

Externe veiligheid buisleidingen

Hoolhoes te Maastricht



Rapportnummer: WND423-0001-CAR-V2

Opdrachtgever: Gemeente Maastricht

Contactpersoon:

[REDACTED]

Onderzoek: Externe veiligheid buisleidingen
Hoolhoses te Maastricht

Rapportnummer: WND423-0001-CAR-V2

Datum: 28 februari 2018

Uitgevoerd door: WINDMILL
Milieu | Management | Advies
Postbus 5
6267 ZG Cadier en Keer
Tel. 043 407 09 71
www.adviesburowindmill.nl
info@wmma.nl

Contactpersoon:

[REDACTED]

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Buisleidingen	5
2.1	Inleiding.....	5
2.2	Wettelijk kader	5
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen	5
2.4	Plaatsgebonden risico	6
2.5	Berekening hoogte groepsrisico	6
3	Samenvatting en conclusie	10

Bijlagen

- I Rapportage CAROLA exclusief plan
- II Rapportage CAROLA inclusief plan

1 Inleiding

In opdracht van de Gemeente Maastricht is door Windmill Milieu en Management een onderzoek uitgevoerd naar de risico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van het plan Hoolhoes te Maastricht. Het plan bestaat uit de realisatie van appartementen en grondgebonden woningen, alsmede een supermarkt, winkels en horeca. Het plangebied is gelegen in de directe nabijheid van een buisleiding waarvoor het aspect externe veiligheid onderzocht dient te worden.

Onderzocht is of de buisleiding een belemmering vormt voor de planontwikkeling. Tevens is bepaald welke effecten het plan heeft op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleiding. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA. In figuur 1.1 is de globale ligging van het plangebied en de buisleiding weergegeven.



Figuur 1.1: Ligging van het plangebied t.o.v. de buisleiding

2 Buisleidingen

2.1 Inleiding

Bij de realisatie van (beperkt) kwetsbare objecten 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 de aanwezige buisleiding consequenties kan hebben voor de planvorming.

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. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

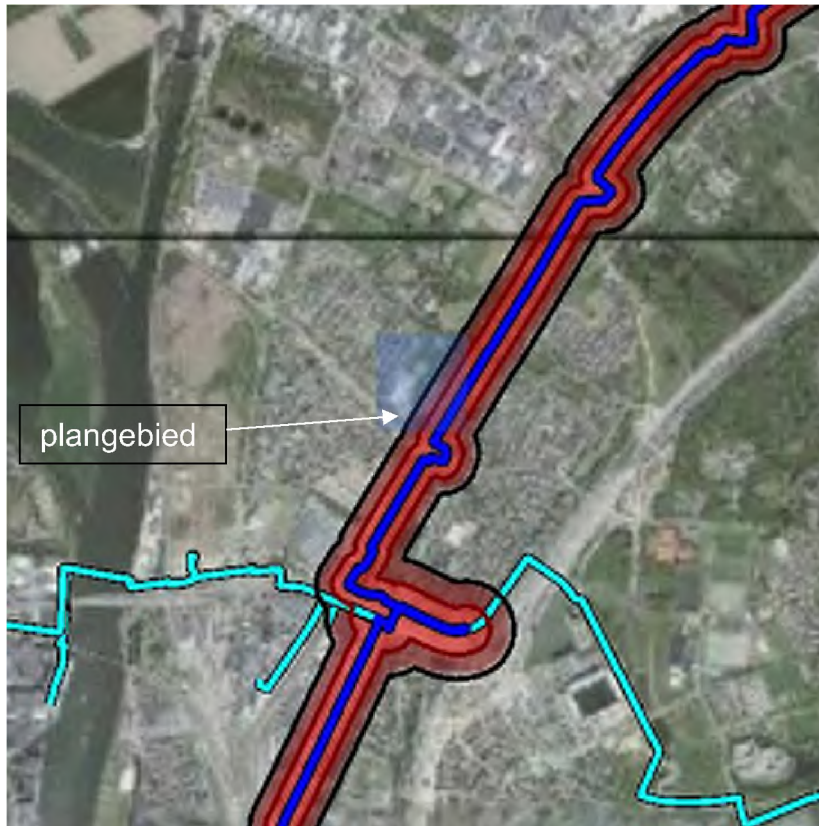
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het transport van gevaarlijke stoffen door die buisleiding. De hoogte van het GR representeert de kans per jaar per kilometer buisleiding dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de buisleiding in één keer het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval met die buisleiding.

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 Gasunie en het RIVM.

2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

Door de gemeente Maastricht zijn de leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plan opgevraagd bij de leidingbeheerder Gasunie. De beschikbaar gestelde leidinggegevens kunnen in het rekenprogramma CAROLA worden ingelezen om invloedsgebieden inzichtelijk te maken waarbinnen de hoogte van het groepsrisico bepaald dient te worden.

In figuur 2.1 is het daadwerkelijke invloedsgebied, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Figuur 2.1: Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding

Het plangebied valt net buiten de 100% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van buisleiding Z-500-01, maar wel volledig binnen de 1% letaliteitsafstand zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleiding dient te worden bepaald. Hoewel nog andere buisleidingen zijn opgenomen in de CAROLA-berekening zijn deze niet relevant voor eventuele risico's binnen het plangebied omdat het plan niet is gelegen binnen het invloedsgebied van de betreffende buisleidingen. Deze worden daarom verder buiten beschouwing gelaten.

2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor de genoemde buisleiding geen plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour wordt berekend. Zie bijlage I. Het plangebied is derhalve niet gelegen binnen een plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour van een buisleiding.

2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied is gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van de genoemde buisleiding is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico vóór en ná planrealisatie inzichtelijk gemaakt.

Voor de bevolkingsinventarisatie is gebruik gemaakt van de populatieservice. De populatieservice levert populatiebestanden voor groepsrisicoberekeningen met o.a. CAROLA. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening van het groepsrisico van een inrichting, transportroute of buisleiding vallend onder Bevi, Bevt of Bevb.

De populatieservice is gebaseerd op de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG). De BAG bevat alle benodigde gegevens ten aanzien van gebouwgebonden activiteiten. Het bronbestand is gecontroleerd op noodzakelijke aanvullingen ten aanzien van niet-gebouwgebonden activiteiten zoals recreatie, sportvelden en dergelijke.

Voor de huidige situatie binnen het plangebied is uitgegaan van een situatie zonder aanwezige personen, in zowel de dag als de nachtsituatie.

Ter plaatse van het plangebied worden 70 woningen gerealiseerd. Voor deze woningen is uitgegaan van de standaardwaarde van 2,4 personen per woning met een aanwezigheidspercentage van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode (bron: Handleiding Risicoanalyse Transport). Tevens wordt er 1.995 m² aan winkelfunctie gerealiseerd en ca. 230 m² bijeenkomstfunctie. In totaliteit betekent dit, uitgaande van 1 persoon/30 m², dat er gerekend wordt met 159 personen gedurende de dag en 243 personen in de nachtperiode.

Berekening groepsrisico buisleiding Z-500-01

In figuur 2.2 is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-500-01 opgenomen vóór planrealisatie. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé vóór planrealisatie is gelijk aan 0,050 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in figuur 2.3. De kilometer met het hoogste groepsrisico ligt ter hoogte van het plangebied.



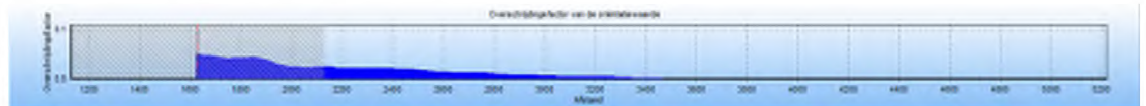
Figuur 2.2 Groepsrisico screening Z-500-01 vóór planrealisatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 22 slachtoffers en een frequentie van 1,03E-006.



Figuur 2.3: Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor (in groen weergegeven) vóór planrealisatie

In figuur 2.4 is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-500-01 opgenomen ná planrealisatie. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé na planrealisatie is gelijk aan 0,050 en correspondeert onveranderd met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in figuur 2.3.



Figuur 2.4 Groepsrisico screening Z-500-01 ná planrealisatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 22 slachtoffers en een frequentie van $1,03E-006$.

Onderstaand zijn de fN-curves weergegeven voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-500-01 vóór en ná de realisatie van het plan ter plaatse van de kilometer met het hoogste groepsrisico. De volledige CAROLA rapportage is opgenomen in bijlagen I en II.



Figuur 2.5: fN-curve buisleiding Z-500-01 vóór planrealisatie



Figuur 2.6: fN-curve buisleiding Z-500-01 ná planrealisatie

Uit het bovenstaande blijkt dat de realisatie van het plan niet leidt tot een rekenkundige toename van de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-500-01.

2.6 Gemeentelijk beleid

Door de gemeente Maastricht is een *Beleidsvisie externe veiligheid Maastricht* (d.d. 16 april 2012, revisie 4, opgesteld door Oranjewoud, projectnr. 237063) vastgesteld. In deze beleidsvisie zijn, per risicobron, drie zones vastgesteld waarbinnen bepaalde verantwoordingsniveau's gelden. De zone-indeling per risicobron is in onderstaande figuur weergegeven.

	Zone 1	Zone 2	Zone 3
(spoor)wegen	30 meter (invloedsgebied plasbrand)	200 meter (invloedsgebied BLEVE)	1500 meter (invloedsgebied toxisch)
Vaarwegen	25 meter (invloedsgebied plasbrand)	90 meter (invloedsgebied BLEVE)	1000 meter (invloedsgebied toxisch)
Aardgastransportleidingen	PR 10^{-6} contour	100% Letaalgrens	1% letalgrens
LPG tankstations	PR 10^{-6} contour	150 meter (invloedsgebied)	400 meter (effectgebied)
Overige risicovolle inrichtingen	PR 10^{-6} contour	PR 10^{-6} contour	1% letaliteitscontour

Figuur 2.7: zone-indeling risicobronnen (bron: beleidsvisie externe veiligheid gemeente Maastricht)

Het plangebied is binnen de 1% letaliteitsafstand van de buisleiding gelegen. Hiermee valt het plan binnen Zone 3. De 1% letaliteitcontour is de contour waarbinnen in geval van een calamiteit nog 1% van de aanwezigen zal overlijden. Binnen deze contour geldt verantwoordingsniveau 2.

3 Samenvatting en conclusie

In opdracht van de Gemeente Maastricht is door Windmill Milieu en Management een onderzoek uitgevoerd naar de risico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van een plan Hoolhoes te Maastricht. Het plan bestaat uit de realisatie van appartementen en grondgebonden woningen, alsmede een supermarkt, winkels en horeca. Het plangebied is gelegen in de directe nabijheid van een buisleiding waarvoor het aspect externe veiligheid onderzocht dient te worden.

Onderzocht is of de buisleiding een belemmering vormt voor de planontwikkeling. Tevens is bepaald welke effecten de plannen hebben op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleiding. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

Uit de berekening volgt dat het plangebied niet is gelegen binnen een plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour van een buisleiding. Het plangebied ligt binnen de 1% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van buisleiding Z-500-01 zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleiding is bepaald. Het plangebied is niet gelegen binnen het invloedsgebied van andere buisleidingen.

Voor de buisleiding geldt dat de oriëntatiewaarde van de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie niet wordt overschreden. Uit de berekening van de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie blijkt dat de planrealisatie niet leidt tot een rekenkundige toename van de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleiding.

Op basis van het gemeentelijk beleid zijn per risicobron drie zones vastgesteld. Gebleken is dat het plangebied binnen zone 3 is gelegen. Voor deze zone geldt verantwoordingsniveau 2.

WINDMILL

MILIEU | MANAGEMENT | ADVIES



I. BIJLAGE

Rapportage CAROLA exclusief plan

Kwantitatieve Risicoanalyse Hoolhoes Maastricht

Huidige situatie

Door:
pc

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4 Groepsrisico screening	20
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	24

4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	30
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	31
5 FN curves.....	33
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1130.00 en stationing 2130.00	33
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	33
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00	34
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 180.00	34
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2130.00 en stationing 3130.00	34
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	35
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	35
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 230.00	35
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	36
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	36
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	36
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	37
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	37
6 Referenties.....	38

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, buurbedrijven/ 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 28-02-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\WND\423\UitwOpdr\1_Werk\Externe veiligheid\4_CAROLA\CAROLA Hoolhoes Maastricht.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 02-11-2017.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. 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

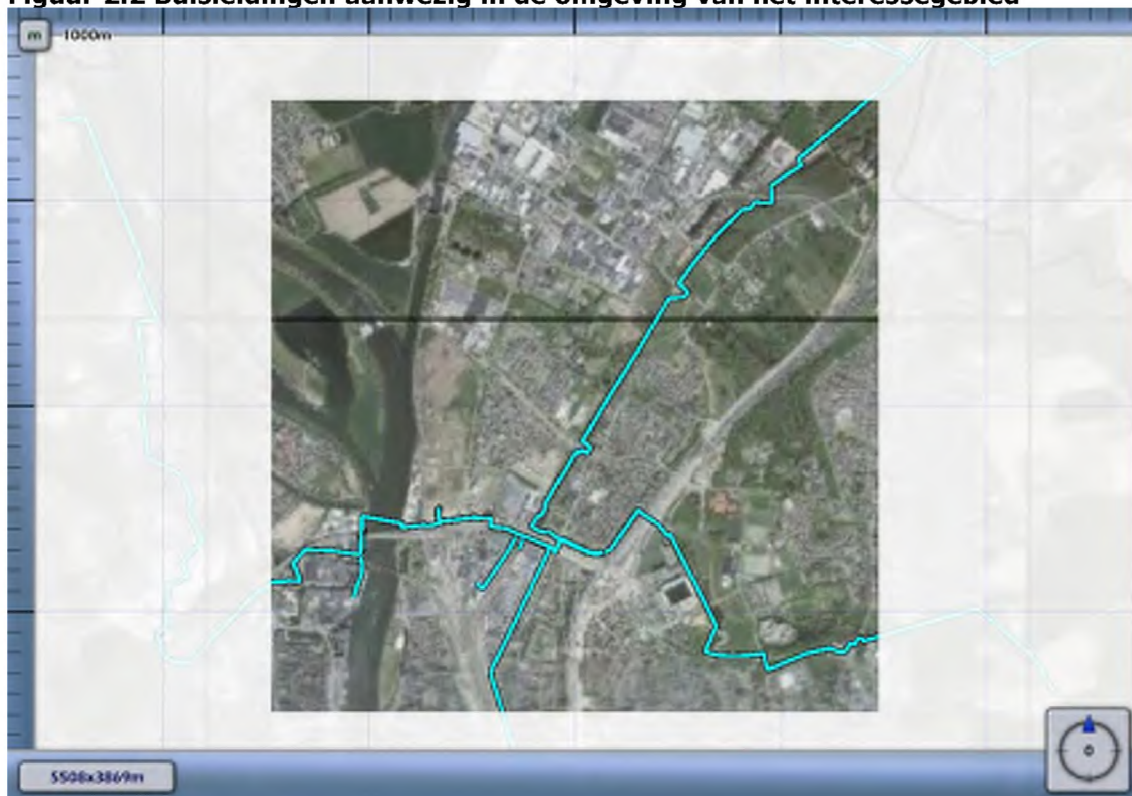
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-01-deel-1	219.10	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-02-deel-1	168.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-05-deel-1	212.00	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-06-deel-1	168.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-07-deel-1	323.80	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl	219.10	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-16-deel-1	323.90	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-19-deel-1	168.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-501-01-deel-1	168.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-530-01-deel-1	267.00	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-530-10-deel-1	114.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-530-17-deel-1	219.10	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl	219.10	40.00	01-11-2017

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	
---	---

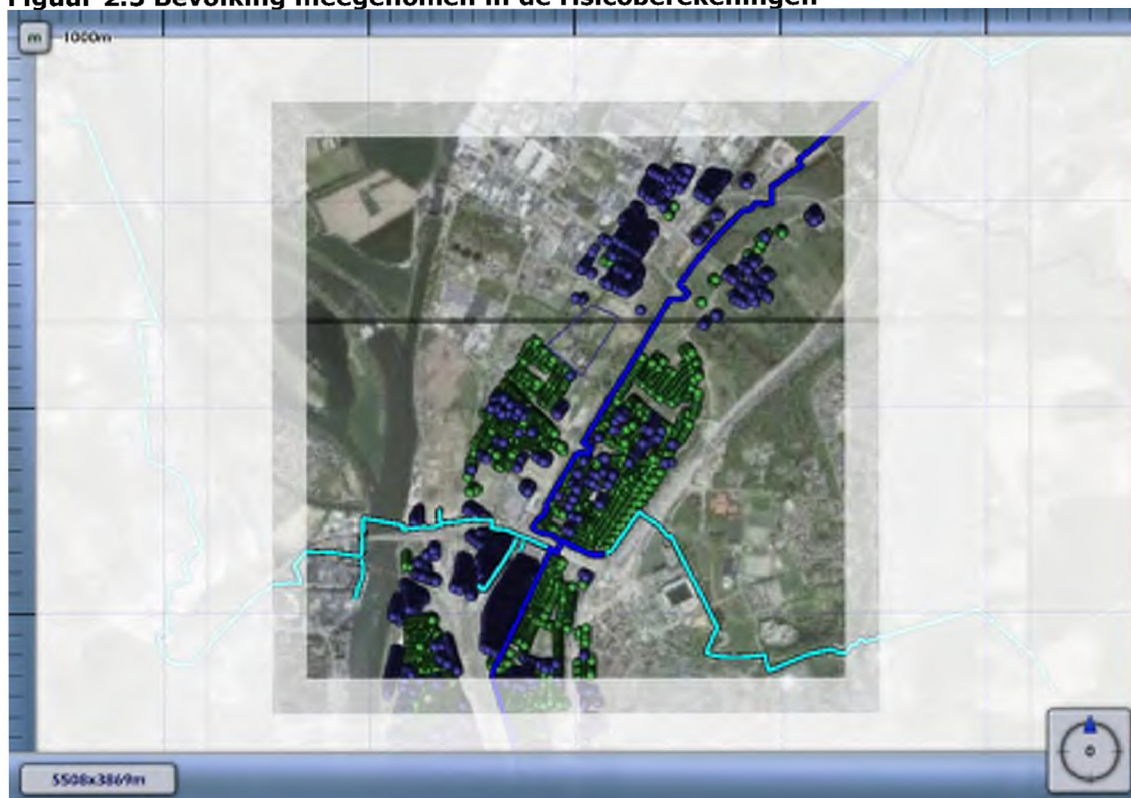


Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

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		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Landgoed Hoge Hotelschool	Werken	1200.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 92/ 7/ 1/ 100/ 100

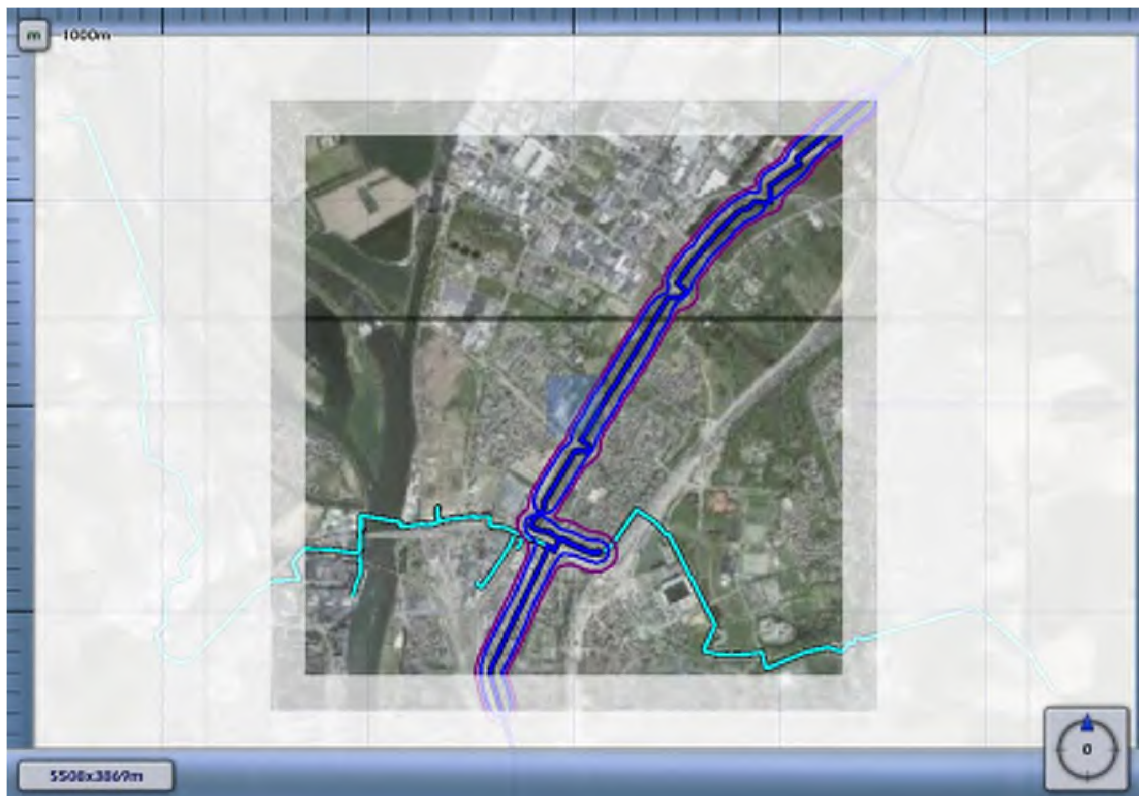
Populatiebestanden

Pad		Type	Aantal	Percentage Personen
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt		Werken	6433	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt		Wonen	286	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt		Werken	2110	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt		Werken	11464	
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	16319		

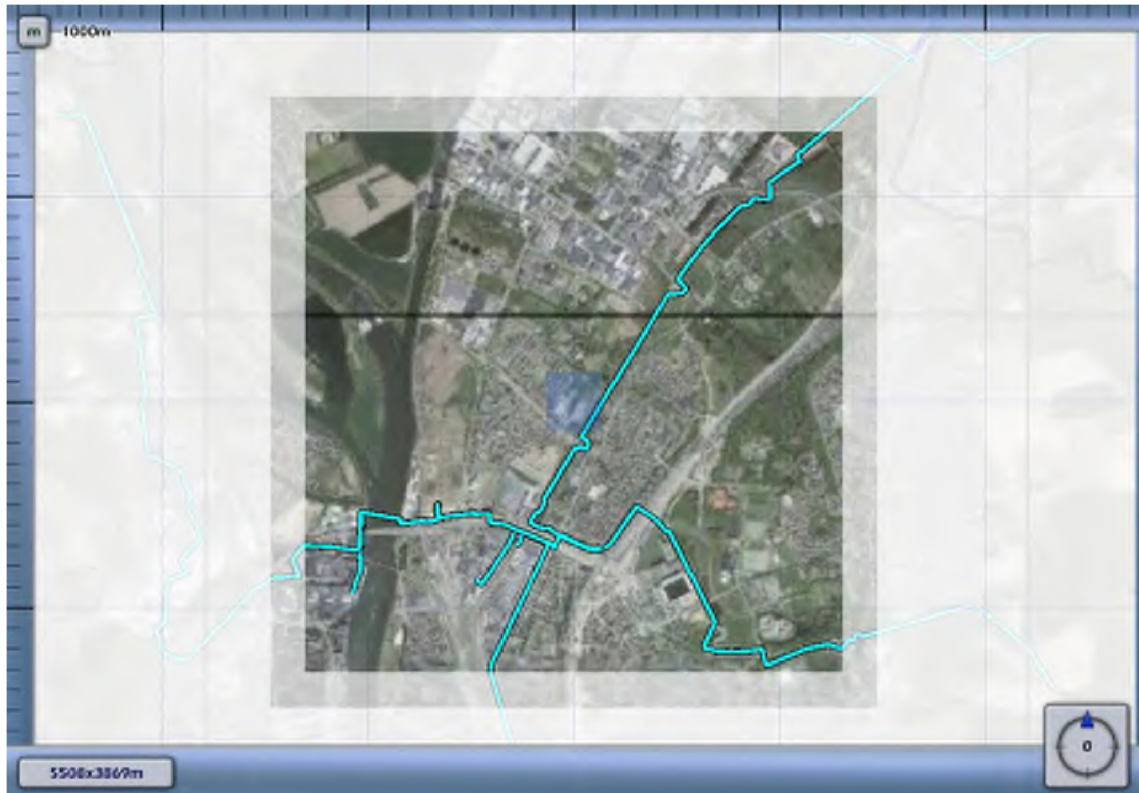
3 Plaatsgebonden risico

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.

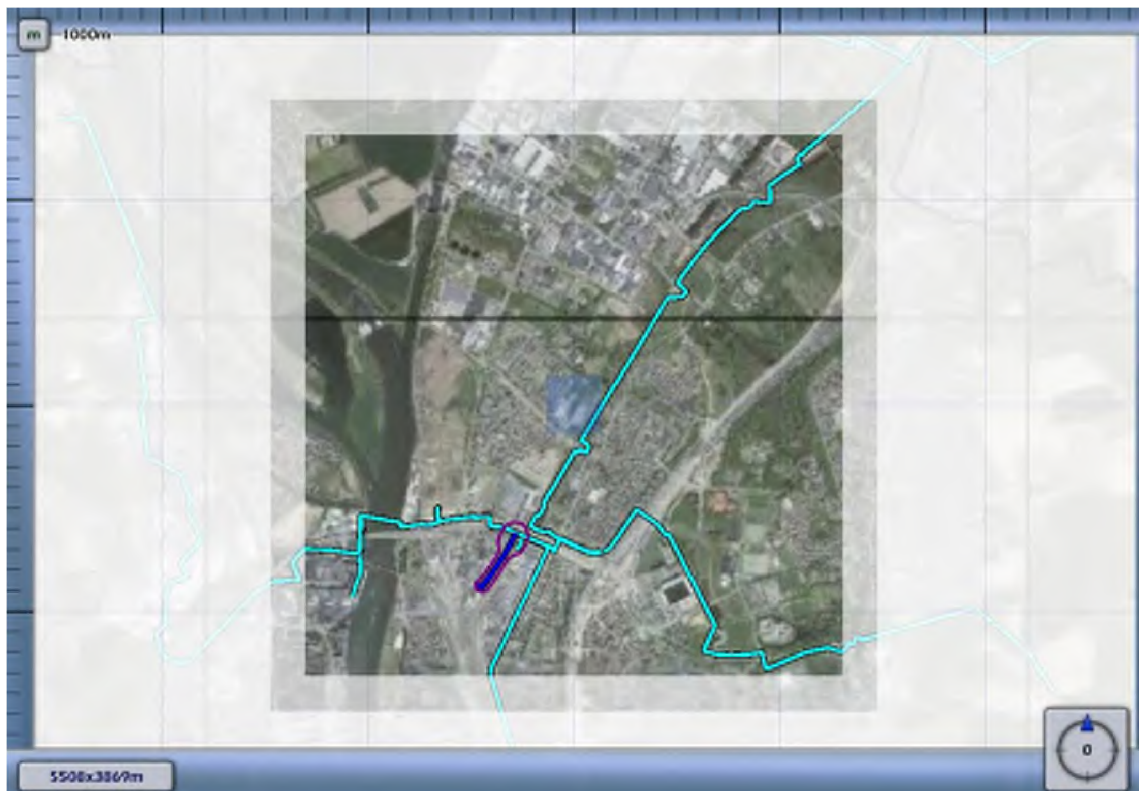
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



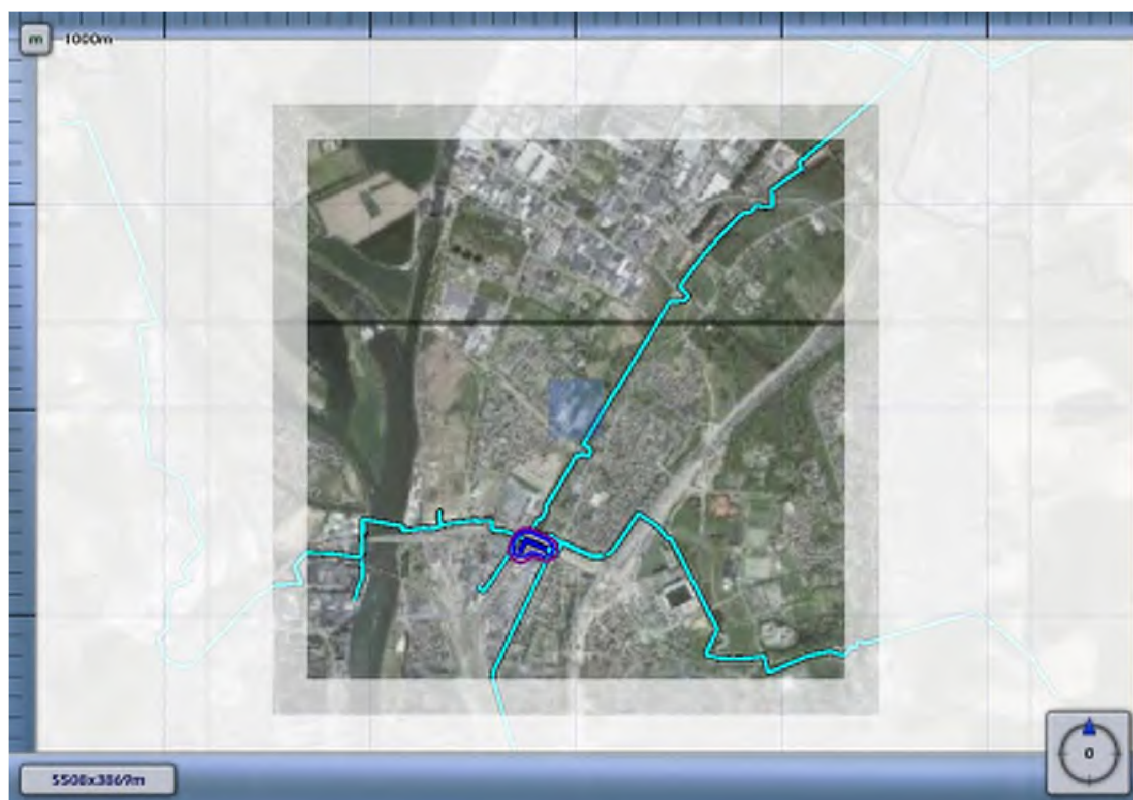
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



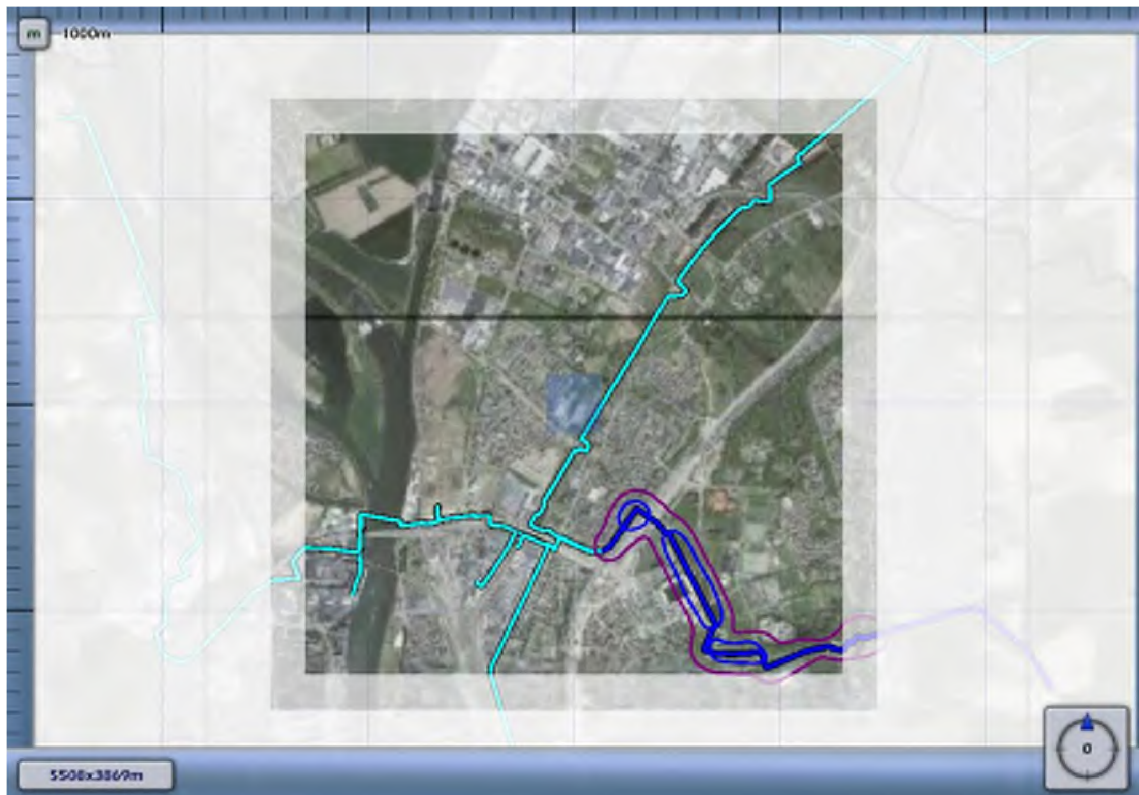
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



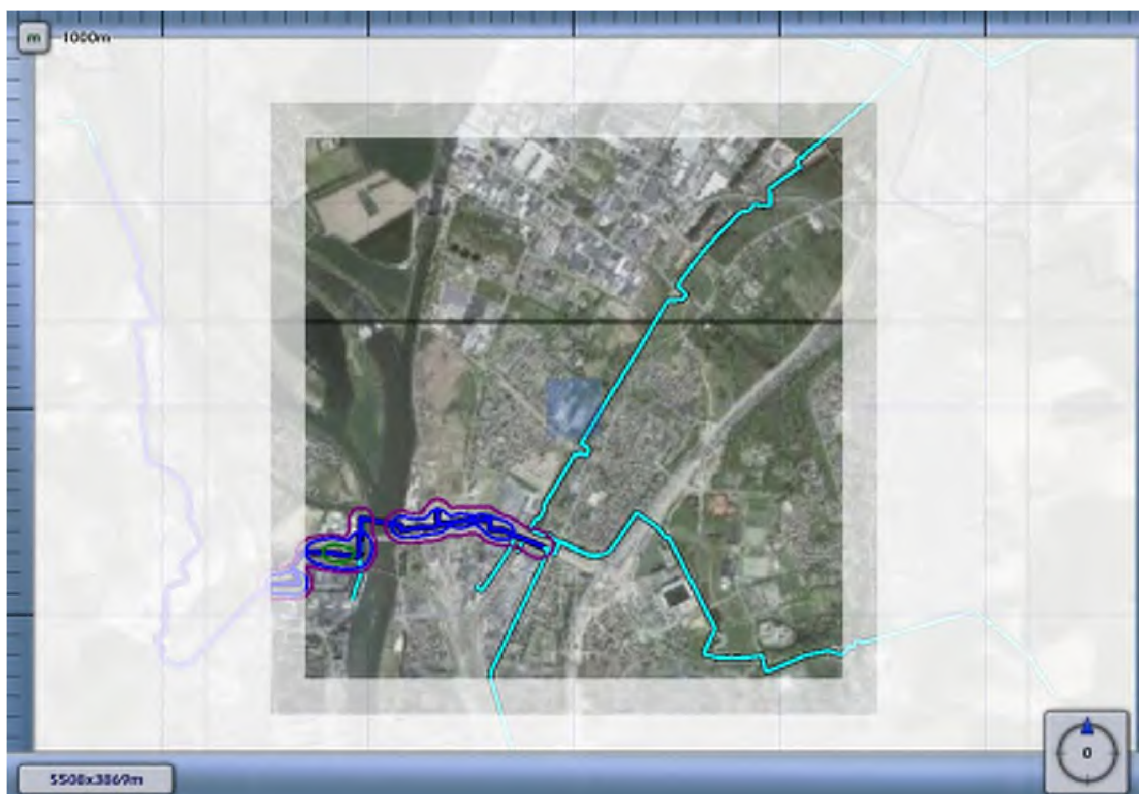
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



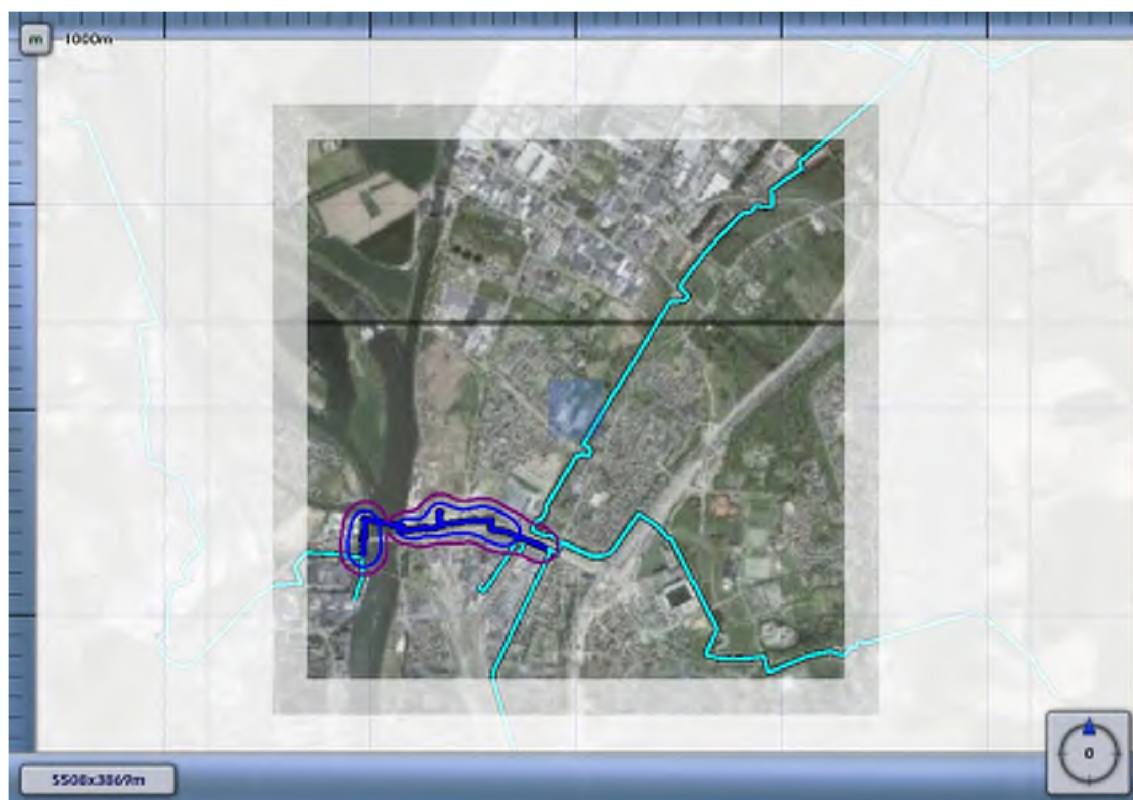
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



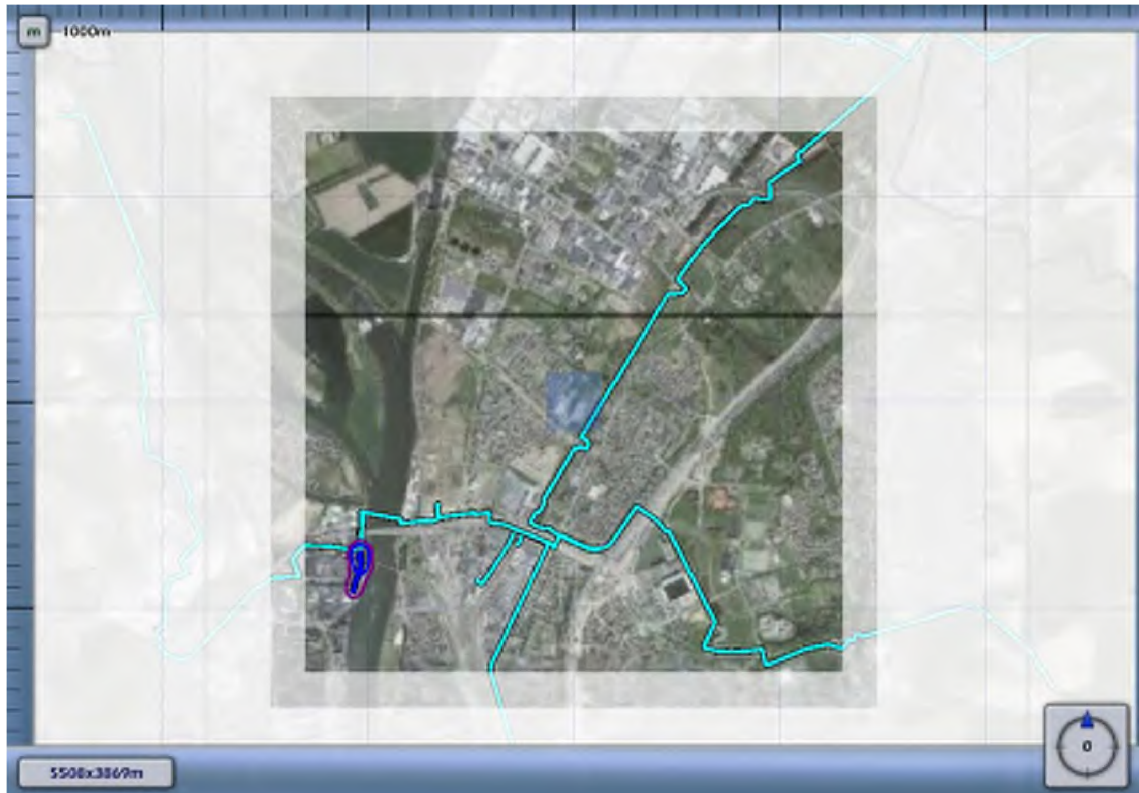
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



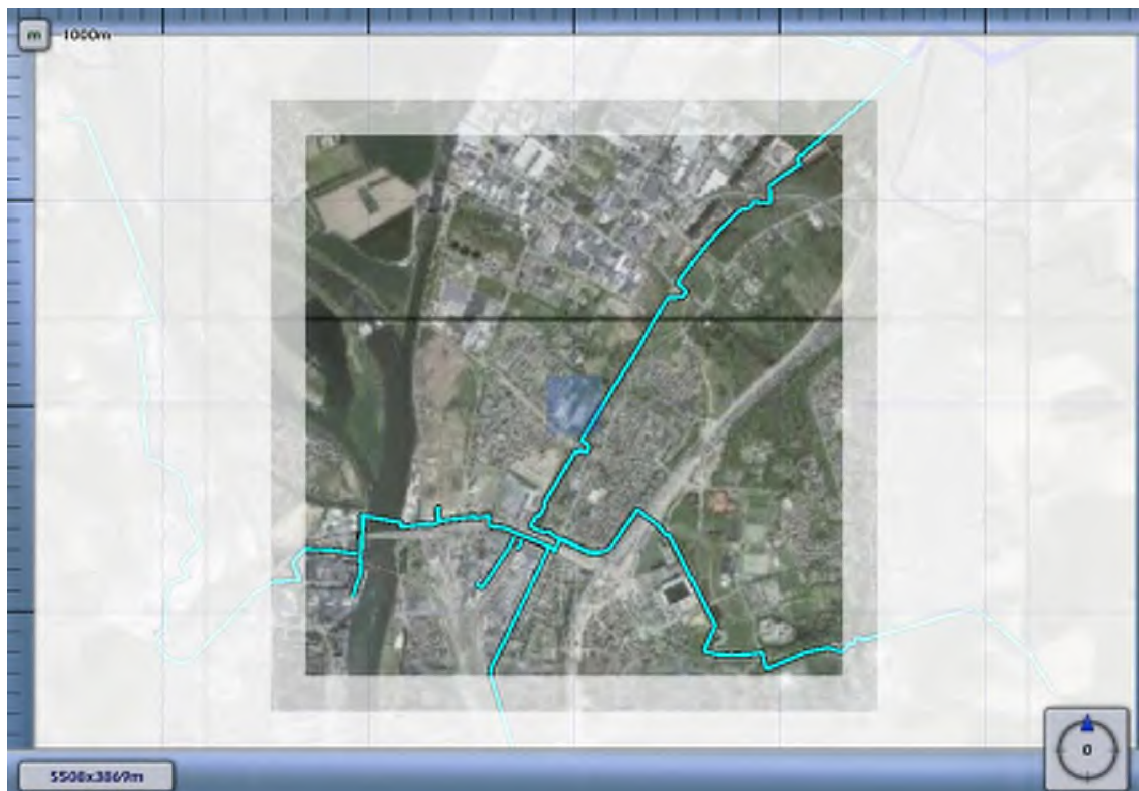
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



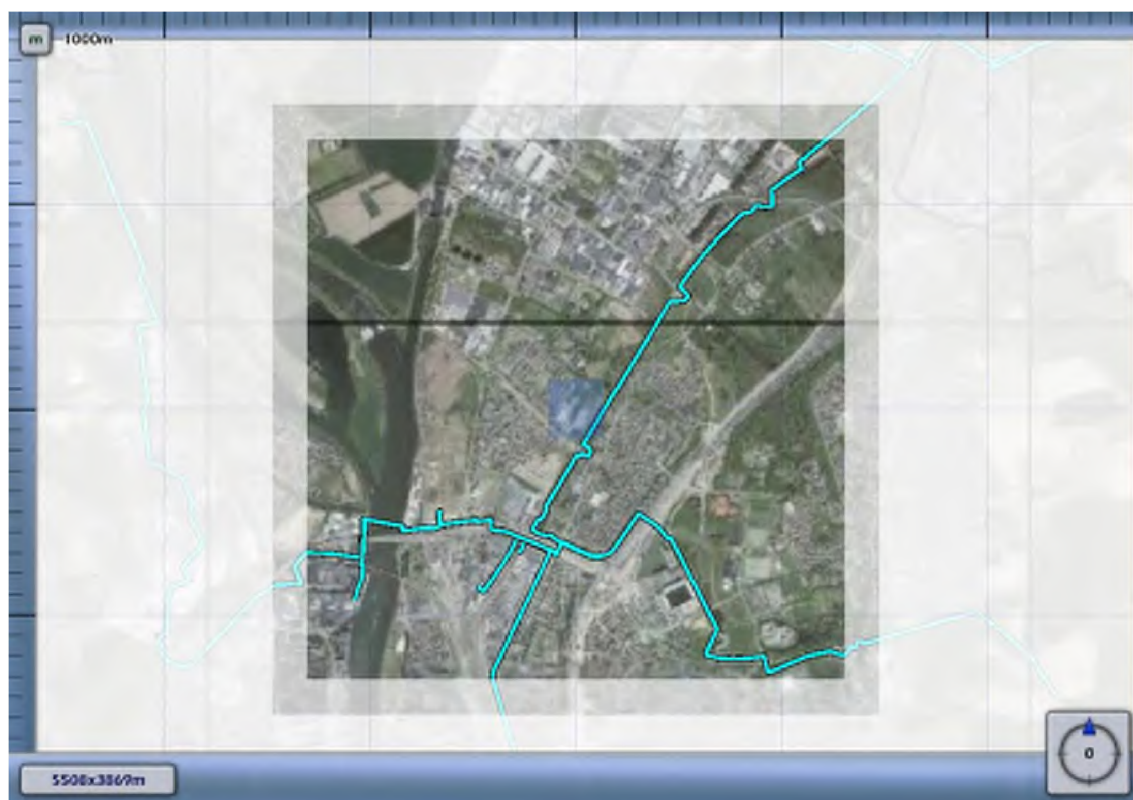
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



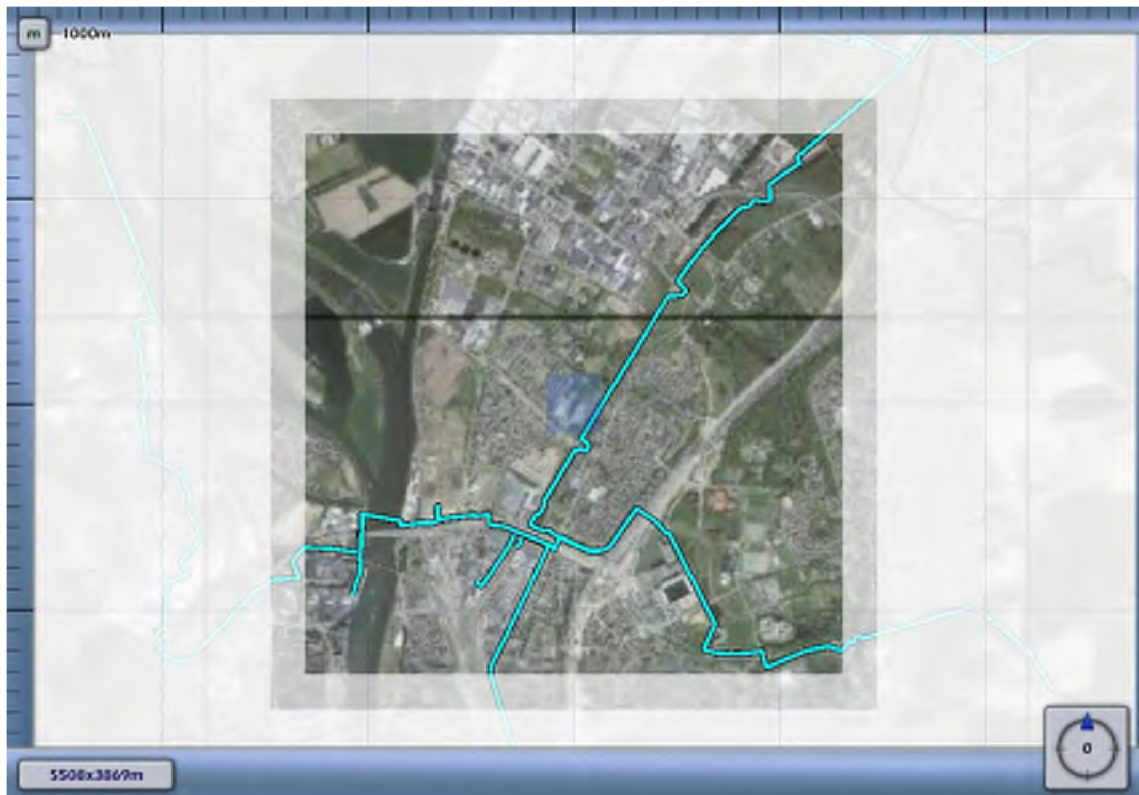
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



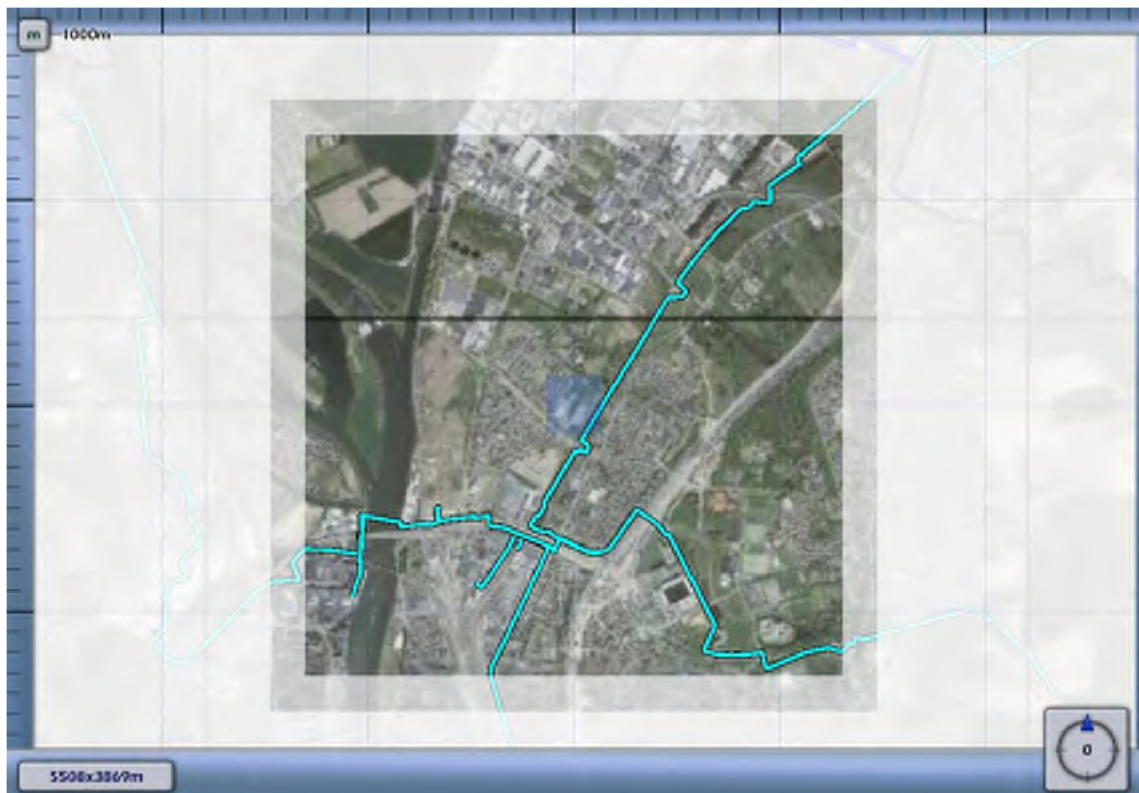
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



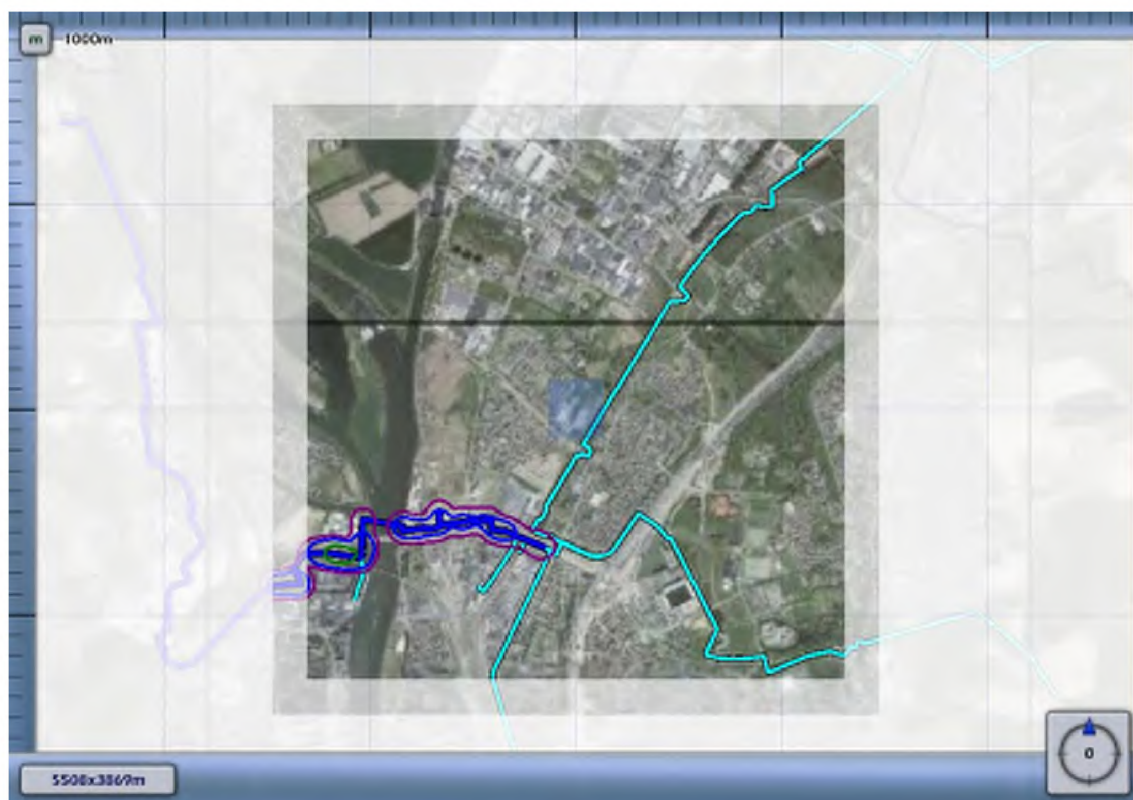
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



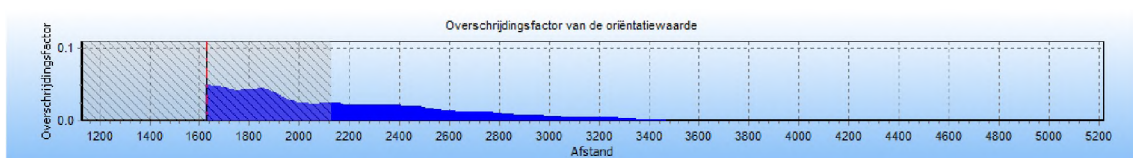
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



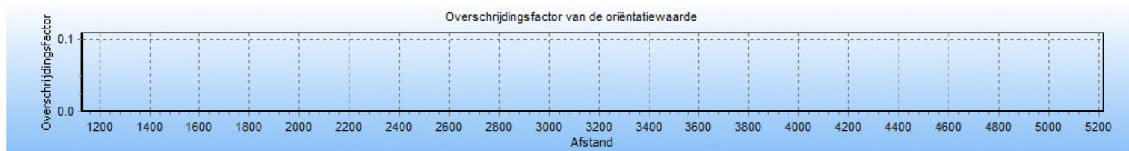
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 22 slachtoffers en een frequentie van 1.03E-006.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.050 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1130.00 en stationing 2130.00. 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 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



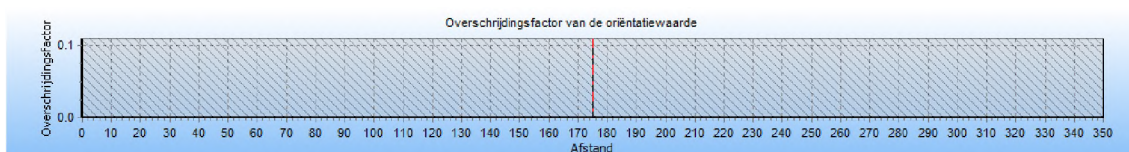
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

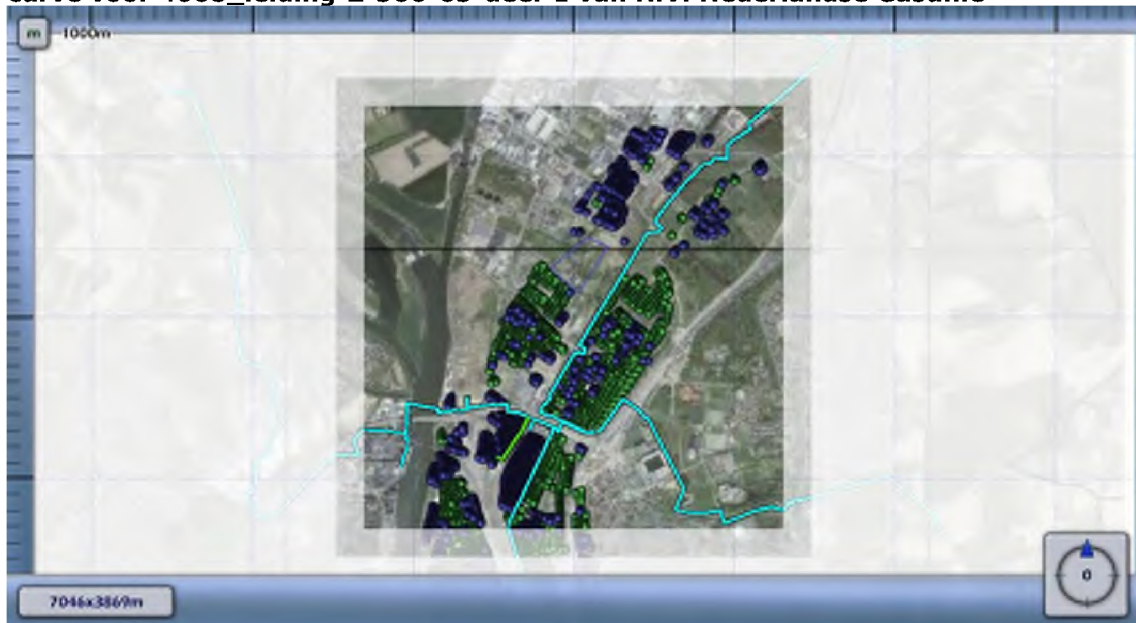


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.47E-008.

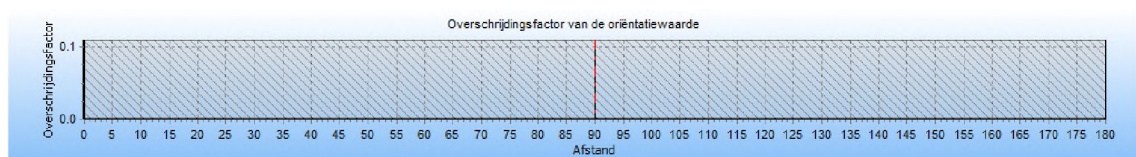
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.472E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing

350.00. 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 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



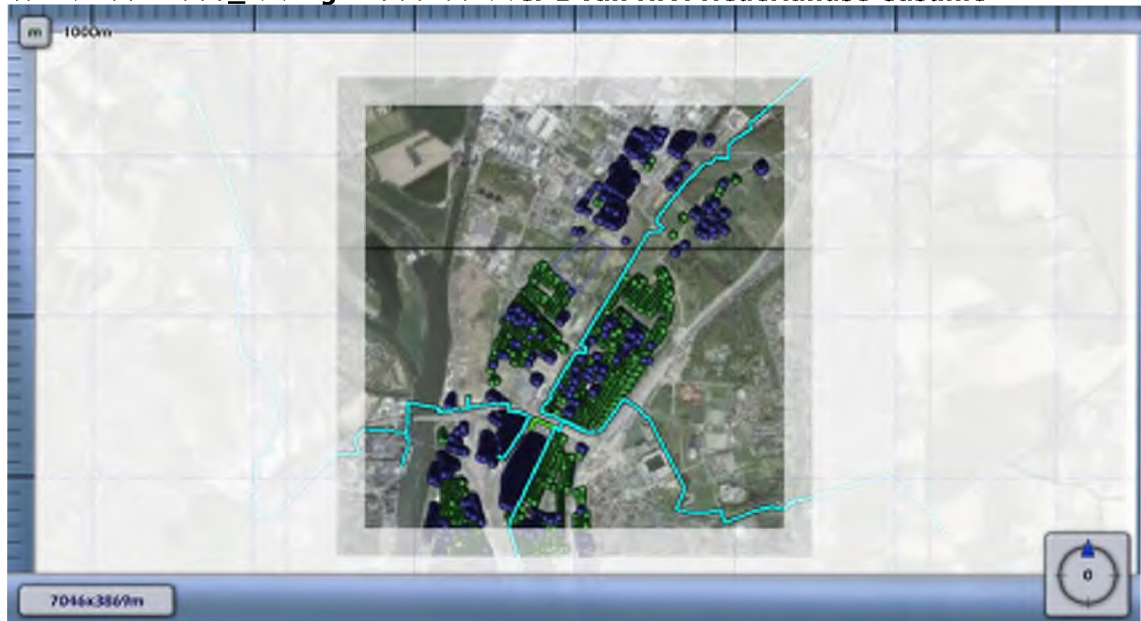
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



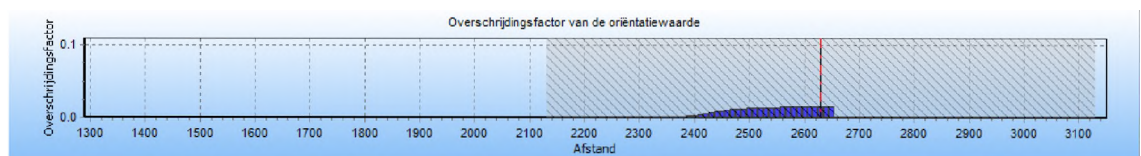
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 180.00. 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 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



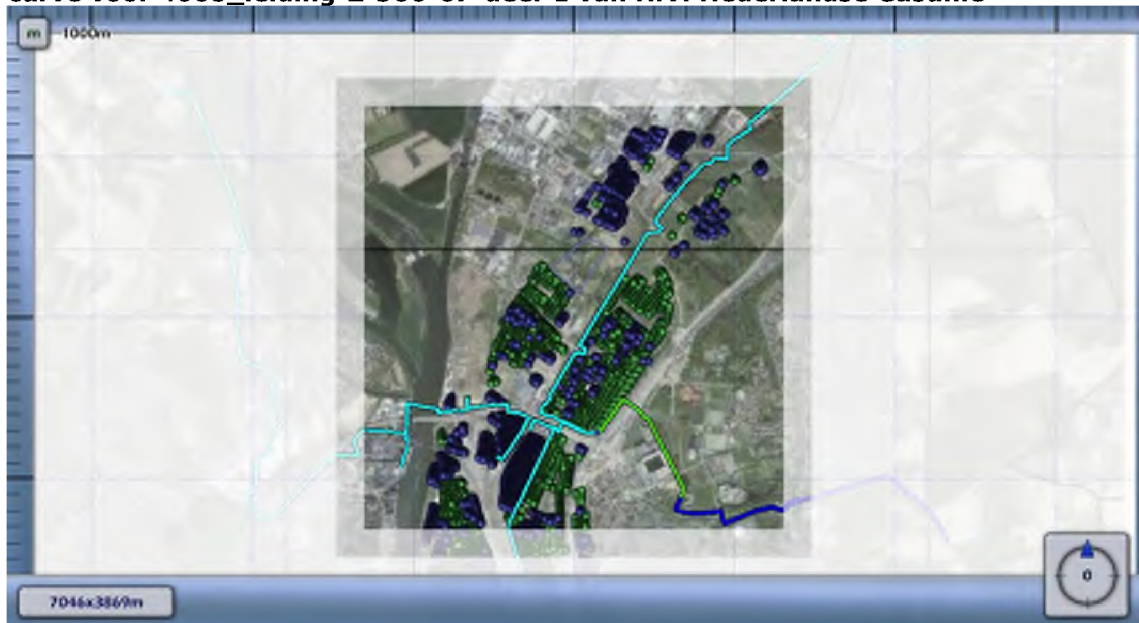
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



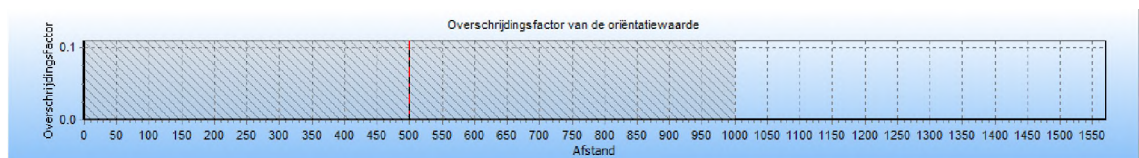
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 47 slachtoffers en een frequentie van $7.14E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.016 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2130.00 en stationing 3130.00. 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 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



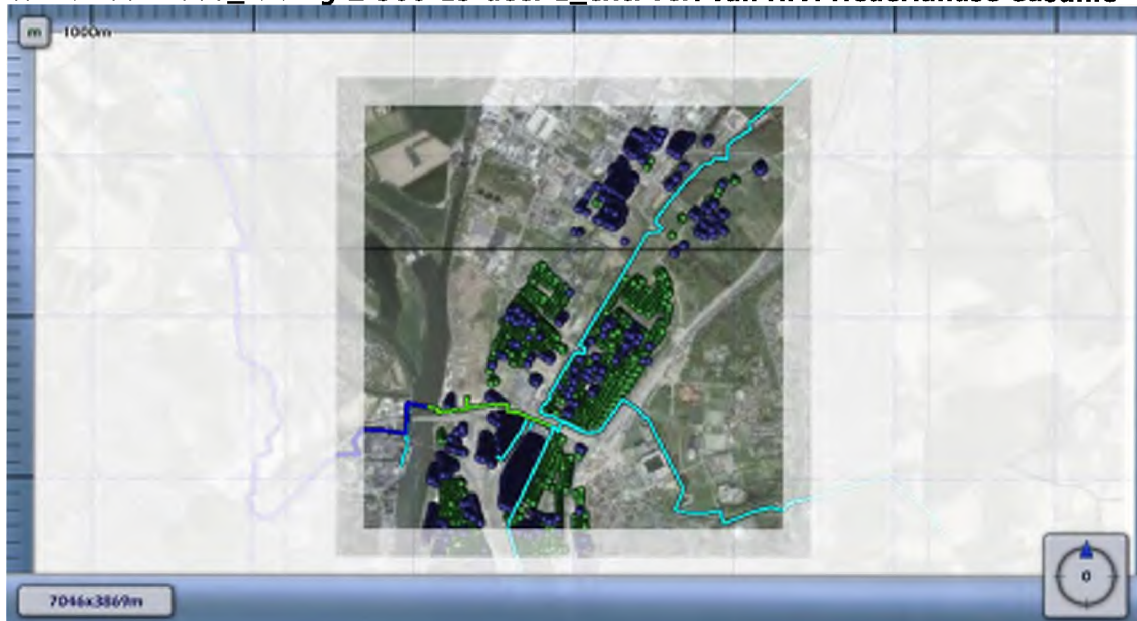
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



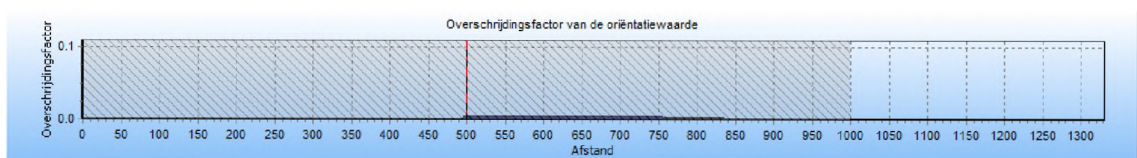
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 20 slachtoffers en een frequentie van $2.24E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.974E-004$ 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 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



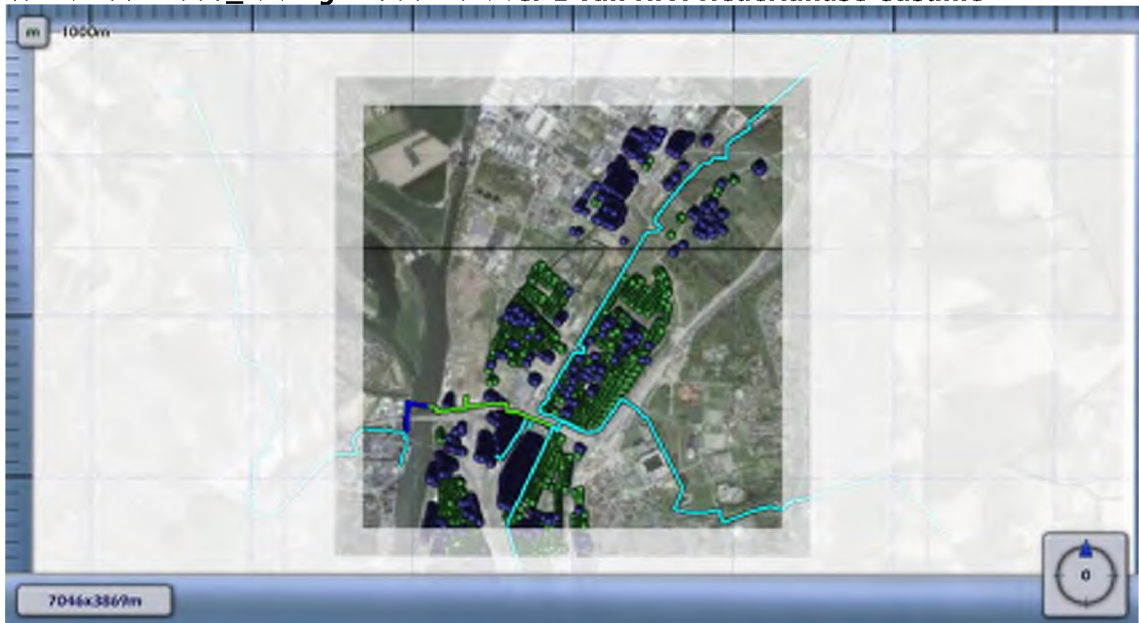
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



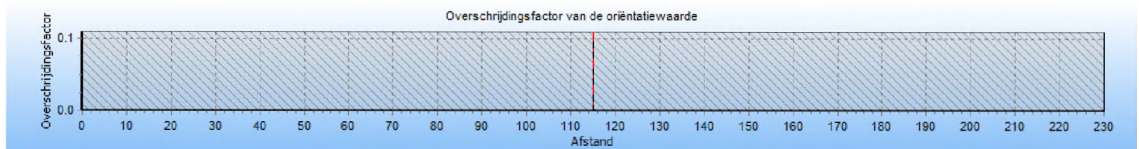
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 21 slachtoffers en een frequentie van $1.03E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.533E-003$ 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 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



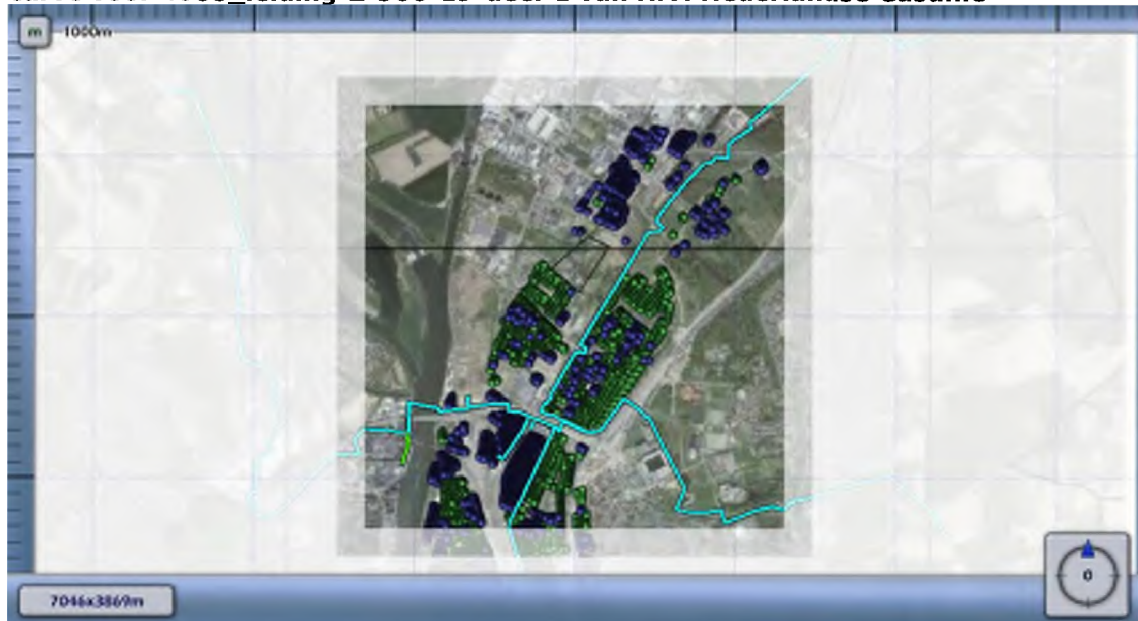
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



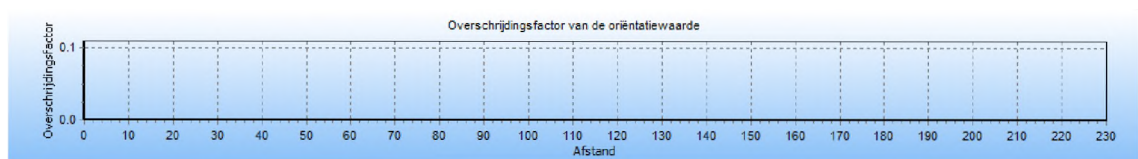
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met de kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 230.00. 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 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



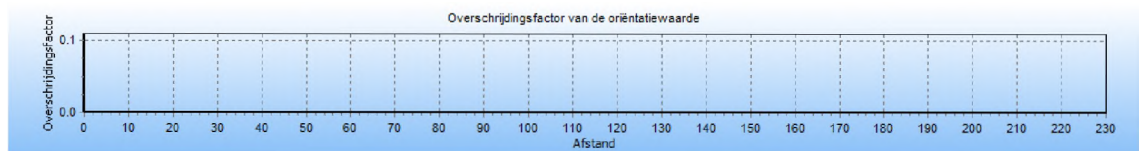
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 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 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



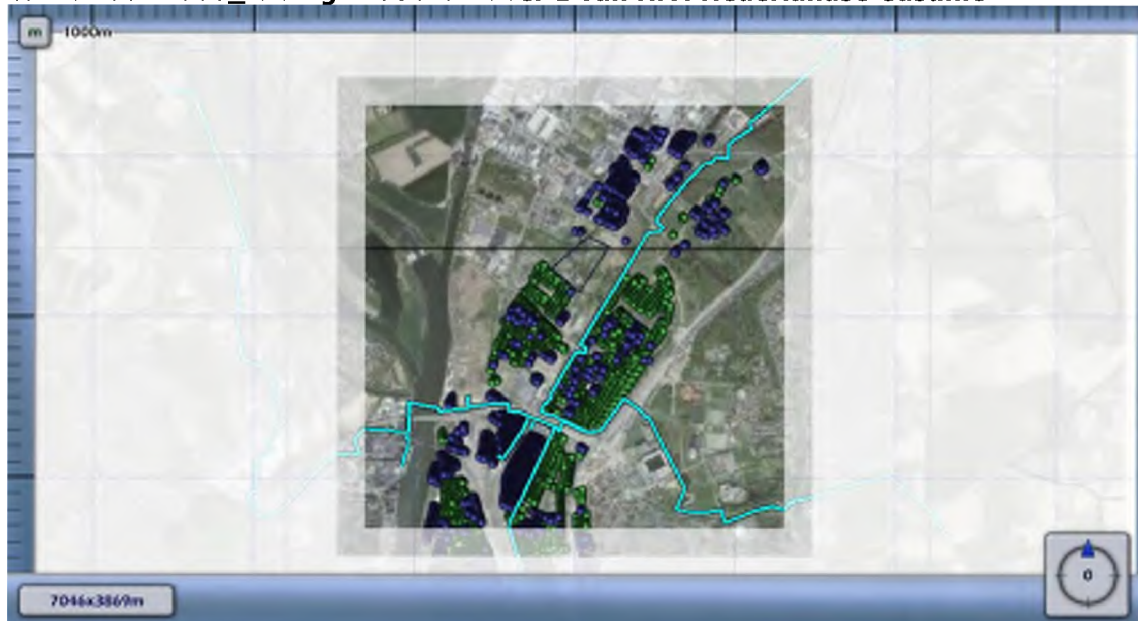
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



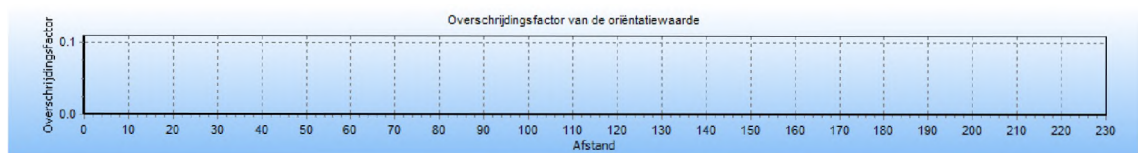
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 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 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



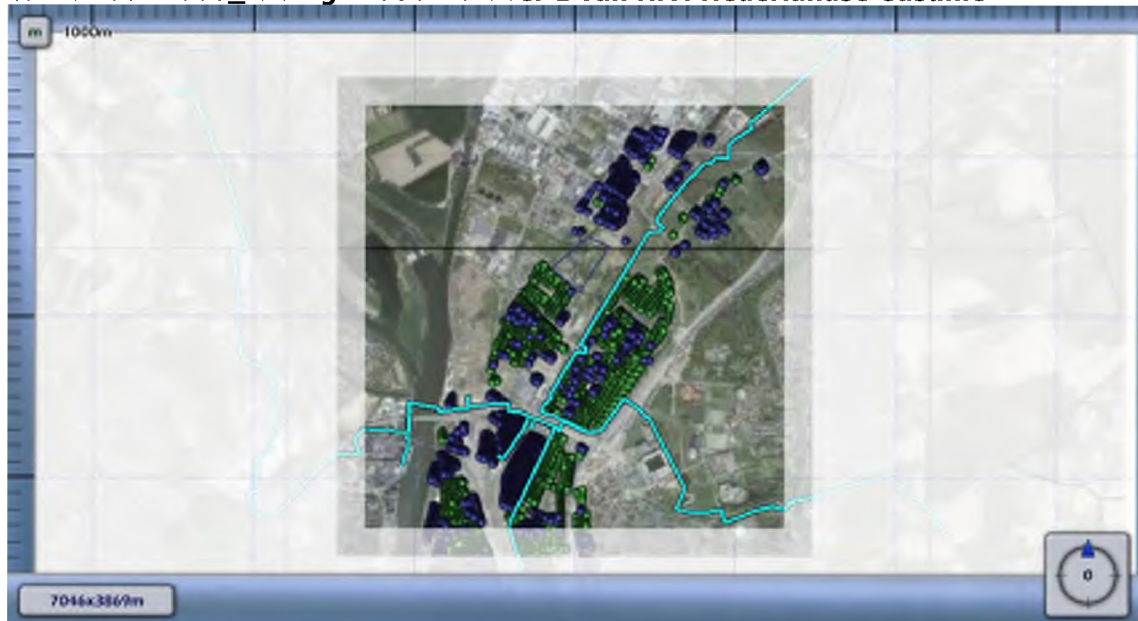
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



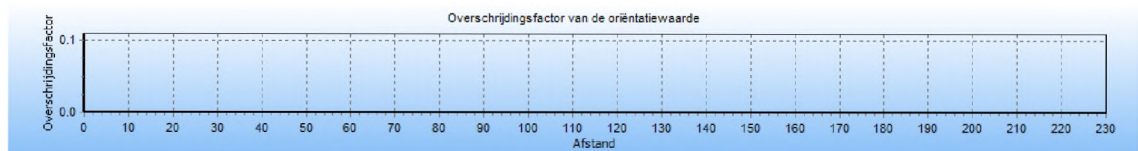
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



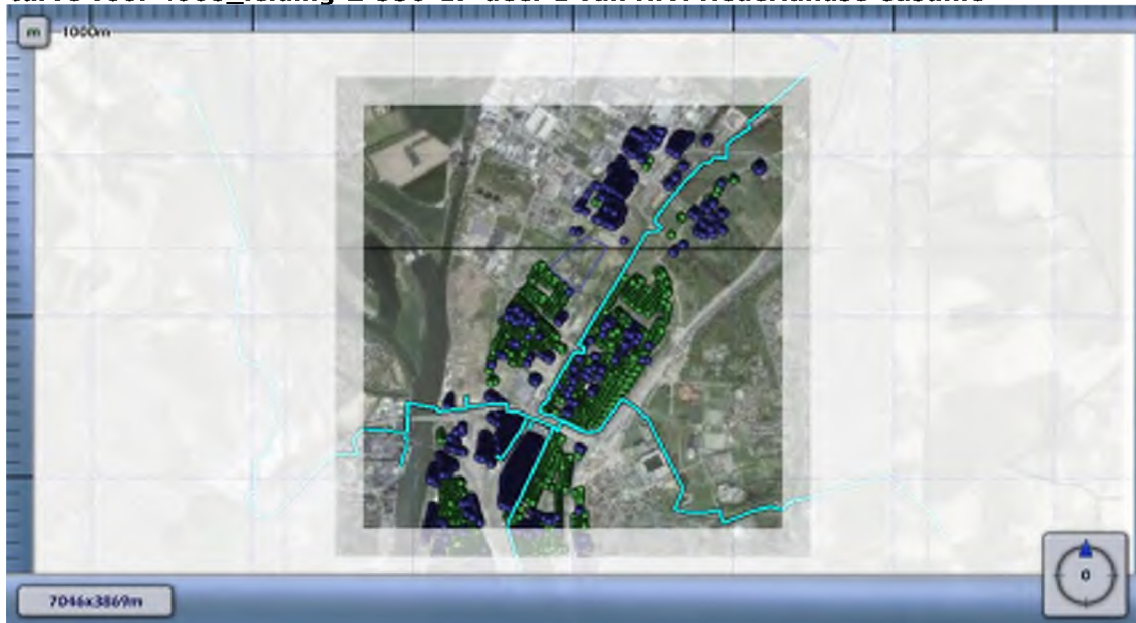
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



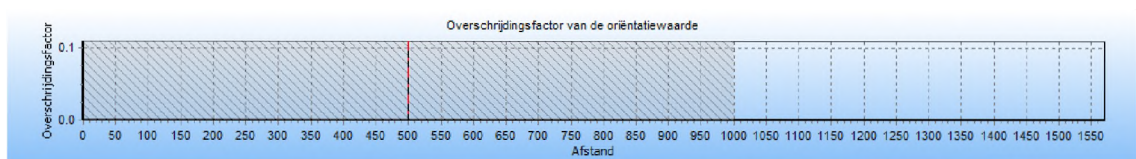
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 20 slachtoffers en een frequentie van $2.24E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.974E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.13

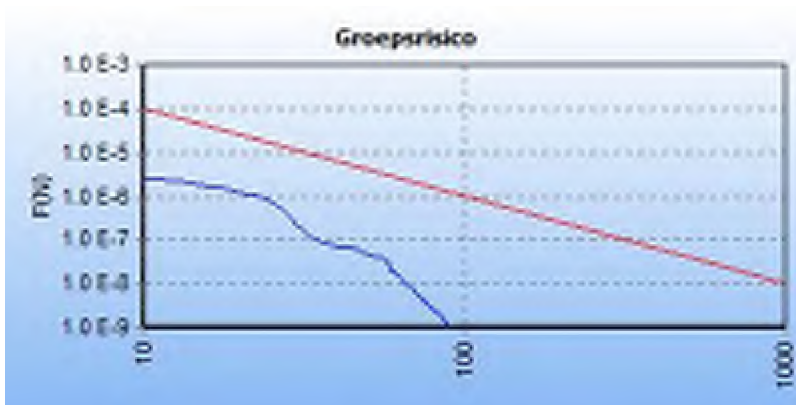
Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1130.00 en stationing 2130.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 180.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2130.00 en stationing 3130.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-16-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 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 230.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-01-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 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Referenties

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

II. BIJLAGE

Rapportage CAROLA inclusief plan

Kwantitatieve Risicoanalyse Hoolhoes Maastricht

Toekomstige situatie

Door:
pc

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4 Groepsrisico screening	20
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	24

4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	30
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	31
5 FN curves.....	33
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1130.00 en stationing 2130.00	33
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	33
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00	34
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 180.00	34
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2130.00 en stationing 3130.00	34
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	35
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	35
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 230.00	35
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	36
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	36
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	36
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	37
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	37
6 Referenties.....	38

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, buurbedrijven/ 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 28-02-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\WND\423\UitwOpdr\1_Werk\Externe veiligheid\4_CAROLA\CAROLA Hoolhoes Maastricht.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 02-11-2017.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. 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

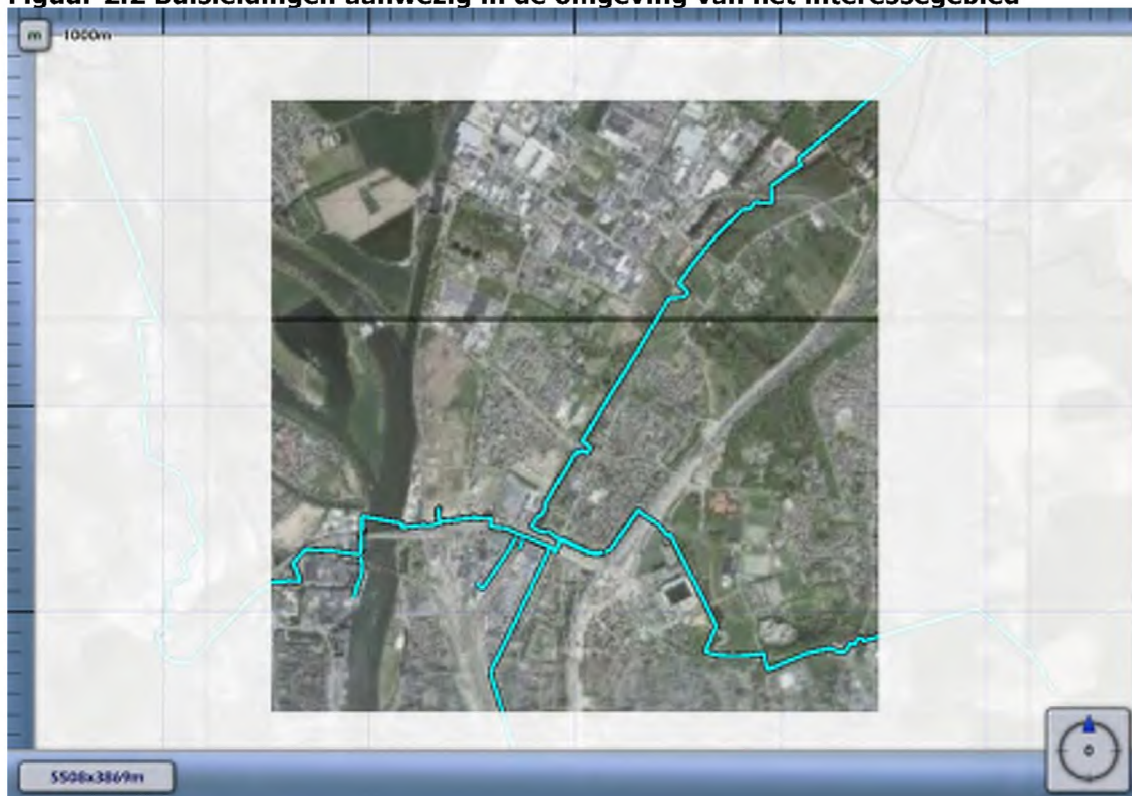
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-01-deel-1	219.10	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-02-deel-1	168.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-05-deel-1	212.00	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-06-deel-1	168.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-07-deel-1	323.80	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl	219.10	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-16-deel-1	323.90	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-500-19-deel-1	168.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-501-01-deel-1	168.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-530-01-deel-1	267.00	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-530-10-deel-1	114.30	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4608_leiding-Z-530-17-deel-1	219.10	40.00	01-11-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl	219.10	40.00	01-11-2017

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	
---	---

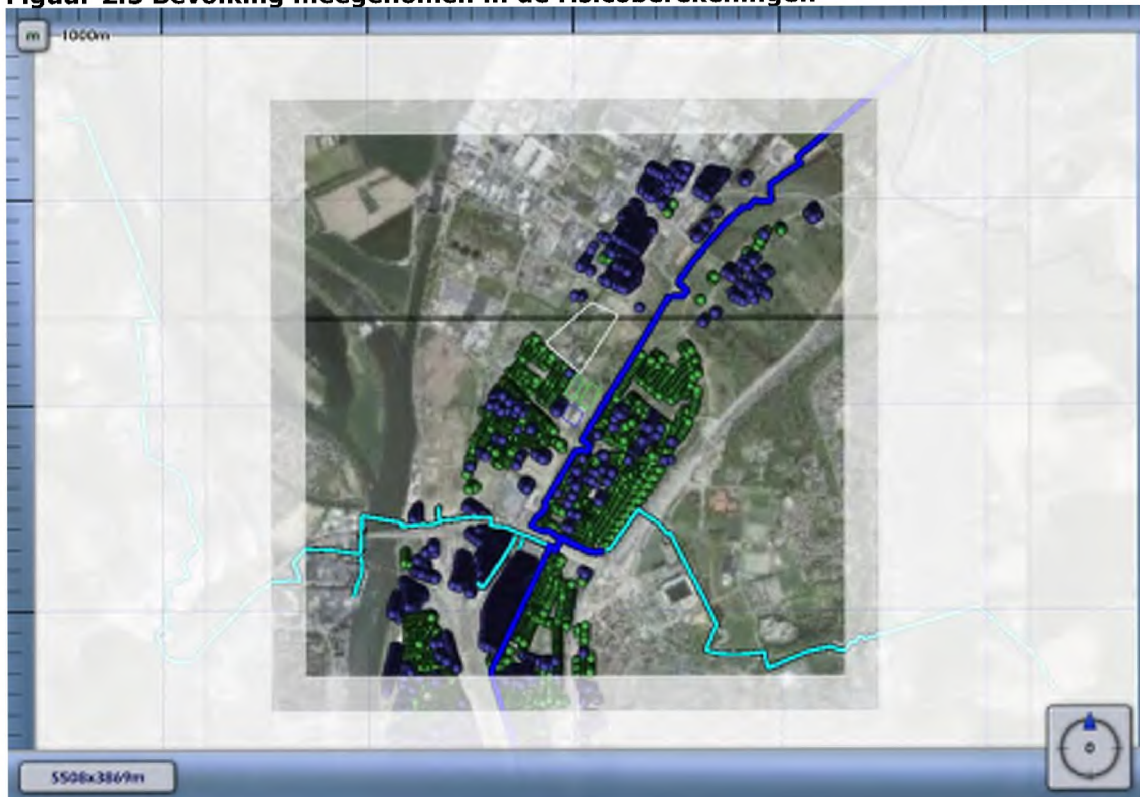


Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

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		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Blok 2, wonen	Wonen	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Blok 1, wonen	Wonen	67.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Blok 1, supermarkt	Werken	56.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 1, horeca	Werken	8.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 1, winkels	Werken	11.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 3, wonen	Wonen	40.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Landgoed Hoge Hotelschool	Werken	1200.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 92/ 7/ 1/ 100/ 100

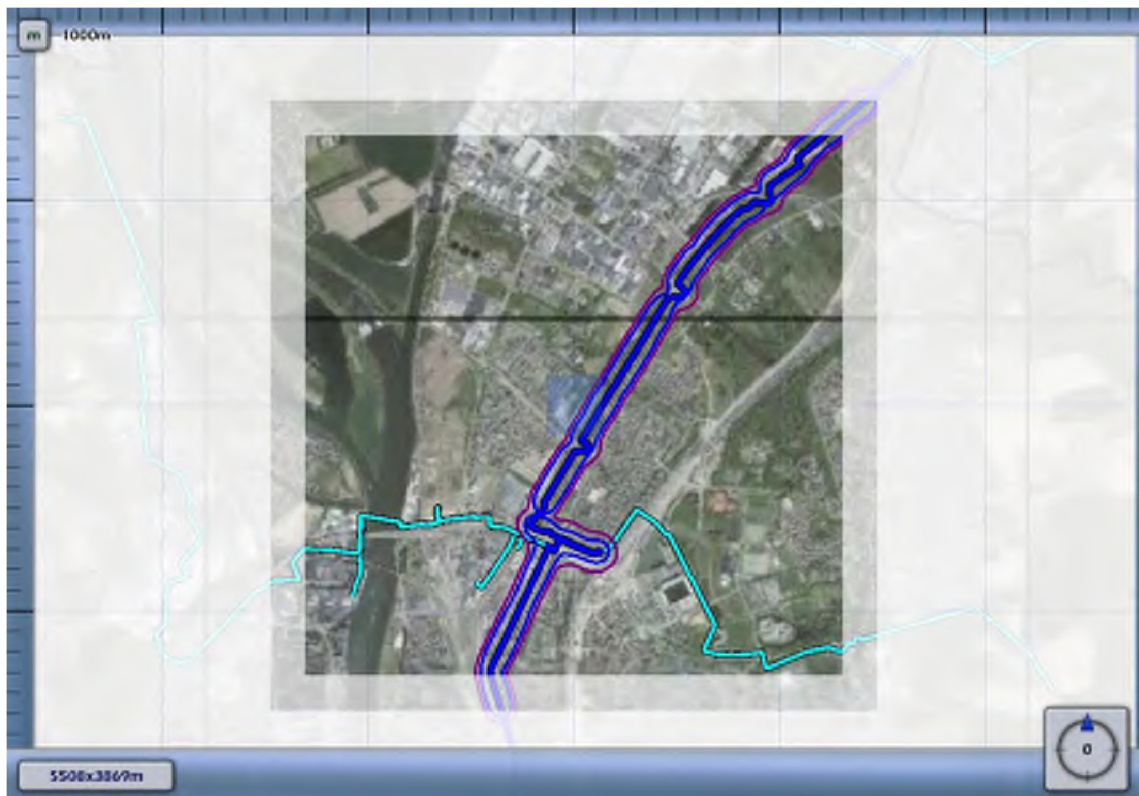
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	6433	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	286	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	2110	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	11464	
WND423 Hoolhoes Maastricht_geval 1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	16319	

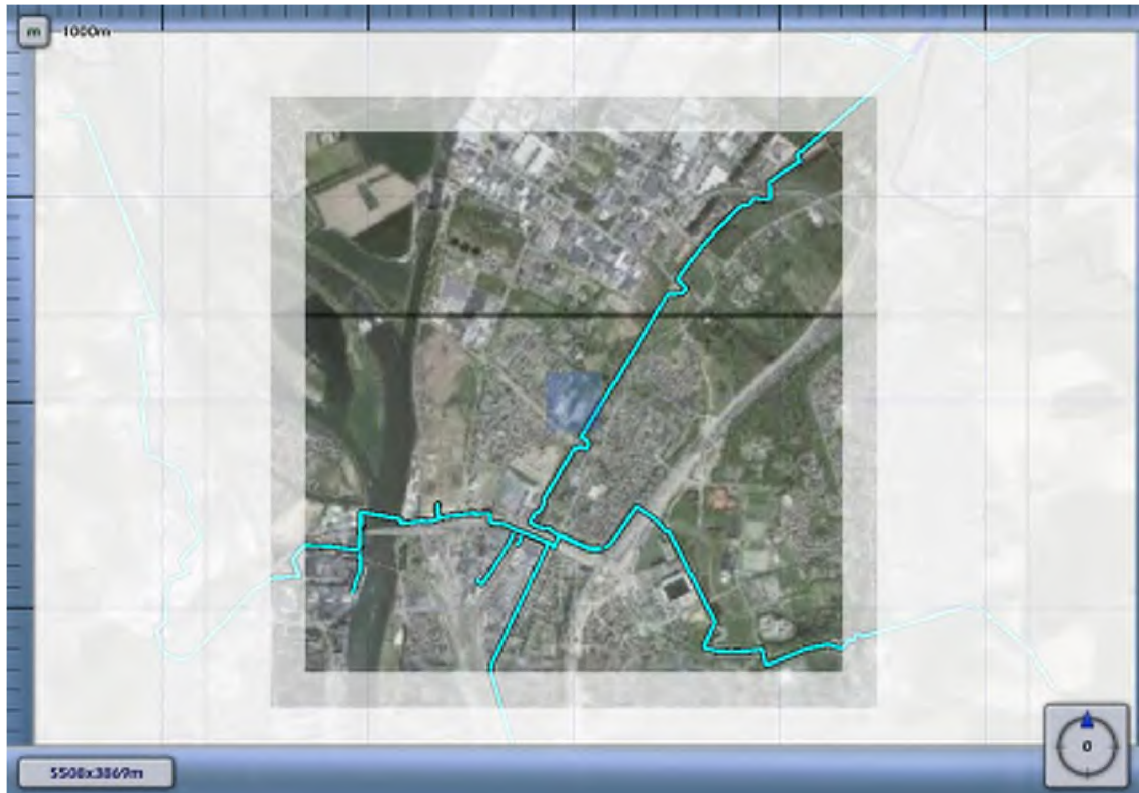
3 Plaatsgebonden risico

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.

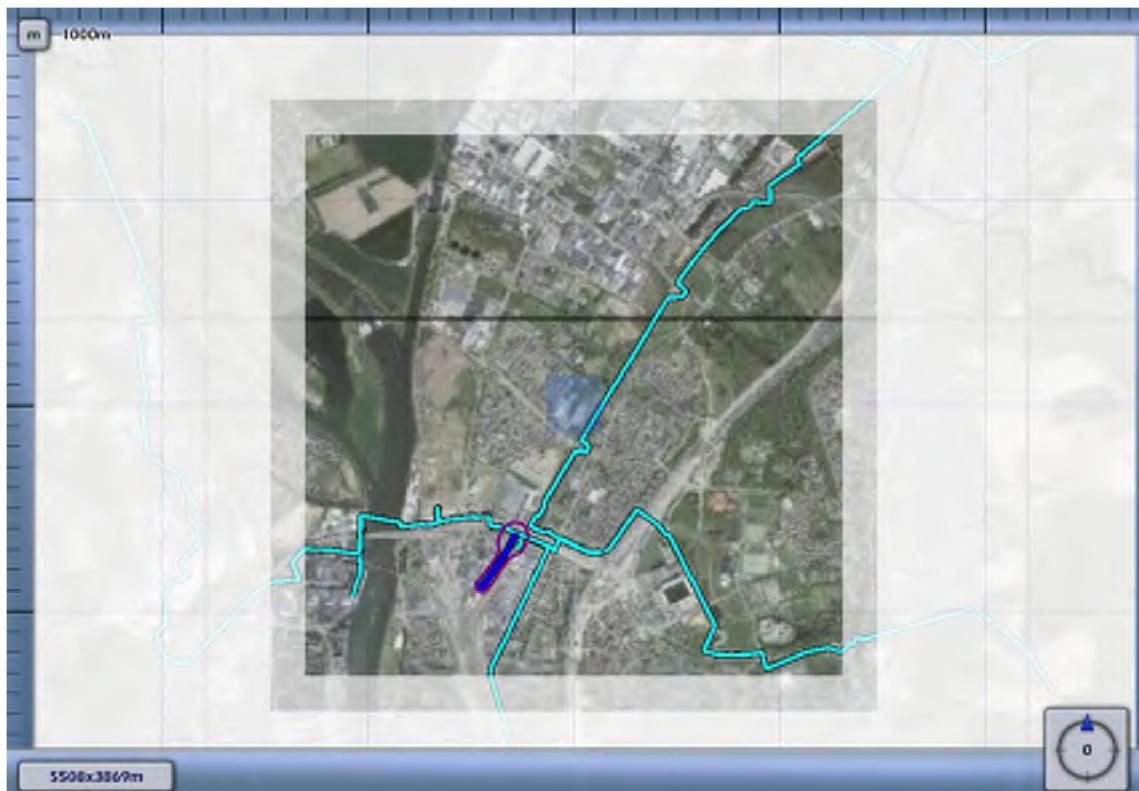
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



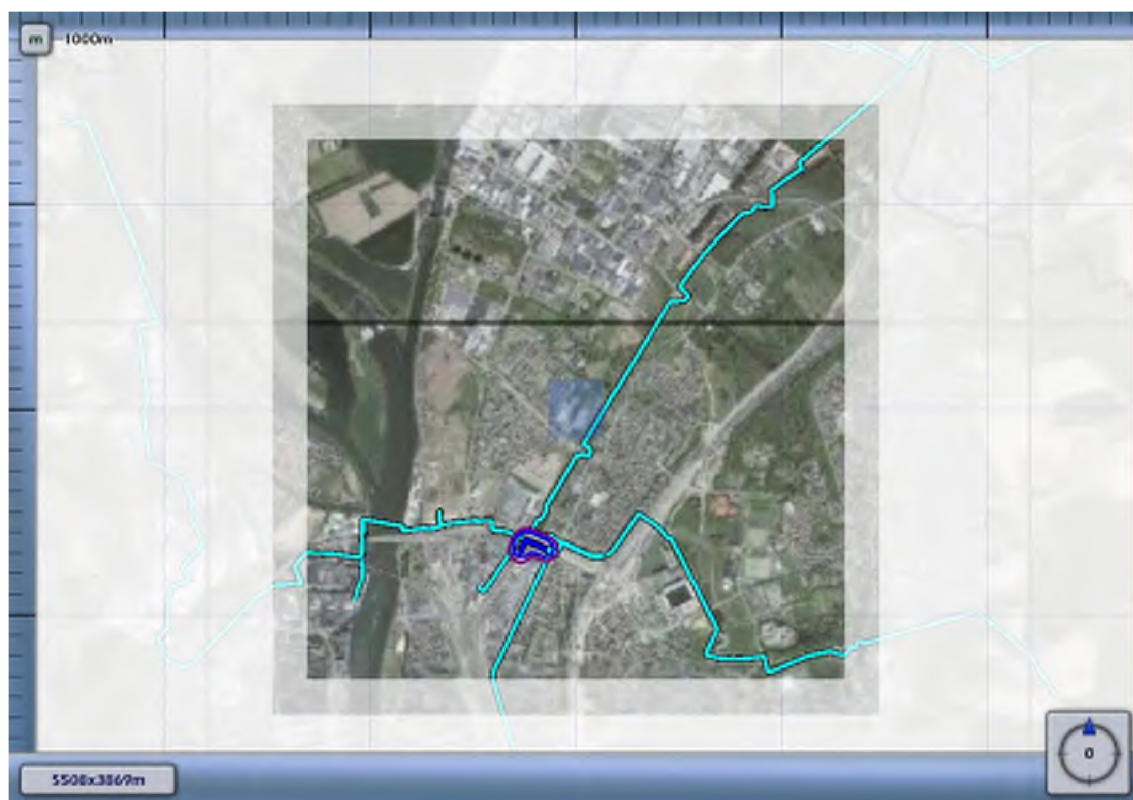
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



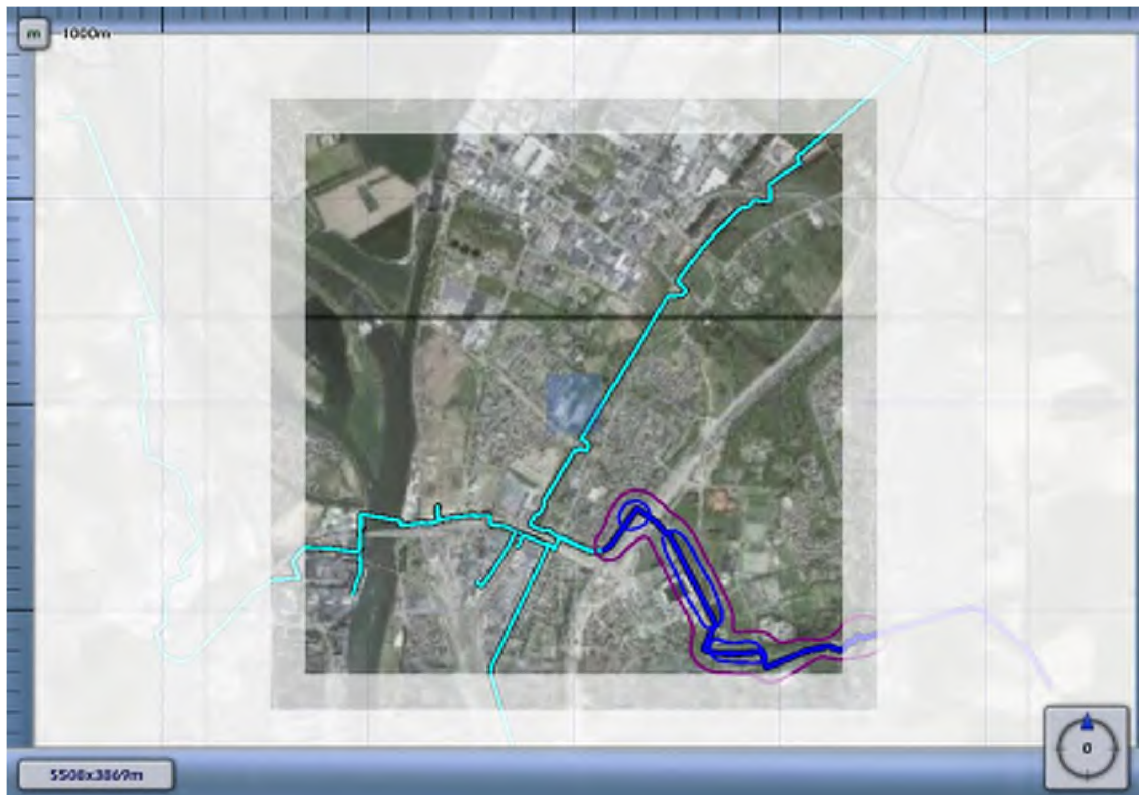
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



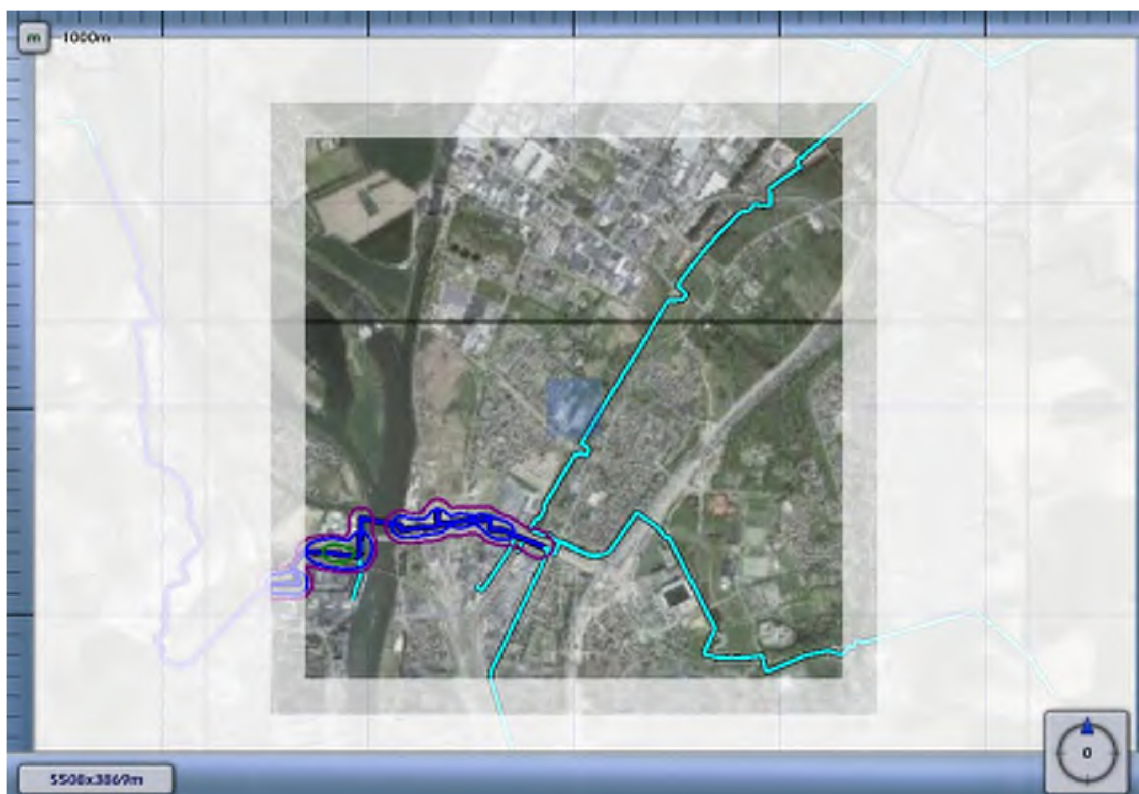
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



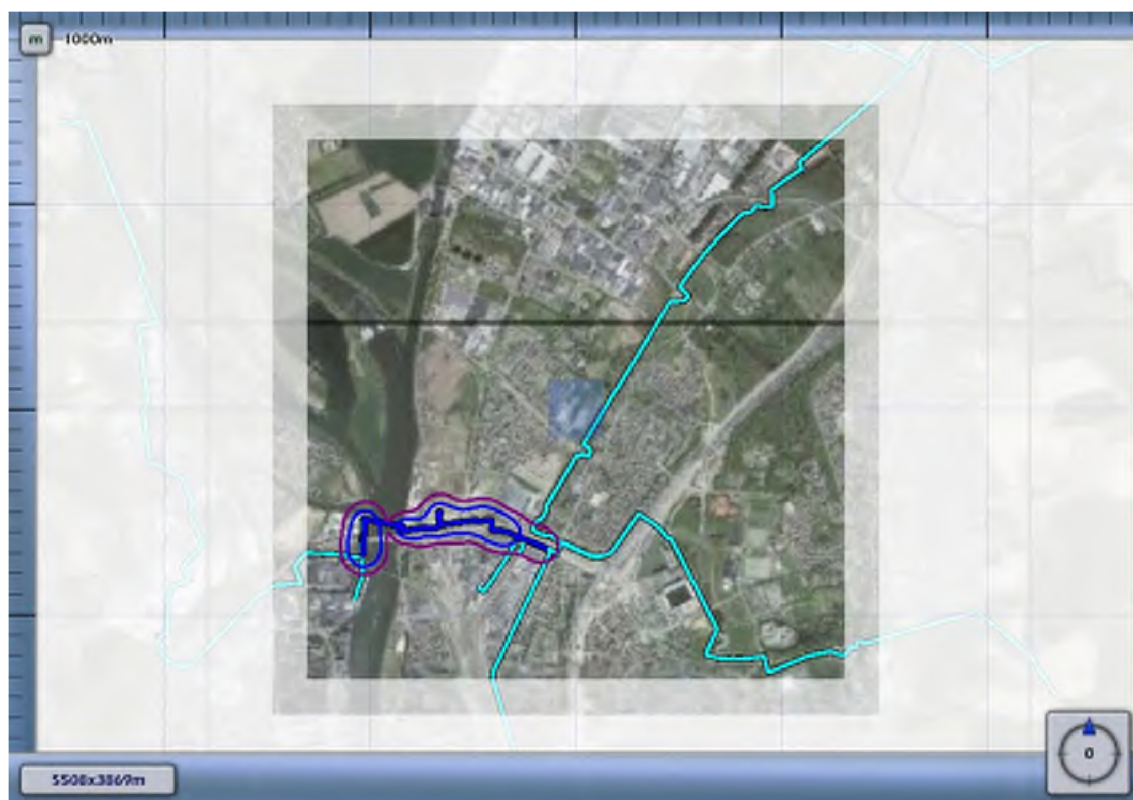
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



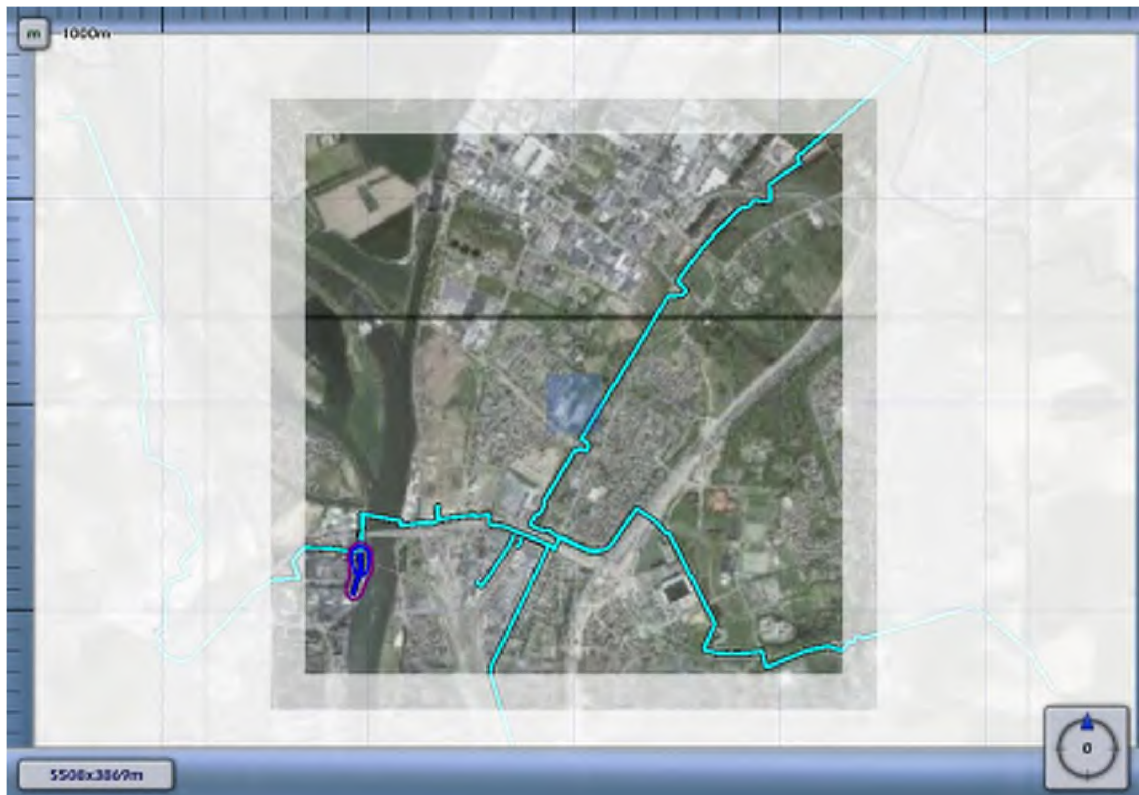
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



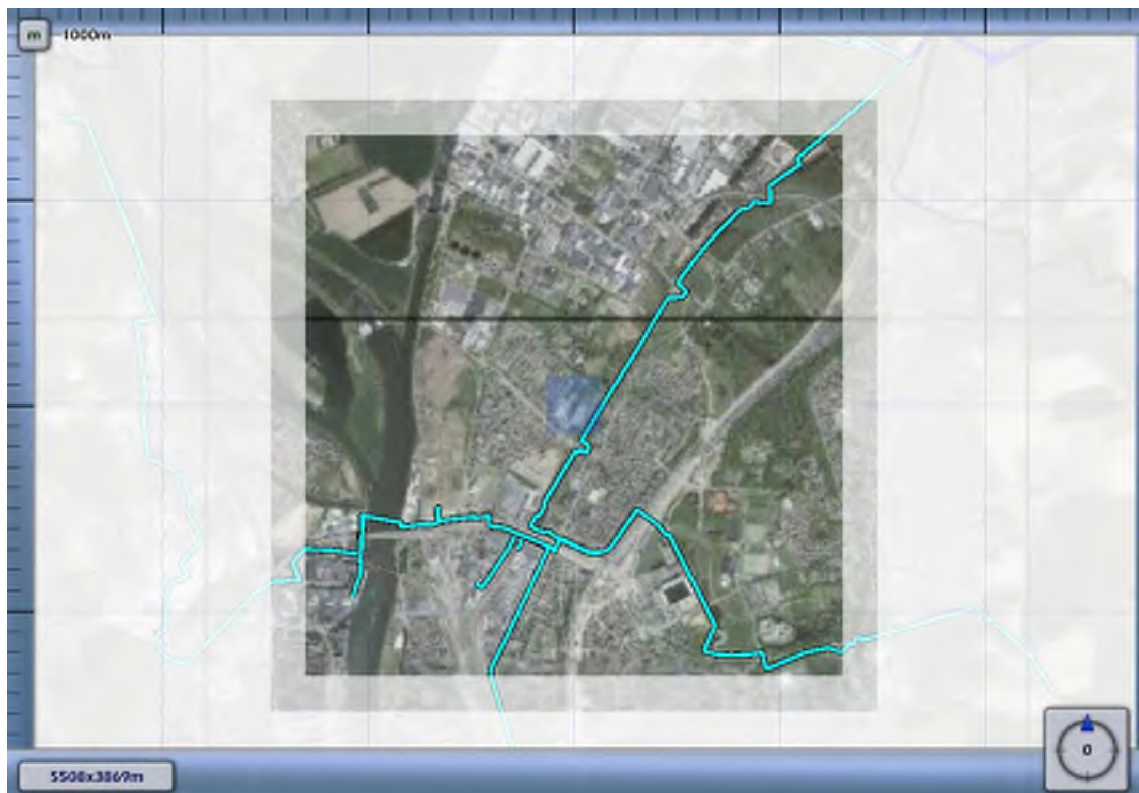
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



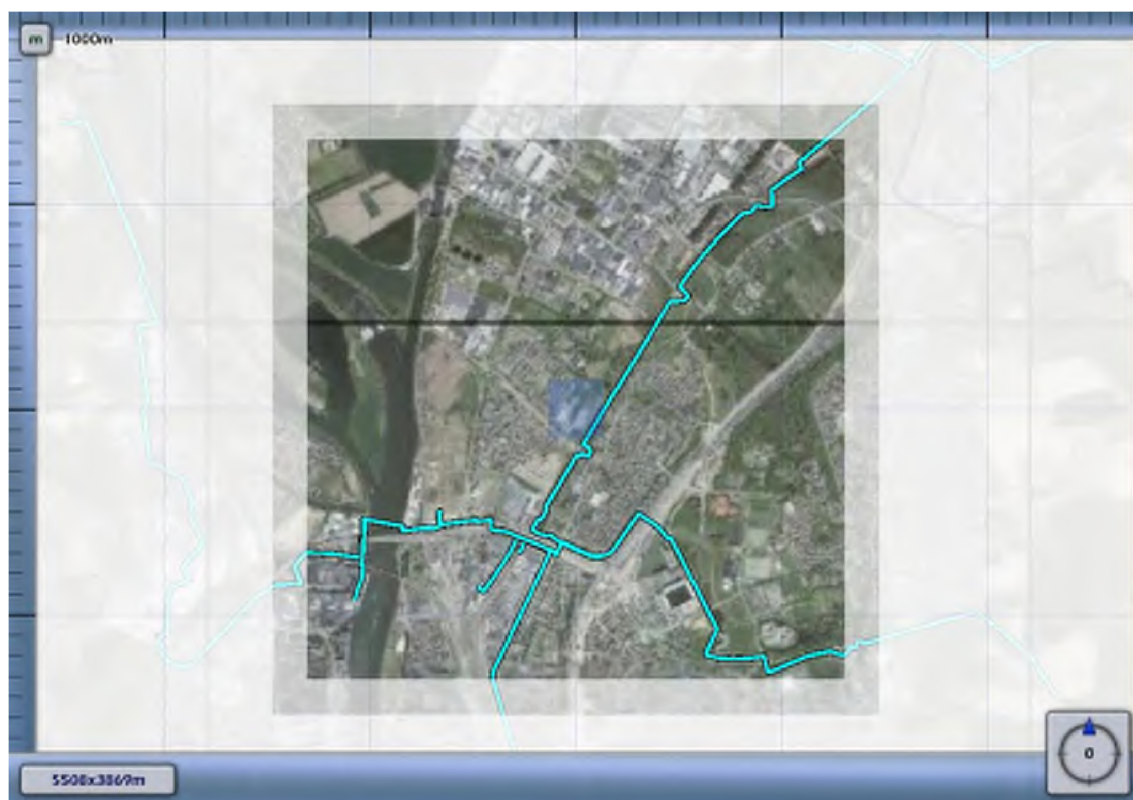
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



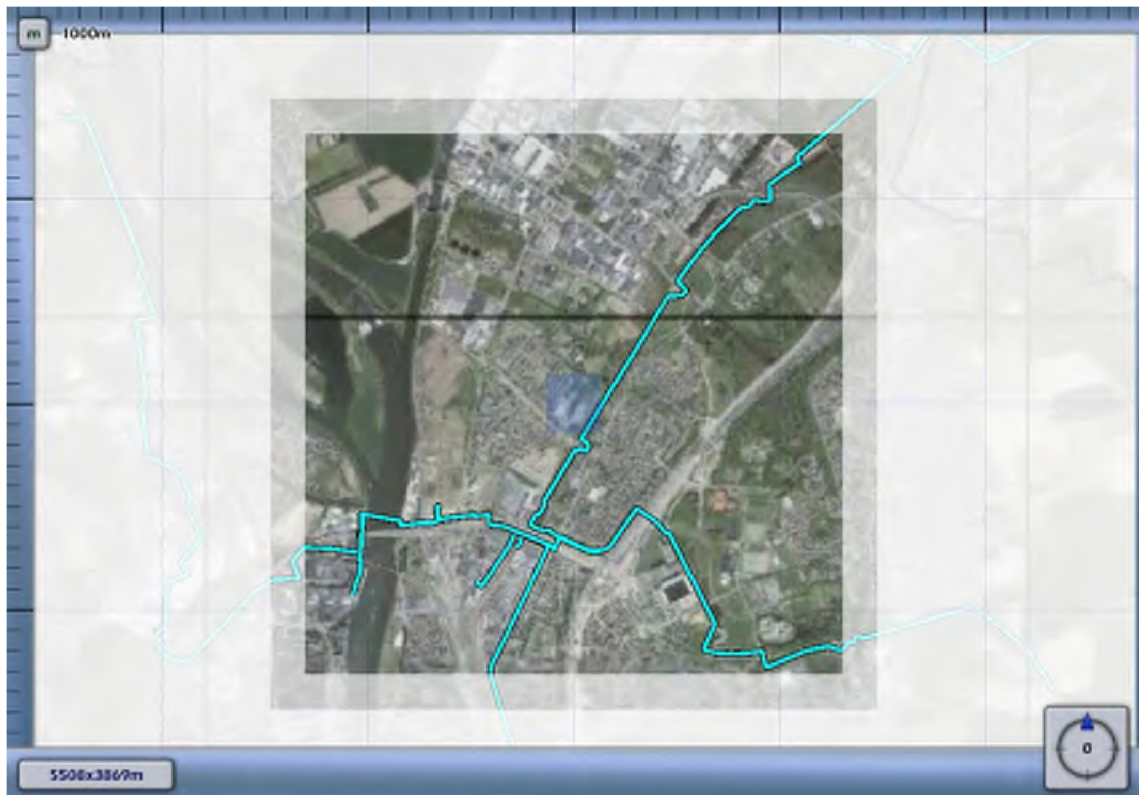
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



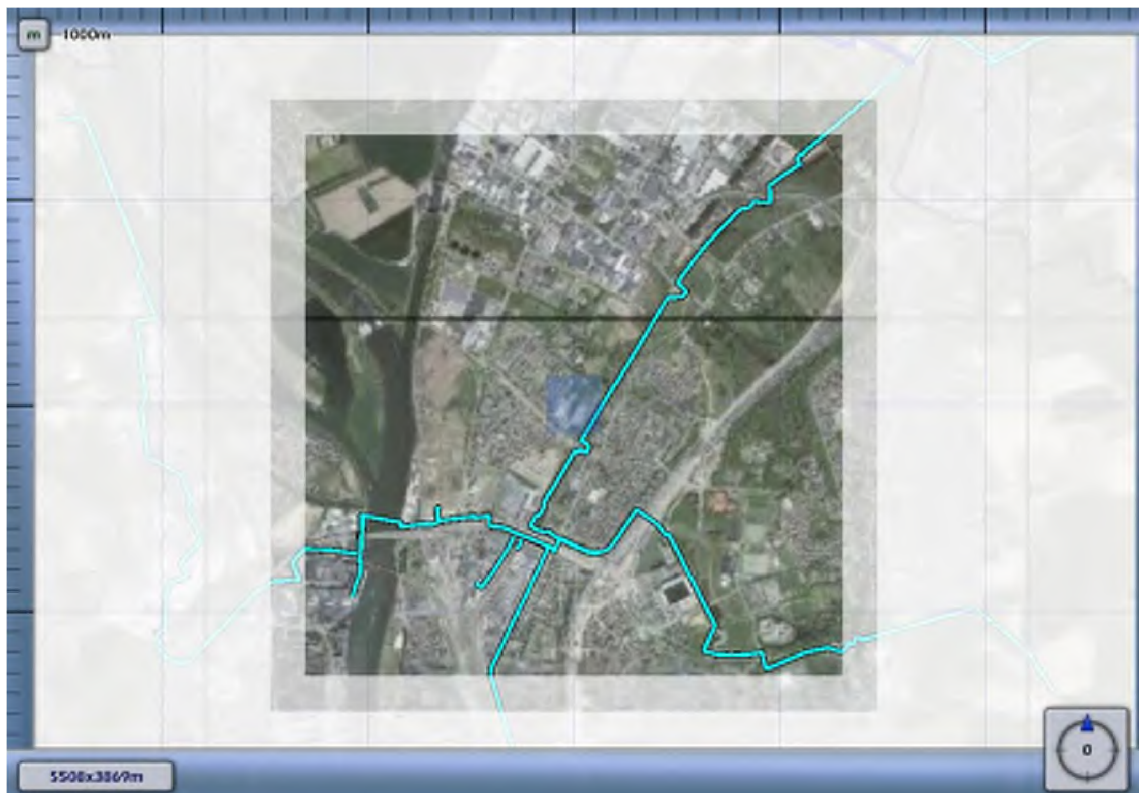
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



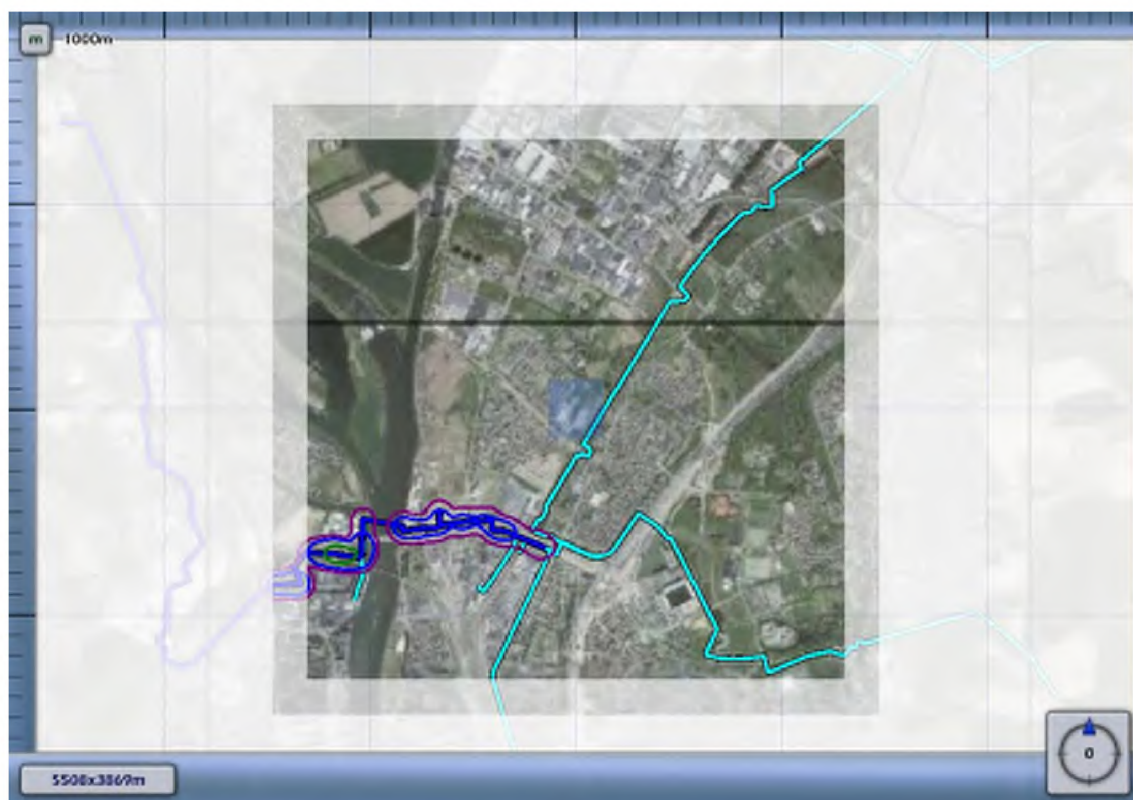
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



**3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl
verl van N.V. Nederlandse Gasunie**



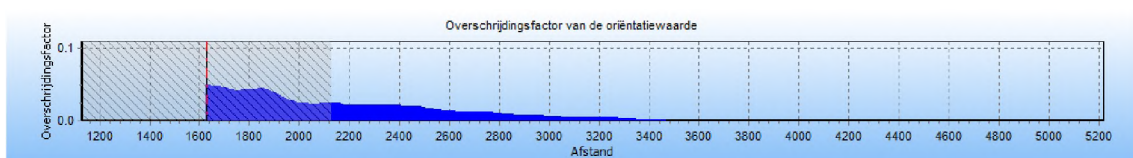
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



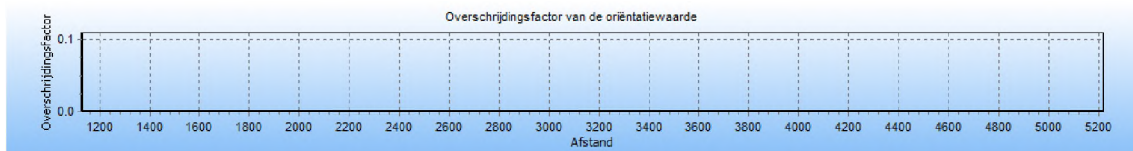
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 22 slachtoffers en een frequentie van 1.03E-006.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.050 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1130.00 en stationing 2130.00. 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 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



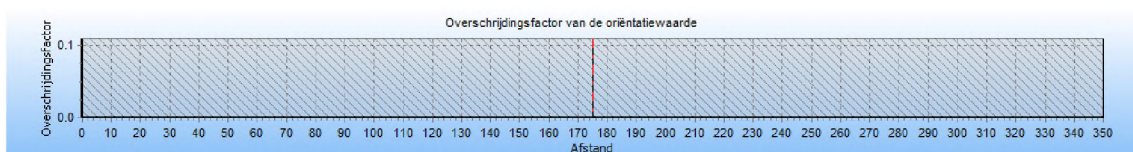
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

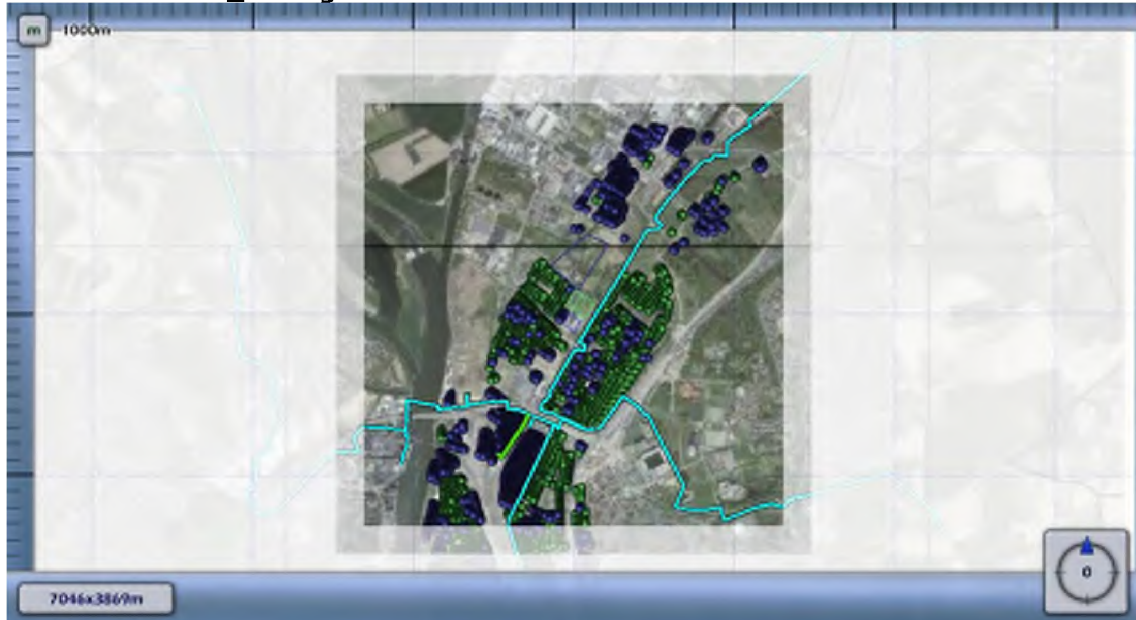


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.47E-008.

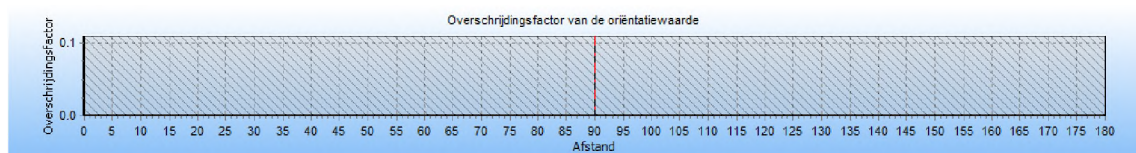
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.472E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing

350.00. 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 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



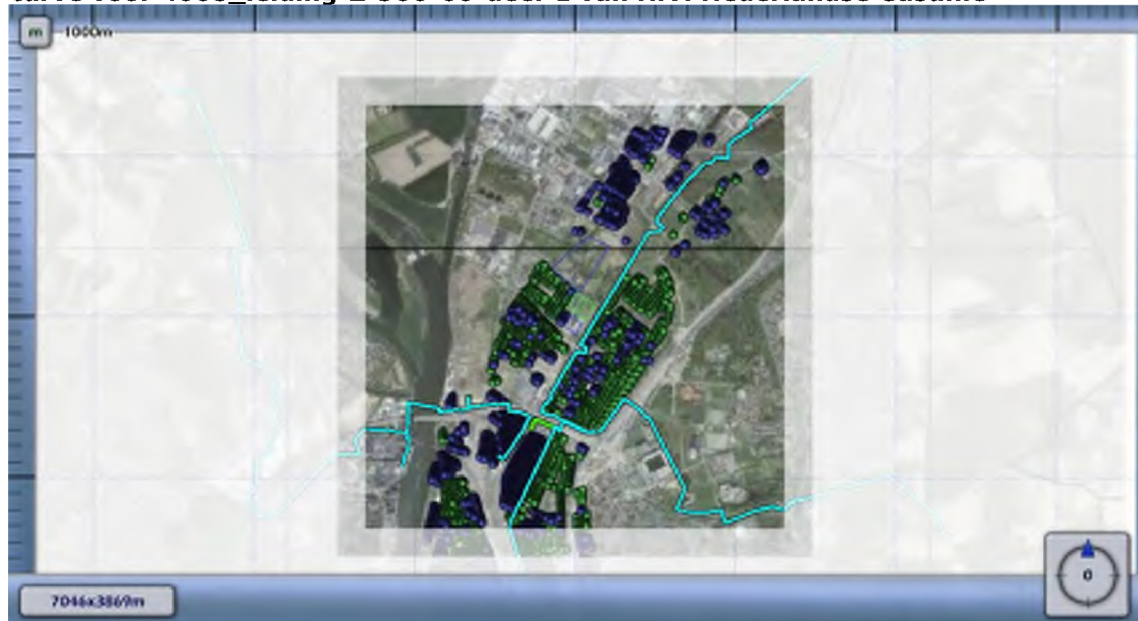
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



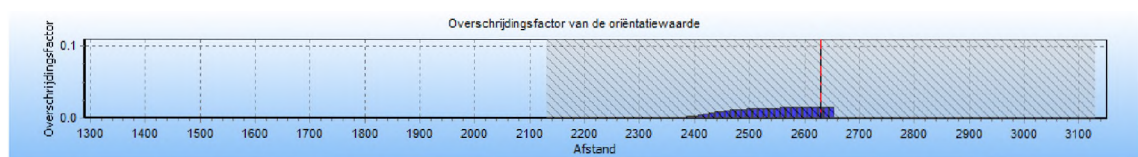
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 180.00. 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 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



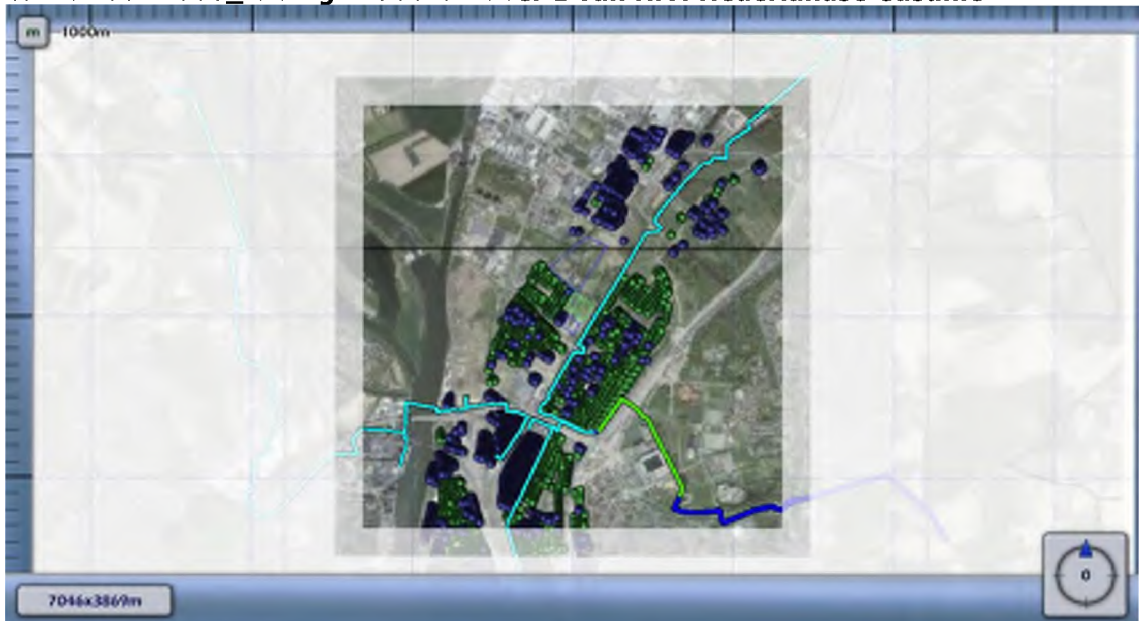
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



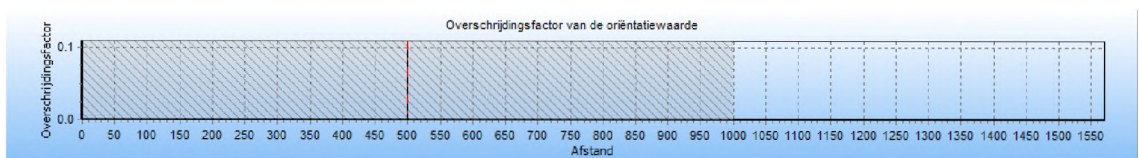
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 47 slachtoffers en een frequentie van $7.14E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.016 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2130.00 en stationing 3130.00. 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 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



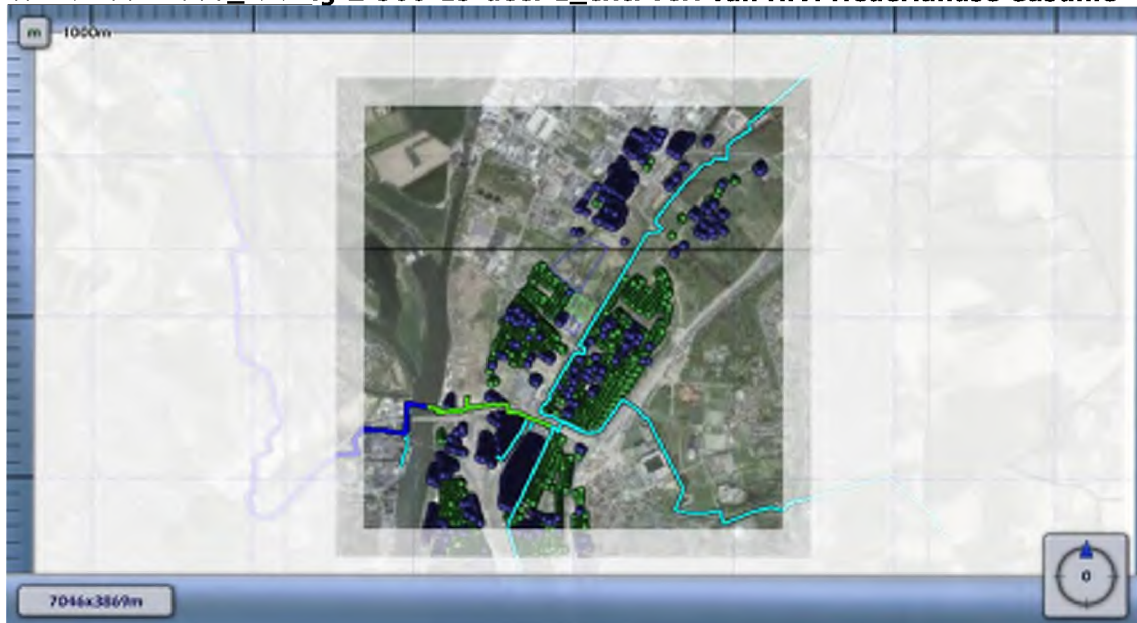
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



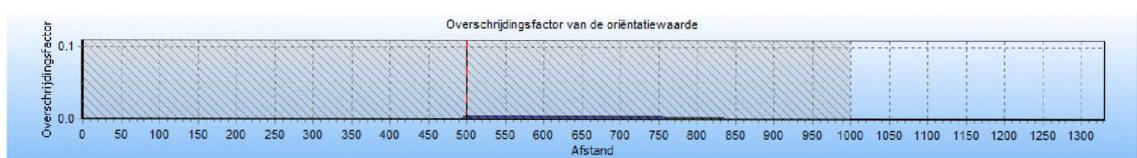
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 20 slachtoffers en een frequentie van $2.24E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.974E-004$ 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 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



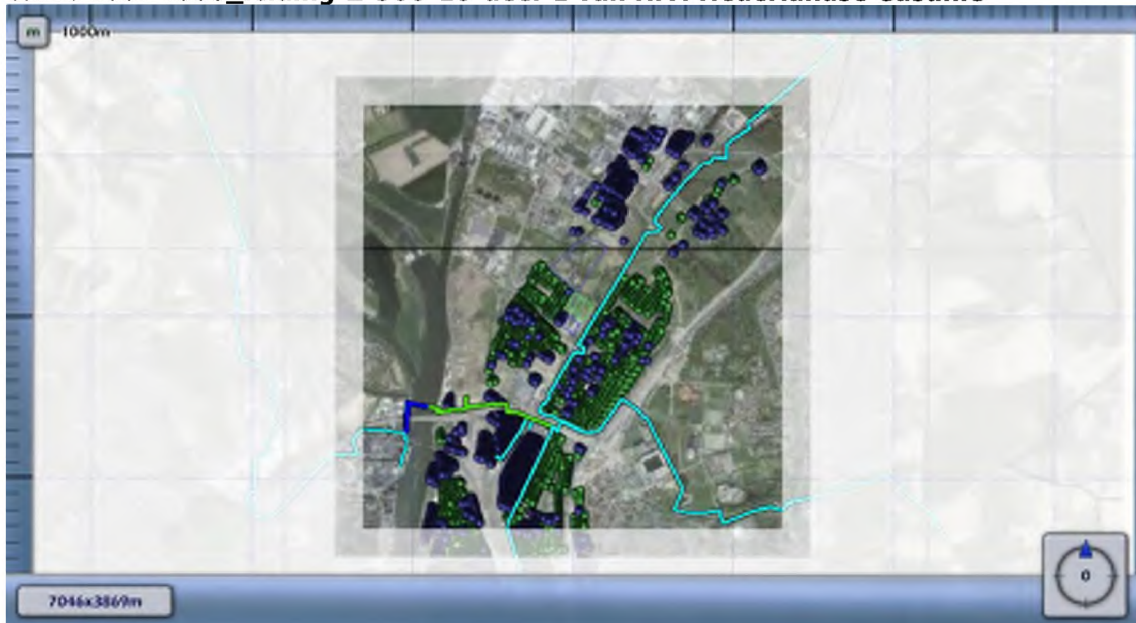
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



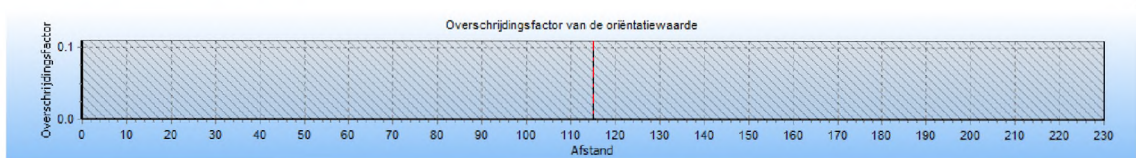
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 21 slachtoffers en een frequentie van $1.03E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.533E-003$ 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 4608_leiding-Z-500-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



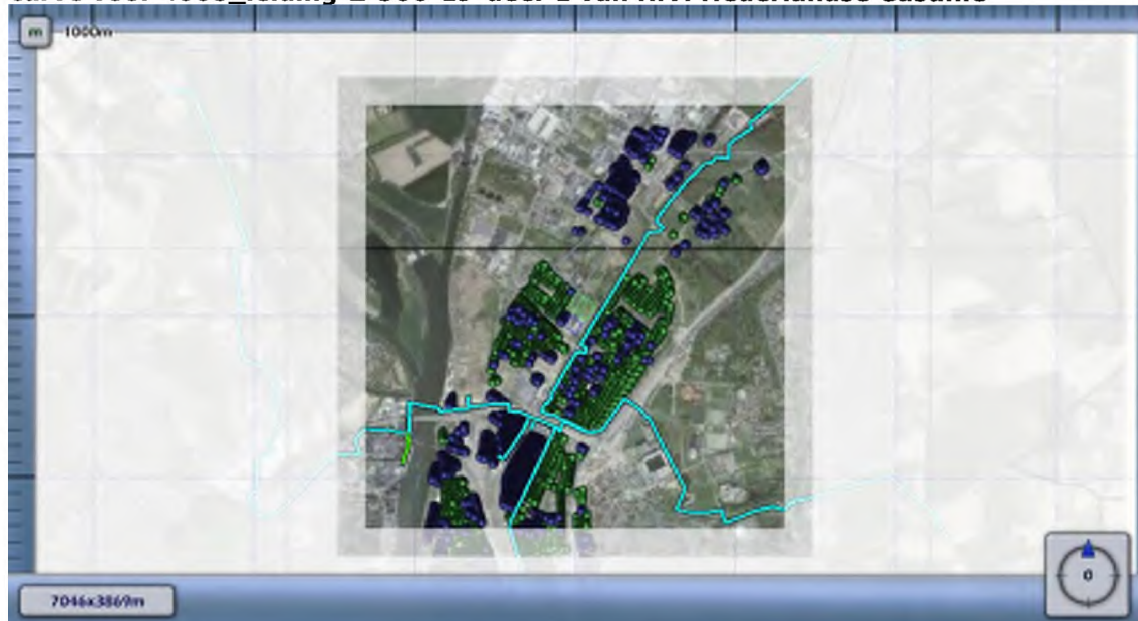
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



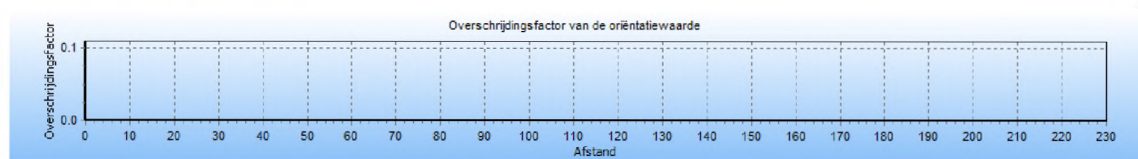
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 230.00. 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 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



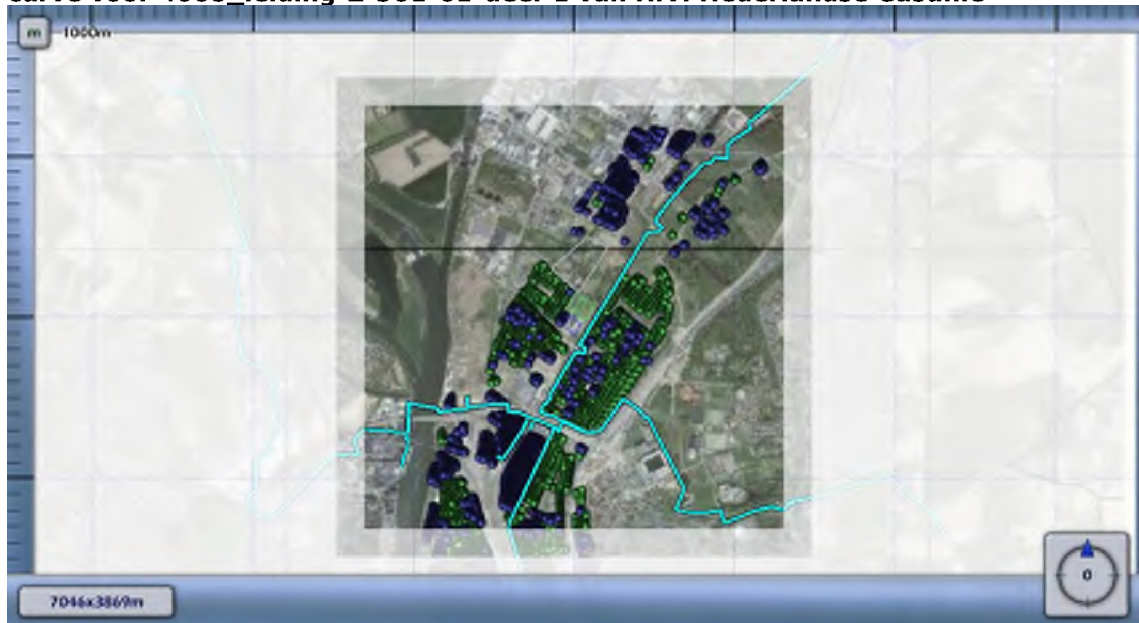
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



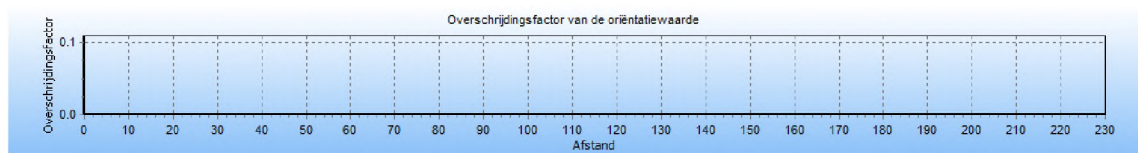
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 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 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



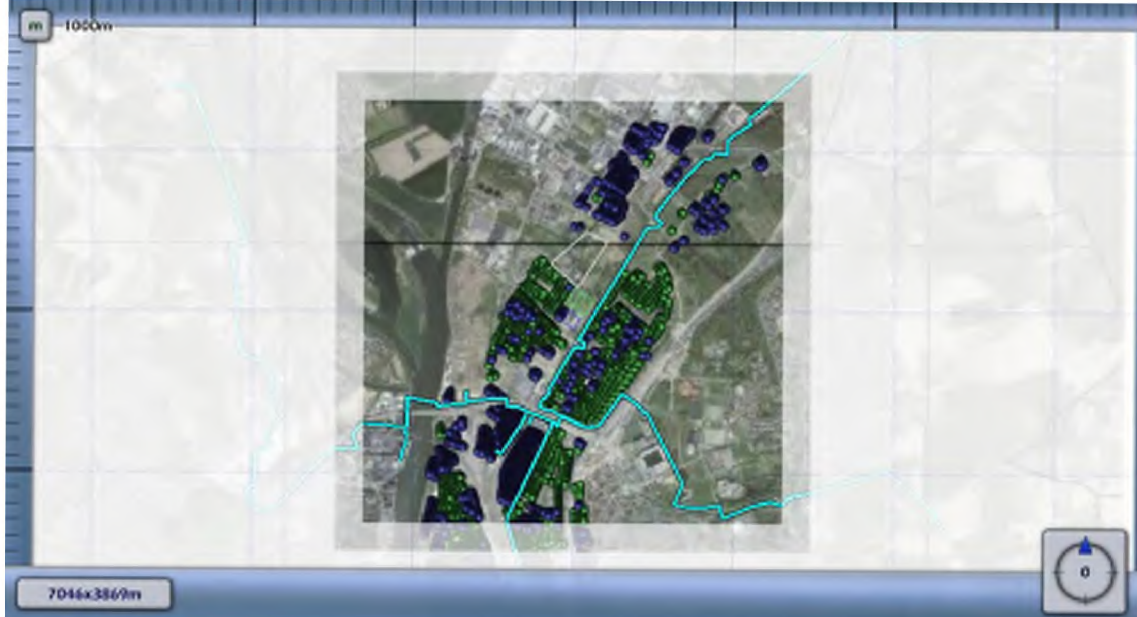
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



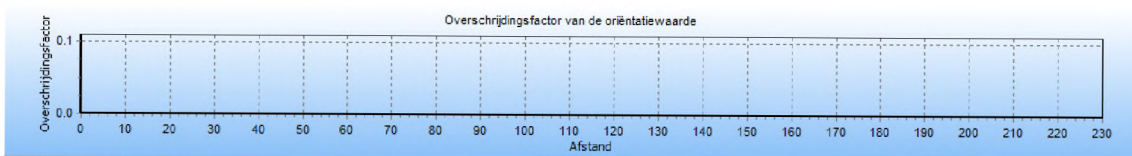
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 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 4608_leiding-Z-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



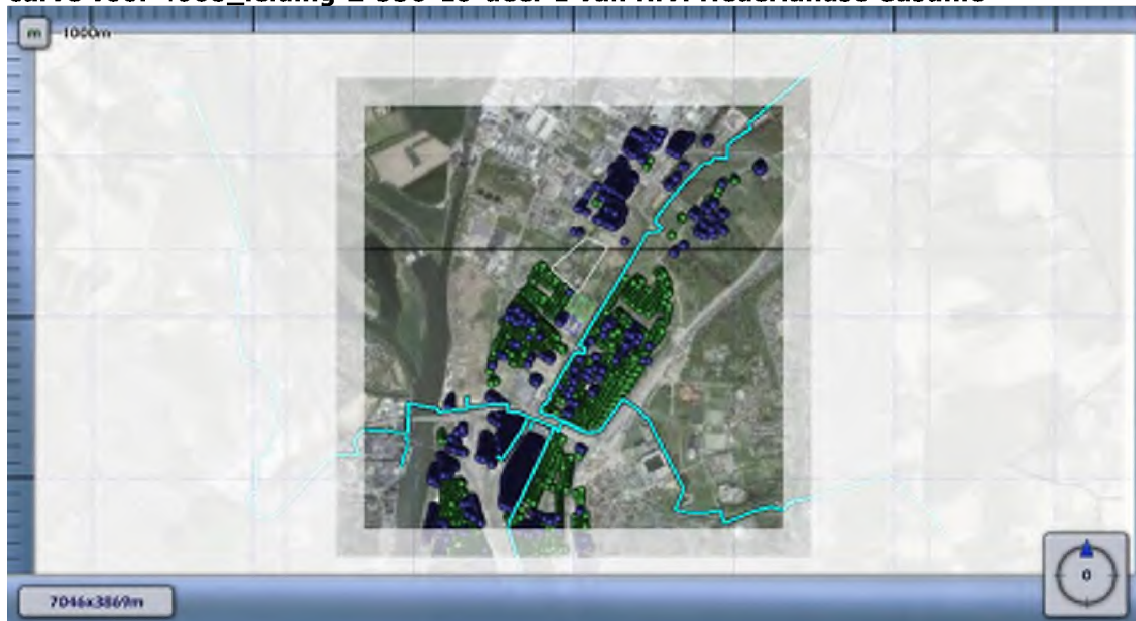
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



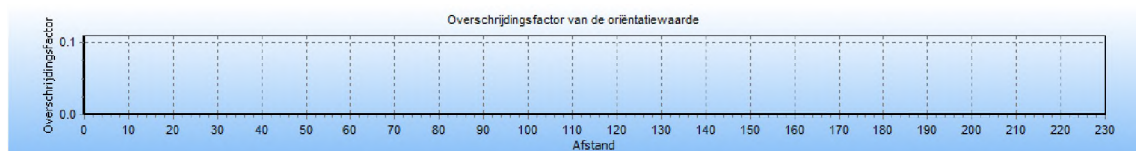
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



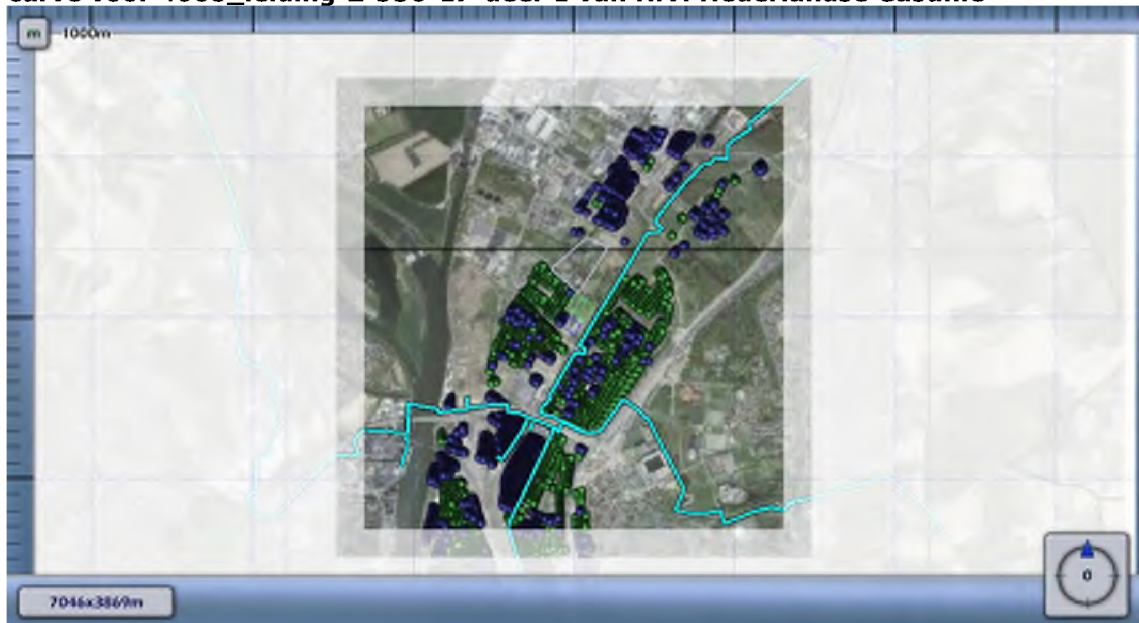
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



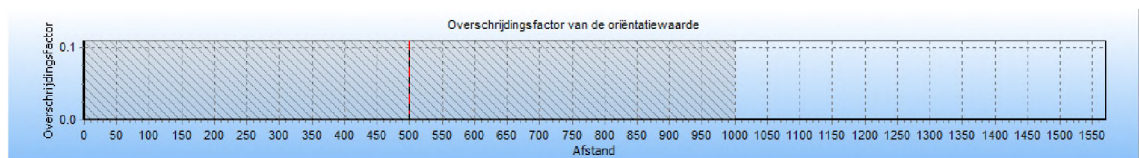
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



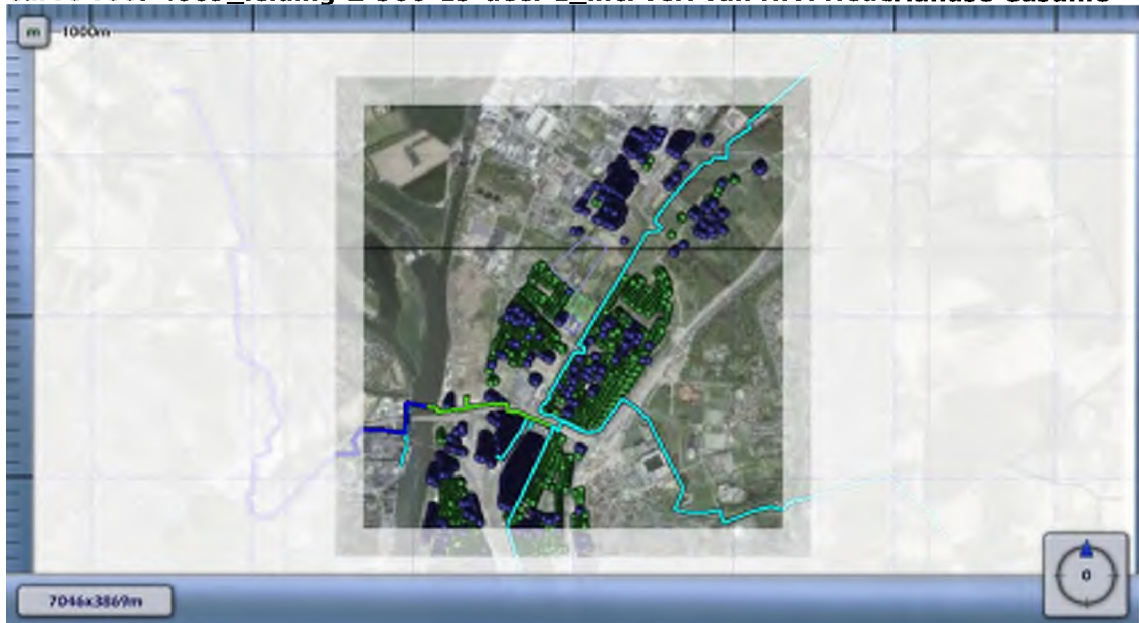
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 20 slachtoffers en een frequentie van $2.24E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.974E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.13

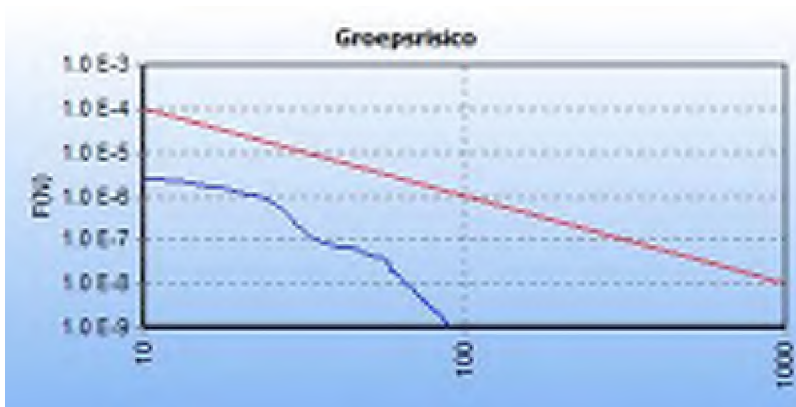
Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4609 leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4608_leiding-Z-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1130.00 en stationing 2130.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 180.00



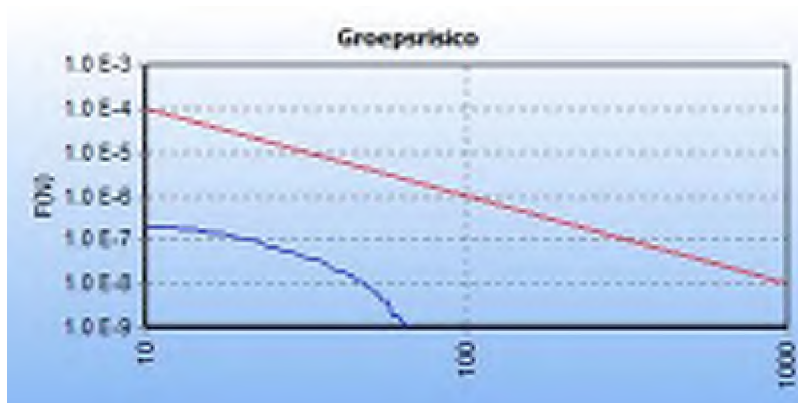
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2130.00 en stationing 3130.00



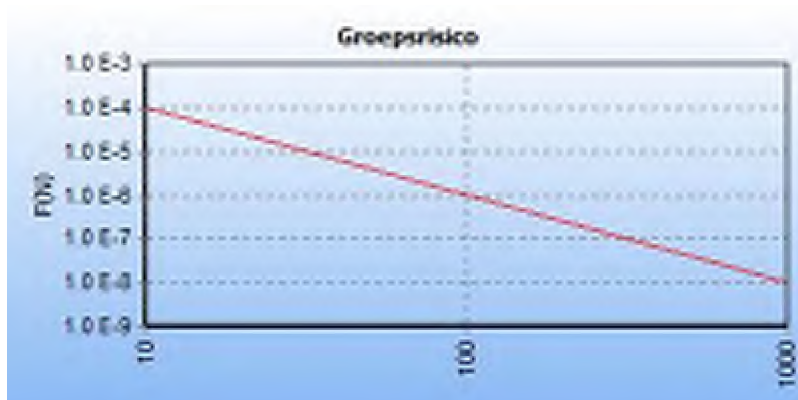
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-15-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4608_leiding-Z-500-16-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 4608_leiding-Z-500-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 230.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 4608_leiding-Z-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-01-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 4608_leiding-Z-530-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 4608_leiding-Z-530-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 4609_leiding-Z-500-15-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Referenties

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