

Opdrachtgever: Het College van burgemeester en wethouders
van de gemeente Borne

Contactpersoon: mevrouw S. Jurriën

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: mw. ing. B.H.P. Deckers-Simon

Datum: 18 juli 2014

Rapportnummer: P2014.035-01

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

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Berekening risico's.....	4
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	7
3	Samenvatting en conclusie.....	9

Bijlagen

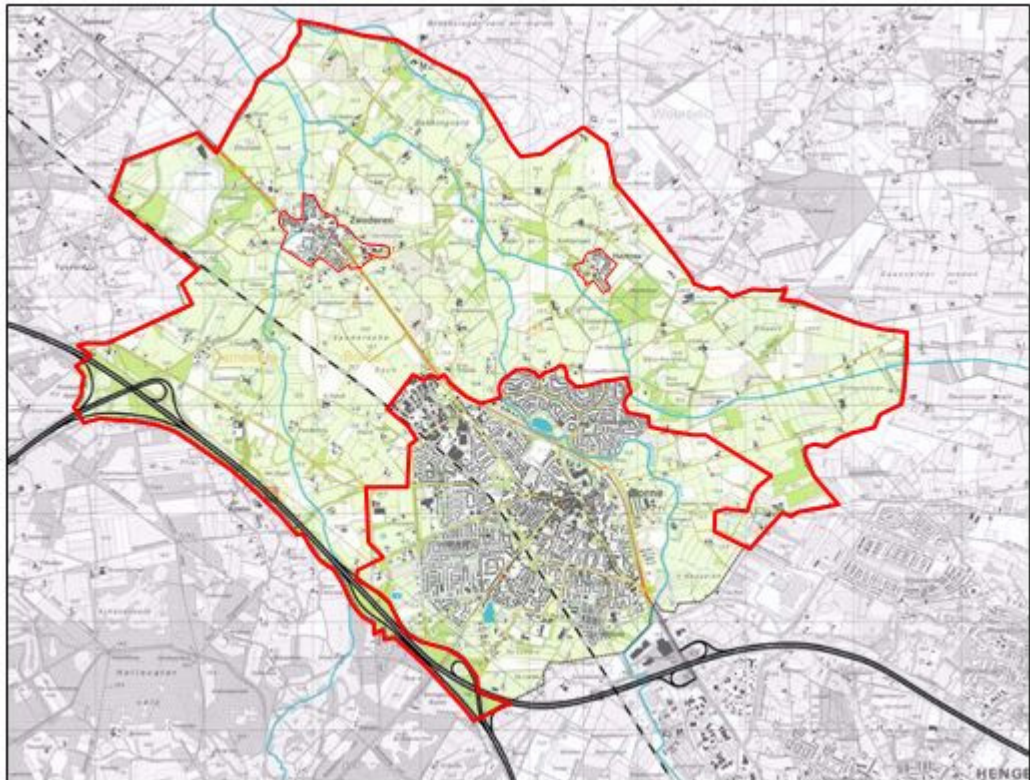
I	Rapportage CAROLA
---	-------------------

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Borne 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 Borne in de gemeente Borne. De verouderde bestemmingeplannen 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 Borne



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.

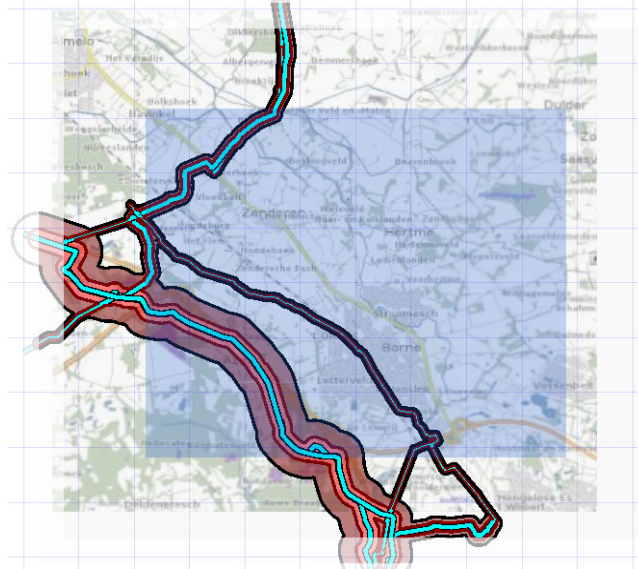
Voor hogedruk aardgasleidingen is sinds 1 mei 2010 het rekenpakket CAROLA beschikbaar voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. CAROLA staat voor: Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas. Het rekenpakket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

2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

Door de gemeente Borne zijn de leidingdata binnen en in de directe omgeving van het plangebied opgevraagd bij de leidingbeheerder: Gasunie. Tevens zijn door de gemeente Borne de populatiegegevens ten behoeve van de risicoberekening aangeleverd.

Binnen de gemeentegrenzen van Borne bevinden zich diverse buisleidingen. Voor een aantal buisleidingen geldt dat het plangebied deels binnen het invloedsgebied is gelegen. Van een aantal buisleidingen rijkt het invloedsgebied niet tot aan het plangebied.

Figuur 2.1 Invloedsgebieden van de buisleidingen



Het plangebied is deels gelegen binnen de invloedsgebieden voor externe veiligheid van de volgende buisleidingen:

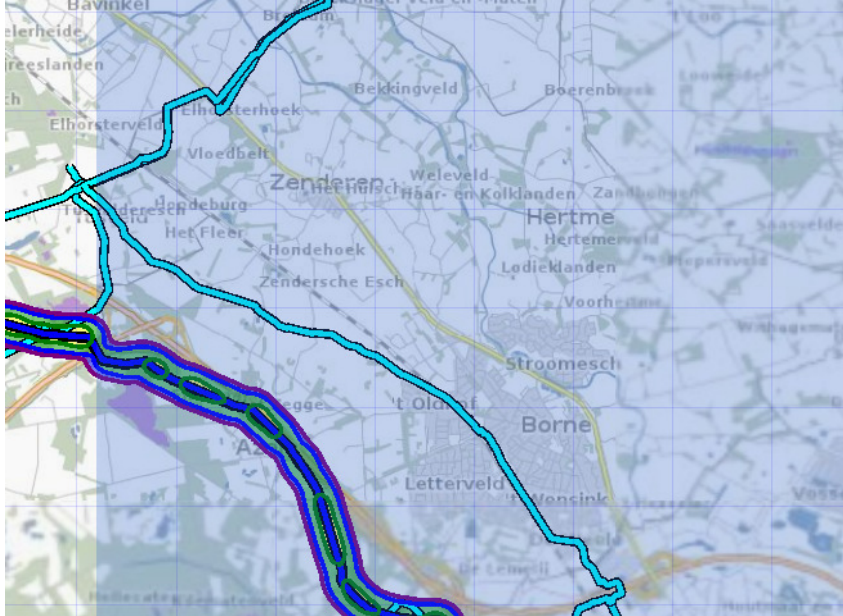
- N531-29-deel 1,
- N531-30-deel 1,
- N531-33 deel 1,
- N528-70 deel 1,
- A670-deel 1,
- A646-deel 1
- A508-deel 1.

Hierom dient de ligging van de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour en de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen te worden bepaald. De overige buisleidingen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Borne zijn, hoewel ze zijn opgenomen in de Carola-berekening in bijlage 1, in deze rapportage buiten beschouwing gelaten.

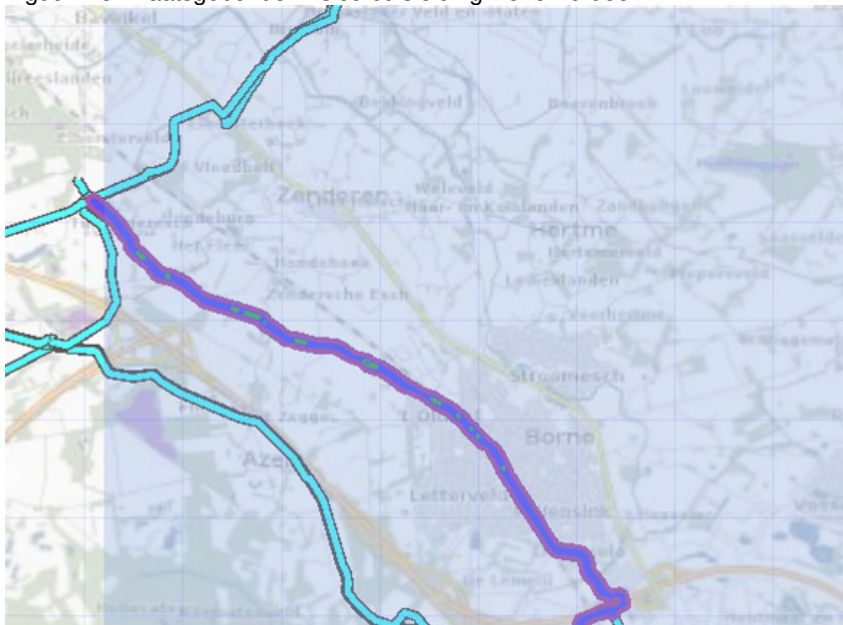
2.4 Bepalen plaatsgebonden risico

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 2.7 is de plaatsgebonden risico-contour van buisleidingen weergegeven voor zover gelegen binnen het plangebied buitengebied Borne.

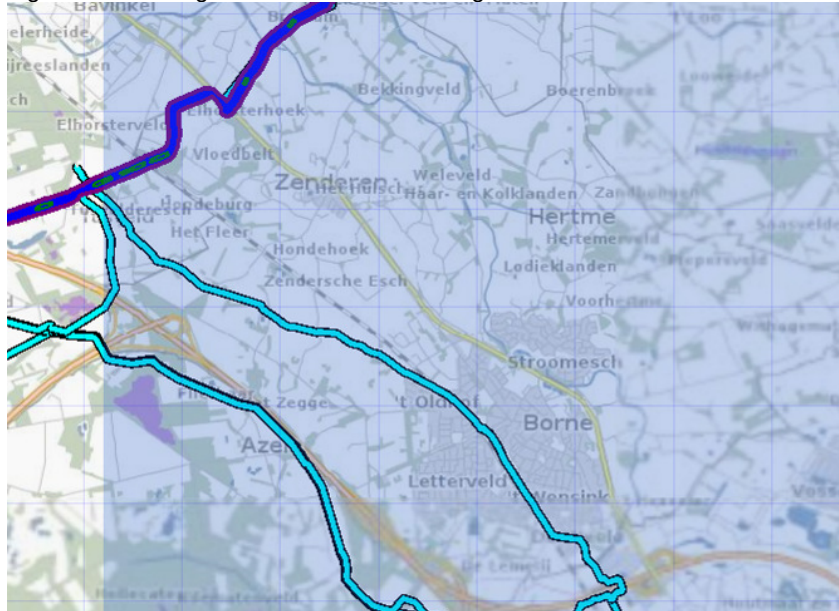
Figuur 2.2: Plaatsgebonden risico buisleiding A508-deel 1



Figuur 2.3: Plaatsgebonden risico buisleiding N528-70-deel 1



Figuur 2.4: Plaatsgebonden risico buisleiding N531-30-deel 1

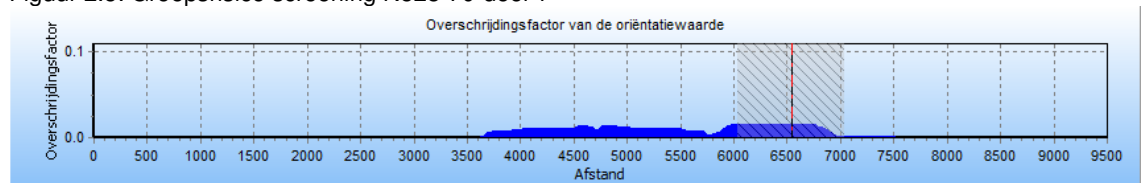


2.5 Berekening hoogte groepsrisico

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 gemeente Borne aangeleverde populatiegegevens.

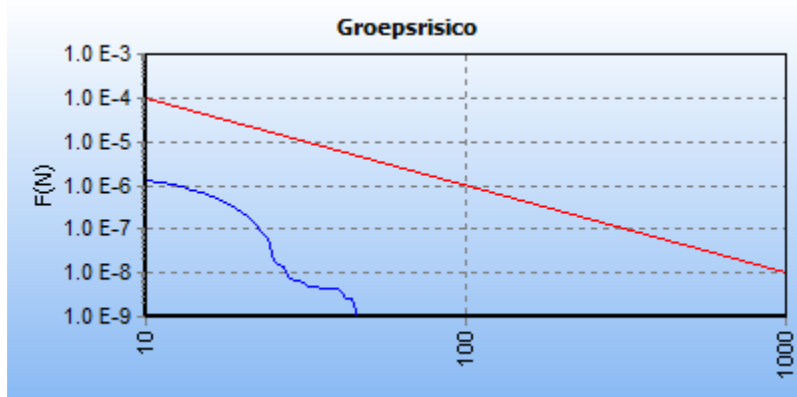
In figuur 2.5 is de groepsrisico screening voor buisleiding N528-70-deel 1 opgenomen. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.016 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 6040.00 en stationing 7040.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve weergegeven in figuur 2.6. 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 2.5: Groepsrisico screening N528-70-deel 1



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van 9.43E-007.

Figuur 2.6: fN-curve hoogte groepsrisico buisleiding N528-70-deel 1



3 Samenvatting en conclusie

In opdracht van de gemeente Borne 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 Borne in de gemeente Borne. De verouderde bestemmingeplannen 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 Borne is sprake van meerdere plaatsgebonden risicocontouren (10^{-6}). Binnen deze contour geldt dat geen kwetsbare objecten zijn toegestaan.

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 N528-70-deel 1 sprake is van een groepsrisico. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé bevindt zich echter buiten het plangebied. Ook het overige deel van het traject waar sprake is van een groepsrisico (kilometrering 3700-7000, zie figuur 2.5) valt buiten het plangebied.

Ter plaatse van het plangebied buitengebied Borne is derhalve geen sprake van een groepsrisico binnen het invloedsgebied van de aanwezige buisleidingen. Het bevoegd gezag is niet verplicht tot het verantwoorden van het groepsrisico.

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

WINDMILL

MILIEU | MANAGEMENT | ADVIES



ing. B.H.P. Deckers-Simon

I. BIJLAGE

Rapportage CAROLA buitengebied Borne

Kwantitatieve Risicoanalyse
EV buisleidingen bestemmingsplan Borne
18-7-2014

Door:
Bianca

Inhoud

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 293_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-528-70-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-528-91-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-531-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-531-33-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-531-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-557-49-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4 Groepsrisico screening	27
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	30

4.5	Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	31
4.6	Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	32
4.7	Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	33
4.8	Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	34
4.9	Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-528-70-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	35
4.10	Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-528-91-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	36
4.11	Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-531-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	37
4.12	Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	38
4.13	Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-531-33-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	39
4.14	Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-531-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	40
4.15	Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-557-49-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	41
5	FN curves.....	43
5.1	Figuur 5.1 FN curve voor 293_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 350.00 en stationing 1350.00.....	43
5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 293_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 770.00 en stationing 1770.00.....	43
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 293_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 770.00 en stationing 1770.00.....	44
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 293_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	44
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 293_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 770.00 en stationing 1770.00.....	44
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 293_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	45
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 293_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	45
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 293_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 6040.00 en stationing 7040.00	45
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor 293_leiding-N-528-70-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	46
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor 293_leiding-N-528-91-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	46
5.11	Figuur 5.11 FN curve voor 293_leiding-N-531-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	46
5.12	Figuur 5.12 FN curve voor 293_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00.....	47
5.13	Figuur 5.13 FN curve voor 293_leiding-N-531-33-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00.....	47

5.14	Figuur 5.14 FN curve voor 293_leiding-N-531-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 250.00	47
5.15	Figuur 5.15 FN curve voor 293_leiding-N-557-49-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	48
6	Referenties.....	49

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
• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		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
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 ⁻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 18-07-2014.

Dit project is opgeslagen onder de naam J:\Gezamenlijke documenten\1. Lopende opdrachten\2014.035 SAB EV Plan MERBorne\4. Project informatie\EV buisleiding\EV buisleidingen Borne.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 17-07-2014.

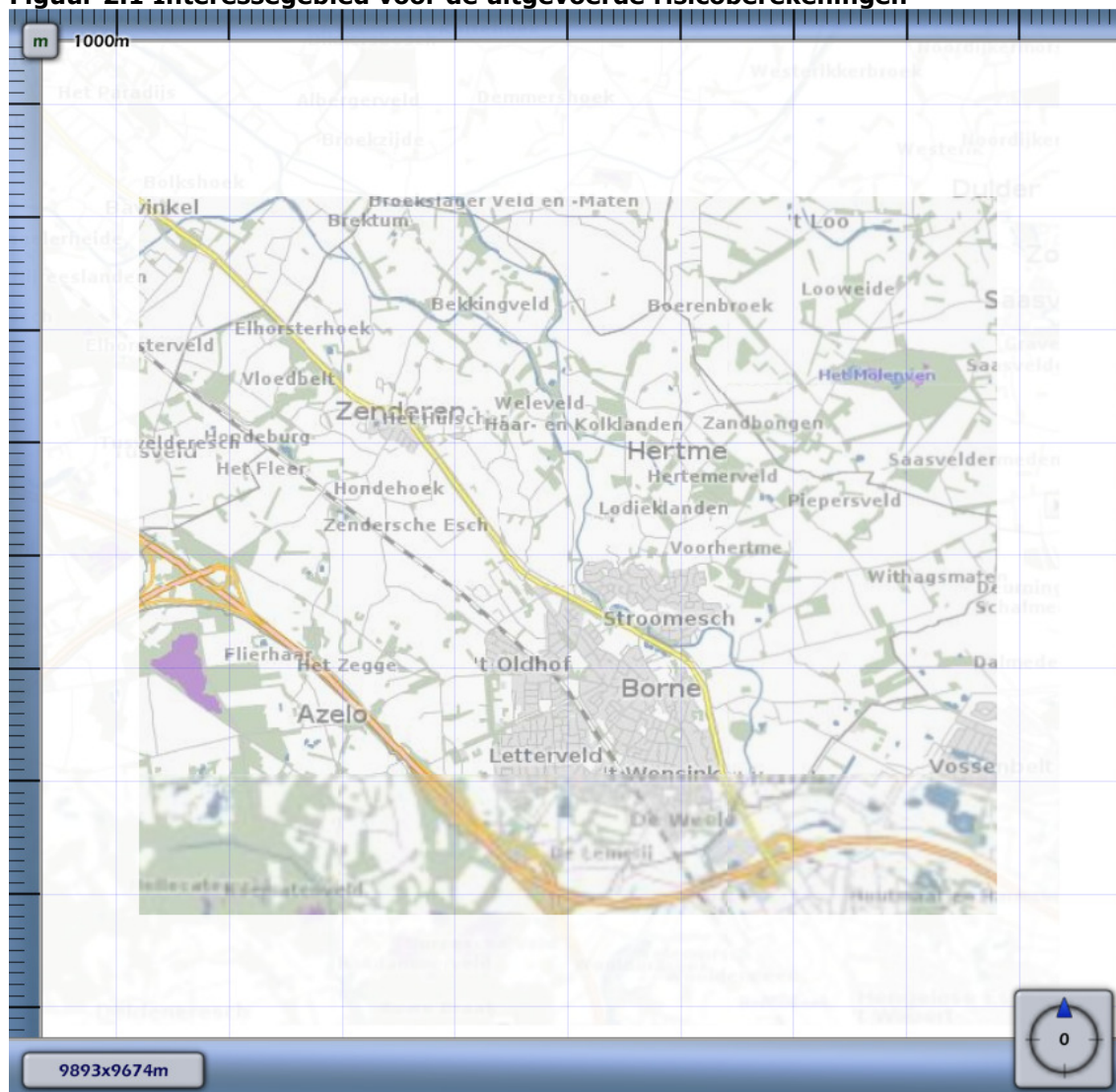
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

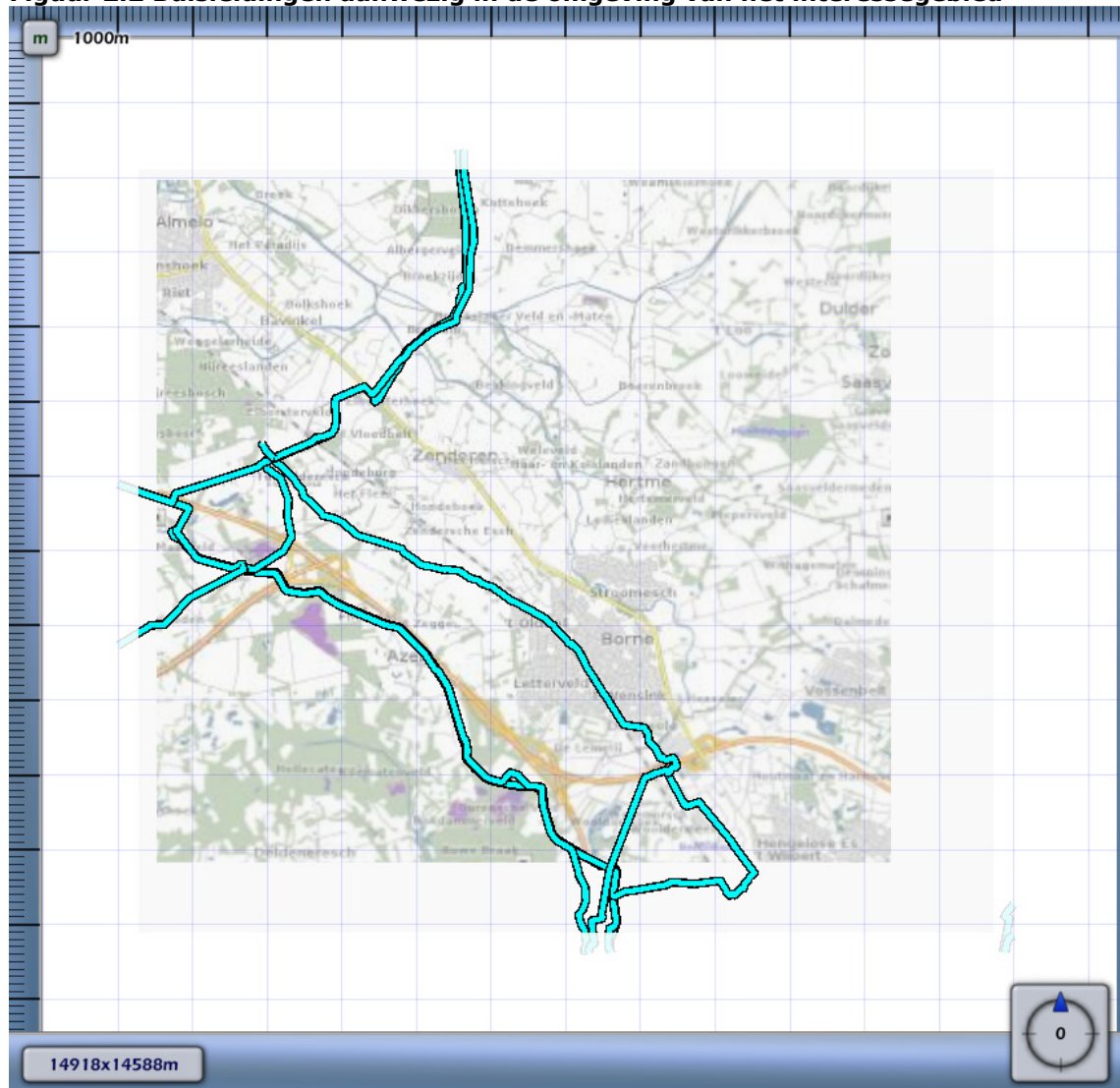
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-A-508-04-deel-1	323.80	66.20	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-A-508-deel-1	457.00	66.20	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-A-528-deel-1	457.00	66.20	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-A-646-deel-1	610.00	79.90	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-A-648-deel-1	914.00	79.90	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-A-670-deel-1	762.00	79.90	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-N-528-66-deel-1	168.30	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-N-528-70-deel-1	168.30	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-N-528-70-deel-2	168.30	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-N-528-91-deel-1	219.10	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-N-531-29-deel-1	323.90	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-N-531-30-deel-1	159.00	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-N-531-33-deel-1	323.80	40.00	18-07-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding-N-531-50-deel-1	168.30	40.00	18-07-2014



N.V. Nederlandse Gasunie	293_leiding- N-557-49- deel-1	219.10	40.00	18-07-2014
--------------------------------	-------------------------------------	--------	-------	------------

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:

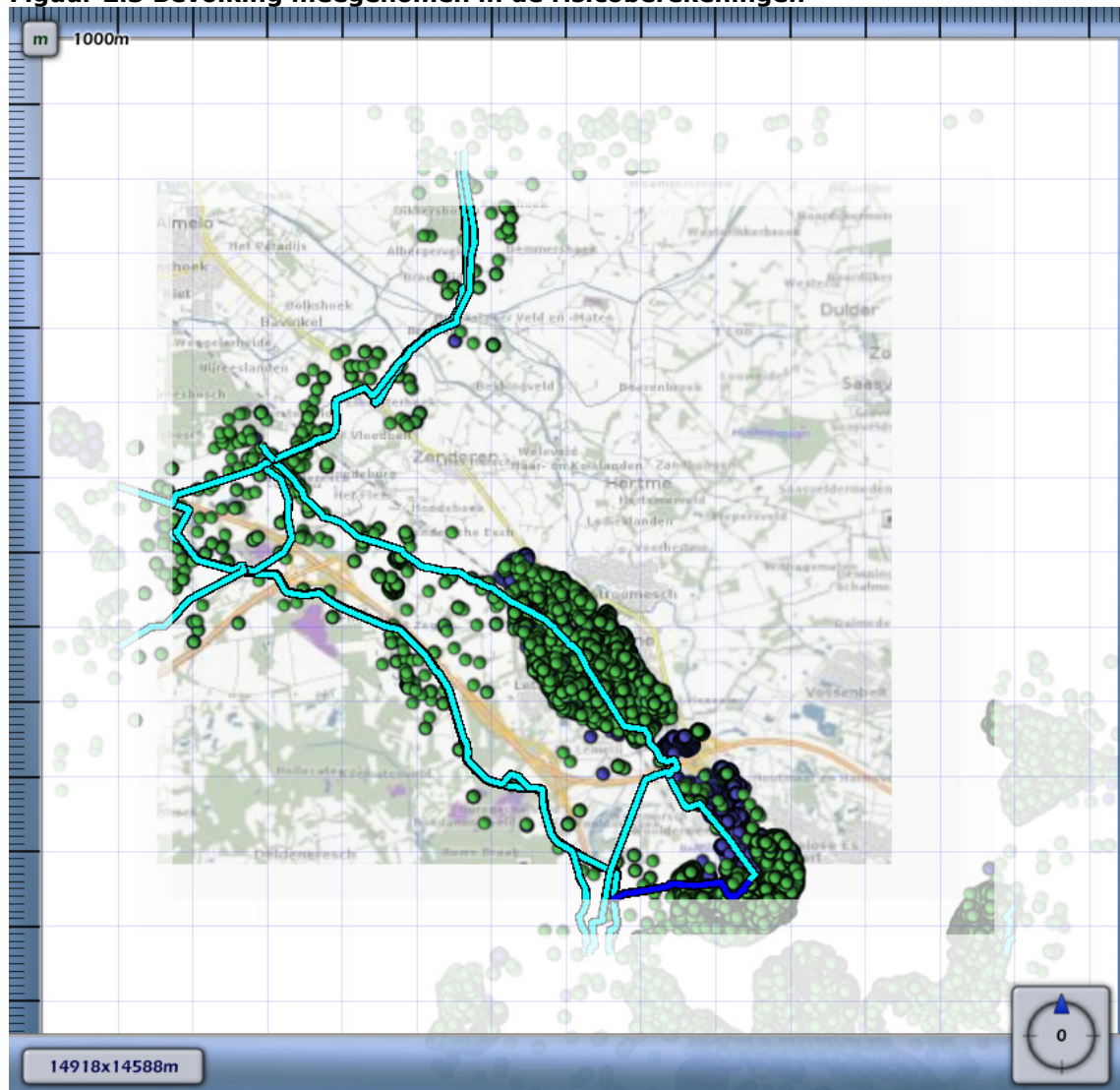
Leidingnaam	Mitigerende	Begin	Eind stationing
-------------	-------------	-------	-----------------

	maatregel	stationing	
--	-----------	------------	--

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
--	--	--	--	--	----------

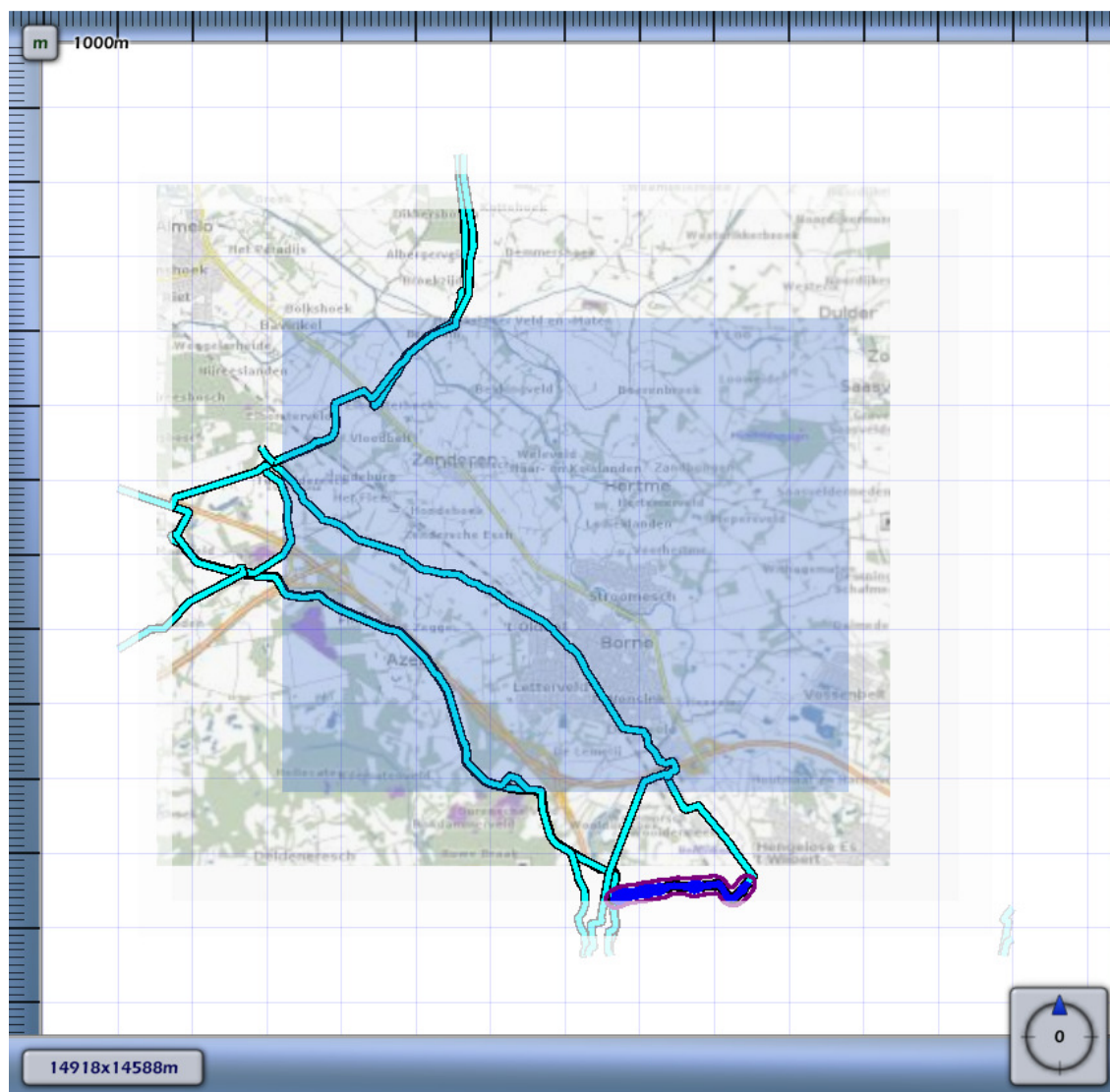
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\Borne\Borne\Blok_X15\PopulatieWonen.txt	Wonen	50739	
..\Borne\Borne\Blok_X15\PopulatieWerken.txt	Werken	26406	
..\Borne\Borne\Blok_X15\PopulatieOnderwijs.txt	Werken	31601	
..\Borne\Borne\Blok_X15\PopulatieHotel.txt	Wonen	436	
..\Borne\Borne\Blok_X15\PopulatieContinu.txt	Wonen	2858	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

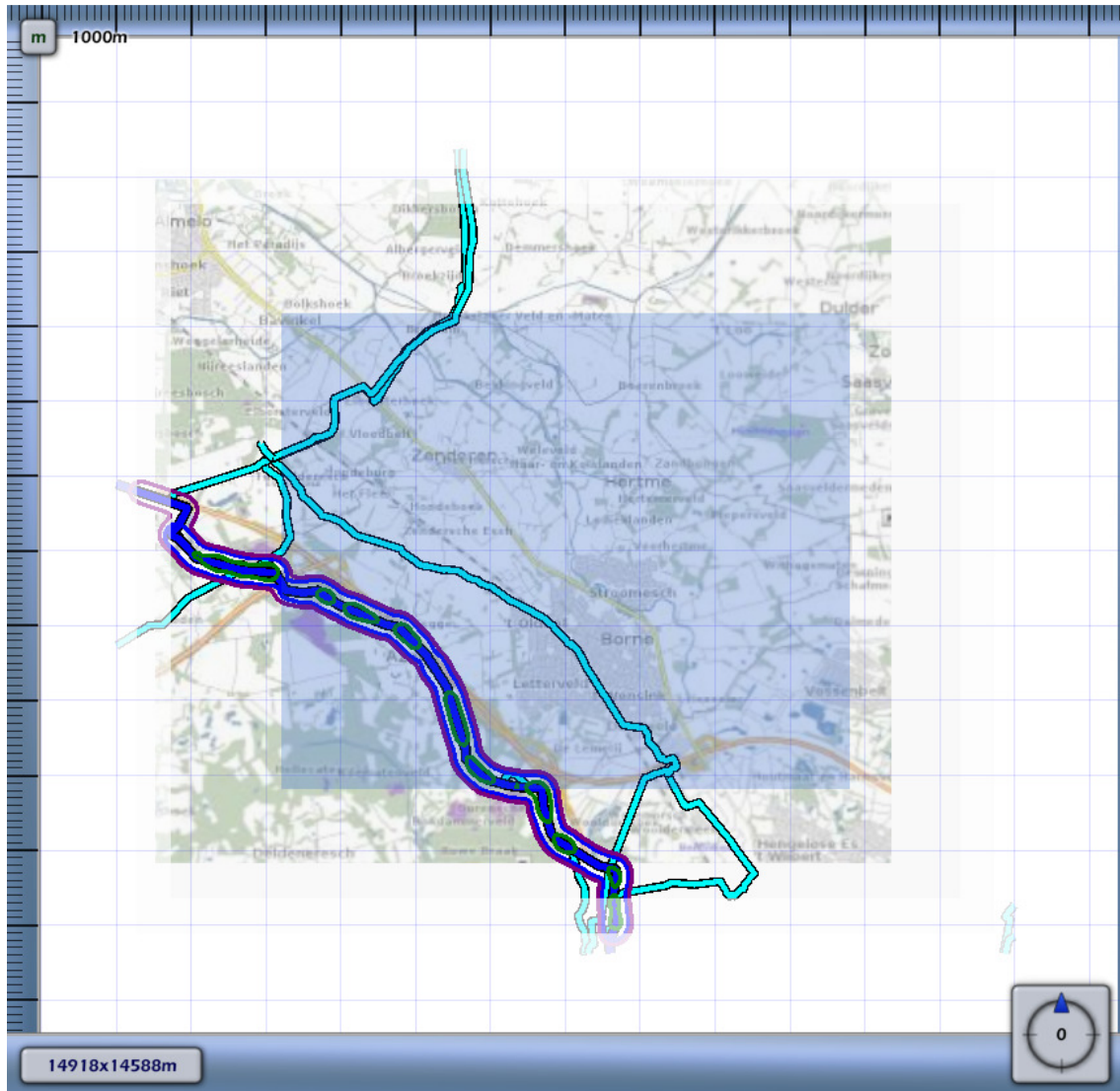
3 Plaatsgebonden risico

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.

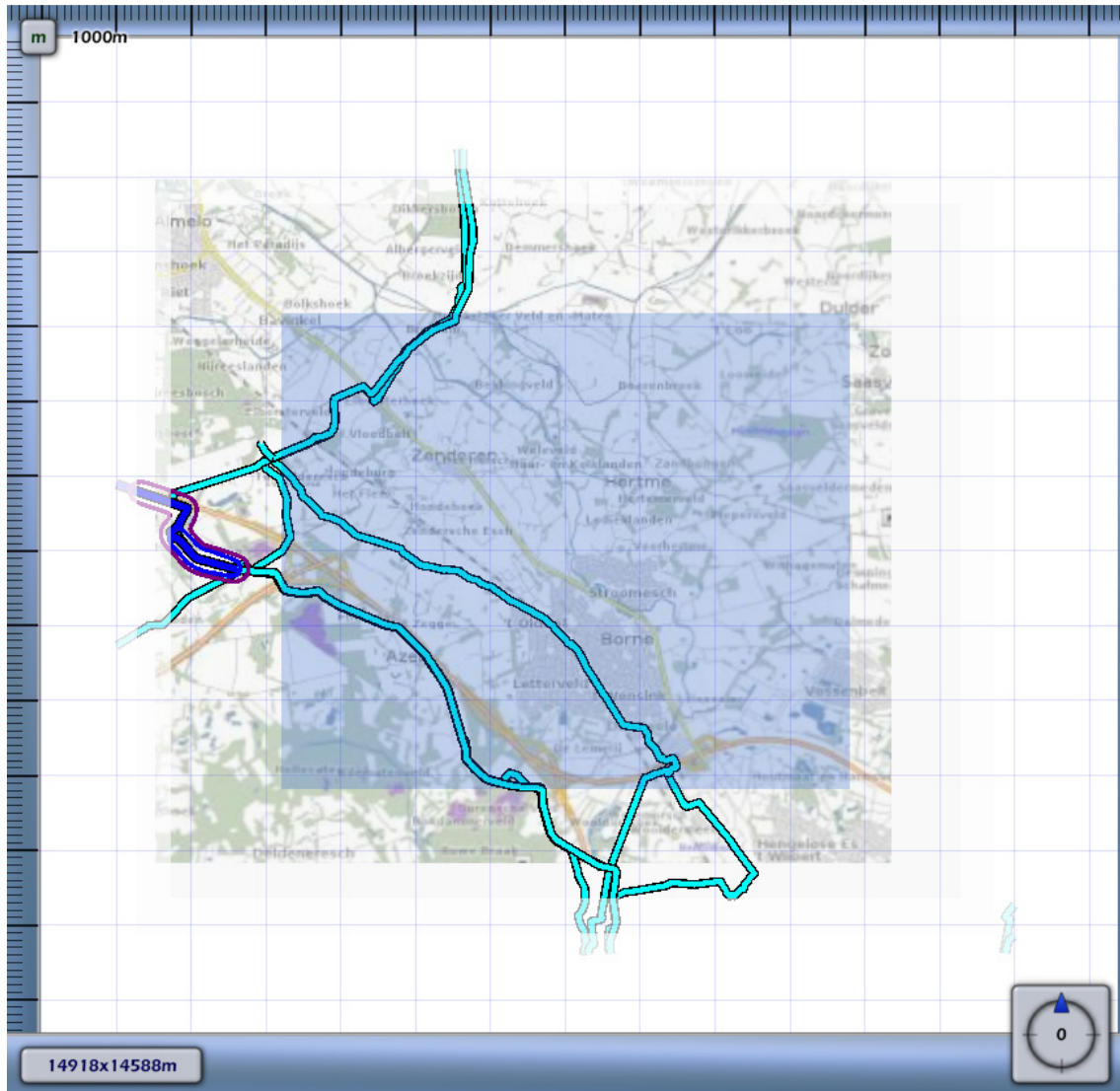
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



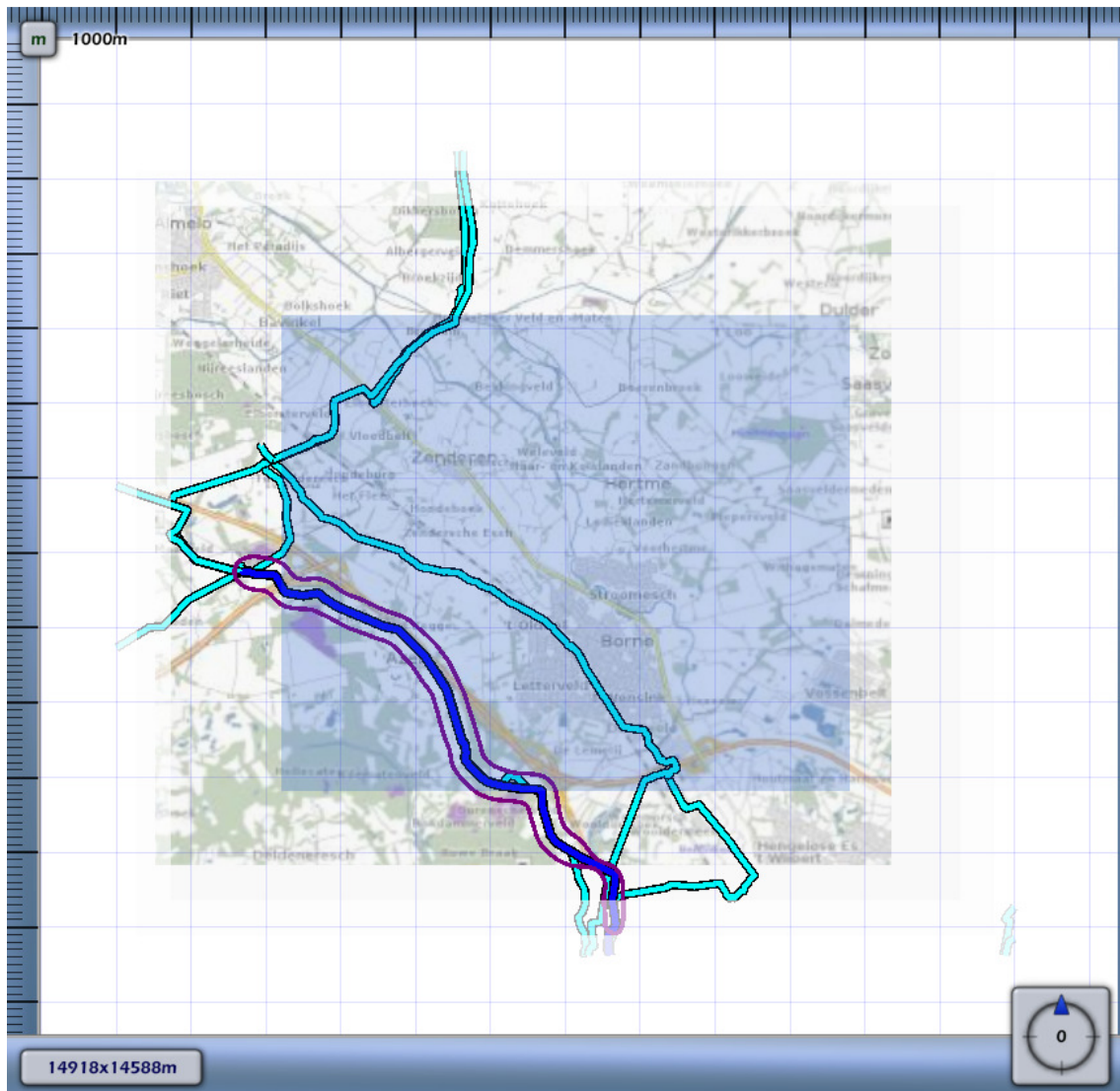
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



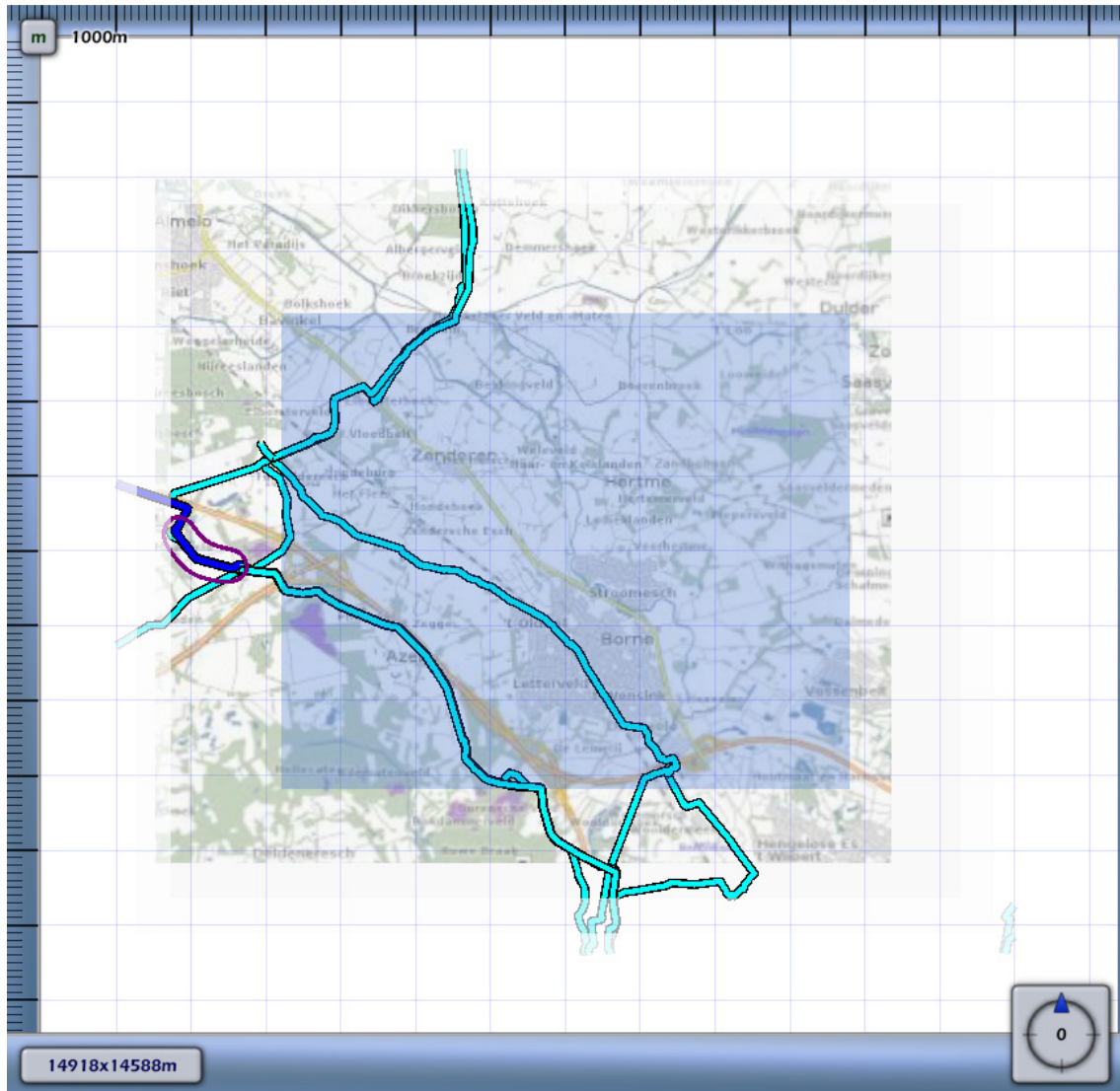
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



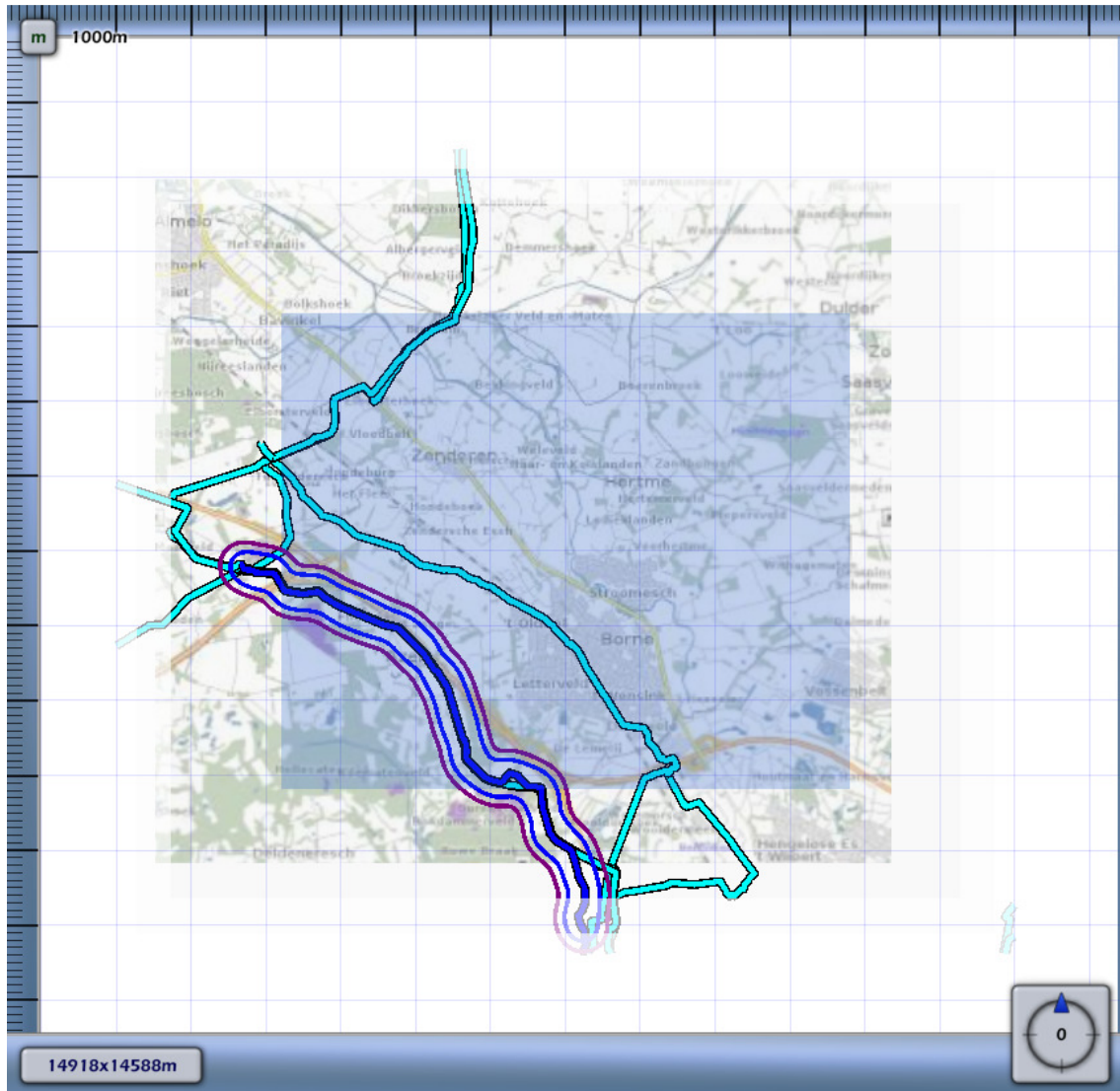
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



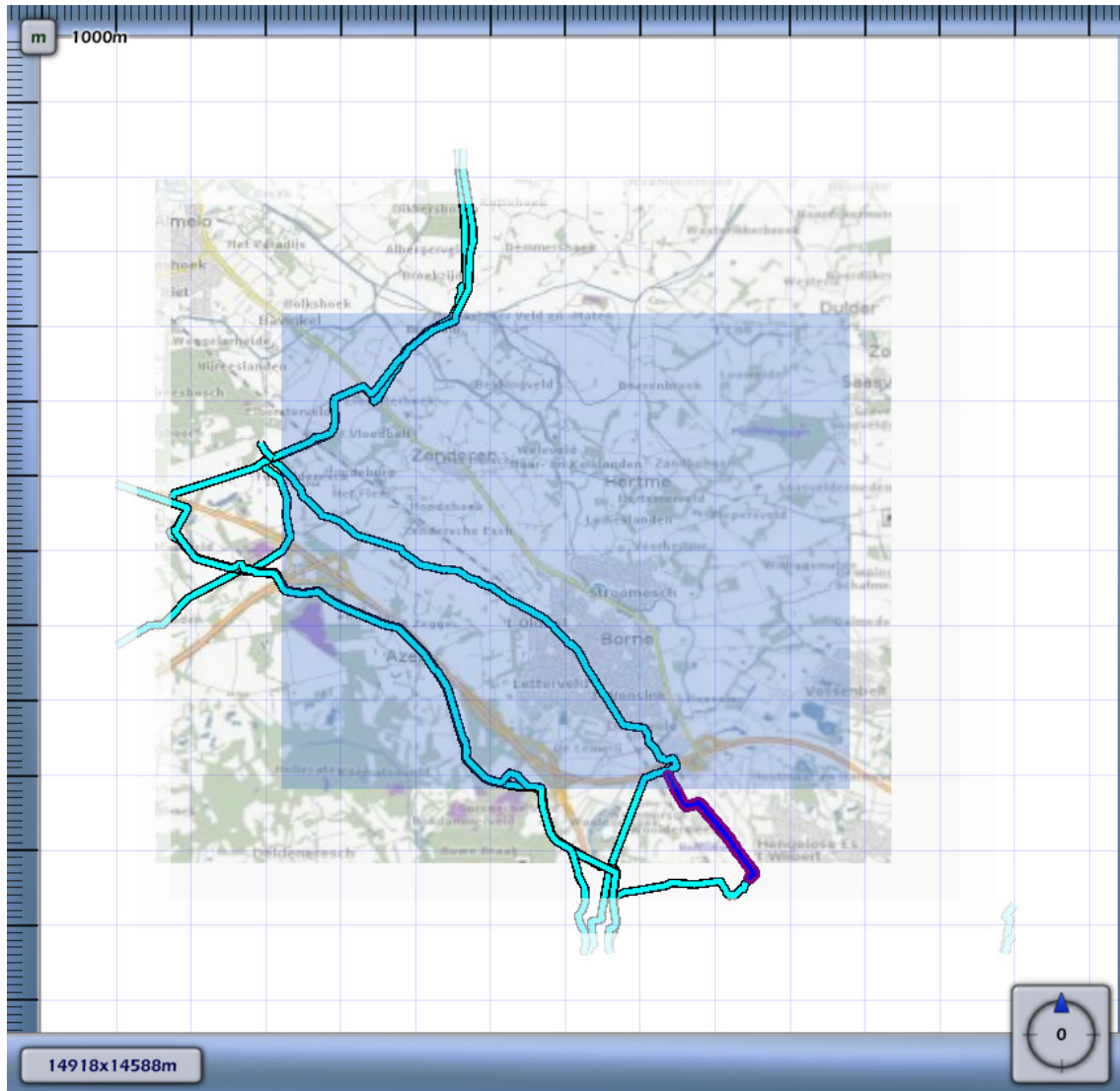
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



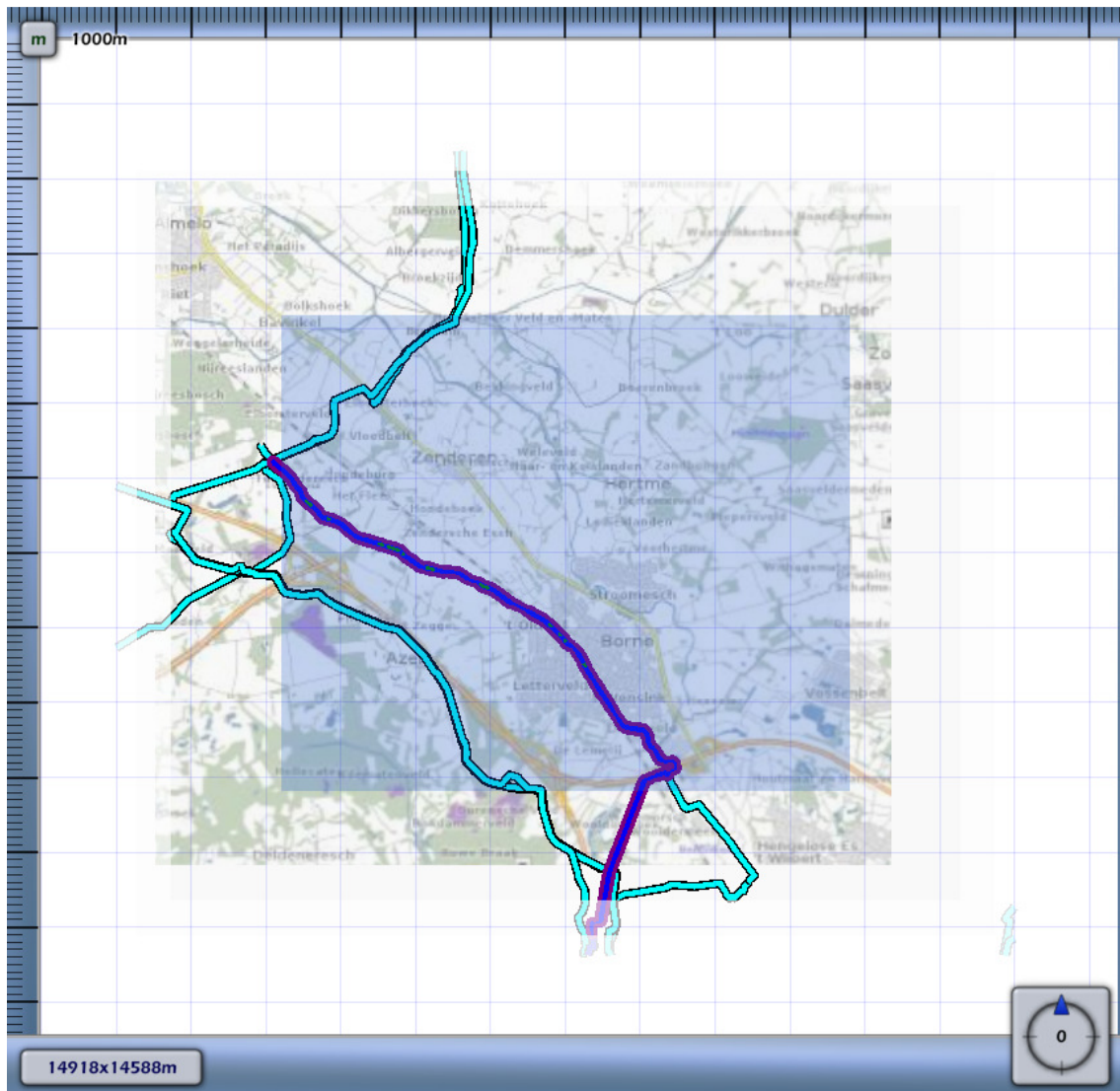
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



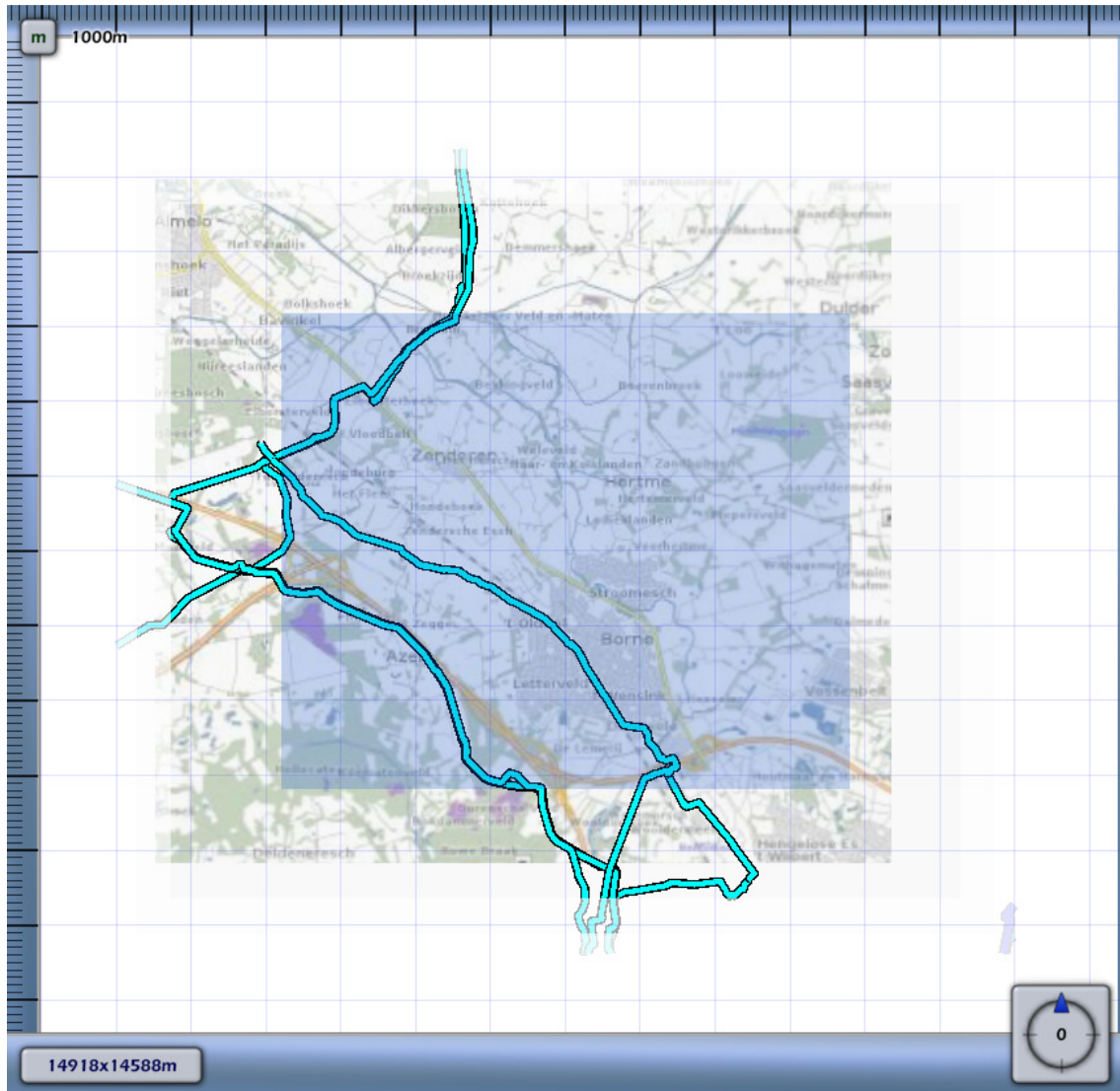
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



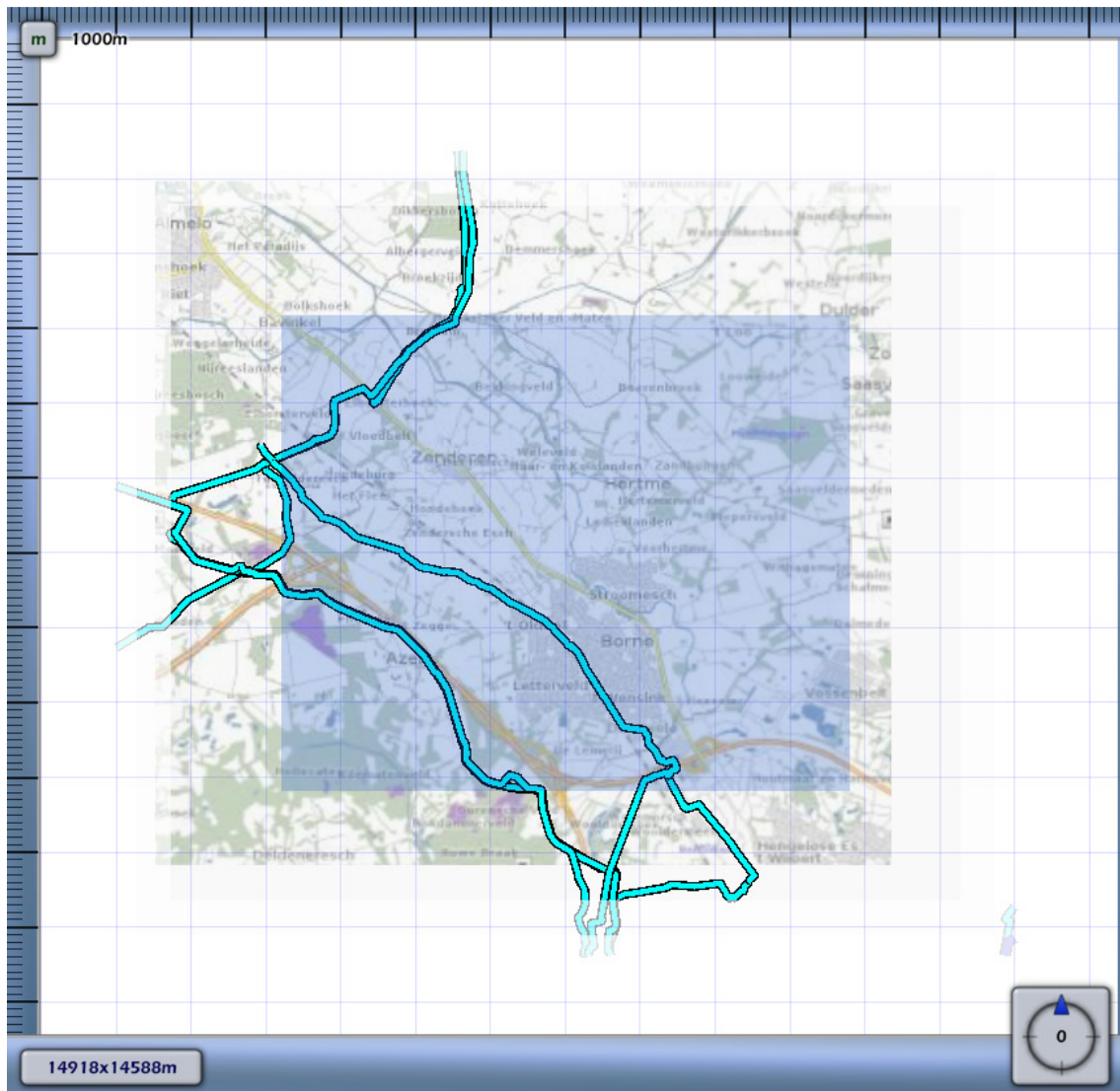
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



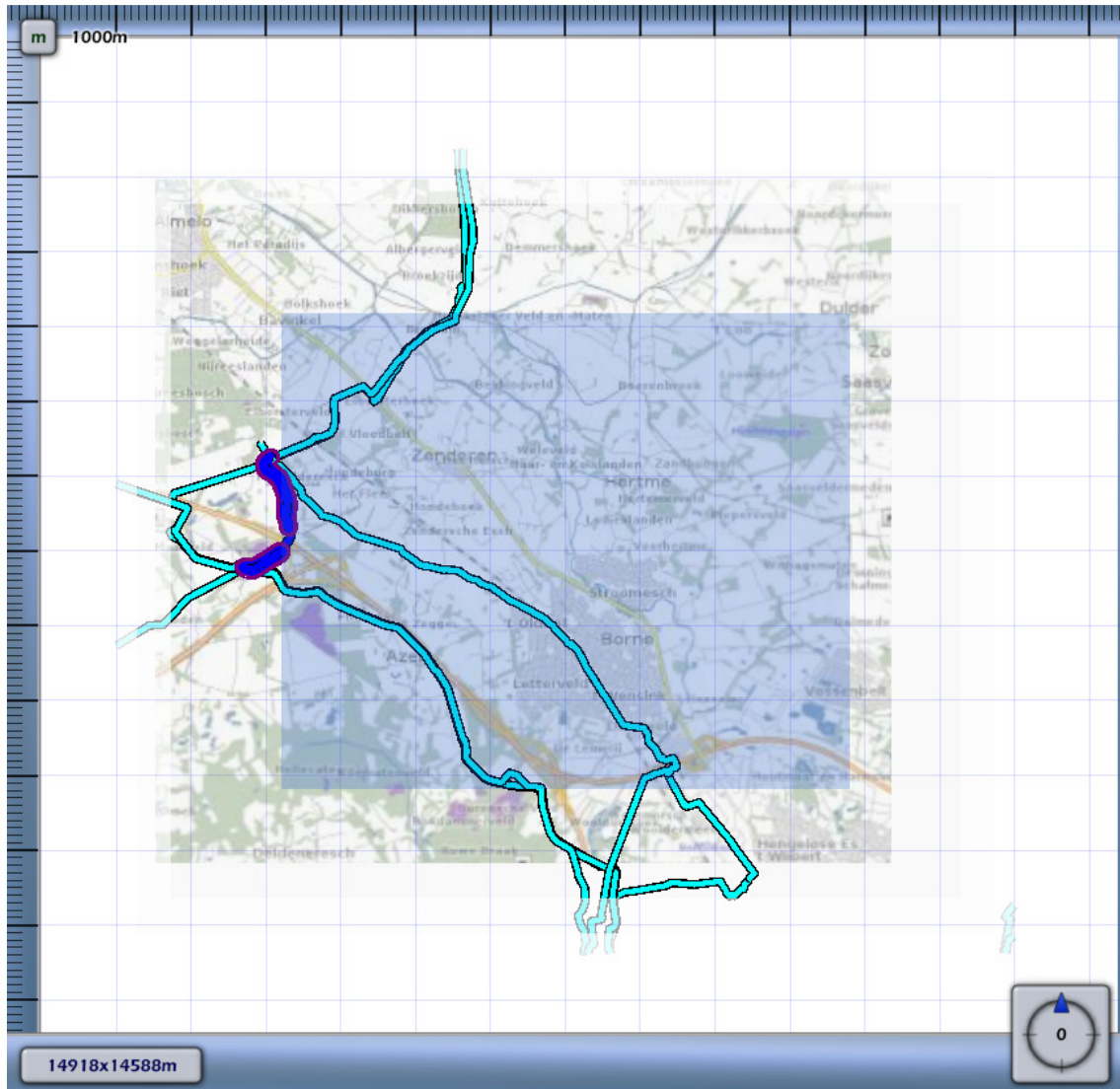
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-528-70-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



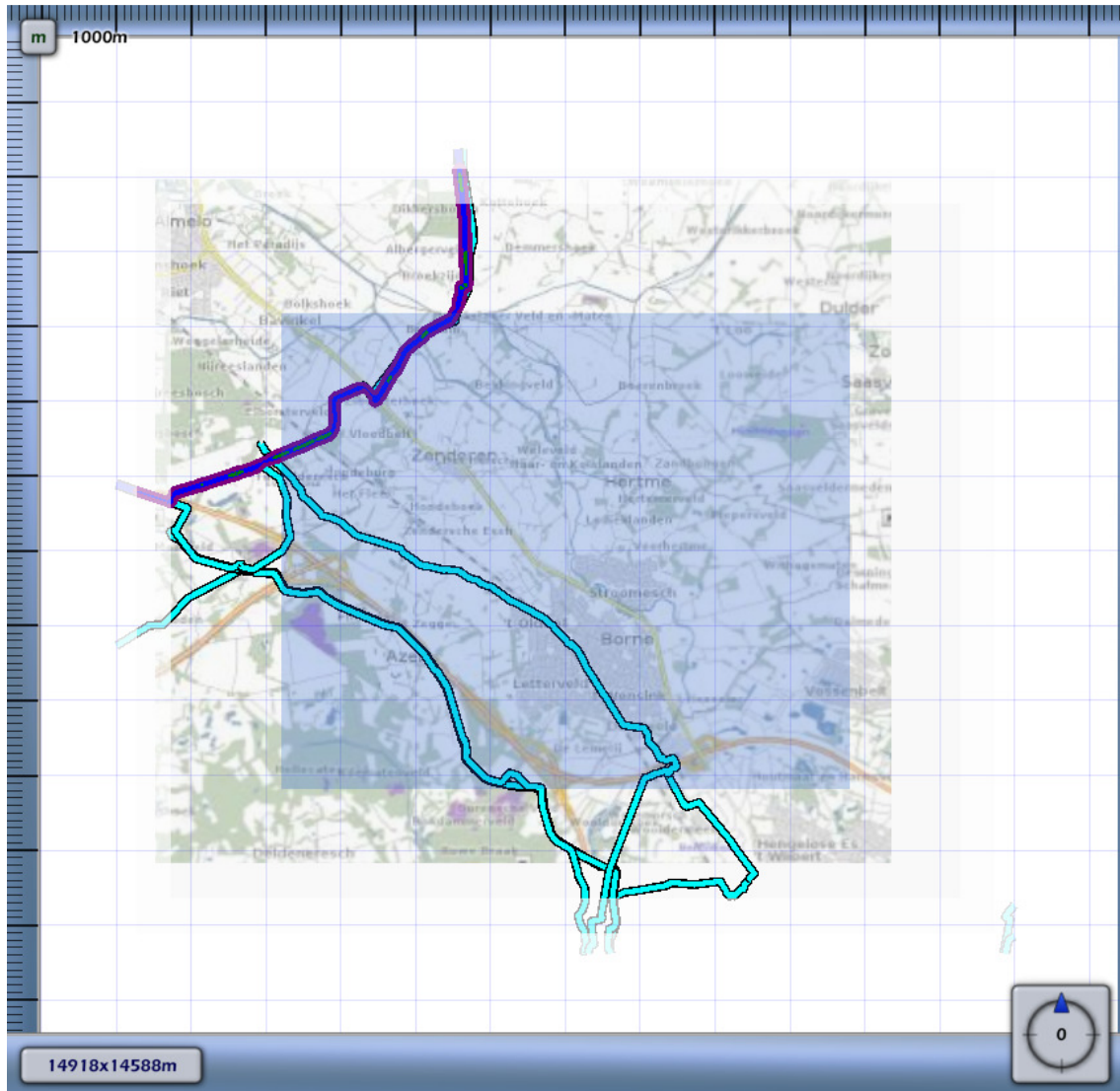
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-528-91-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



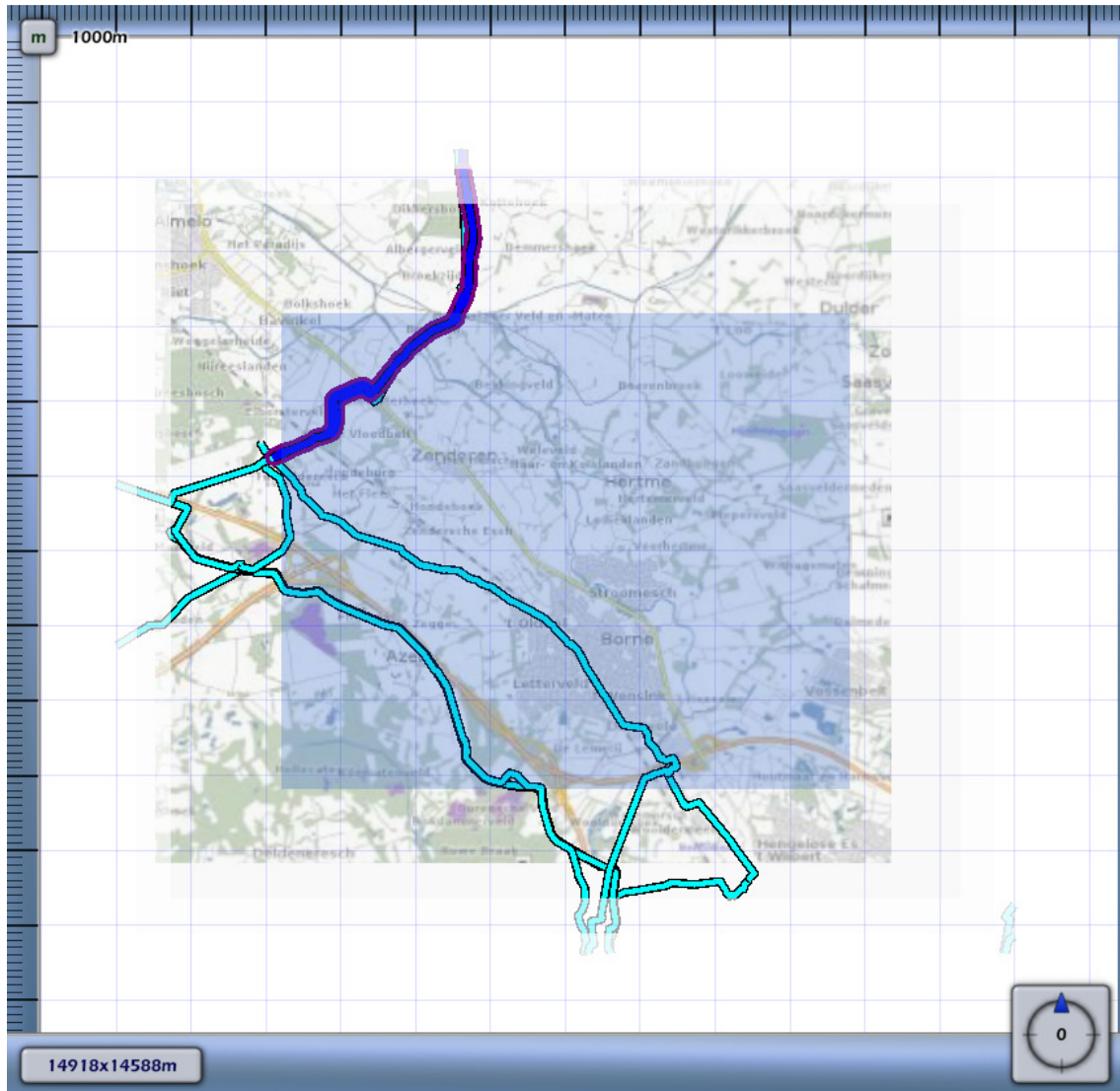
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-531-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



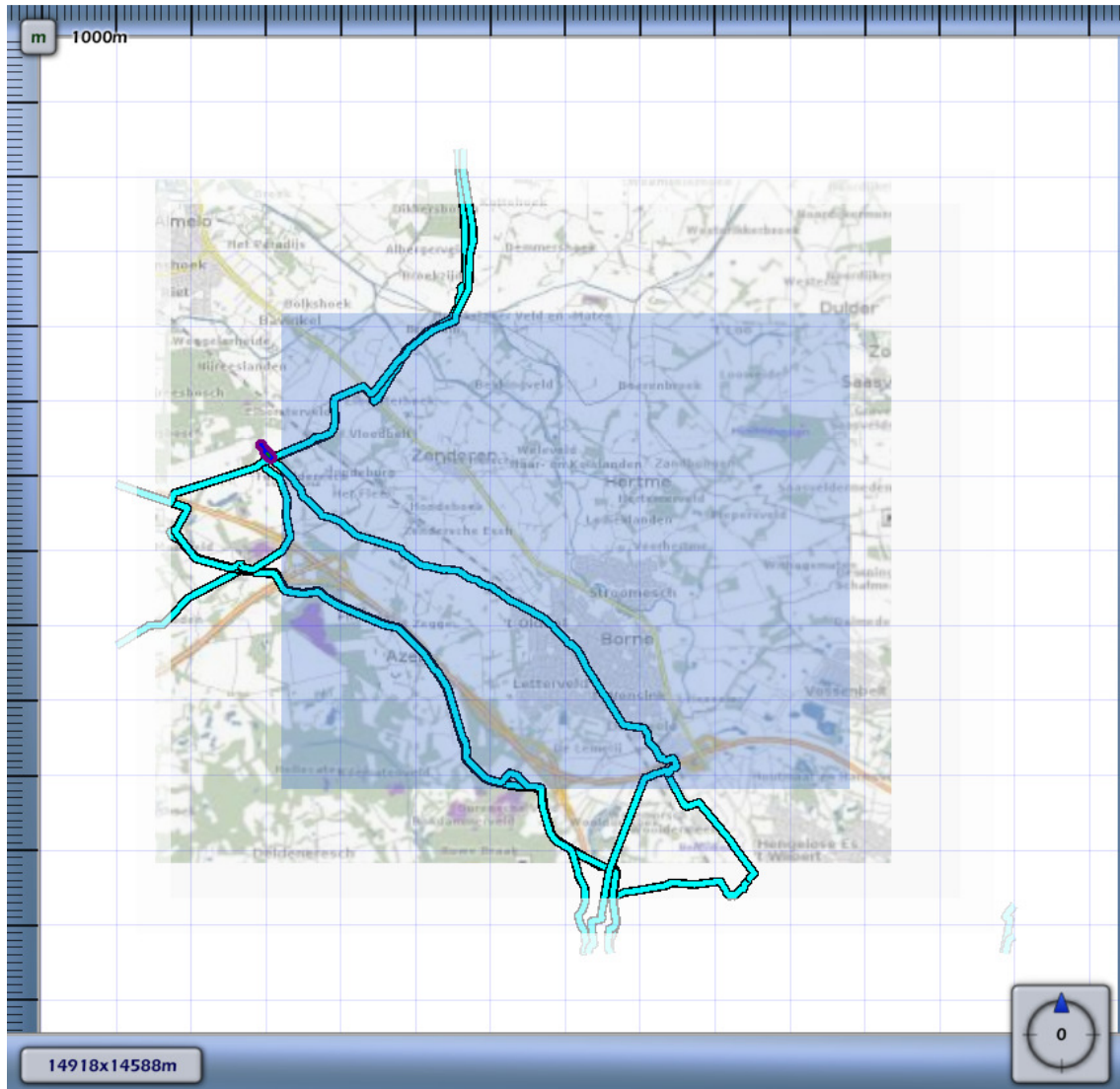
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



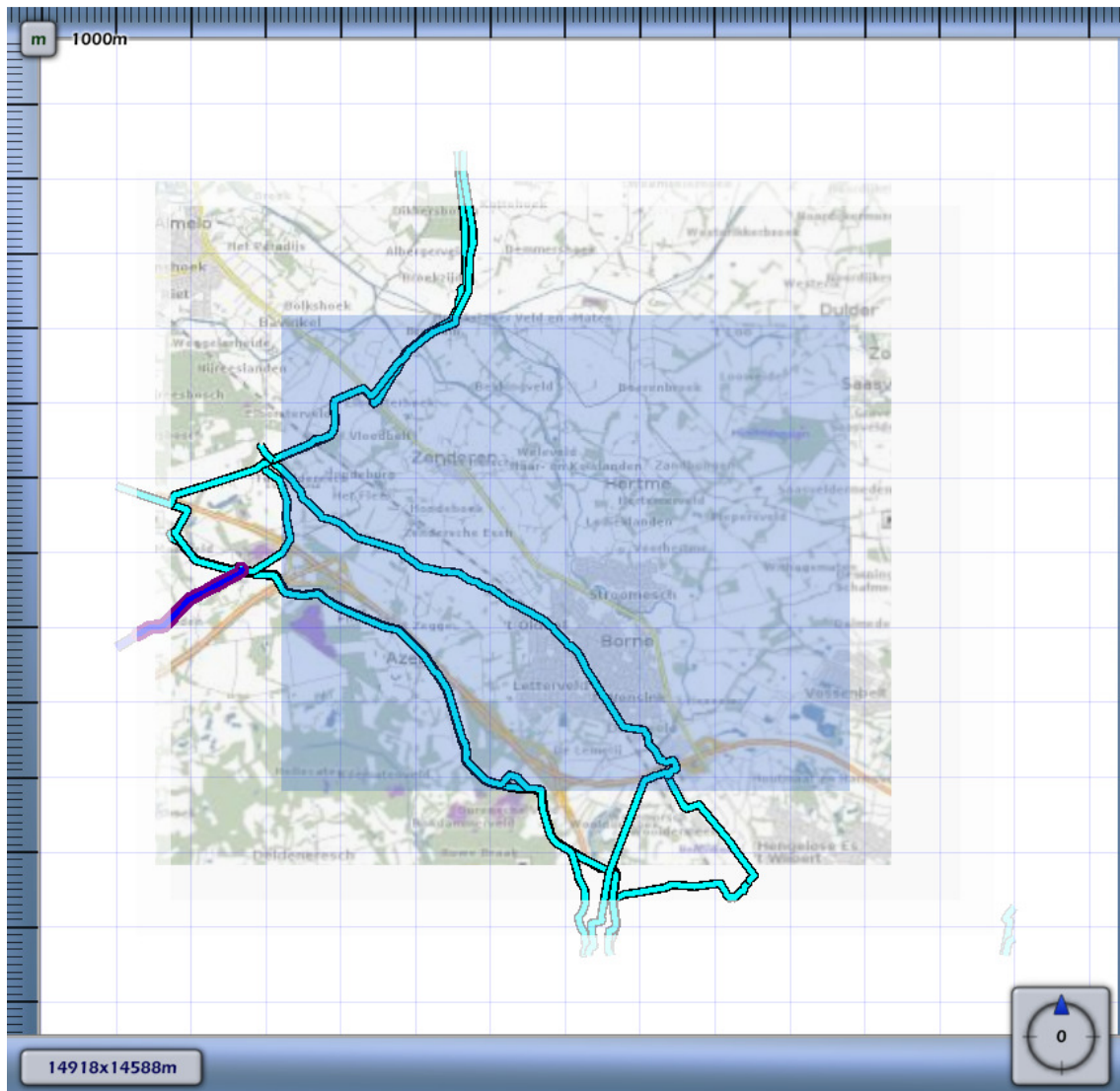
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-531-33-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-531-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 293_leiding-N-557-49-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



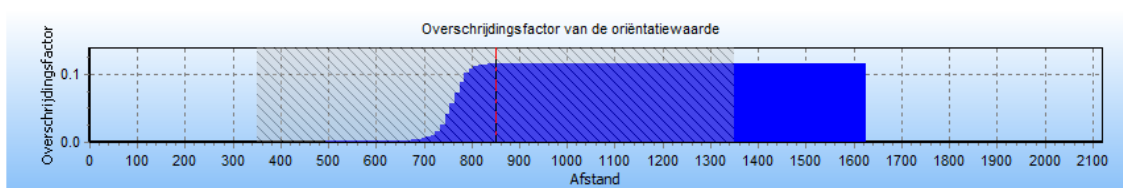
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

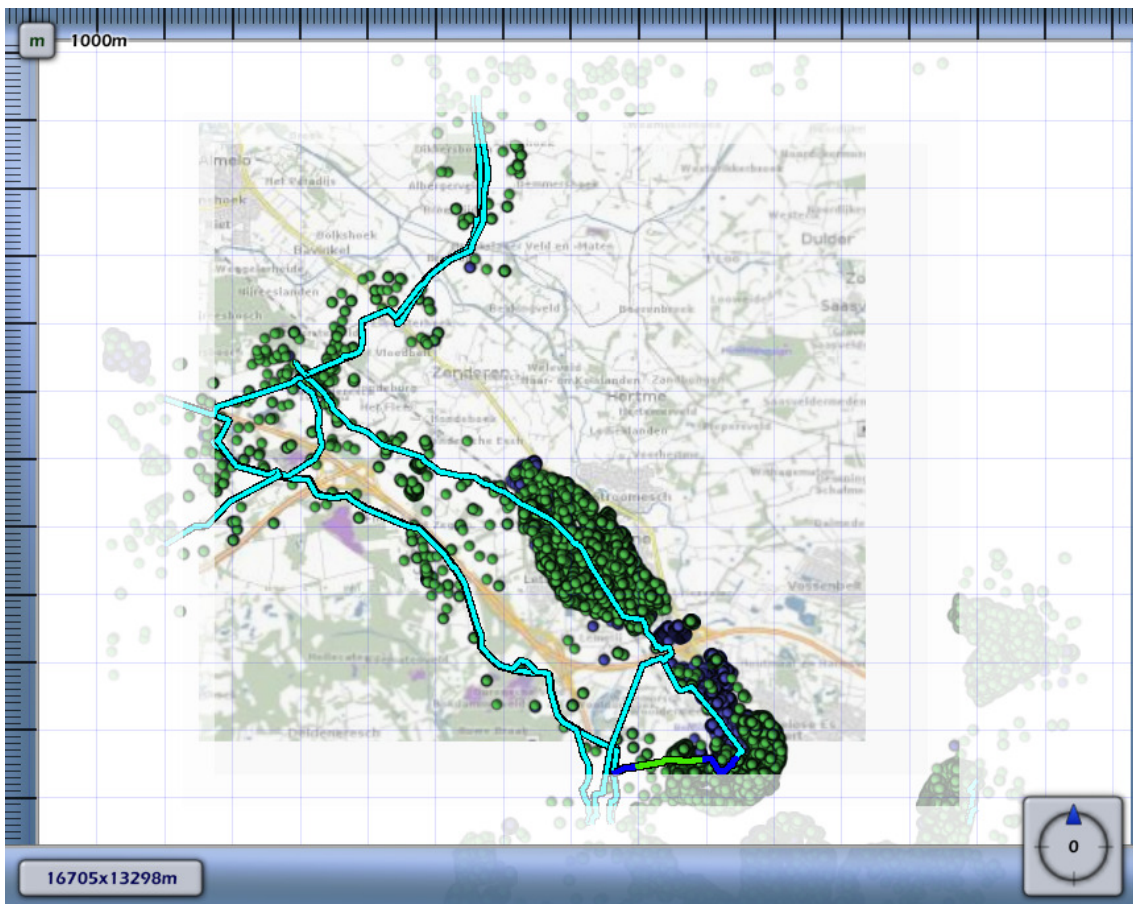
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



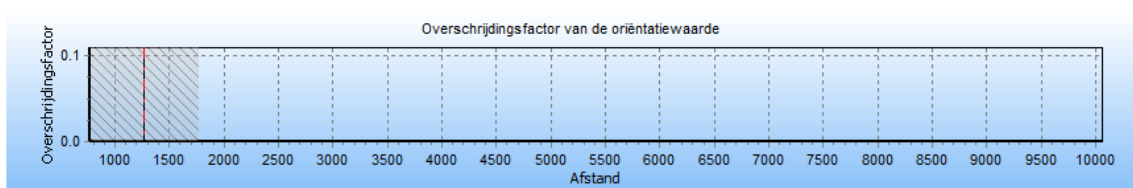
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 299 slachtoffers en een frequentie van $1.30E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.116 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 350.00 en stationing 1350.00. 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 293_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



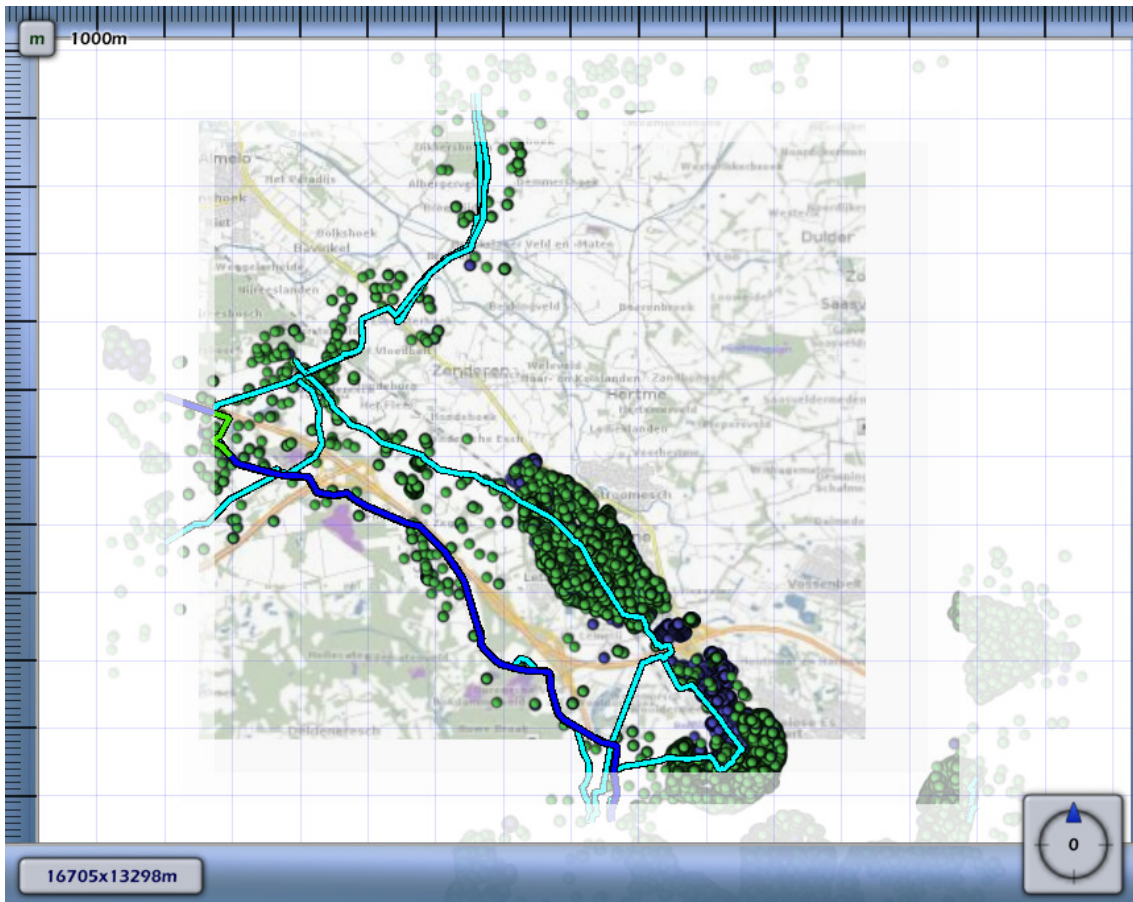
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



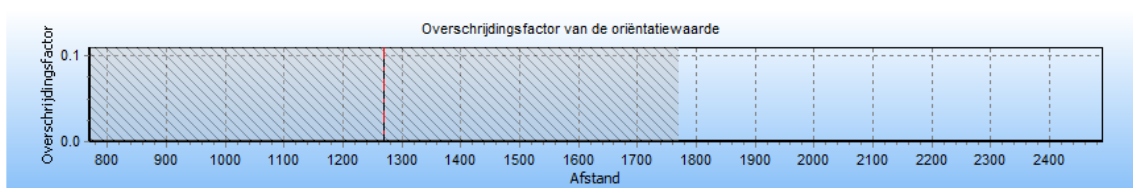
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 770.00 en stationing 1770.00. 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 293_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



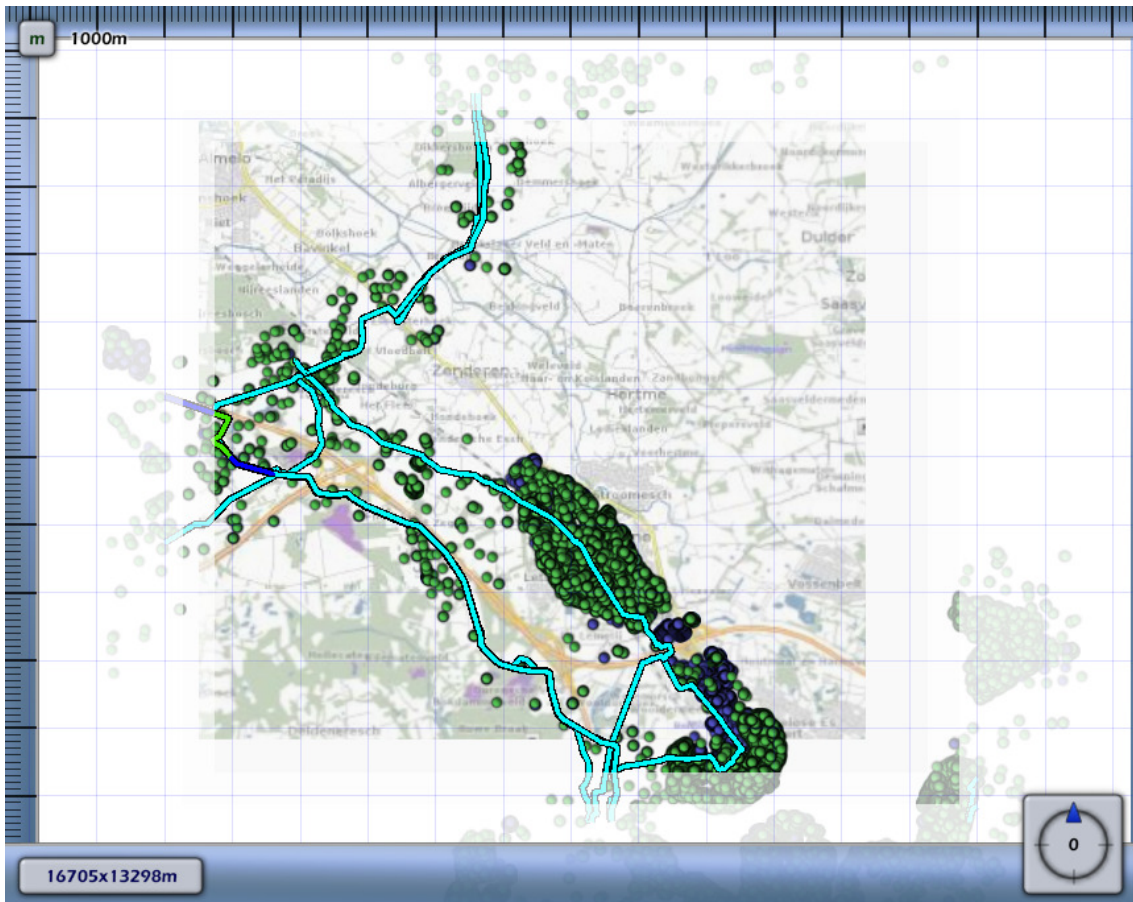
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



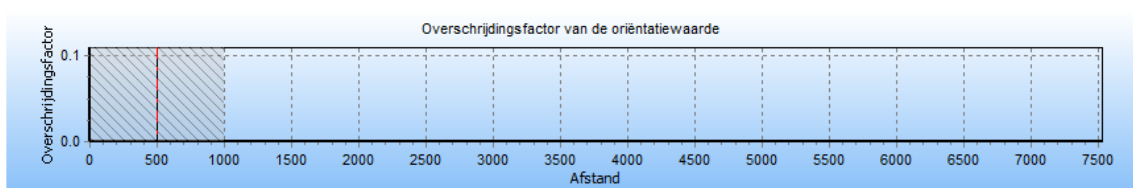
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 770.00 en stationing 1770.00. 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 293_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



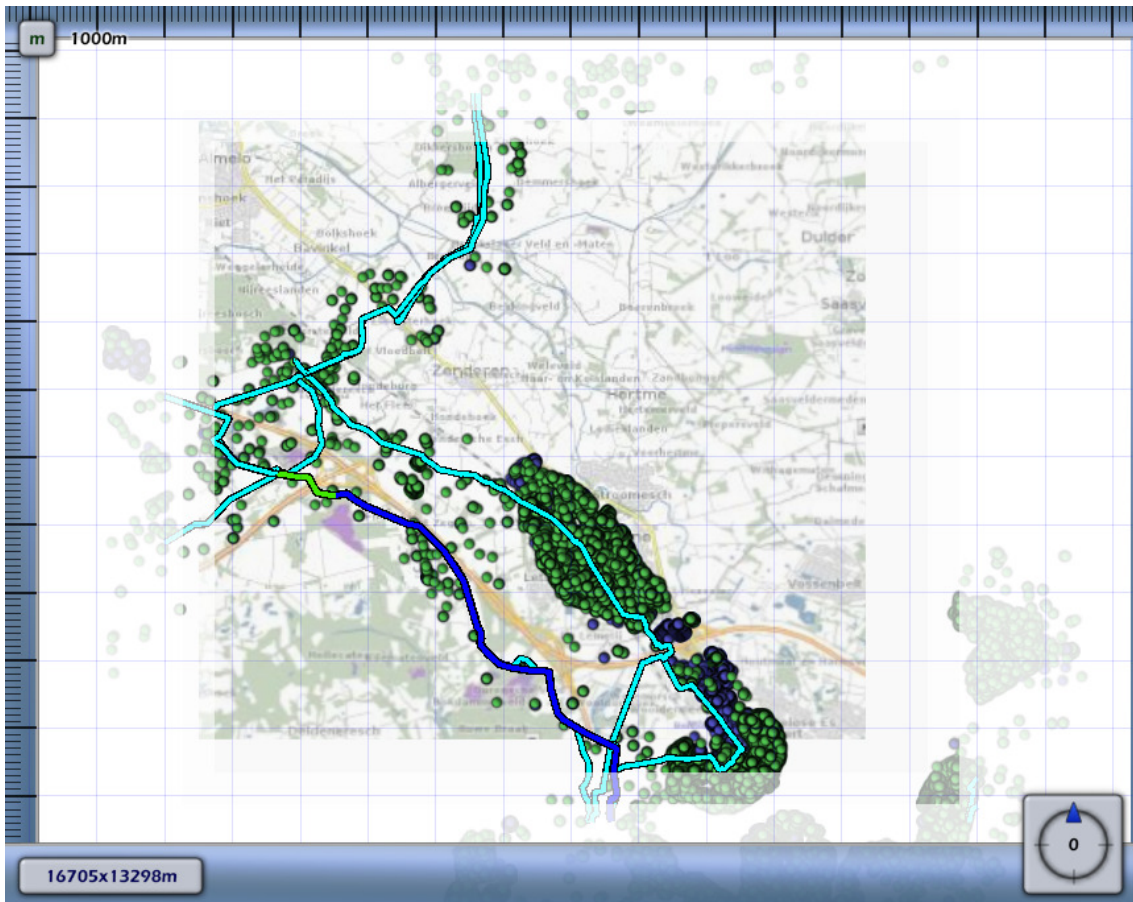
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



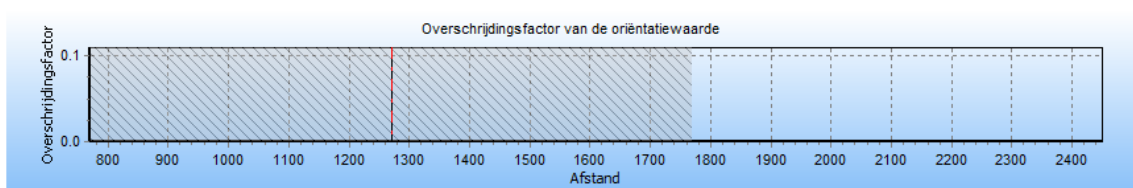
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 293_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



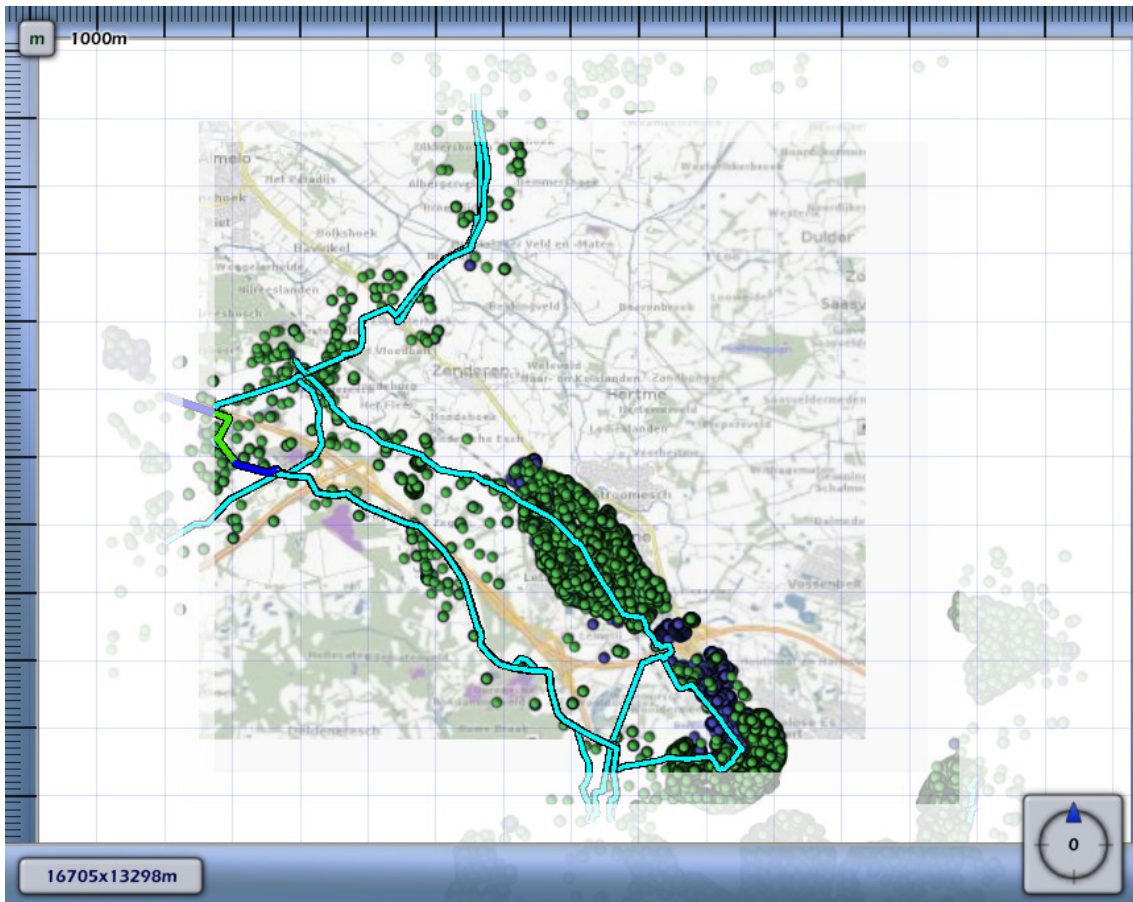
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



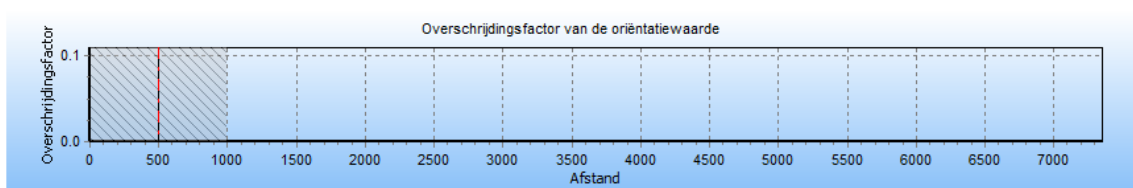
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 770.00 en stationing 1770.00. 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 293_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



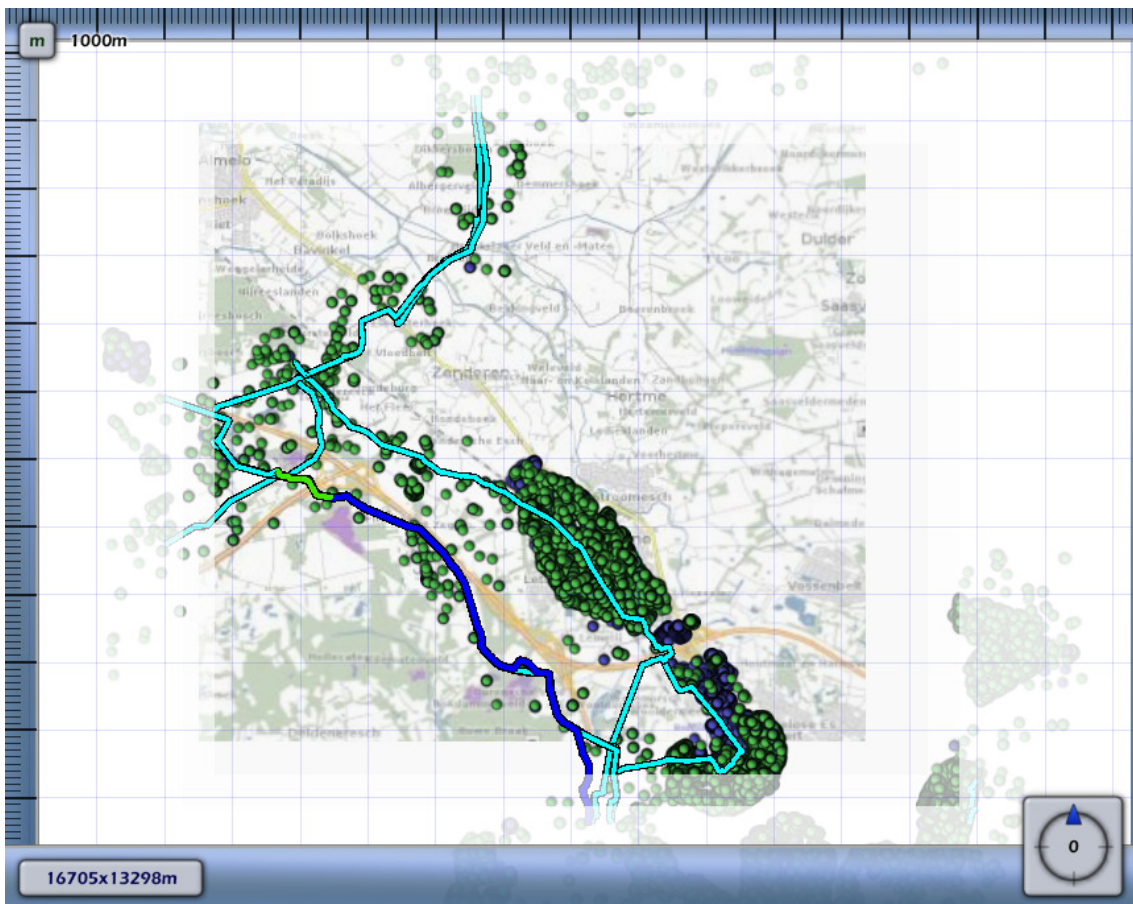
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 293_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



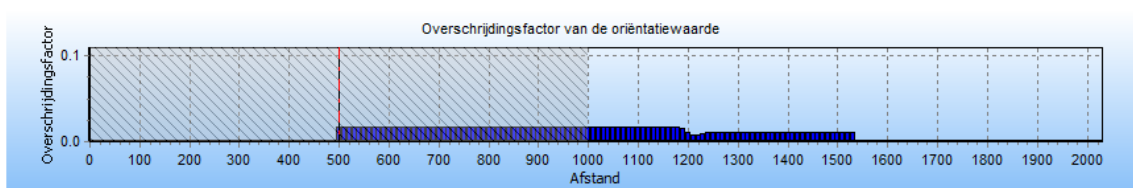
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 293_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



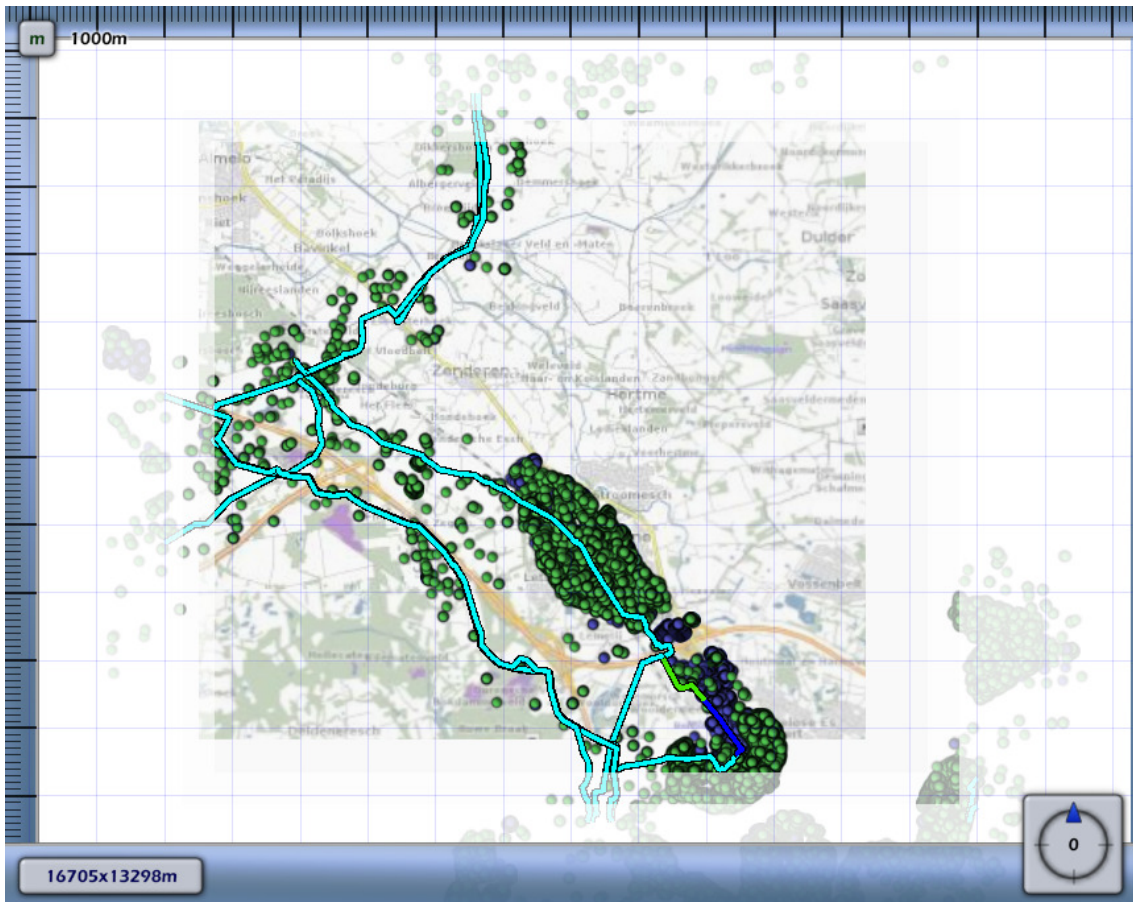
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



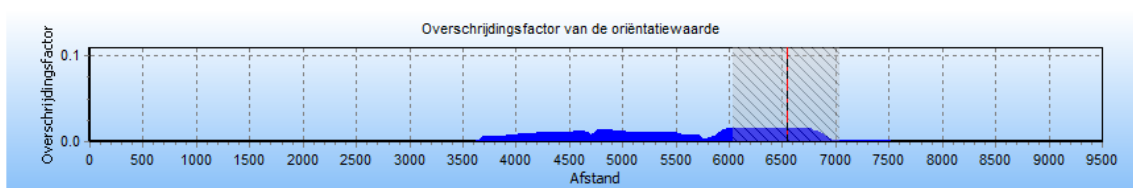
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 102 slachtoffers en een frequentie van $1.59E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.017 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 293_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



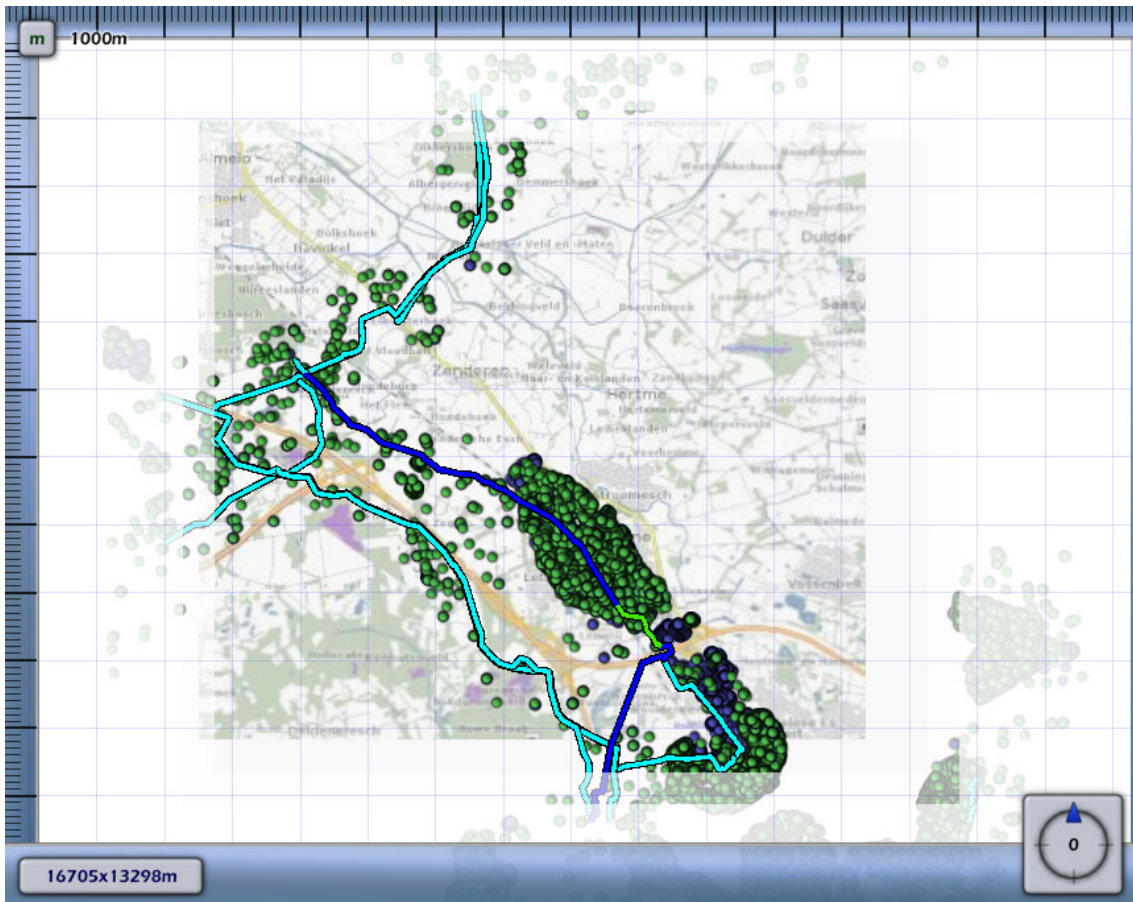
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



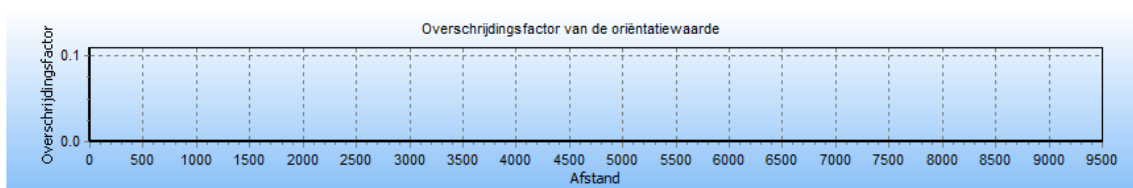
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $9.43E-007$.

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 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 293_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



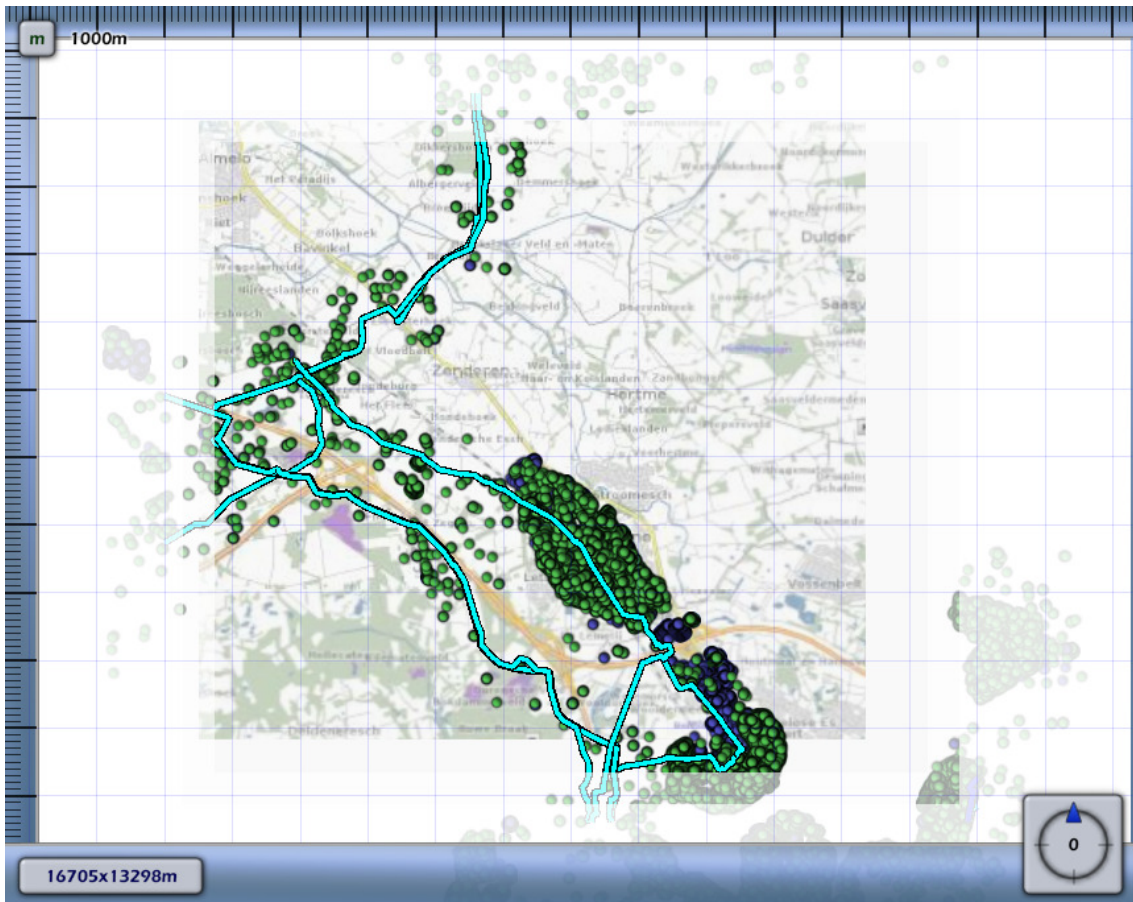
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-528-70-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



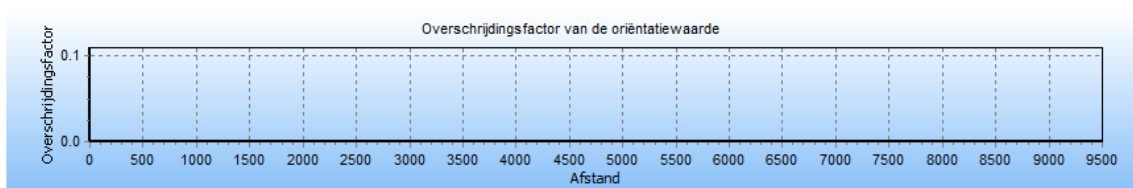
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 293_leiding-N-528-70-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



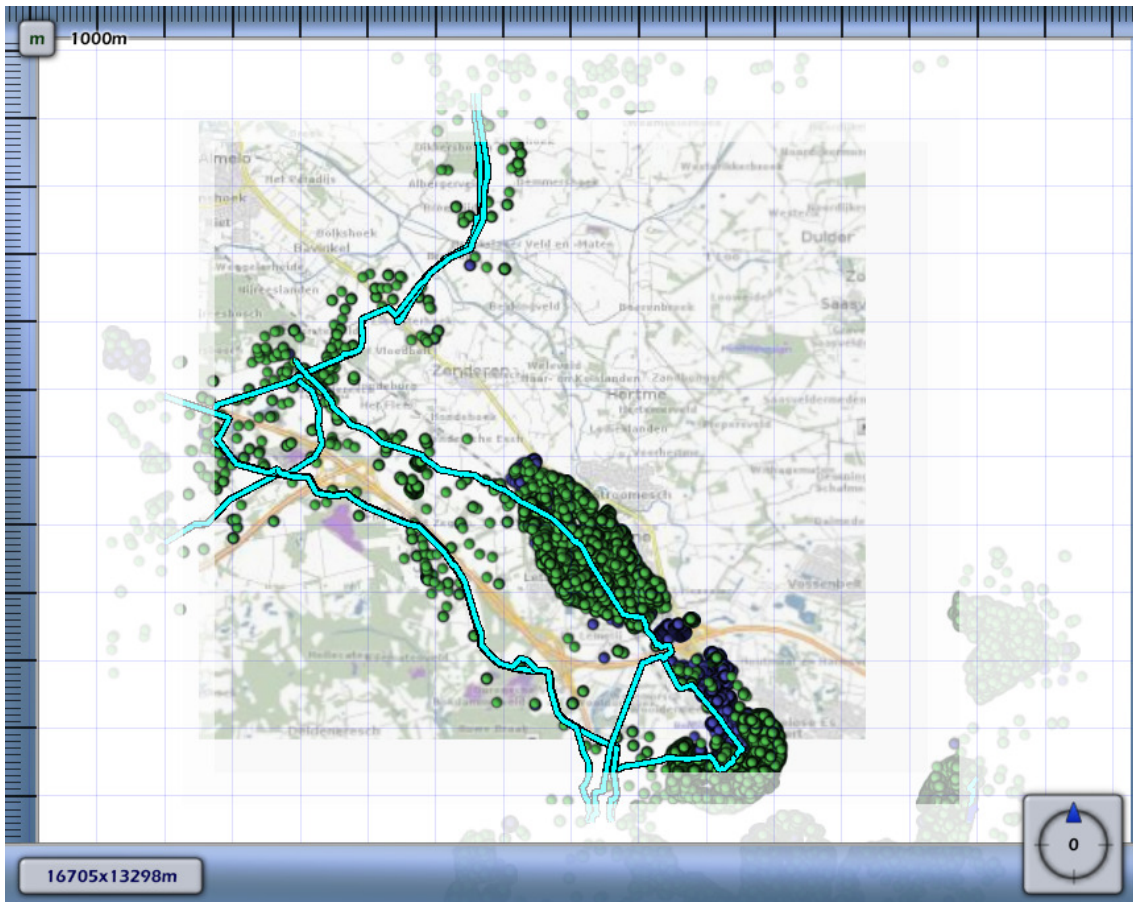
4.10 **Figuur 4.10** Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-528-91-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



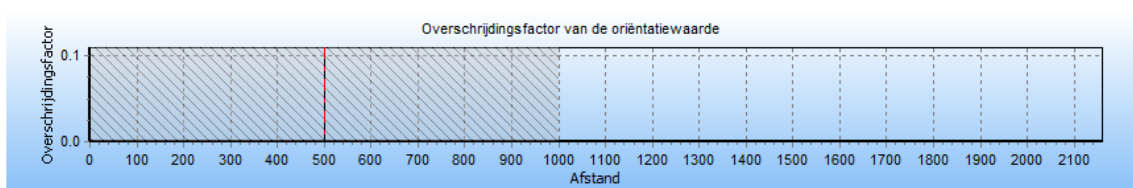
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 293_leiding-N-528-91-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



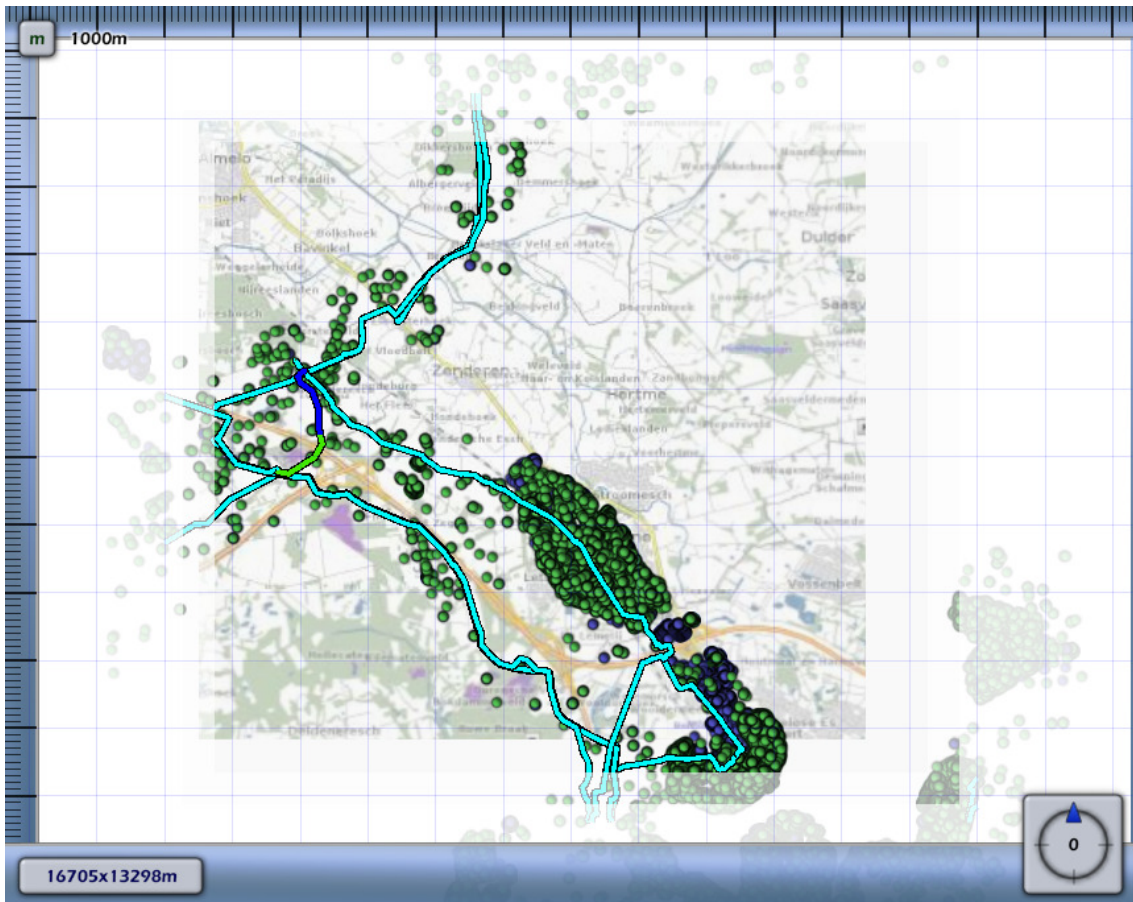
4.11 **Figuur 4.11** Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-531-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



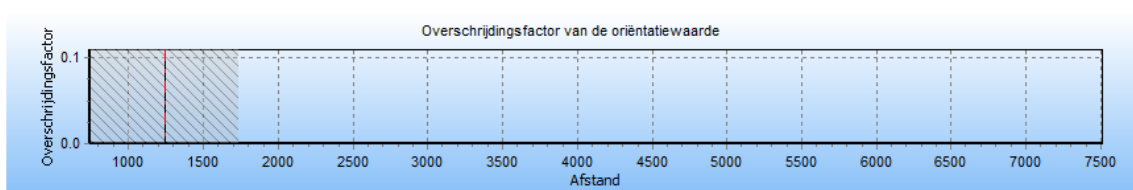
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 293_leiding-N-531-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



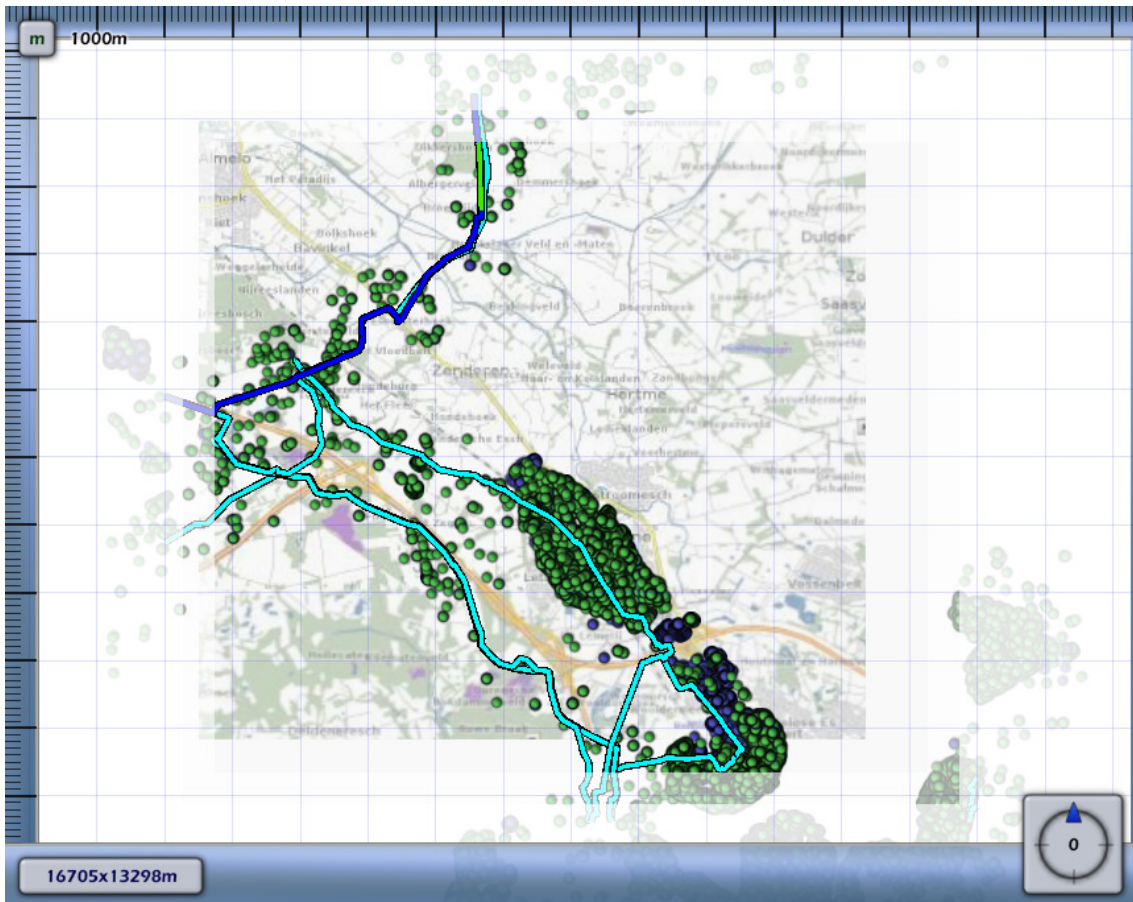
4.12 **Figuur 4.12** Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



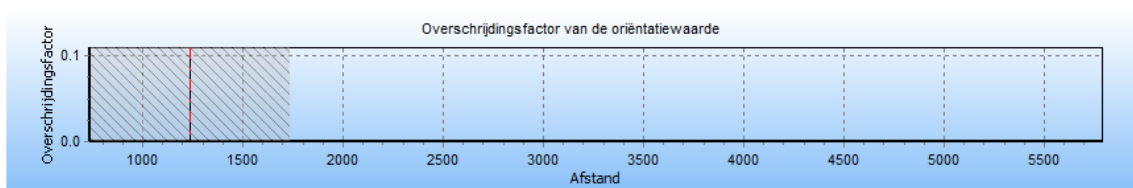
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 740.00 en stationing 1740.00. 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 293_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



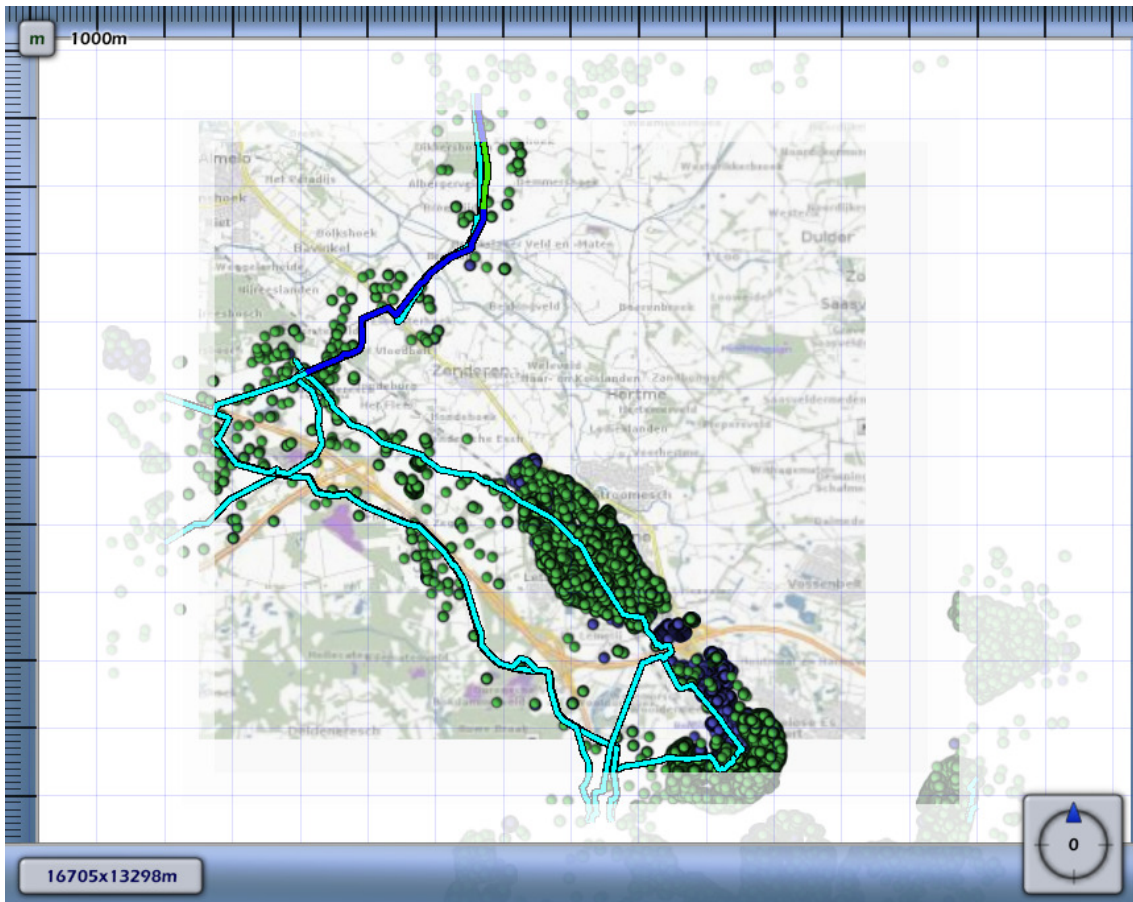
4.13 **Figuur 4.13** Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-531-33-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



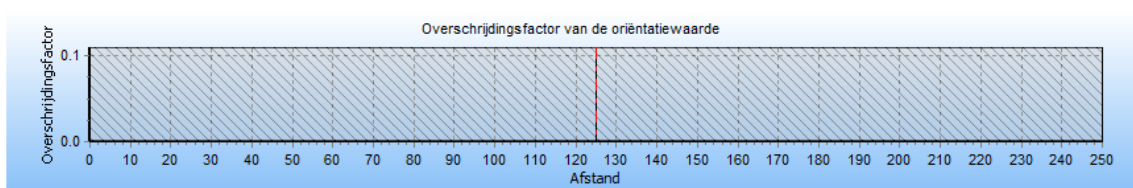
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 740.00 en stationing 1740.00. 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 293_leiding-N-531-33-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



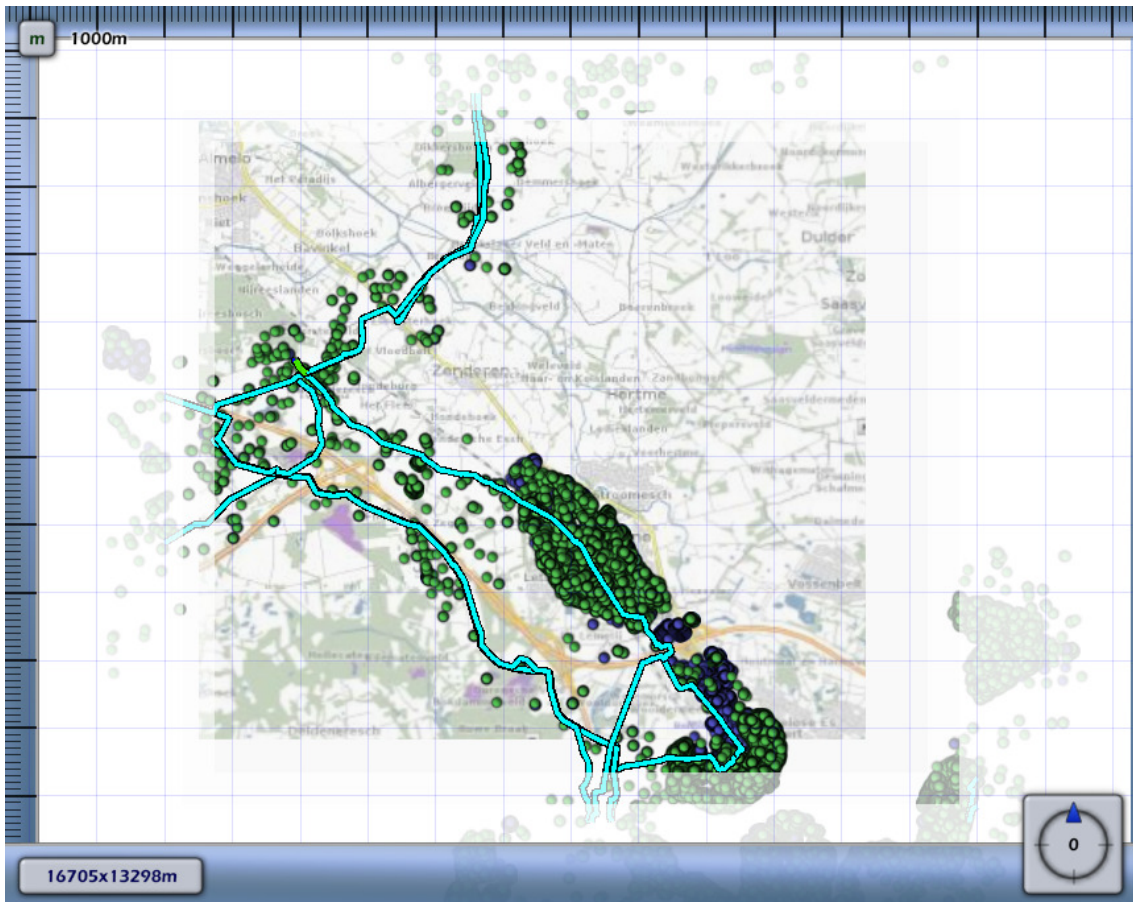
4.14 **Figuur 4.14** Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-531-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



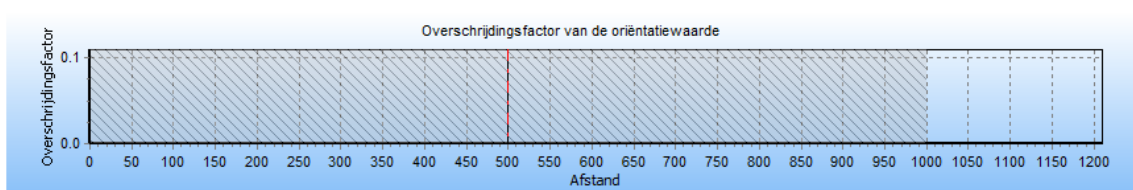
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 250.00. 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 293_leiding-N-531-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



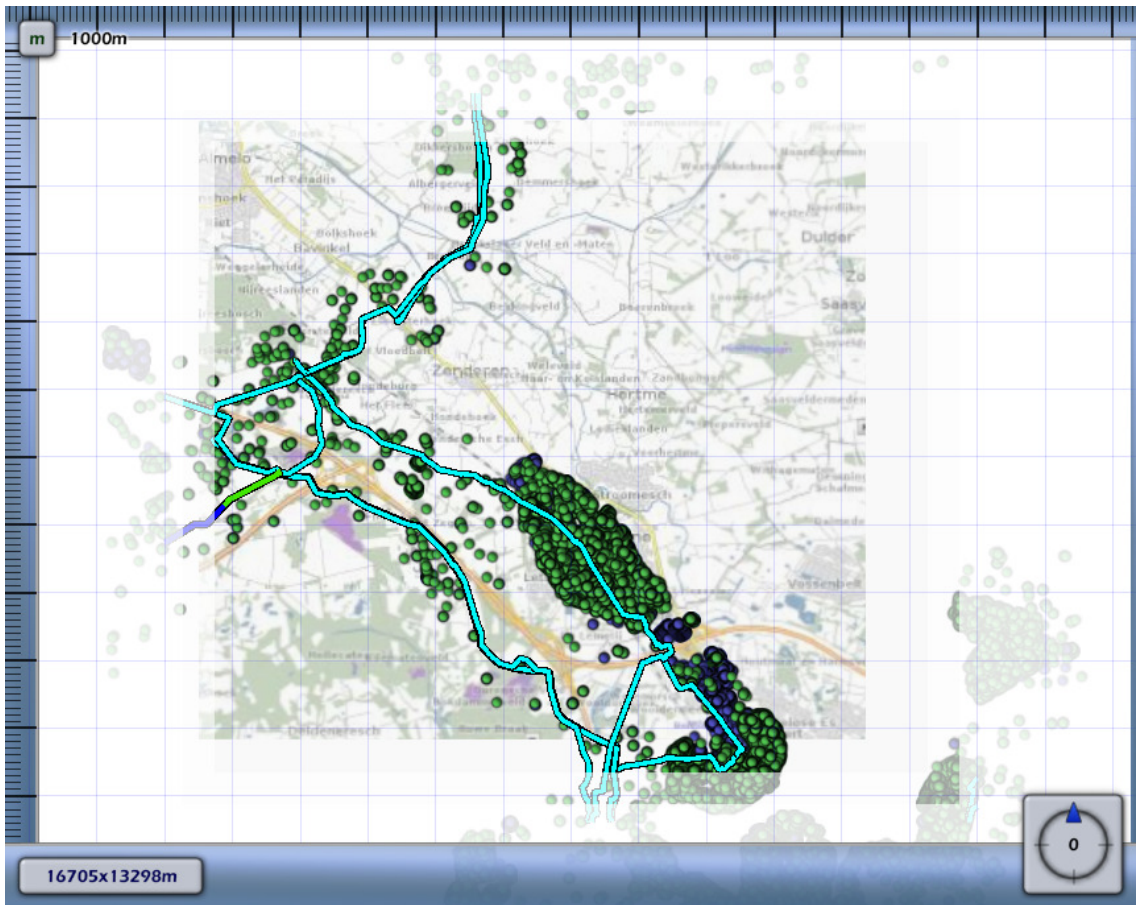
4.15 **Figuur 4.15** Groepsrisico screening voor 293_leiding-N-557-49-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.15

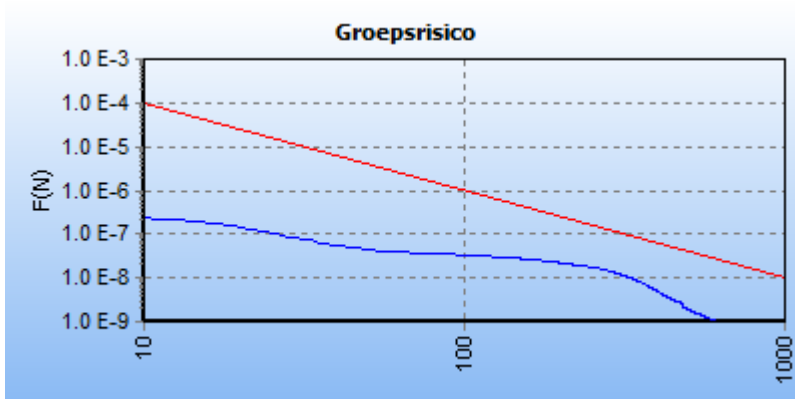
Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 293_leiding-N-557-49-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



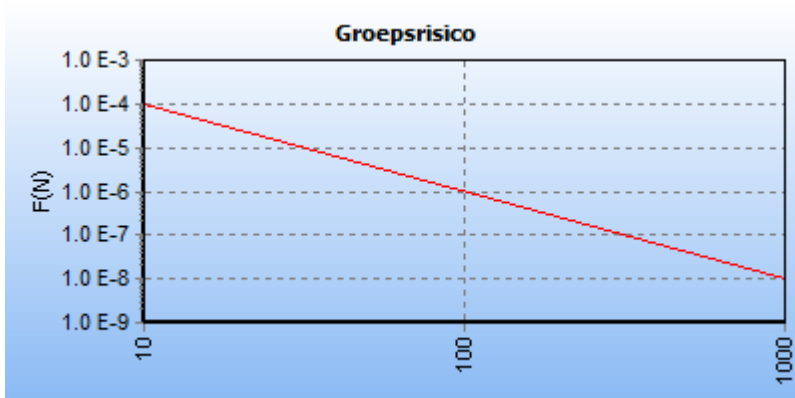
5 FN curves

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 293_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 350.00 en stationing 1350.00



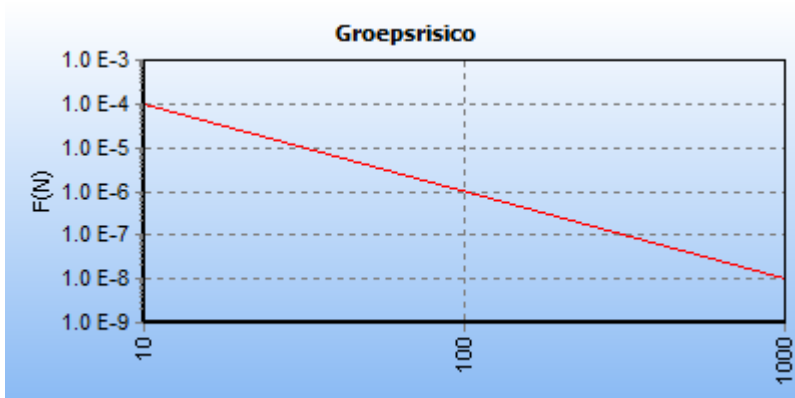
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 293_leiding-A-508-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 770.00 en stationing 1770.00



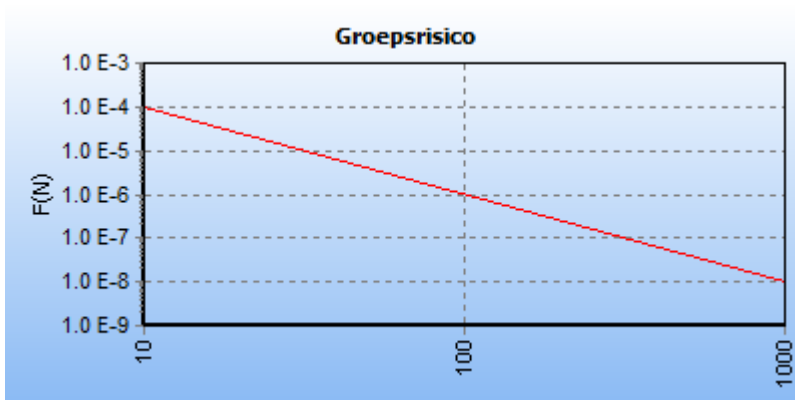
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 293_leiding-A-528-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 770.00 en stationing 1770.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 293_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



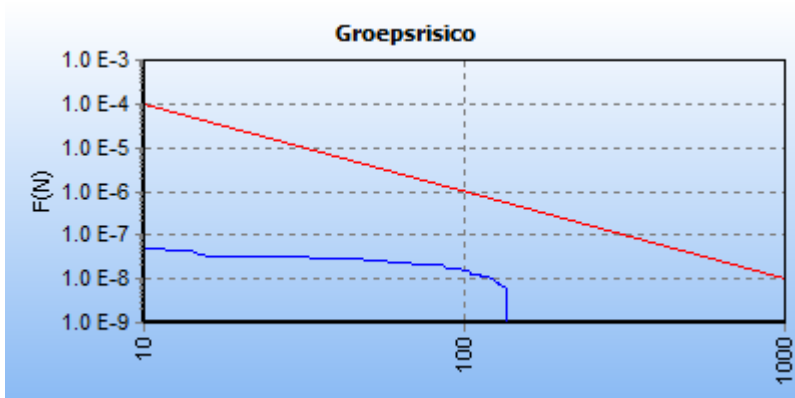
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 293_leiding-A-648-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 770.00 en stationing 1770.00



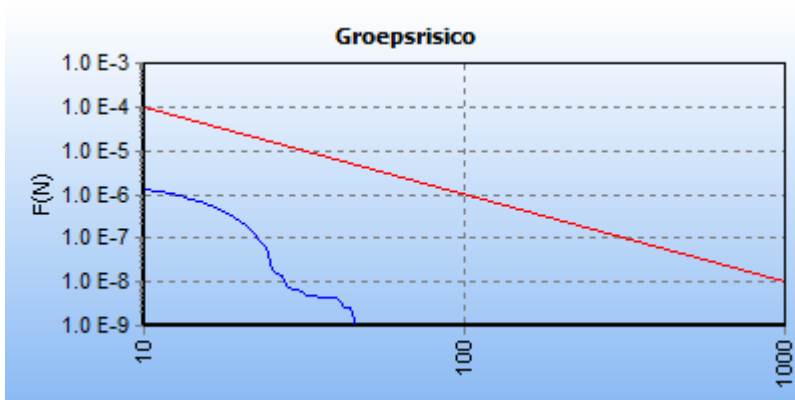
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 293_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



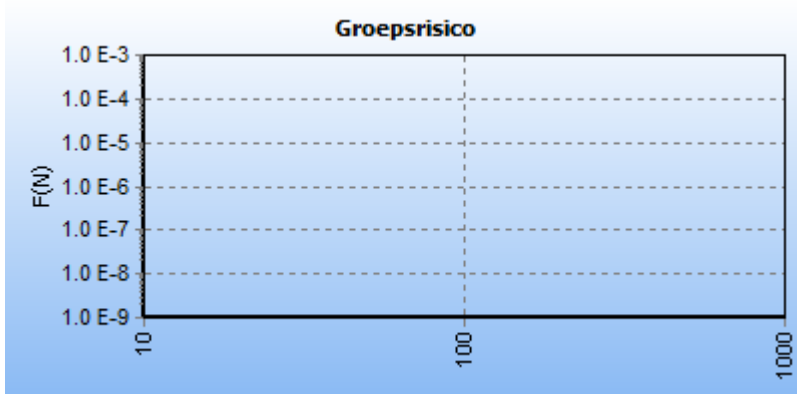
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 293_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



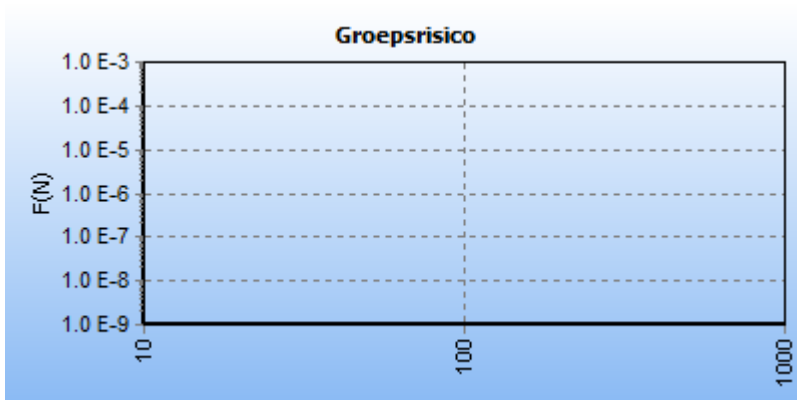
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 293_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 6040.00 en stationing 7040.00



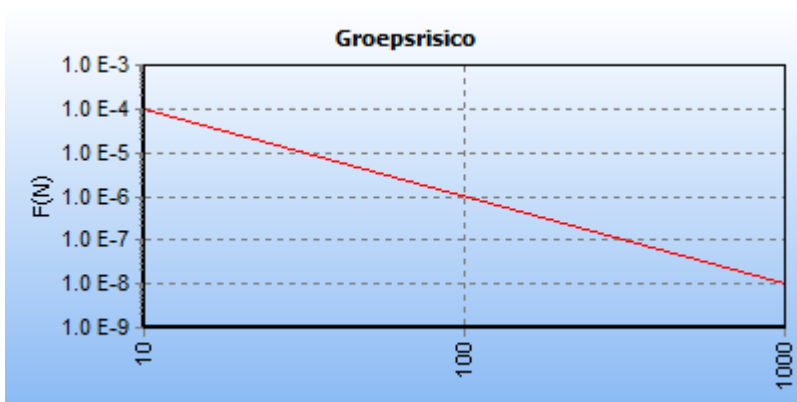
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 293_leiding-N-528-70-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 293_leiding-N-528-91-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



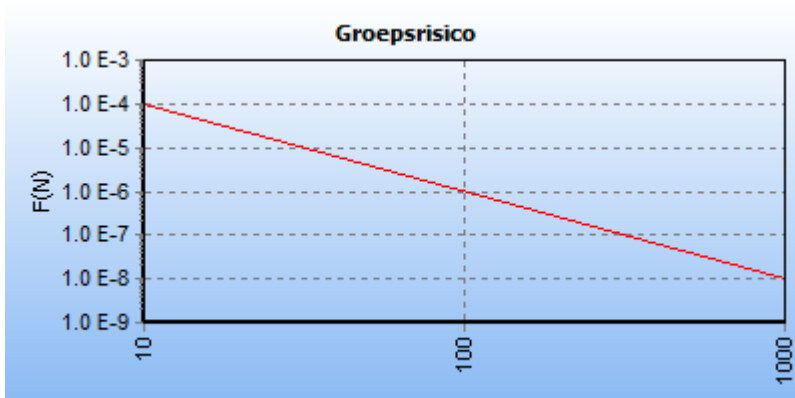
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 293_leiding-N-531-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



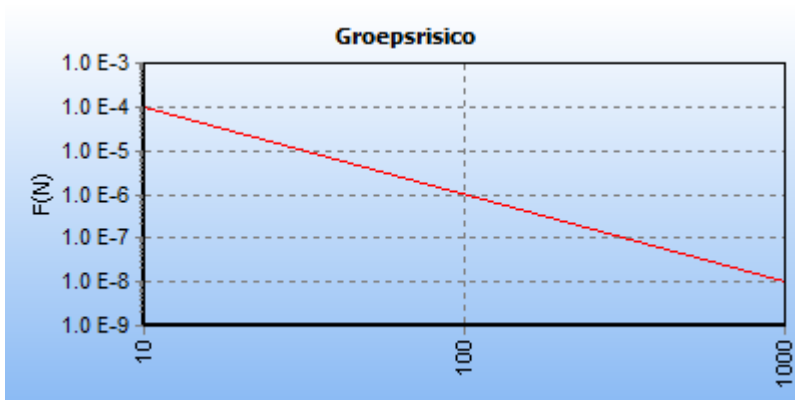
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 293_leiding-N-531-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 293_leiding-N-531-33-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 740.00 en stationing 1740.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 293_leiding-N-531-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 250.00



5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 293_leiding-N-557-49-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van 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.