

Kwantitatieve Risicoanalyse Brielle, Oude Goote

Omgevingsvergunningen

Wijzigingsplannen

Uw specialist in Bestemmingsplannen

Rood voor Rood - Ruimte voor Ruimte

Ruimtelijk advies

Kwantitatieve Risicoanalyse Brielle, Oude Goote

Auteur: BJZ.nu
Projectnummer: 2021-414
Naam: Brielle, Oude Goote
Datum: September 2021



Vestiging Almelo
Twentepoort Oost 16
7609 RG ALMELO

Vestiging Zwolle
Dr. Van Wiechenweg 2
8025 BZ ZWOLLE

Vestiging Utrecht
Euclideslaan 265
3584 BV UTRECHT

T: 0546-45 44 66
E: info@bjz.nu
I: www.bjz.nu

Inhoud

1.	Samenvatting	5
1.	Inleiding	8
2.	Invoergegevens	10
a.	Interessegebied	10
b.	Relevante leidingen	10
c.	Populatie	12
3.	Plaatsgebonden risico	14
a.	Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-536-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
b.	Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-536-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
c.	Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-536-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
d.	Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-624-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
e.	Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-624-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
f.	Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-537-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	16
g.	Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-537-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	17
h.	Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-537-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	17
i.	Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-538-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	18
j.	Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-538-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .	19
k.	Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-538-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .	20
l.	Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-544-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .	20
4.	Groepsrisico screening	22
a.	Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-536-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	22
b.	Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-536-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	22
c.	Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-536-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
d.	Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-624-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	24
e.	Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-624-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
f.	Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-537-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	25
g.	Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-537-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	26
h.	Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-537-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	27
i.	Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-538-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	27
j.	Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-538-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .	28
k.	Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-538-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .	29
l.	Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-544-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .	30
5.	FN curves	31
a.	Figuur 5.1 FN curve voor 7623_leiding-A-536-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 210.00	31
b.	Figuur 5.2 FN curve voor 7623_leiding-A-536-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	31
c.	Figuur 5.3 FN curve voor 7623_leiding-A-536-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1170.00 en stationing 2170.00	31
d.	Figuur 5.4 FN curve voor 7623_leiding-A-624-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	32
e.	Figuur 5.5 FN curve voor 7623_leiding-A-624-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1280.00 en stationing 2280.00	32

f.	Figuur 5.6 FN curve voor 7623_leiding-W-537-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	32
g.	Figuur 5.7 FN curve voor 7623_leiding-W-537-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	33
h.	Figuur 5.8 FN curve voor 7623_leiding-W-537-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	33
i.	Figuur 5.9 FN curve voor 7623_leiding-W-538-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00	33
j.	Figuur 5.10 FN curve voor 7623_leiding-W-538-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00	34
k.	Figuur 5.11 FN curve voor 7623_leiding-W-538-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 240.00	34
l.	Figuur 5.12 FN curve voor 7623_leiding-W-544-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	34
6.	Conclusies	35
7.	Referenties	36

1. Samenvatting

Aan de rand van de kern Brielle ligt een agrarisch gebied, welke wordt ontwikkeld tot woongebied. Concreet gaat het om de bouw van 800 woningen. In afbeelding 1.1 is de ligging van het projectgebied (rode omkadering) in de omgeving weergegeven. In afbeelding 1.2 is de indicatieve invulling van het projectgebied weergegeven.



Afbeelding 1.1 Ligging projectgebied (Bron: PDOK)



Afbeelding 1.2 Indicatieve invulling projectgebied (Bron: BPD)

Omdat uitvoering van dit project niet in overeenstemming is met het geldende bestemmingsplan is een herziening van het bestemmingsplan noodzakelijk. In het bestemmingsplan dient aangetoond te worden dat de voorgenoemde ontwikkeling uit ruimtelijk oogpunt verantwoord is. Eén van deze zaken betreft het aspect 'externe veiligheid'.

Volgens het Besluit externe veiligheid buisleidingen worden gemeenten namelijk verplicht om bij het opstellen van bestemmingsplannen of een projectafwijkingbesluit (waboprojectbesluit) rekening te houden met het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar object bij een buisleiding wordt toegelaten, wordt een waarde in acht genomen van 10-6 per jaar met betrekking tot het plaatsgebonden risico voor kwetsbare objecten.

In dit geval worden kwetsbare objecten gerealiseerd, te weten een woongebied met 800 woningen, op een korte afstand van een gasleiding. Op basis van kengetallen gaat het om de toevoeging van 1.920 personen (gemiddeld 2,4 personen per woning/huishouden). In de directe nabijheid van het projectgebied liggen enkele buisleidingen van de Nederlandse Gasunie B.V.

Met behulp van het programma CAROLA is bepaald of voldaan wordt aan de risiconormen voor de Externe Veiligheid, zoals die zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen. De gebruiker kan de risico's berekenen op basis van locatiespecifieke leidinggegevens, die bij de leidingeigenaar moeten worden opgevraagd. Het resultaat van een berekening bestaat uit de plaatsgebonden risicocontouren (PR-contouren) en de FN-curve voor het groepsrisico (GR). Het rekenpakket beschikt over een functionaliteit waarmee wordt bepaald bij welke leidingkilometer de grootste overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt bereikt.

Bij de berekening is, zoals aangegeven, uitgegaan van een maximale toename van 1.920 personen binnen het projectgebied. Voor de bestaande, omliggende functies is een inventarisatie gemaakt van de verschillende functies in de nabijheid van het projectgebied. Voor deze verschillende functies is de bevolkingsdichtheid (personen/ha) gehanteerd zoals geïnterpreteerd door de populatieservice. Het gaat hierbij voornamelijk om woon- en werklocaties in de kern Brielle.

Het groepsrisico is na invulling van het plan voor de betreffende gasleidingen lager dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Met andere woorden: de uitvoering van het project is op basis het CAROLA-onderzoek in het kader van het groepsrisico aanvaardbaar.

Geconcludeerd wordt dat met betrekking tot het aspect 'externe veiligheid' ten aanzien van buisleidingen, het project past binnen een 'goede ruimtelijke ordening'.

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].

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die zijn vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

Ten aanzien van het bovenstaande wordt nog het volgende opgemerkt. In verband met de overzichtelijkheid van deze rapportage worden in het vervolg enkel voor de leidingen/leidingdelen die op basis van het onderzoek het meest risicovol zijn gebleken de onderzoeksresultaten weergegeven. De overige onderzoeksresultaten kunnen desgewenst worden opgevraagd bij de opsteller van dit rapport.

Op de volgende pagina is een overzicht opgenomen van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden weergegeven.

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		
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Nee
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		Ja
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja
		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja
		Ja
		Ja
		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja
		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6}-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
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 14-09-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam G:\Onderzoeken\Externe veiligheid\CAROLA\Projecten\Brielle, Oude Goote\Kaartbestand\Brielle.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 03-09-2021.

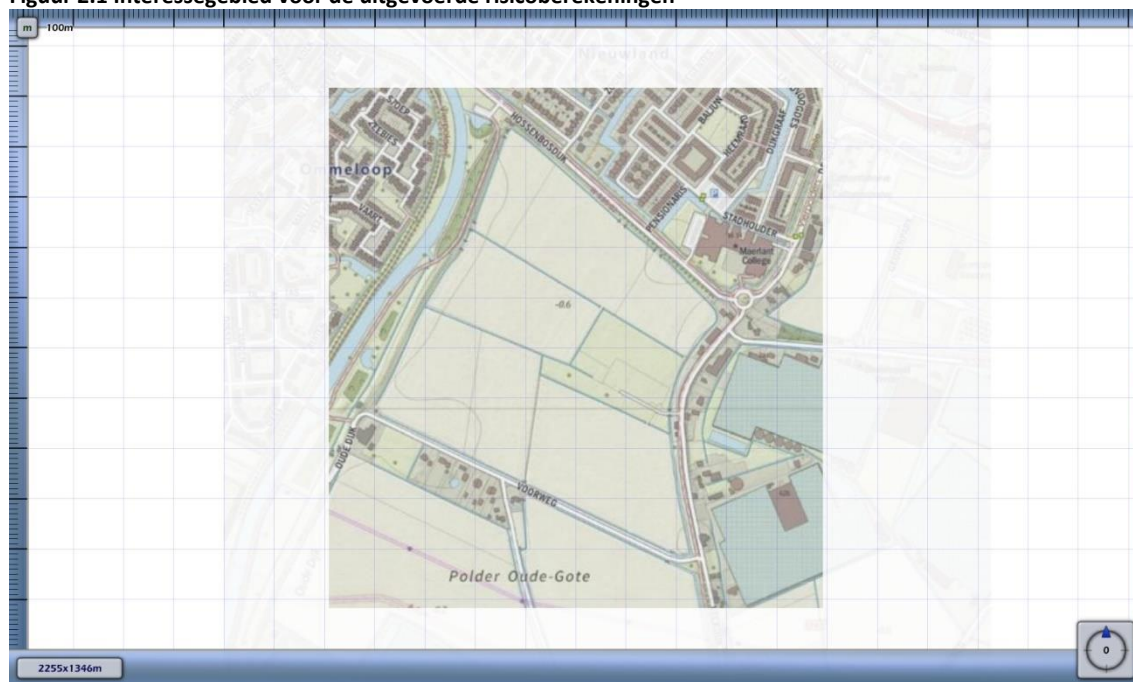
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Hoek van Holland, Rotterdam. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

a. Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



b. 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	7623_leiding-A-536-02-deel-1	219.10	66.20	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-A-536-04-deel-1	406.40	66.20	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-A-536-deel-1	914.40	66.20	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-A-624-05-deel-1	406.40	79.90	14-09-2021

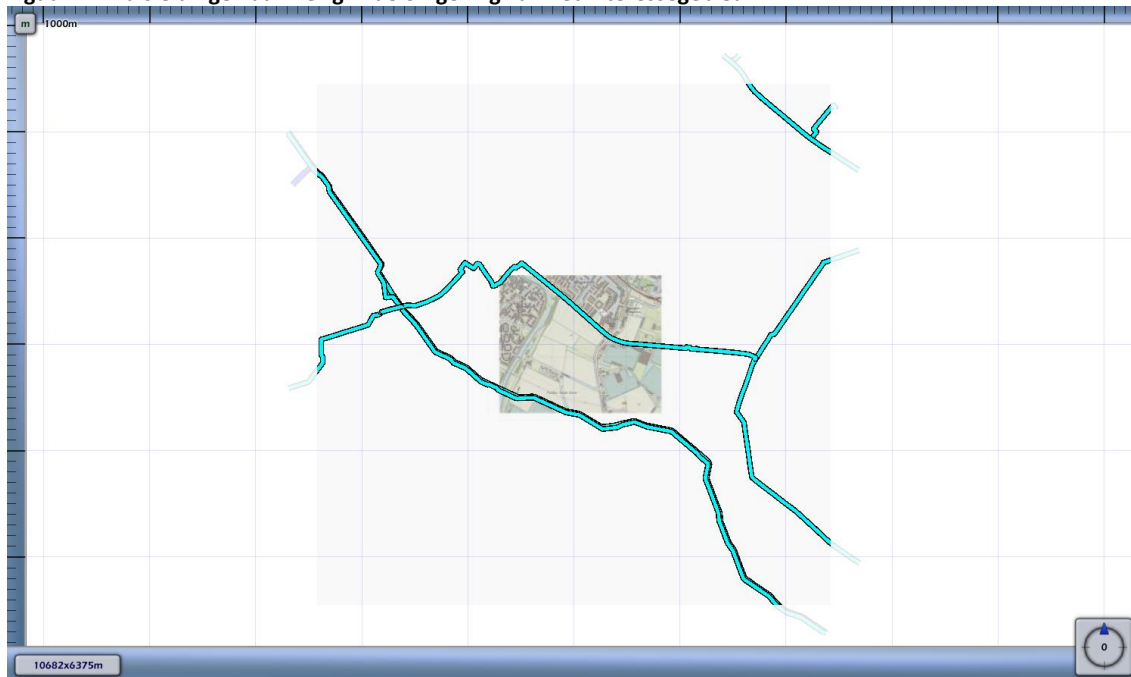
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-A-624-deel-1	914.00	79.90	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-W-537-01-deel-1	406.40	40.00	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-W-537-16-deel-1	114.30	40.00	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-W-537-19-deel-1	114.30	40.00	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-W-538-01-deel-1	406.40	40.00	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-W-538-02-deel-1	168.30	40.00	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-W-538-28-deel-1	168.30	40.00	14-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7623_leiding-W-544-01-deel-1	323.80	40.00	14-09-2021

De hierboven dikgedrukt weergegeven gasleiding W-538-02 van de Gasunie is in het kader van voorliggend onderzoek het meest risicovol gebleken, mede in verband met de relatief korte afstand tot het projectgebied. Daarom wordt op deze leiding specifiek ingegaan dan op de overige leidingen.

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



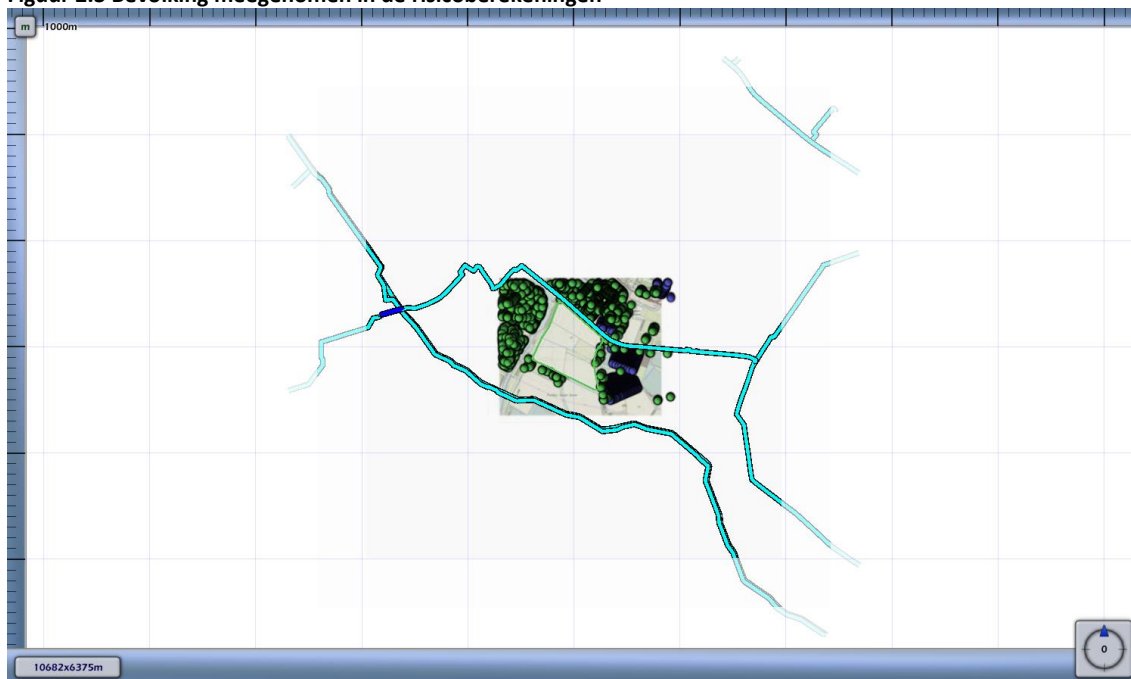
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

c. 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
Wonen	Wonen	1920.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

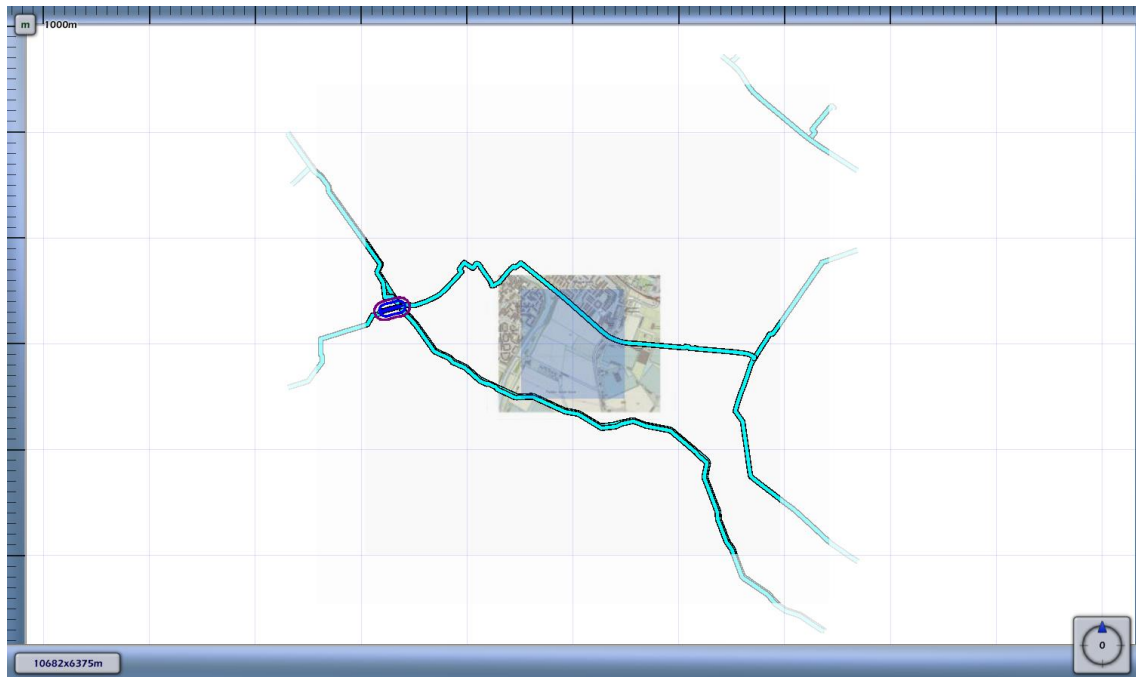
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\Populatiebestand\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	437	
..\Populatiebestand\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	978	
..\Populatiebestand\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1591	
..\Populatiebestand\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3472	

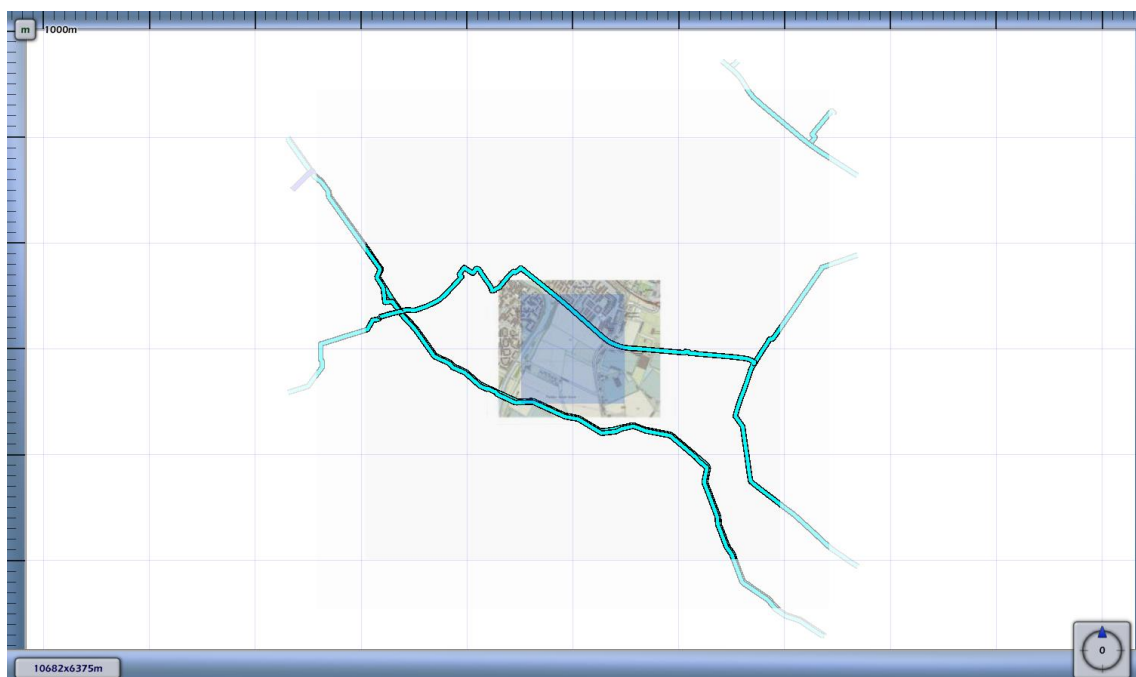
3. Plaatsgebonden risico

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.

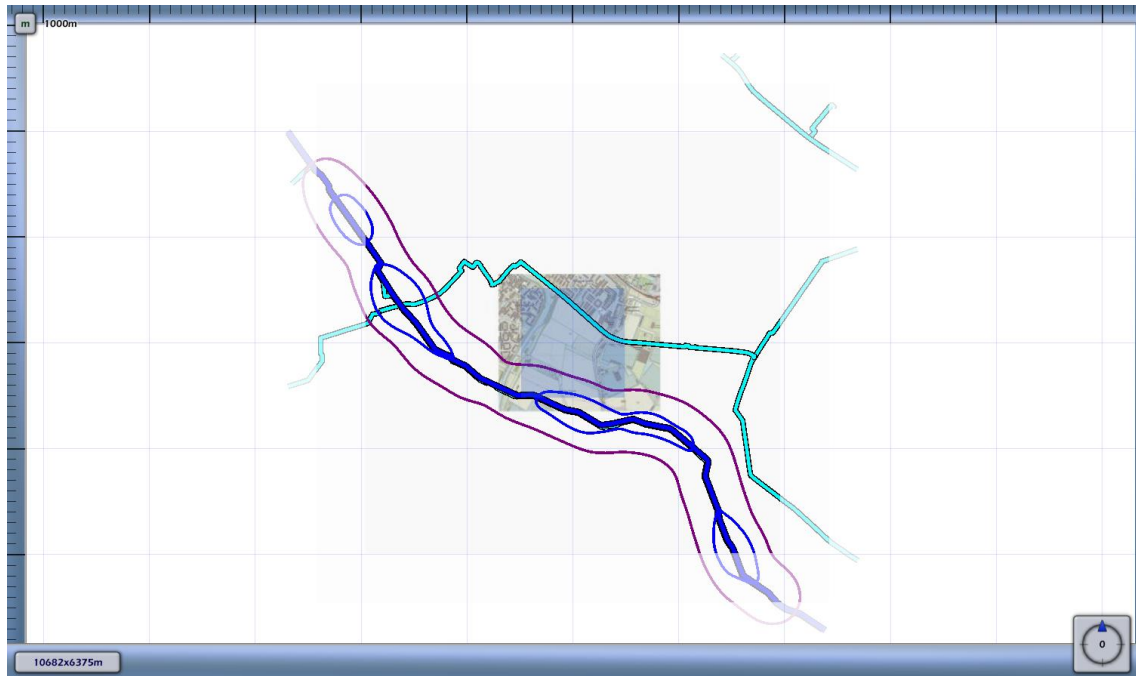
a. **Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-536-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



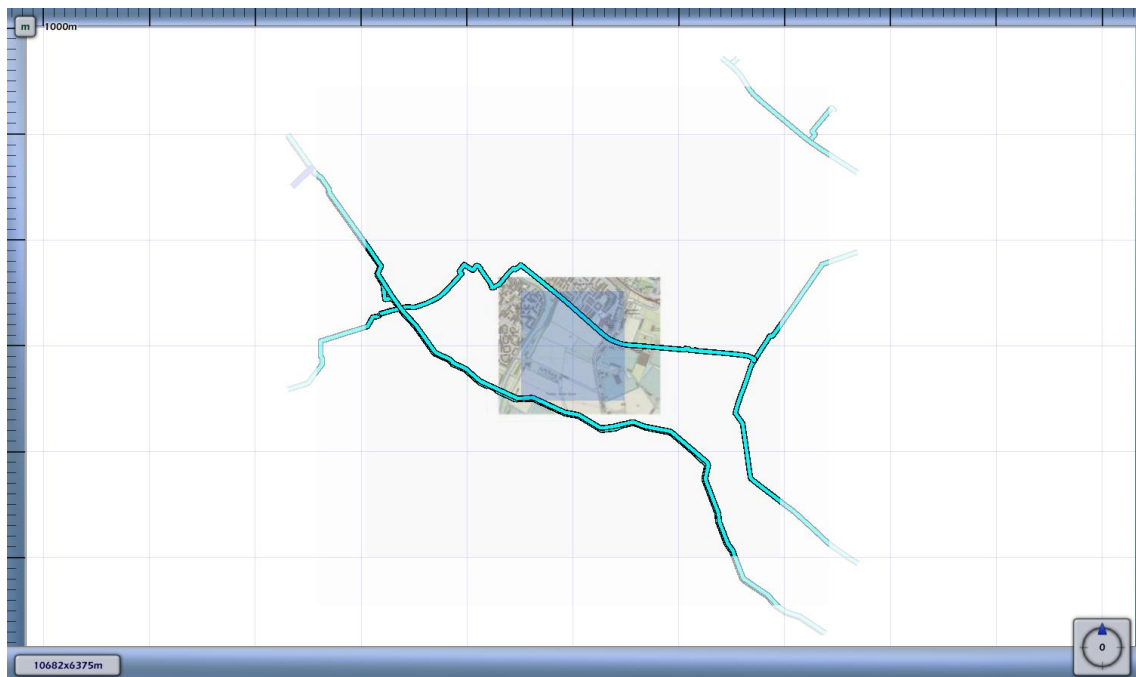
b. **Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-536-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



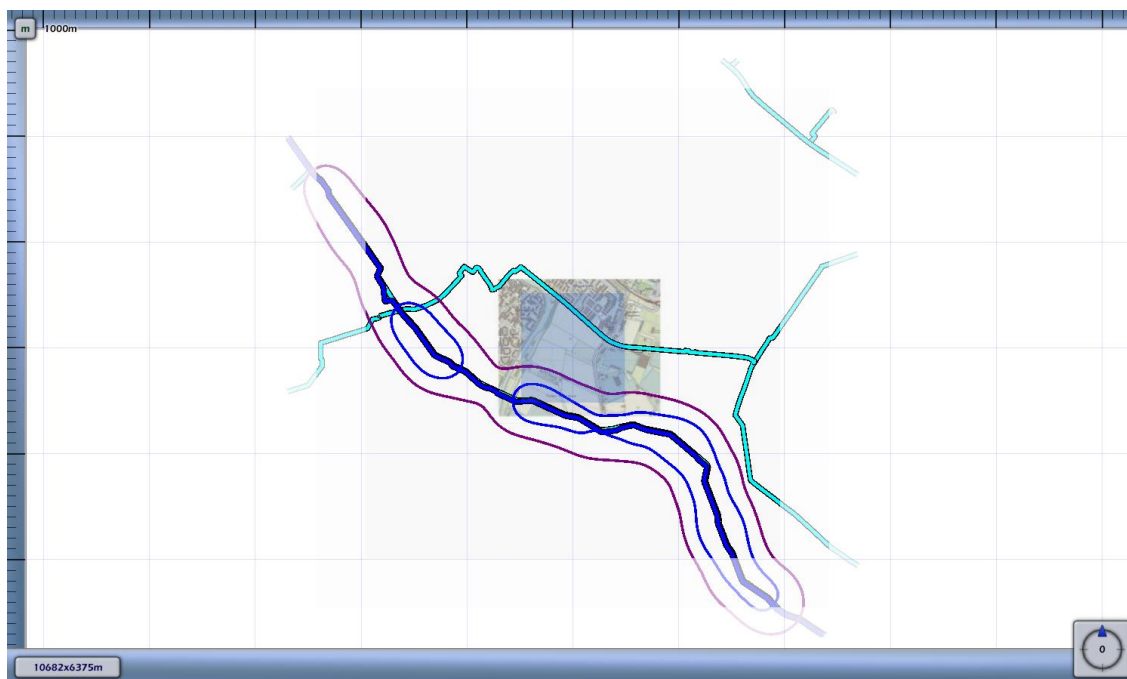
c. **Figuur 3.3** Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-536-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



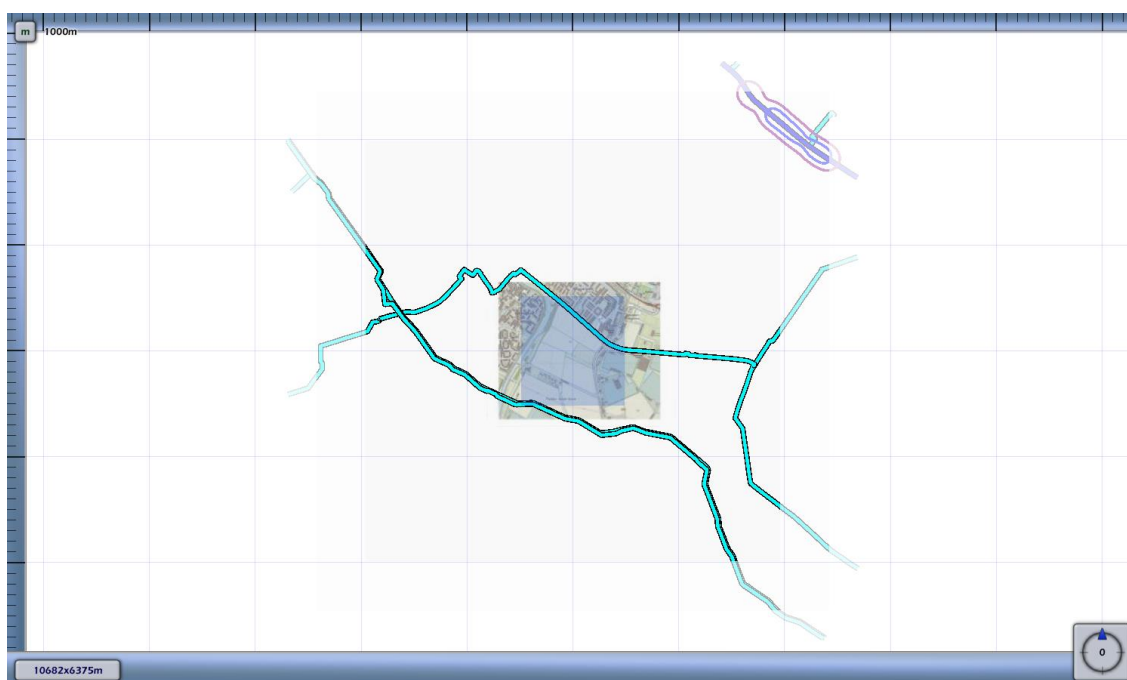
d. **Figuur 3.4** Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-624-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



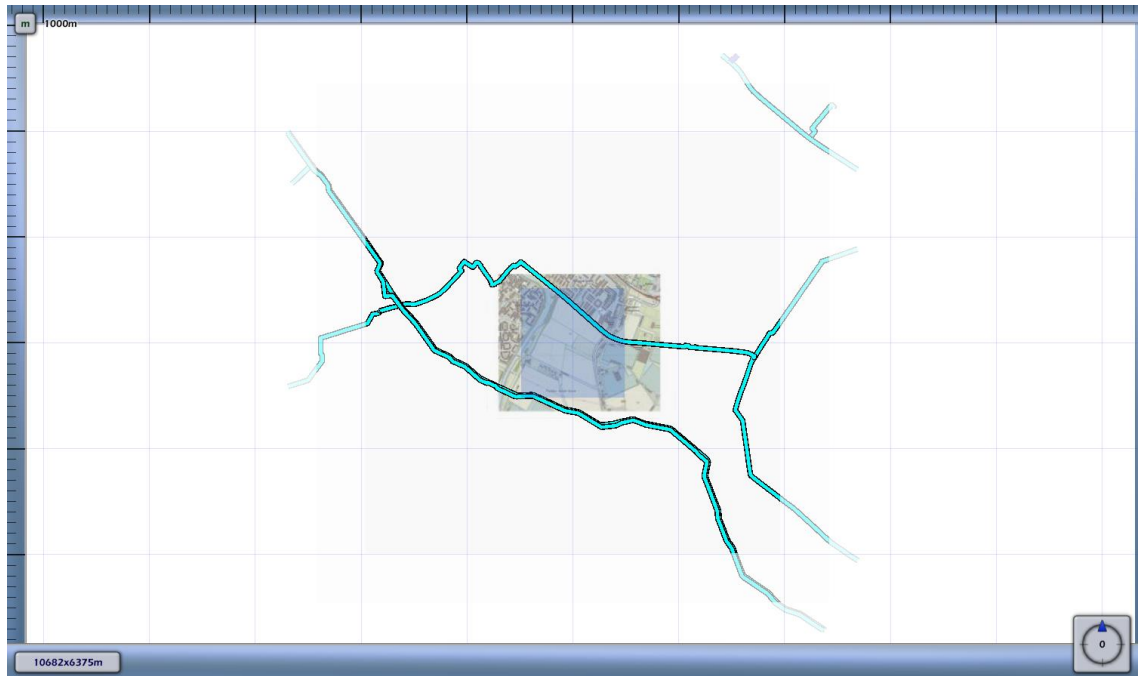
e. **Figuur 3.5** Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-A-624-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



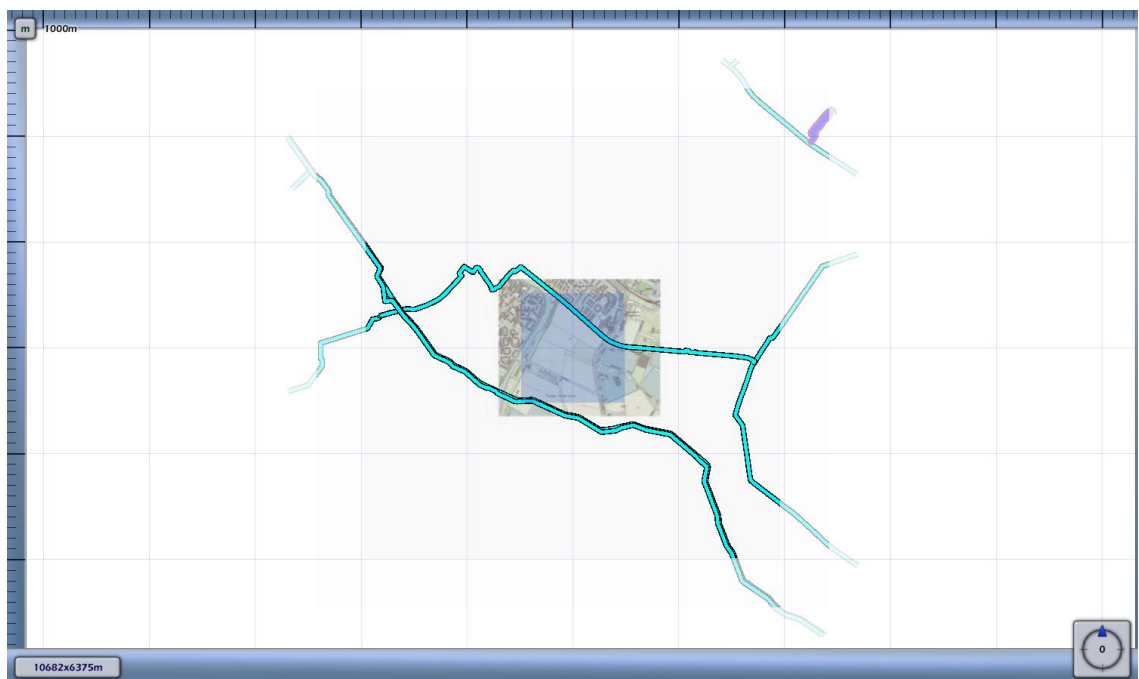
f. **Figuur 3.6** Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-537-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



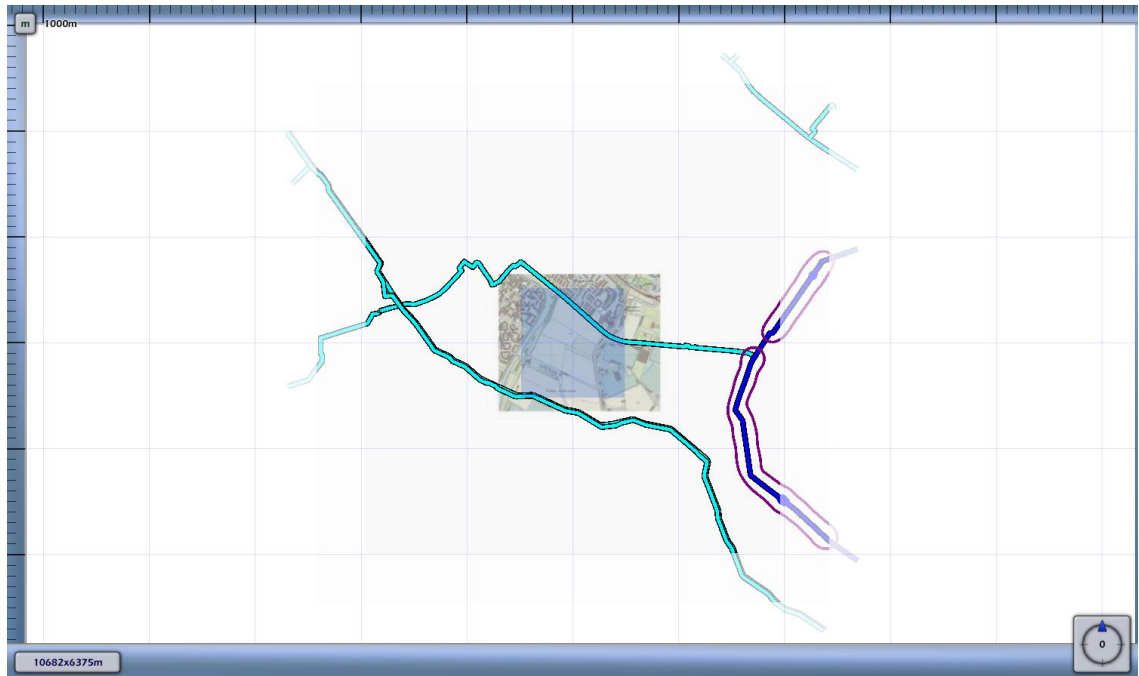
g. **Figuur 3.7** Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-537-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



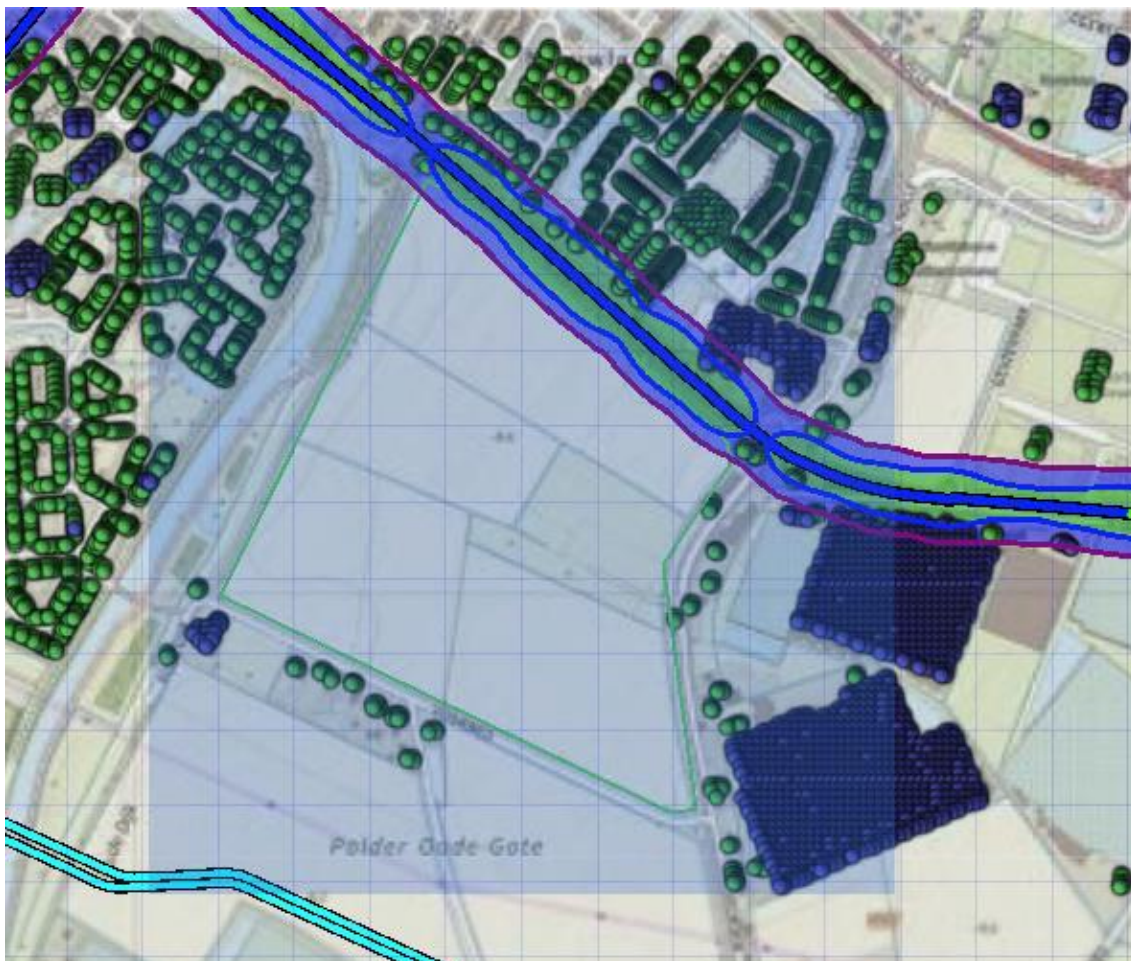
h. **Figuur 3.8** Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-537-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



- i. **Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-538-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



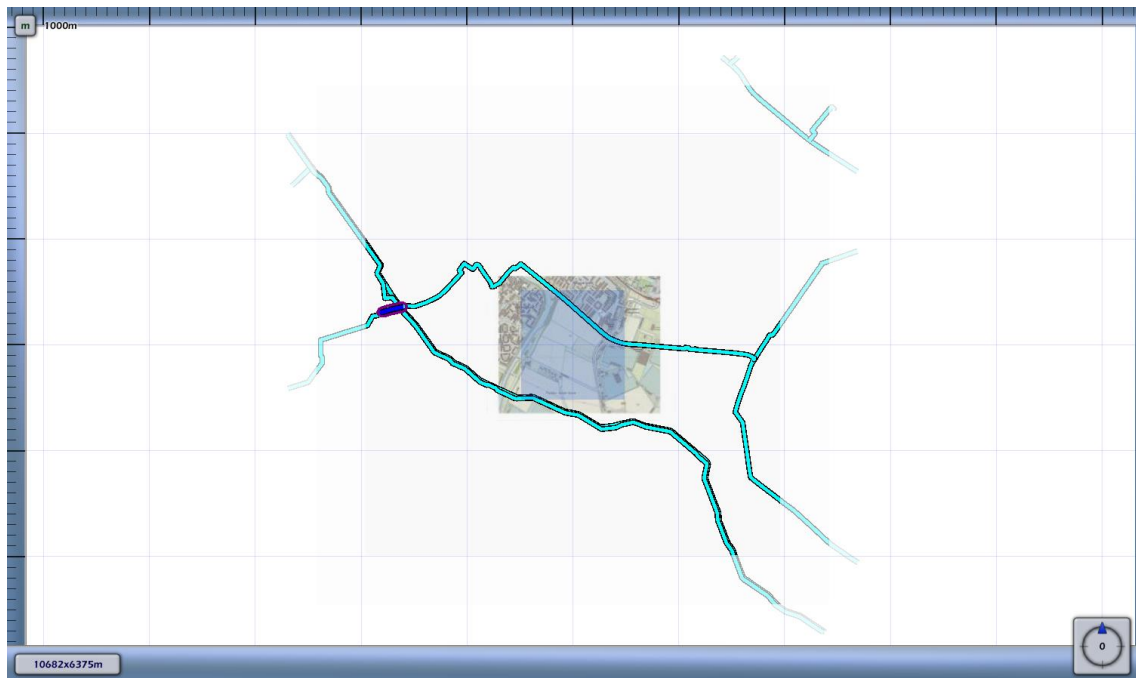
j. **Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-538-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



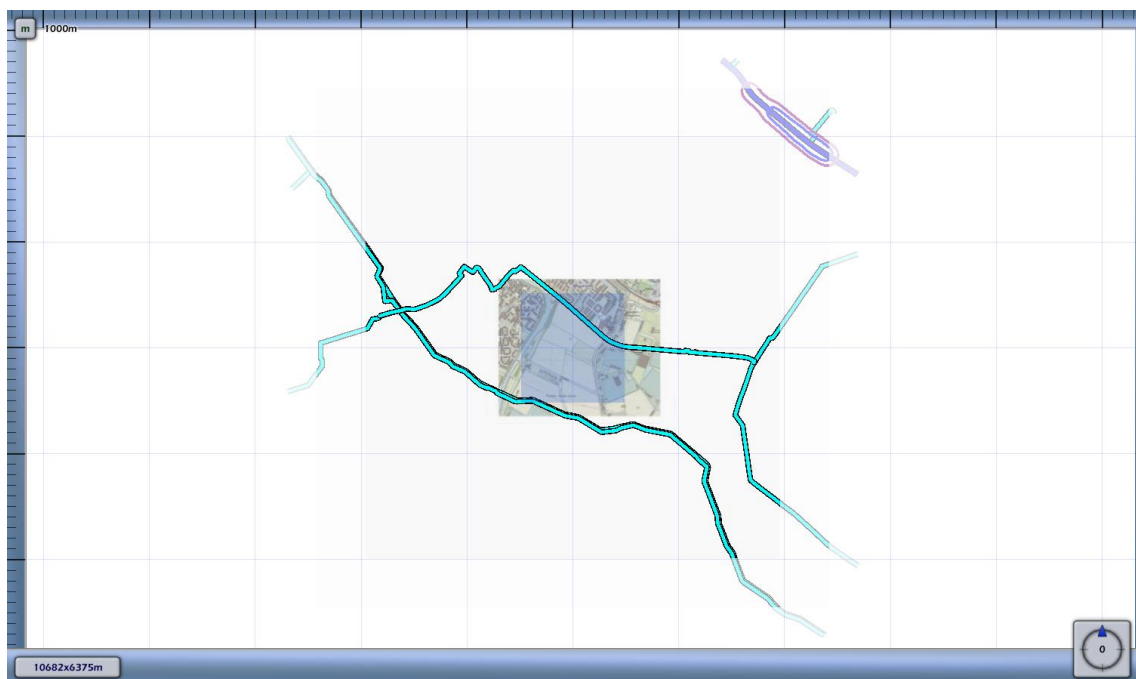
De in de legenda weergegeven kleuren corresponderen met de in figuur 3.1 weergegeven grenzen/lijnen en niet met de ingekleurde vlakken. In dit geval zijn dan ook enkel de plaatsgebonden risicocontouren '1E-8' en '1E-7 (andere buisleiding)' van toepassing.

Voor buisleidingen geldt de PR 10-6 contour als norm. Dit is de contour waarbij de kans 1 op een miljoen is dat iemand overlijdt ten gevolge van een zwaar ongeval met het transport van de gevaarlijke stoffen. Er zijn rondom de onderzochte buisleidingen, binnen het projectgebied geen 10-6 risicocontouren aanwezig en conform de wetgeving (Besluit externe veiligheid buisleidingen) is er dan ook geen sprake is van een knelpunt (saneringsgeval).

k. **Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-538-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



l. **Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 7623_leiding-W-544-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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

Figuur 3.1 *Plaatsgebonden risico*

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.

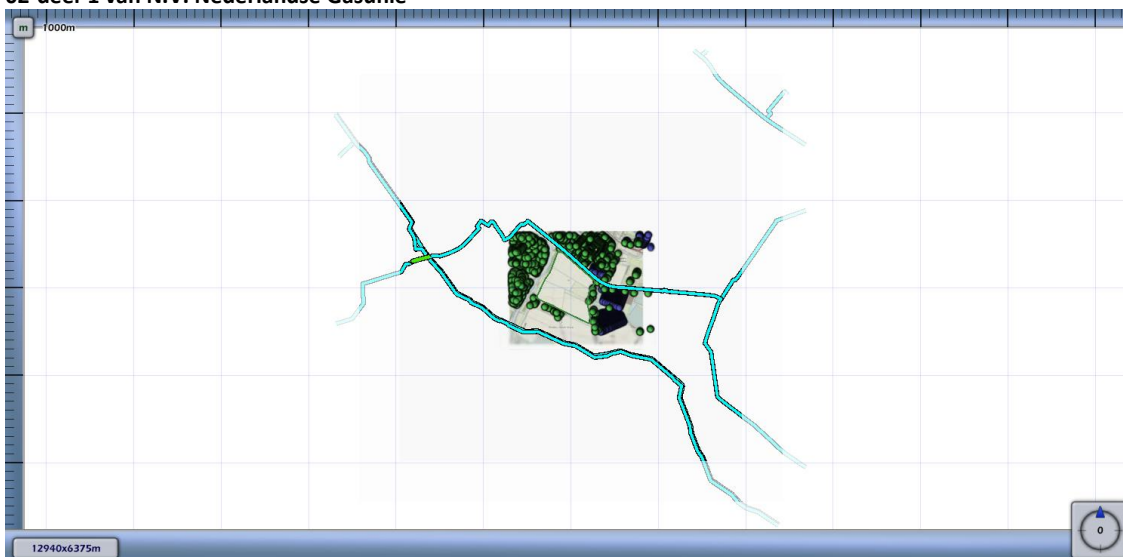
a. **Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-536-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



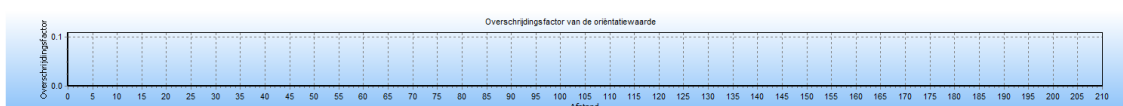
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 210.00. 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 7623_leiding-A-536-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



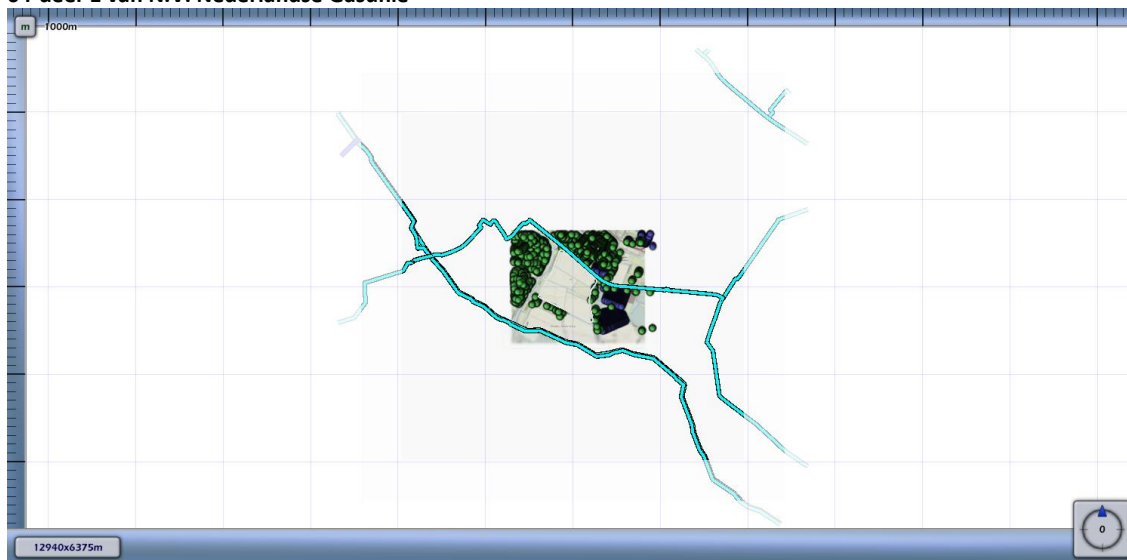
b. **Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-536-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



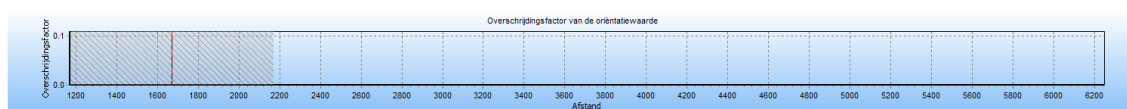
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 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 7623_leiding-A-536-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



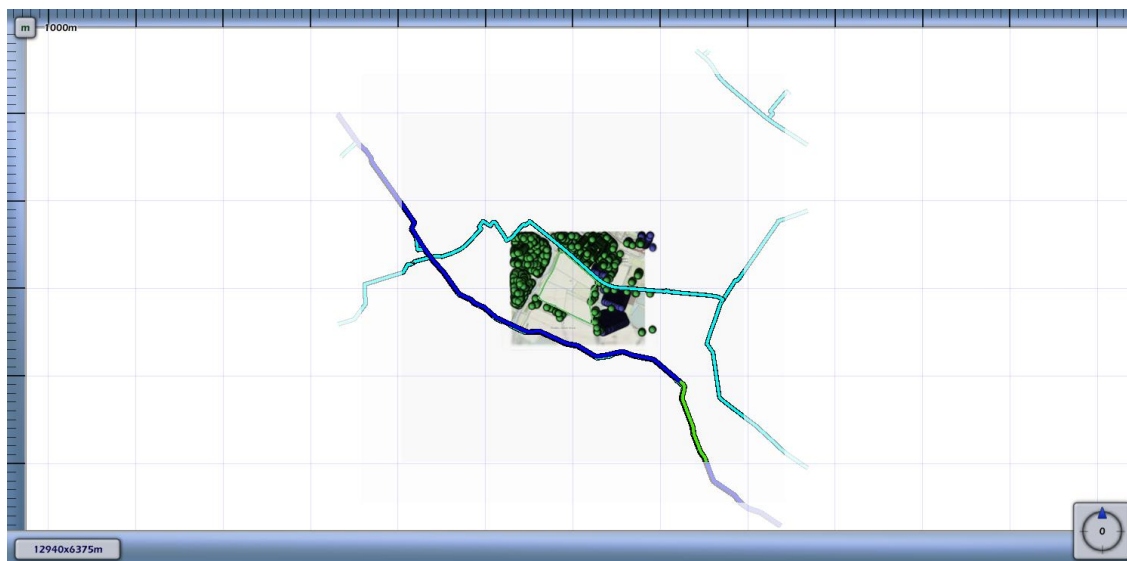
c. Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-536-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1170.00 en stationing 2170.00. 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 7623_leiding-A-536-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



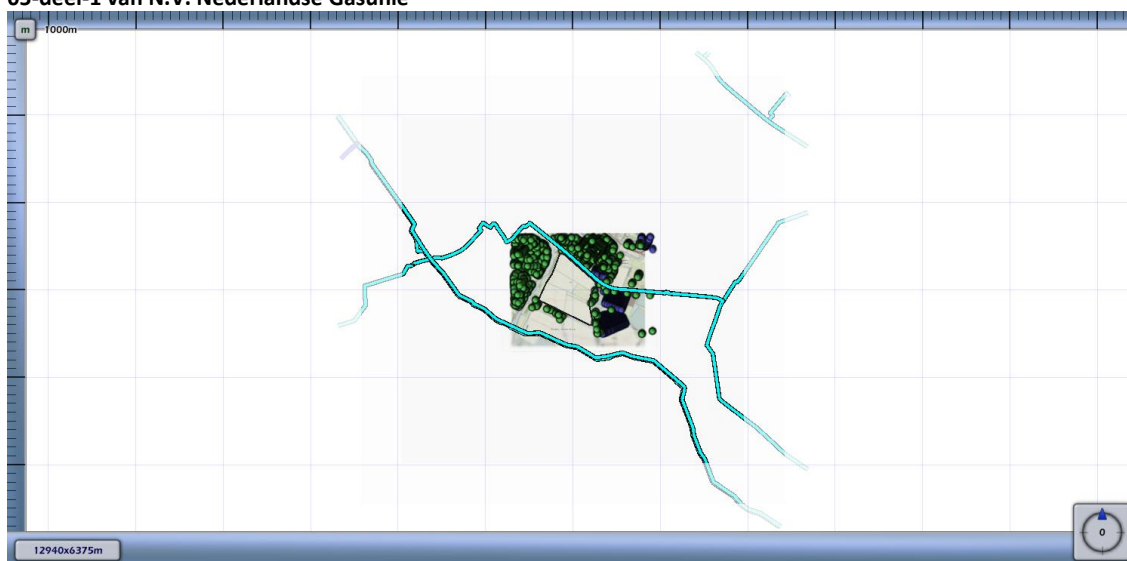
d. **Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-624-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 0.00. 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 7623_leiding-A-624-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



e. **Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-A-624-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 1280.00 en stationing 2280.00. 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 7623_leiding-A-624-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



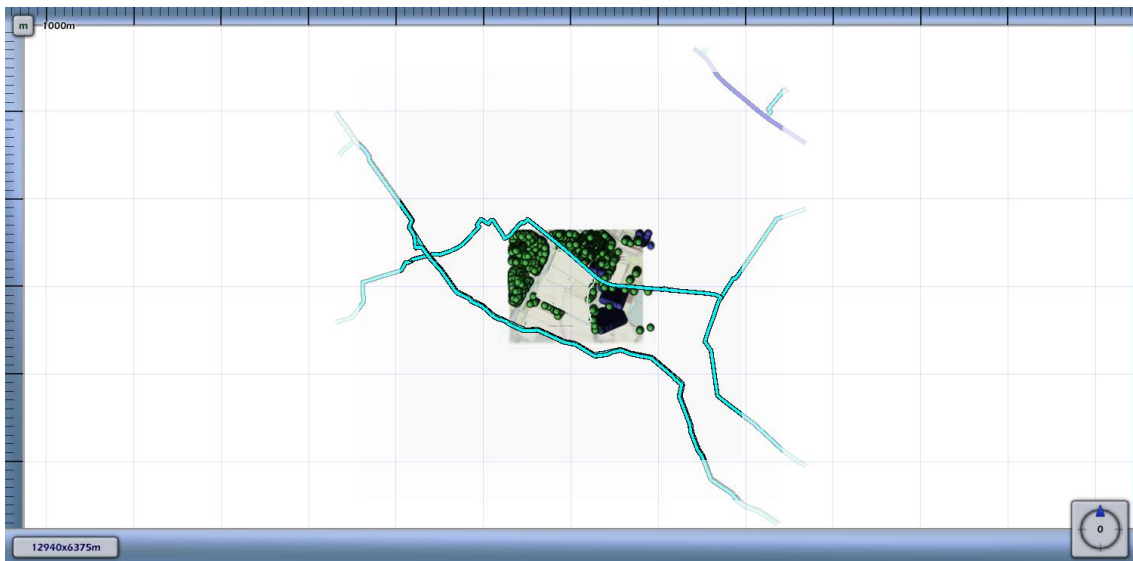
f. **Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-537-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



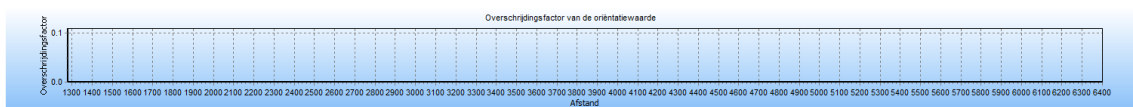
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7623_leiding-W-537-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



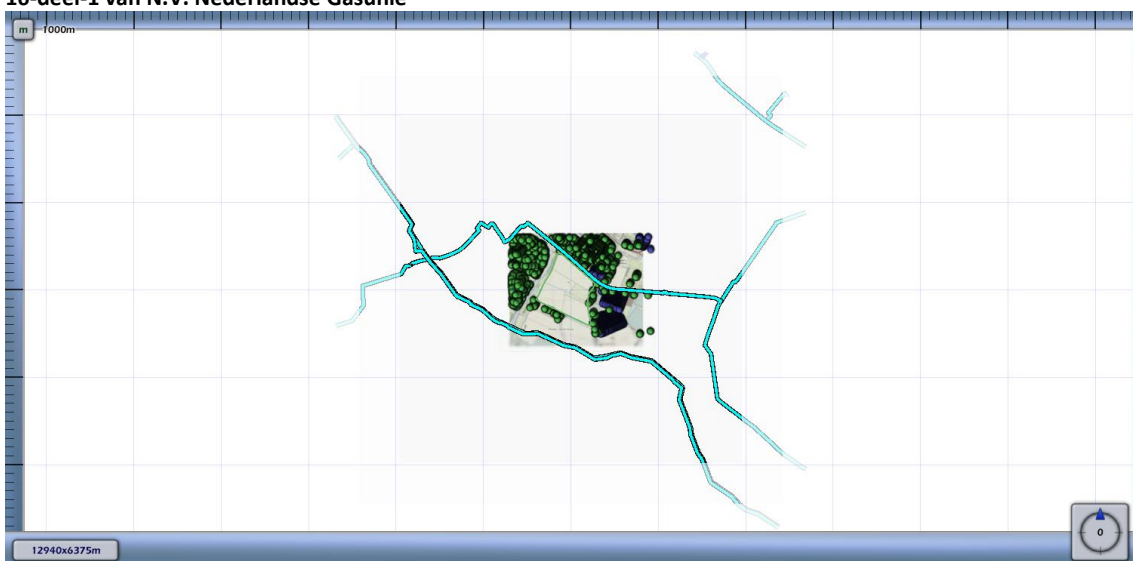
g. **Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-537-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7623_leiding-W-537-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



h. Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-537-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



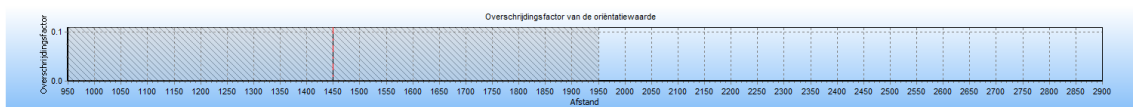
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 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 7623_leiding-W-537-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



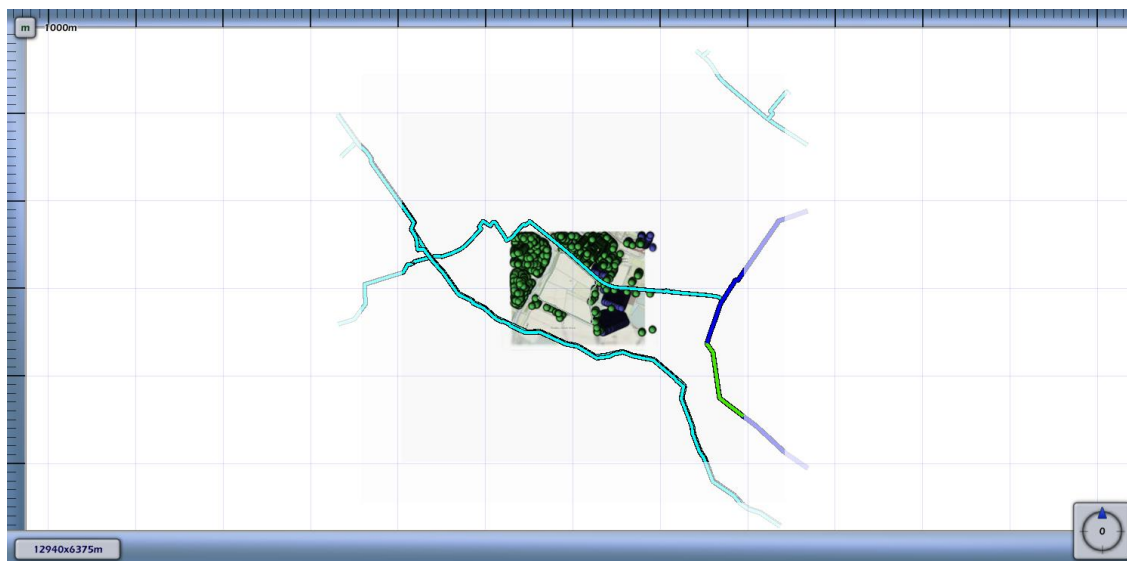
i. Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-538-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



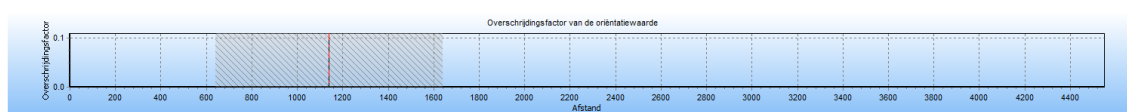
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 950.00 en stationing 1950.00. 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 7623_leiding-W-538-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



j. **Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-538-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



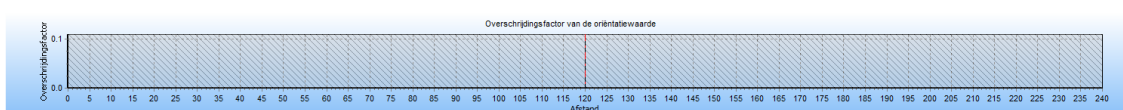
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 16 slachtoffers en een frequentie van $9.69E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.481E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1640.00. 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 7623_leiding-W-538-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



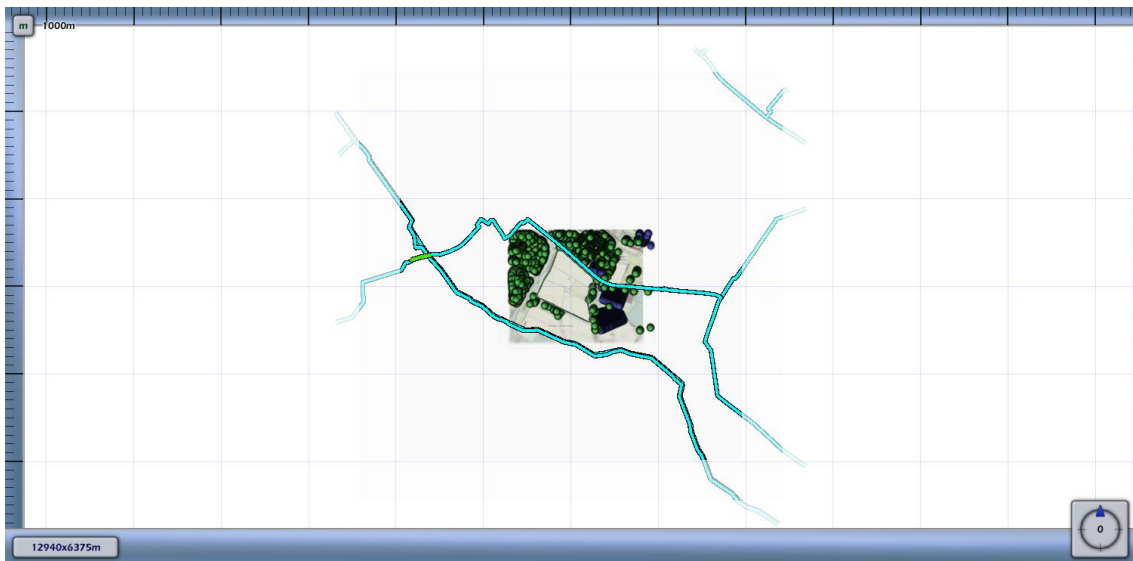
k. **Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-538-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



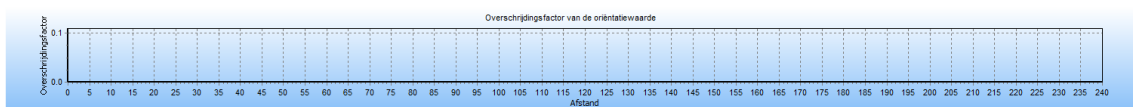
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 240.00. 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 7623_leiding-W-538-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



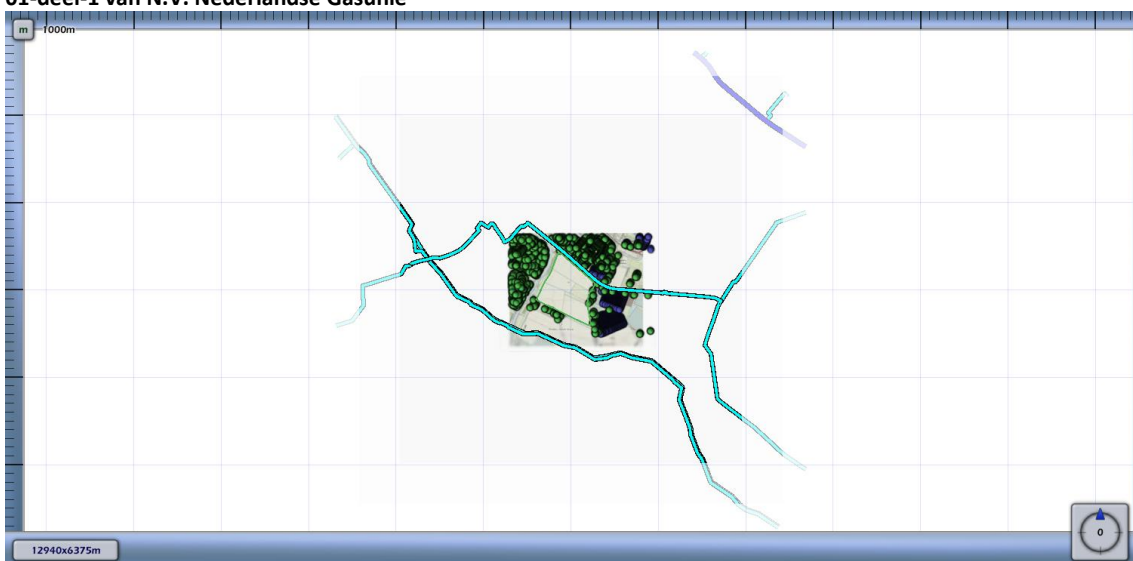
I. **Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 7623_leiding-W-544-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7623_leiding-W-544-01-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.

- a. **Figuur 5.1 FN curve voor 7623_leiding-A-536-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 210.00**



- b. **Figuur 5.2 FN curve voor 7623_leiding-A-536-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



- c. **Figuur 5.3 FN curve voor 7623_leiding-A-536-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1170.00 en stationing 2170.00**



- d. **Figuur 5.4 FN curve voor 7623_leiding-A-624-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



- e. **Figuur 5.5 FN curve voor 7623_leiding-A-624-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1280.00 en stationing 2280.00**



- f. **Figuur 5.6 FN curve voor 7623_leiding-W-537-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



- g. **Figuur 5.7 FN curve voor 7623_leiding-W-537-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



- h. **Figuur 5.8 FN curve voor 7623_leiding-W-537-19-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



- i. **Figuur 5.9 FN curve voor 7623_leiding-W-538-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00**



- j. **Figuur 5.10 FN curve voor 7623_leiding-W-538-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00**



- k. **Figuur 5.11 FN curve voor 7623_leiding-W-538-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 240.00**



- l. **Figuur 5.12 FN curve voor 7623_leiding-W-544-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6. Conclusies

De CAROLA-berekening ten behoeve woningbouwontwikkeling in Brielle toont aan dat het Groepsrisico kleiner is dan 0.1 van de oriëntatiewaarde. ($GR < 0.1$) Met andere woorden: de uitvoering van het project is op basis het CAROLA-onderzoek in het kader van het groepsrisico aanvaardbaar.

Geconcludeerd wordt dat met betrekking tot het aspect 'externe veiligheid' ten aanzien van buisleidingen, het project past binnen een 'goede ruimtelijke ordening'.

7. Referenties

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