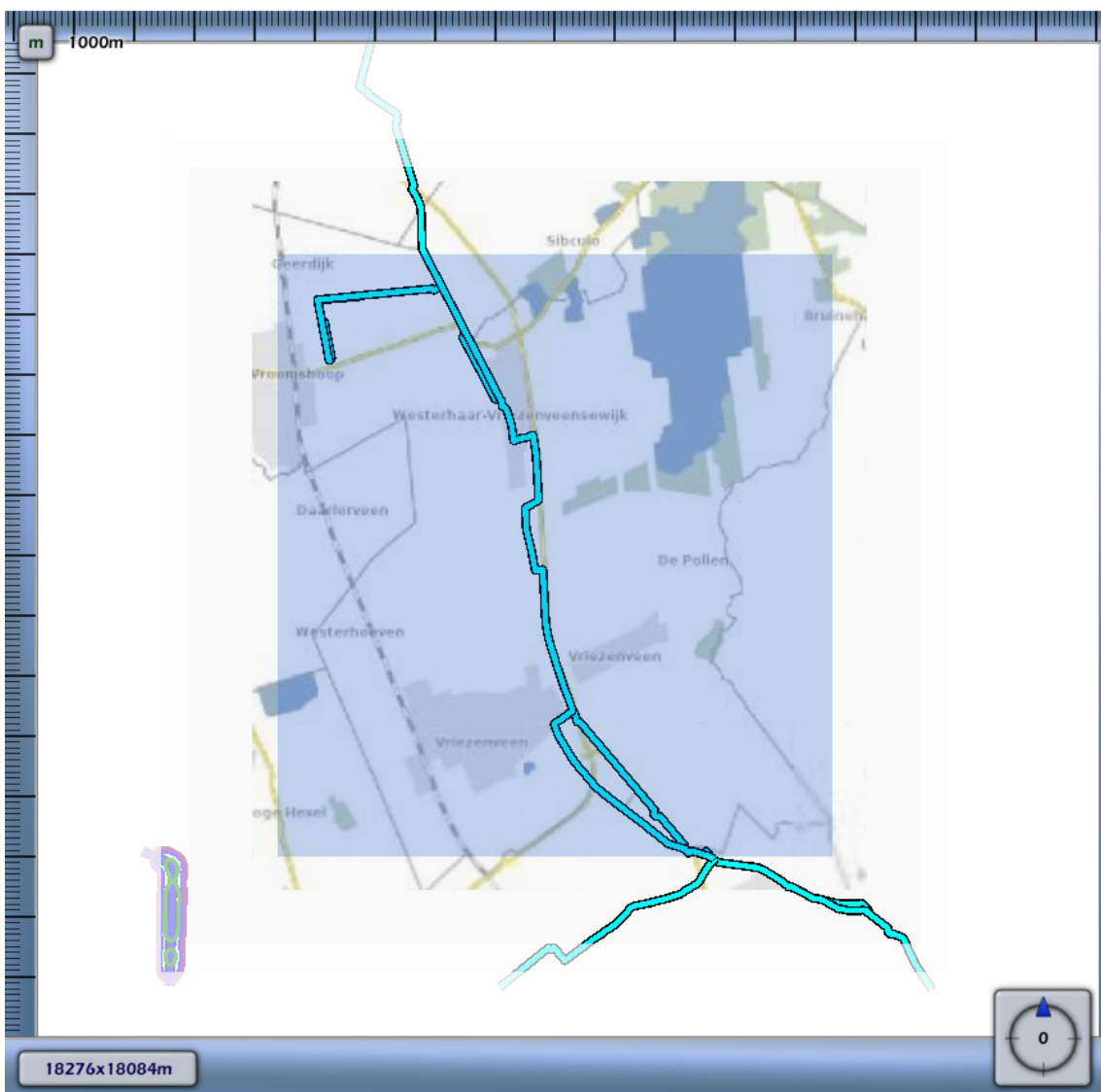
### Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	3130	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\evenem-1700100000004706-100dagen-cap106-buit7.txt	Evenement	106	100/ 100/ 7/ 7/ 20/ 20
populatie\evenem-17001000000015100-100dagen-cap134-buit7.txt	Evenement	134	100/ 100/ 7/ 7/ 20/ 20
populatie\evenem-17001000000037979-100dagen-cap178-buit7.txt	Evenement	178	100/ 100/ 7/ 7/ 20/ 20
populatie\evenem-17001000000038590-100dagen-cap110-buit7.txt	Evenement	110	100/ 100/ 7/ 7/ 20/ 20
populatie\evenem-17001000000039324-100dagen-cap160-buit7.txt	Evenement	160	100/ 100/ 7/ 7/ 20/ 20
populatie\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	107	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	4399	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	9771	
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	24334	

### 3 Plaatsgebonden risico

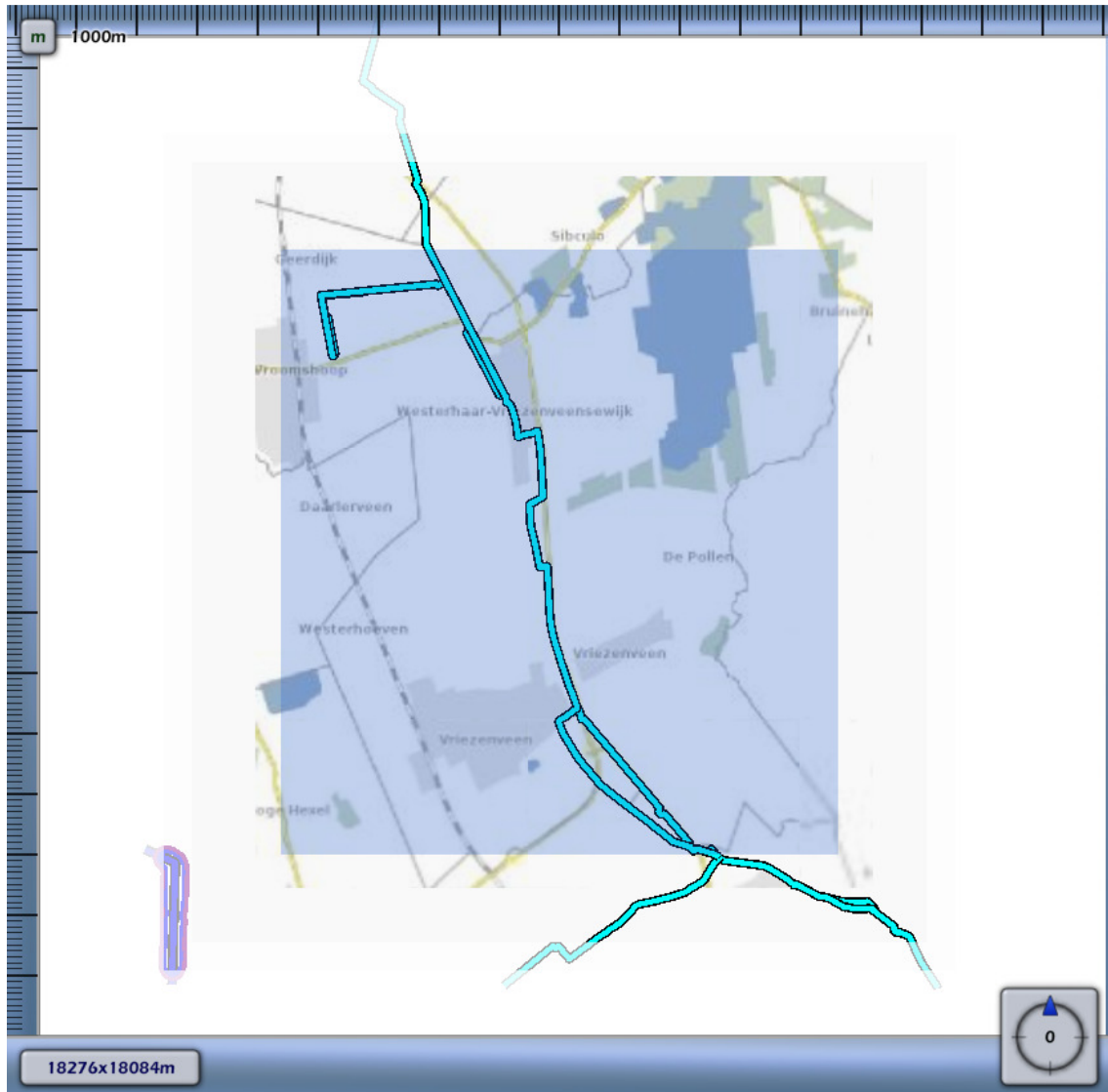
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

**3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

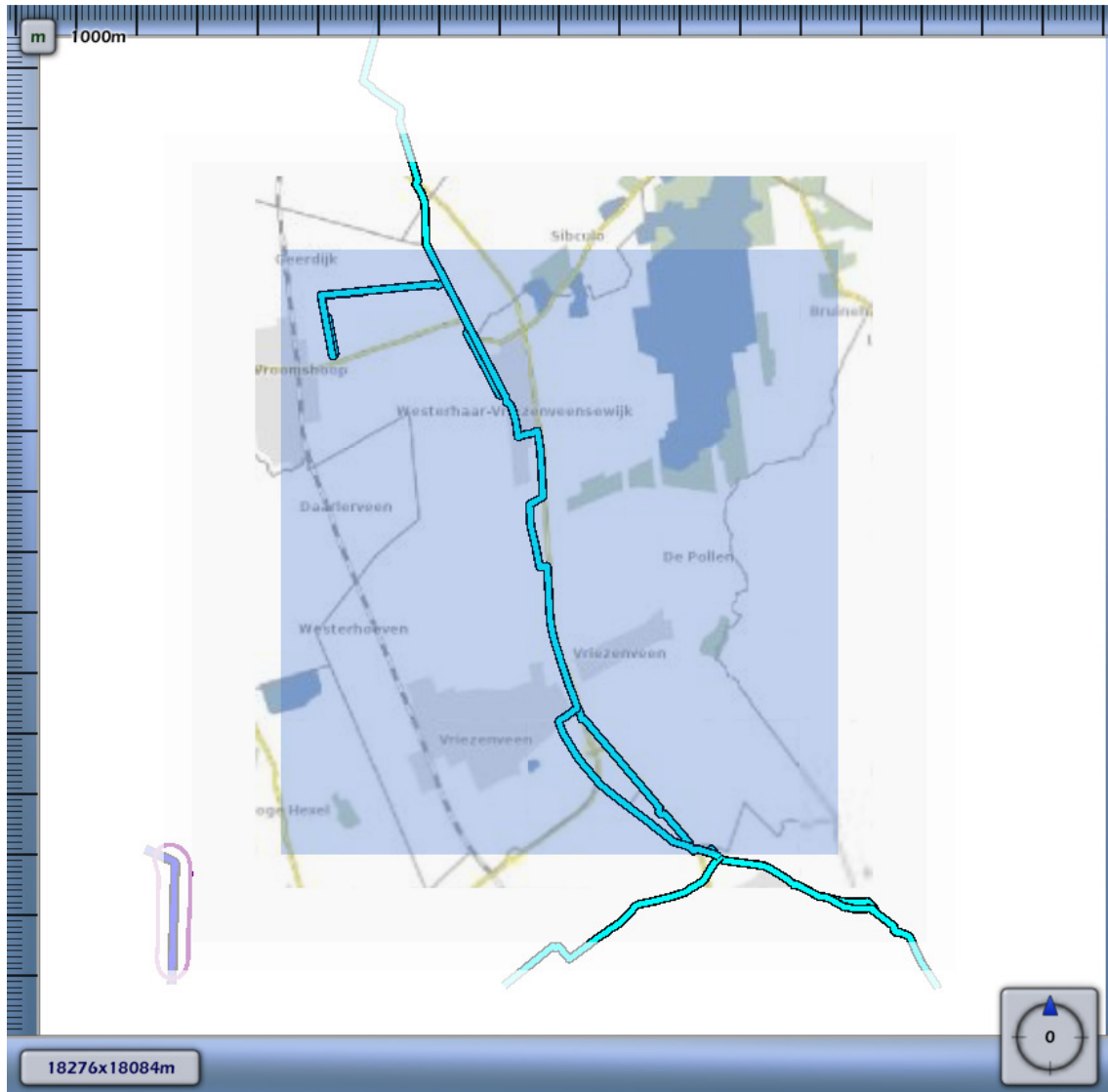




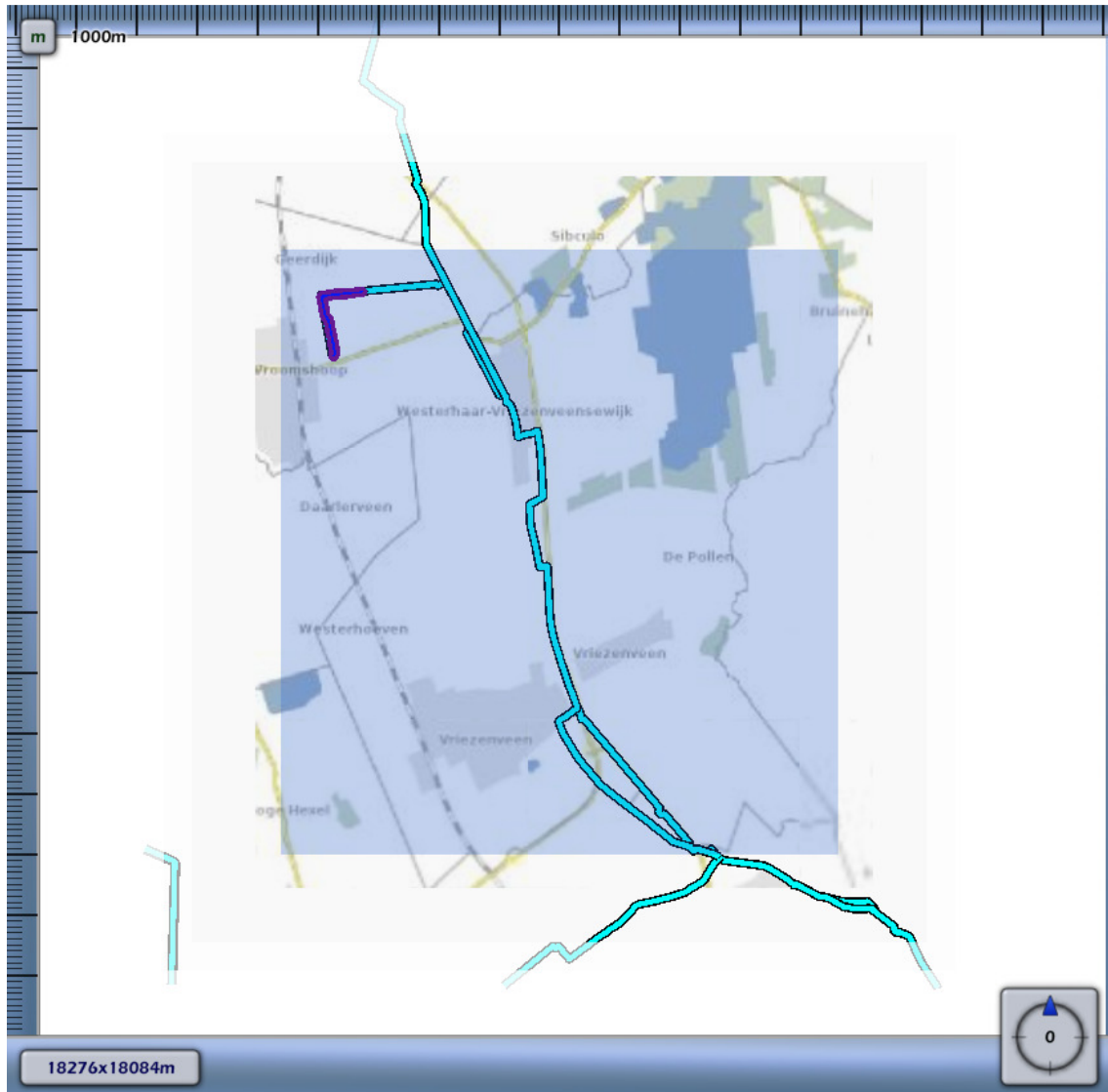
**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



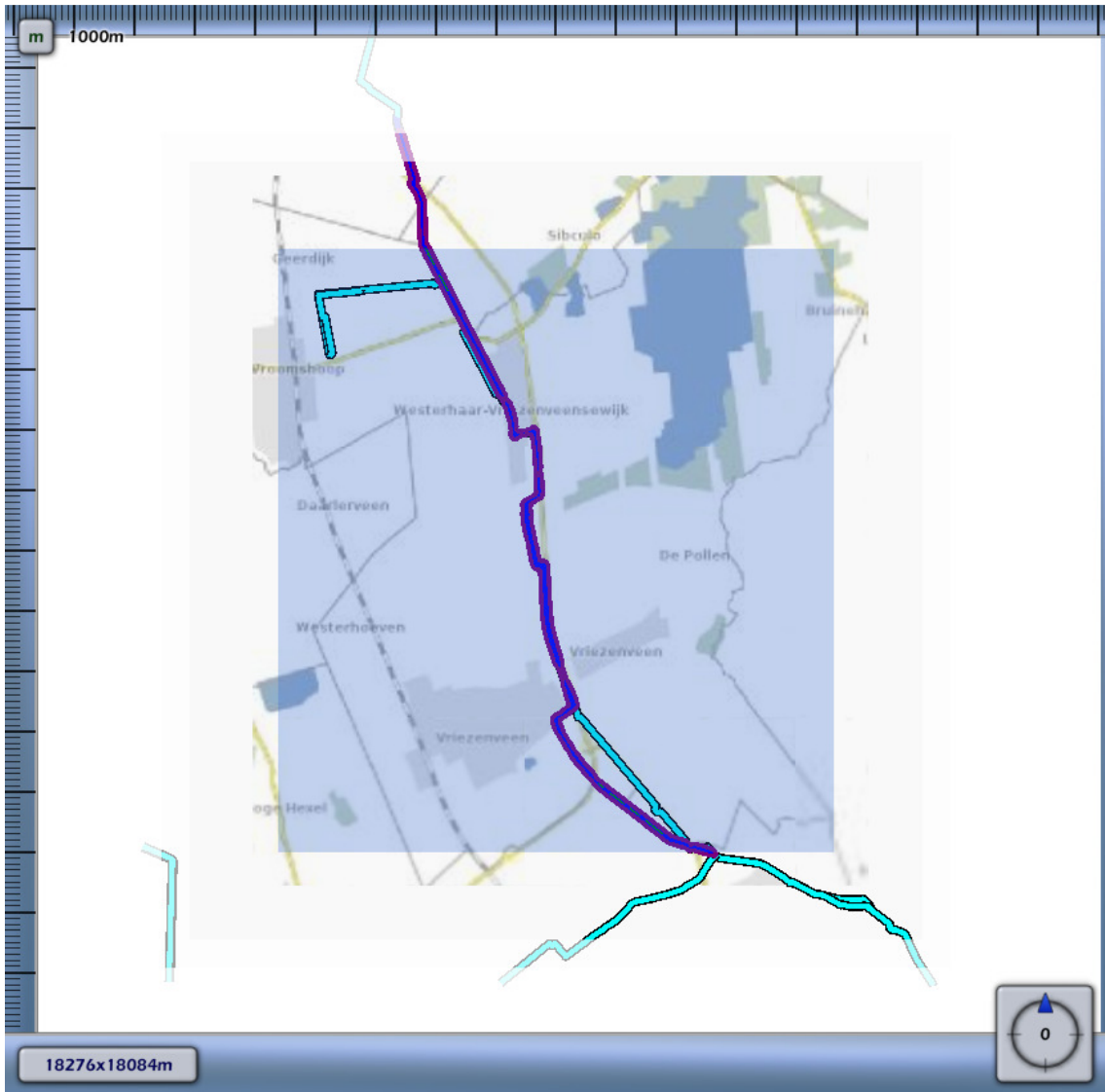
**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



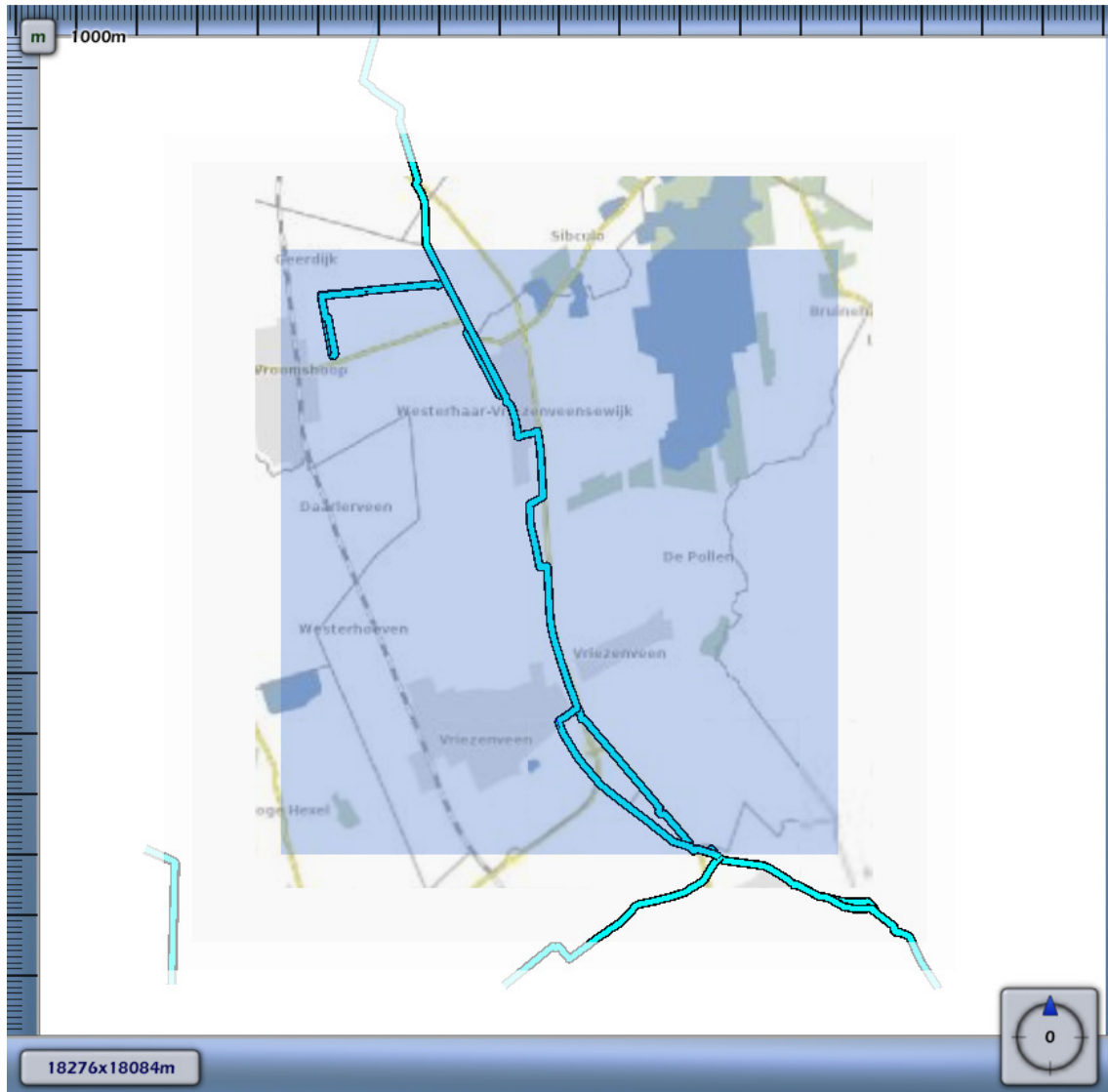
**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-N-527-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



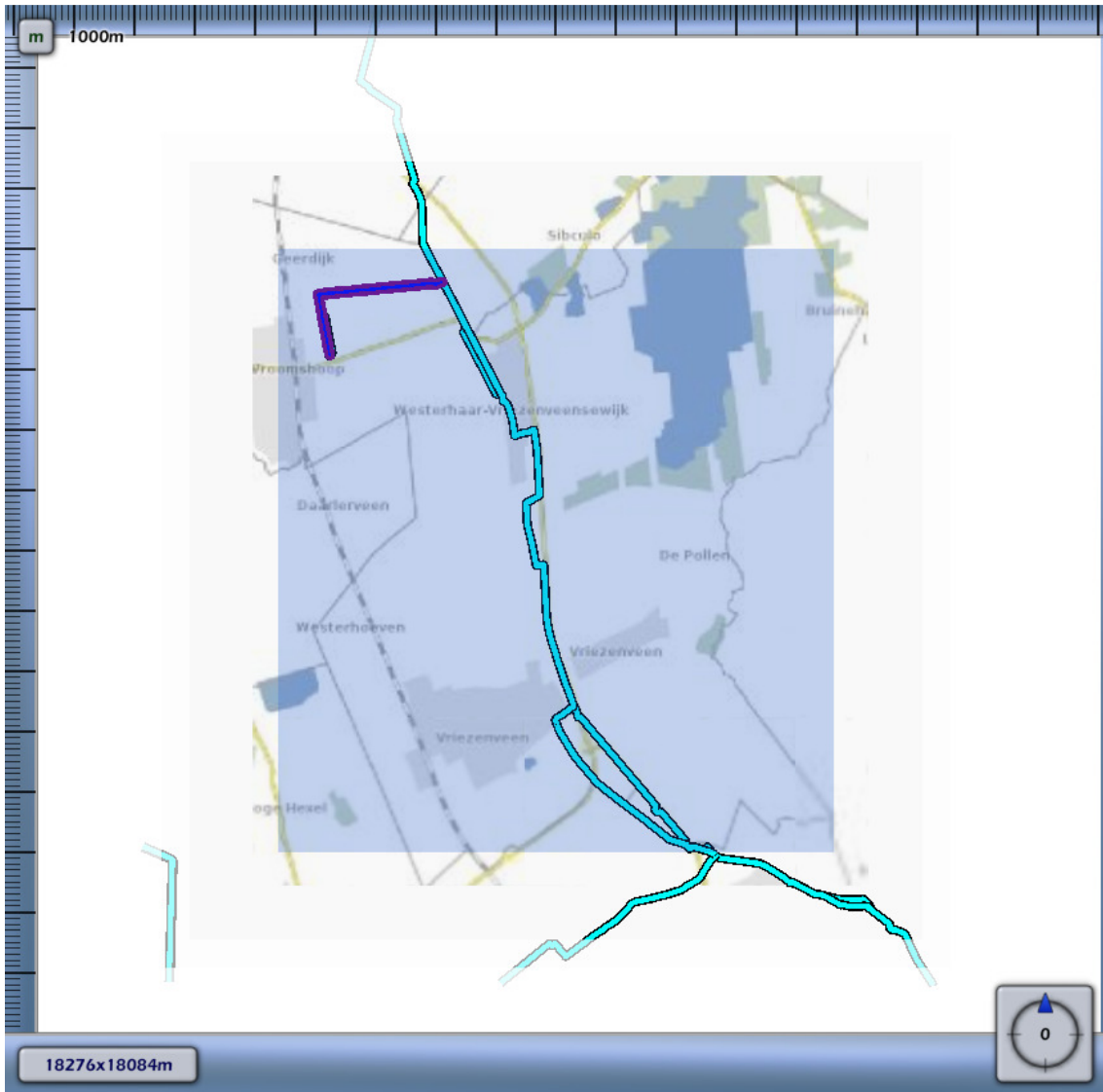
**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-N-527-40-deel-1\_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-N-527-42-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

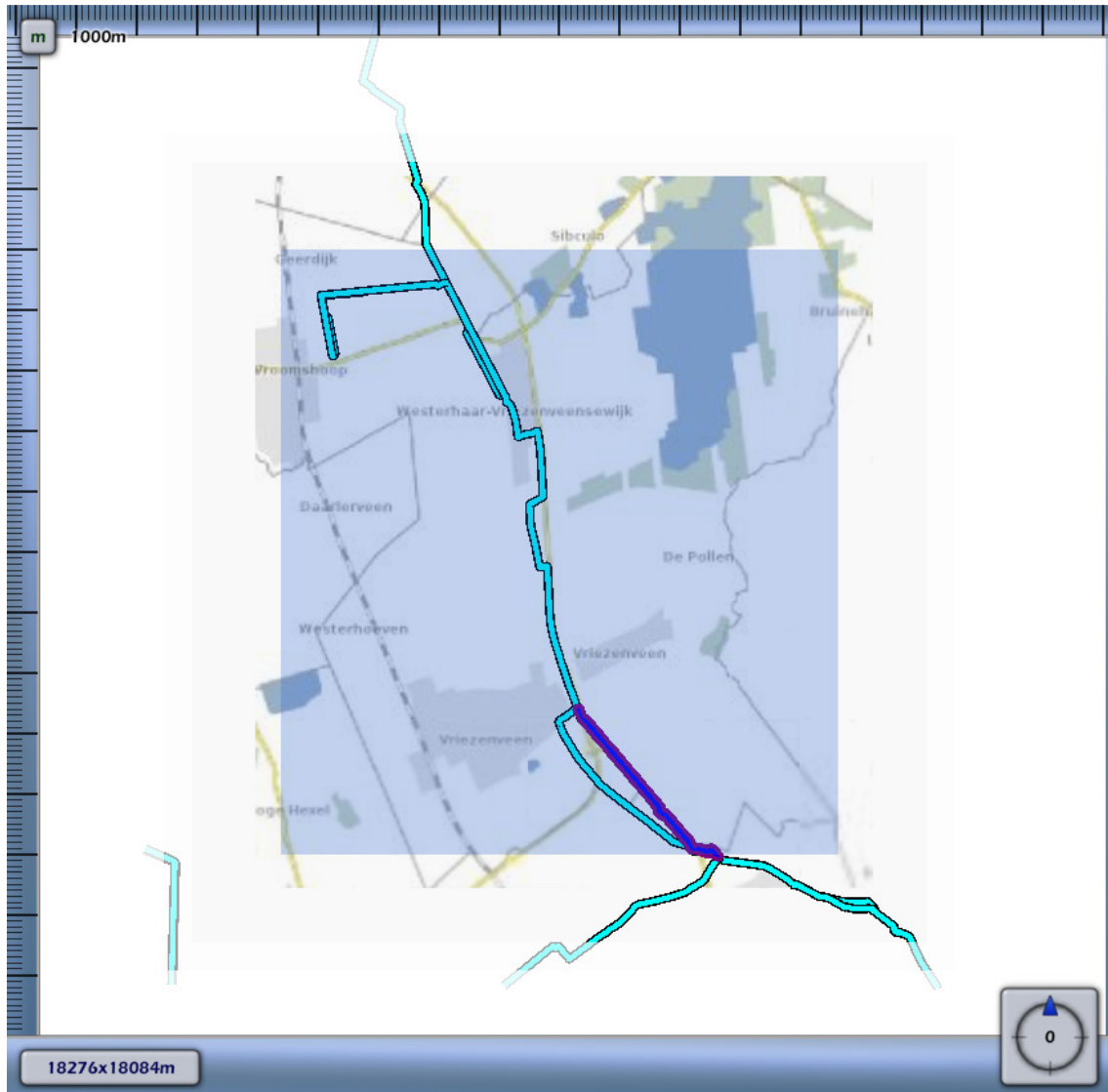


**3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-N-527-44-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

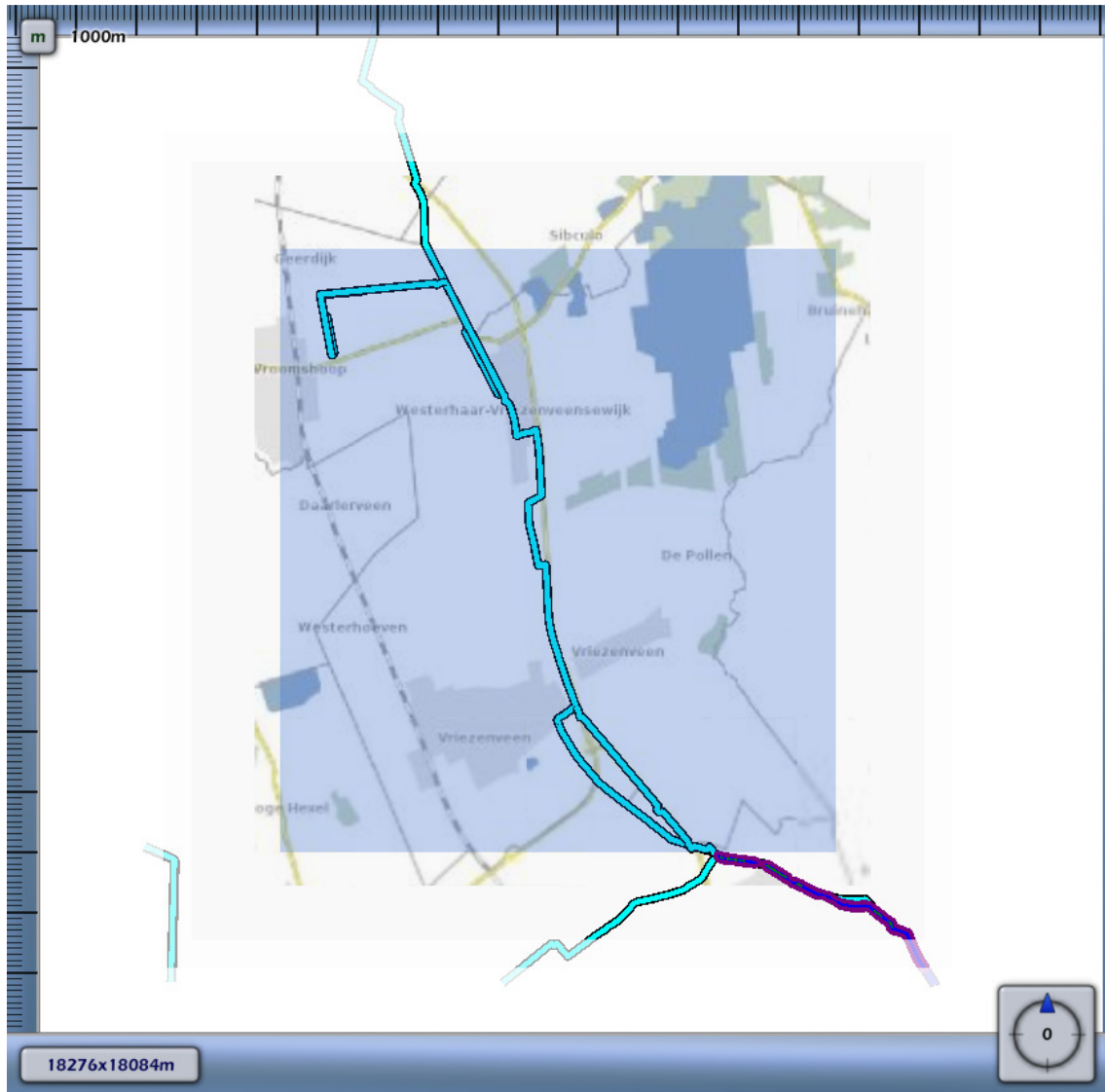




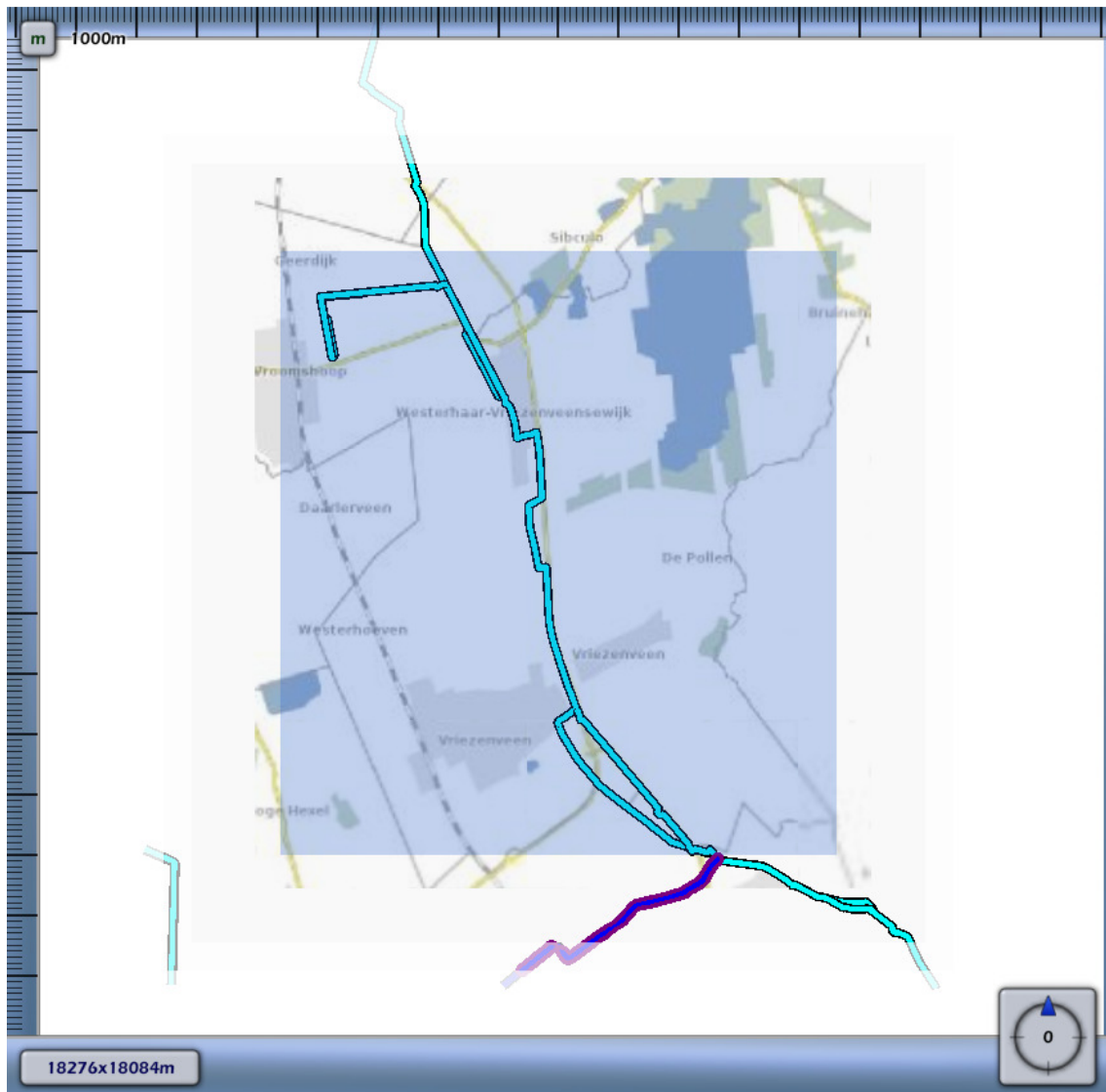
**3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-N-527-46-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



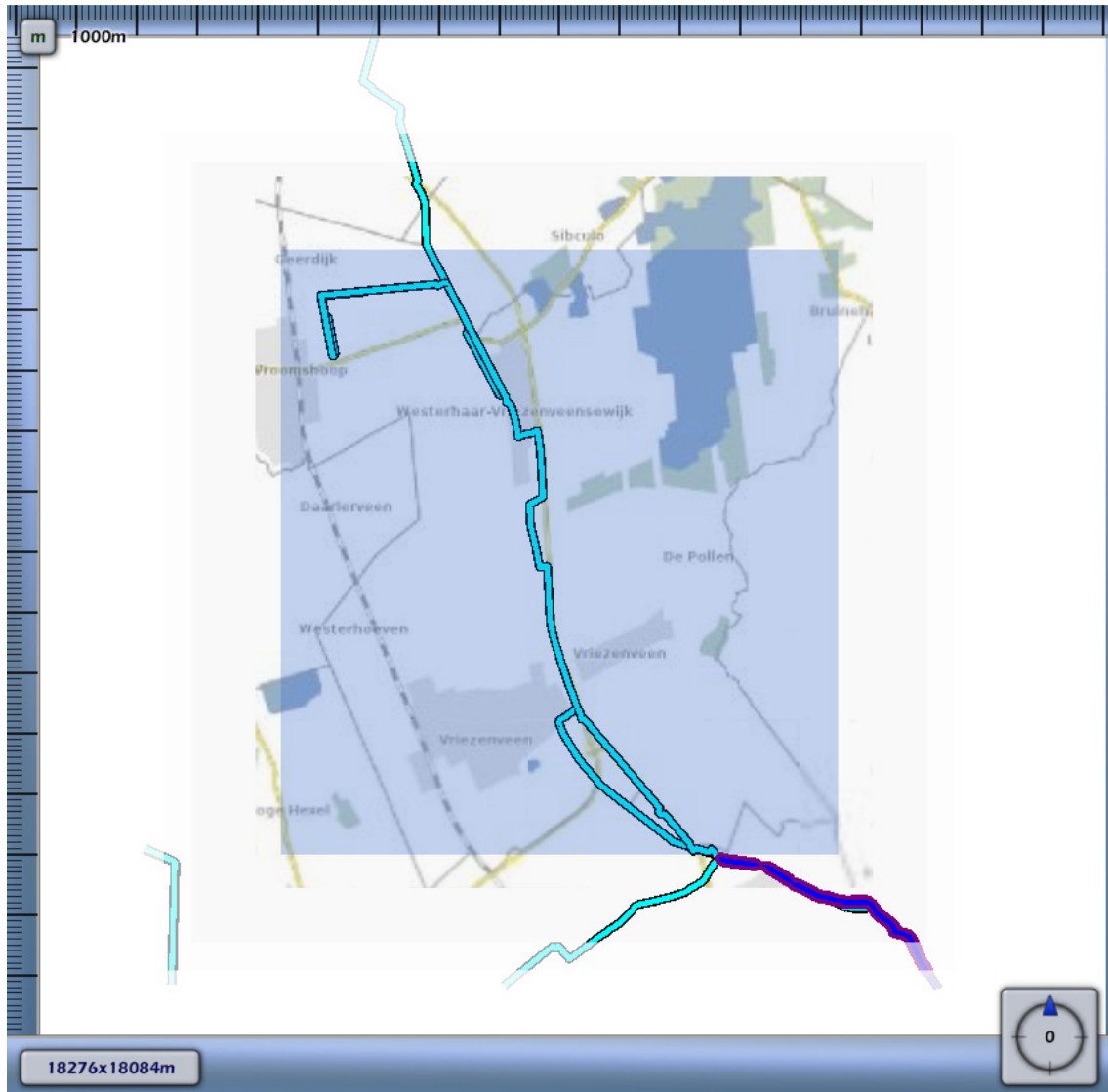
**3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



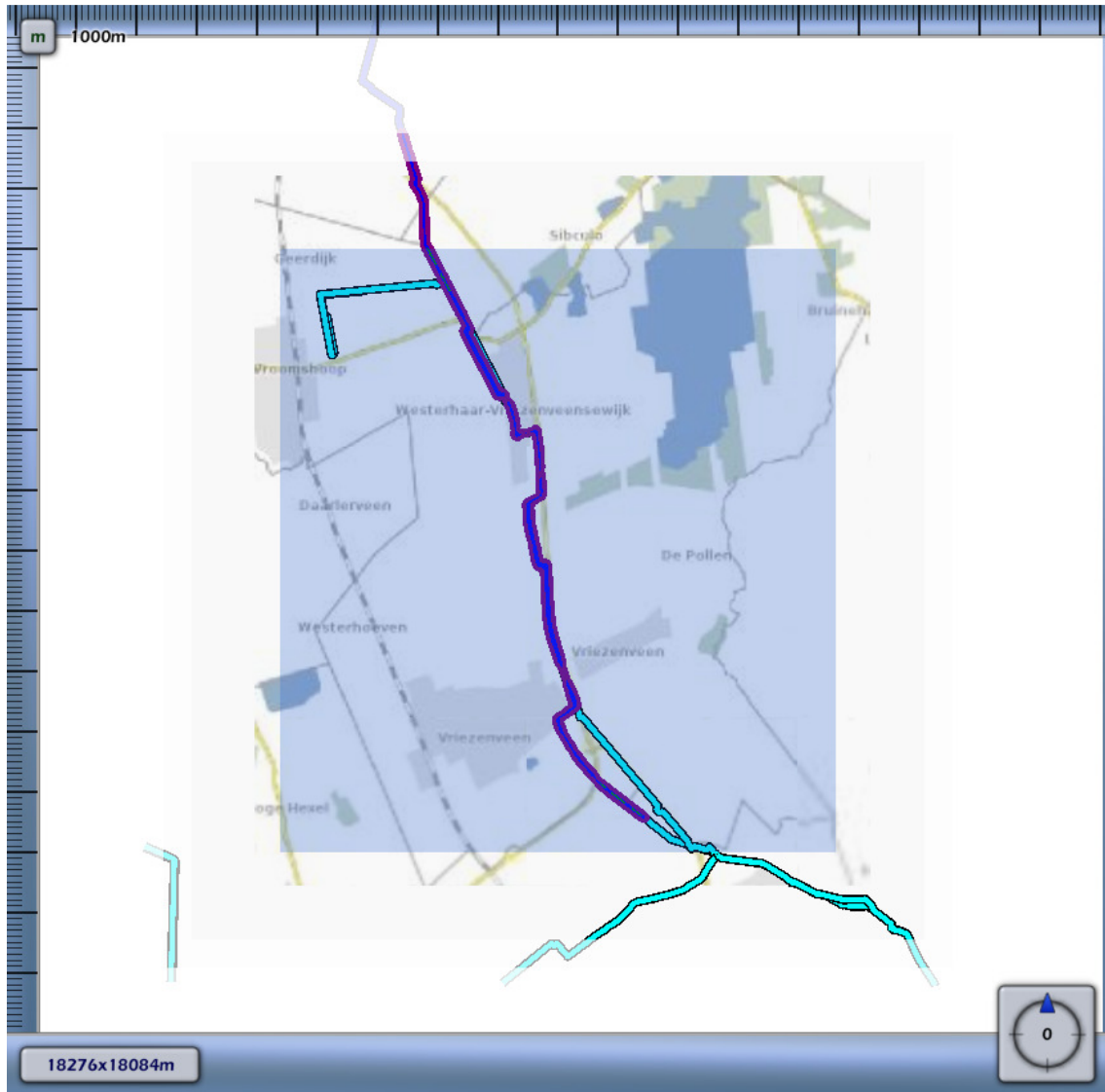
**3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-N-531-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 1961\_leiding-N-531-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 1962\_leiding-N-527-40-deel-1\_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie**



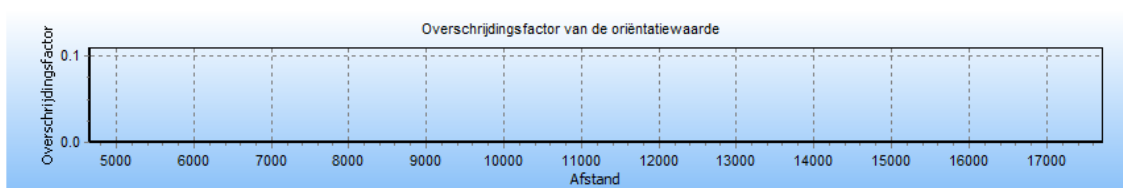
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

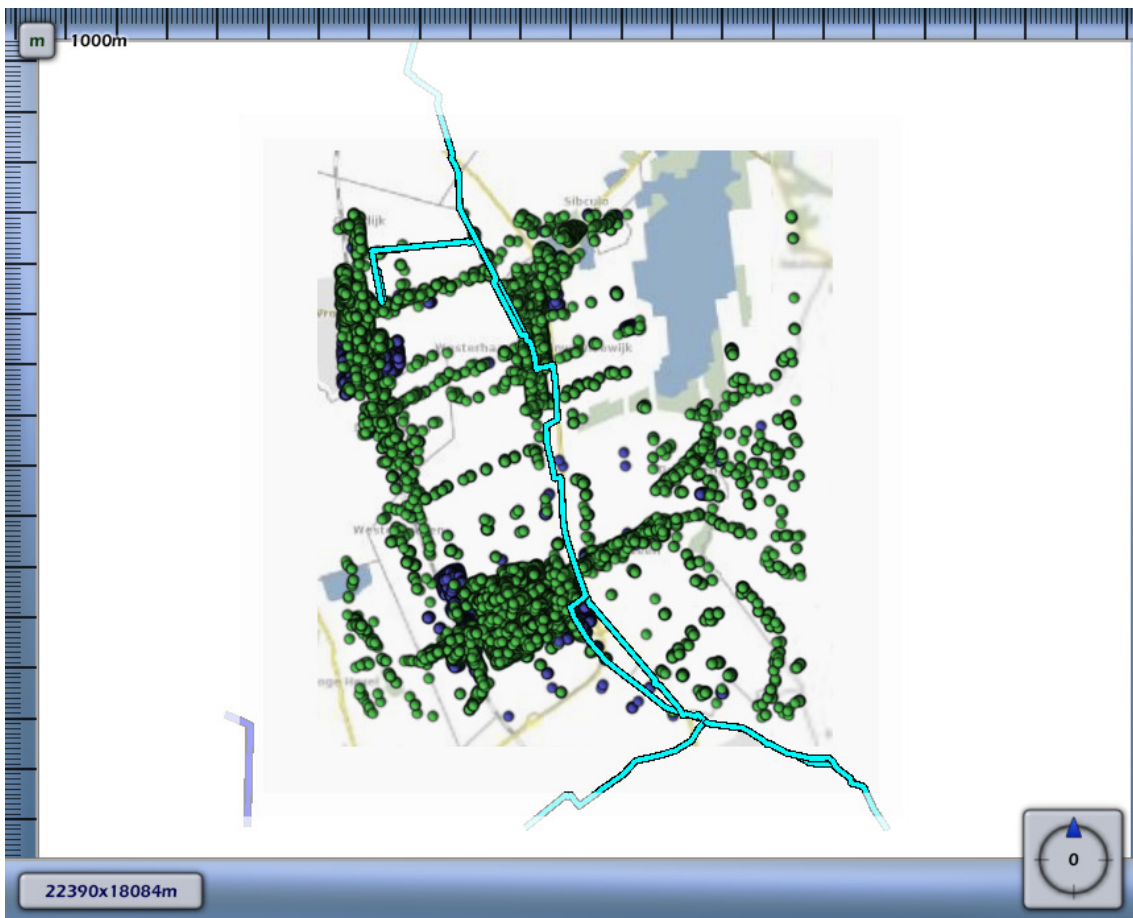
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



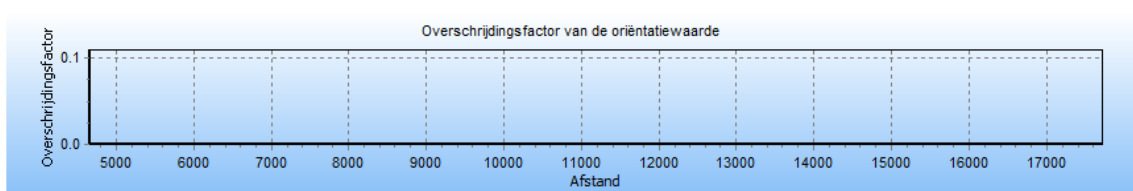
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 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 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1961\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



**4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

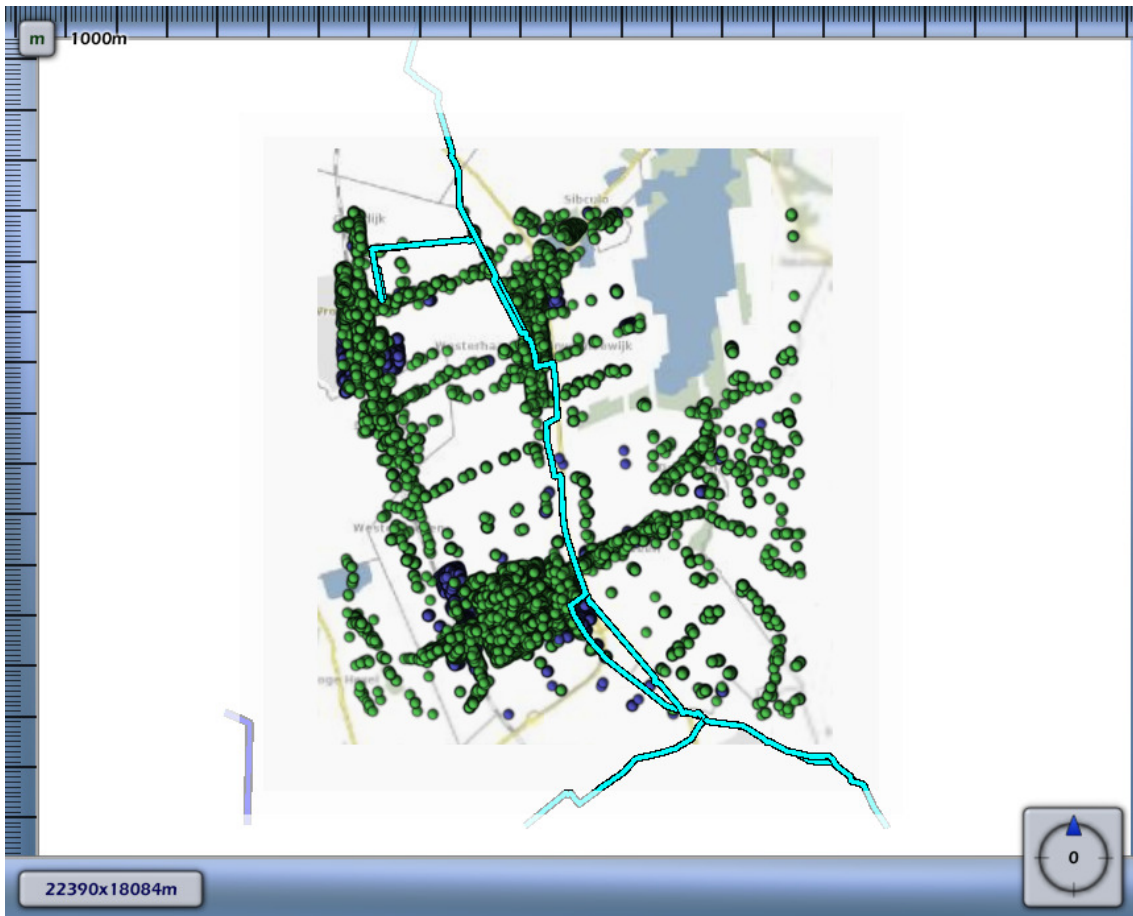


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

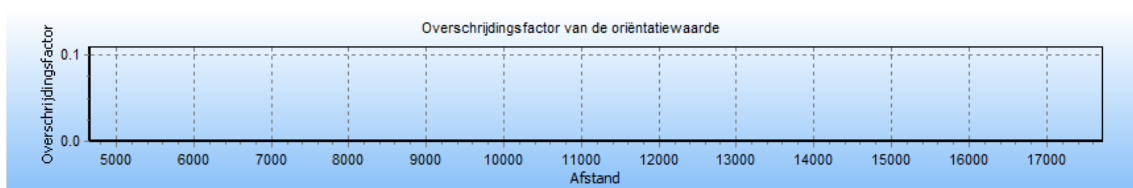
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1961\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





**4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

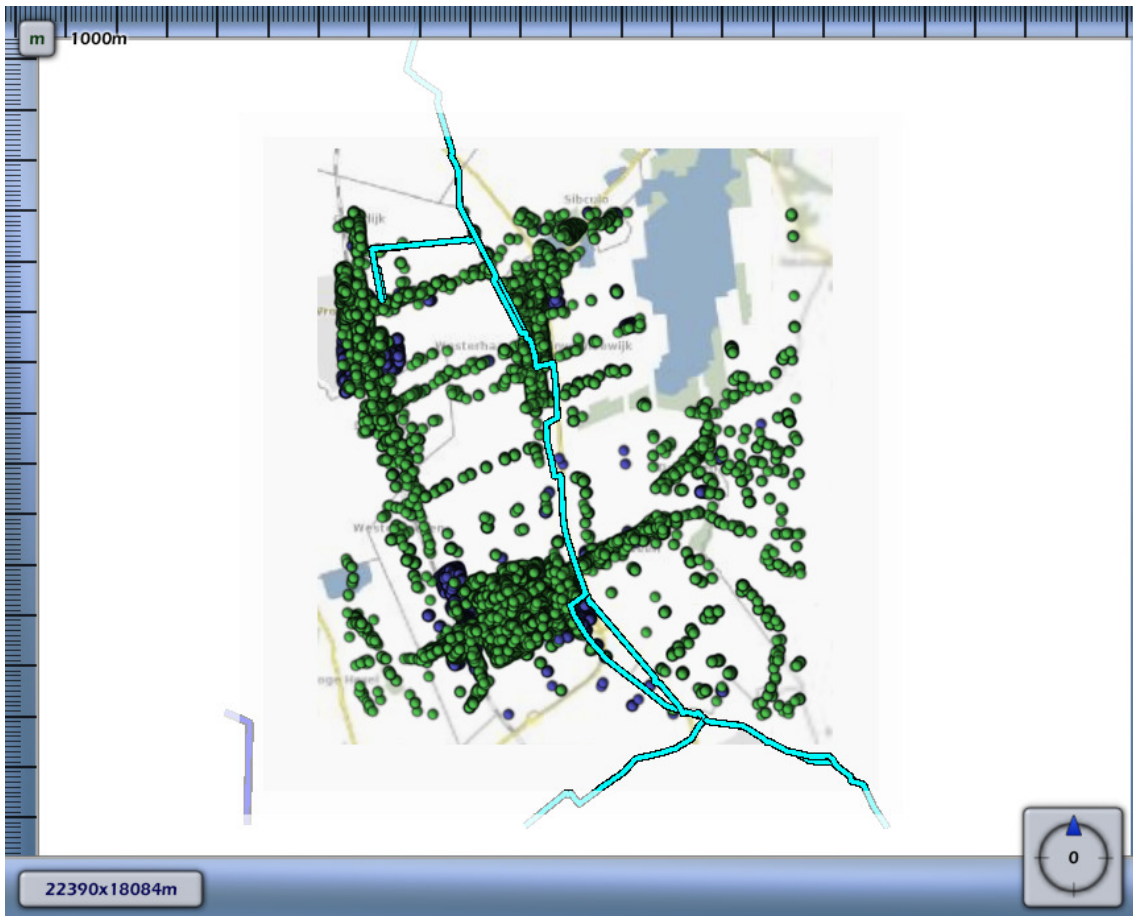


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

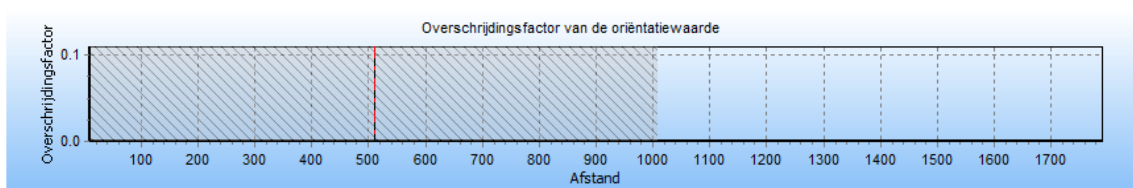
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

**Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1961\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





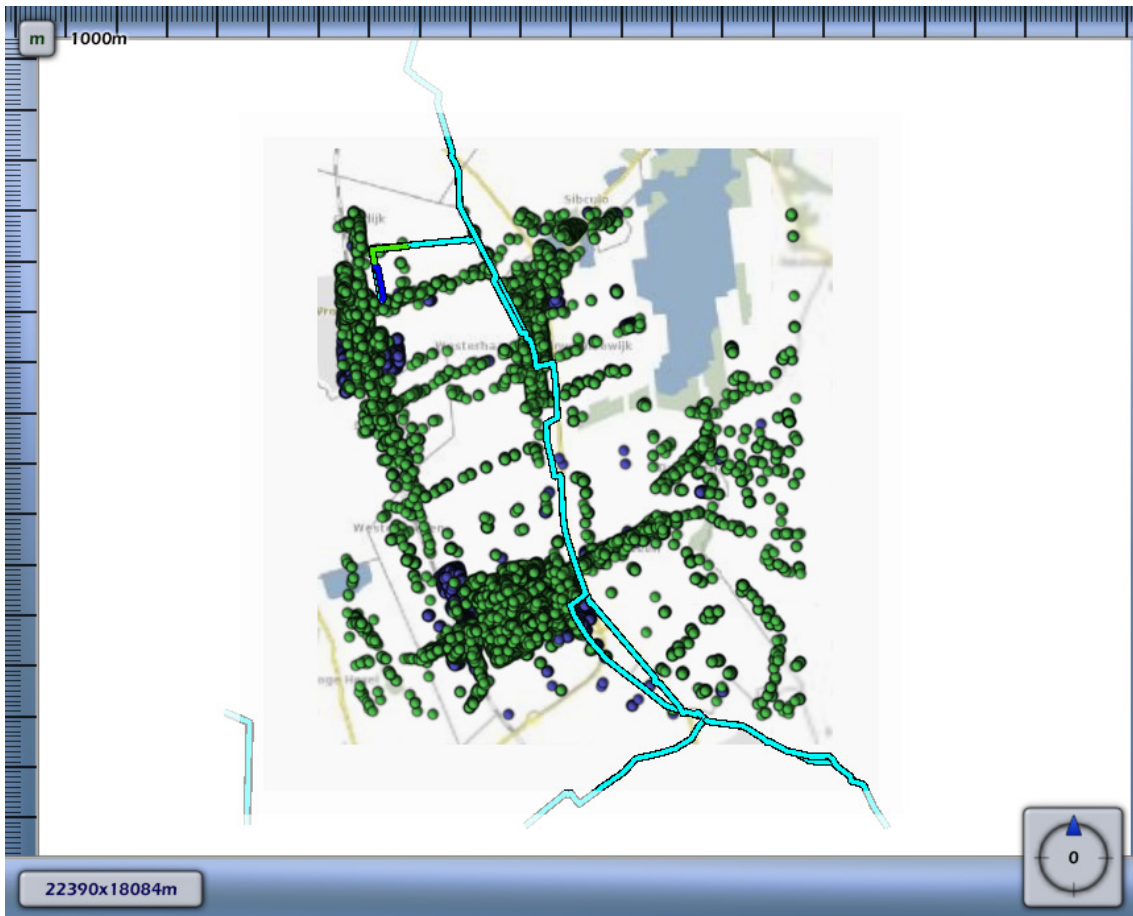
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-N-527-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



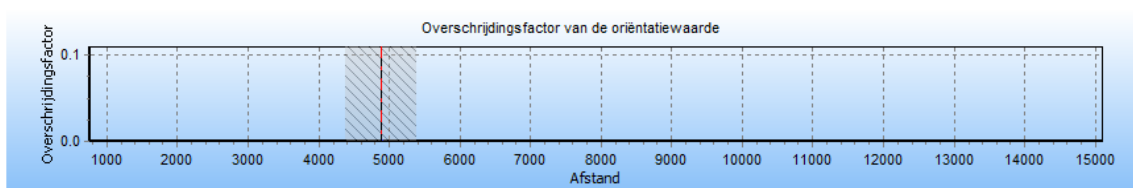
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10.00 en stationing 1010.00. 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 1961\_leiding-N-527-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



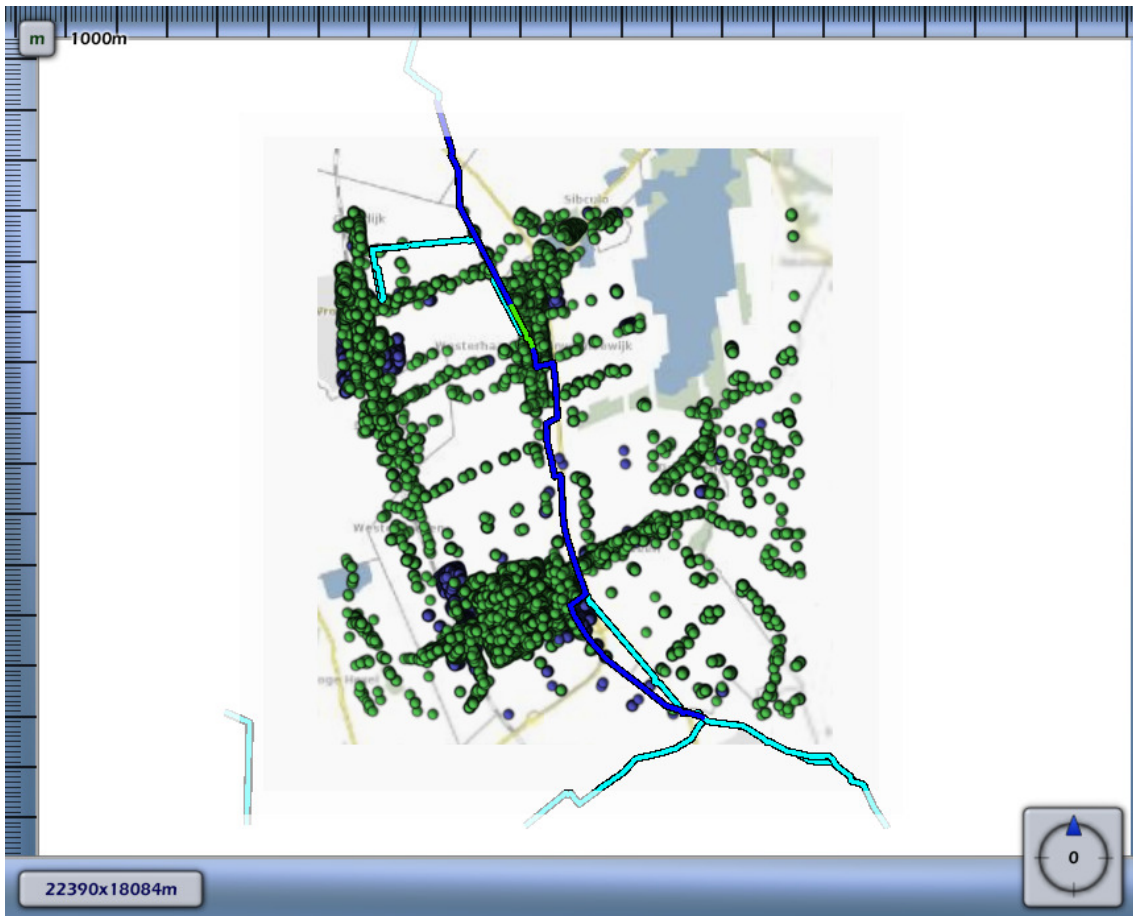
**4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-N-527-40-deel-1\_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie**



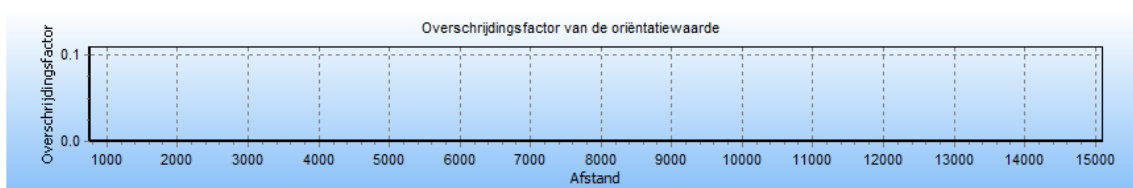
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $8.06E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $8.058E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4390.00 en stationing 5390.00. 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 1961\_leiding-N-527-40-deel-1\_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie**



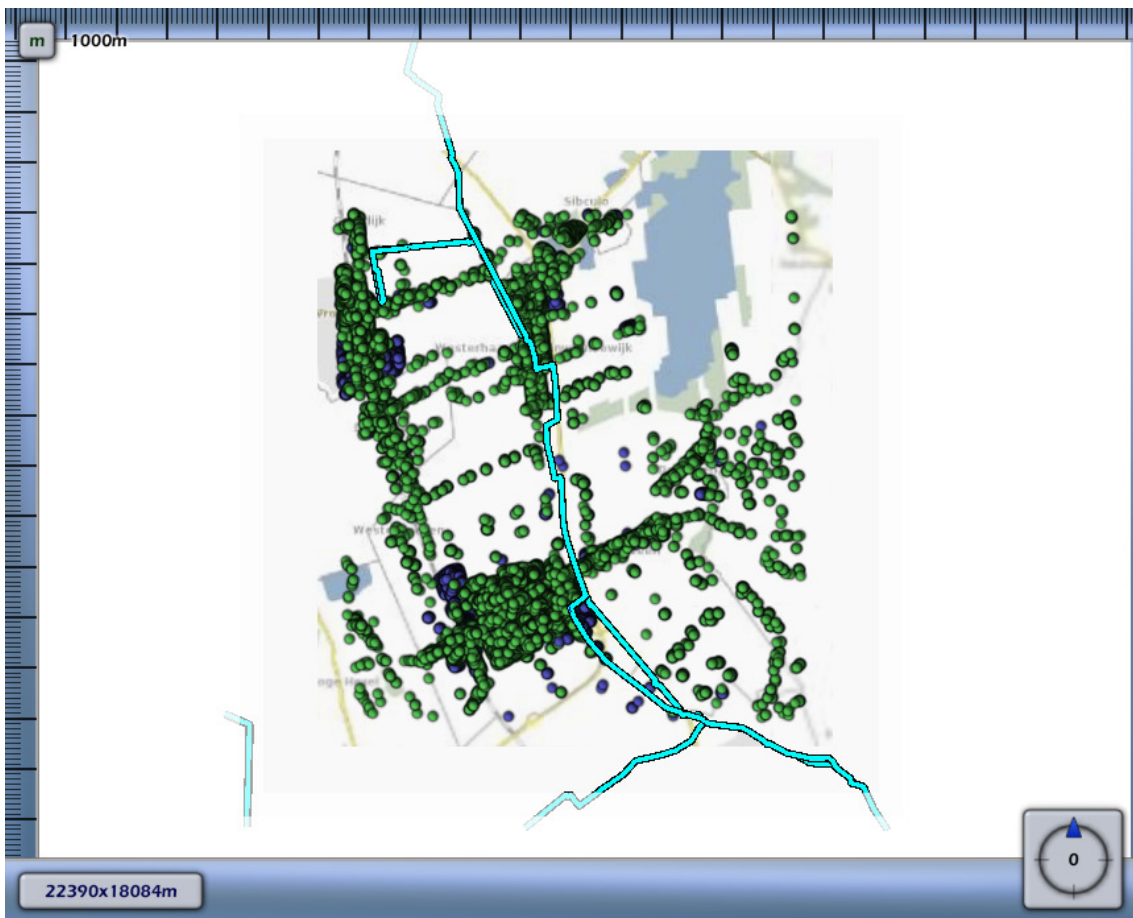
**4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-N-527-42-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



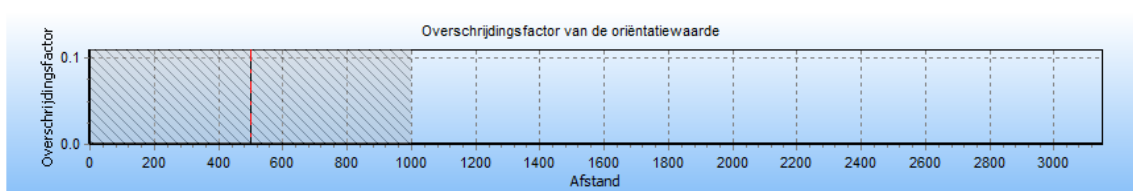
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

**Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1961\_leiding-N-527-42-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



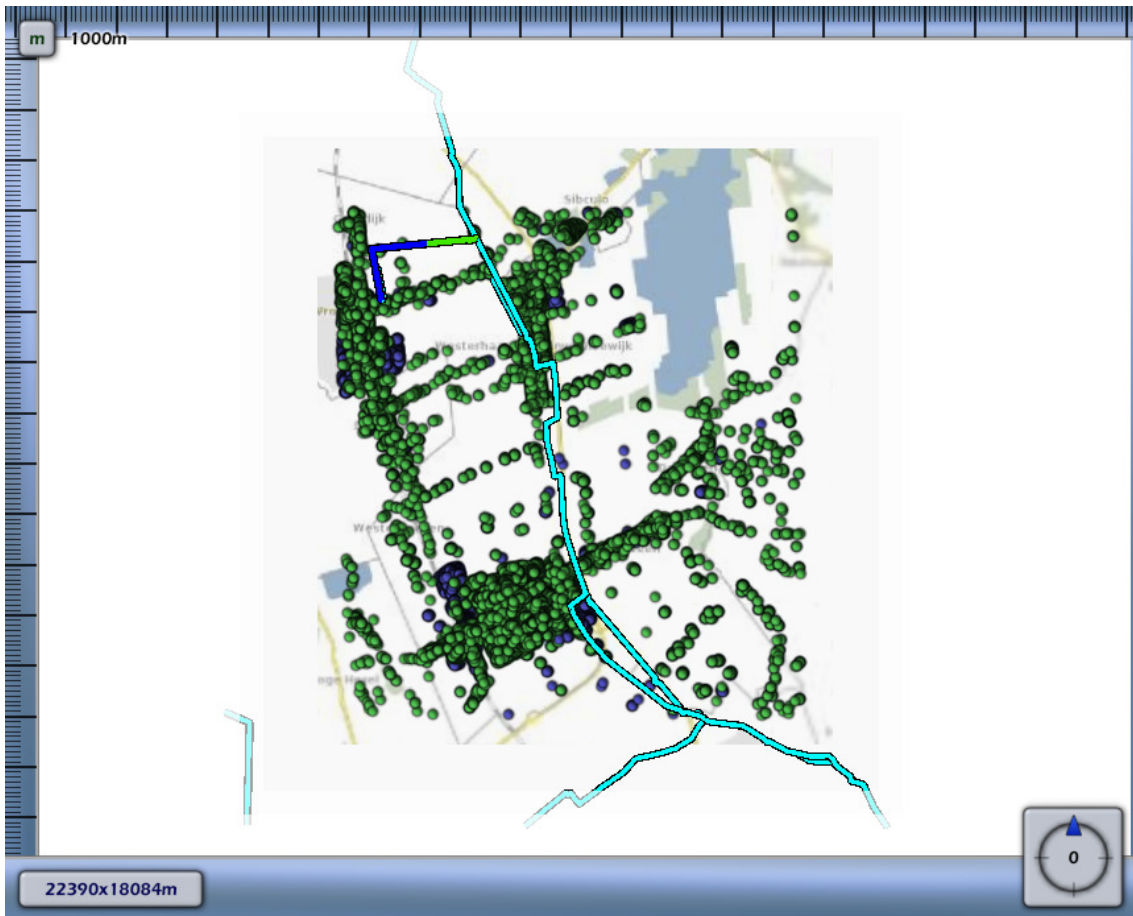
**4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-N-527-44-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



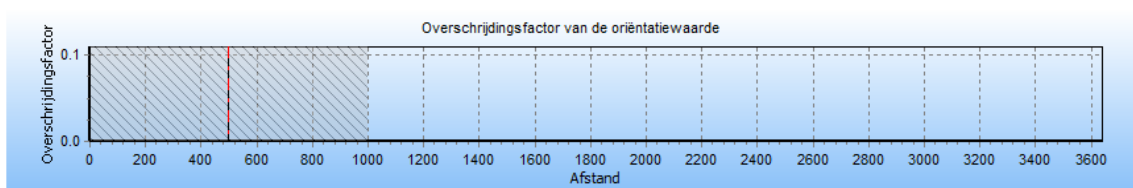
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1961\_leiding-N-527-44-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-N-527-46-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

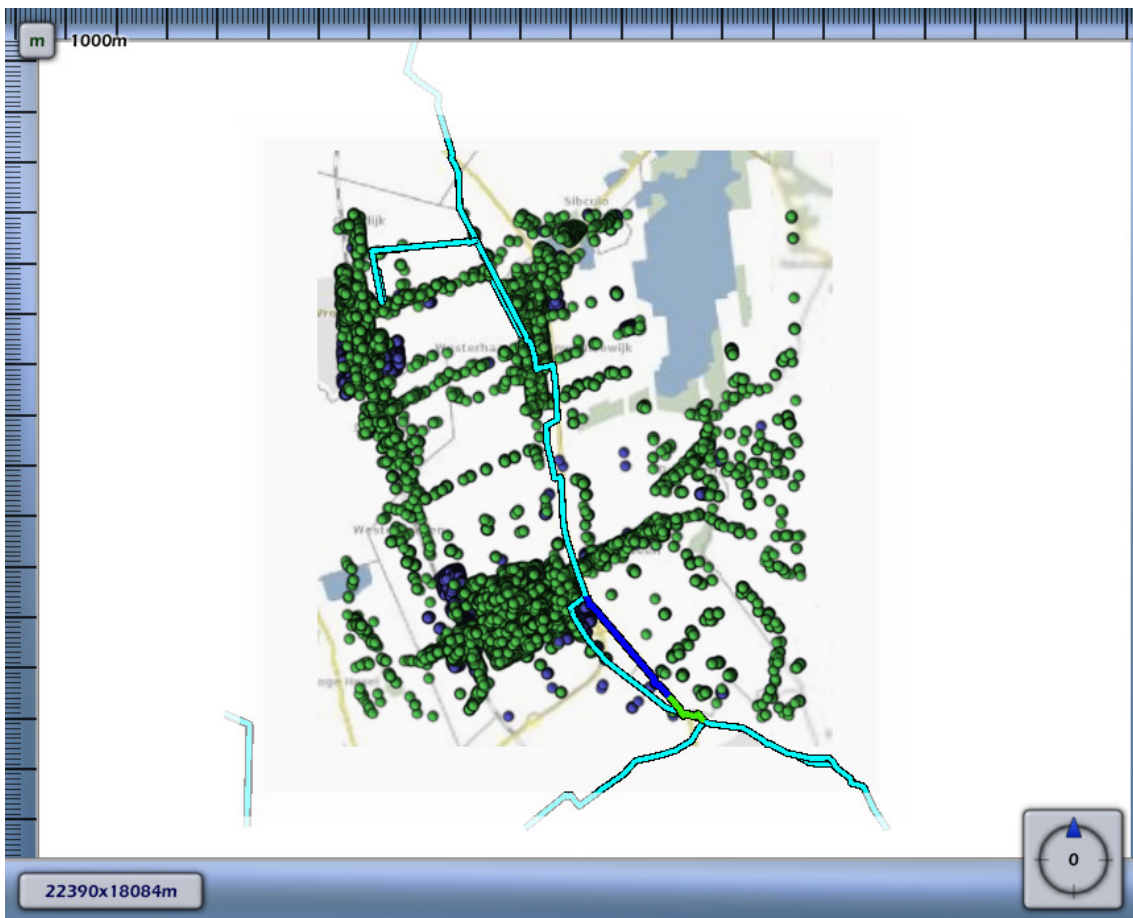


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

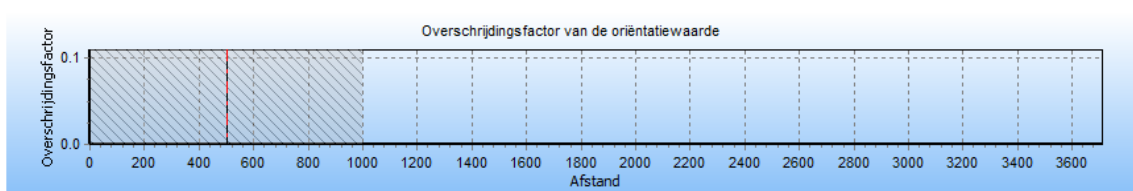
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding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

**Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1961\_leiding-N-527-46-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





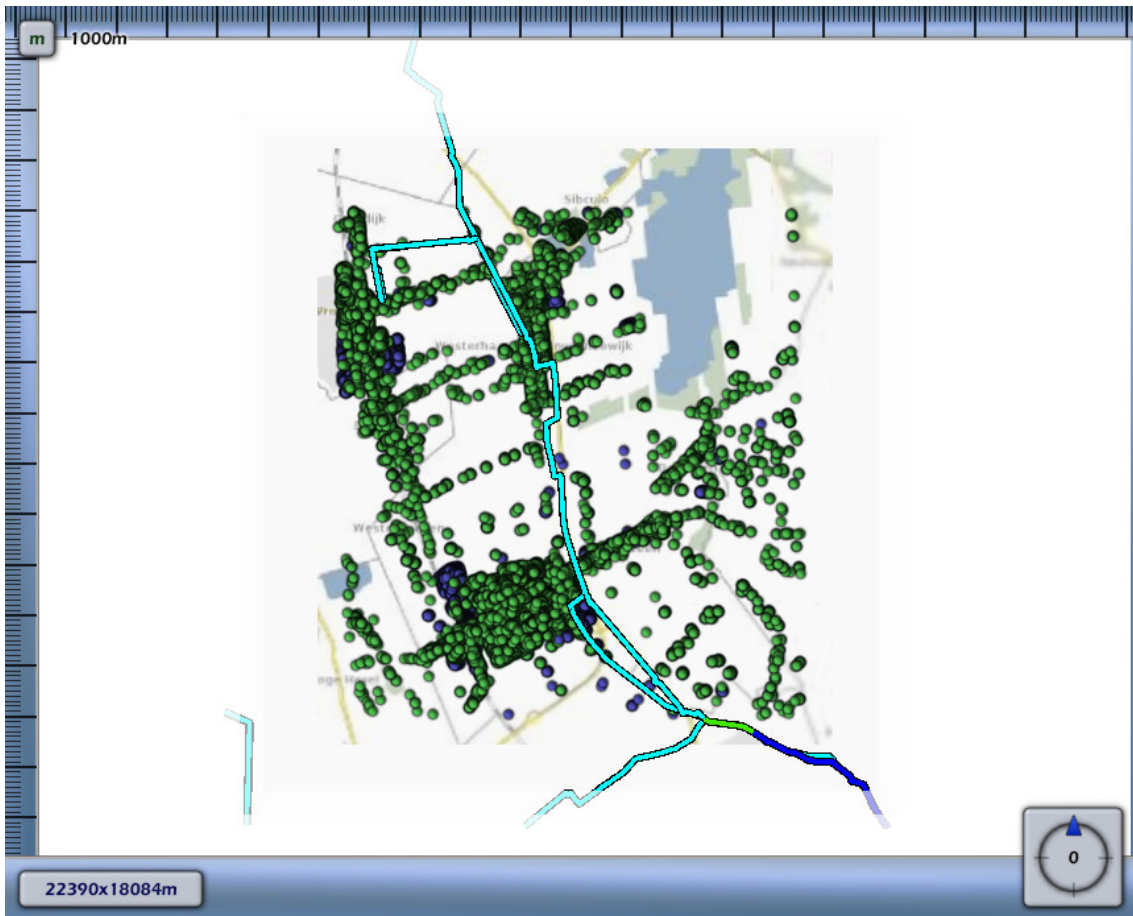
**4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



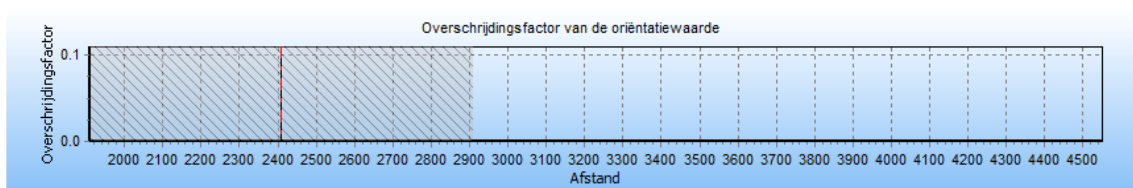
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.9

**Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1961\_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



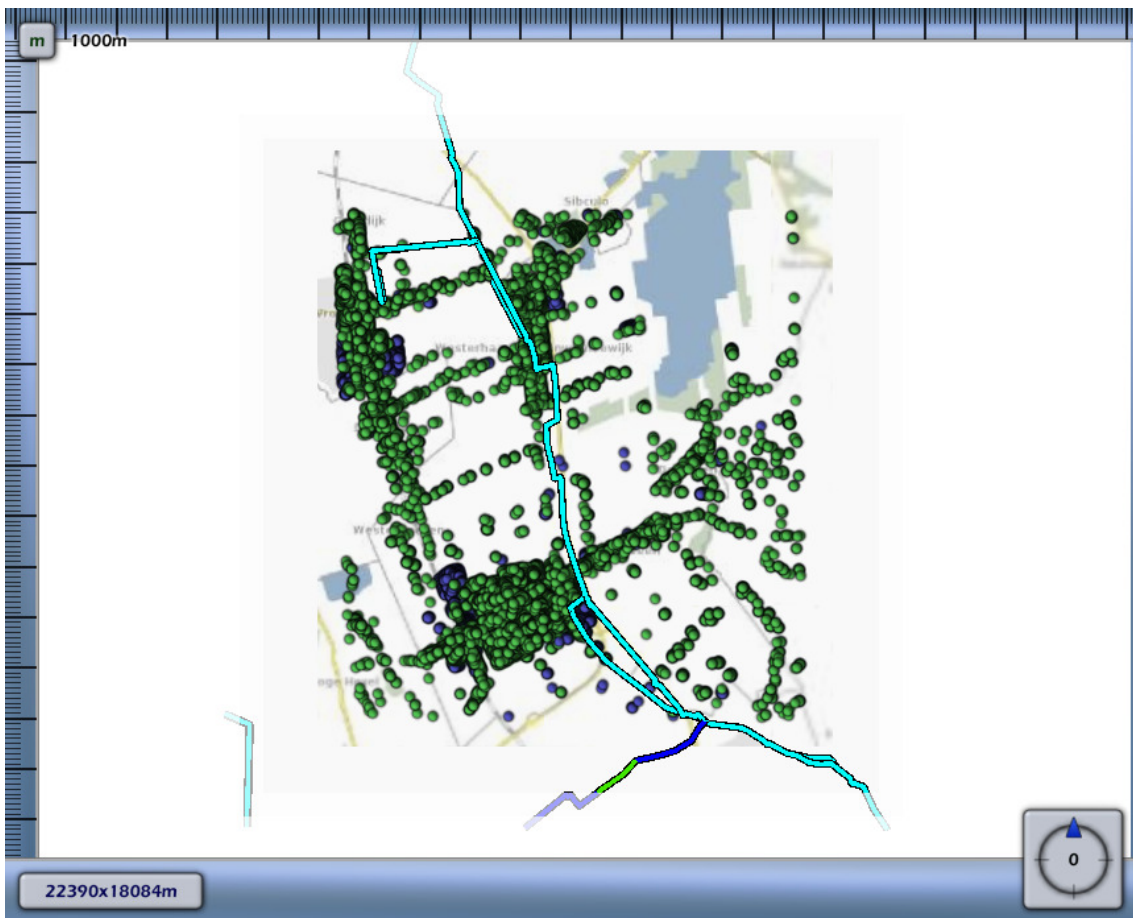
**4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-N-531-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



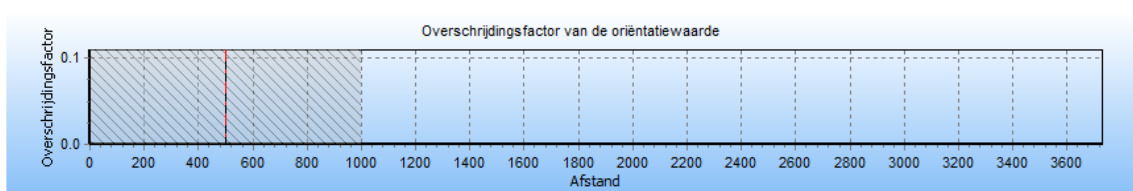
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1910.00 en stationing 2910.00. 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 1961\_leiding-N-531-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 1961\_leiding-N-531-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

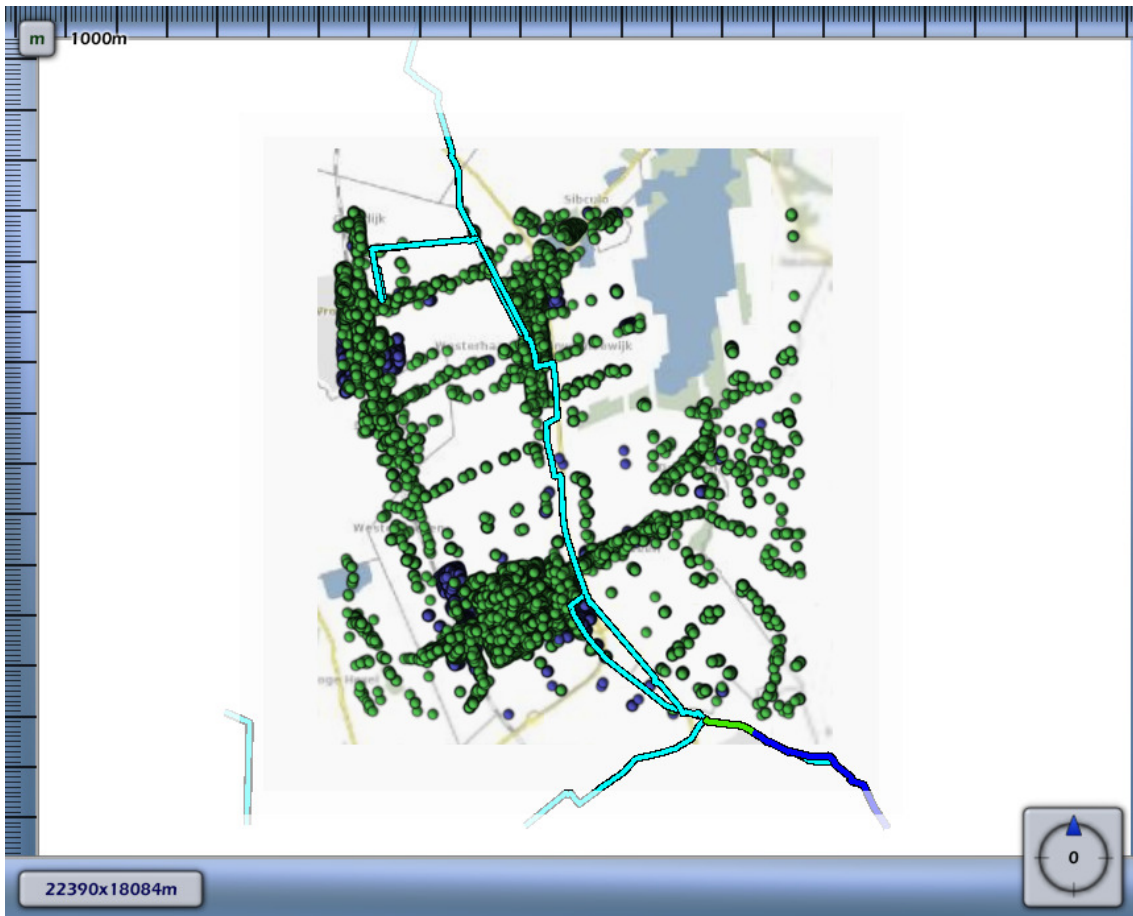


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

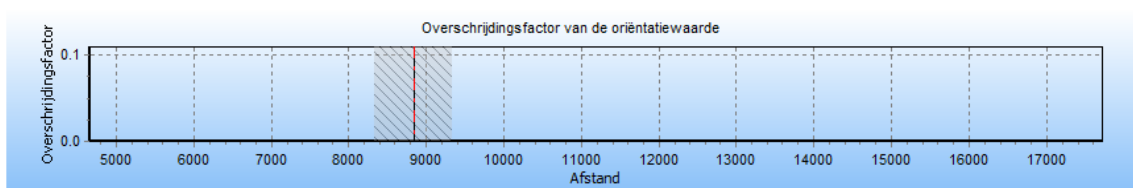
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding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

**Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1961\_leiding-N-531-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





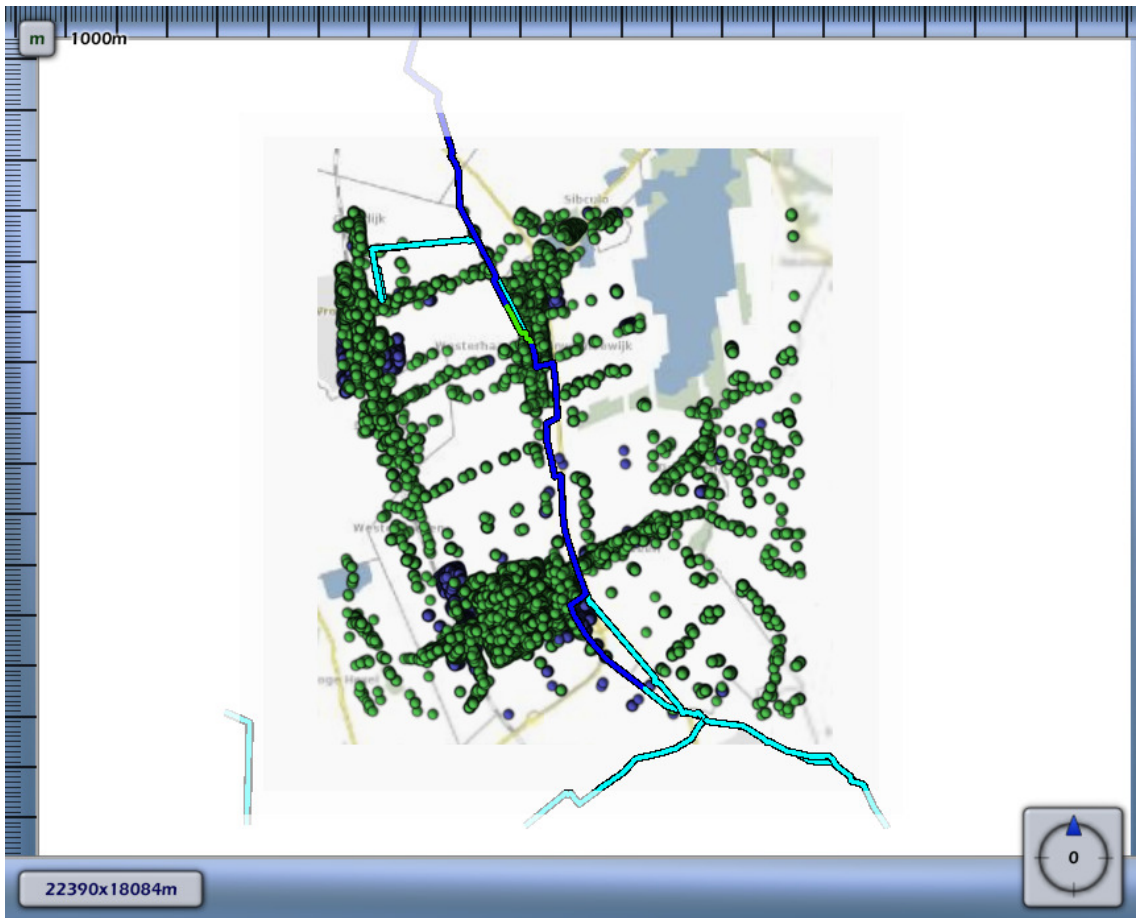
**4.12** **Figuur 4.12** Groepsrisico screening voor 1962\_leiding-N-527-40-deel-1\_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 29 slachtoffers en een frequentie van  $7.00E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $5.884E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8340.00 en stationing 9340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

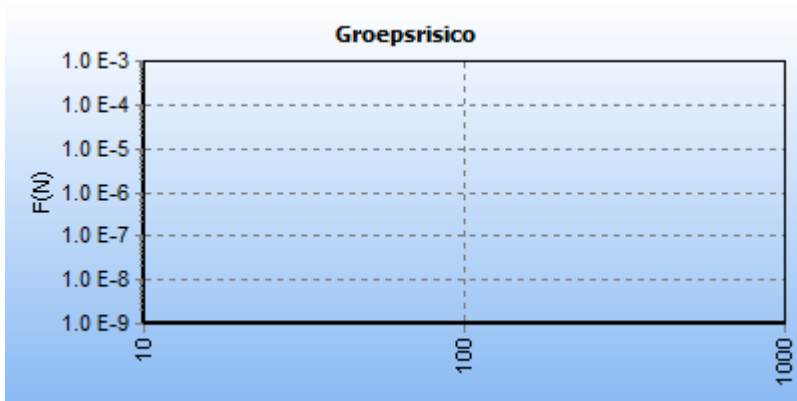
**Figuur 4.12** Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1962\_leiding-N-527-40-deel-1\_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



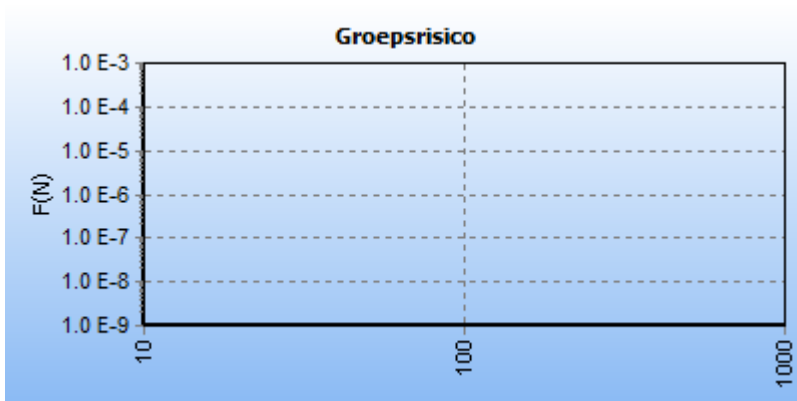
## 5 FN curves

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 1961\_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 1961\_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



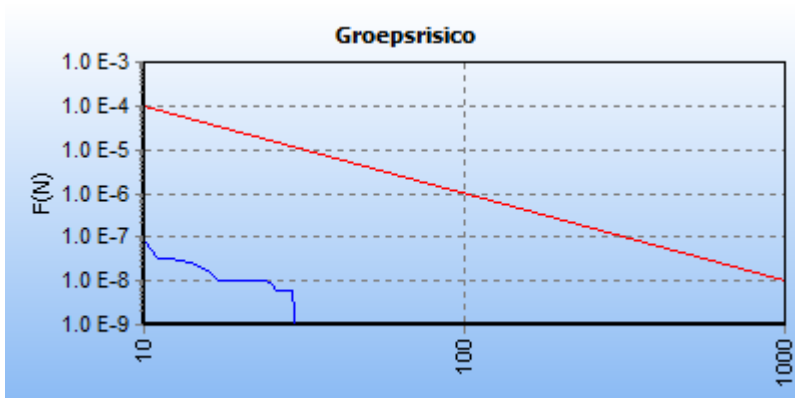
**5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 1961\_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



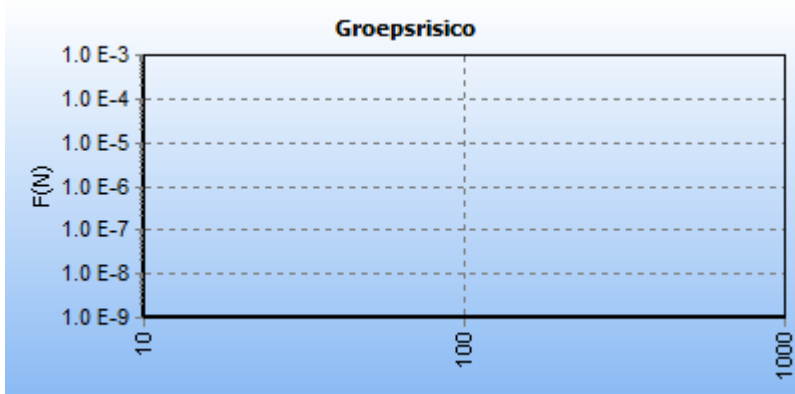
**5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 1961\_leiding-N-527-39-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00**



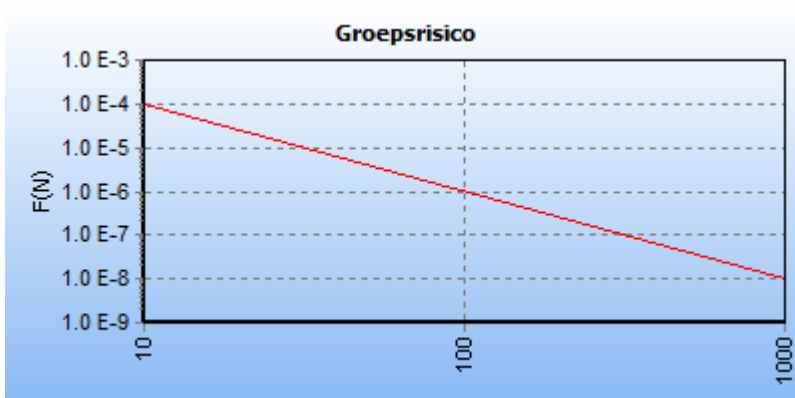
**5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 1961\_leiding-N-527-40-deel-1\_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4390.00 en stationing 5390.00**



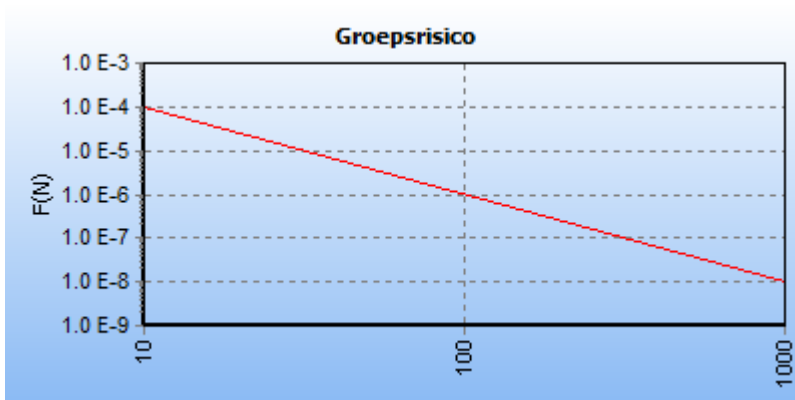
**5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 1961\_leiding-N-527-42-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



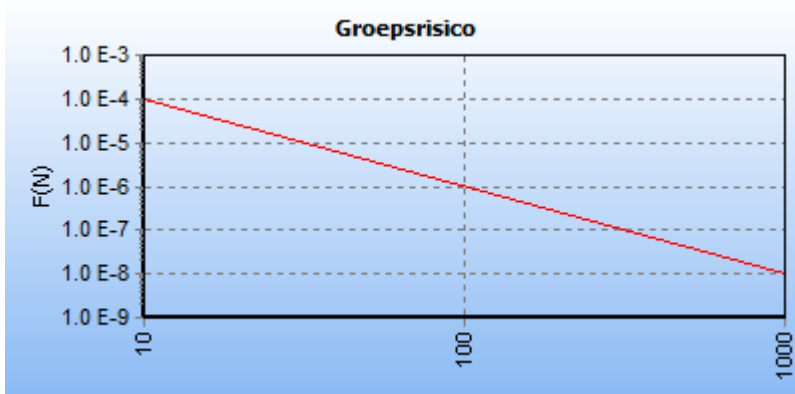
**5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 1961\_leiding-N-527-44-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



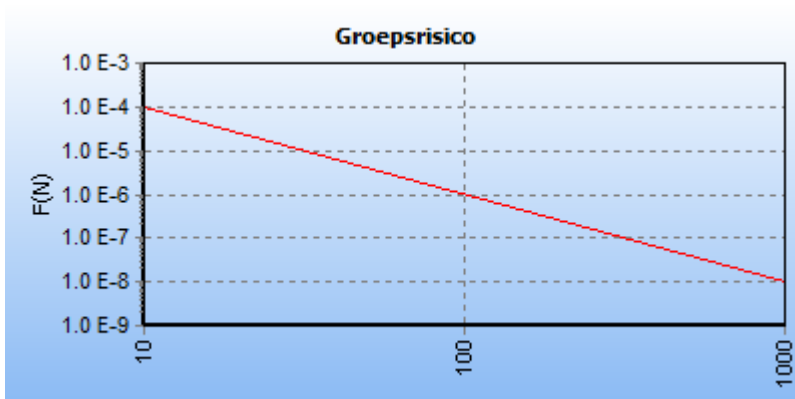
**5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 1961\_leiding-N-527-46-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



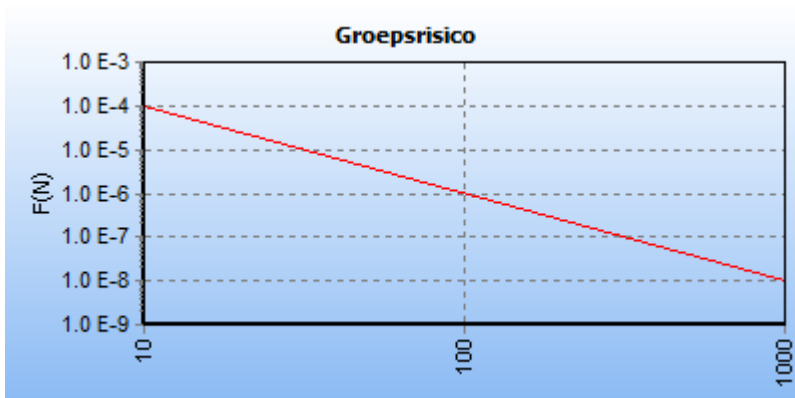
**5.9** Figuur 5.9 FN curve voor 1961\_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



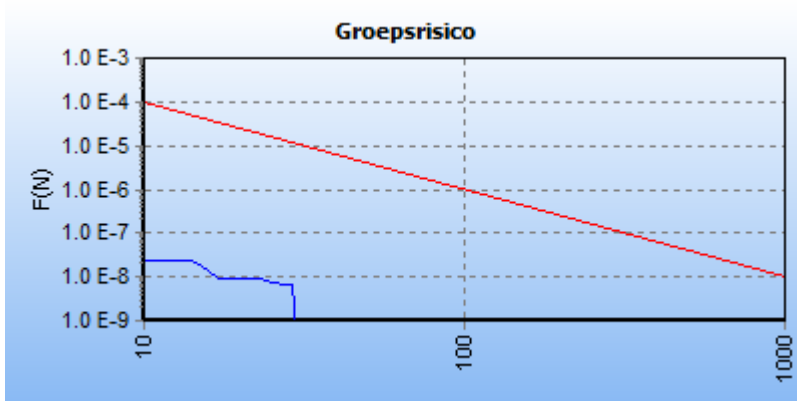
**5.10** Figuur 5.10 FN curve voor 1961\_leiding-N-531-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1910.00 en stationing 2910.00



**5.11** Figuur 5.11 FN curve voor 1961\_leiding-N-531-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



**5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 1962\_leiding-N-527-40-deel-1\_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8340.00 en stationing 9340.00**



## 6 Conclusies

De aanwezige buisleidingen veroorzaken geen overschrijding van de orientatiewaarde.



## 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 zoneringsafstanden 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.