

Opdrachtgever: SAB

Contactpersoon: mevrouw mr A.H. Vaatstra

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

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

Datum: 13 juli 2017

Rapportnummer: P2016.506.02-02

Beoordeling van de externe veiligheidsrisico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van bestemmingsplan Vijverterrein te Tiel.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Buisleidingen	4
2.1	Inleiding.....	4
2.2	Wettelijk kader	4
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen	4
2.4	Plaatsgebonden risico	5
2.5	Berekening hoogte groepsrisico	5
2.5.1	Berekening groepsrisico voor planrealisatie.....	7
2.5.2	Berekening groepsrisico na planrealisatie.....	7
2.5.3	fN-Curves.....	8
2.5.4	Geprojecteerde woningen binnen letaliteitsafstanden.....	9
3	Samenvatting en conclusie.....	11

Bijlagen

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

1 Inleiding

In opdracht van SAB 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 de ontwikkeling van een nieuwe woonwijk/woonbuurt op het zogenaamde Vijverterrein te Tiel. Het plangebied bevindt zich grotendeels binnen de 1% letaliteitsafstand van een aardgastransportleiding. Derhalve dient de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico te worden berekend.

Onderzocht is of de buisleiding een belemmering vormt voor de realisatie van de woningen. 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 buisleidingen 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).

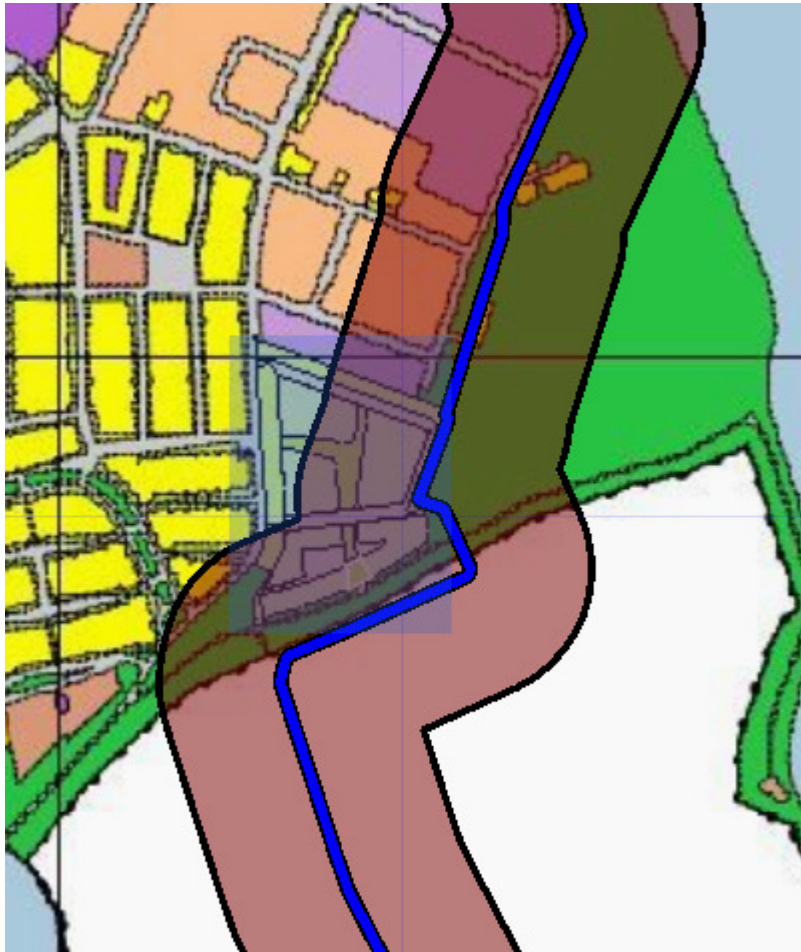
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met 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 Tiel 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 de 1% letaliteitsafstand inzichtelijk te maken waarbinnen de hoogte van het groepsrisico (GR) bepaald dient te worden.

In figuur 2.1 is de daadwerkelijke 1% letaliteitsafstand, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Figuur 2.1: Uitsnede CAROLA 1% letaliteitsafstand buisleiding

Het plangebied is grotendeels gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van de buisleiding W-525-01-deel-1 zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleiding dient te worden bepaald. Hoewel enkele andere buisleidingen zijn opgenomen in de CAROLA-berekening zijn deze niet relevant voor de eventuele risico's binnen het plangebied. 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. Het plangebied is derhalve niet gelegen binnen een plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour van een buisleiding. Wel dient rekening te worden gehouden met een belemmeringsstrook aan beide zijden van de buisleiding, waarbinnen niet zondermeer werkzaamheden mogen worden uitgevoerd.

2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied grotendeels is gelegen binnen het invloedsgebied 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 de maximaal planologische capaciteit conform het vigerende bestemmingsplan toegepast. Binnen de 1% letaliteitsafstand van de buisleiding is sprake van de functies “bedrijf”, “gemengd” en “wonen”. De gehanteerde populatiedichtheid per functie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 2.1: Populatiedichtheden

Functie	personendichtheid	Aantal personen	aanwezigheid dagperiode	aanwezigheid nachtperiode
Bedrijf	80 pers/hectare	-	100	30
Gemengd	40 pers/hectare	-	100	30
Wonen		2,4 per woning	50	100

Binnen de 1% letaliteitsafstand bevindt zich ook een kerk. Voor de bevolkingsinventarisatie ter plaatse van de kerk is gebruik gemaakt van de populatieservice¹.

Voor de populatie binnen het plangebied in de huidige situatie is eveneens uitgegaan van de populatiedichtheid, functie “bedrijf” zoals opgenomen in tabel 2.1. In de toekomstige situatie worden ter plaatse van het plangebied woningen gerealiseerd. In figuur 2.3 is het stedenbouwkundig schetsontwerp (Imoss, d.d. 6 februari 2017) opgenomen.



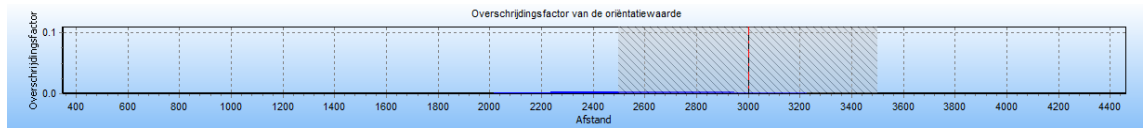
Figuur 2.3: stedenbouwkundig schetsontwerp d.d. 6-2-2017

Uit het schetsontwerp volgt dat binnen het plangebied 124 woningen worden 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).

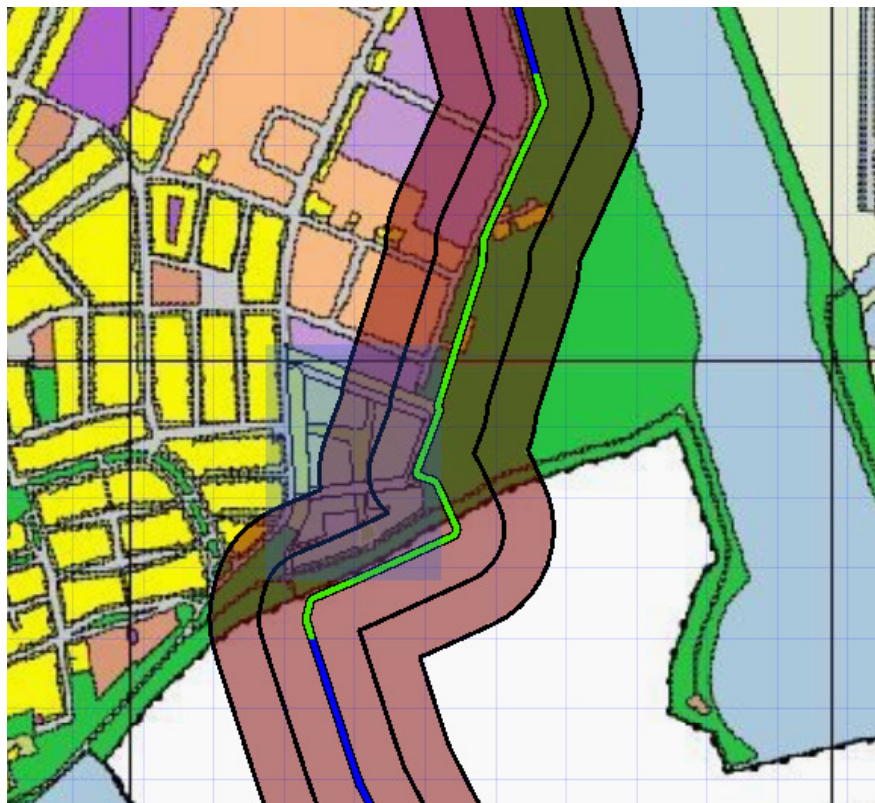
¹ De populatieservice levert populatiebestanden voor groepsrisicoberekeningen met o.a. CAROLA. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening van het groepsrisico van een inrichting, transportroute of buisleiding 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.

2.5.1 Berekening groepsrisico voor planrealisatie

In figuur 2.3 is de groepsrisico-screening voor buisleiding W-525-01-deel-1 opgenomen ter hoogte van het plangebied vóór planrealisatie. Het leidingdeel waarmee figuur 2.3 correspondeert is gevisualiseerd in figuur 2.4.



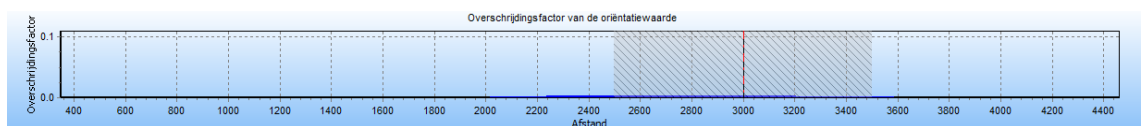
Figuur 2.3 Groepsrisico screening W-525-01-deel-1 vóór planrealisatie ter hoogte van plangebied



Figuur 2.4: Kilometer beschouwde leiding ter hoogte van plangebied (in groen) vóór planrealisatie

2.5.2 Berekening groepsrisico na planrealisatie

In figuur 2.5 is de groepsrisico-screening voor buisleiding W-525-01-deel-1 opgenomen ná planrealisatie. Het leidingdeel waarmee figuur 2.5 correspondeert is eveneens gevisualiseerd in figuur 2.4.

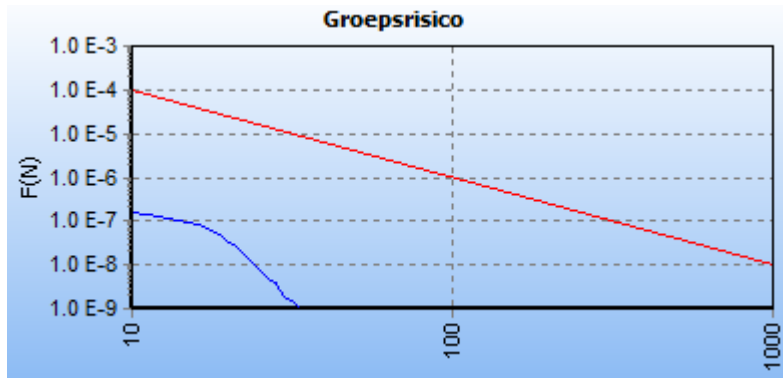


Figuur 2.5 Groepsrisico screening W-525-01-deel-1 ná planrealisatie ter hoogte van plangebied

2.5.3 fN-Curves

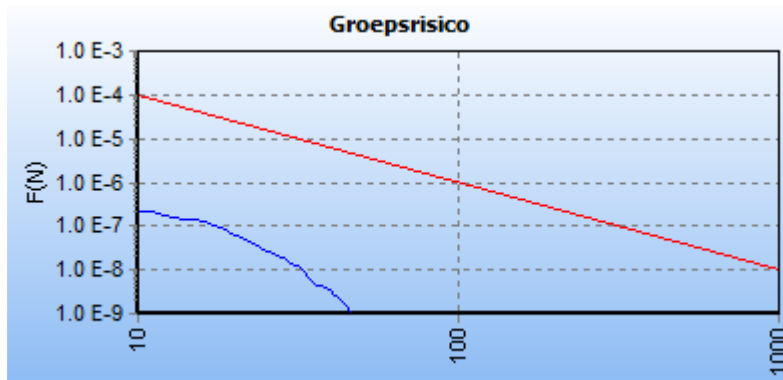
In figuur 2.6 is de fN-curve weergegeven voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding W-525-01-deel-1 vóór de realisatie van het plan ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor het onderzochte tracé bedraagt 0,00277.

De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekeningen zonder planrealisatie is opgenomen in bijlage I.



Figuur 2.6: fN-curve buisleiding W-525-01-deel-1 vóór planrealisatie

In figuur 2.7 is de fN-curve weergegeven voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding W-525-01-deel-1 ná realisatie van het plan ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor het onderzochte tracé bedraagt 0,00377. De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekeningen met planrealisatie is opgenomen in bijlage II.



Figuur 2.7: fN-curve buisleiding W-525-01-deel-1 ná planrealisatie

Uit de berekening blijkt dat de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie kleiner is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. De planrealisatie resulteert in een toename (36%) van de hoogte van het groepsrisico.

2.5.4 Geprojecteerde woningen binnen letaliteitsafstanden

In figuur 2.8 is de 1% letaliteitsafstand geprojecteerd op het stedenbouwkundig schetsontwerp van 7 februari 2017.



Figuur 2.8: 1% letaliteitsafstand (groene arcering) op stedenbouwkundig ontwerp

Uit figuur 2.8 blijkt dat de 1% letaliteitsafstand over een groot deel van het plangebied reikt; 95 van de 124 geprojecteerde woningen liggen binnen de 1% letaliteitsafstand.

In figuur 2.9 is de 100% letaliteitsafstand geprojecteerd op het stedenbouwkundig schetsontwerp van 7 februari 2017.



Figuur 2.9: 100% letaliteitsafstand (blauwe arcering) op stedenbouwkundig ontwerp

Uit figuur 2.9 blijkt dat de 100% letaliteitsafstand over een deel van het plangebied reikt; 51 van de 124 geprojecteerde woningen liggen geheel of gedeeltelijk binnen de 100% letaliteitsafstand.

3 Samenvatting en conclusie

In opdracht van SAB 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 de ontwikkeling van een nieuwe woonwijk/woonbuurt op het zogenaamde Vijverterrein te Tiel. Het plangebied is gelegen in de directe nabijheid van een buisleiding waarvoor het aspect externe veiligheid onderzocht is.

Onderzocht is of de buisleiding een belemmering vormt voor de ontwikkelingsmogelijkheden van het plangebied. Tevens is bepaald welke effecten de plannen hebben op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleidingen. 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 de buisleiding. Wel dient rekening te worden gehouden met een belemmeringsstrook aan beide zijden van de buisleiding, waarbinnen niet zondermeer werkzaamheden mogen worden uitgevoerd. Het plangebied ligt wel binnen de 1% letaliteitsafstand van buisleiding W-525-01-deel-1 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.

Uit de berekening blijkt dat de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie kleiner is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. De planrealisatie resulteert in een toename (36%) van de hoogte van het groepsrisico.

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vormt derhalve geen belemmering voor de planrealisatie. Wel is een aantal woningen binnen de 100% letaliteitsafstand geprojecteerd.

In artikel 12 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen juncto artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen is opgenomen wanneer sprake is van het verantwoord van het groepsrisico. In onderhavige situatie is sprake van een beperkte verantwoordingsplicht. Voor een (beperkte) verantwoording van het groepsrisico moet door het bevoegd gezag advies worden gevraagd bij de regionale brandweer/Veiligheidsregio.

WINDMILL

MILIEU | MANAGEMENT | ADVIES



ing. B.H.P. Deckers-Simon

I. BIJLAGE

Rapportage CAROLA exclusief plan

Kwantitatieve Risicoanalyse EV buisleidingen Vijverterrein Tiel

Door:
Bianca Deckers

Samenvatting

Huidige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	8
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4 Groepsrisico screening	20
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
5 FN curves.....	28
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	28

5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	28
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	29
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3160.00 en stationing 3340.00	29
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2110.00 en stationing 3110.00	29
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 280.00	30
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	30
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	30
6	Conclusies	31
7	Referenties	32

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en -resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgdde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> 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, vliegrouetes, 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 13-07-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam J:\Gezamenlijke documenten\1. Lopende opdrachten\16.506 SAB QS EV Vijverterrein Tiel\4. Project informatie\02 Carola\NIEUWE BEREKENING JULI 2017\Vijverterrein Tiel.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 13-07-2017.

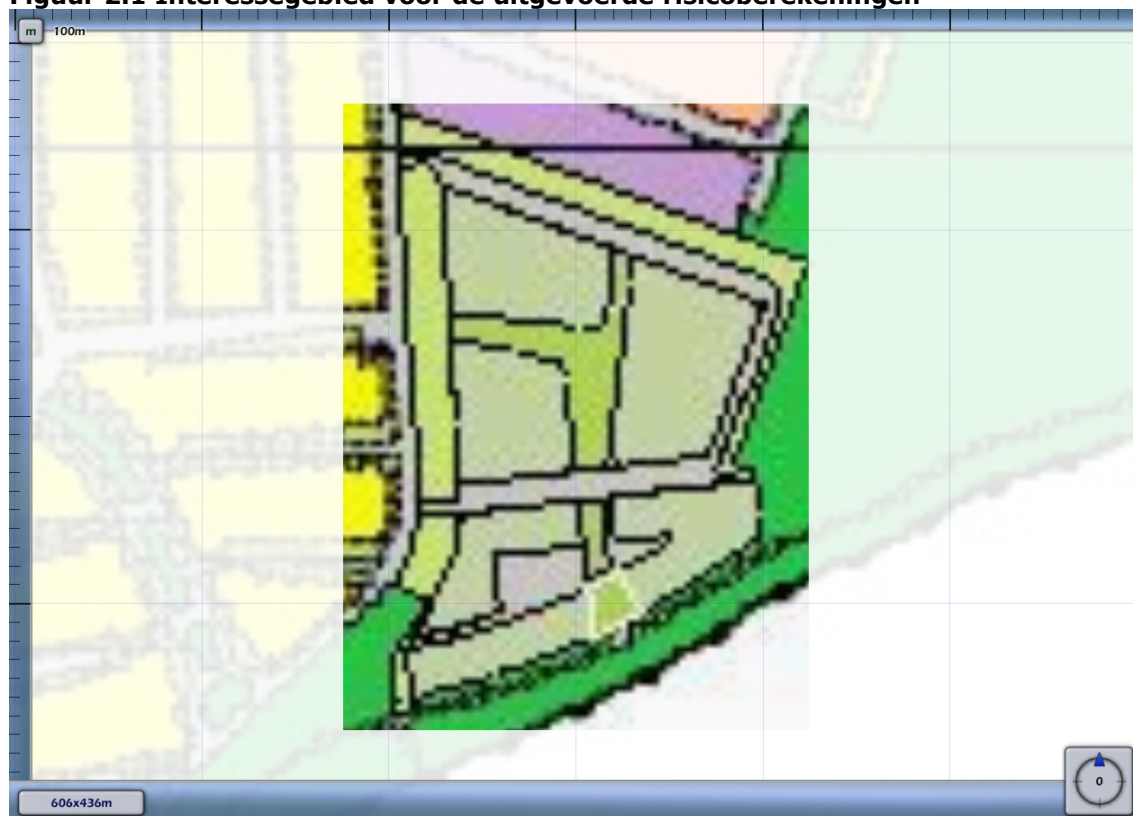
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

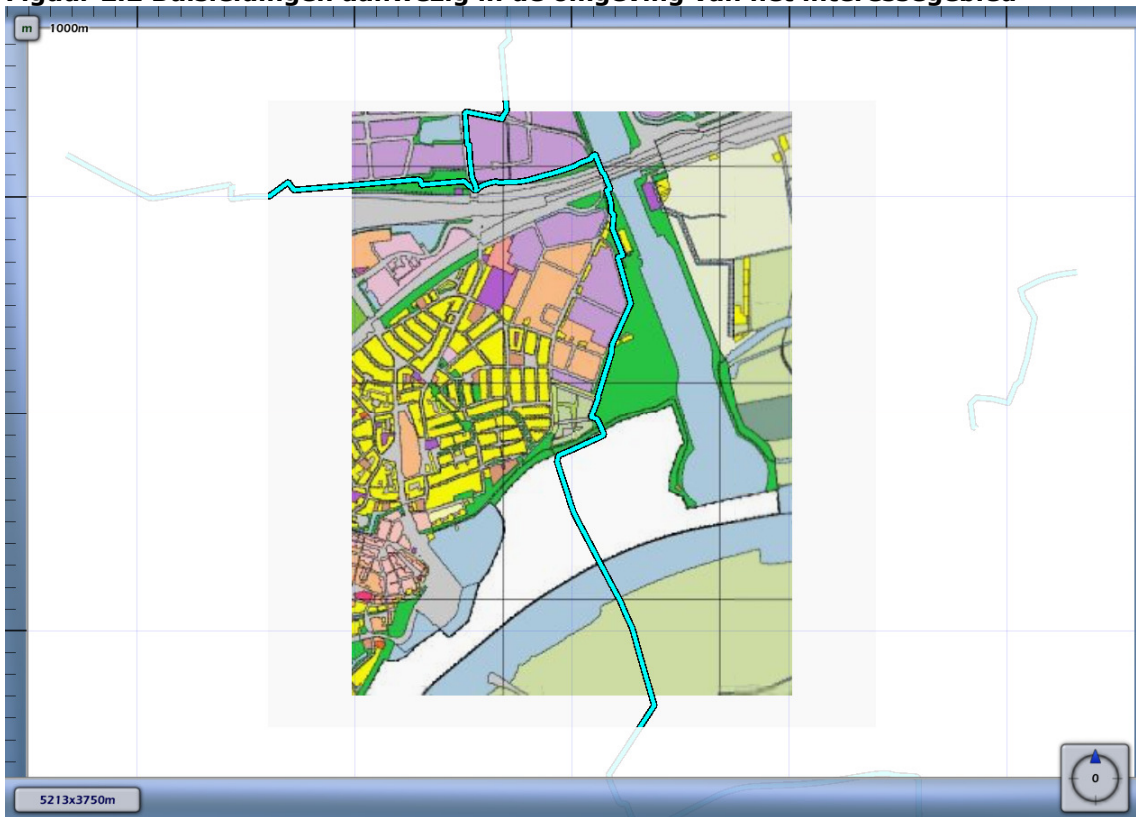
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding-N-574-13-deel-1	168.30	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding-N-574-16-deel-1	114.30	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding-N-575-47-deel-1	114.30	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding-N-575-60-deel-1	323.90	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding-W-525-01-deel-1	323.90	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding-W-525-05-deel-1	168.30	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding-W-527-01-deel-1	323.90	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding-W-527-22-deel-1	219.10	40.00	10-07-2017

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



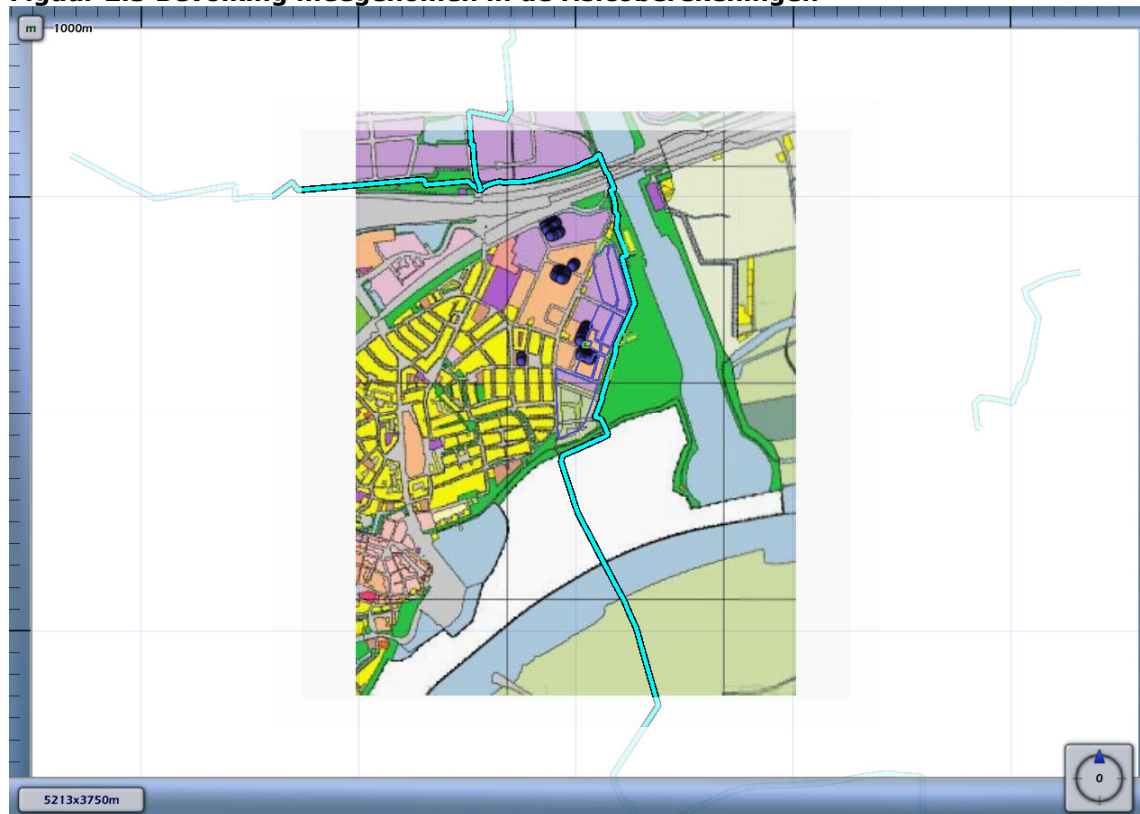
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
4 standplaatsen woonwagens	Wonen	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
5 standplaatsen woonwagens	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
2 standplaatsen woonwagens	Wonen	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Bedrijventerrein BESTAAND	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen	Wonen	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
gemengd	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
gemengd	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
gemengd	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
gemengd	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
bedrijf	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
bedrijf	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen	Wonen	15.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
bedrijf	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

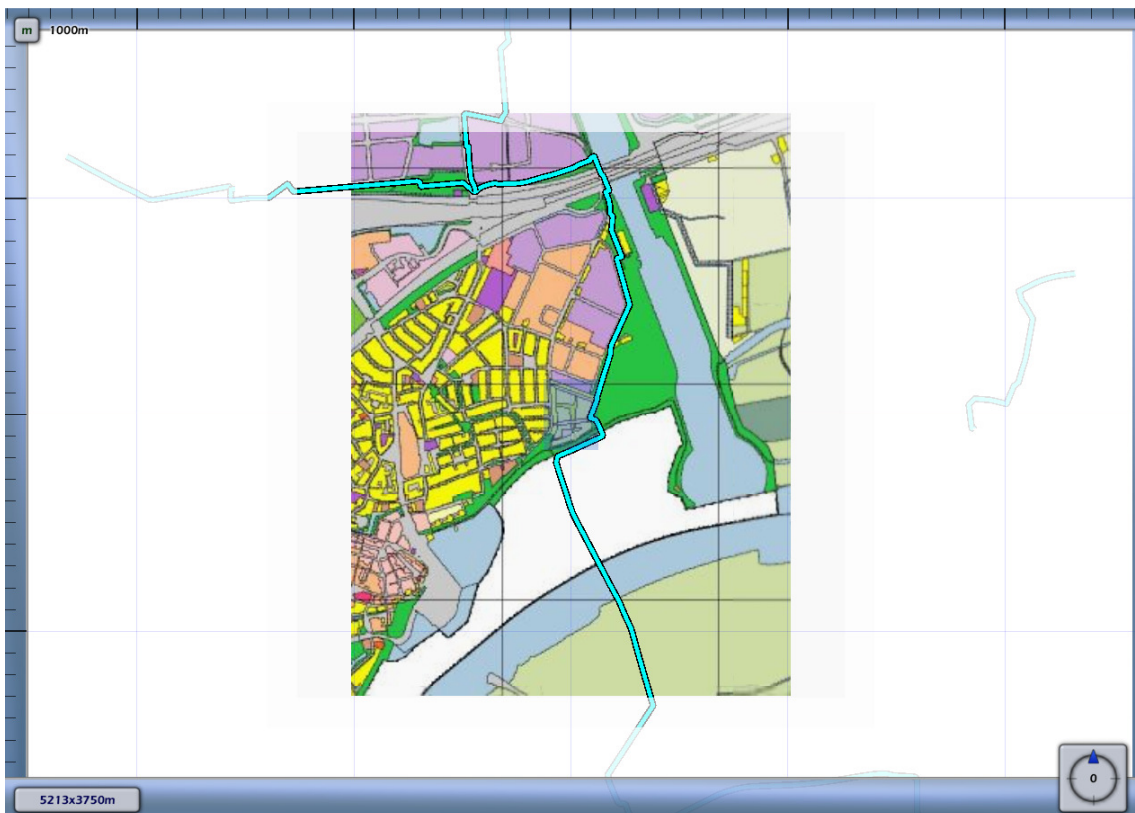
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Werken	445	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100

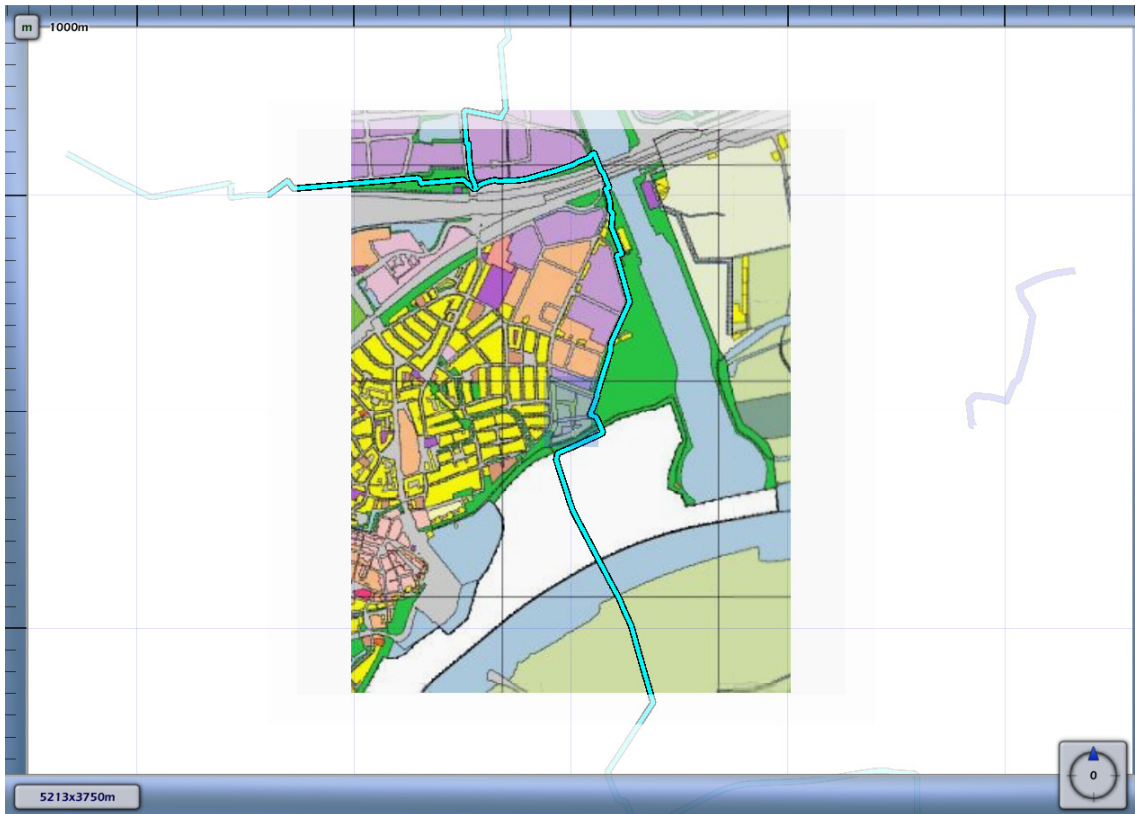
3 Plaatsgebonden risico

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.

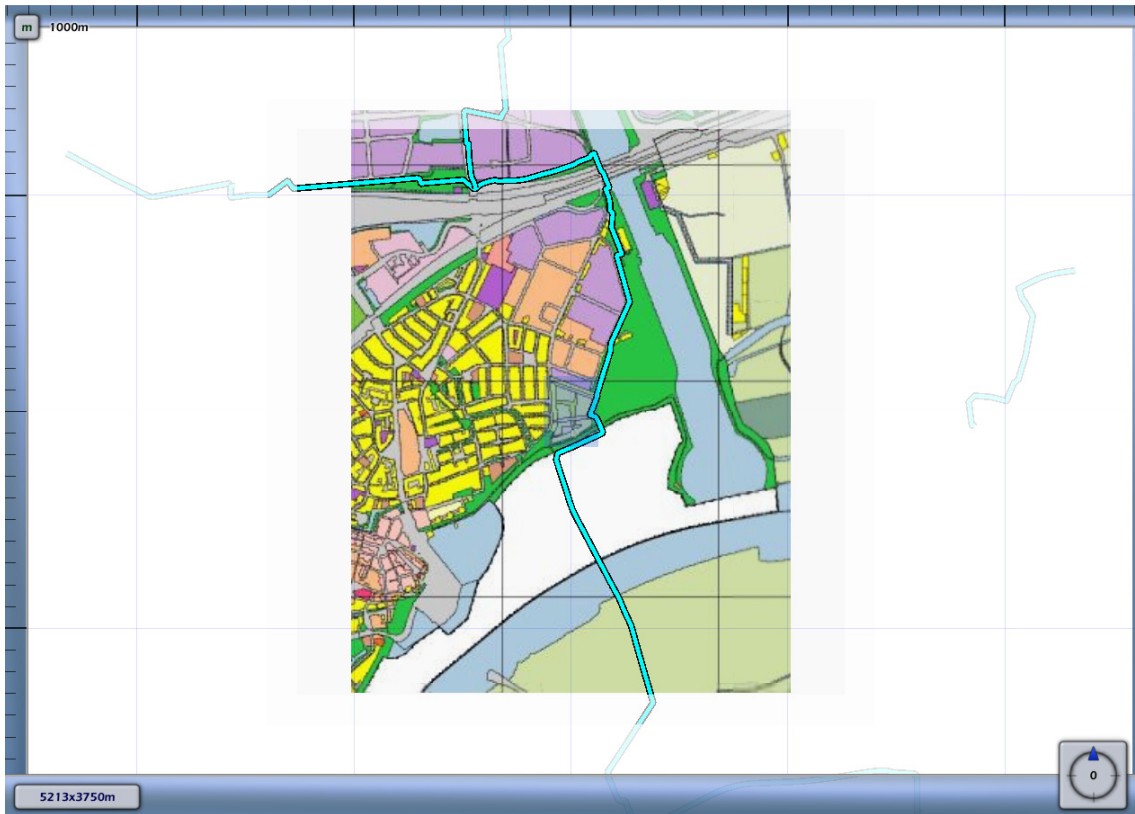
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



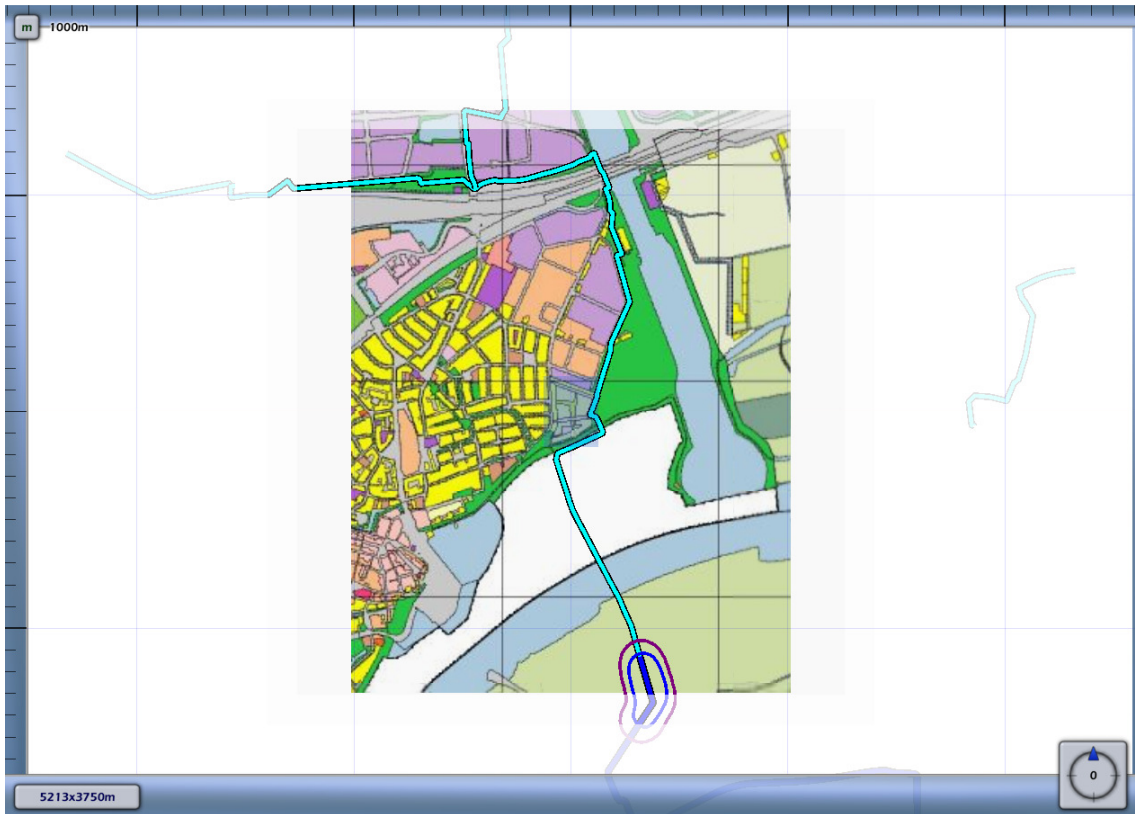
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



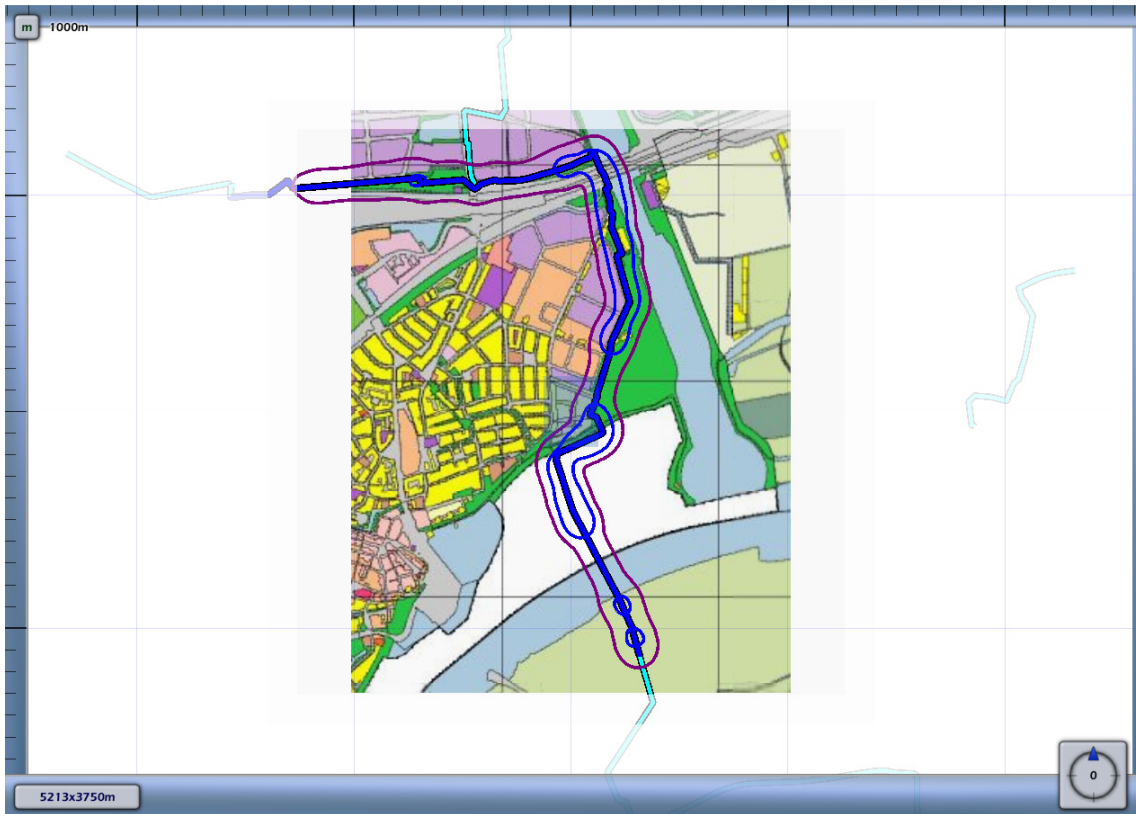
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



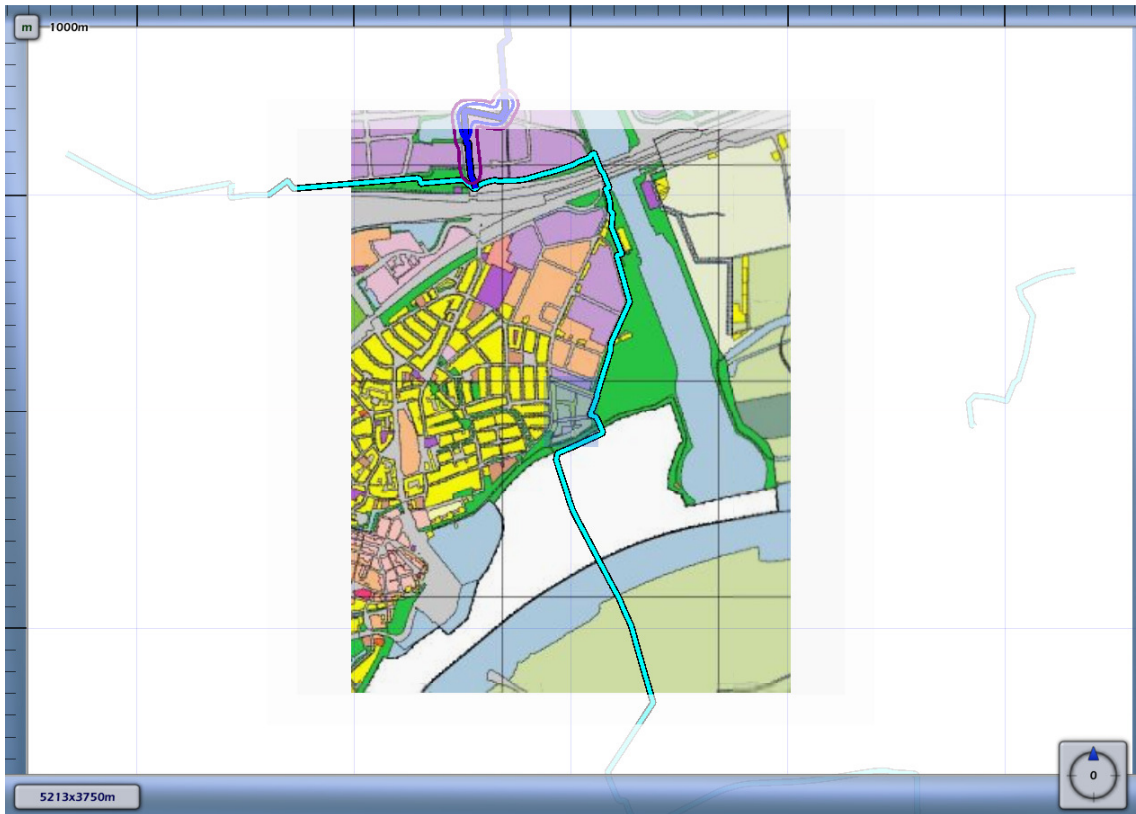
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



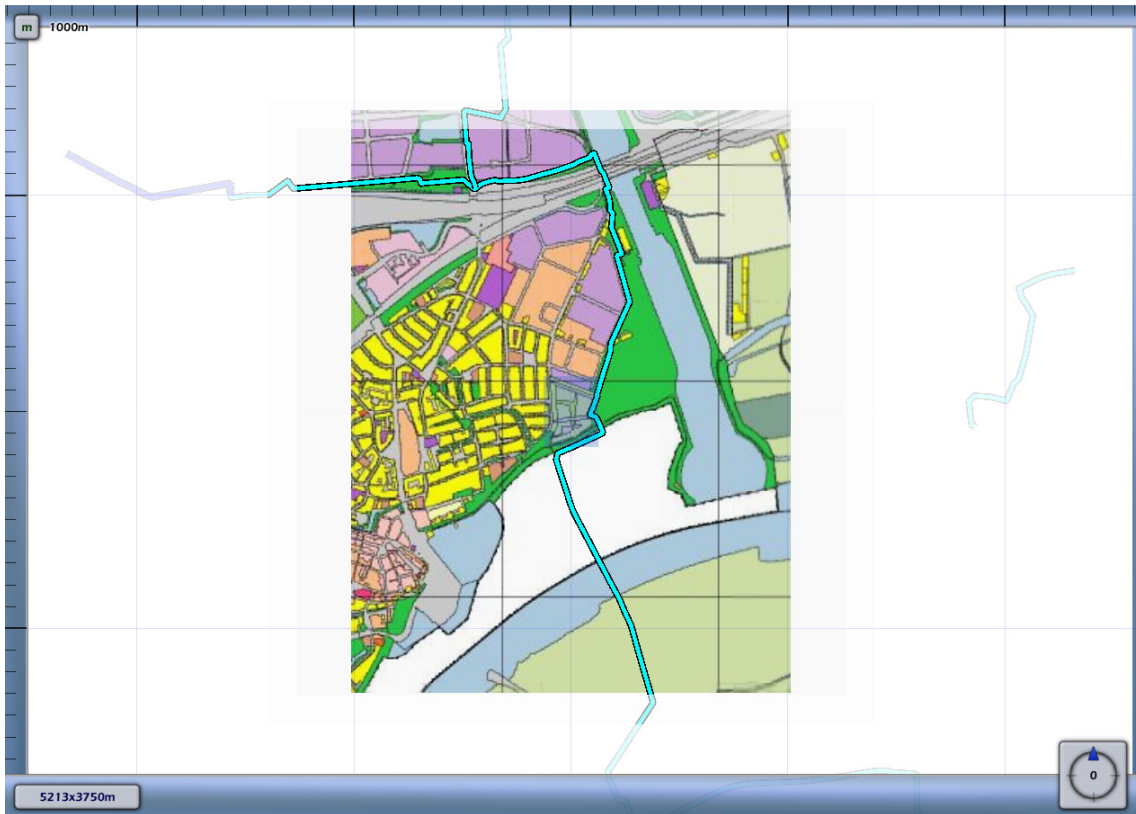
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



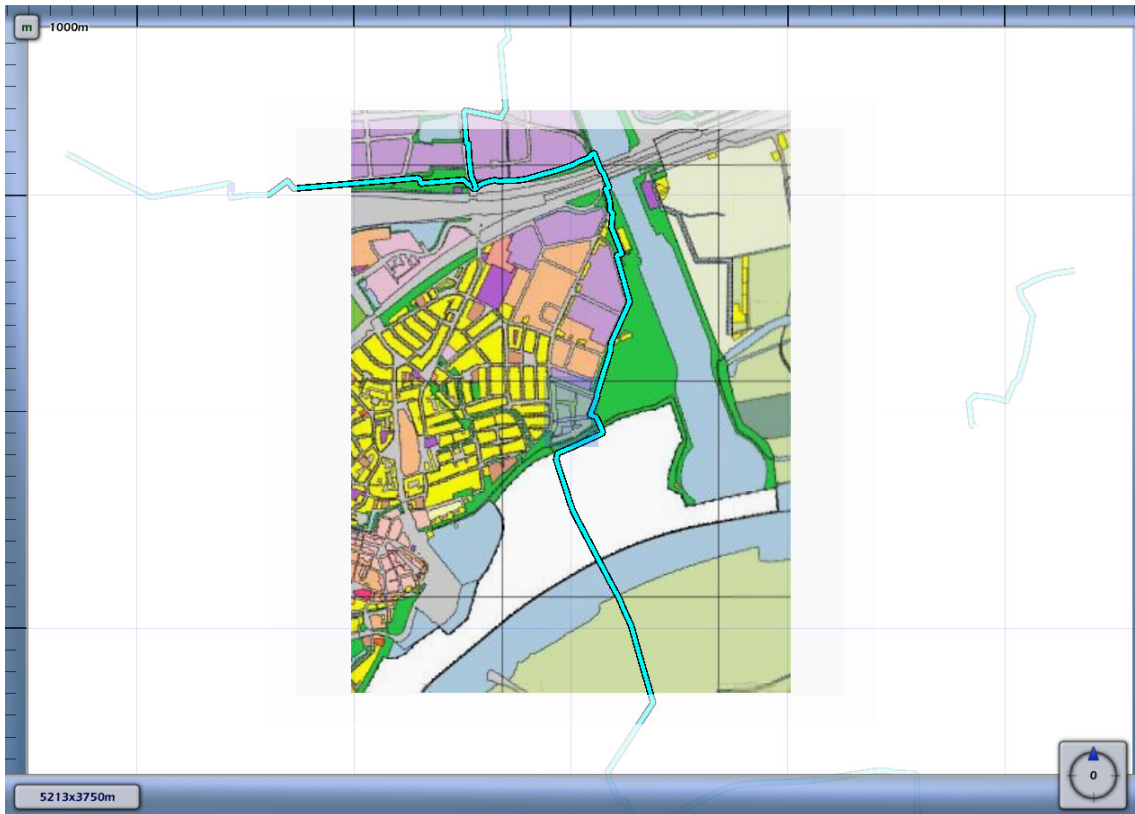
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



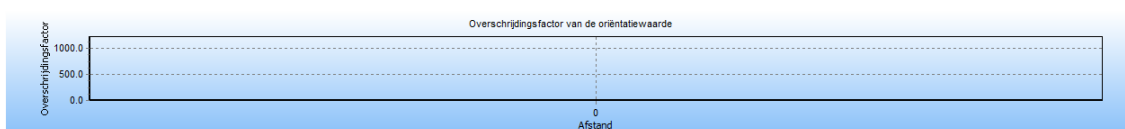
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

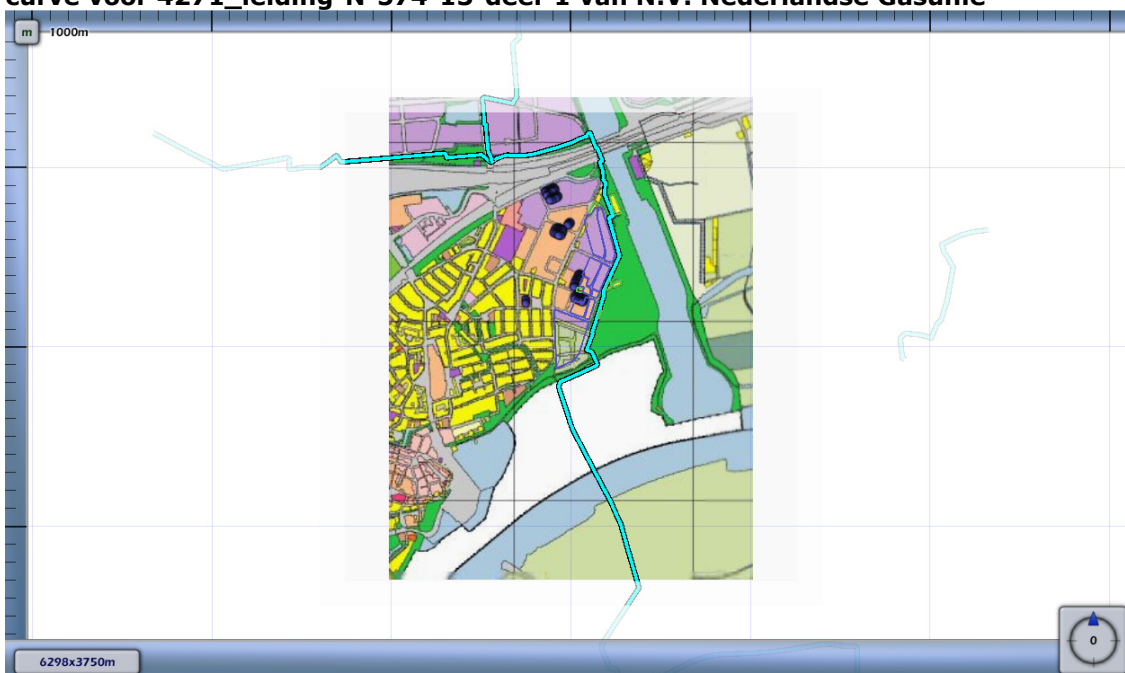
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



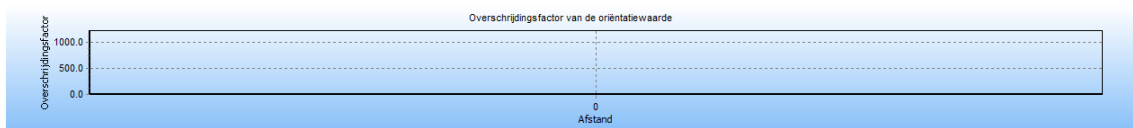
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



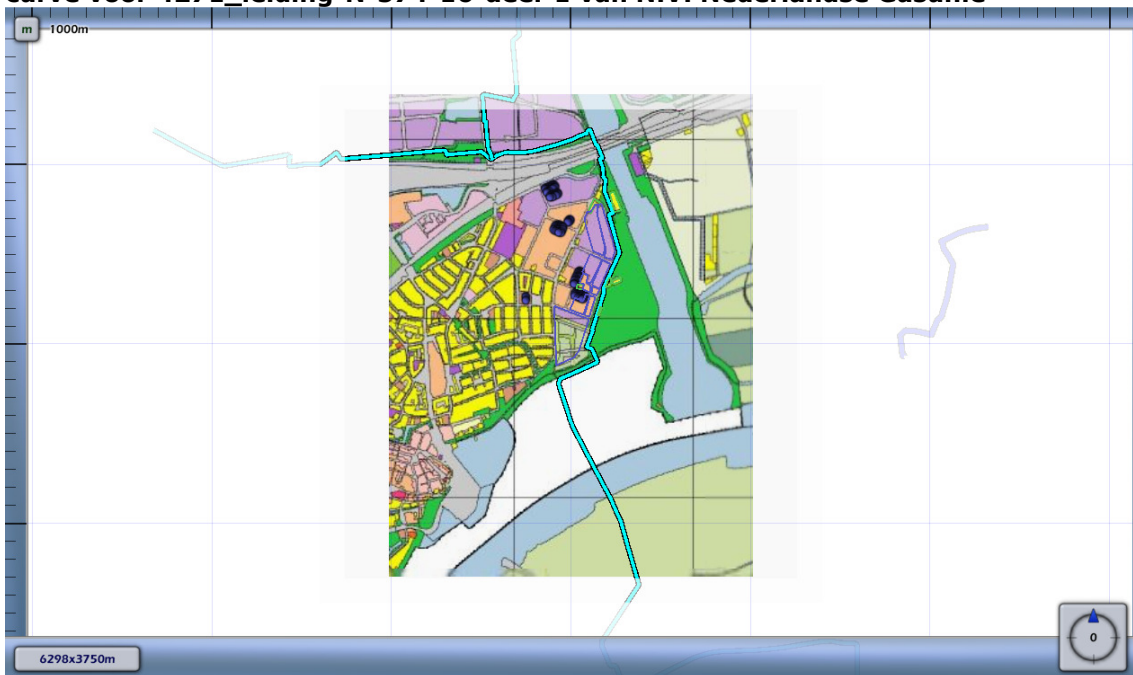
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



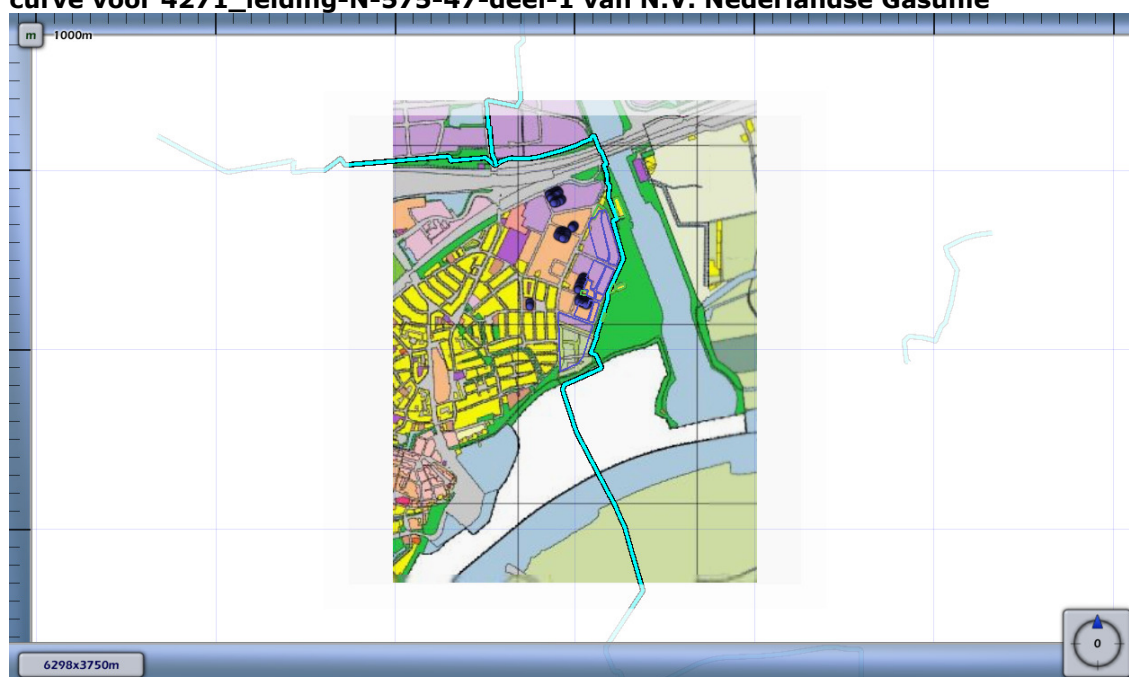
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



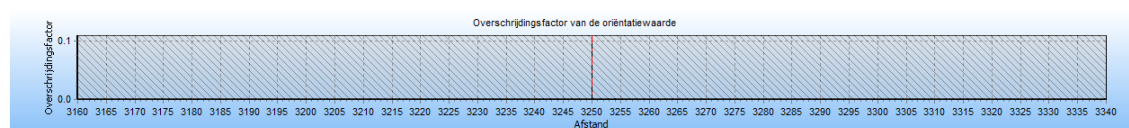
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

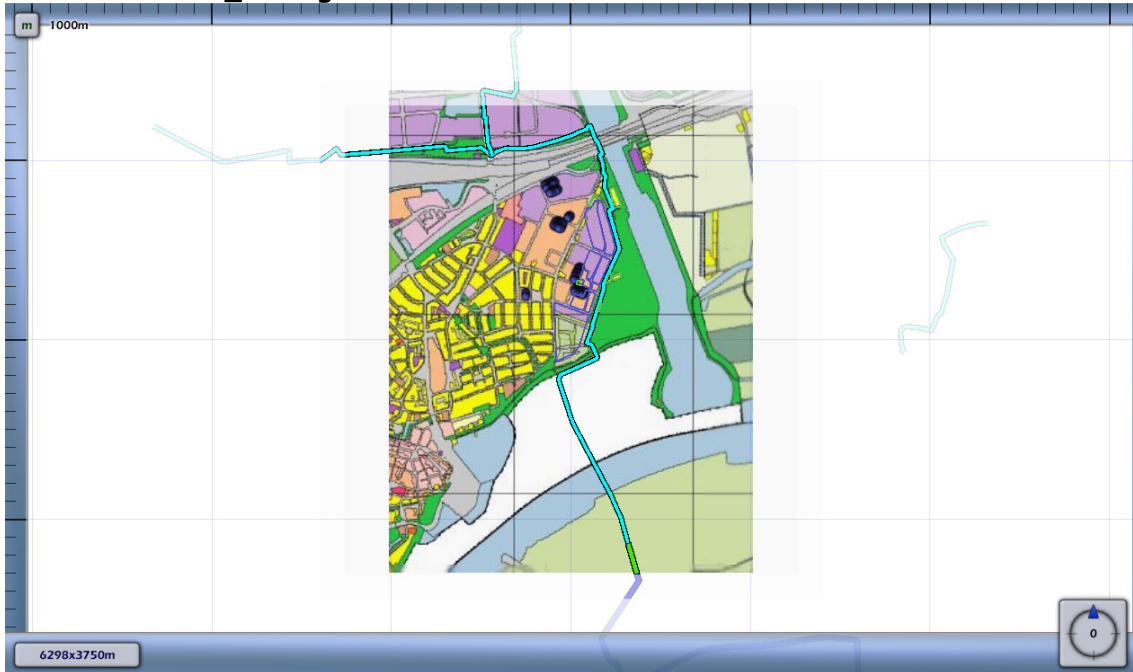


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

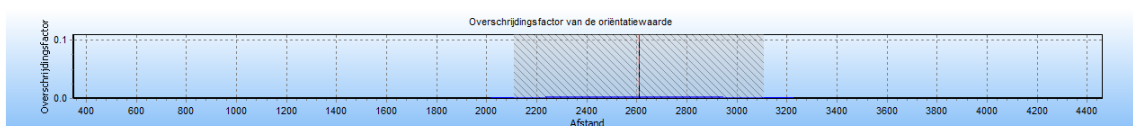
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3160.00 en stationing

3340.00. 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 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



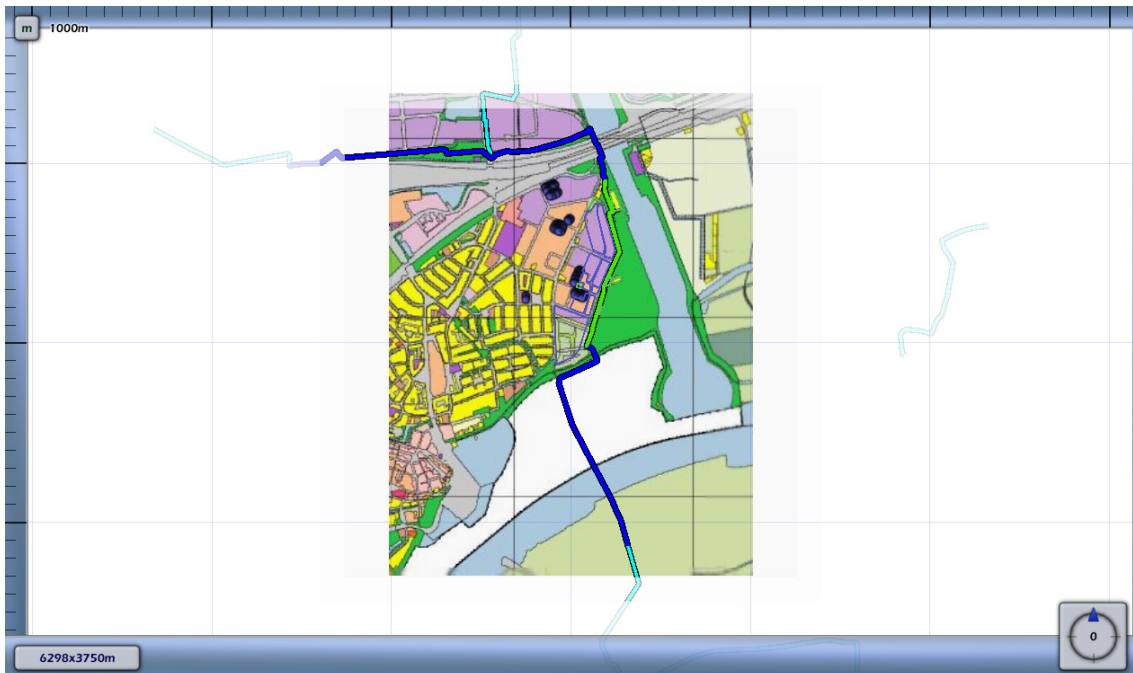
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



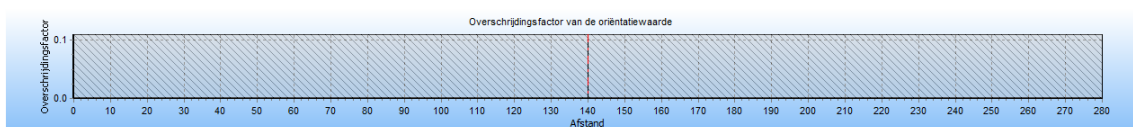
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van 1.23E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 2.767E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2110.00 en stationing 3110.00. 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 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



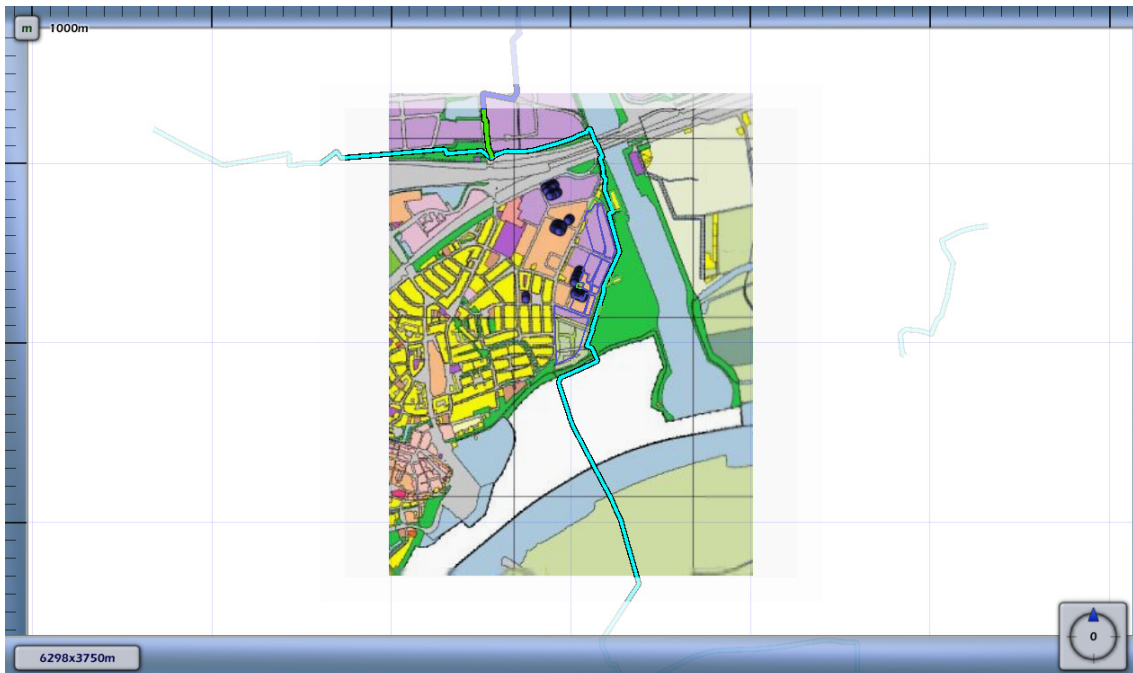
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



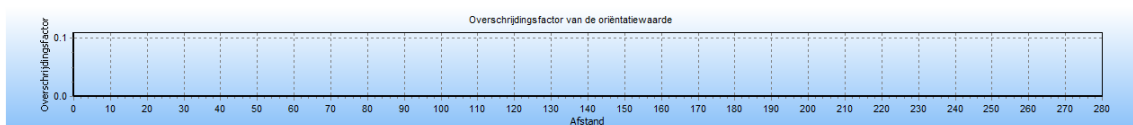
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 280.00. 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 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



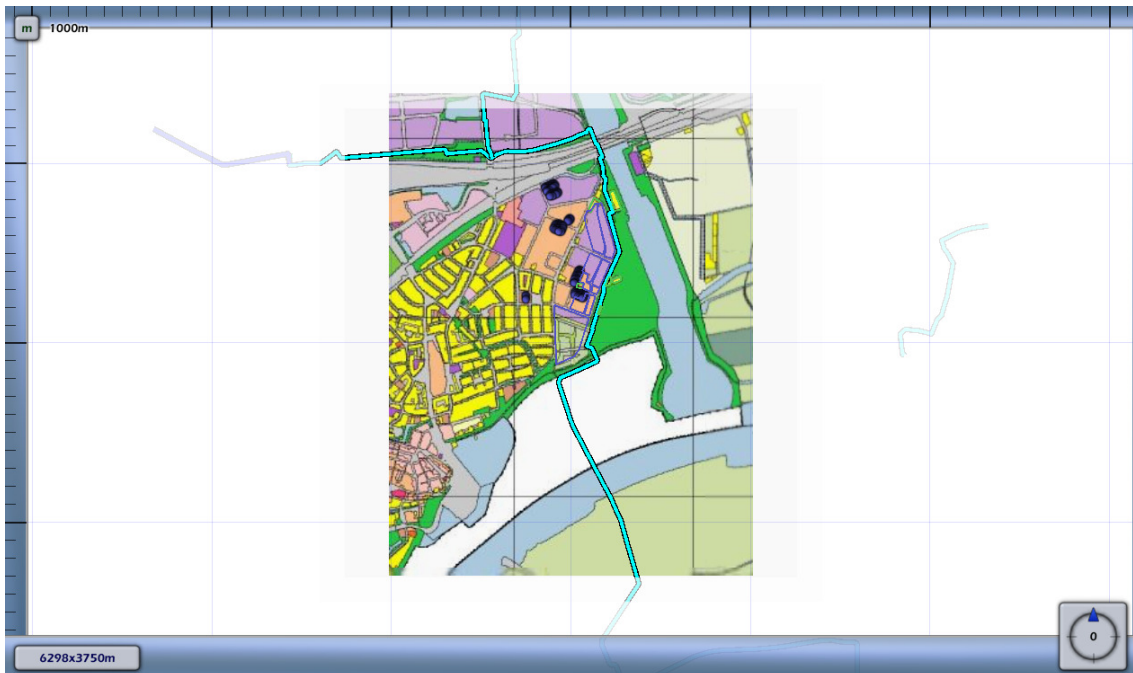
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



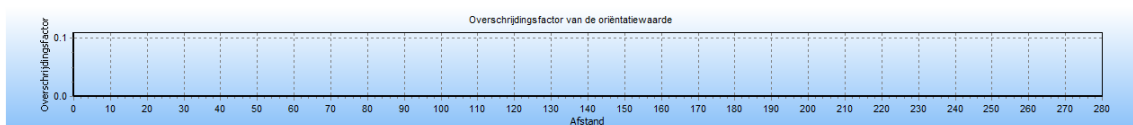
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-527-22-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 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 4.8

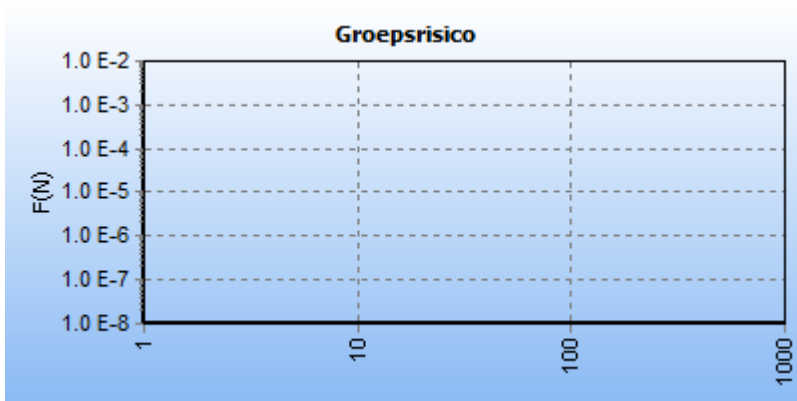
Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



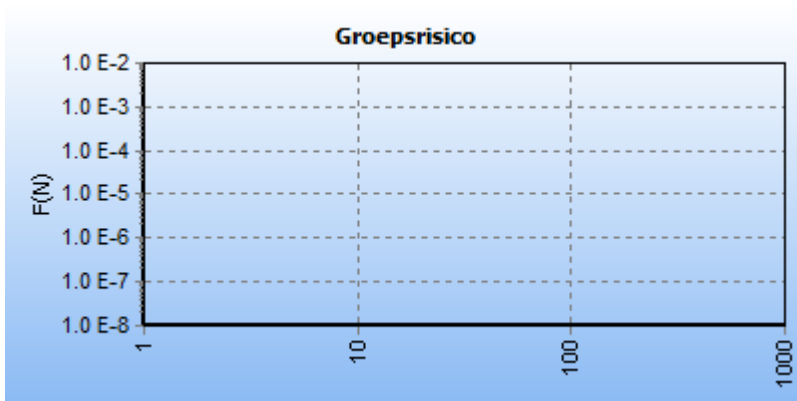
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

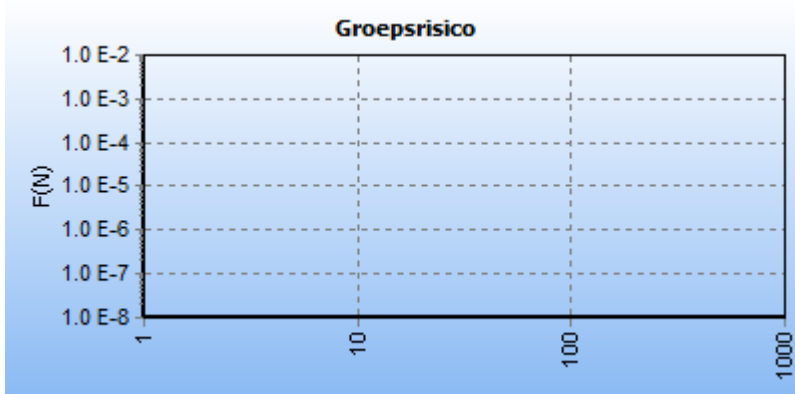
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



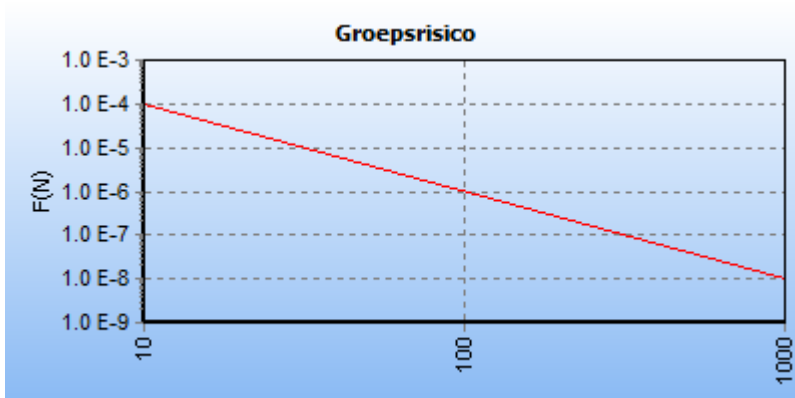
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



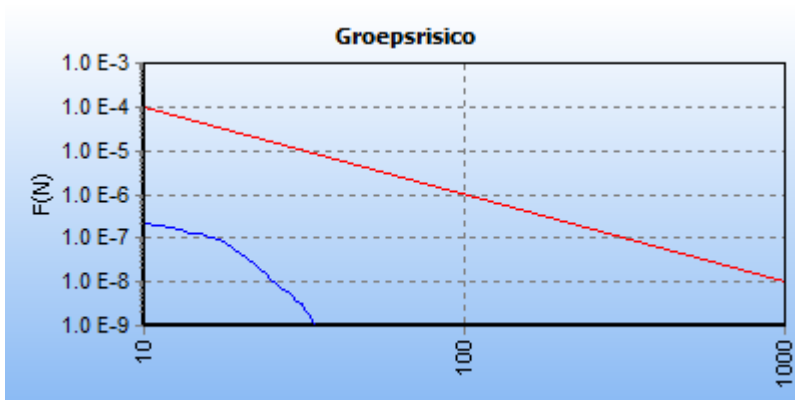
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



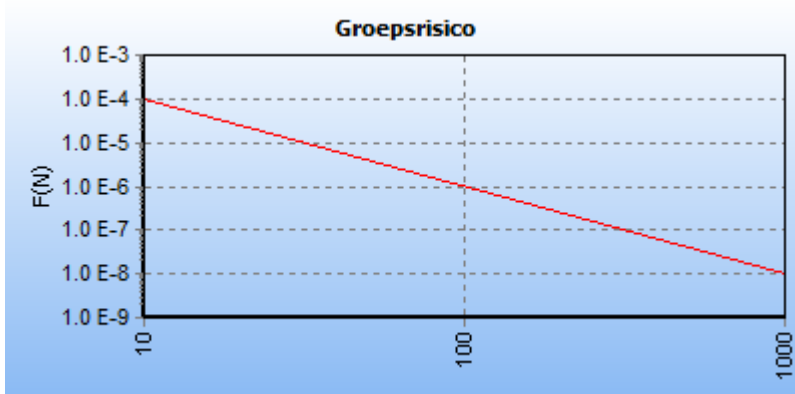
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3160.00 en stationing 3340.00



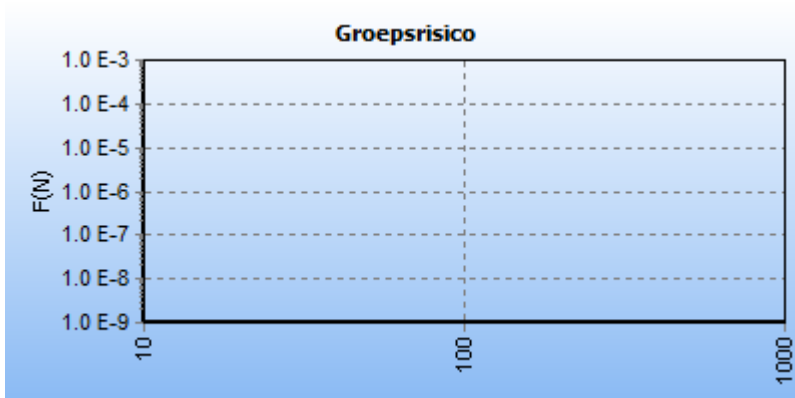
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2110.00 en stationing 3110.00



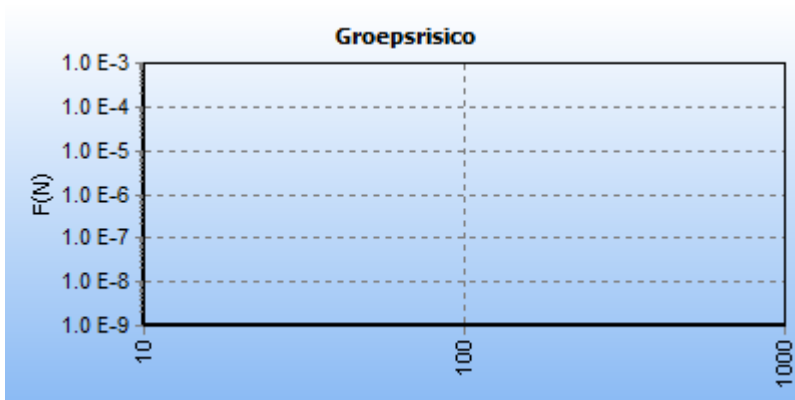
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 280.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

De planlocatie ligt binnen het invloedsgebied van een buisleiding.

7 Referenties

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

II. BIJLAGE

Rapportage CAROLA inclusief plan

Kwantitatieve Risicoanalyse EV buisleidingen Vijverterrein Tiel

Door:
Bianca Deckers

Samenvatting

Toekomstige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4 Groepsrisico screening	18
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
5 FN curves.....	26
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26

5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	27
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3160.00 en stationing 3340.00	27
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00	27
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 280.00	28
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	28
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	28
6	Conclusies	29
7	Referenties	30

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en -resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> 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, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	Ja
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 13-07-2017.

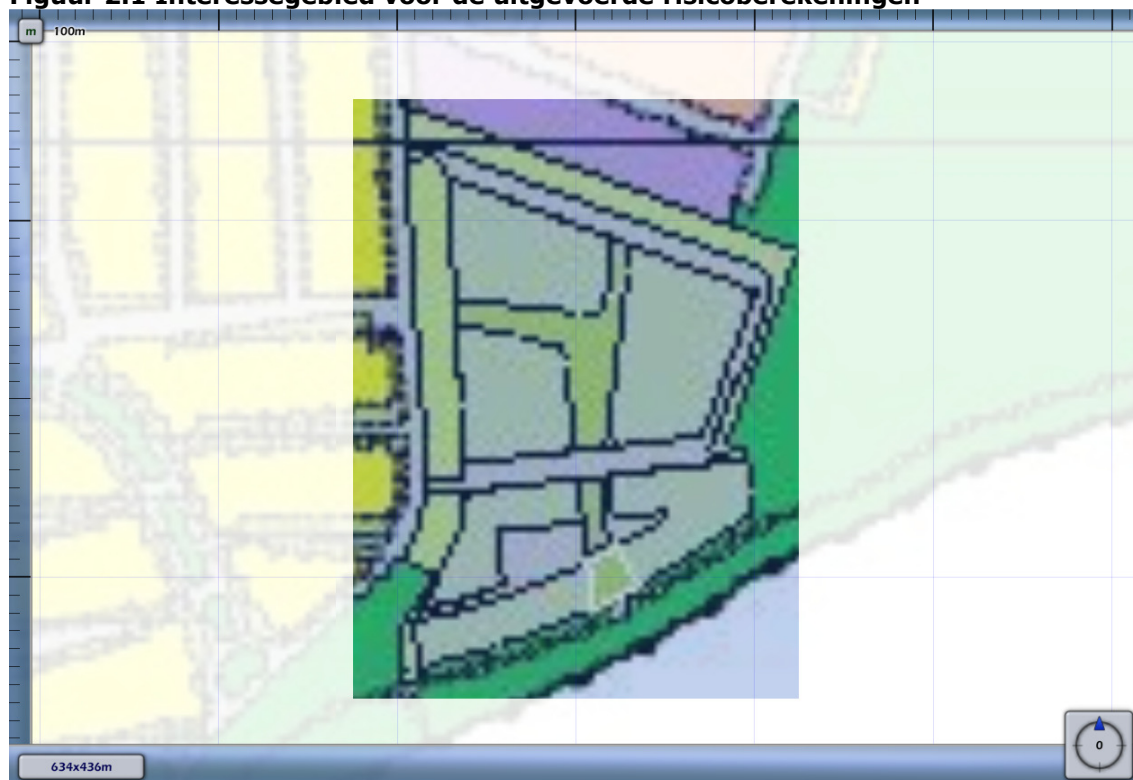
Dit project is opgeslagen onder de naam J:\Gezamenlijke documenten\1. Lopende opdrachten\16.506 SAB QS EV Vijverterrein Tiel\4. Project informatie\02 Carola\NIEUWE BEREKENING JULI 2017\Vijverterrein Tiel.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 10-07-2017. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. 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.

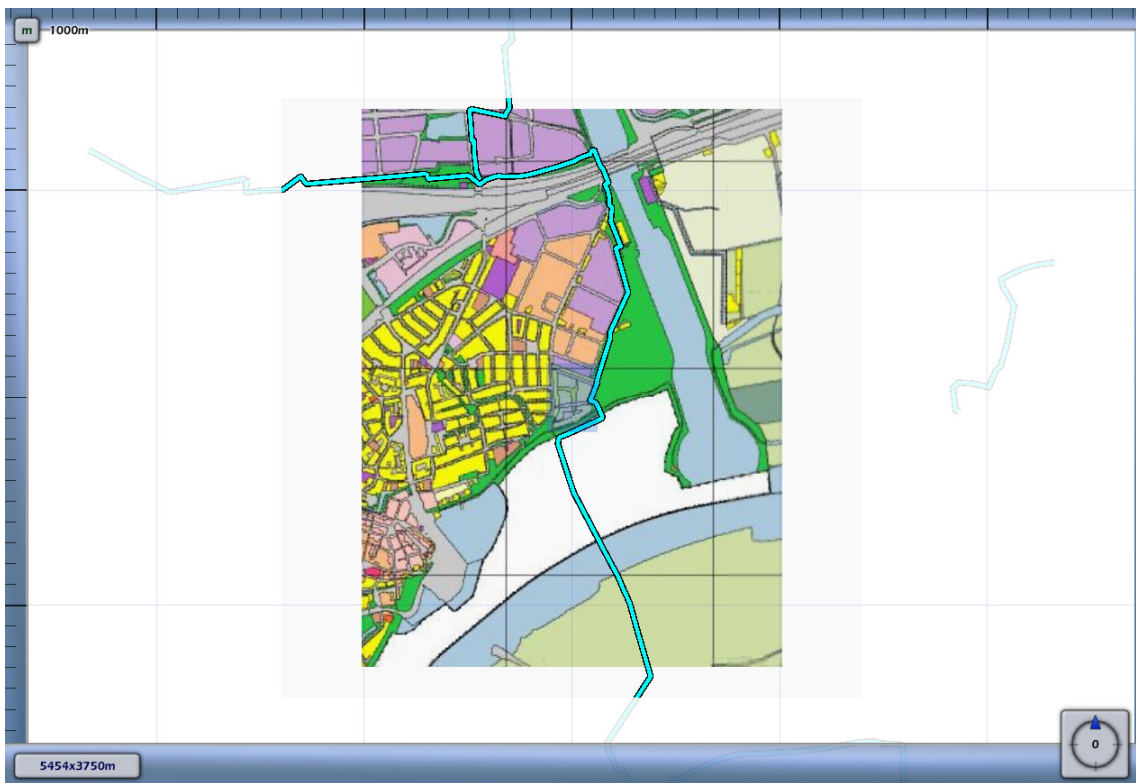
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
----------	-------------	---------------	------------	---------------------------



N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding- N-574-13- deel-1	168.30	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding- N-574-16- deel-1	114.30	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding- N-575-47- deel-1	114.30	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding- N-575-60- deel-1	323.90	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding- W-525-01- deel-1	323.90	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding- W-525-05- deel-1	168.30	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding- W-527-01- deel-1	323.90	40.00	10-07-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4271_leiding- W-527-22- deel-1	219.10	40.00	10-07-2017

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



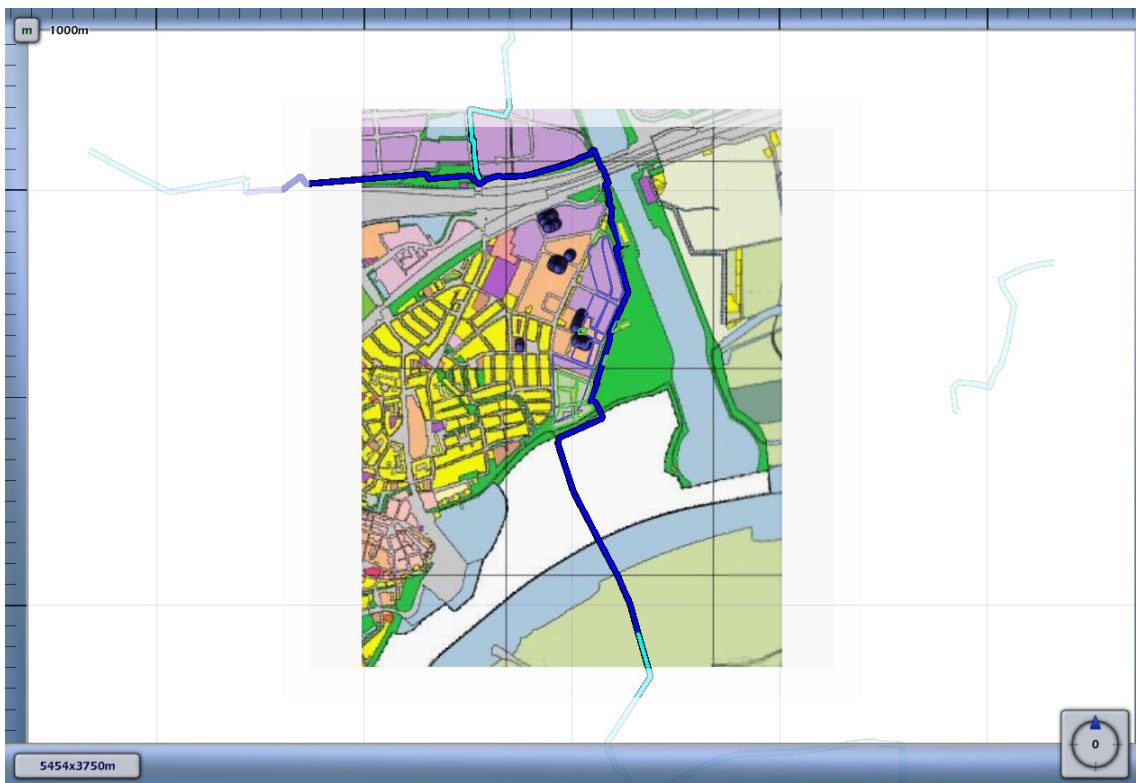
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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
4 standplaatsen woonwagens	Wonen	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
5 standplaatsen woonwagens	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
2 standplaatsen woonwagens	Wonen	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijventerrein BESTAAND	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Plangebied I TOEKOMSTIG	Wonen	82.0		Vervangen Bestaande Populatie	

Plangebied II TOEKOMSTIG	Wonen	89.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Plangebied III TOEKOMSTIG	Wonen	58.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Plangebied IV TOEKOMSTIG	Wonen	24.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Plangebied V TOEKOMSTIG	Wonen	46.0		Vervangen Bestaande Populatie	
wonen	Wonen	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
gemengd	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
gemengd	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
gemengd	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
gemengd	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
bedrijf	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
bedrijf	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen	Wonen	15.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
bedrijf	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

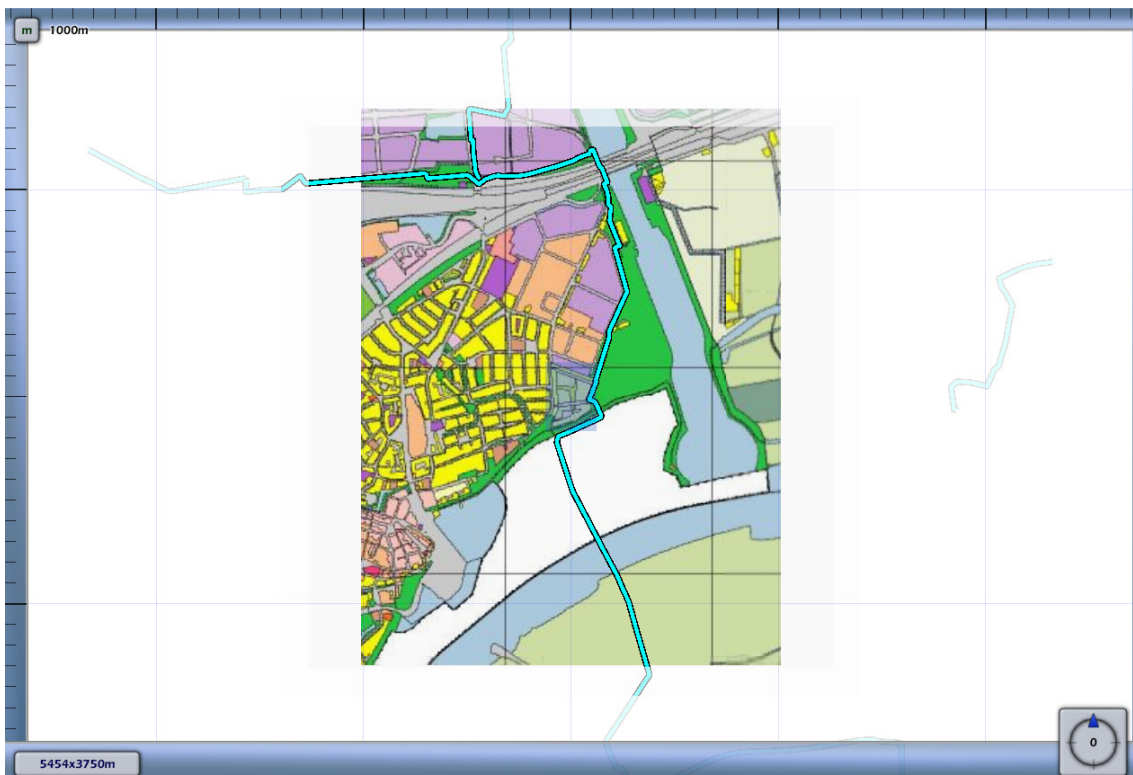
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	445	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100

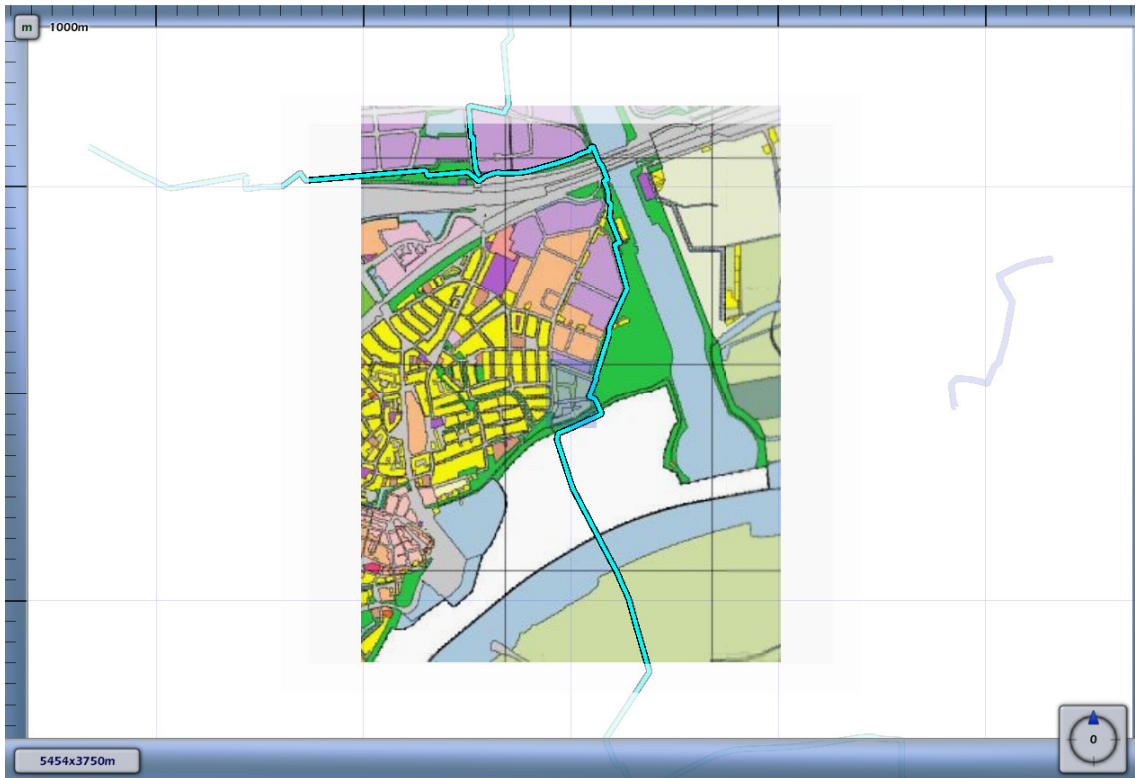
3 Plaatsgebonden risico

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.

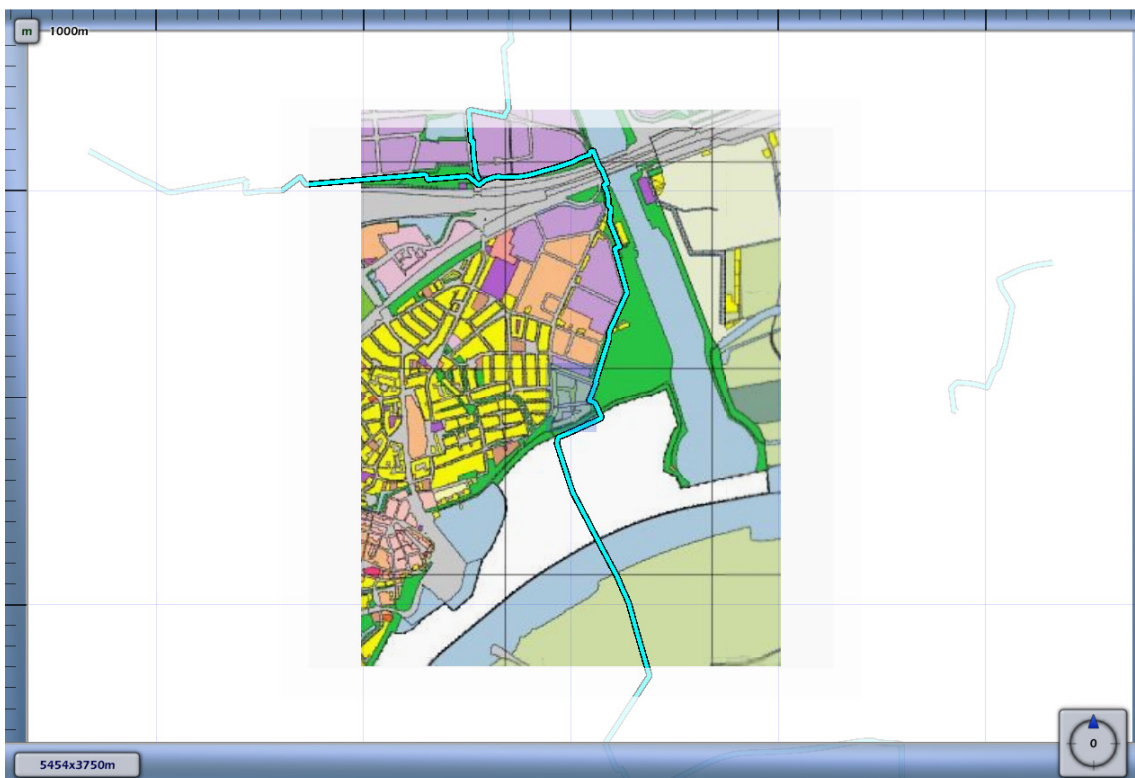
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



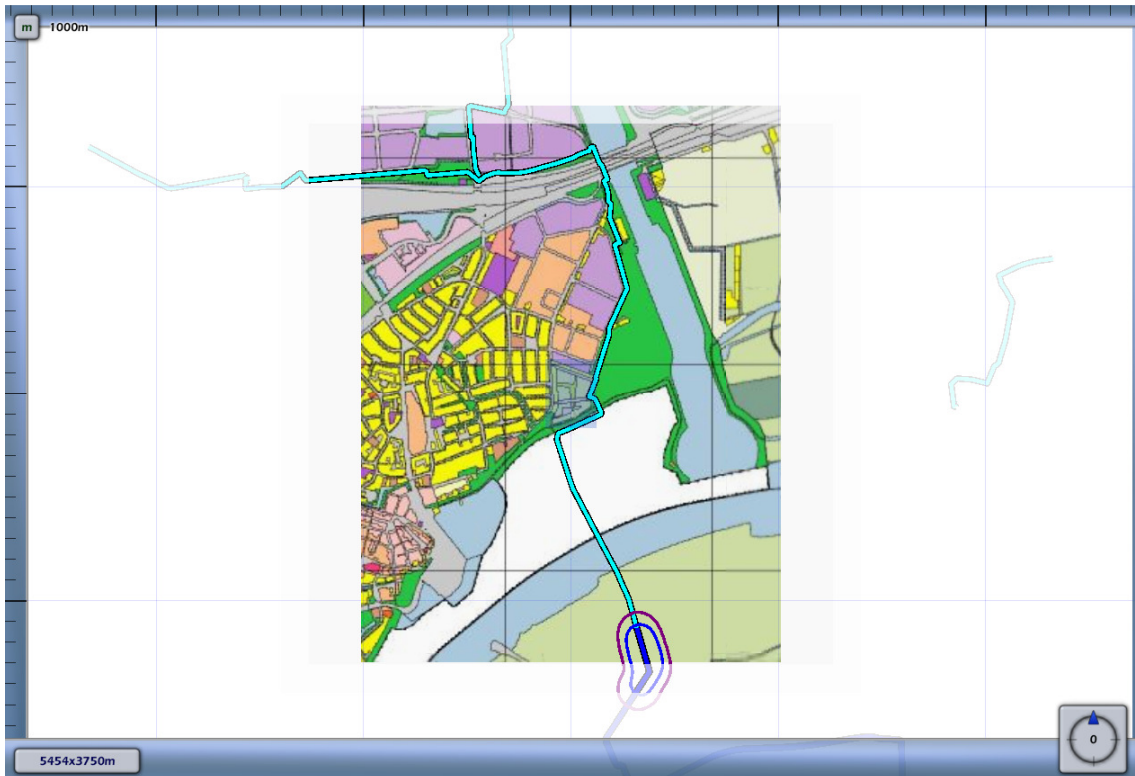
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



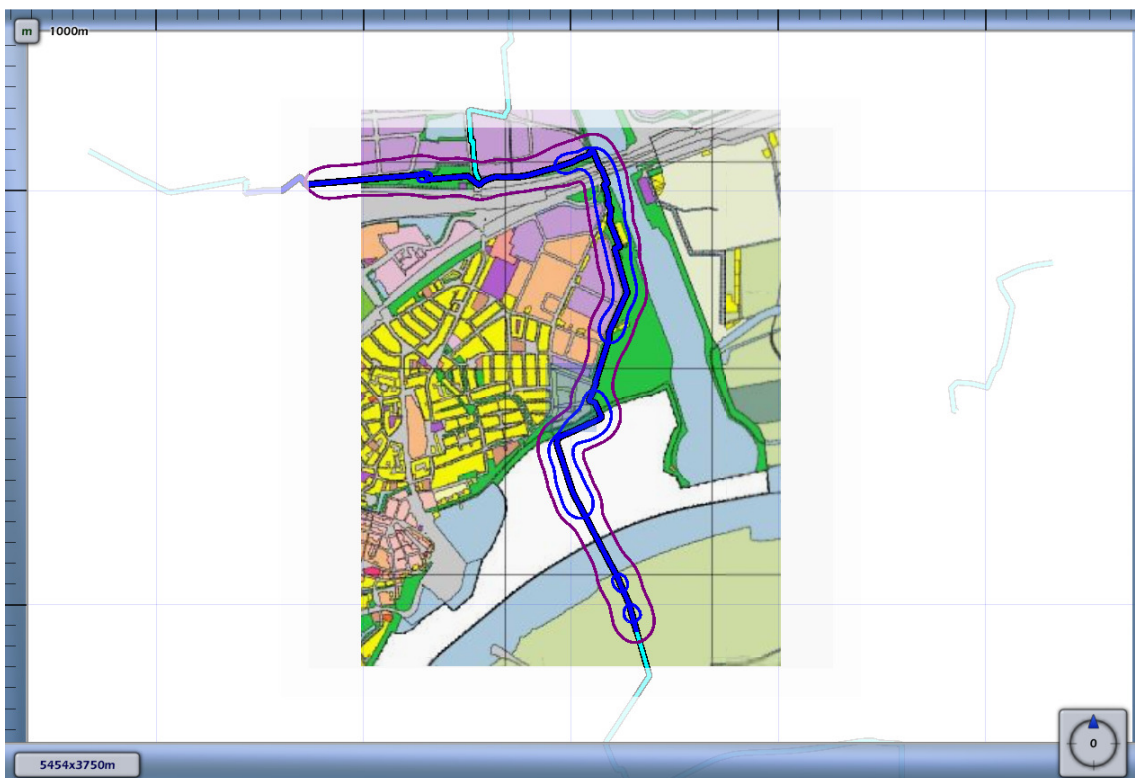
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



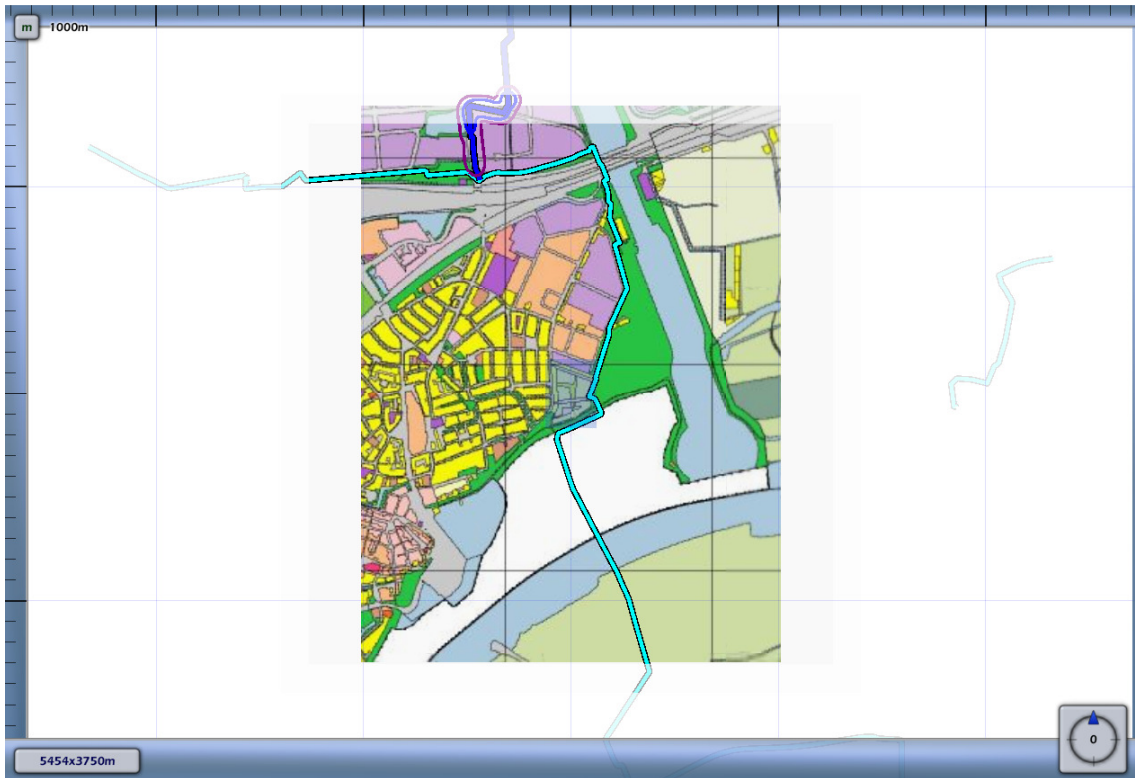
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



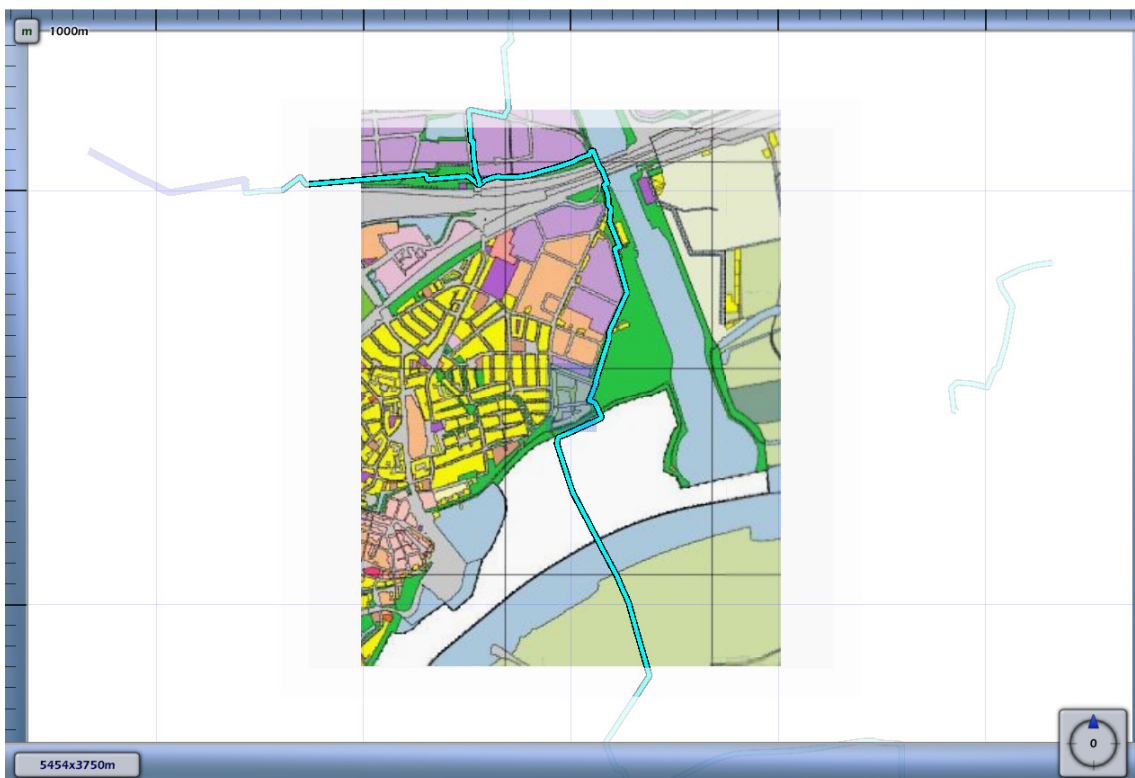
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



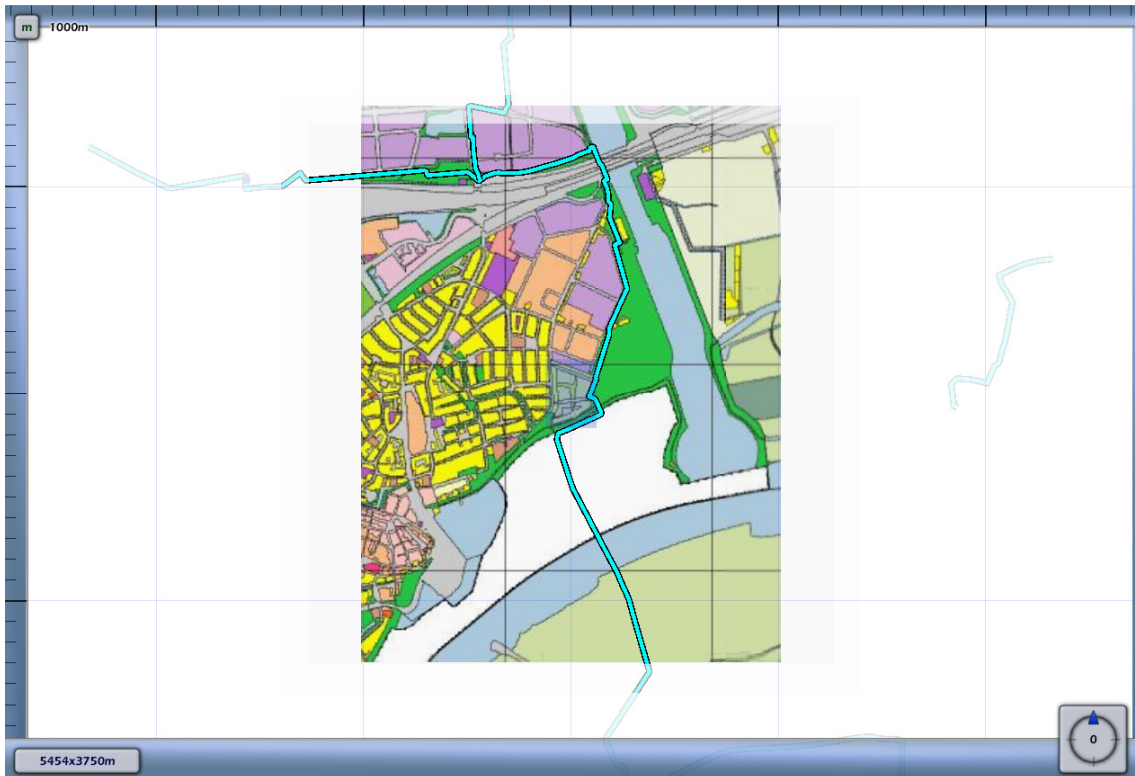
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



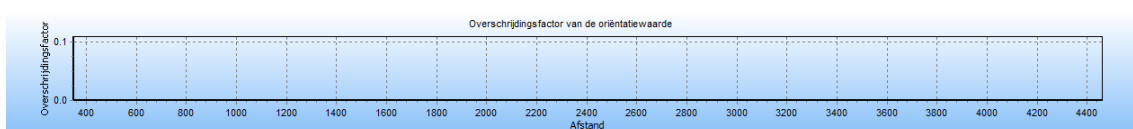
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

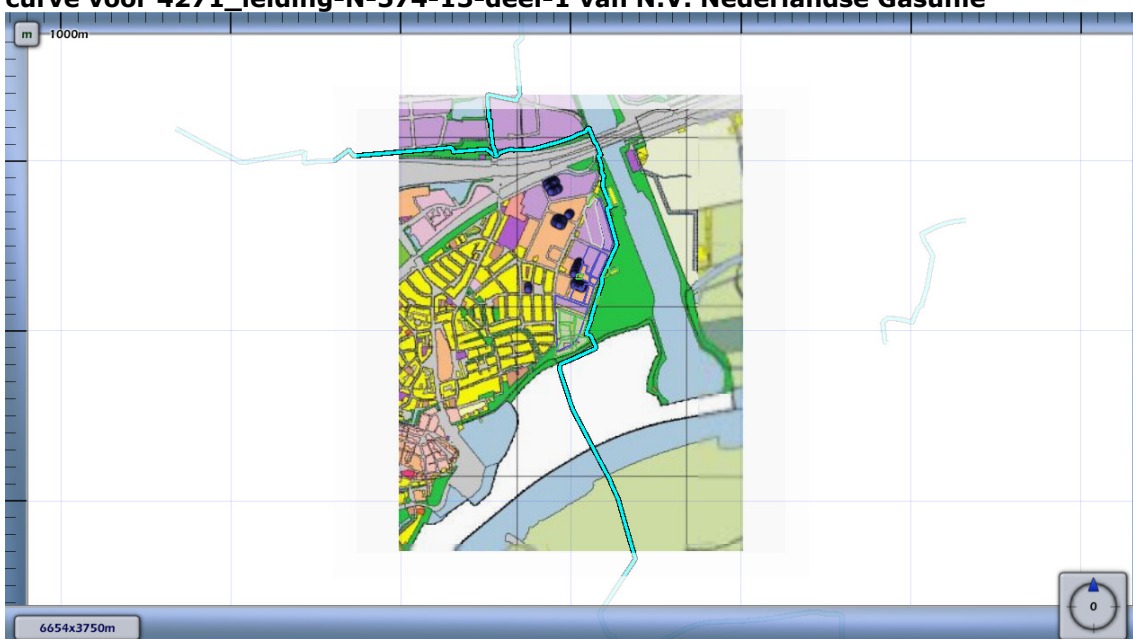
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



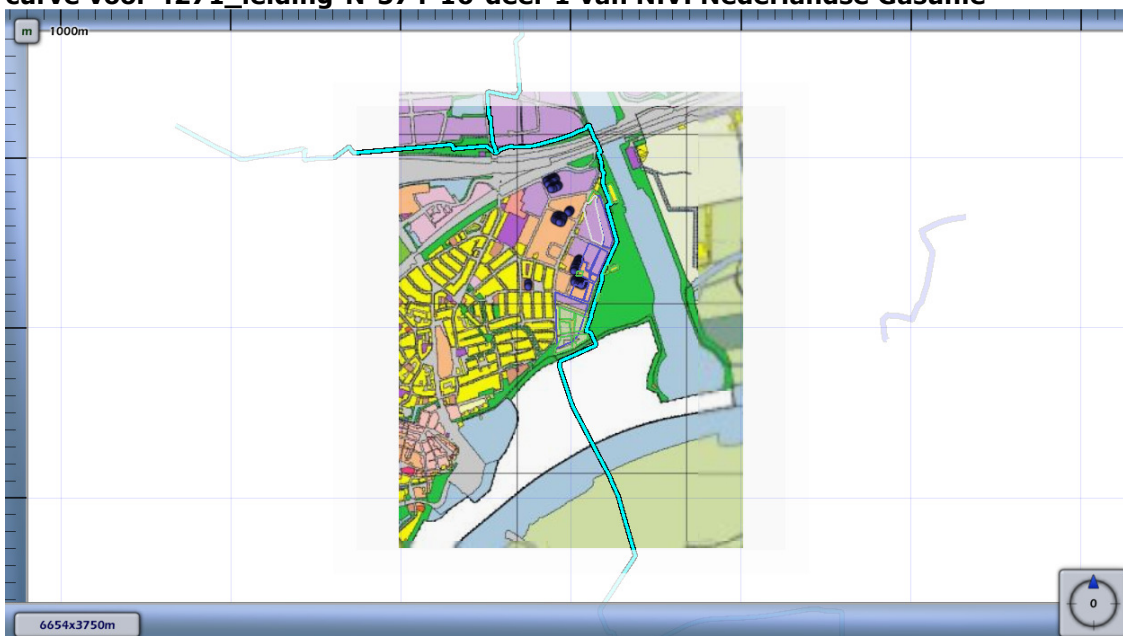
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



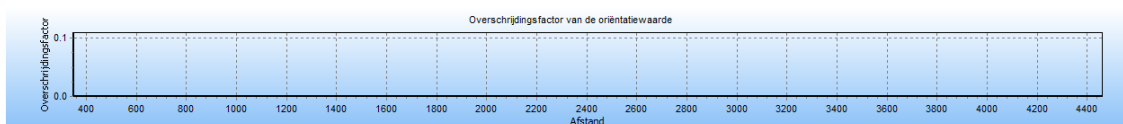
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



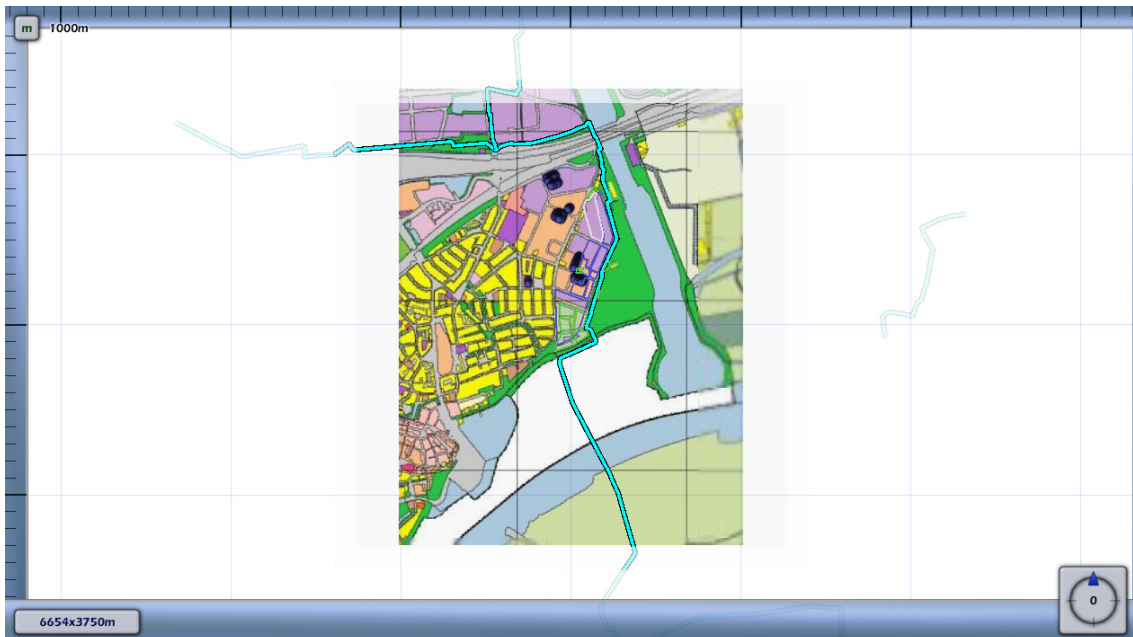
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



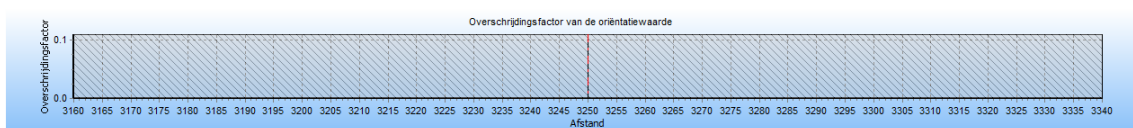
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



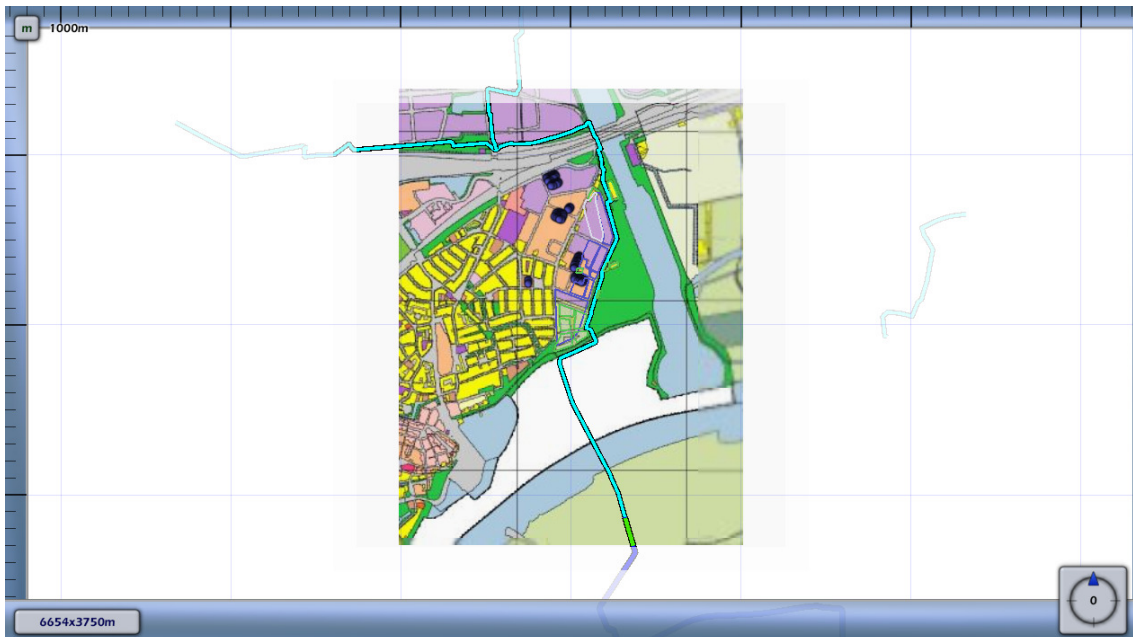
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



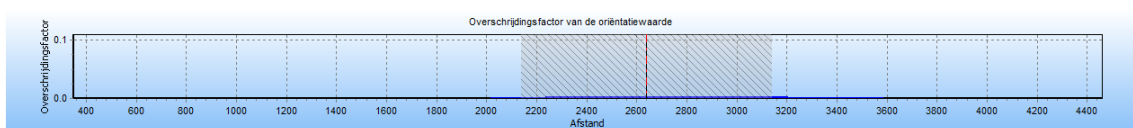
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3160.00 en stationing 3340.00. 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 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



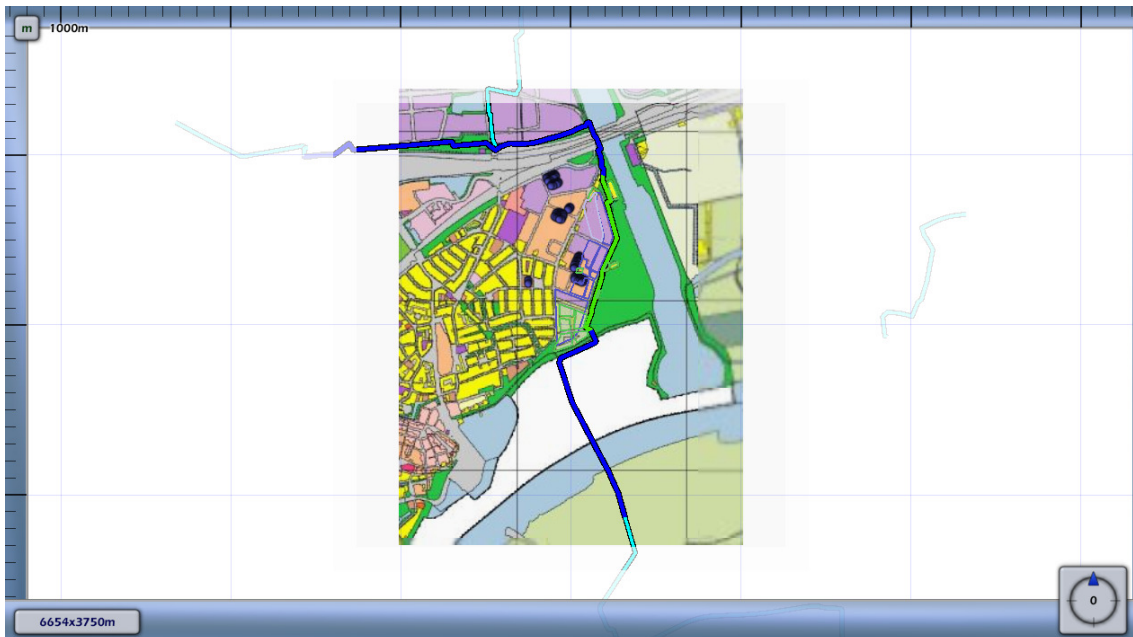
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



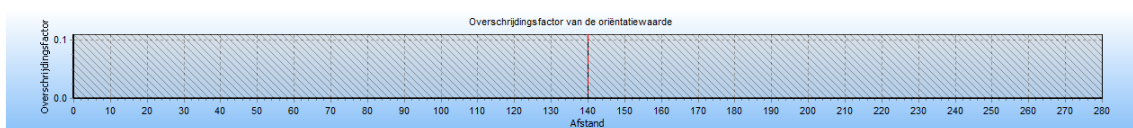
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 17 slachtoffers en een frequentie van $1.30E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.769E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2140.00 en stationing 3140.00. 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 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



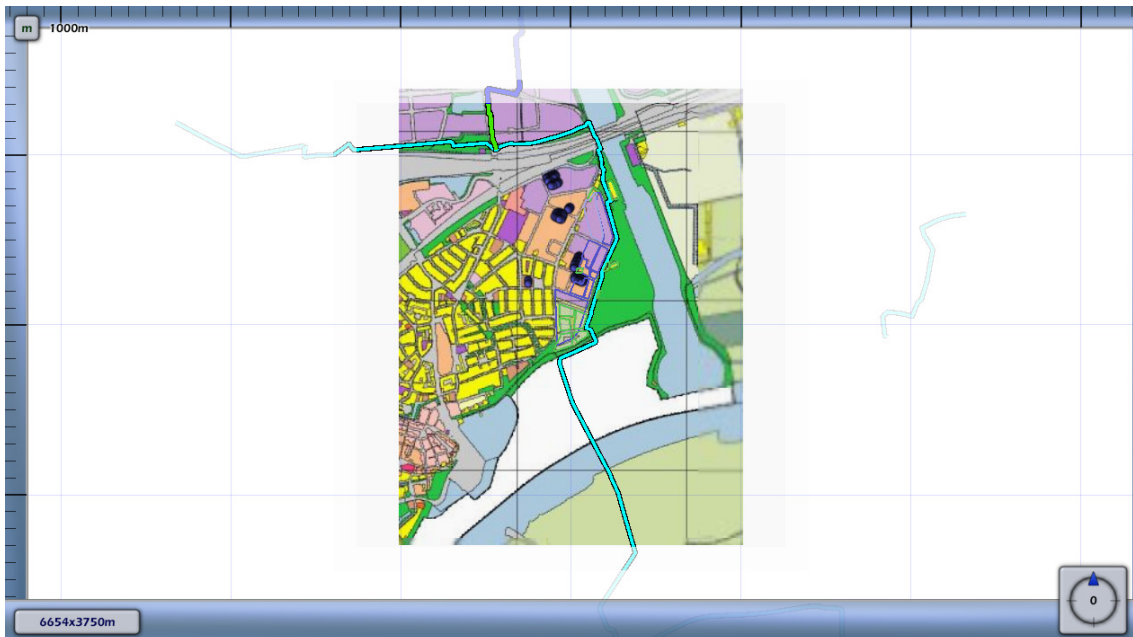
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



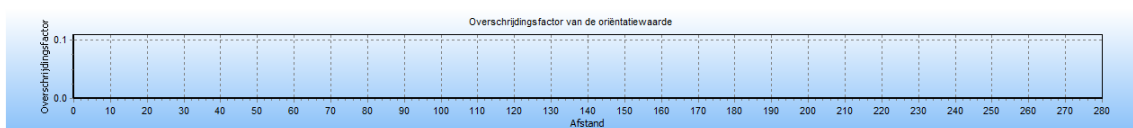
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 280.00. 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 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



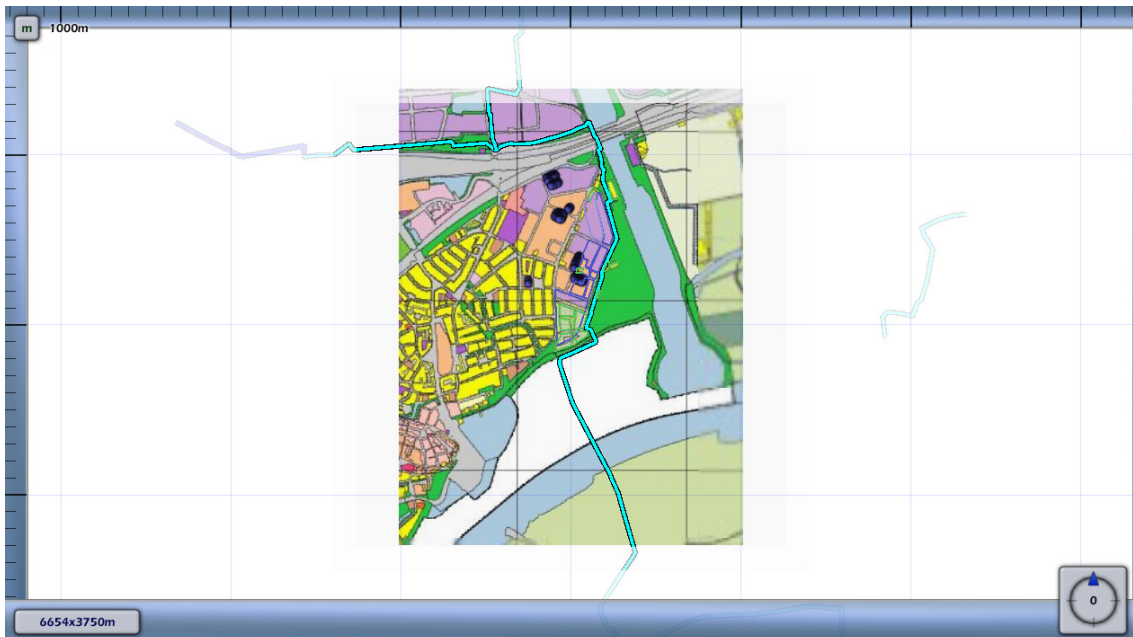
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



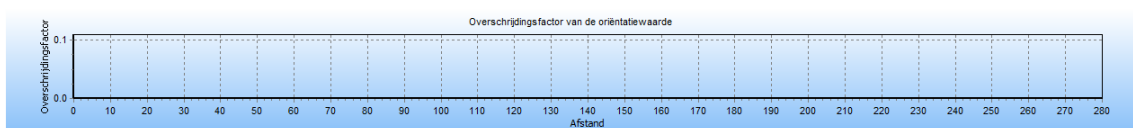
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



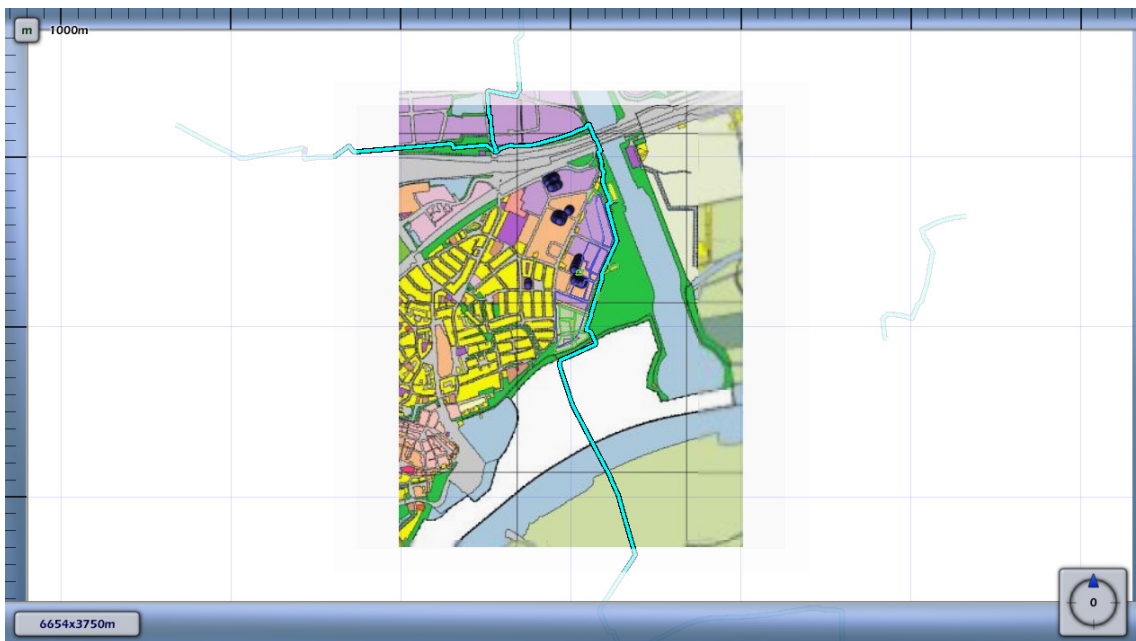
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 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 4.8

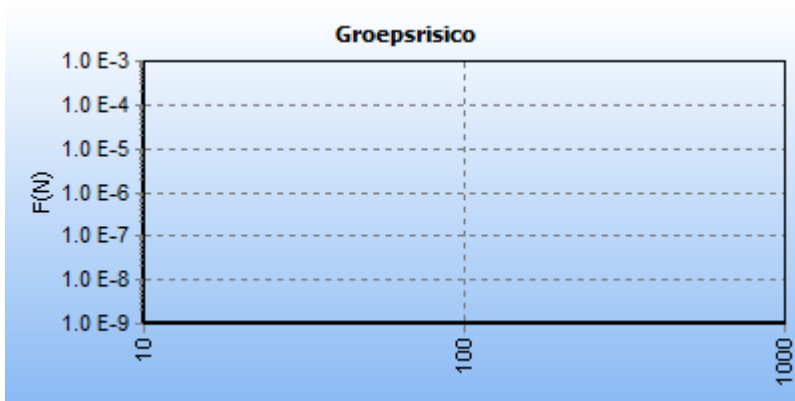
Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



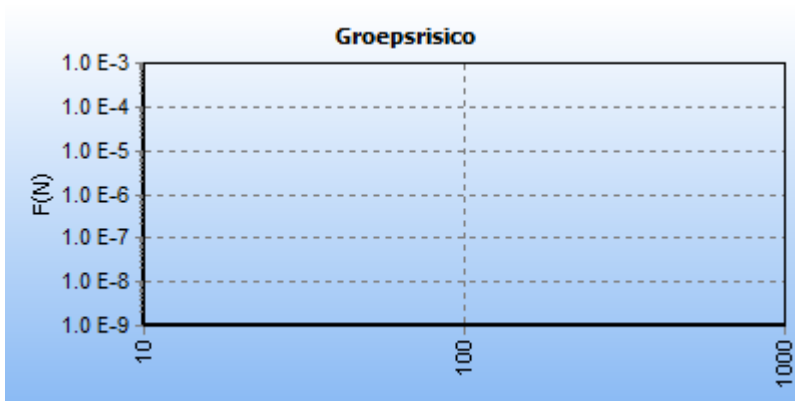
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

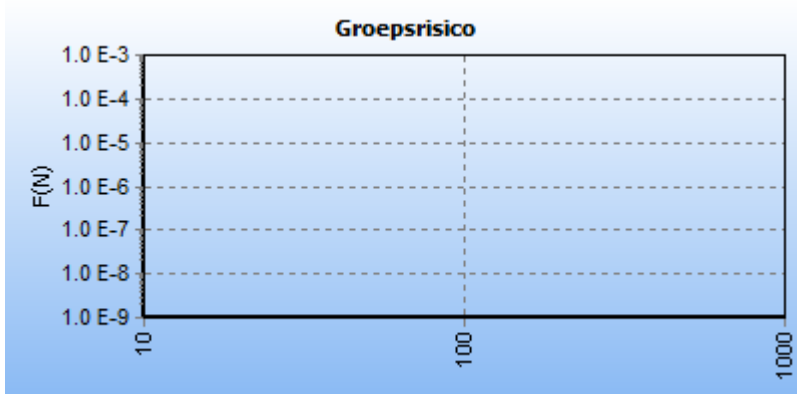
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4271_leiding-N-574-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



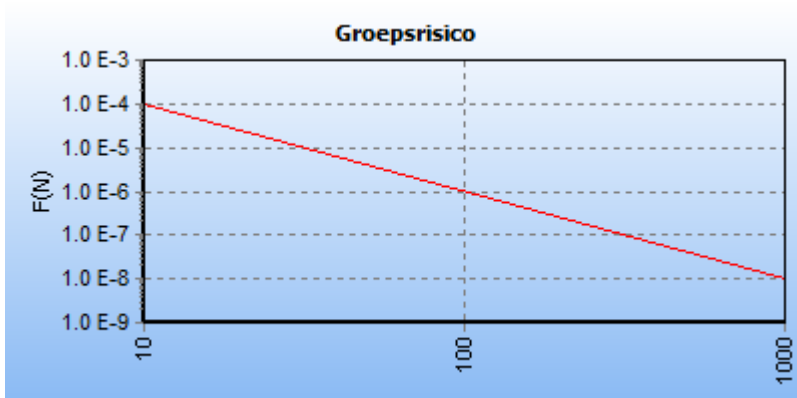
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4271_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



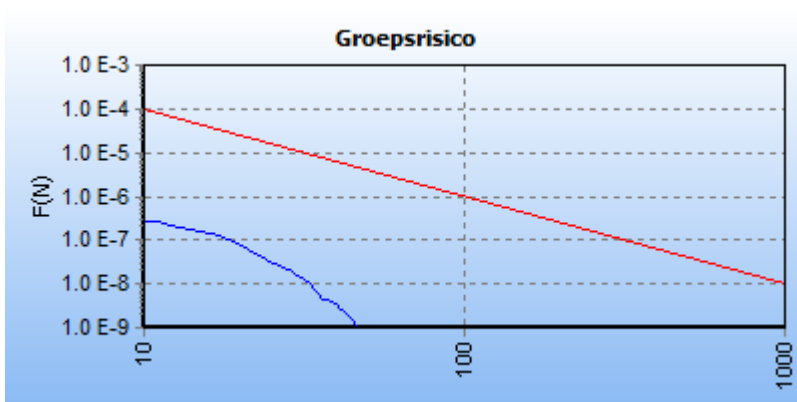
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4271_leiding-N-575-47-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



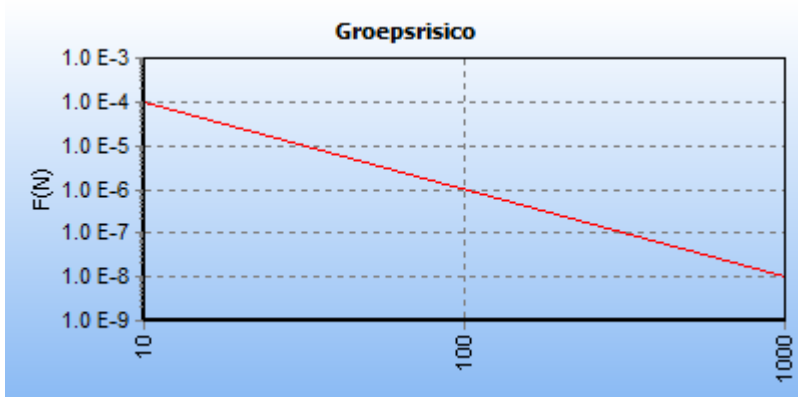
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4271_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3160.00 en stationing 3340.00



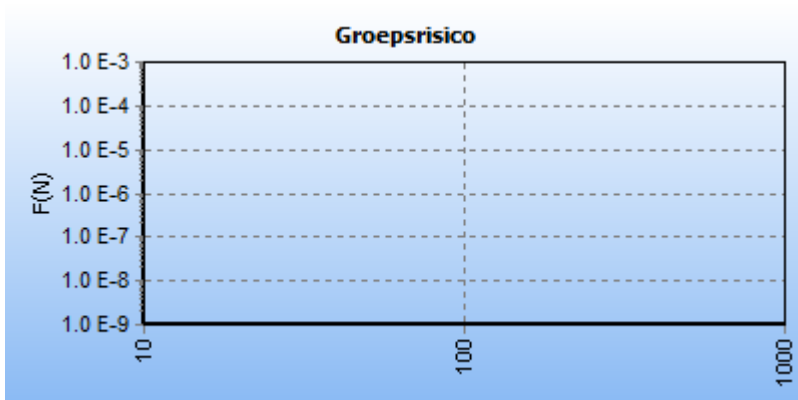
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 4271_leiding-W-525-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00



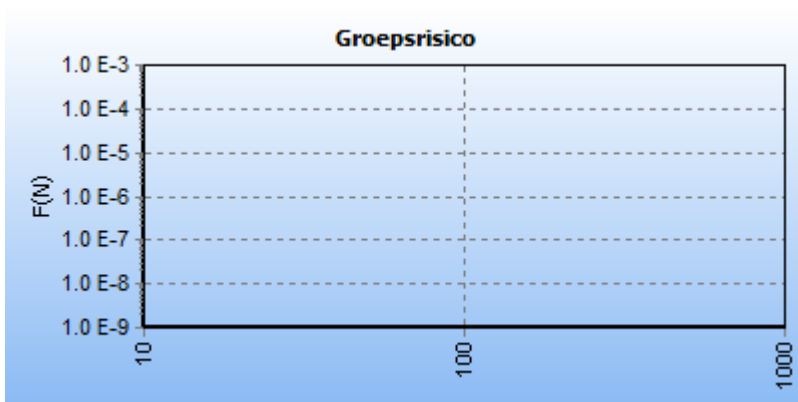
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 4271_leiding-W-525-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 280.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 4271_leiding-W-527-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 4271_leiding-W-527-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

De planlocatie ligt binnen het invloedsgebied van een buisleiding.

7 Referenties

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