

Datum : 22 november 2017

Aan : Ellie Weijde

Van : Marcel Scherrenburg

Betreft : Verantwoording groepsrisico 'Uitvaartcentrum Karstraat' te Bommel.

De Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) is door de gemeente Lingewaard gevraagd om een verantwoording groepsrisico op te stellen voor de ontwikkeling van een uitvaartcentrum en de herbestemming van een voormalig glastuinbouwcomplex naar een woonbestemming aan de Karstraat te Bommel. Dit naar aanleiding van een eerder gegeven advies van ODRA op 28 augustus 2017. Het plan ligt in het invloedsgebied groepsrisico van de Betuweroute, de spoorlijn Arnhem-Nijmegen, de Kartstraat, de nog aan te leggen snelweg A15 en een drietal aardgastransportleidingen (A-505, A-507 en A-663). Omdat het plan is gelegen op meer dan 200 meter of de hoogte van het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde (ingeval van drie aardgastransportleidingen en de Kartstraat) kan worden volstaan met een beperkte verantwoording groepsrisico. Onderstaand de beperkte verantwoording groepsrisico, verder zijn de volgende bijlagen toegevoegd:

- Concept VGGM advies van 28 augustus 2017
- RBMII rapport uitvaartcentrum Karstraat (bestaand)
- RBMII rapport uitvaartcentrum Karstraat (nieuw)
- Carola rapportage uitvaartcentrum aardgastransportleiding (bestaand)
- Carola rapportage uitvaartcentrum aardgastransportleiding (nieuw)

Beperkte verantwoording groepsrisico

Het plan is gelegen in het invloedsgebied groepsrisico van verschillende externe veiligheidsrisicobronnen. Conform vigerende wetgeving moet de gemeente hierdoor het groepsrisico verantwoorden. Meer specifiek gaat het om de wettelijke verplichting op grond van: Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) artikel 7 en 9 vanwege het vervoer gevaarlijke stoffen (zie onderdelen C en D) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) artikel 12 vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (zie onderdelen A t/m D). De gemeente heeft bij het invullen van de verantwoordingsplicht een grote mate van beoordelingsvrijheid. Ten aanzien van de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid heeft de veiligheidsregio adviesrecht. Hierop heeft de Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland Midden (VGGM) op 28 augustus 2017 (kenmerk: 170828-0022) geadviseerd. Navolgend een beschouwing van deze aspecten.

A. Personendichtheid

De herbestemming van voormalig glastuinbouwcomplex naar woonbestemming leidt niet tot een toename van het aantal personen. Alleen de ontwikkeling van een uitvaarcentrum leidt tot een toename van het aantal personen. Met de ontwikkeling van het uitvaarcentrum neemt het aantal personen worst case toe met 260 personen (Conform Carola rapportage uitvaartcentrum aardgastransportleiding nieuw, d.d. 20-11-2017). De gemiddelde bezetting (aantal personen) van het uitvaartcentrum zal echter een stuk lager liggen. Dit is namelijk geheel afhankelijk van het aantal diensten en het aantal aanwezigen.

B. Hoogte groepsrisico

De hoogte van het groepsrisico bedraagt voor de drie aardgastransportleidingen maximaal 0,042 maal de orientatiewaarde van het groepsrisico (Zie Carola rapportage uitvaartcentrum aardgastransportleiding nieuw, 20 november 2017). Daarnaast neemt de hoogte van het groepsrisico niet toe door de komst van het uitvaartcentrum. Doordat de hoogte van het groepsrisico beneden de 0,1 maal de oriëntatiewaarde bevindt is sprake van zogenaamd verwaarloosbaar groepsrisico.

C. beheersbaarheid

Bij een calamiteit zal de brandweer zich inzetten om de effecten ten gevolge van het incident te beperken. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden dicht bij de bron. De mate van bestrijdbaarheid wordt vooral bepaald door de veiligheidsvoorzieningen en het aantal aanwezigen dichtbij de risicobron. De geadviseerde punten in het advies van de VGGM betreffen allemaal punten ten van de aanzien zelfredzaamheid. De VGGM zag in hun advies van 28 augustus 2017 geen aanleiding om te adviseren in het kader van de beheersbaarheid.

D. Zelfredzaamheid

Voor het vermogen om jezelf/en of anderen in veiligheid te brengen bij de dreiging van, of het bestaan van een gevaarlijke situatie wordt de term zelfredzaamheid gebruikt. Bij het bepalen van de mate van zelfredzaamheid spelen onder andere de fysieke gesteldheid en zelfstandigheid van de aanwezigen, de alarmeringsmogelijkheden en vluchtmogelijkheden een rol.

Het advies van Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland Midden geeft het volgende aan:

- Alleen de realisatie van het uitvaartcentrum leidt op gezette tijden tot een toename van het aantal personen. De aanwezigen worden in het algemeen zelfredzaam geacht, mits tijdig geïnformeerd en gewaarschuwd bij een incident;
- Wel adviseert de VGGM, ter verbetering van de zelfredzaamheid, rekening te houden met de ontvluchtbaarheid, aandacht te hebben voor risicocommunicatie en afspraken te maken over risicocommunicatie bij geplande werkzaamheden aan de aardgastransportleidingen.

Ten aanzien van risicocommunicatie is er een dekkend waarschuwings- en alarmeringssysteem. Ook is NL-alert operationeel, daarmee zijn mensen binnen een bepaald gebied gericht te informeren door sturen van een bericht naar de mobiele telefoons. Verder is het plan via de Karstraat te ontvluchten van de risicobron(nen) af. Ook acht de gemeente het niet noodzakelijk extra risicocommunicatie te plegen rondom werkzaamheden aan aardgastransportleidingen. Dergelijke werkzaamheden moeten vanuit andere wet en regelgeving al aan strengen veiligheidseisen voldoen. Als laatste wordt opgemerkt dat deze geadviseerde maatregelen niet ruimtelijk relevant zijn.

Conclusie

Het plan voorziet alleen in een toename van het aantal personen door de ontwikkeling van een uitvaartcentrum. Daarnaast is het berekende groepsrisico voor de Karstraat en de drie aardgastransportleidingen zogenaamd verwaarloosbaar. Aangezien de hoogte van het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Het plan heeft dan ook geen effect op het groepsrisico, dan wel de mogelijkheden in de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

VGGM zag echter wel reden te adviseren over de zelfredzaamheid. Deze adviespunten zijn echter niet overgenomen. Dit omdat via de Karstraat het plan te ontvluchten valt, risicocommunicatie

plaats vindt via het waarschuwings- en alarmeringssysteem en NL-alert en de werkzaamheden aan een aardgastransportleidingen al aan zeer strengen veiligheidseisen moeten voldoen. Overigens moet nog opgemerkt worden dat de geadviseerde maatregelen van VGGM niet ruimtelijk relevant zijn.

College van Burgemeester en Wethouders
van de gemeente Lingewaard
Postbus 15
6680 AA Bommel

Datum : 28-08-2017
Ons kenmerk : 170828-0022
Contactpersoon : Meine Jacobi
Doorkiesnummer : 088-3555045
E-mail adres : Meine.Jacobi@vggm.nl

Onderwerp: Multi advies concept bestemmingsplan Uitvaartcentrum, Karstraat, Bommel

Geacht college,

Op 17 augustus jl. ontving ik uw mail waarin u ons om advies vraagt over het concept bestemmingsplan Uitvaartcentrum, Karstraat in Bommel.

Conform de wet- en regelgeving adviseert Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland-Midden bij ruimtelijke ontwikkelingen over gezondheid, (externe) veiligheid en de mogelijkheden voor rampenbestrijding en zelfredzaamheid.

Advies

Het bestemmingsplan betref het juridisch-planologisch kader voor de realisatie van een uitvaartcentrum en de herbestemming van een voormalig glastuinbouwcomplex naar een woonbestemming.

Fysieke veiligheid

In de omgeving van het plangebied vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats door aardgastransportleidingen en over de autosnelweg A15 en Betuweroute en in beperkte mate de Provincialeweg N839 (Karstraat). Bij een incident kunnen scenario's als explosie, plasbrand, fakkelbrand en toxische wolk optreden. De kans daarop is klein.

Het plangebied ligt binnen de effectafstand van de genoemde scenario's. Het herbestemmen naar een woonbestemming leidt niet direct tot een toename van het aantal aanwezigen. Het realiseren van een uitvaartcentrum leidt op gezette tijden wel tot een toename. De aanwezigen worden in het algemeen zelfredzaam geacht, mits geïnformeerd en tijdig gewaarschuwd bij een incident.

Als het gaat om het verbeteren van de zelfredzaamheid en rampbestrijding dan adviseer ik om bij de uitwerking van de plannen rekening de volgende aspecten mee te nemen en of te overwegen:

- De mogelijkheden van ontvluchting uit het gebouw naar veilig gebied (van de risicobron af) met zicht op centrale (veilige) opvangplaats o.a. vluchtweg, vluchtdeuren.
- Aandacht voor risicocommunicatie.
- Bij geplande werkzaamheden aan of nabij de aardgastransportleiding in overleg met o.a. Gasunie afspraken te maken over de communicatie en de omgeving te informeren over de risico's.

U kunt dit advies gebruiken bij uw afwegingen in het kader van de verantwoording groepsrisico.

Als het gaat om de basisbrandweezorg dan adviseer ik om bij de uitwerking naar een inrichtingsplan rekening te houden met de bereikbaarheid (opkomsttijden) en bluswatervoorziening(en) op bouwplanniveau en brandpreventieve zaken.

Datum : 28-08-2017
Kenmerk : 170828-0022
Pagina : 2

De politie vraagt bij de uitwerking van de plannen door de gemeente aandacht voor het volgende:

- De Provincialeweg (N839), de Karstraat te Bommel, wordt in het kader van de doortrekking van de A15 heringericht;
- De huidige kruising Karstraat / Baalsestraat, wordt in de huidige plannen, zodanig geconstrueerd dat de afwikkeling van het verkeer plaatsvindt d.m.v. een verkeersregelinstallatie (VRI). De geplande vestiging van een uitvaartcentrum trekt meer verkeer aan dan in de huidige situatie. De programmering van de aan te leggen VRI op de genoemde kruising moet hierop afgestemd worden;
- De bereikbaarheid van het uitvaartcentrum verloopt via de parallelweg, gelegen tussen de genoemde kruising en het betreffende bouwperceel. Deze parallelweg is bij de herinrichting van de N839 gepland om te worden gebruikt als route in twee richtingen voor het langzame verkeer en wordt met name tijdens schooltijden veelvuldig gebruikt door scholieren. De verkeersveiligheid kan hierbij negatief worden beïnvloed indien er een sterke toename van het autoverkeer plaats gaat vinden op deze parallelweg. De parallelweg dient op dit gewijzigde verkeersbeeld te worden ingericht.

Indien verkeersmaatregelen worden ingesteld waarvoor een verkeersbesluit is vereist, zal alsnog een afzonderlijk overleg met de korpschef van politie c.q. zijn gemandateerde moeten plaats vinden.

Gezondheid

Vanuit gezondheid heb ik geen aanvullende op-/aanmerkingen op het inrichtingsplan.

Afsluitend

Ik ga ervan uit u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Indien u nog vragen heeft of overleg wilt over mijn reactie kunt u contact opnemen met genoemde contactpersoon.

Met vriendelijke groet,
Namens de Veiligheidsdirectie

Paul Joosten
Directie

Kwantitatieve Risicoanalyse
Carola rapport Uitvaartcentrum Karstraat
(bestaand).

Door:

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	6
2 Invoergegevens	8
2.1 Interessegebied	8
2.2 Relevante leidingen	8
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4 Groepsrisico screening	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23

4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	30
5 FN curves	31
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00	31
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00	31
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00	32
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 420.00	32
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2500.00 en stationing 3500.00	32
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2500.00 en stationing 3500.00	33
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1150.00	33
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3030.00 en stationing 4030.00	33
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	34
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00	34
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 670.00 en stationing 1670.00	34
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 90.00 en stationing 400.00	35
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 940.00	35
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 610.00 en stationing 1610.00	35

6 Conclusies.....	36
7 Referenties.....	37

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 20-11-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam D:\3. Carola berekeningen\20171120 Uitvaartcentrum Karstraat\CAROLA Karstraat Bemmelen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-11-2017.

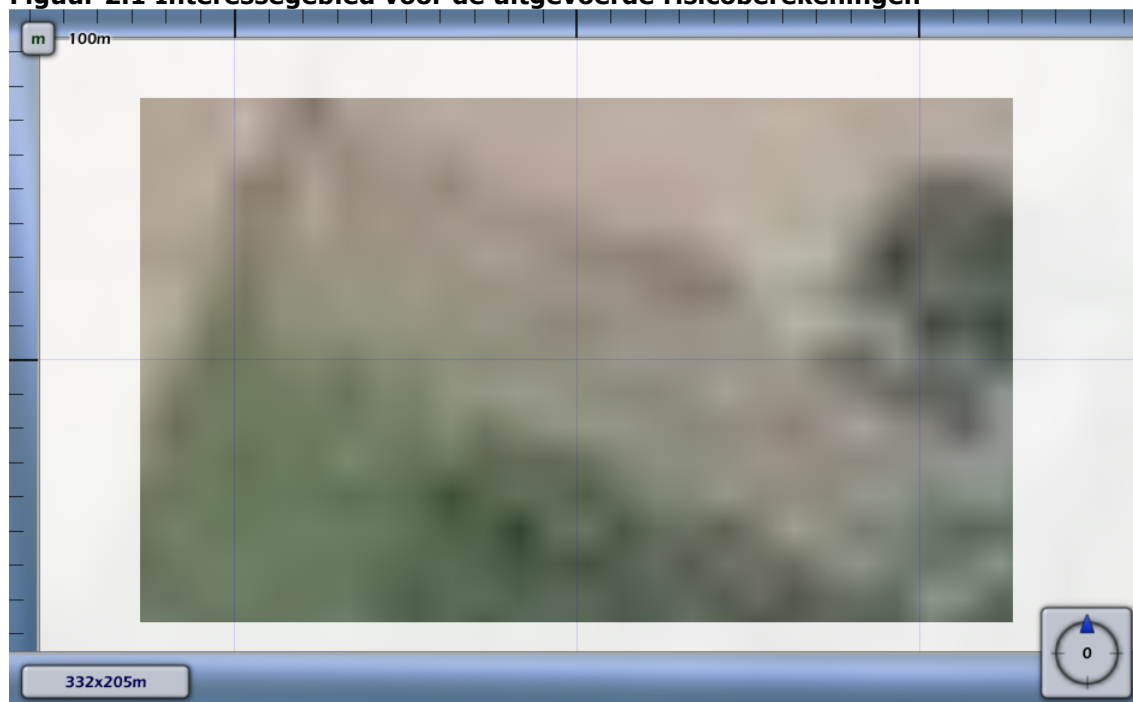
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

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

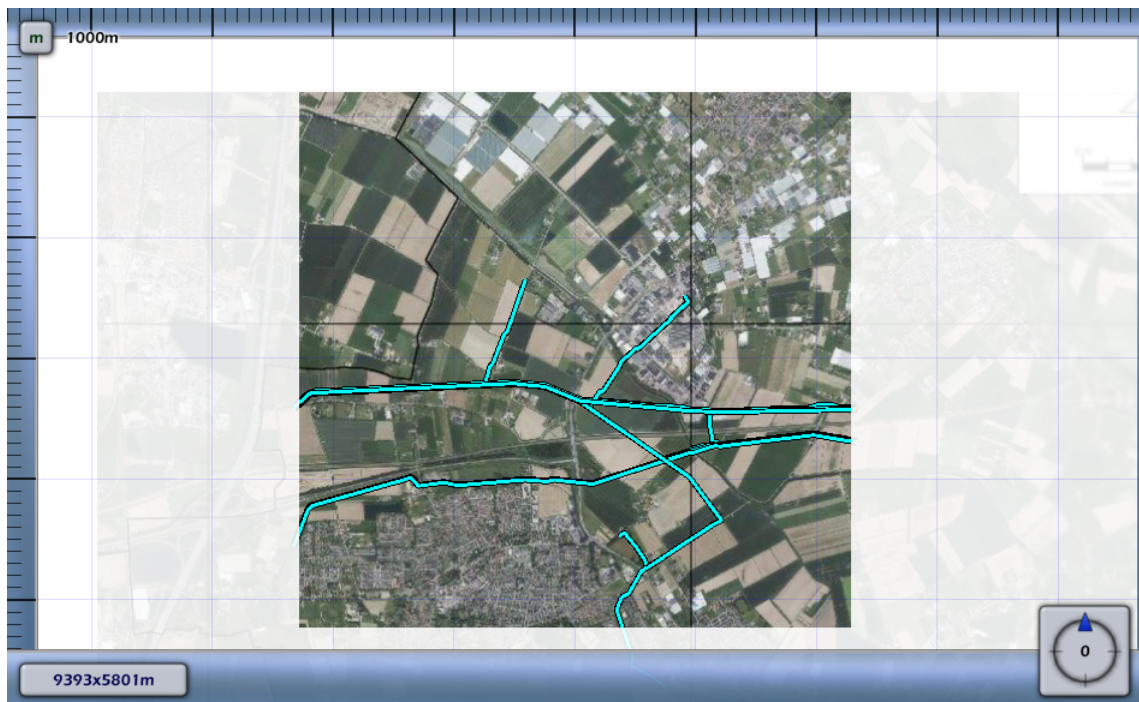
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-505-deel-1	914.40	66.20	20-11-2017
N.V.	4630_leiding-	1066.80	66.20	20-11-2017

Nederlandse Gasunie	A-507-deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-524-03-deel-1	762.00	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-524-04-deel-1	219.10	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-524-deel-1	1219.00	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-533-deel-1	1219.00	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-635-deel-1	1219.00	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-663-deel-1	1219.00	79.90	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-01-deel-1	168.30	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-07-deel-1	168.30	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl	212.00	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-22-deel-1	114.30	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-23-deel-1	168.30	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl	219.10	40.00	20-11-2017

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



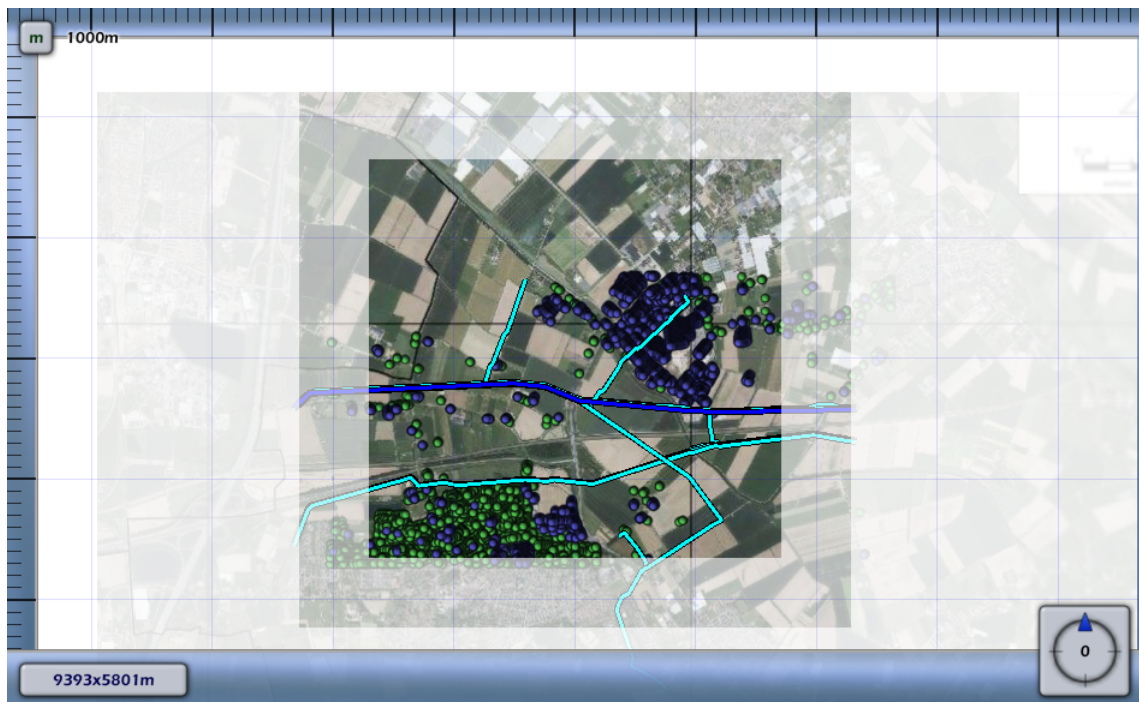
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

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

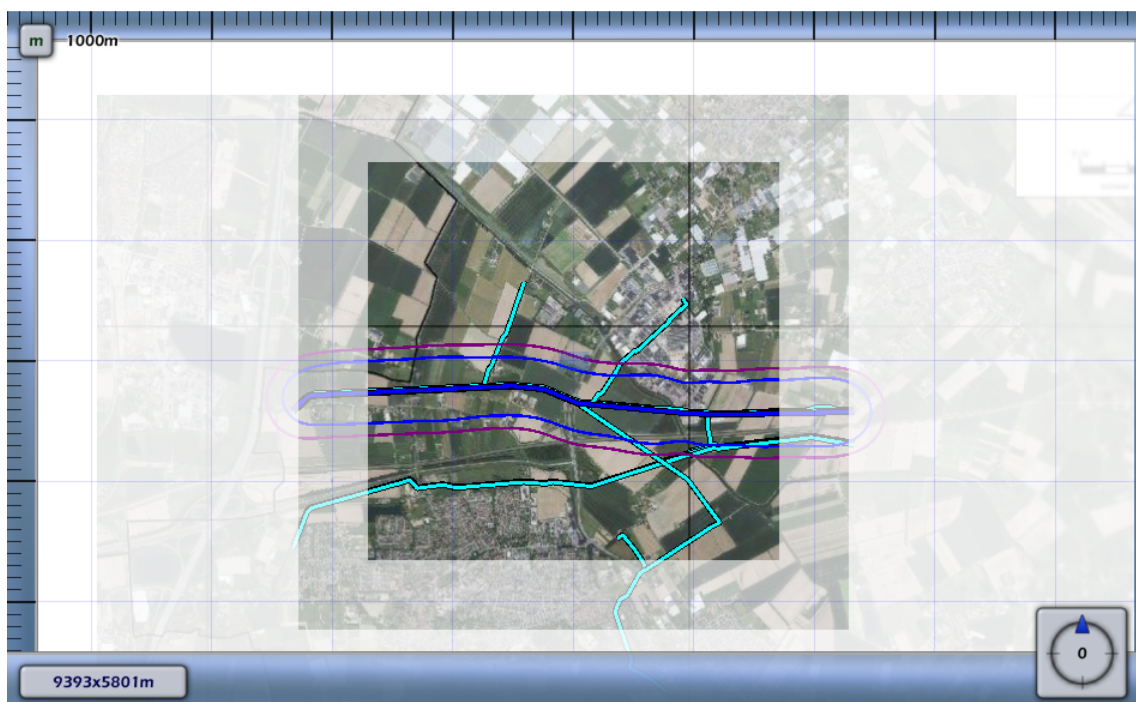
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Karstraat Bemmelt.txt	Wonen	0	
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	5072	
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	2147	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	3437	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	37	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	737	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100

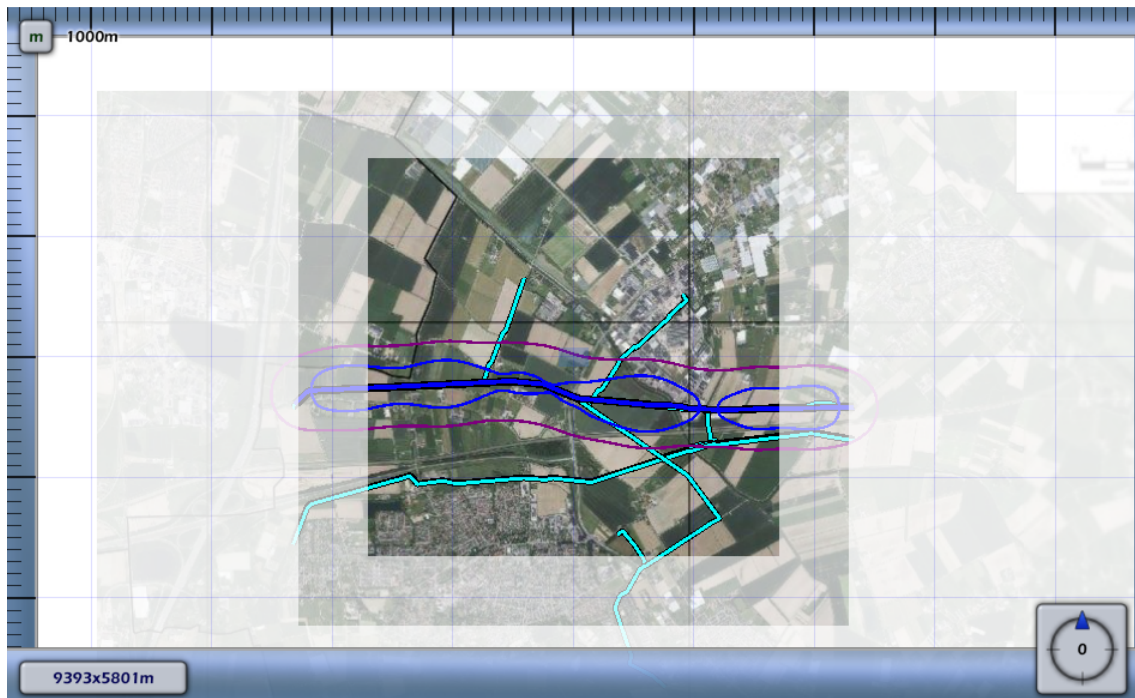
3 Plaatsgebonden risico

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.

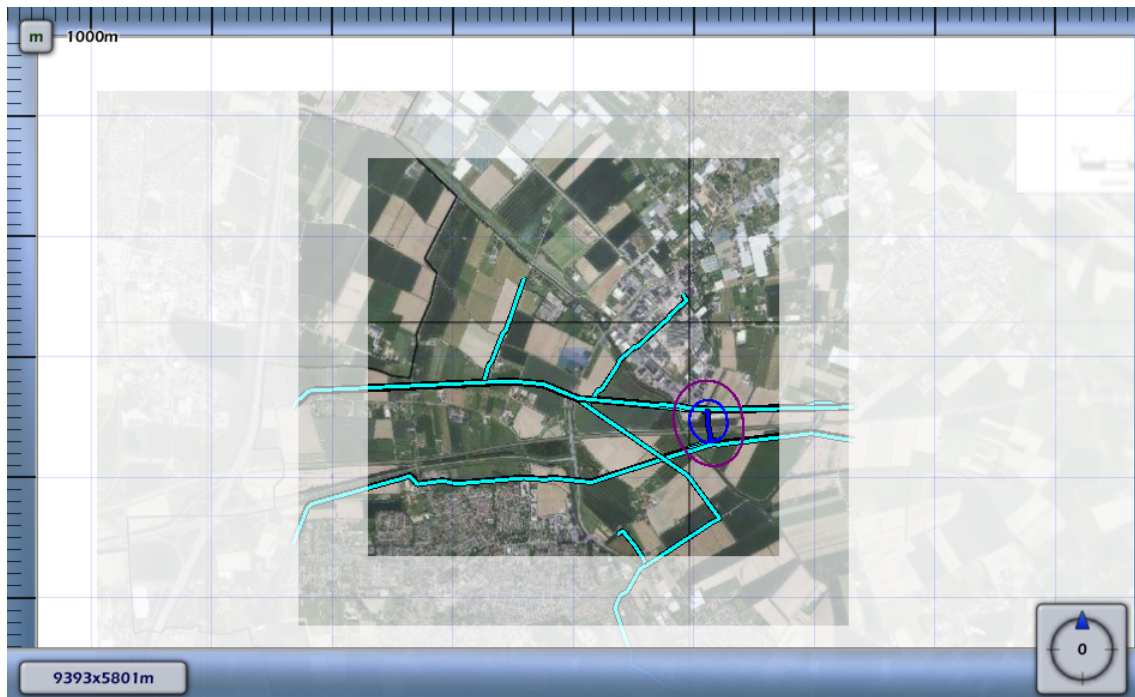
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



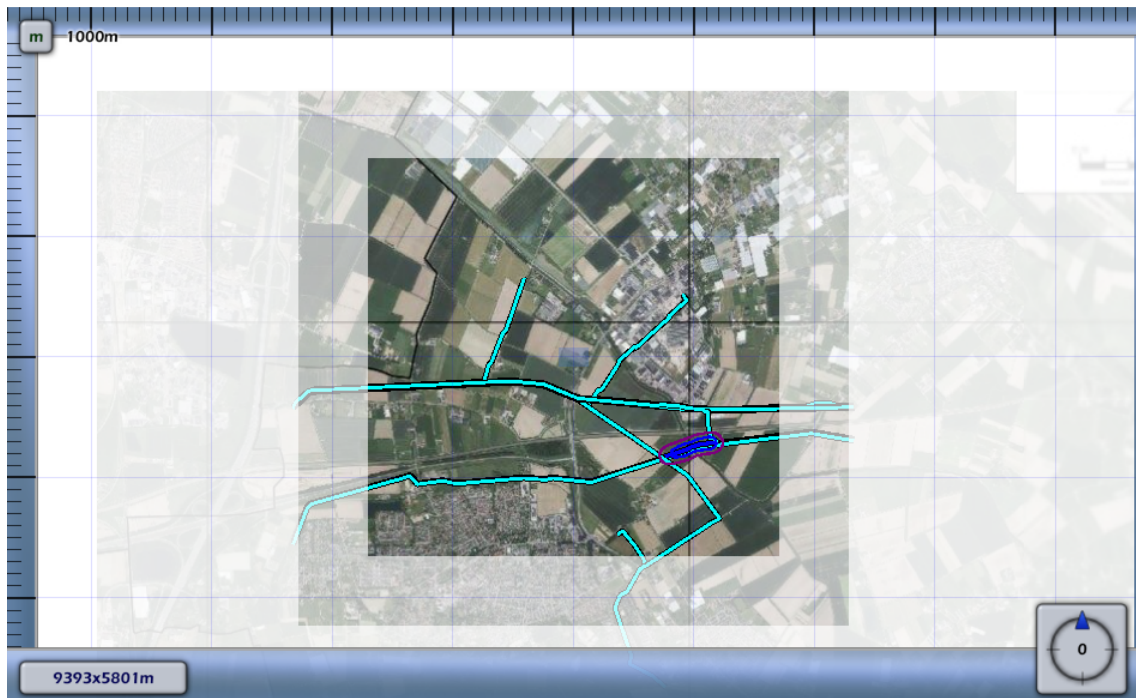
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



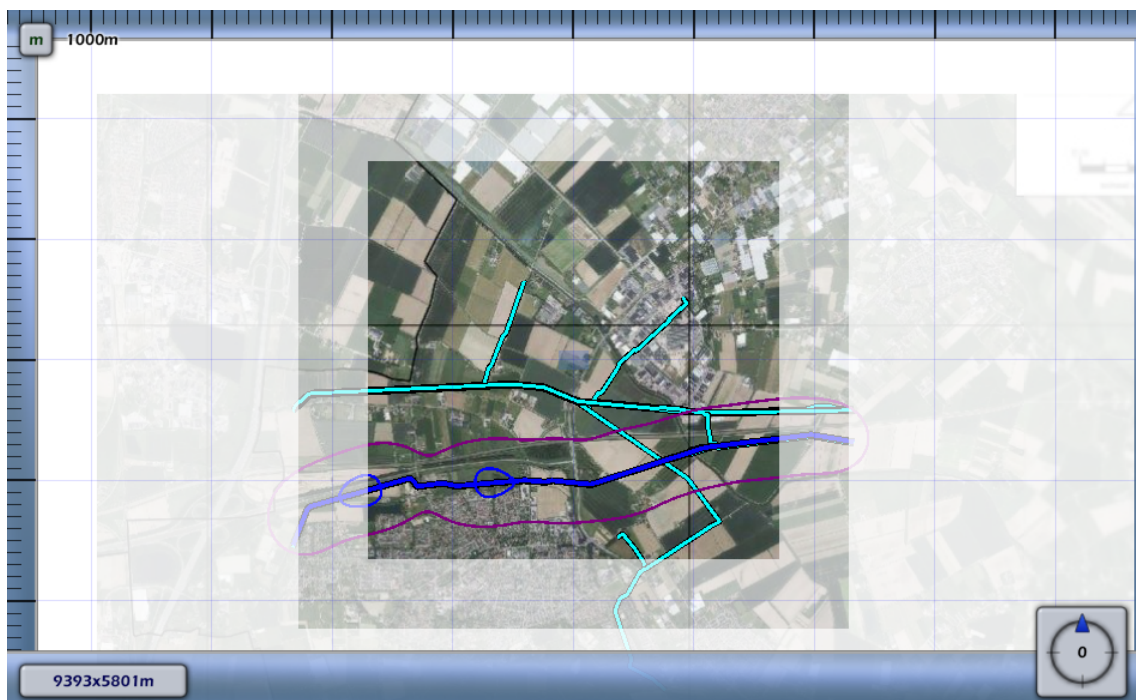
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



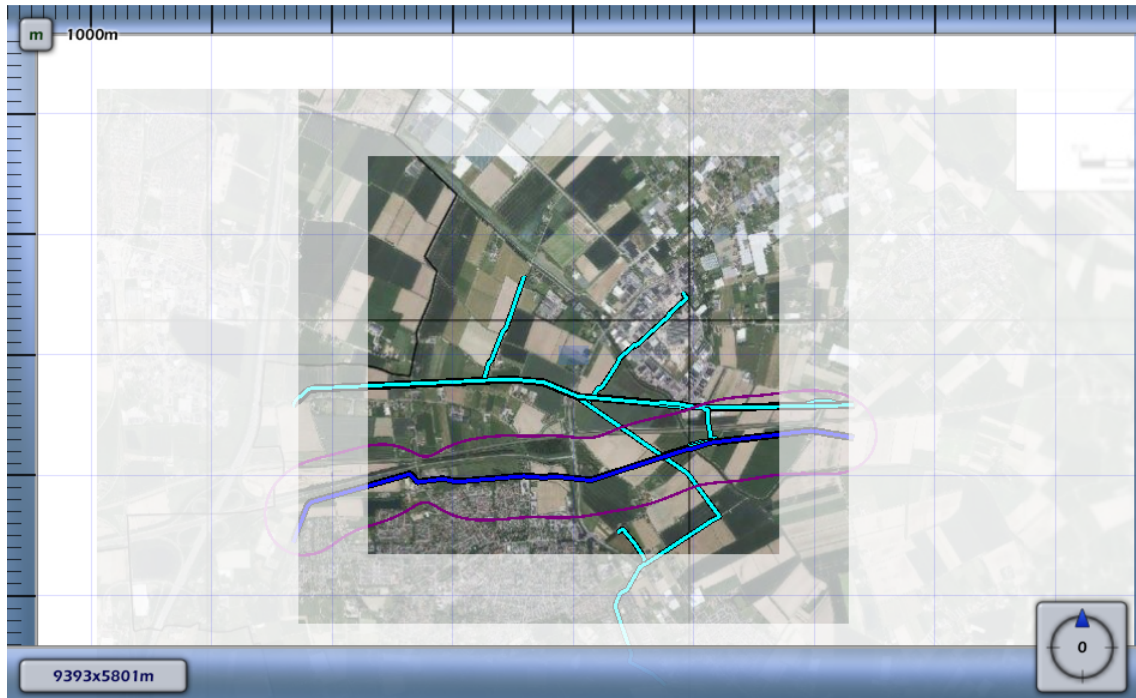
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



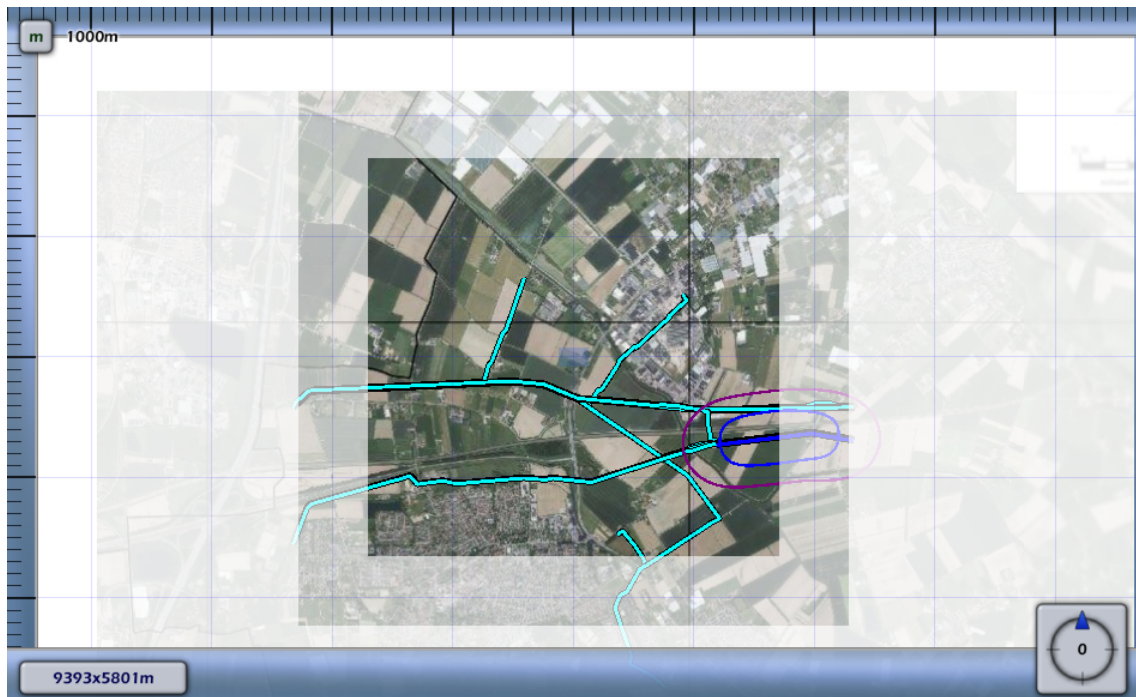
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



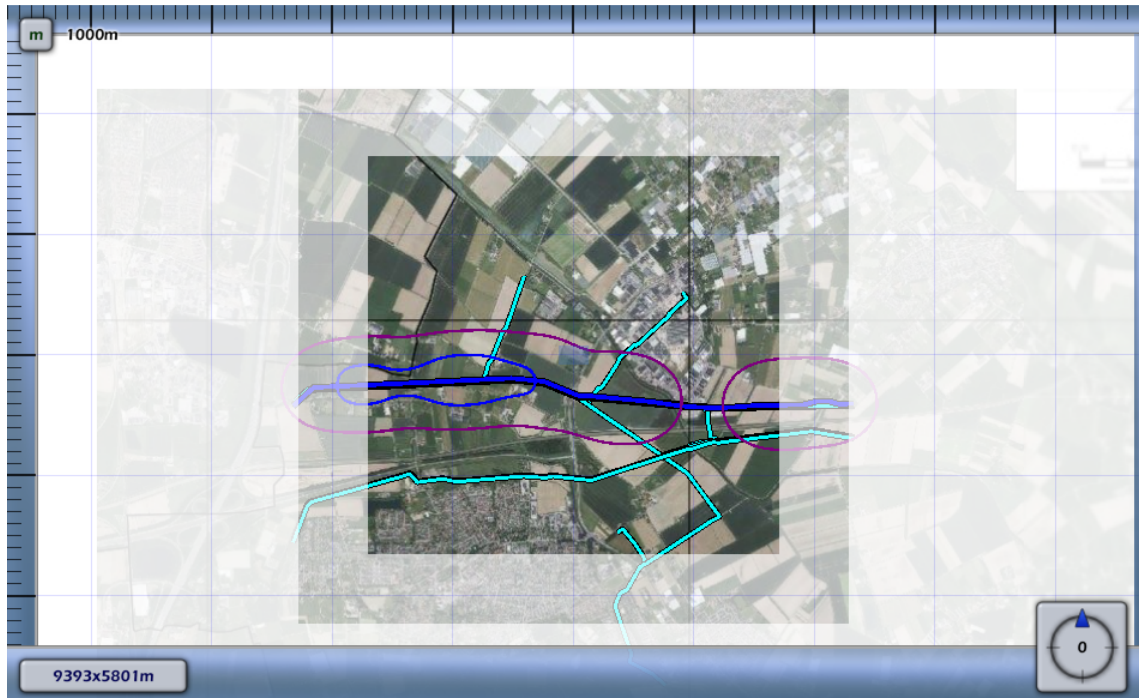
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



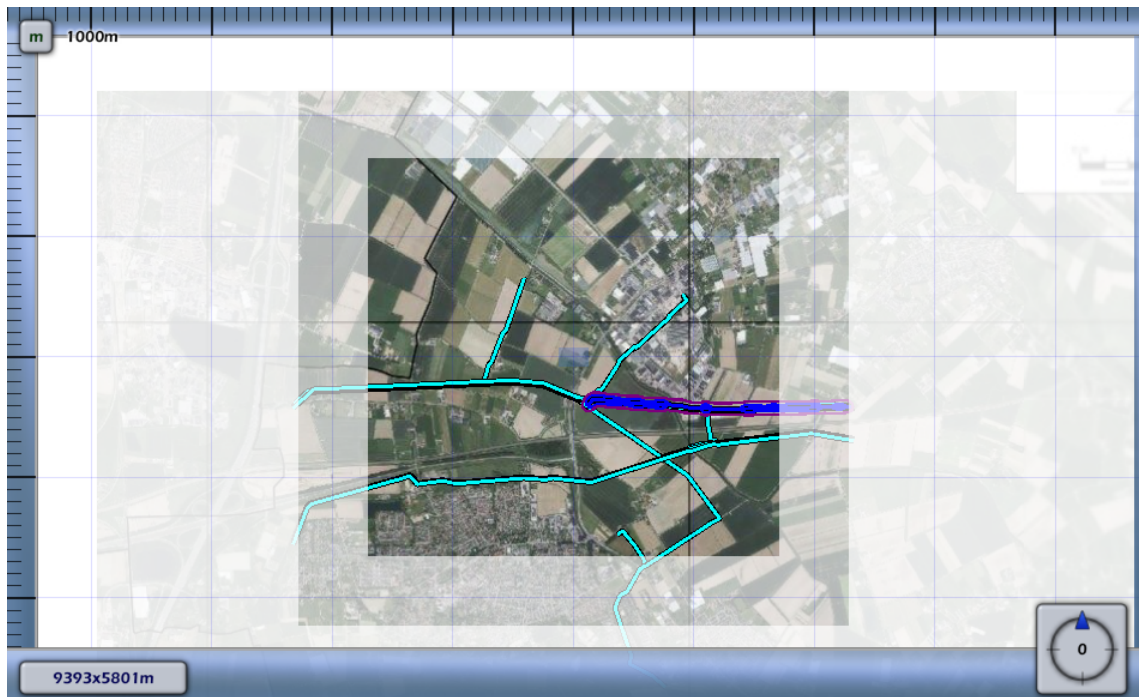
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



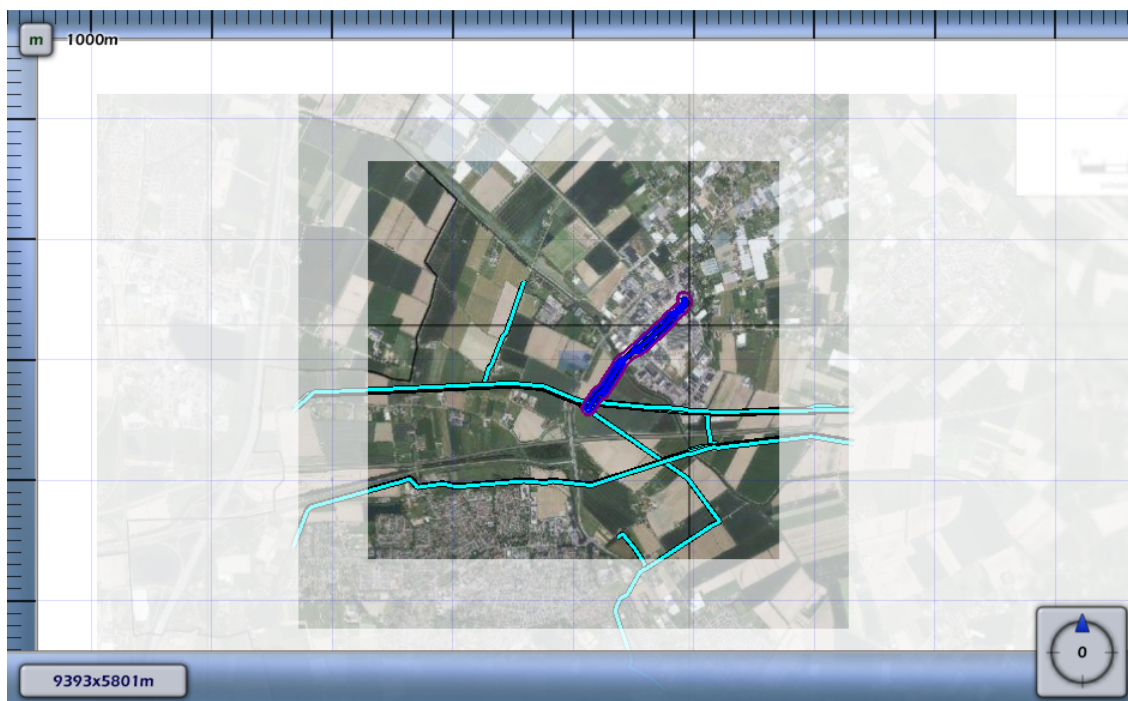
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



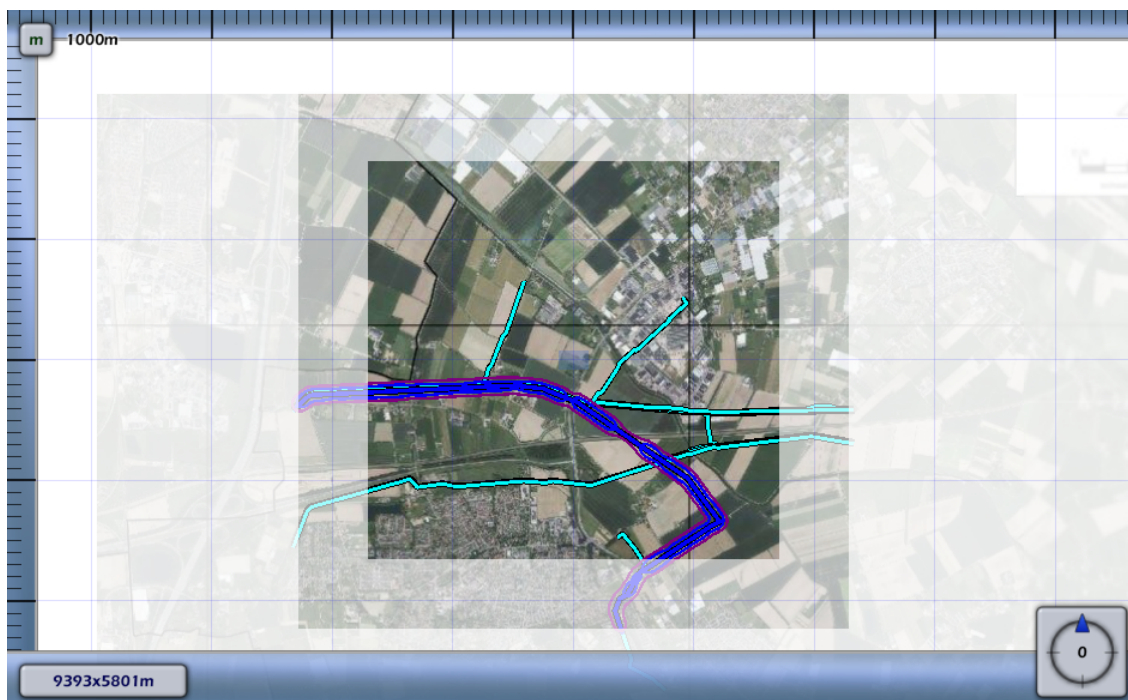
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



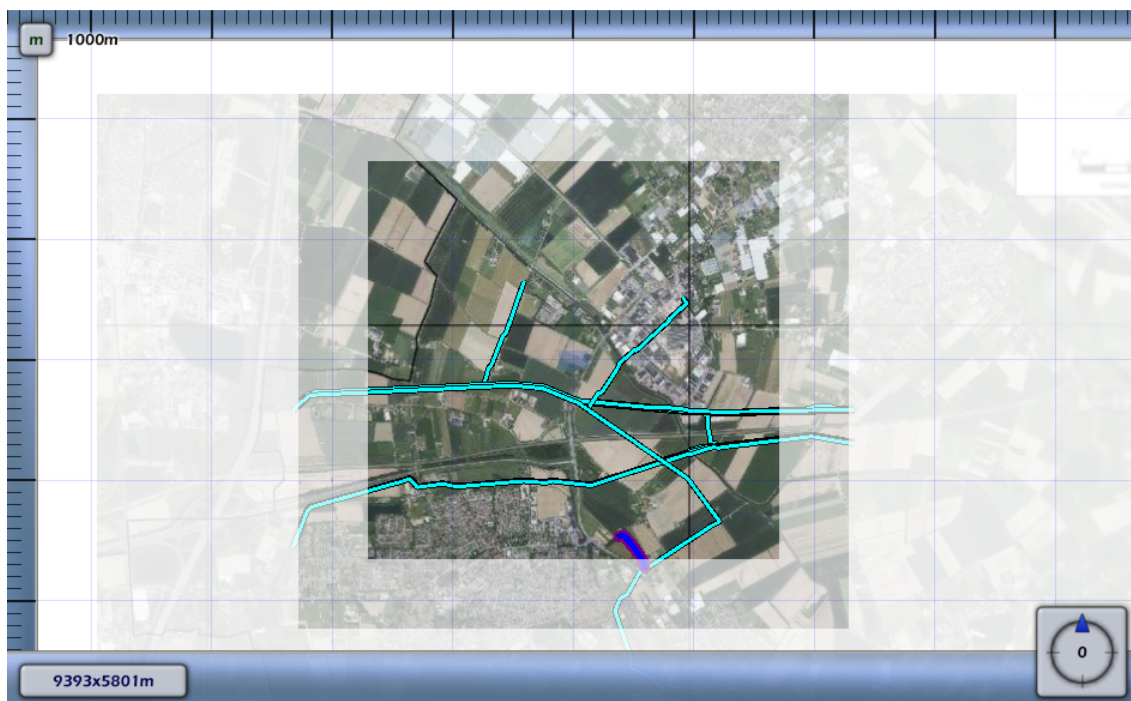
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



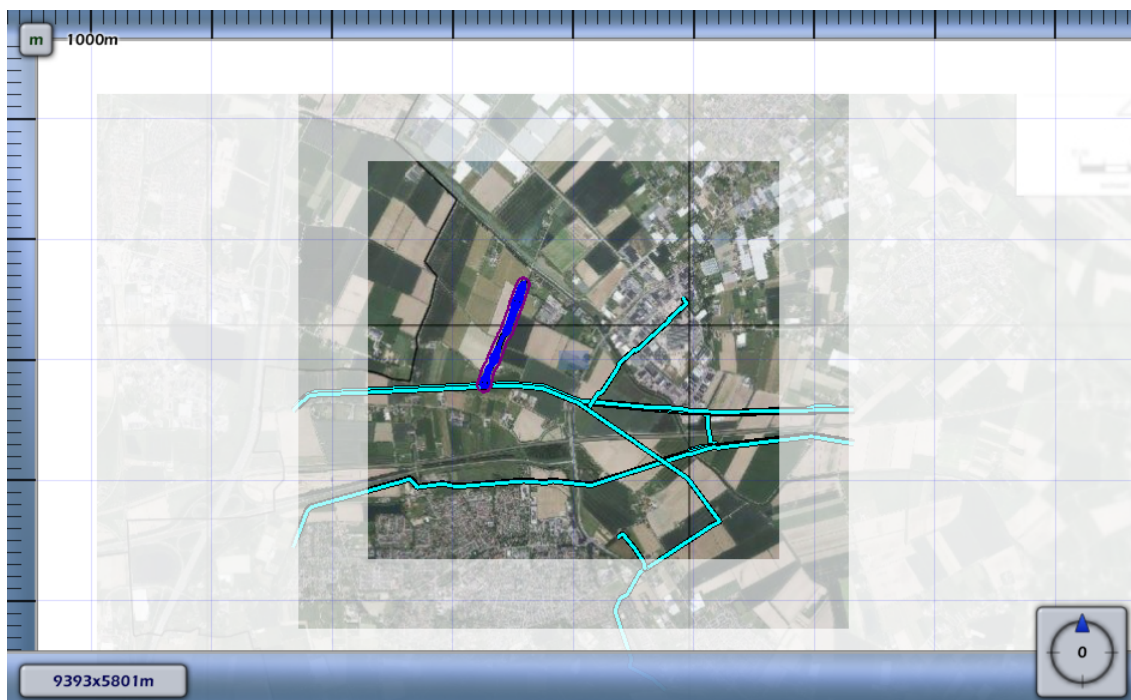
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



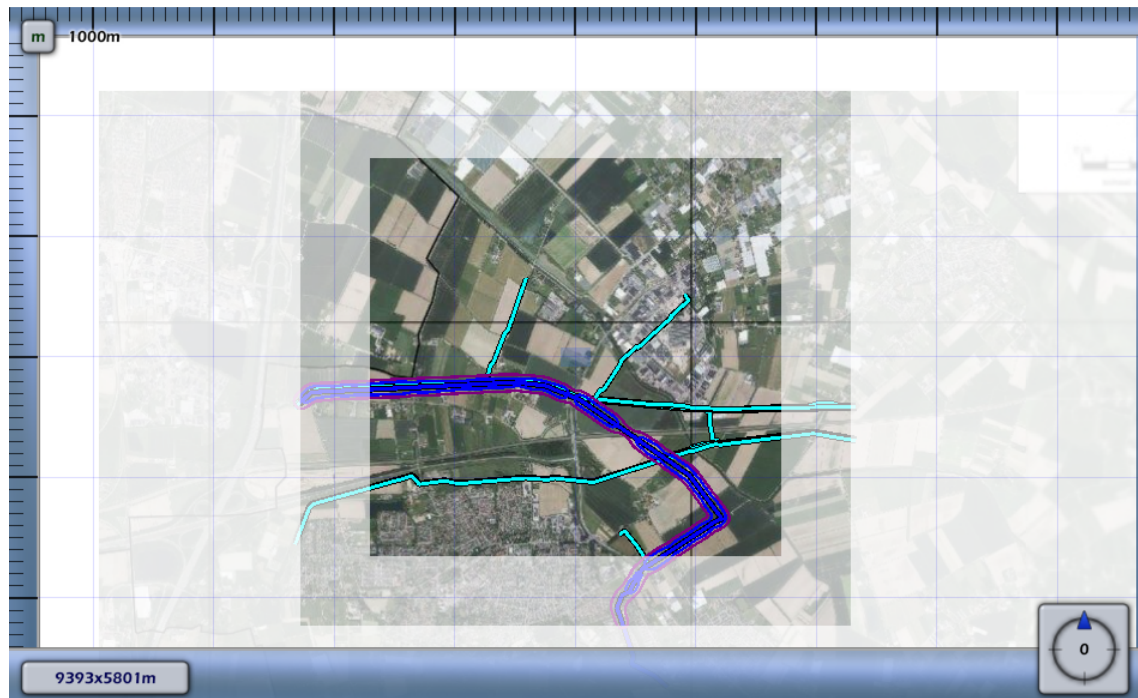
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



**3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl
verl van N.V. Nederlandse Gasunie**



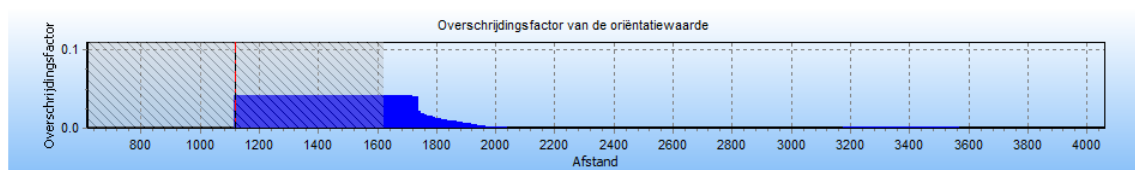
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

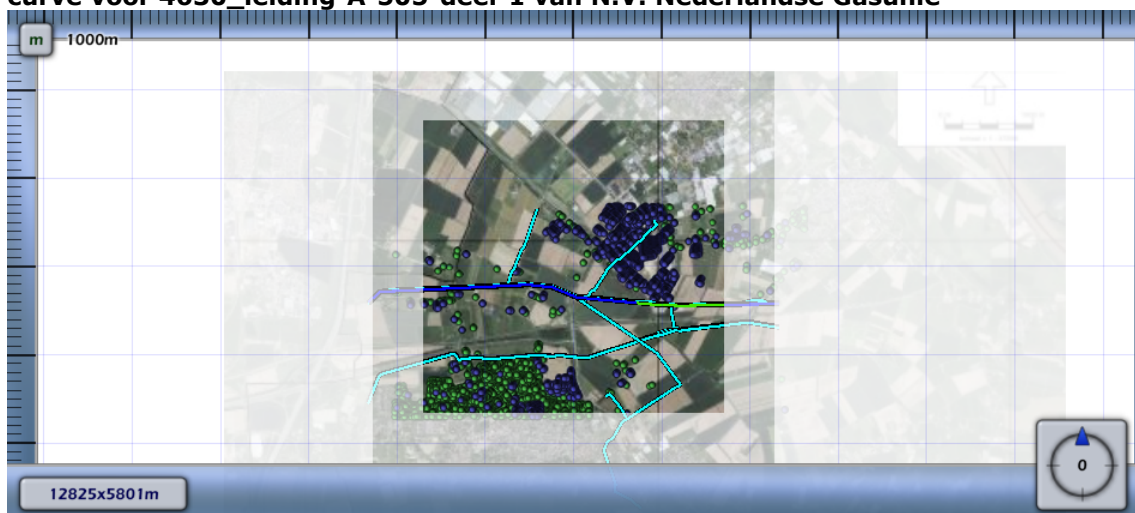
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



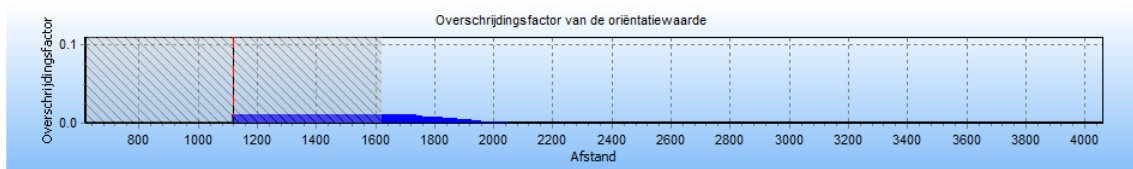
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 61 slachtoffers en een frequentie van $1.14E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.042 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



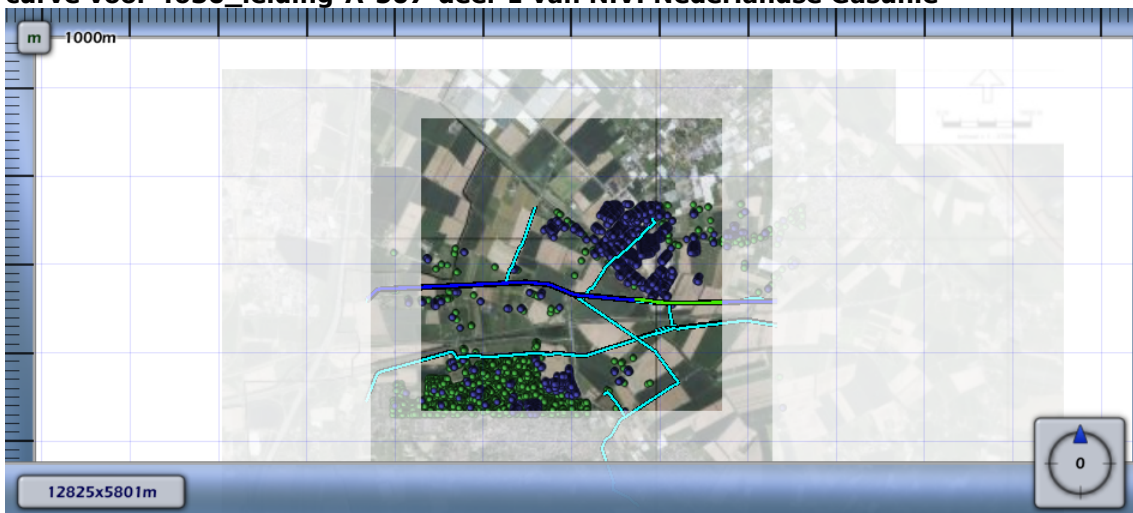
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



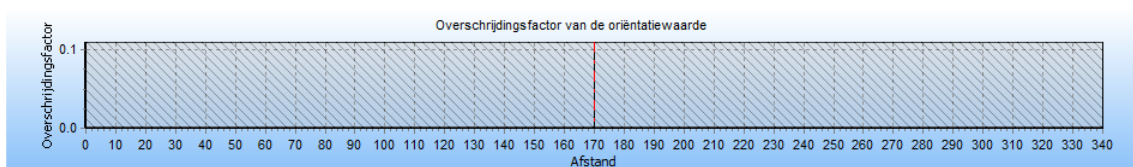
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 62 slachtoffers en een frequentie van $2.88E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.011 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



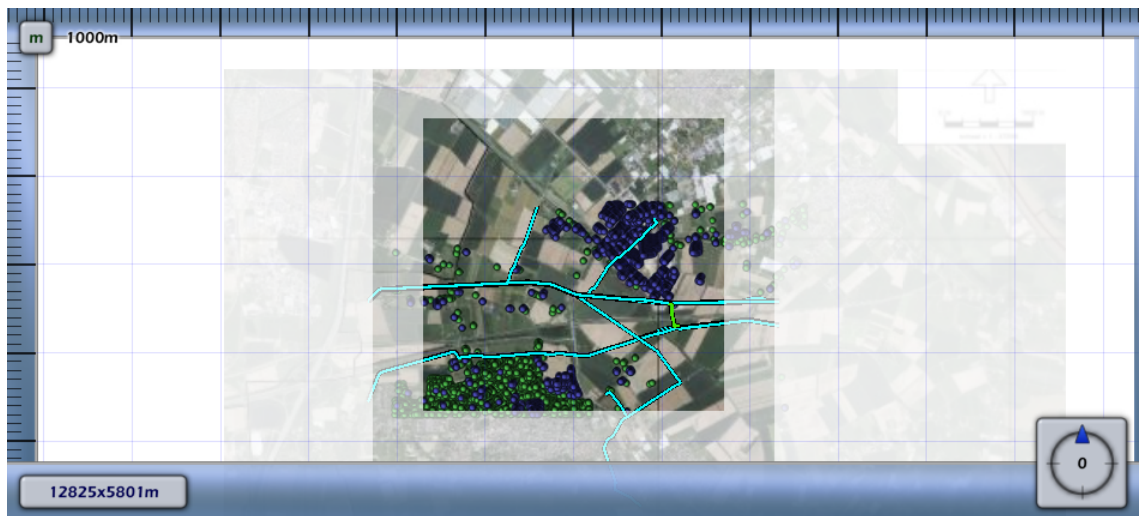
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



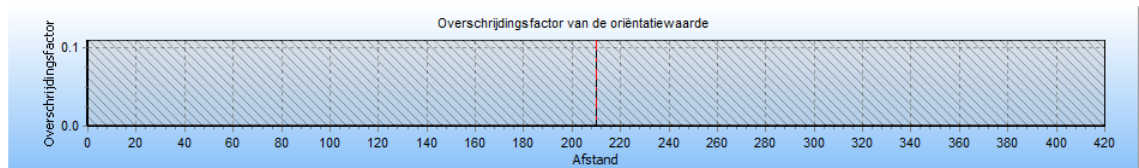
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 33 slachtoffers en een frequentie van $1.68E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.831E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 340.00. 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 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



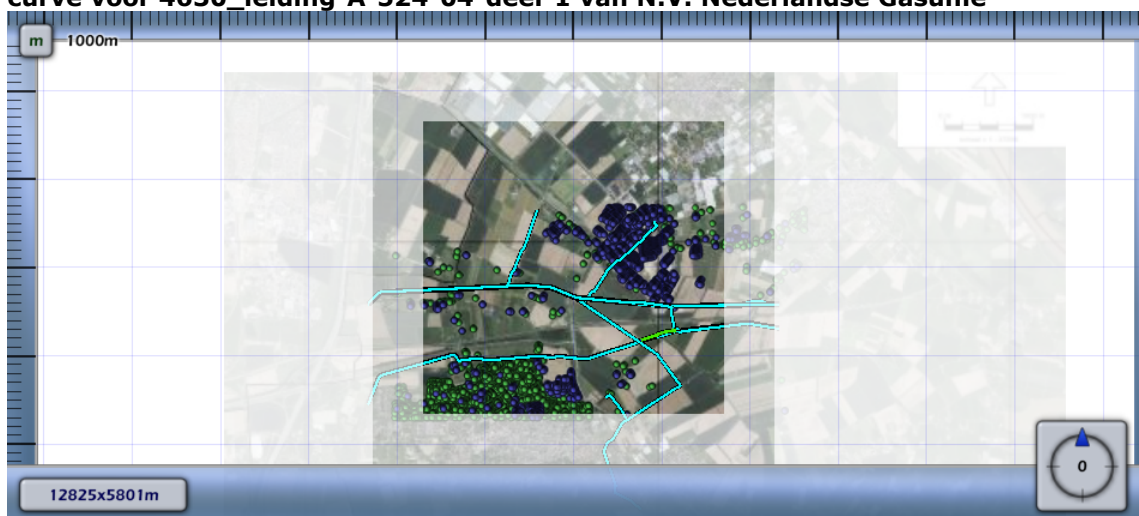
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



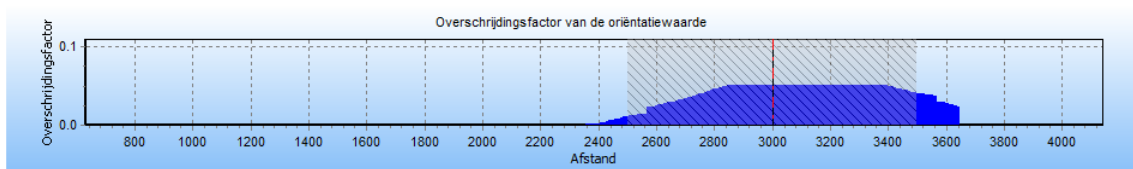
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 420.00. 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 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



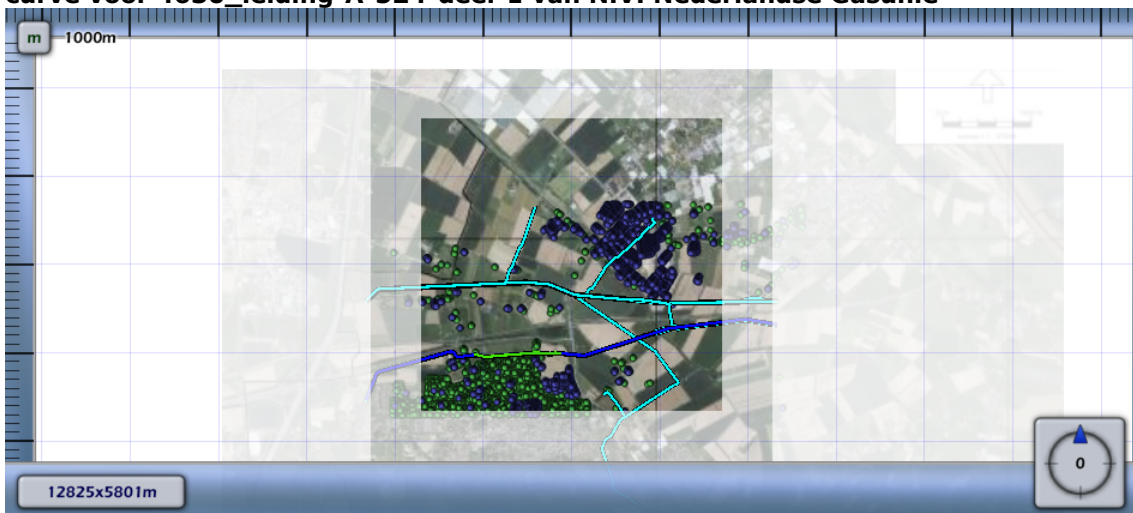
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



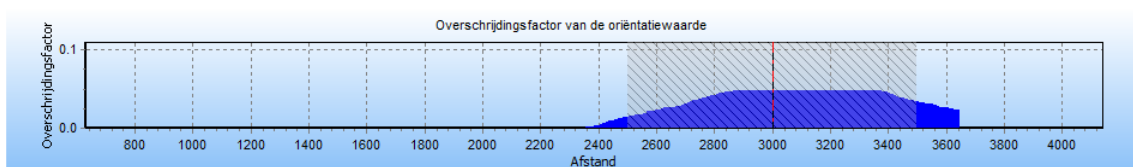
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 102 slachtoffers en een frequentie van $4.99E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.052 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2500.00 en stationing 3500.00. 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 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



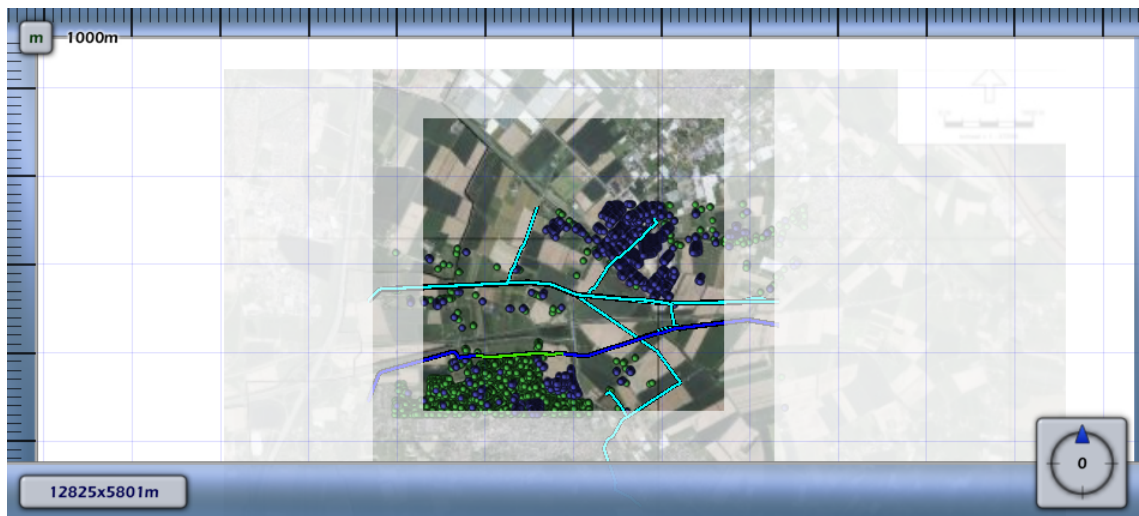
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



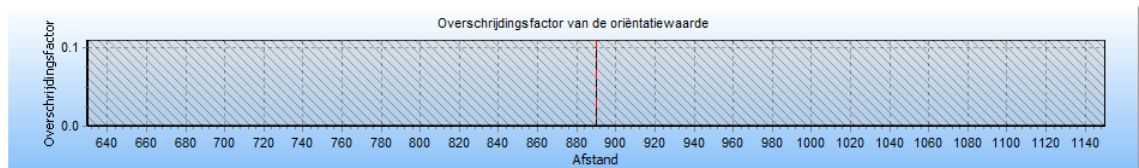
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 111 slachtoffers en een frequentie van $3.86E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.048 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2500.00 en stationing 3500.00. 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 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



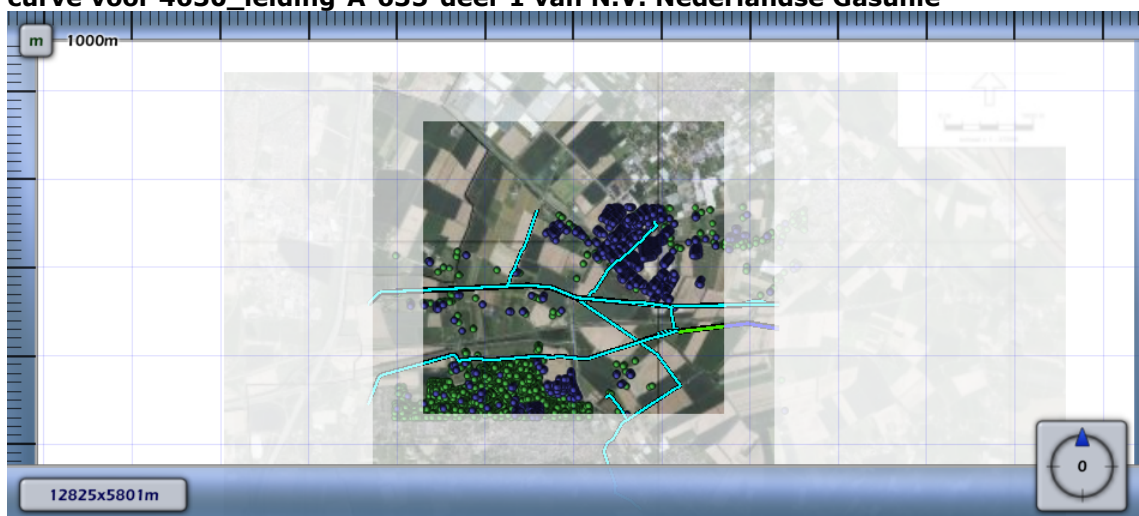
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



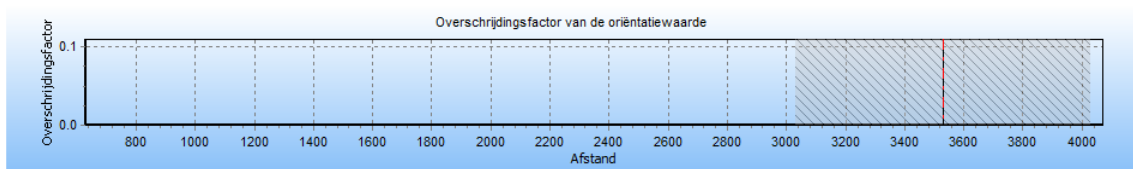
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 630.00 en stationing 1150.00. 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 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



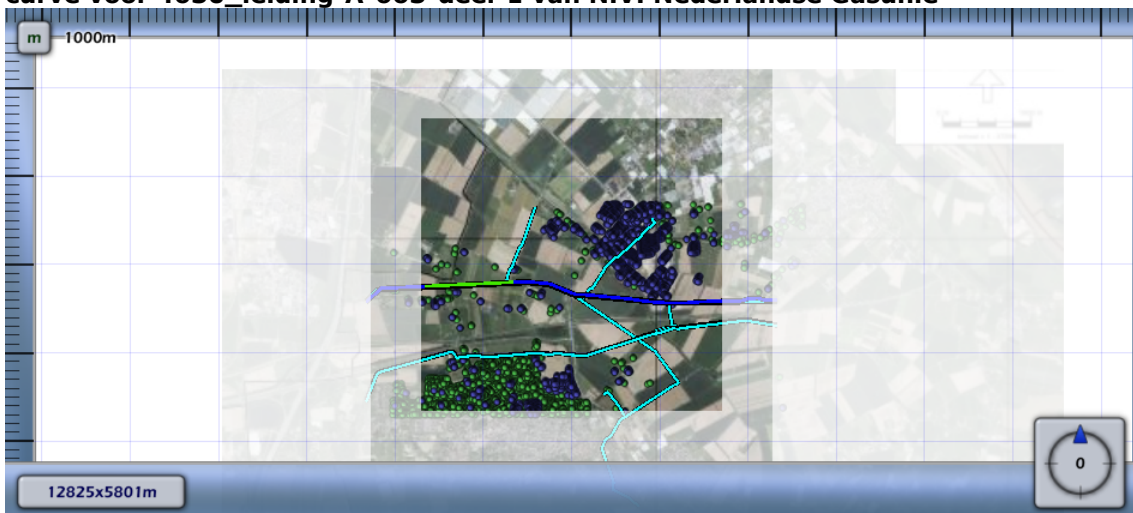
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



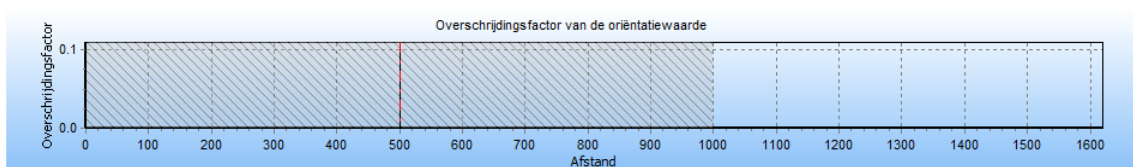
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $2.15E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.597E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3030.00 en stationing 4030.00. 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 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



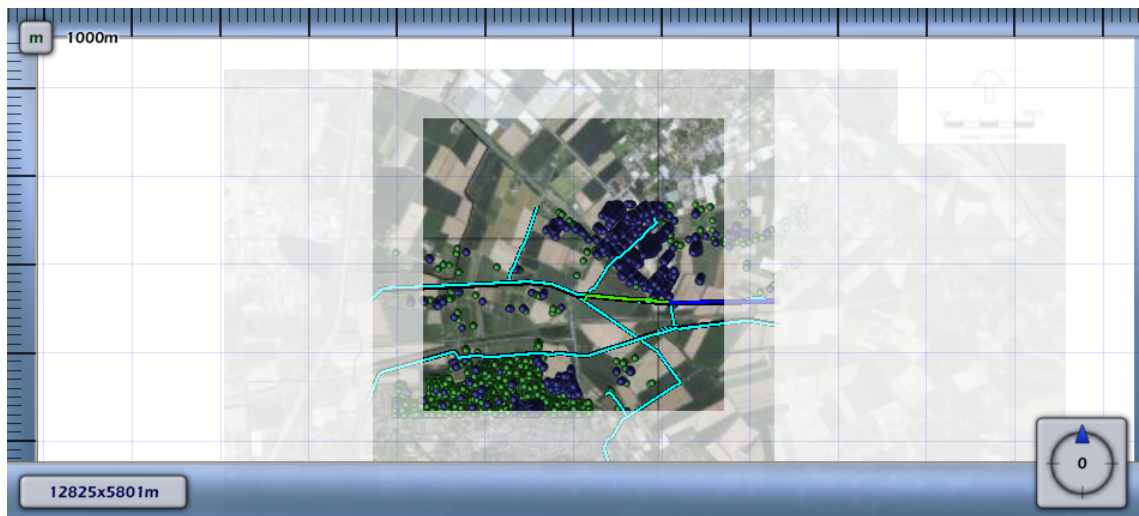
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



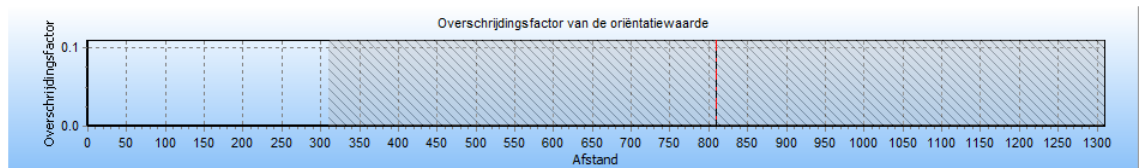
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0.00E+000$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



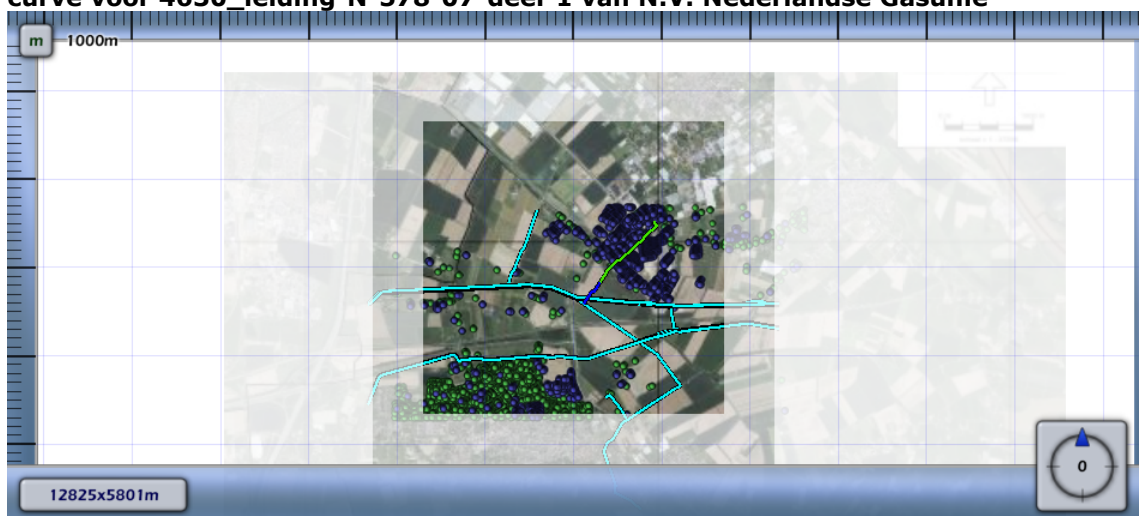
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



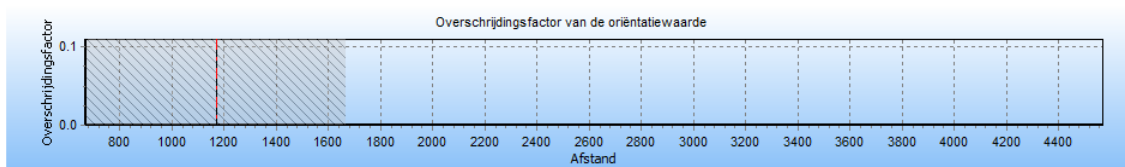
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $7.48E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.476E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 310.00 en stationing 1310.00. 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 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



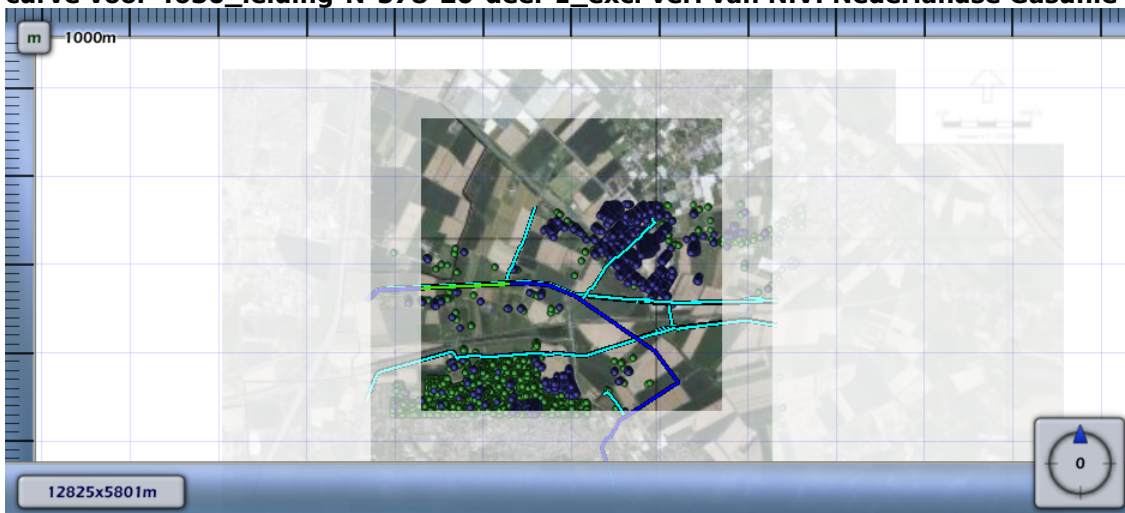
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



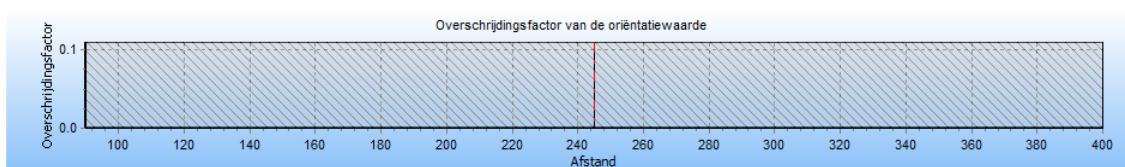
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 670.00 en stationing 1670.00. 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 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



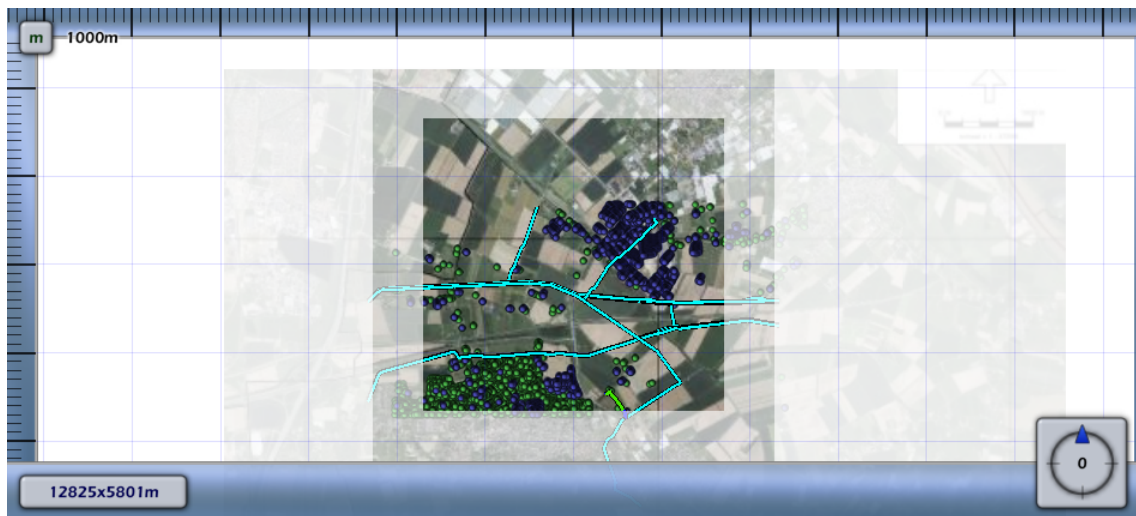
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



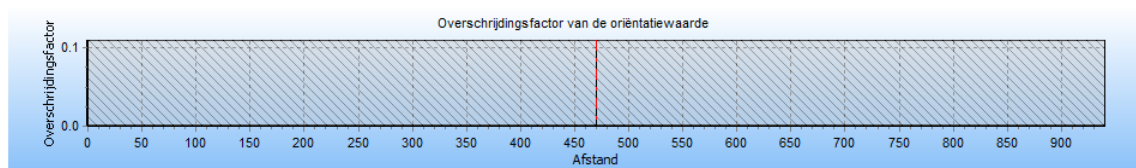
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 90.00 en stationing 400.00. 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 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



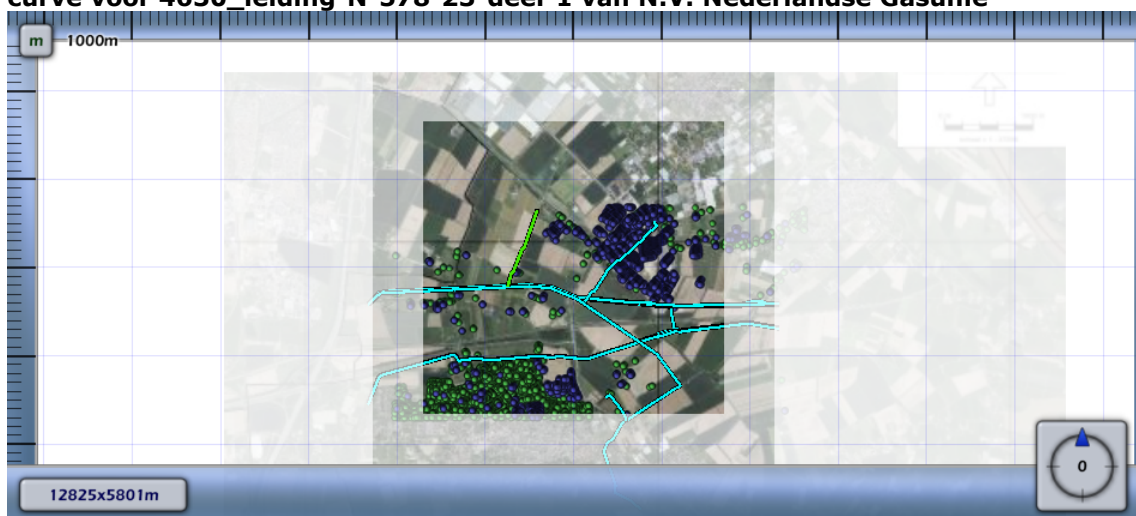
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



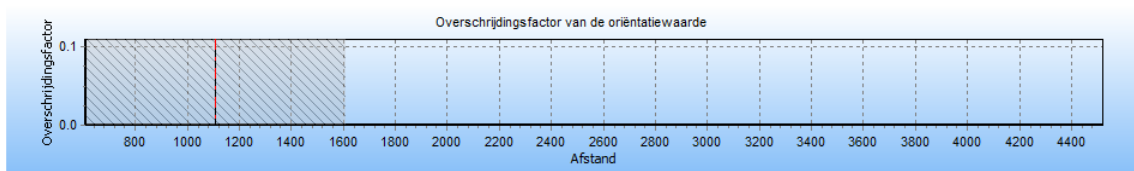
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 940.00. 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 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



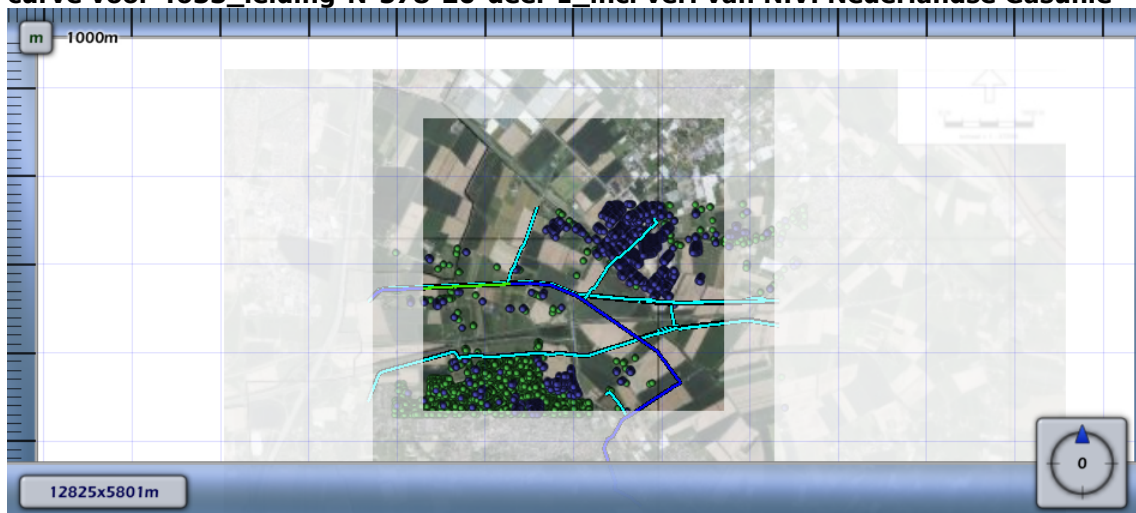
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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 610.00 en stationing 1610.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.14

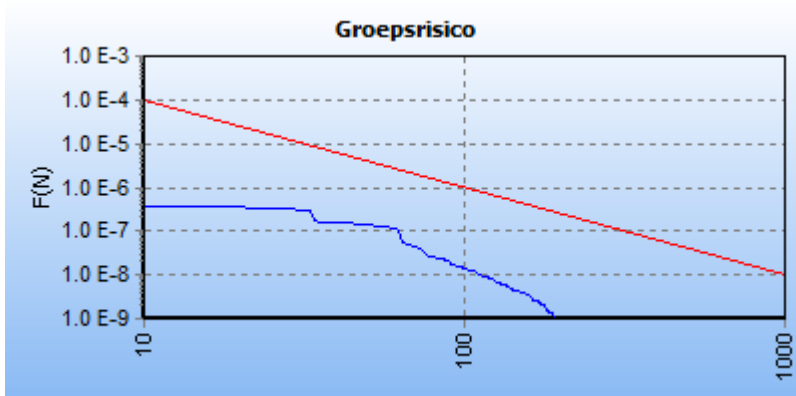
Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



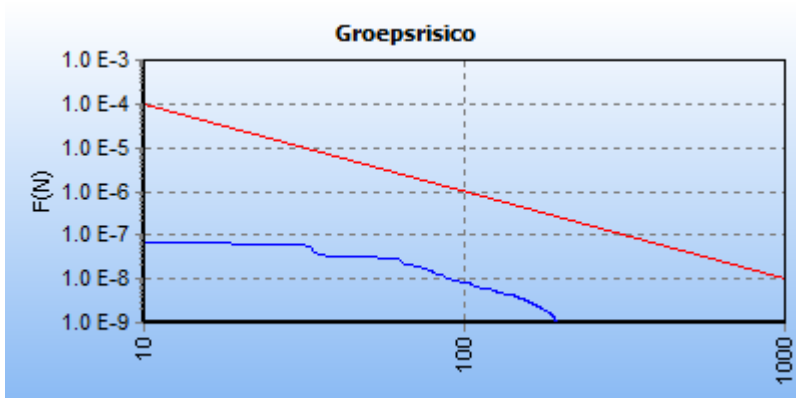
5 FN curves

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.

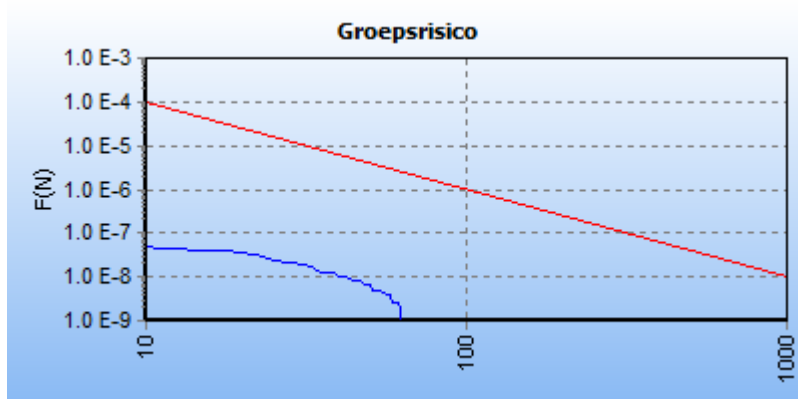
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



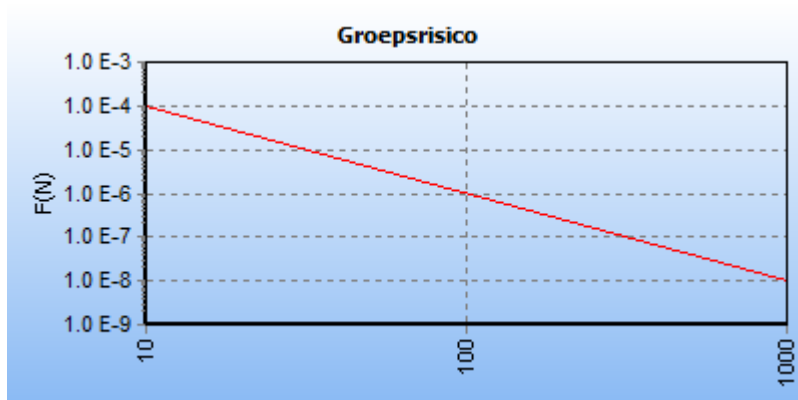
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



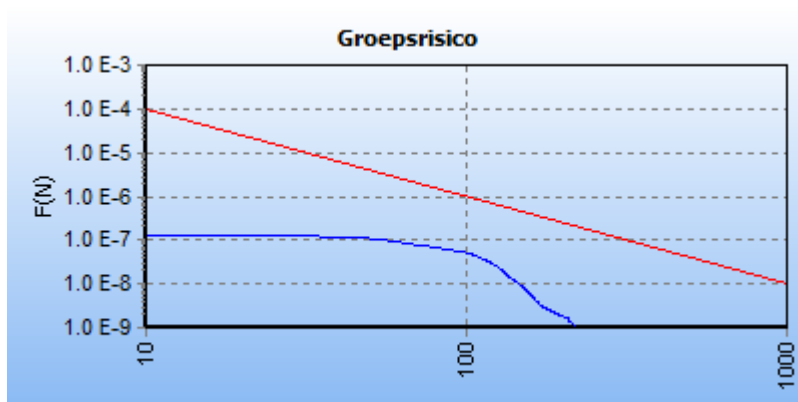
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00



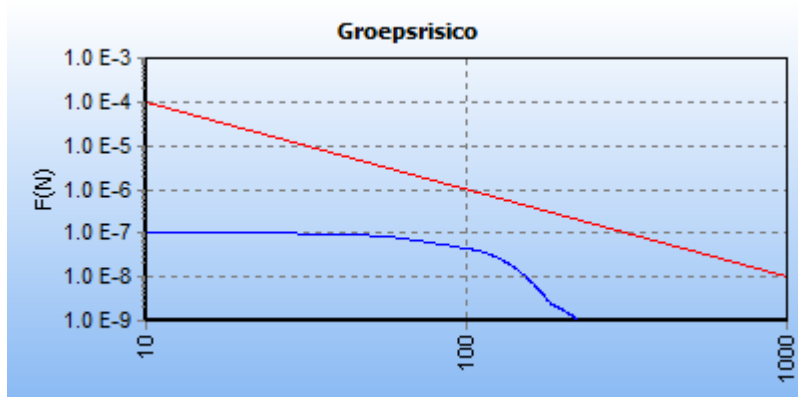
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 420.00



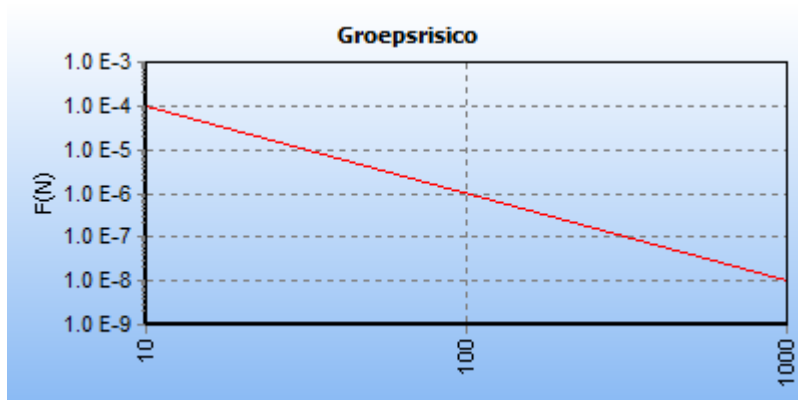
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2500.00 en stationing 3500.00



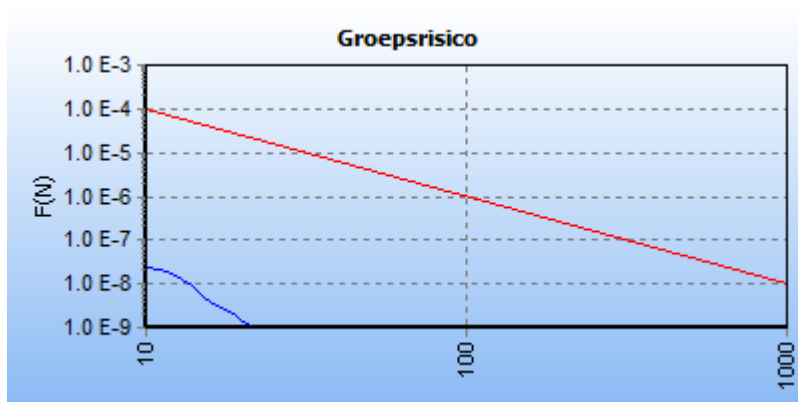
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2500.00 en stationing 3500.00



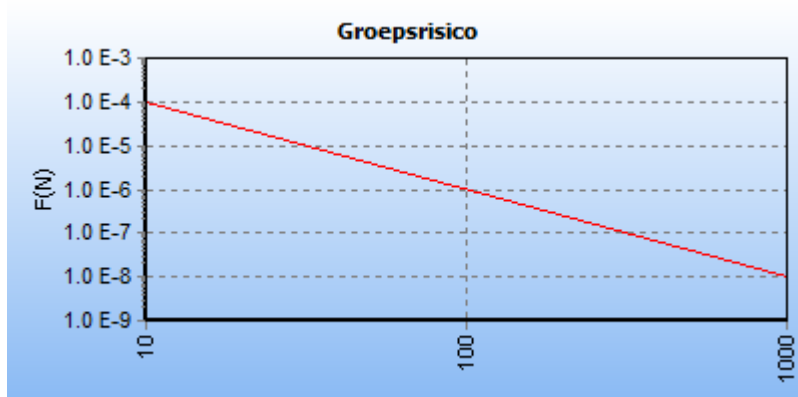
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1150.00



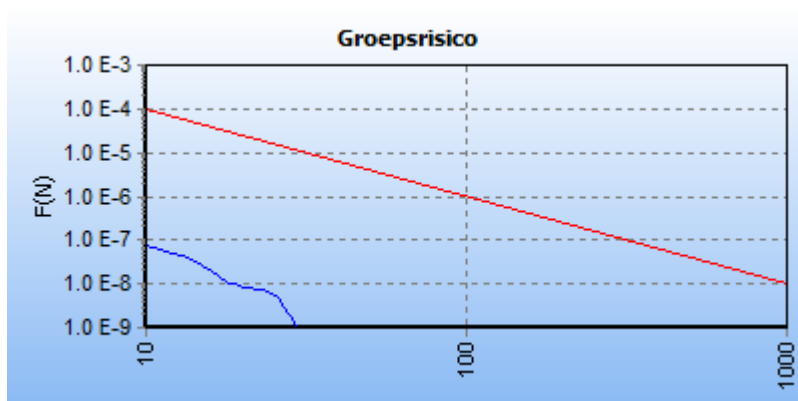
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3030.00 en stationing 4030.00



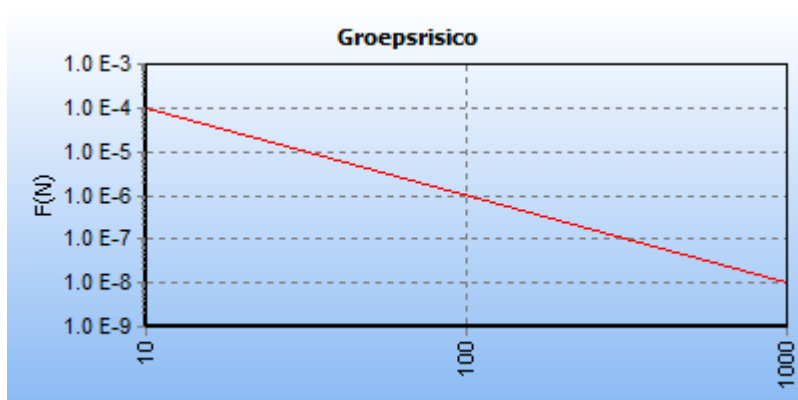
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00



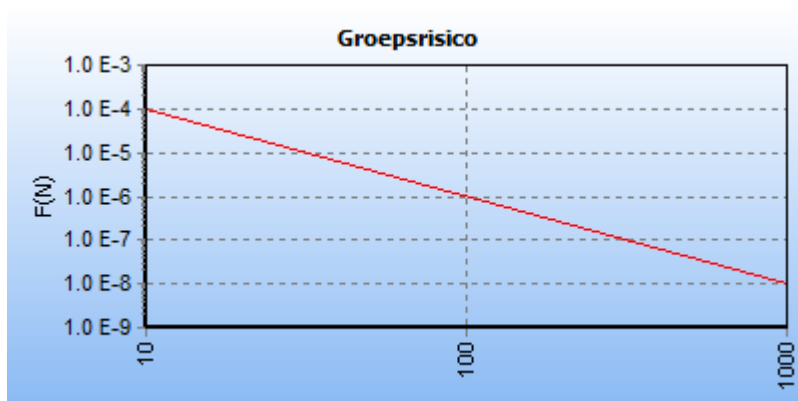
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 670.00 en stationing 1670.00



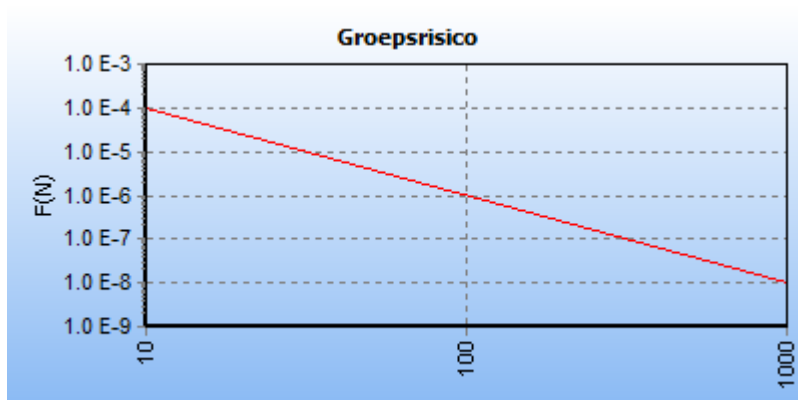
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 90.00 en stationing 400.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 940.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 610.00 en stationing 1610.00



6 Conclusies

7 Referenties

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

Kwantitatieve Risicoanalyse
Carola rapport uitvaartcentrum
aardgastransportleiding (nieuw).

Door:

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	6
2 Invoergegevens	8
2.1 Interessegebied	8
2.2 Relevante leidingen	8
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4 Groepsrisico screening	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23

4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	30
5 FN curves	31
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00	31
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00	31
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00	32
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 420.00	32
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2500.00 en stationing 3500.00	32
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2500.00 en stationing 3500.00	33
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1150.00	33
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3030.00 en stationing 4030.00	33
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	34
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00	34
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 670.00 en stationing 1670.00	34
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 90.00 en stationing 400.00	35
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 940.00	35
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 610.00 en stationing 1610.00	35

6 Conclusies.....	36
7 Referenties.....	37

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 20-11-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam D:\3. Carola berekeningen\20171120 Uitvaartcentrum Karstraat\CAROLA Karstraat Bemmelen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-11-2017.

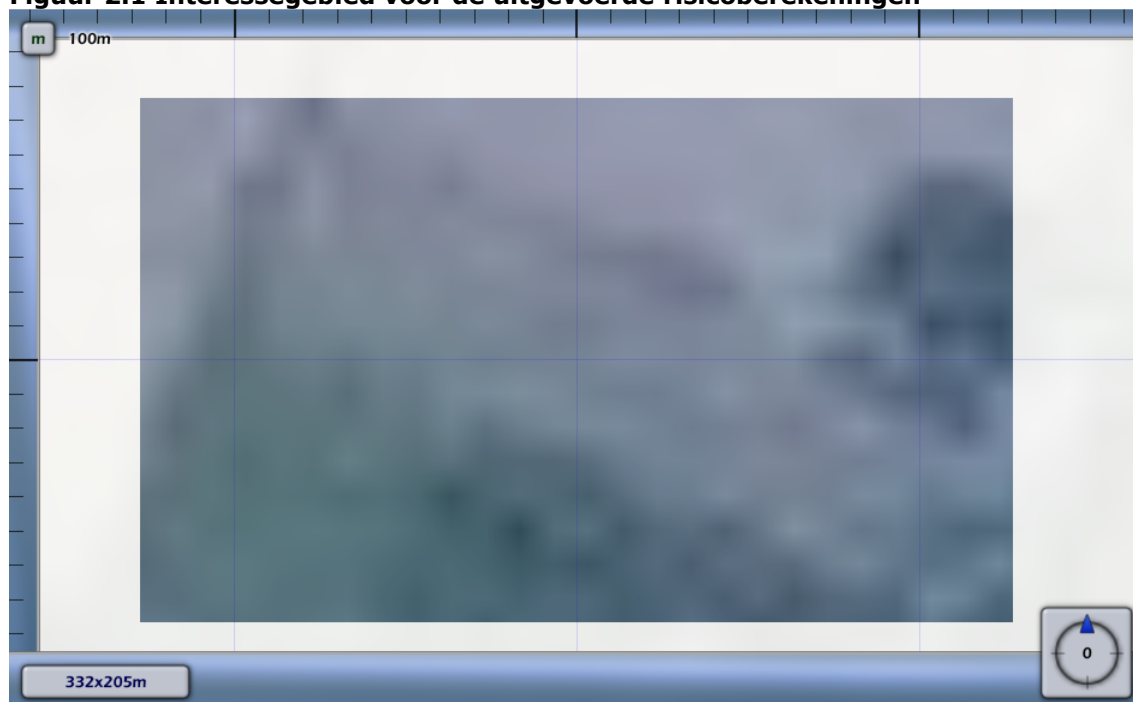
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-505-deel-1	914.40	66.20	20-11-2017
N.V.	4630_leiding-	1066.80	66.20	20-11-2017

Nederlandse Gasunie	A-507-deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-524-03-deel-1	762.00	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-524-04-deel-1	219.10	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-524-deel-1	1219.00	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-533-deel-1	1219.00	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-635-deel-1	1219.00	66.20	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-A-663-deel-1	1219.00	79.90	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-01-deel-1	168.30	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-07-deel-1	168.30	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl	212.00	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-22-deel-1	114.30	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4630_leiding-N-578-23-deel-1	168.30	40.00	20-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl	219.10	40.00	20-11-2017

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



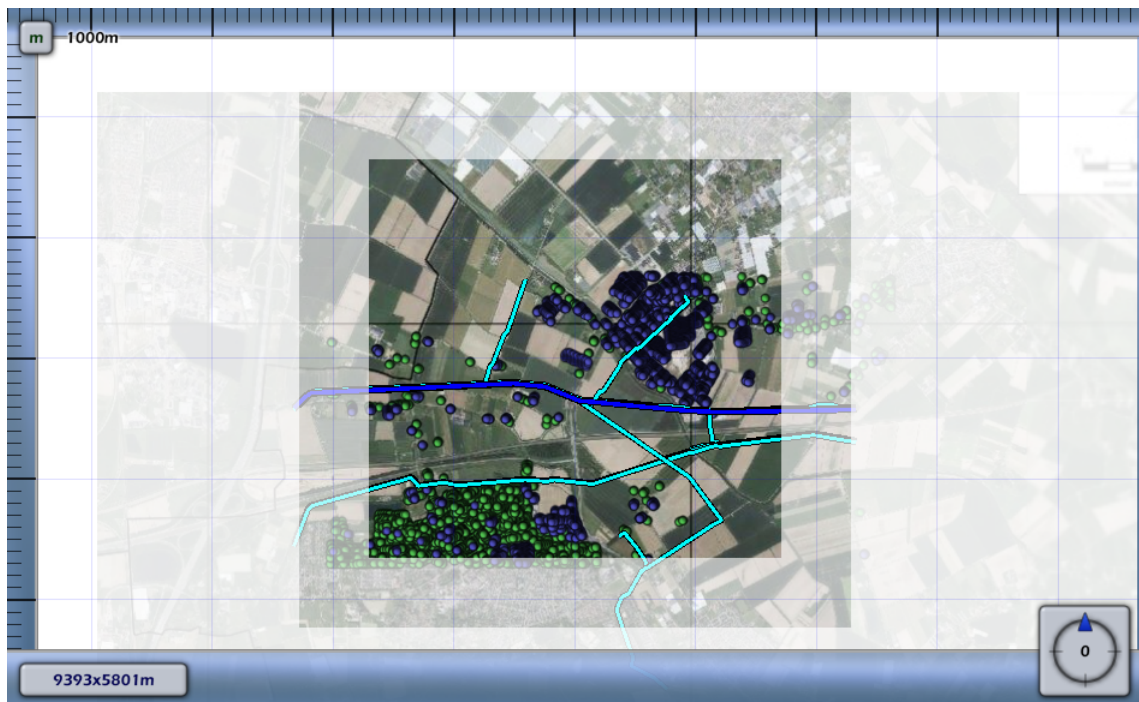
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

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

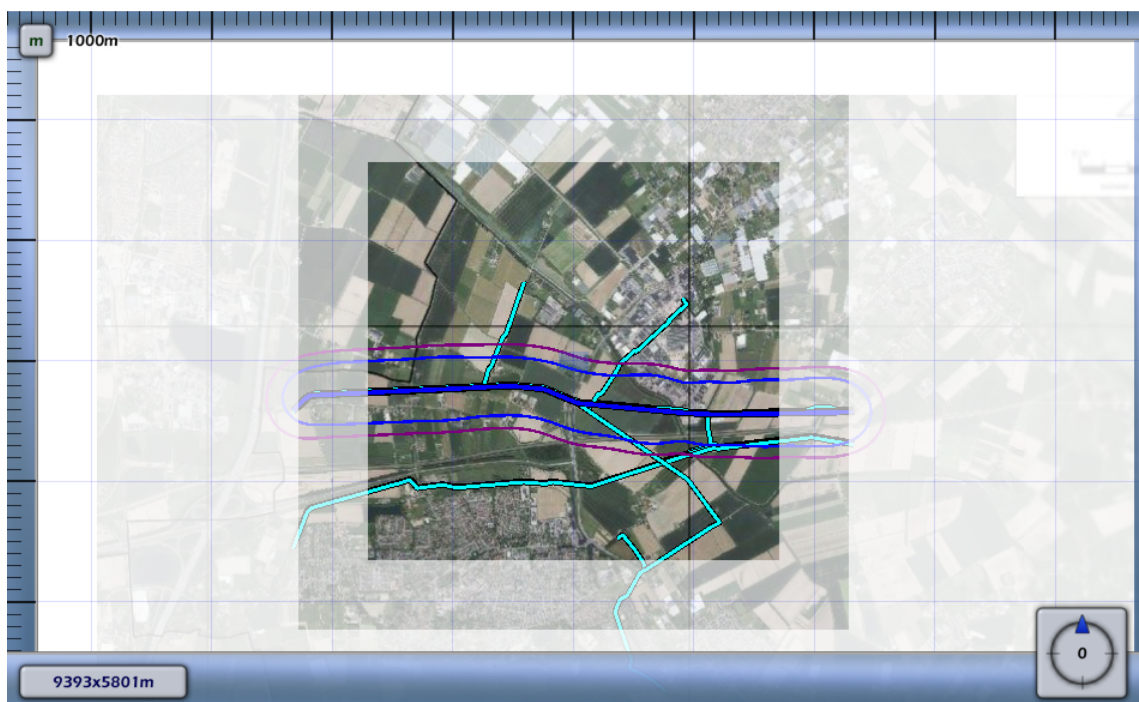
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	5072	
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	2147	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	3437	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	37	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	737	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Uitvaartcentrum Karstraat.txt	Werken	260	

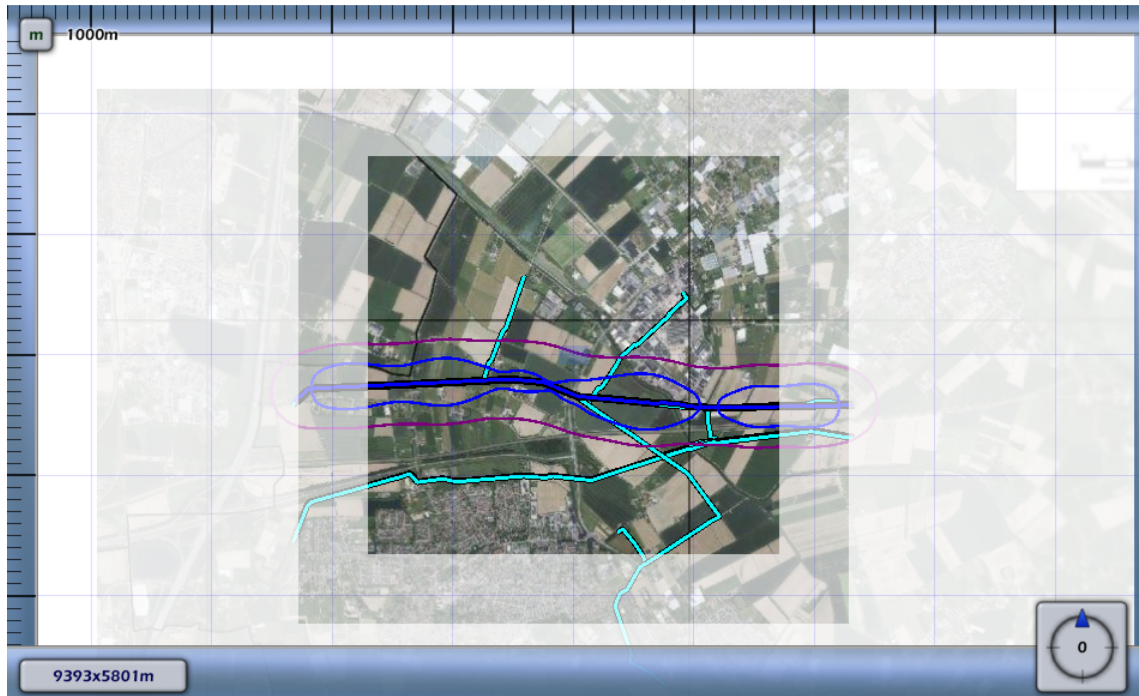
3 Plaatsgebonden risico

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.

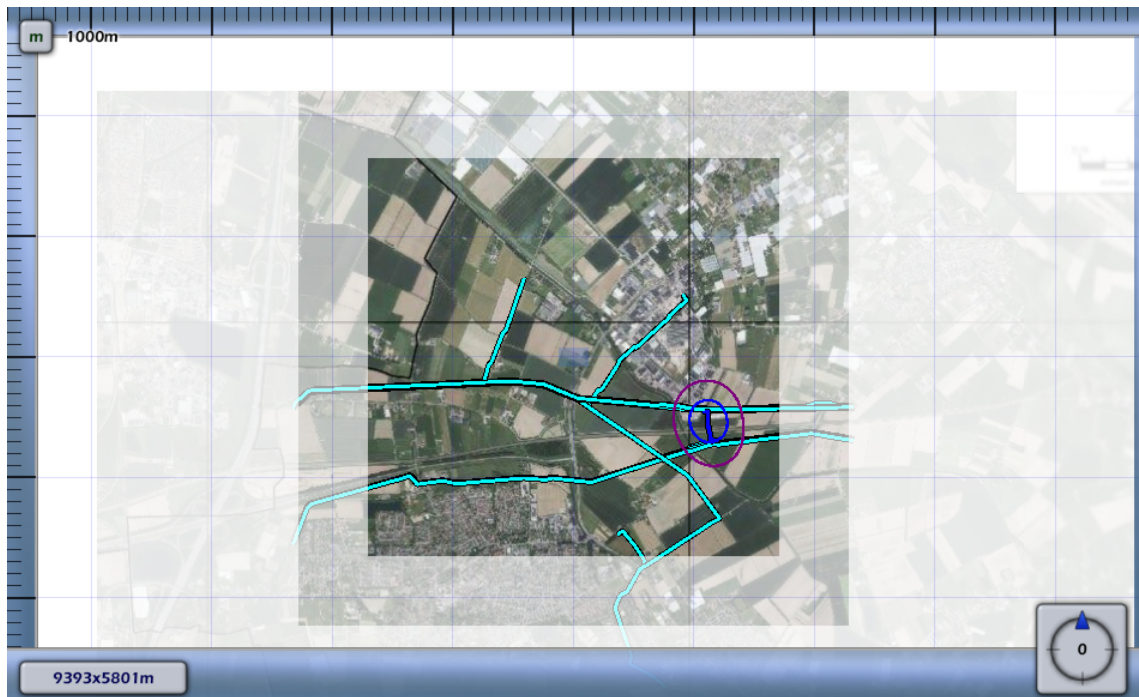
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



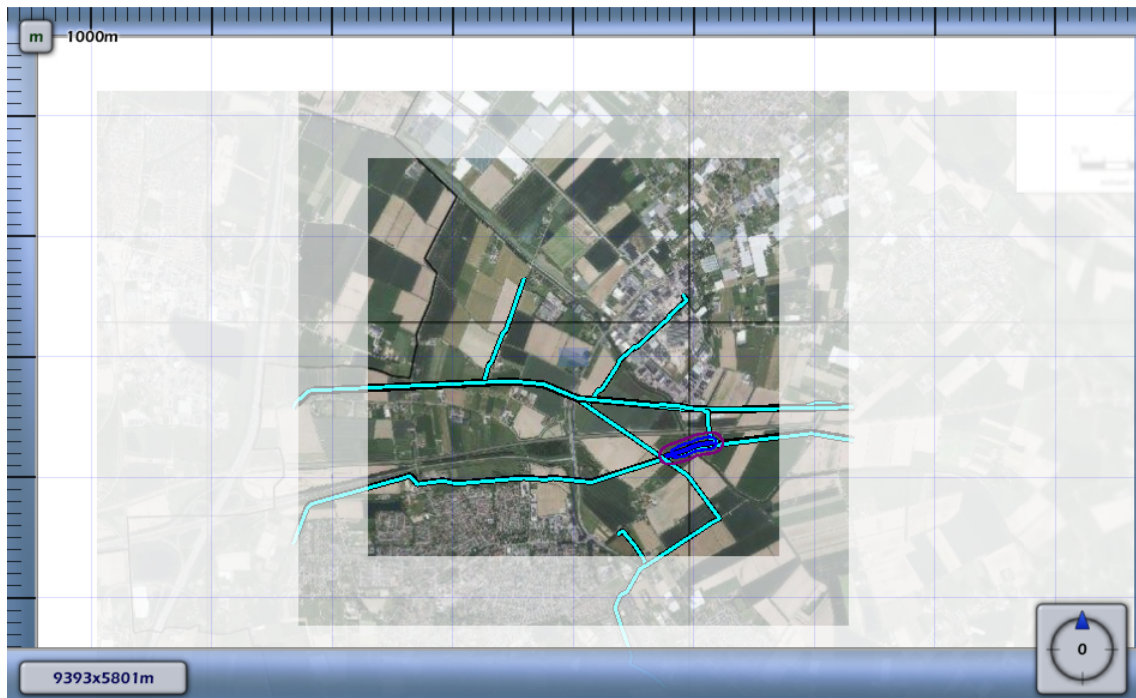
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



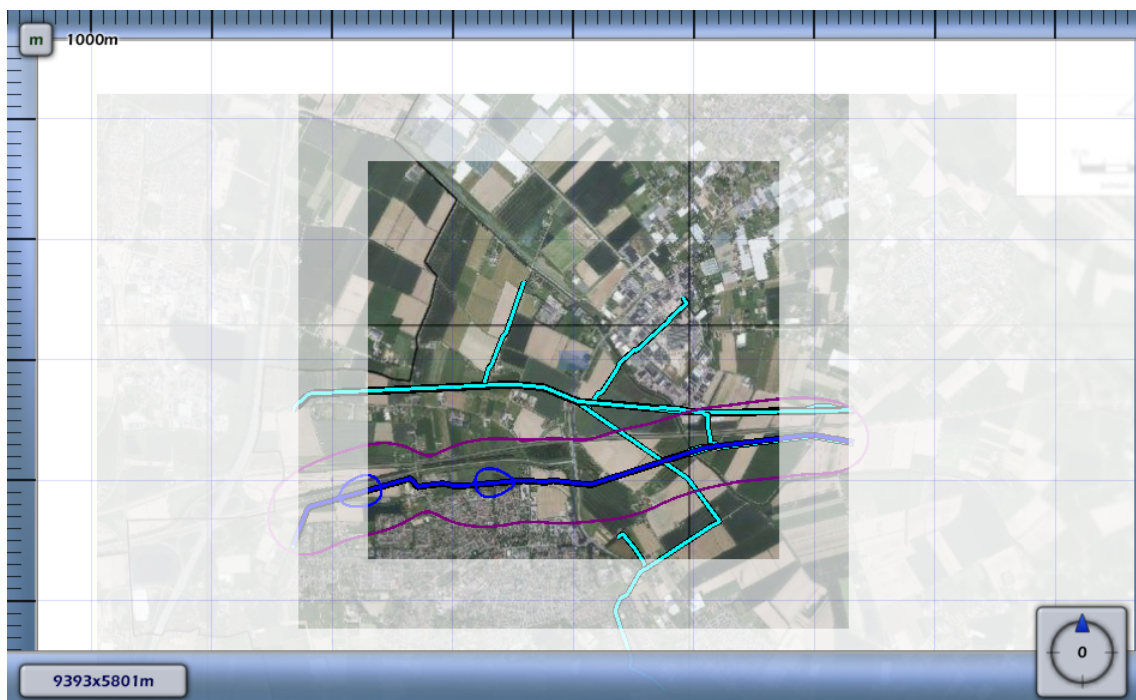
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



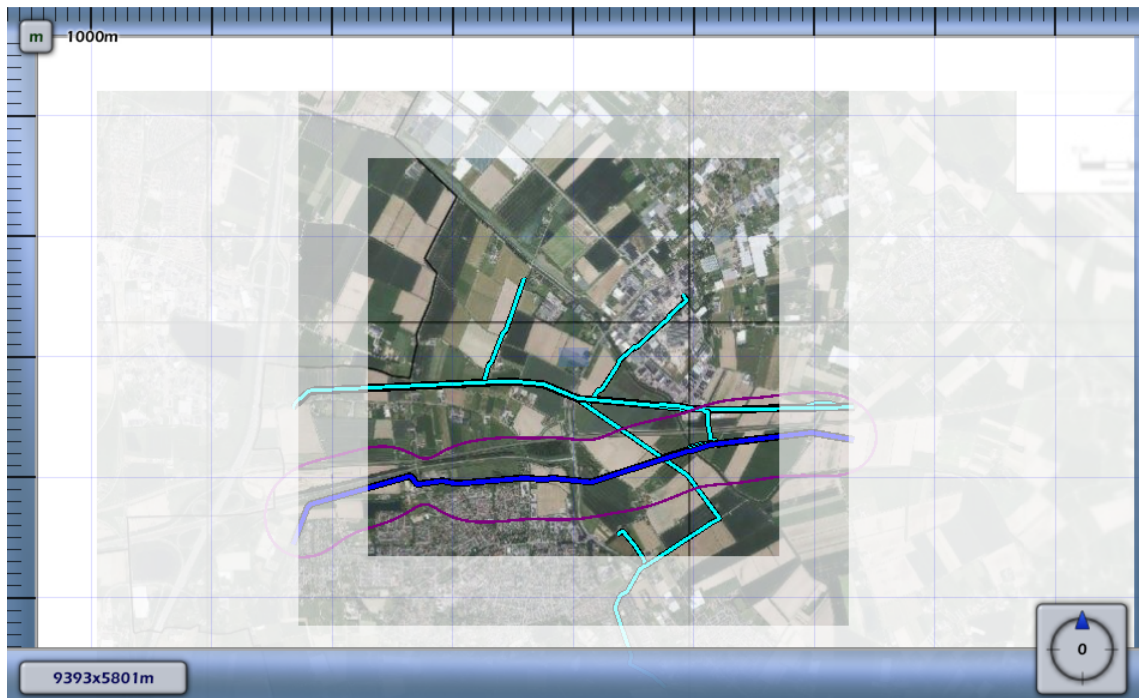
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



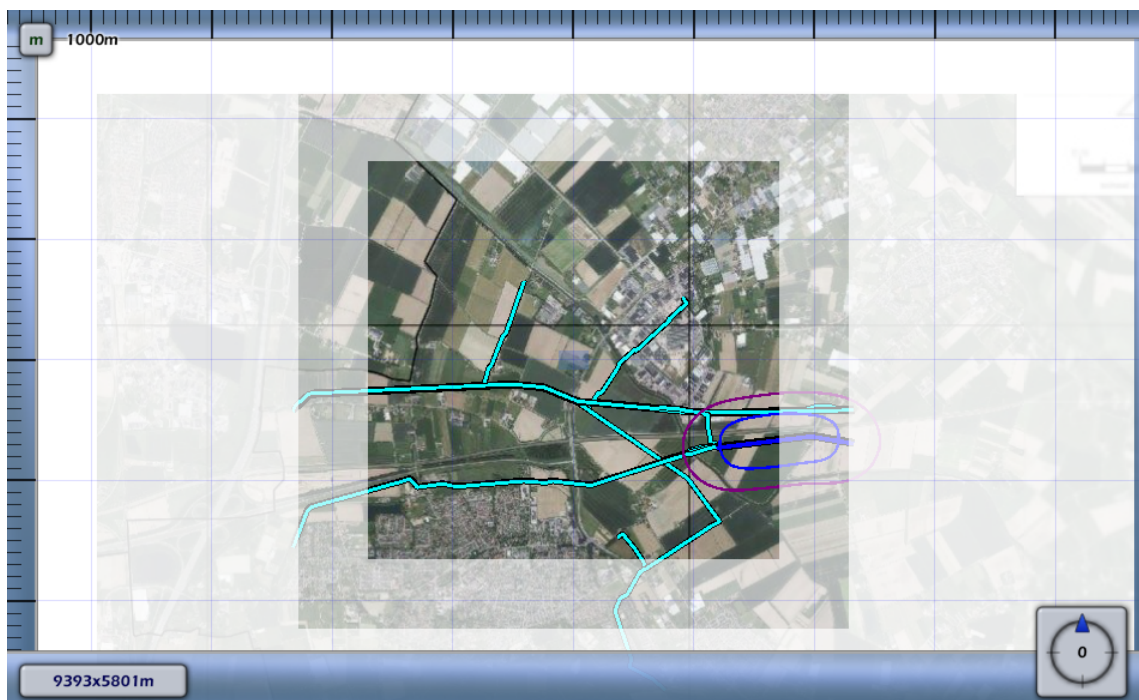
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



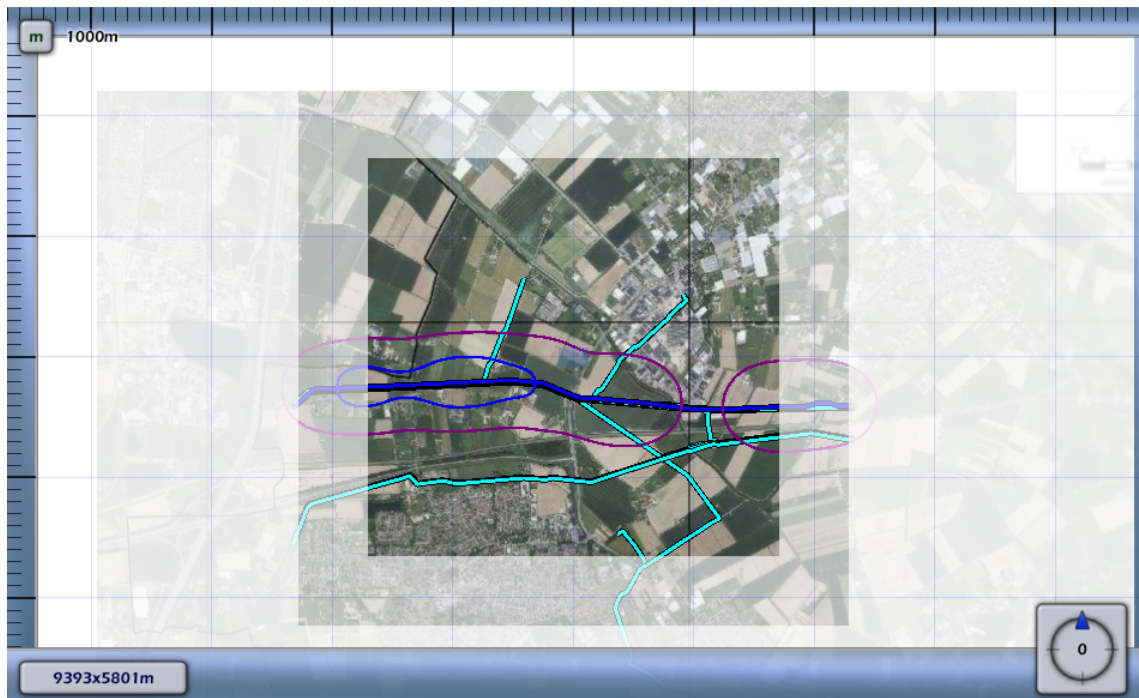
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



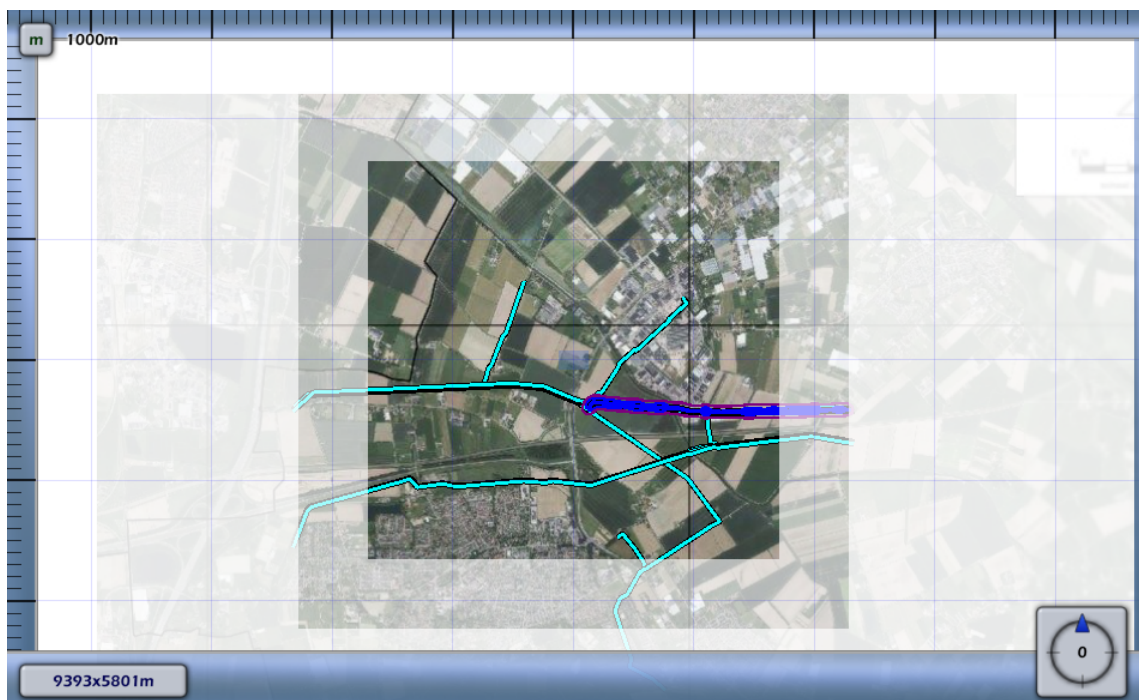
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



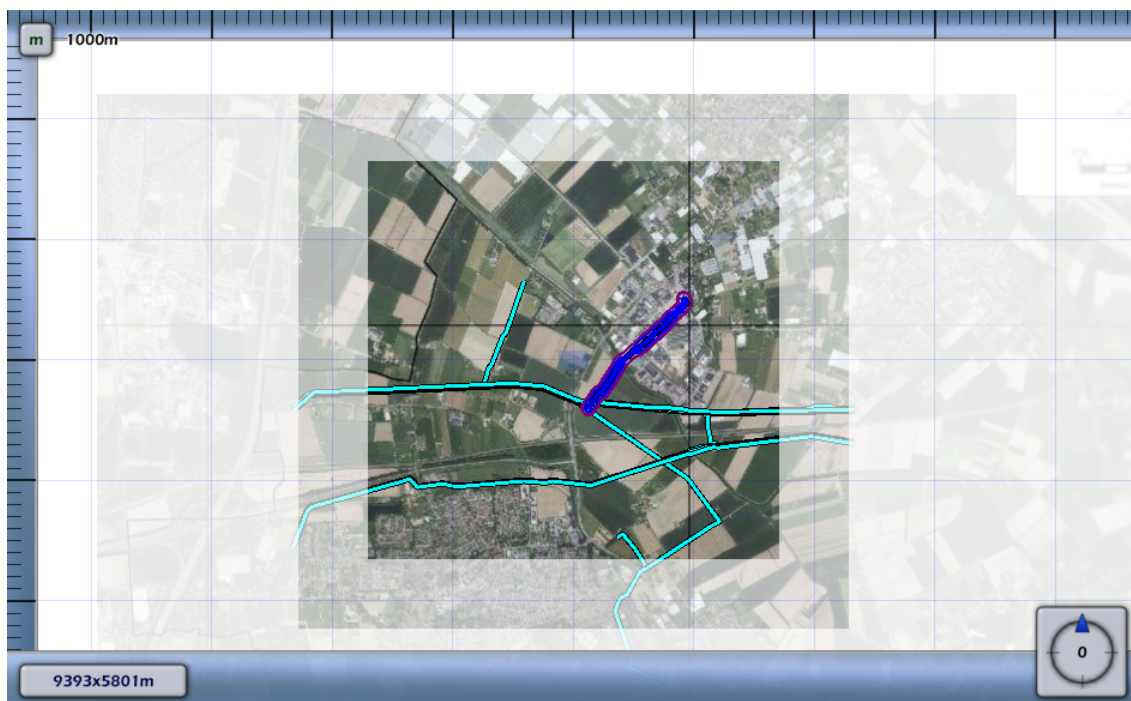
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



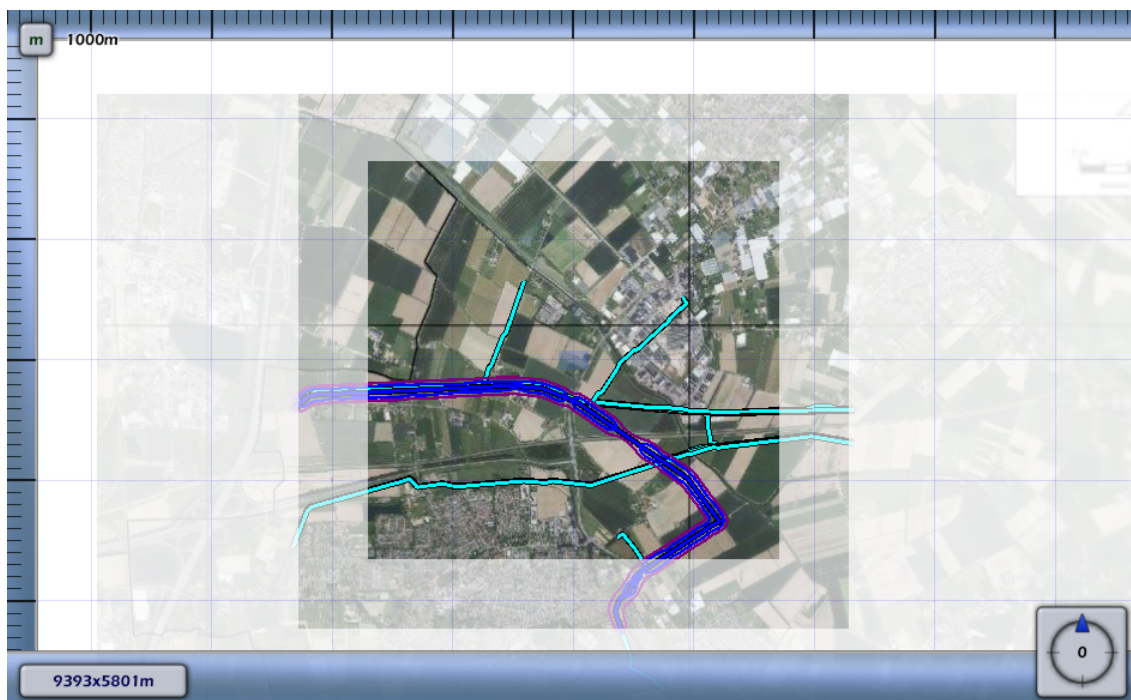
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



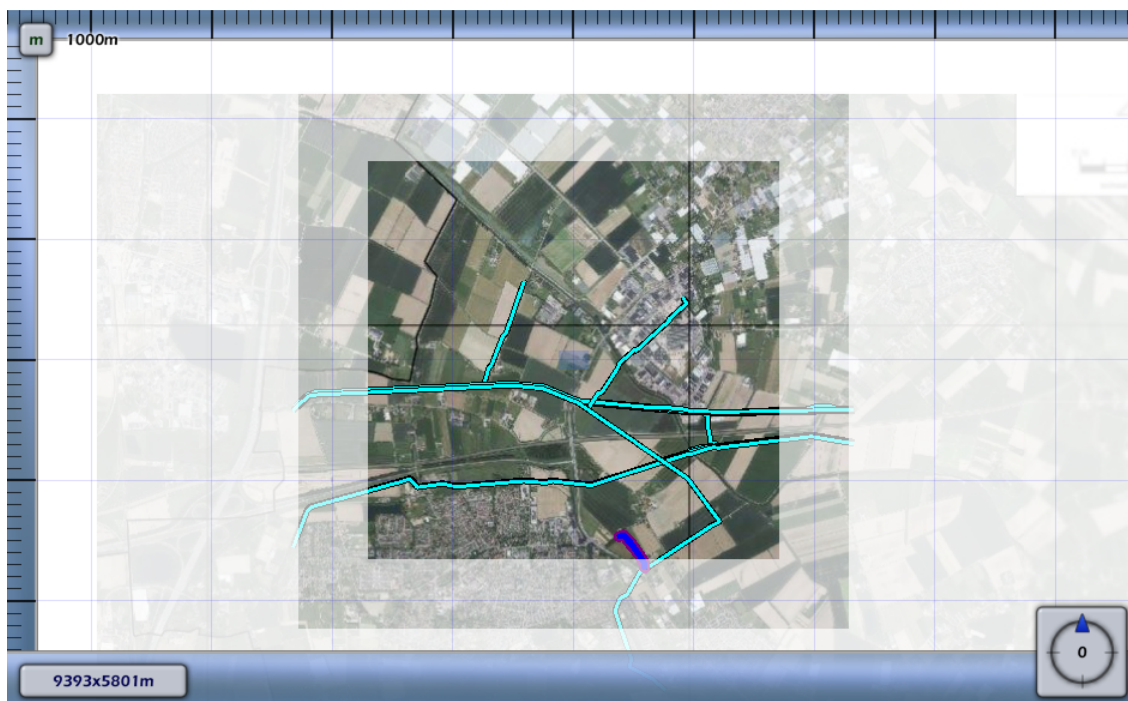
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



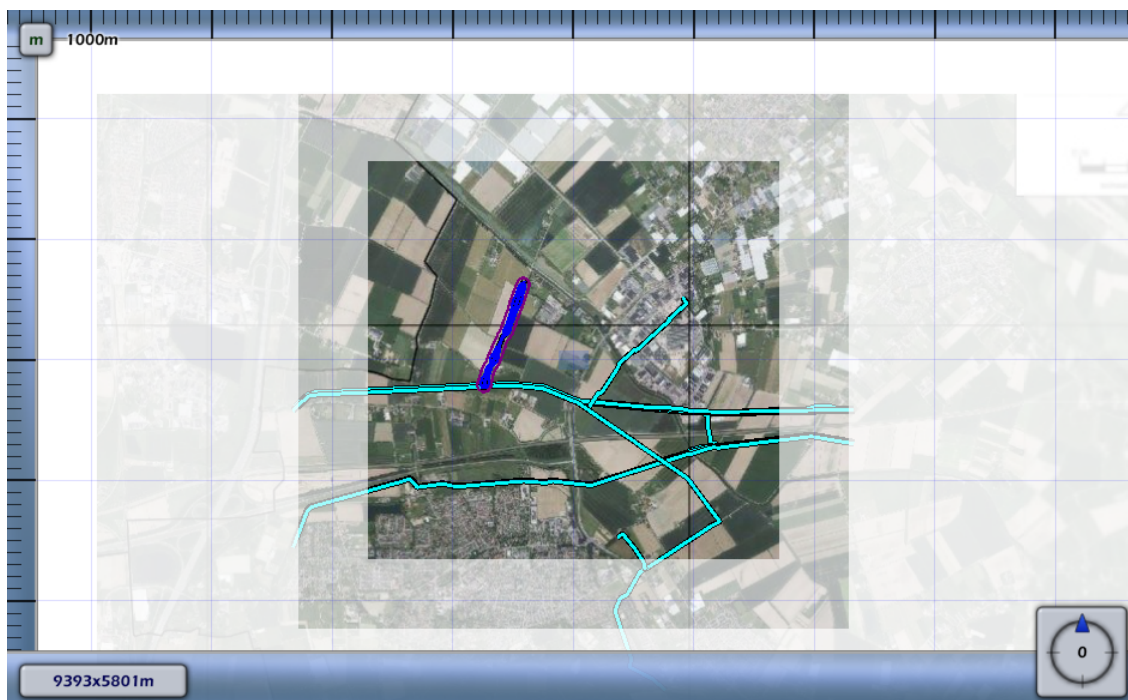
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



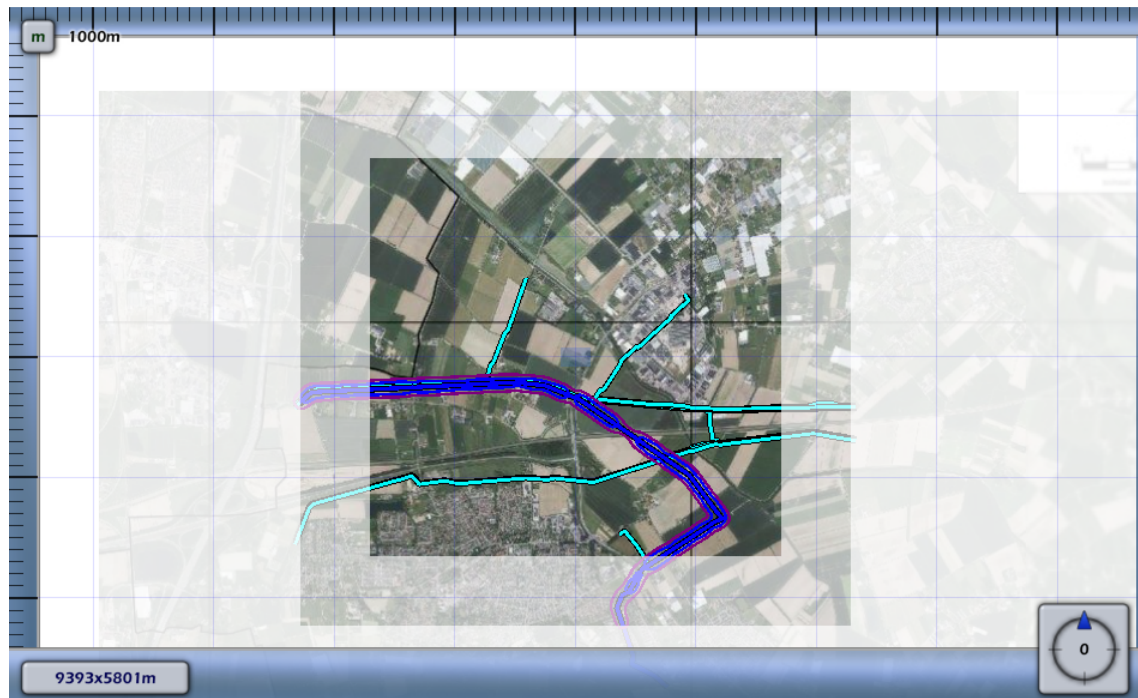
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



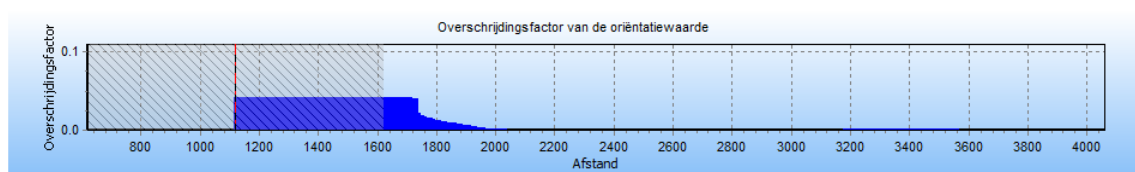
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

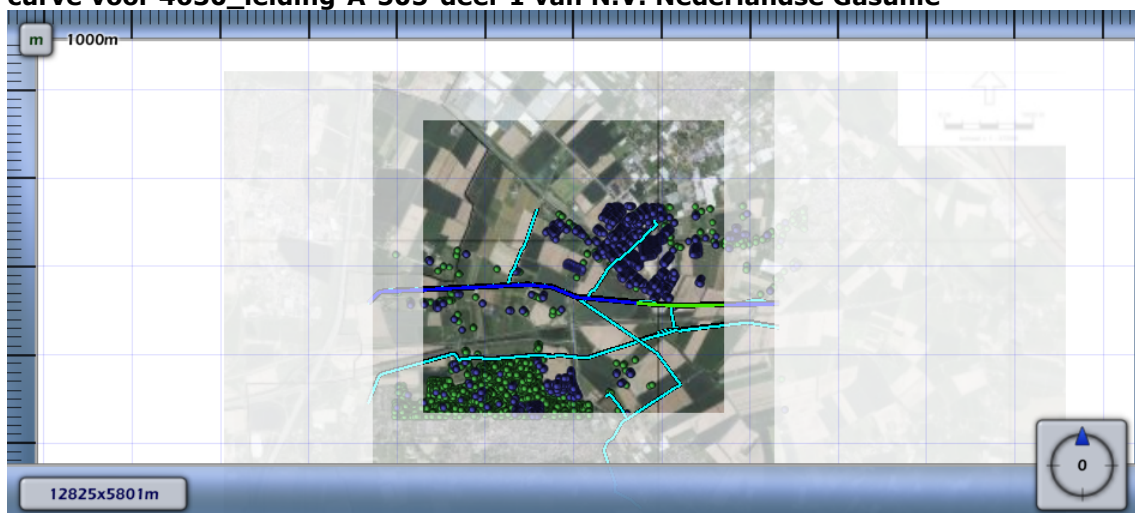
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



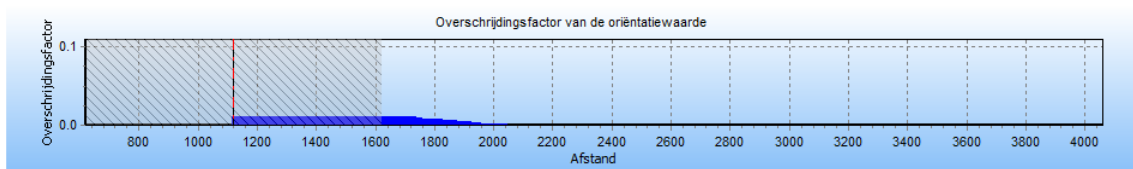
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 61 slachtoffers en een frequentie van $1.14E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.042 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



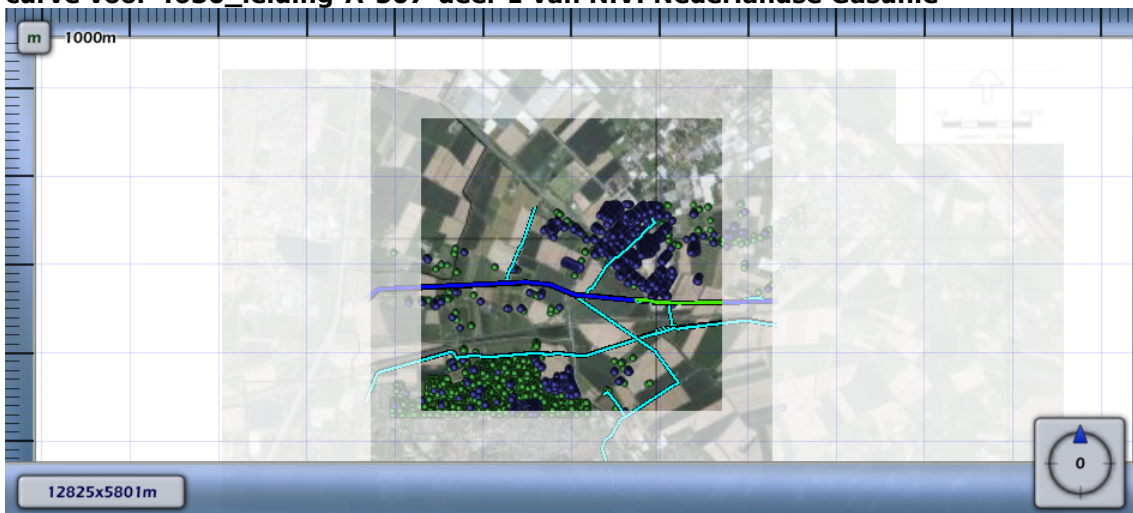
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



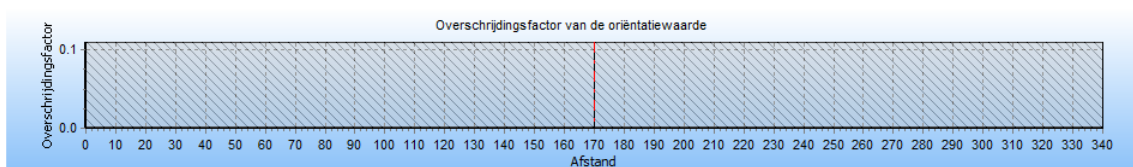
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 62 slachtoffers en een frequentie van $2.88E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.011 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



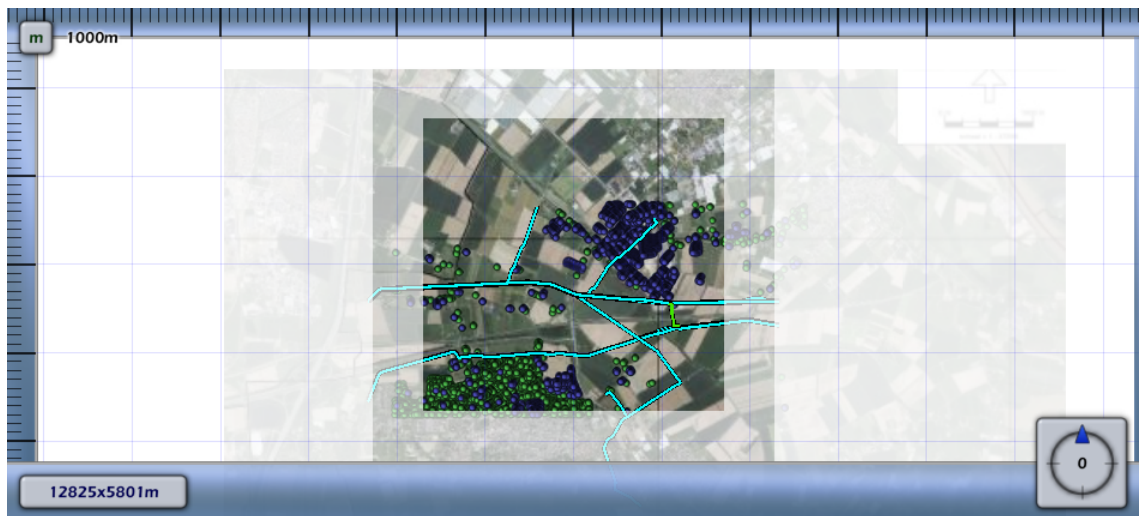
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



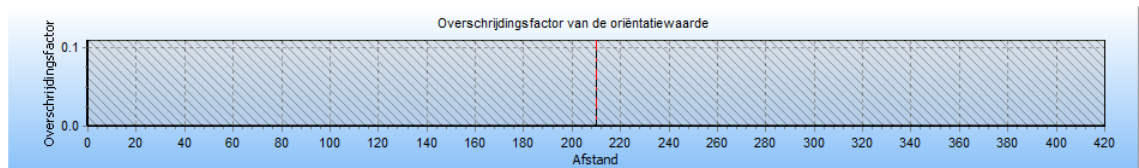
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 33 slachtoffers en een frequentie van $1.68E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.831E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 340.00. 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 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



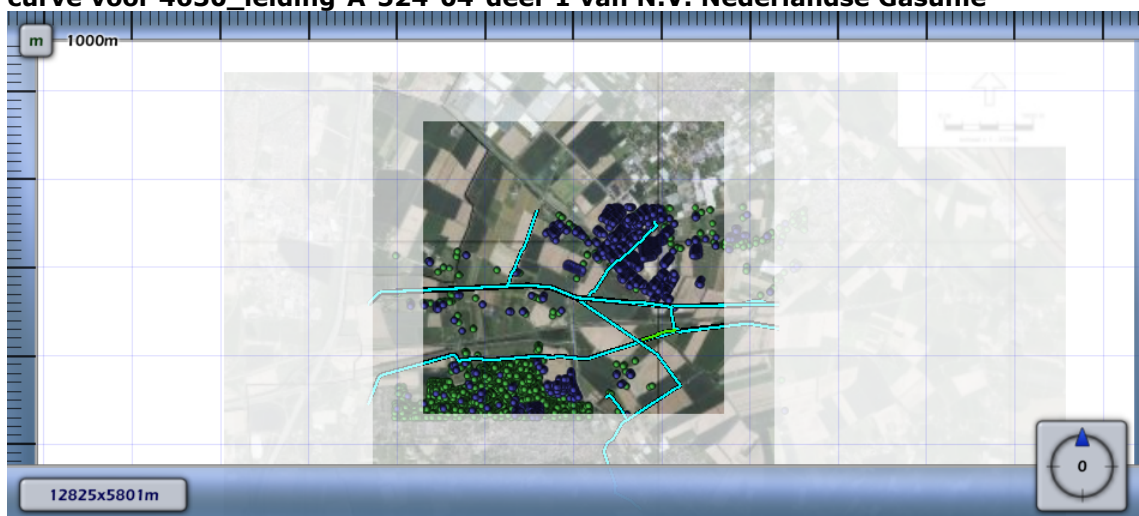
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



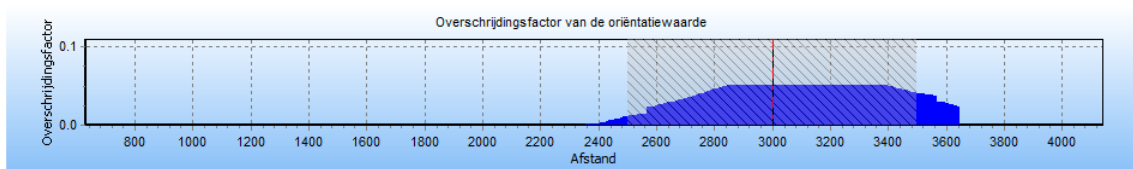
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 420.00. 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 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



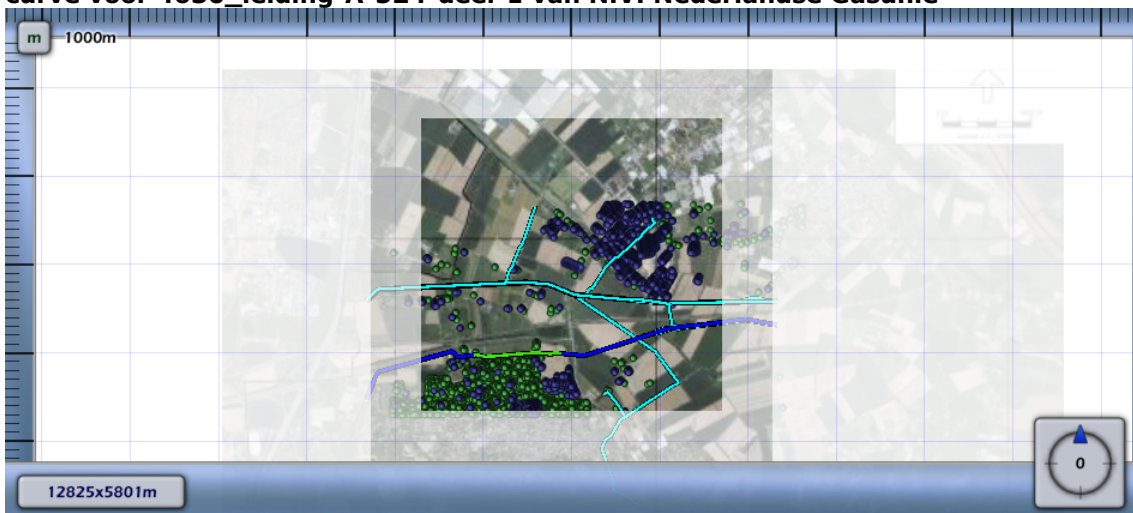
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



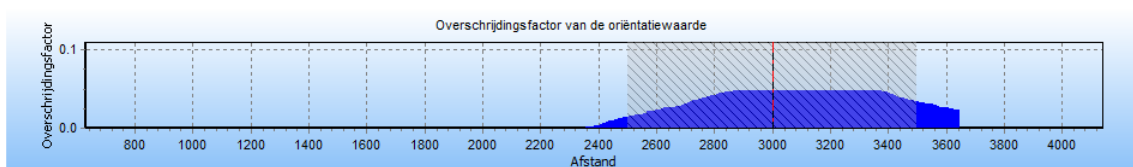
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 102 slachtoffers en een frequentie van $4.99E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.052 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2500.00 en stationing 3500.00. 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 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



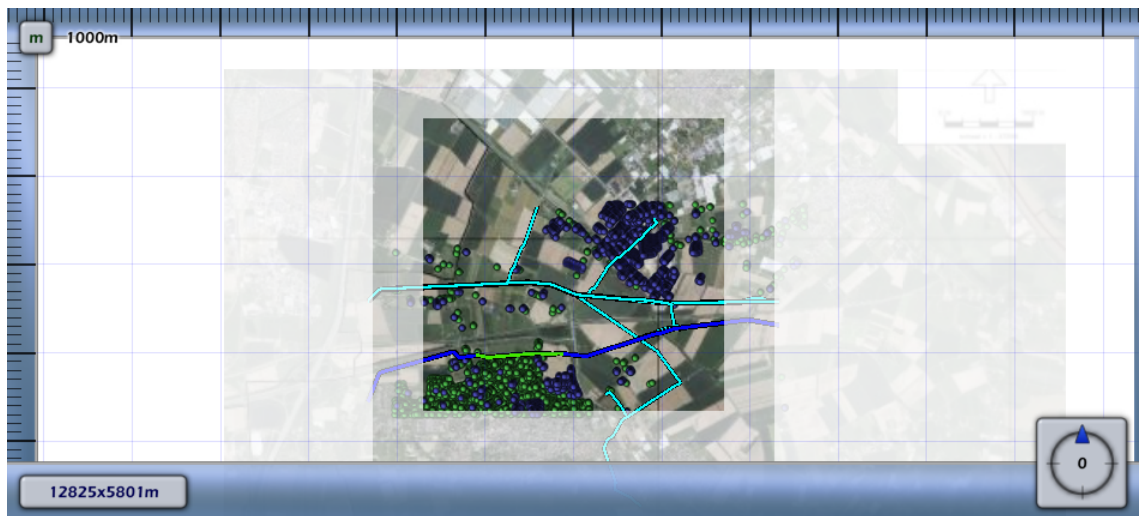
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



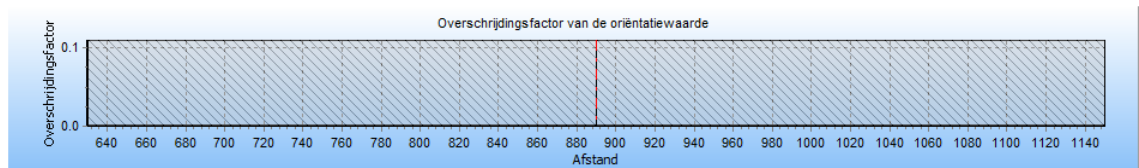
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 111 slachtoffers en een frequentie van $3.86E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.048 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2500.00 en stationing 3500.00. 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 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



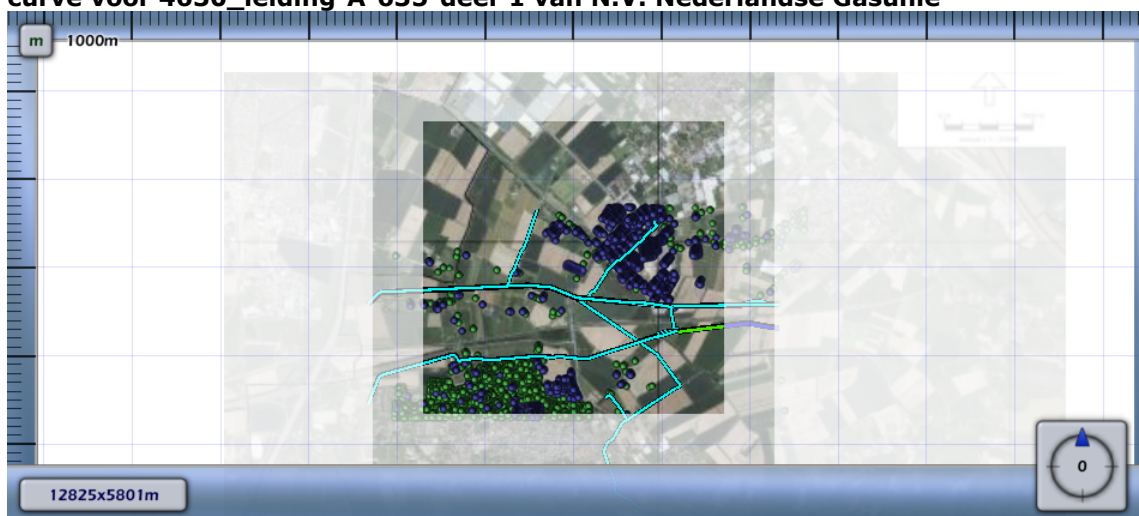
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



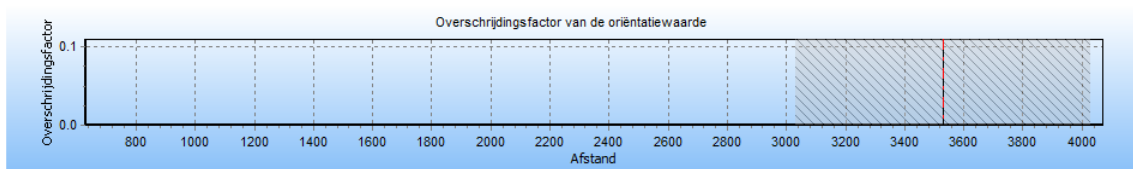
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 630.00 en stationing 1150.00. 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 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



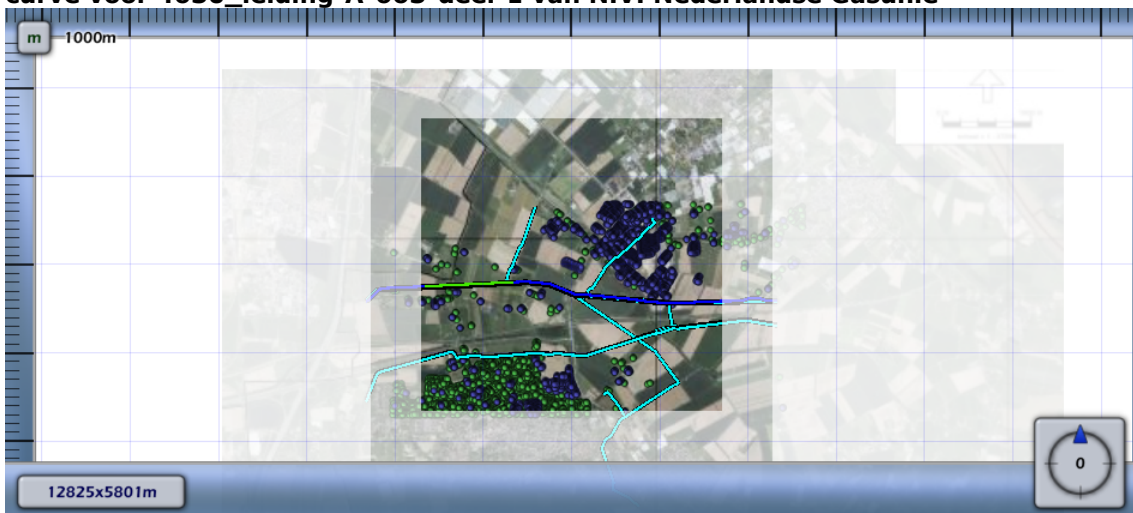
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



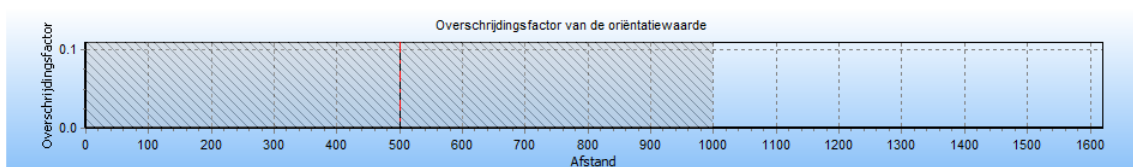
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $2.15E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.597E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3030.00 en stationing 4030.00. 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 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



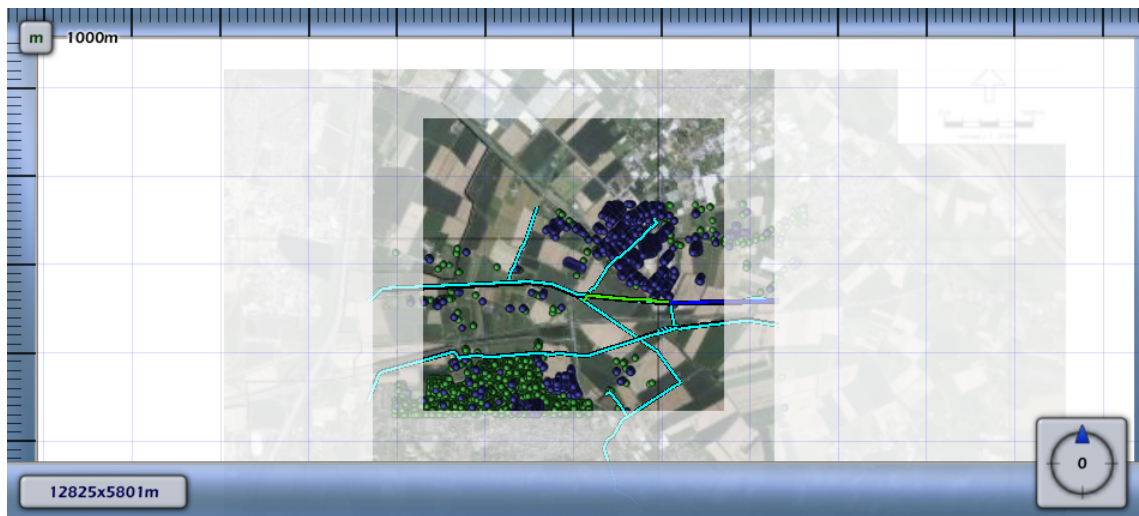
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



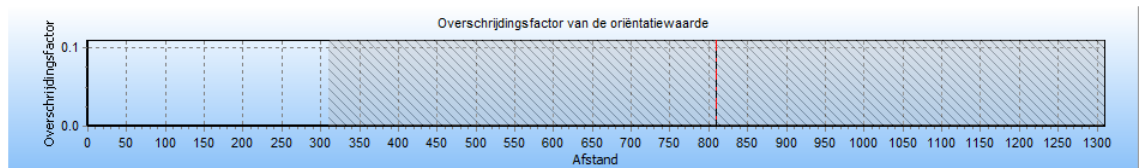
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0.00E+000$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



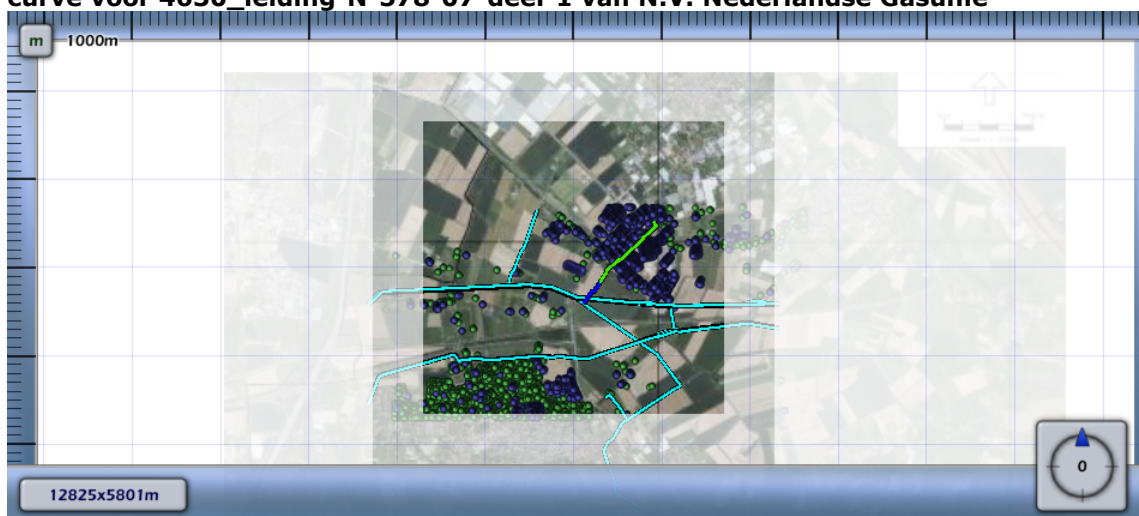
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



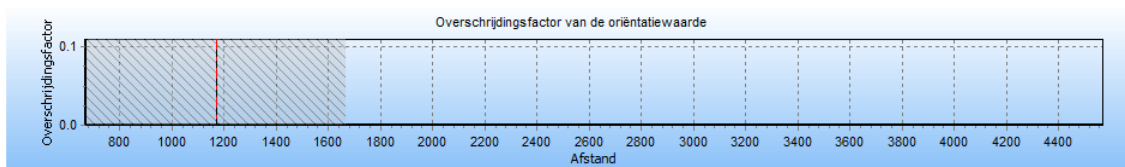
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $7.48E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.476E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 310.00 en stationing 1310.00. 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 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



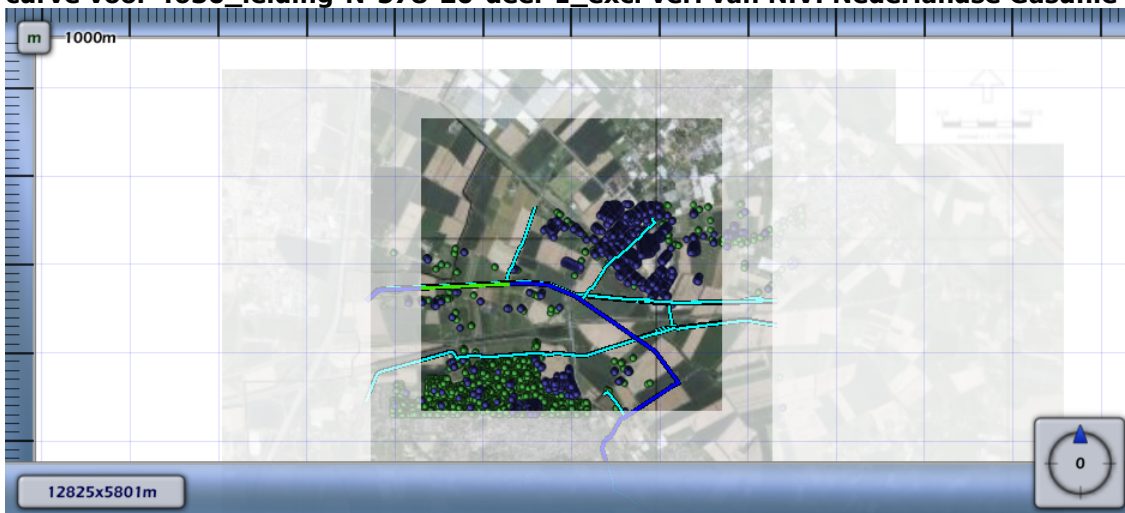
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



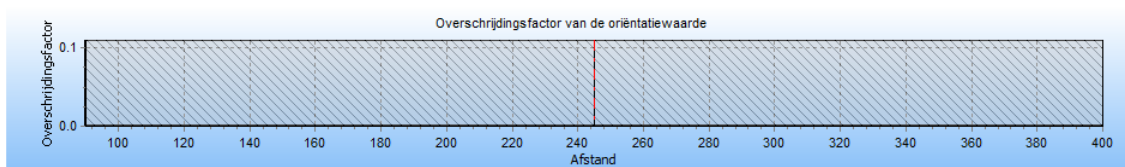
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 670.00 en stationing 1670.00. 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 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



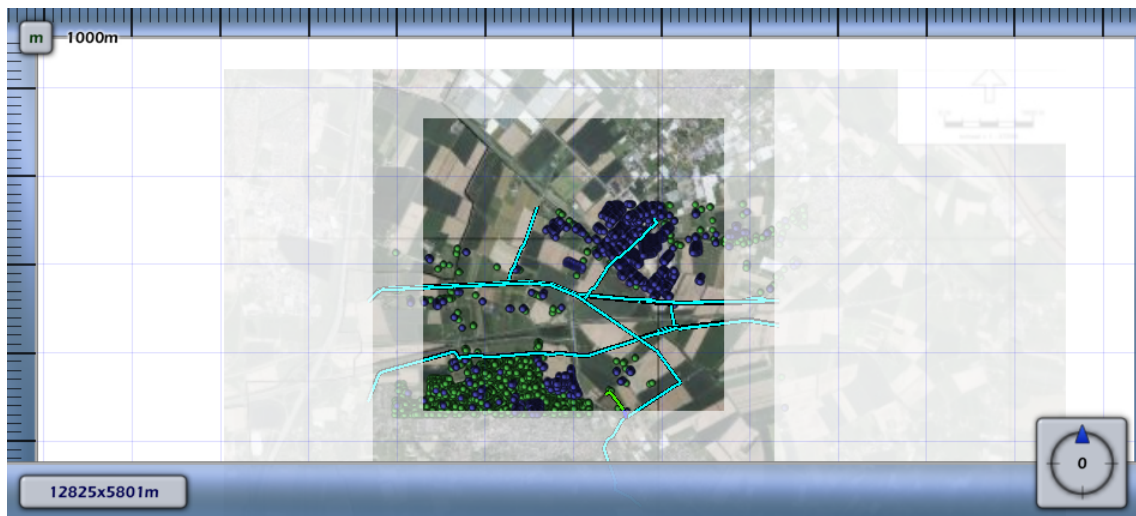
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



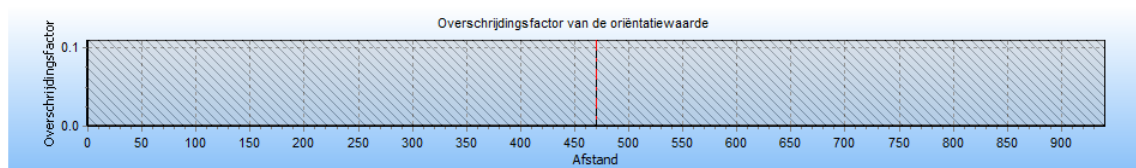
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 90.00 en stationing 400.00. 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 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



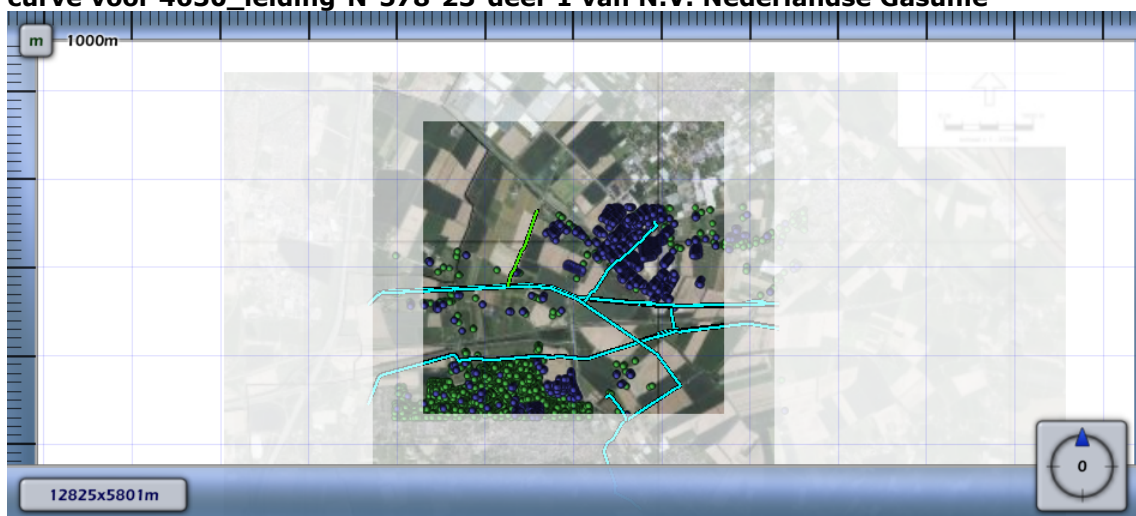
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



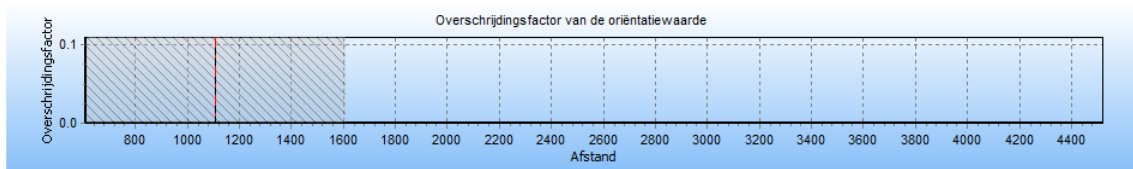
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 940.00. 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 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



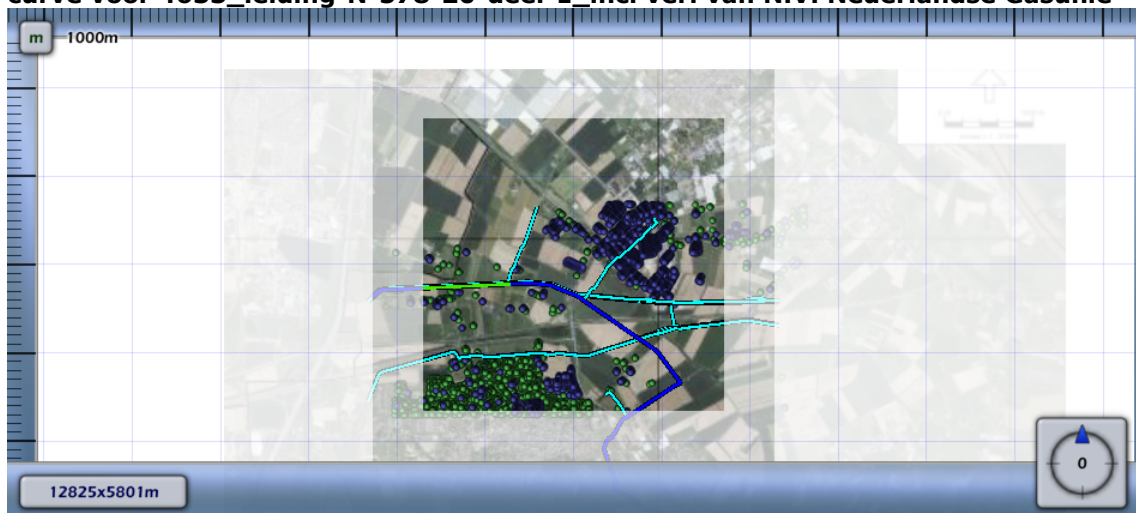
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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 610.00 en stationing 1610.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.14

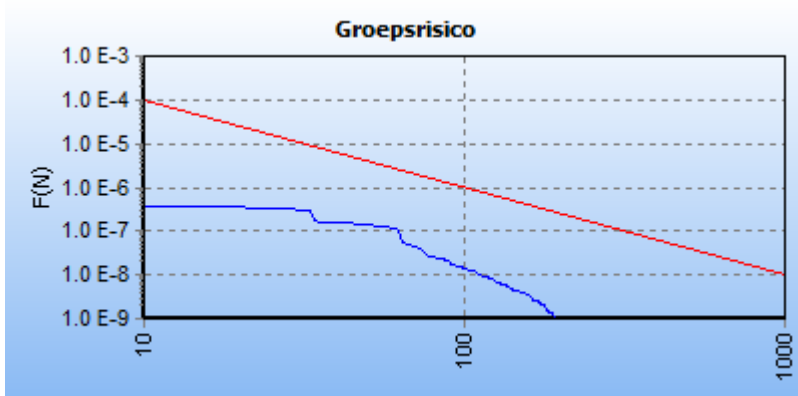
Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



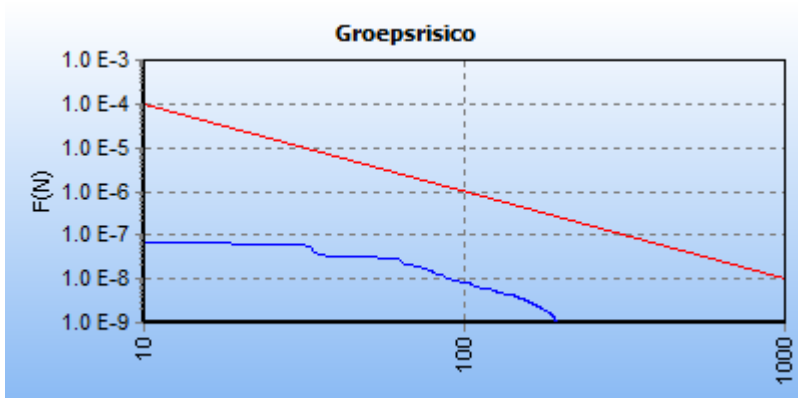
5 FN curves

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.

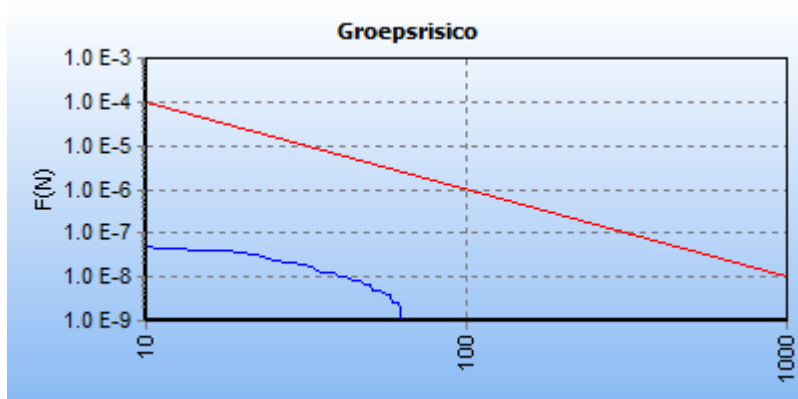
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4630_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



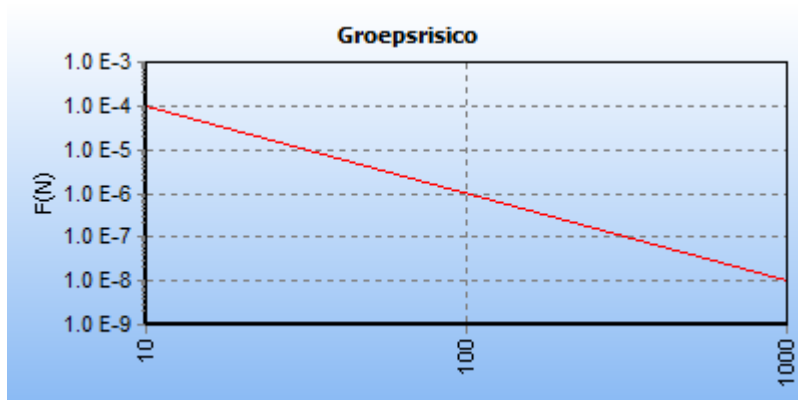
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4630_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



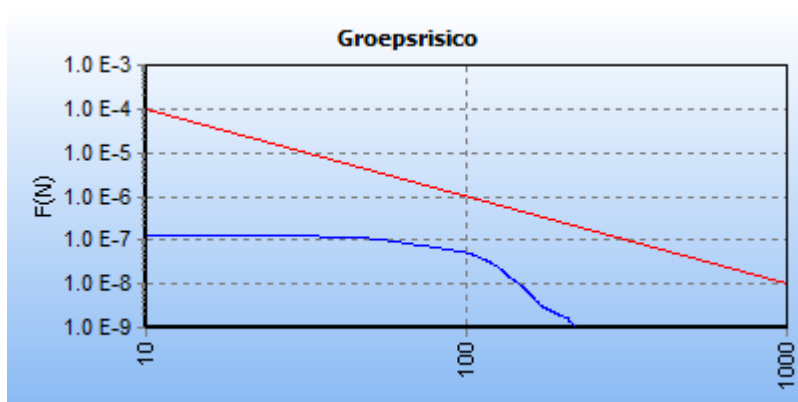
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4630_leiding-A-524-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00



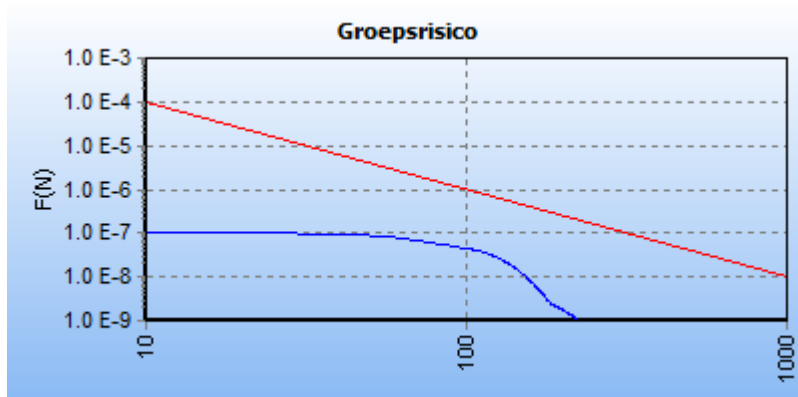
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4630_leiding-A-524-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 420.00



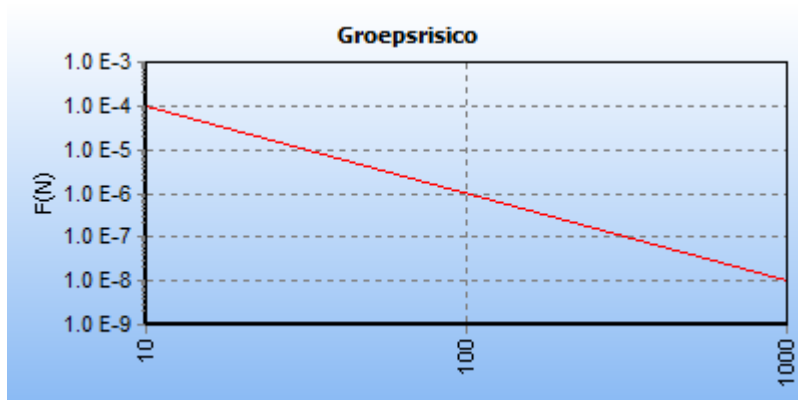
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4630_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2500.00 en stationing 3500.00



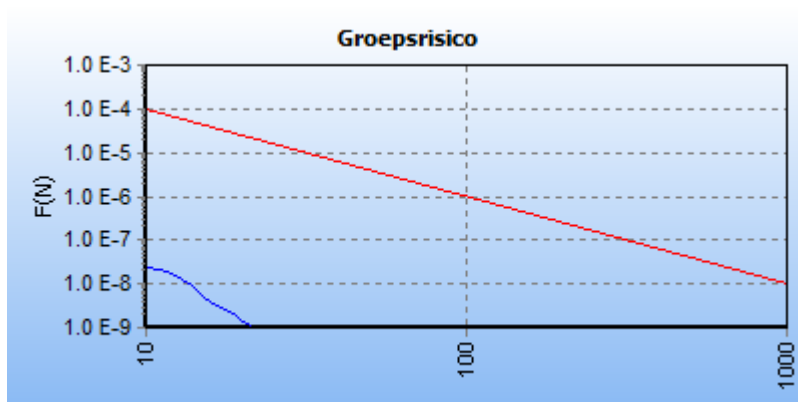
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4630_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2500.00 en stationing 3500.00



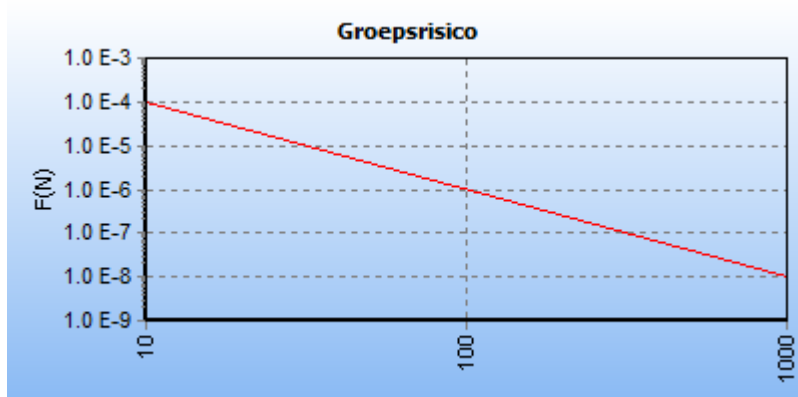
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4630_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1150.00



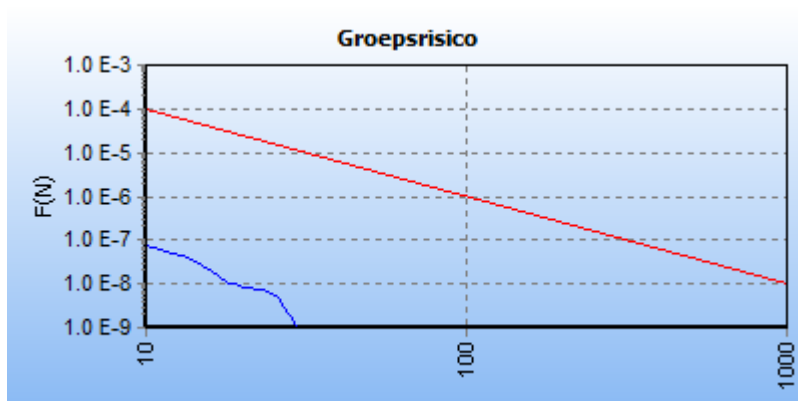
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4630_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3030.00 en stationing 4030.00



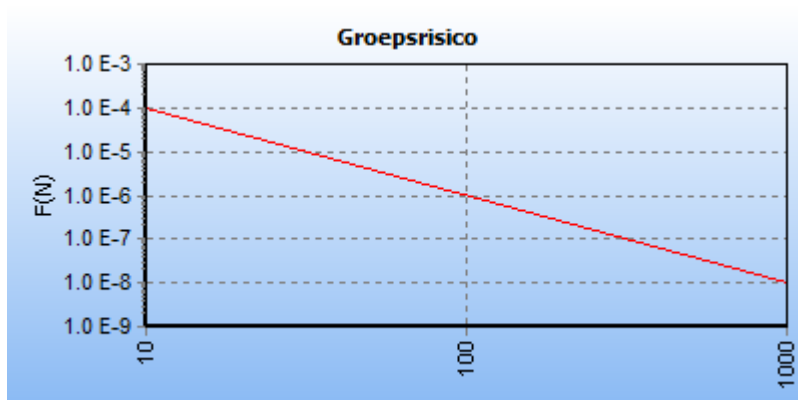
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 4630_leiding-N-578-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 4630_leiding-N-578-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00



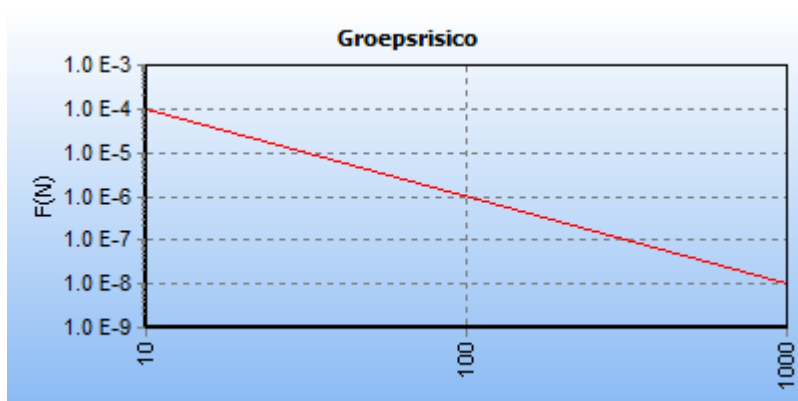
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 4630_leiding-N-578-20-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 670.00 en stationing 1670.00



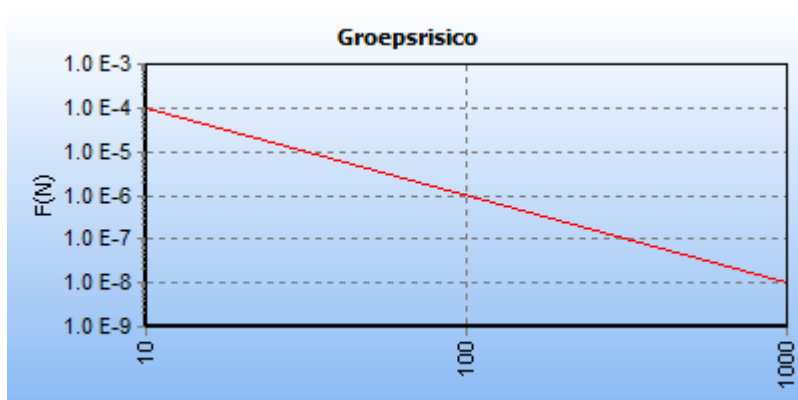
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 4630_leiding-N-578-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 90.00 en stationing 400.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 4630_leiding-N-578-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 940.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 4633_leiding-N-578-20-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 610.00 en stationing 1610.00



6 Conclusies

7 Referenties

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