

Externe veiligheid buisleidingen

Wisselveld Grave



Rapportnummer: 20190620-POU010-RAP-EXT-CAR 1.0



20190620-POU010-RAP-EXT-CAR 1.0 / 20 juni 2019

Opdrachtgever: Pouderoyen
Contactpersoon: Mevr. E. Hendriksen

Onderzoek: Externe veiligheid buisleidingen
Wisselveld Grave

Rapportnummer: 20190620-POU010-RAP-EXT-CAR 1.0

Datum: 20 juni 2019

Uitgevoerd door: WINDMILL
Milieu | Management | Advies
Postbus 5
6267 ZG Cadier en Keer

Contactpersoon: ir. R.G.P. van Hooy

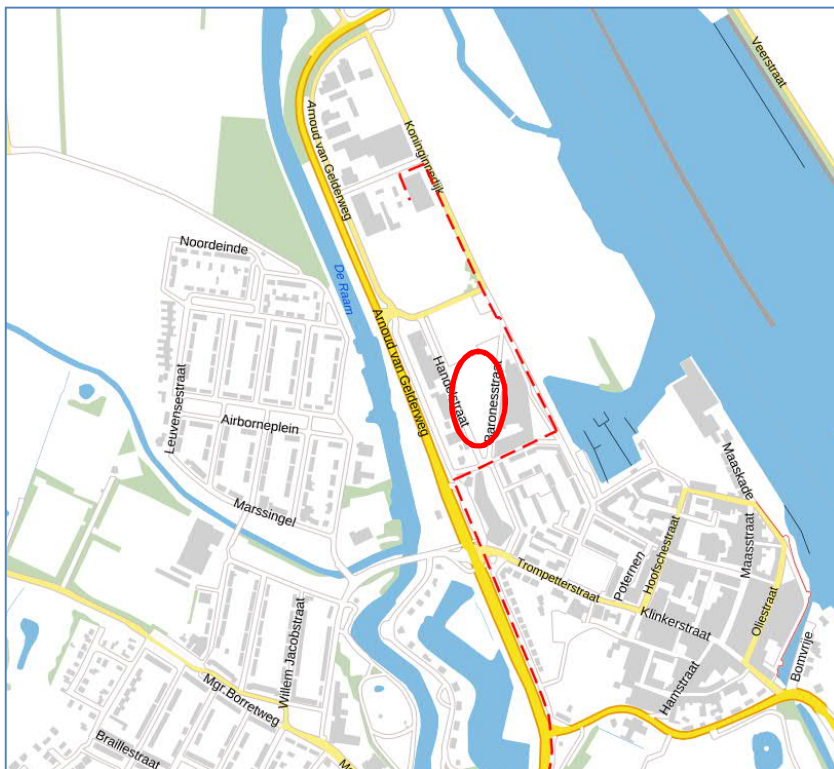
Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten.....	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Wettelijk kader.....	6
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen	7
2.4	Plaatsgebonden risico	7
2.5	Belemmeringsstrook.....	8
3	Berekening hoogte groepsrisico.....	9
3.1	Invoer rekenmodel.....	9
3.2	Groepsrisico.....	9
4	Samenvatting en conclusie	12

1 Inleiding

In opdracht van Pouderoyen door Windmill Milieu en Management een inventarisatie uitgevoerd van de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van het plangebied "Wisselveld" te Grave.

Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgedebied van een hogedruk aardgasleiding. Onderzocht is of deze buisleiding een belemmering vormt voor het plangebied. 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 is de globale ligging van het plangebied en de buisleiding (Z-542-01) weergegeven.



Figuur 1: globale ligging plangebied (rood omcirkeld) en buisleiding

De ontwikkeling voorziet in de realisatie van 51 woningen. Figuur 2 geeft de planindeling weer.



Figuur 2: overzicht plangebied met ligging buisleiding

Ter plaatse van het plangebied is momenteel sprake van braakliggend terrein en verhardingen (al dan niet parkeerplaatsen).

2 Uitgangspunten

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.

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.

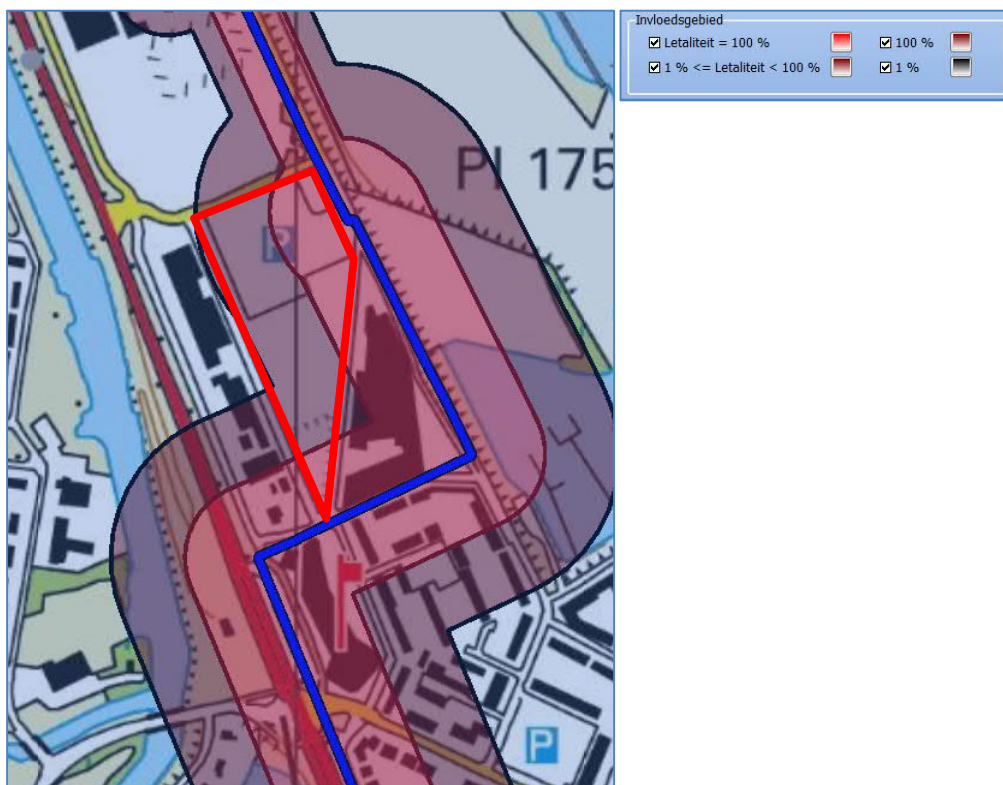
Voor hogedruk aardgasleidingen is sinds 1 mei 2010 het rekenpakket CAROLA beschikbaar voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. CAROLA staat voor: Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas. Het rekenpakket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

2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

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

De buisleiding (Z-542-01) heeft een diameter van 4,49 inch en een werkdruk van 40 bar.

In figuur 3 zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.

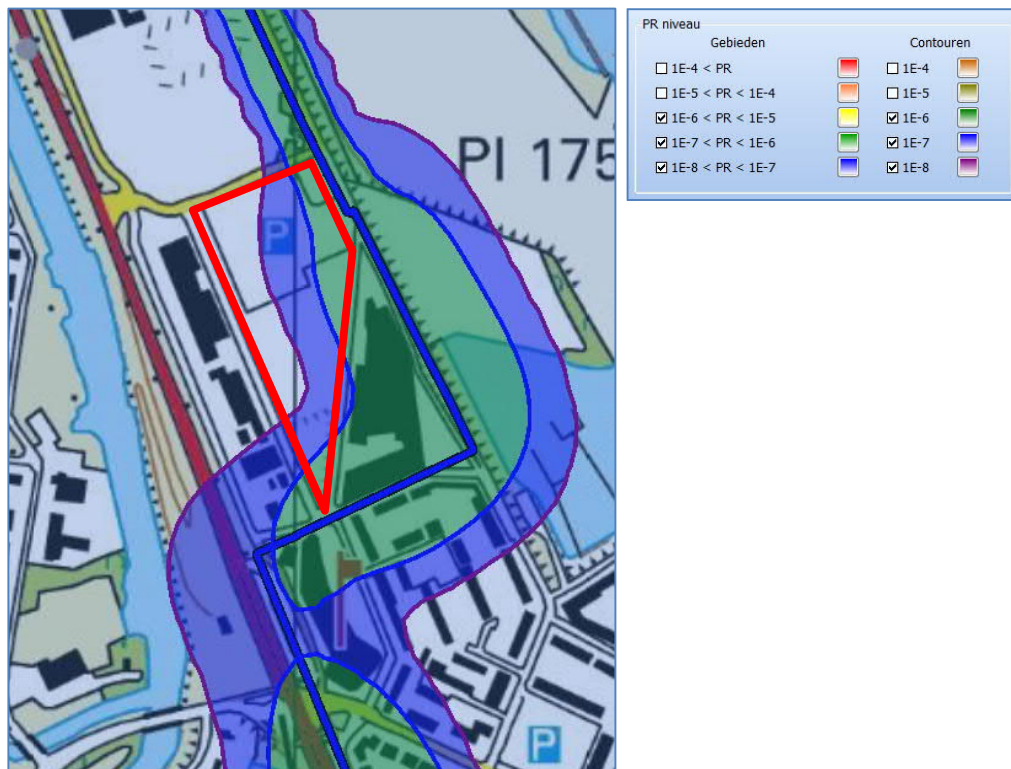


Figuur 3: uitsnede CAROLA invloedsgebieden buisleiding

Het plangebied is deels gelegen binnen de 100%-letaliteitsafstand en binnen de 1%-letaliteitsafstand van buisleiding Z-542-01. Op grond van de ligging van het plan ten opzichte van deze buisleiding is de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleiding bepaald.

2.4 Plaatsgebonden risico

De berekende PR-contouren zijn in figuur 4 weergegeven. Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor genoemde buisleiding geen PR 10^{-6} -risicocontour ter hoogte van het plangebied wordt berekend.



Figuur 4: PR-contouren buisleiding

2.5 Belemmeringsstrook

Voor de buisleiding Z-542-01 geldt een belemmeringsstrook van 5 meter aan weerszijden van de buisleiding (leidingdruk bedraagt 4.000 kPa of meer¹). Binnen deze strook is het niet toegestaan bouwwerken op te richten die niet ter dienste staan van de bestemming gasleiding. Gelet op de ligging van de buisleiding reikt deze belemmeringsstrook niet tot aan de plangrens.

¹ Artikel 14 lid 1 Besluit externe veiligheid buisleidingen en artikel 5 lid b Regeling externe veiligheid buisleidingen

3 Berekening hoogte groepsrisico

3.1 Invoer rekenmodel

Omdat het plangebied is gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van de genoemde buisleiding, is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn voor zowel de huidige situatie als voor de beoogde situatie gemaakt.

Voor de bevolkingsinventarisatie is gebruik gemaakt van de populatieservice. De populatieservice levert populatiebestanden voor groepsrisicoberekeningen met onder meer 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.

Huidige situatie

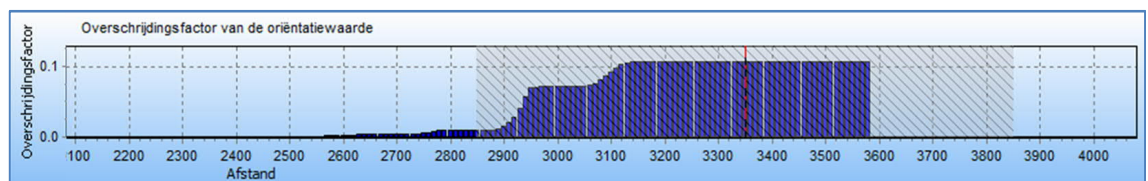
Ter plaatse van het plangebied is momenteel braakliggend terrein en een parkeerplaats aanwezig. Dit betekent dat binnen het plangebied momenteel geen sprake is van een relevante populatie. In de berekeningen is derhalve geen rekening gehouden met aanwezigheid van personen in de dag- en nachtperiode binnen het plangebied.

Beoogde situatie

Het plan voorziet in de realisatie van 51 woningen. Voor elke woning wordt uitgegaan van 2,4 personen met ook hier een aanwezigheidspercentage van 50% in de dag- en 100% in de nachtperiode. Dit betekent dat de populatie binnen het plangebied toeneemt met 61,2 personen in de dagperiode en 122,4 in de nachtperiode.

3.2 Groepsrisico

In figuur 5 is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-542-01 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding vóór planrealisatie is gelijk aan 0,107. Deze kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 6.



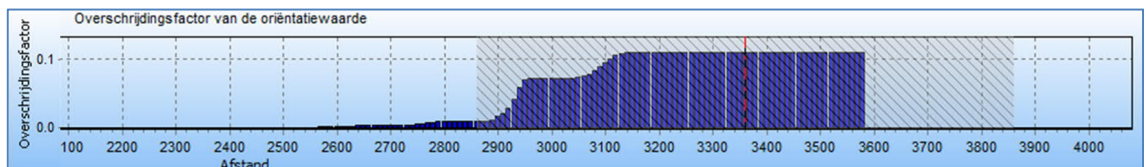
Figuur 5: groepsrisico screening Z-5432-01 vóór planrealisatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van $1,76 \cdot 10^{-7}$.



Figuur 6: kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

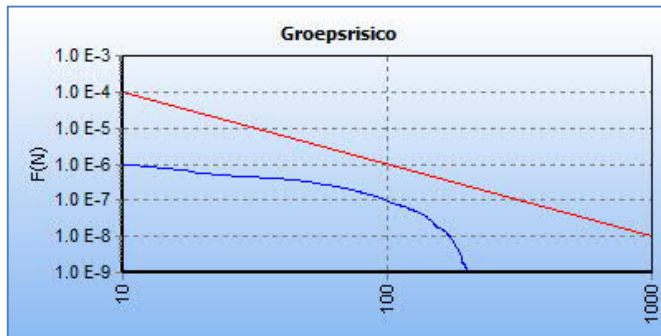
In figuur 7 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding Z-542-01 opgenomen na planrealisatie, ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé na planrealisatie bedraagt 0,110. Deze kilometer leiding is gelijk aan de leiding die gevisualiseerd is in figuur 6.



Figuur 7: groepsrisico screening Z-542-01 beoogde situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt eveneens gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van $1,80 \cdot 10^{-7}$.

In de figuren 8 en 9 zijn de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-542-01 vóór en ná realisatie van het plan ter plaatse van de kilometer ter hoogte van het plangebied opgenomen.



Figuur 8: fN-curve buisleiding Z-542-01, ter hoogte van het plangebied – huidige situatie



Figuur 9: fN-curve buisleiding Z-542-01, ter hoogte van het plangebied – beoogde situatie

Uit het voorgaande volgt dat het groepsrisico slechts zeer marginaal toeneemt en de oriëntatiewaarde niet overschrijdt.

De volledige CAROLA rapportages ten aanzien van de berekeningen zonder en met planrealisatie zijn opgenomen in bijlage B1 en B2.

4 Samenvatting en conclusie

In opdracht van Pouderoyen is door Windmill Milieu en Management een inventarisatie uitgevoerd van de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van het plan "Wisselveld" te Grave. De voorgenomen ontwikkeling betreft de realisatie van 51 woningen.

De berekening heeft overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

Zowel de huidige als de toekomstige situatie is berekend. Uit de berekening volgt dat ter plaatse van het plangebied geen plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour van de buisleiding Z-542-01 wordt berekend. Het plangebied ligt deels binnen de 100% letaliteitsafstand en binnen de 1%-letaliteitsafstand voor externe veiligheid van deze buisleiding, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleiding is bepaald.

Uit de berekening van de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als na planrealisatie blijkt dat de hoogte van het groepsrisico van genoemde buisleiding slechts zeer marginaal toeneemt en de oriëntatiewaarde niet overschrijdt.

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vormt derhalve geen belemmering voor de planrealisatie.

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 verantwoorden van het groepsrisico. In onderhavige situatie is sprake van een beperkte verantwoordingsplicht. Voor een verantwoording van het groepsrisico moet door het bevoegd gezag advies worden gevraagd bij de regionale brandweer/Veiligheidsregio.

WINDMILL

MILIEU | MANAGEMENT | ADVIES

ir. R.G.P. van Hooy

Bijlage 1

rapportage CAROLA – huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Wisselveld Grave - huidige situatie

Door:
Robert van Hooy

Samenvatting

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.....	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4 Groepsrisico screening	16
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	21
5 FN curves.....	22
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1040.00 en stationing 1350.00.....	22

5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 1340.00.....	22
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1020.00 en stationing 1350.00.....	23
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 1340.00.....	23
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 920.00 en stationing 1920.00	23
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2650.00 en stationing 3650.00	24
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1880.00 en stationing 2880.00	24
6	Conclusies.....	25
7	Referenties.....	26

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, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 19-06-2019.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\POU\010\UitwOpdr\1_Werk\Onderzoeken\EV\Carola\Wisselveld Grave huidig.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-06-2019.

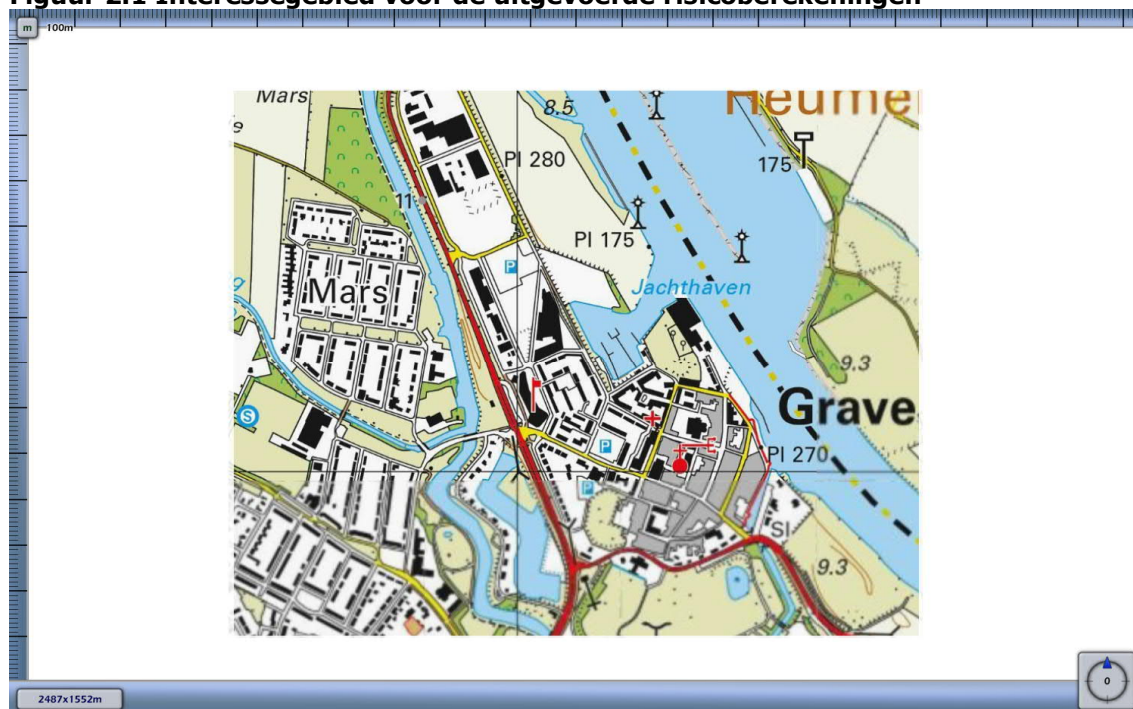
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

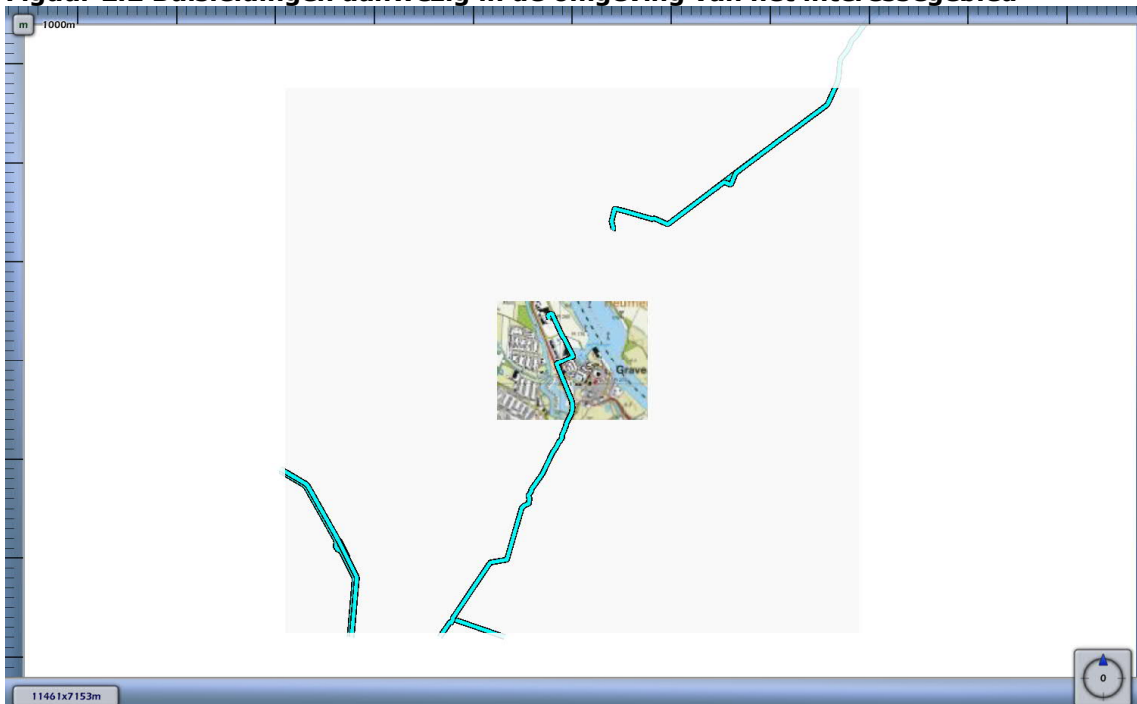
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-A-520-deel-1	610.00	66.20	17-06-2019
N.V.	5962_leiding-	1066.80	66.20	17-06-2019



Nederlandse Gasunie	A-578-deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-A-587-deel-1	1067.00	66.20	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-A-665-deel-1	1219.00	79.90	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl	267.00	40.00	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-Z-542-01-deel-1	264.00	40.00	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-Z-542-17-deel-1	219.10	40.00	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl	267.00	40.00	17-06-2019

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



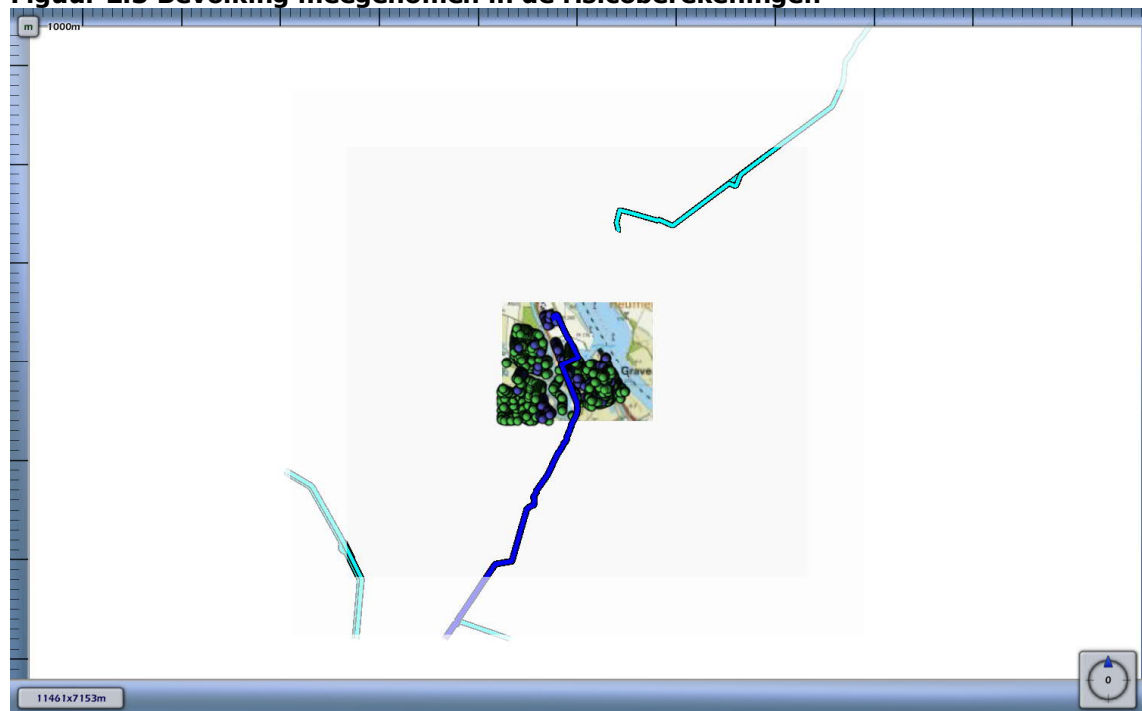
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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

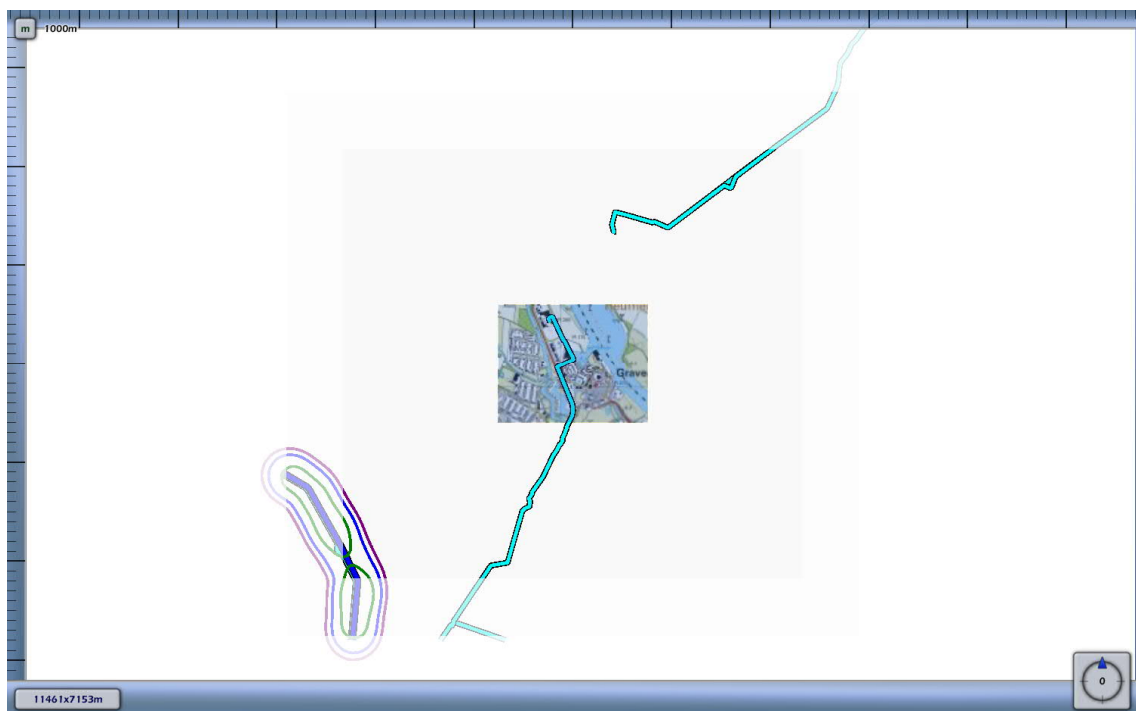
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	1178	
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	52	
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1596	
populatie\wijzigingen.txt	Werken	0	
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3482	

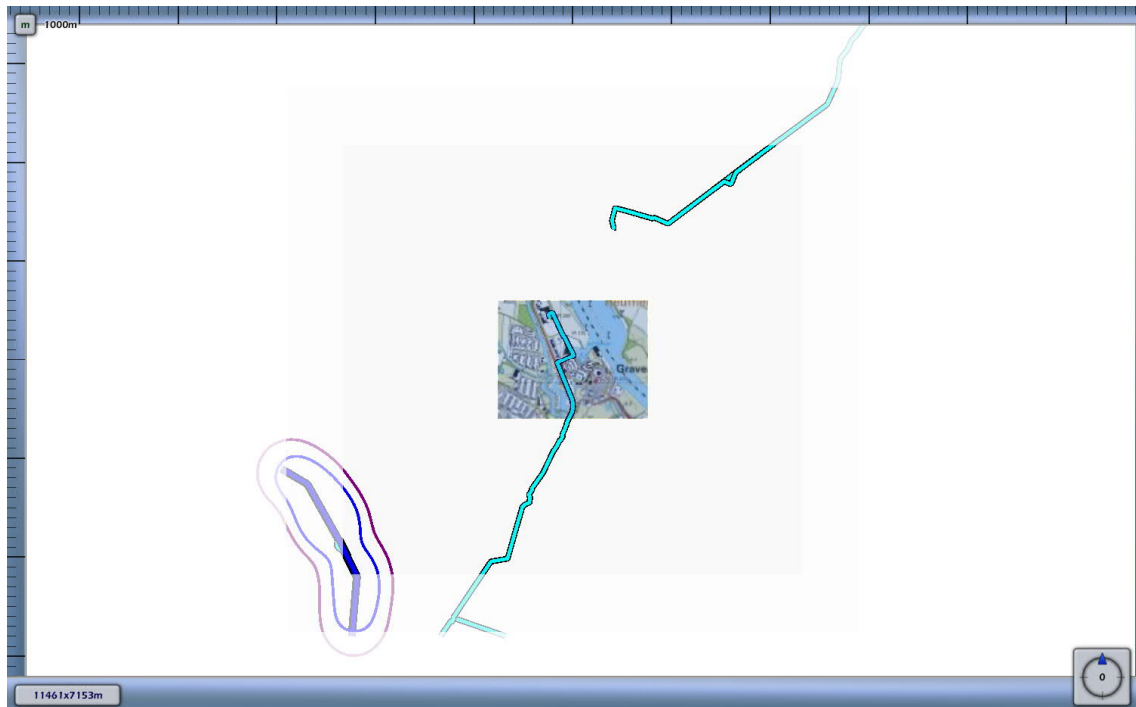
3 Plaatsgebonden risico

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.

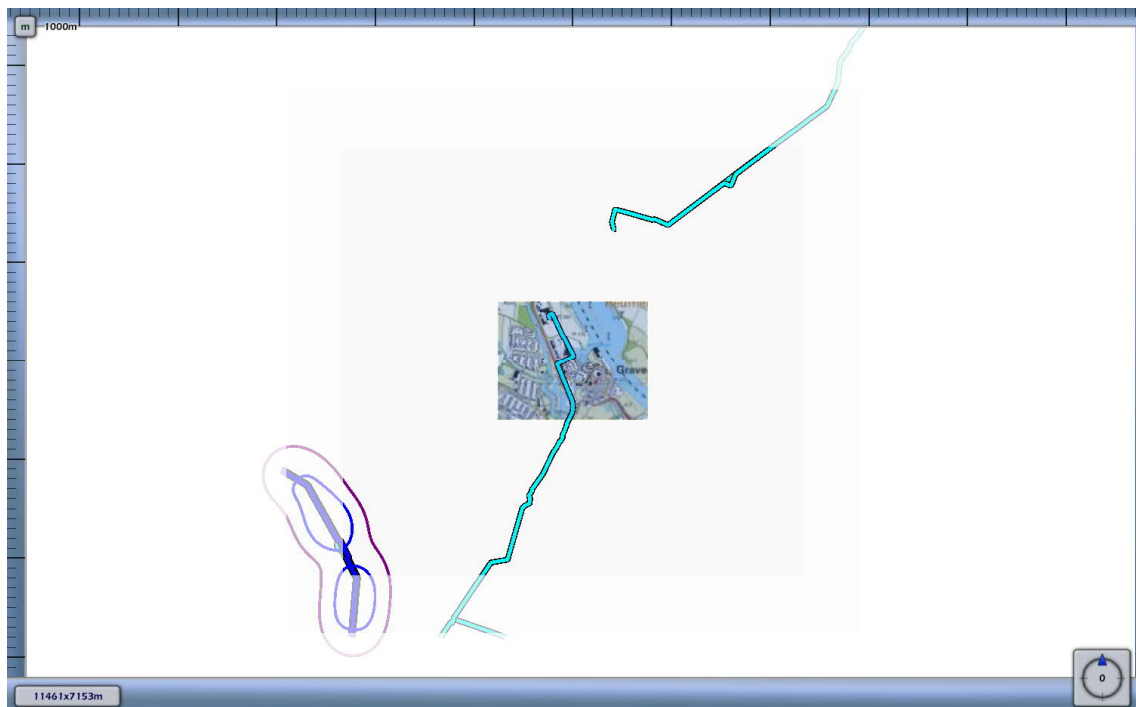
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



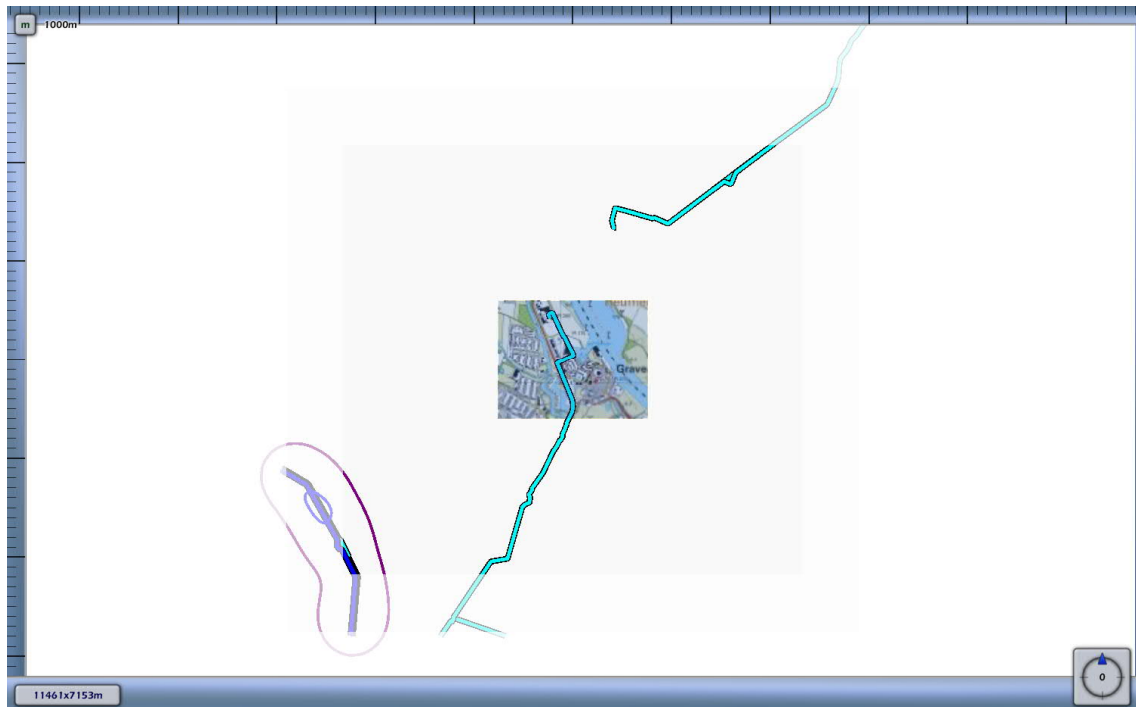
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



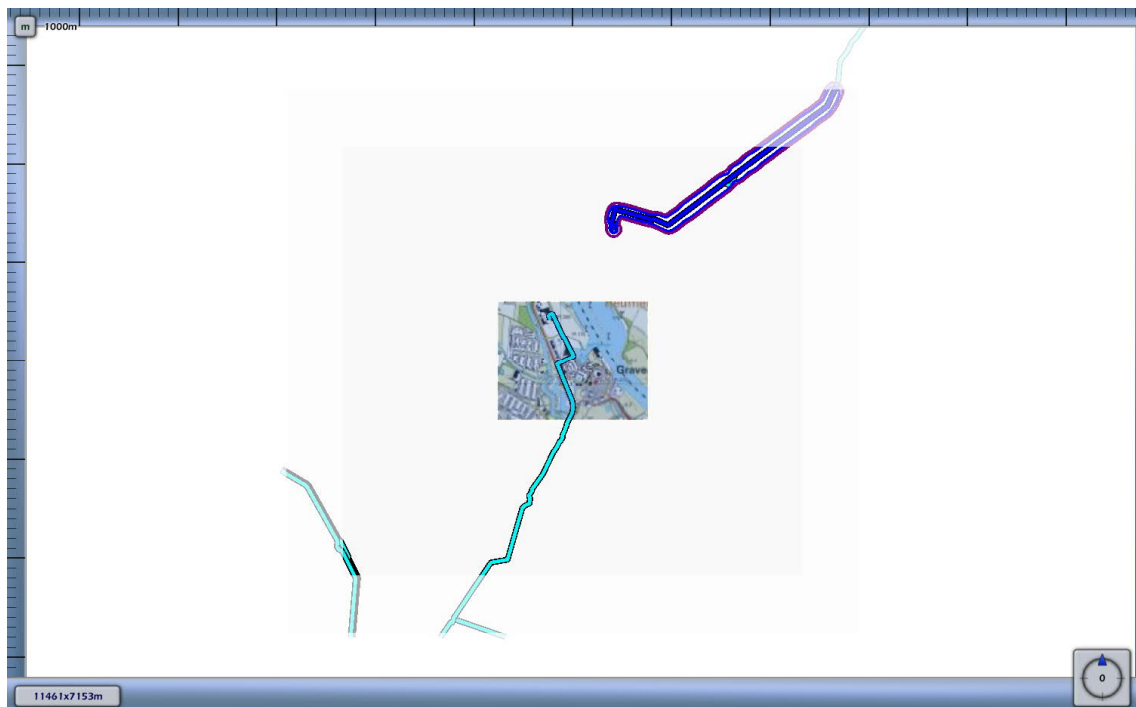
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



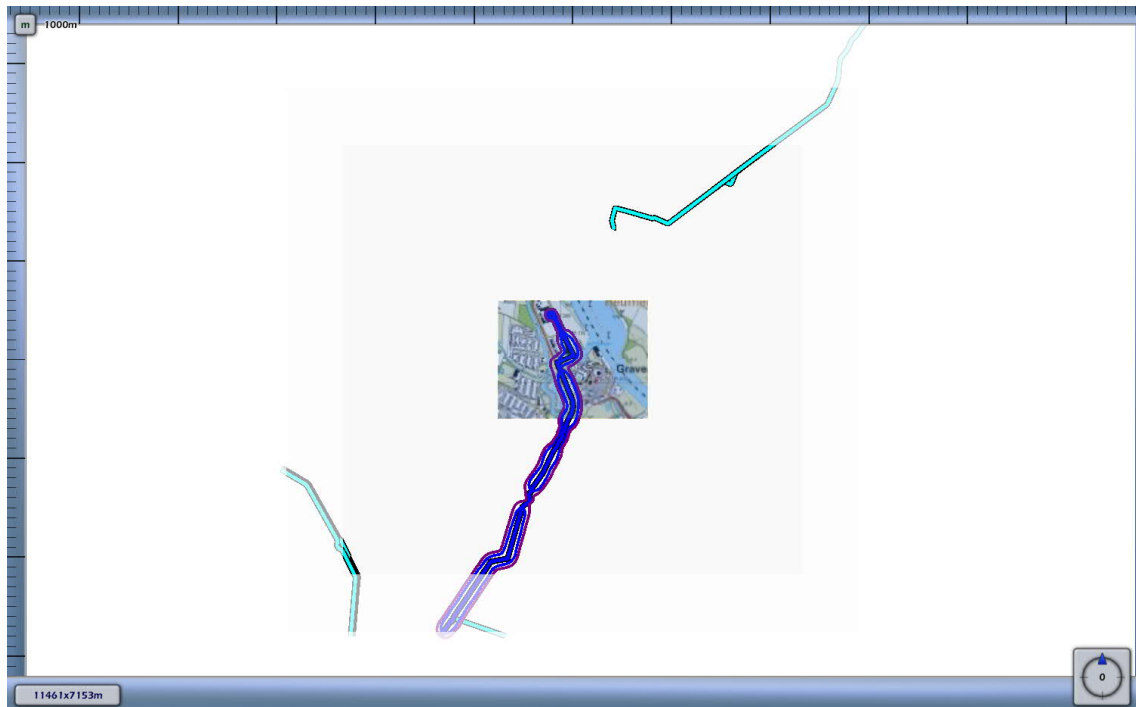
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



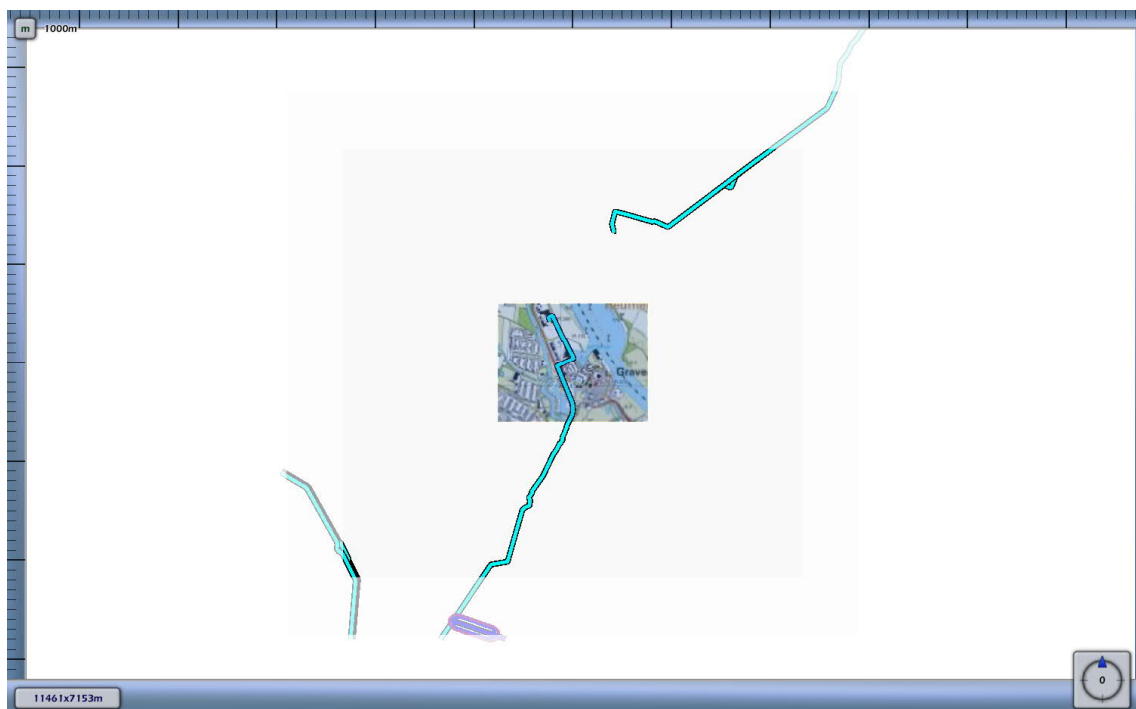
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



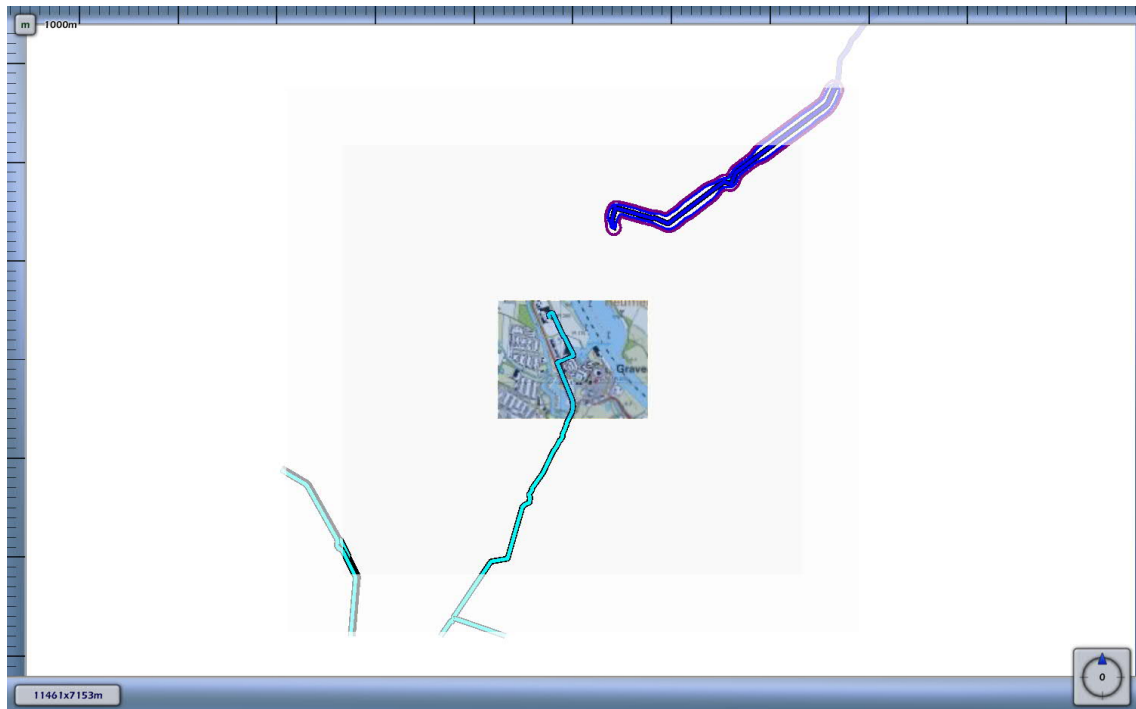
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



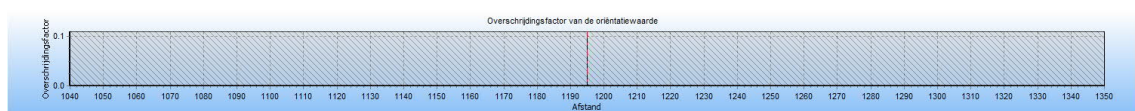
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



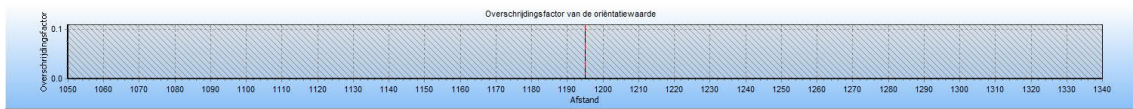
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1040.00 en stationing 1350.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



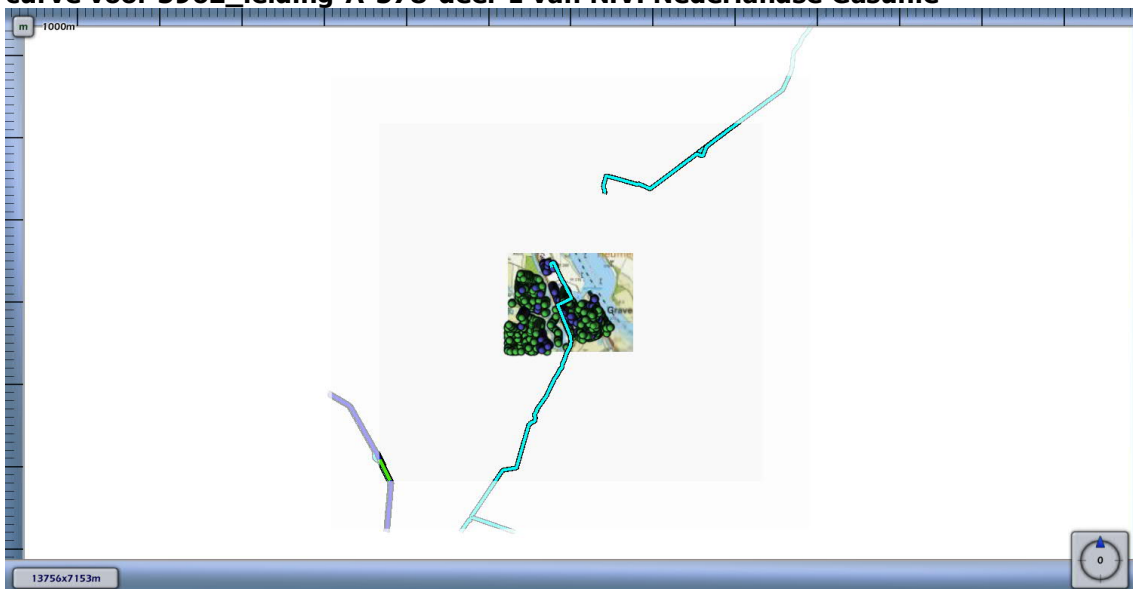
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



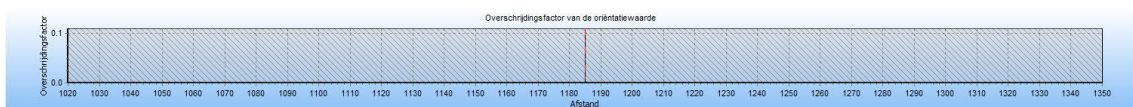
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1050.00 en stationing 1340.00. 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 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



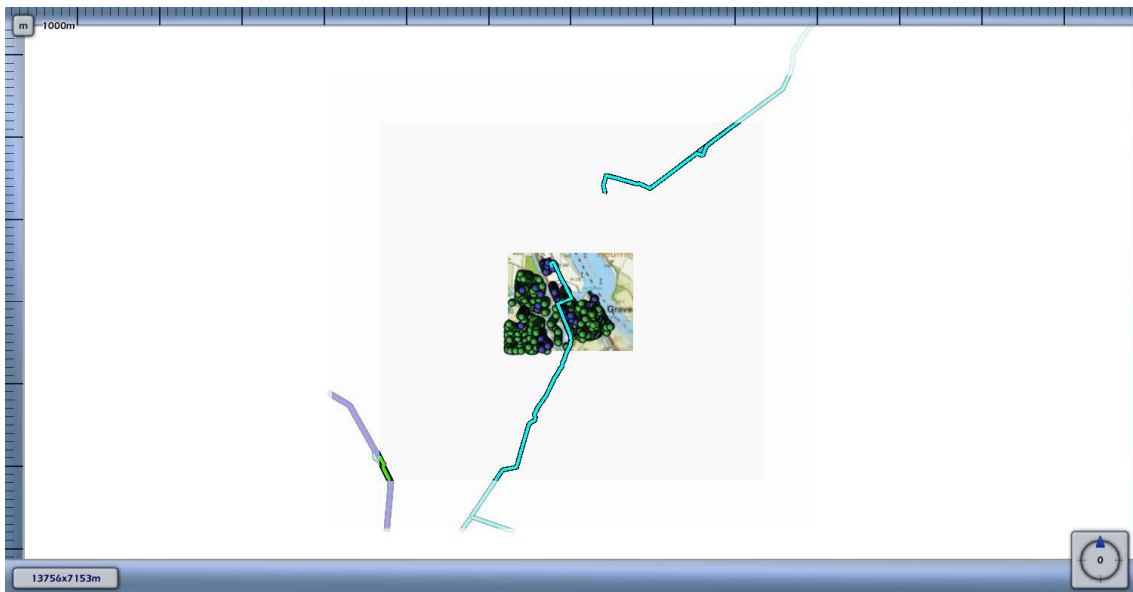
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



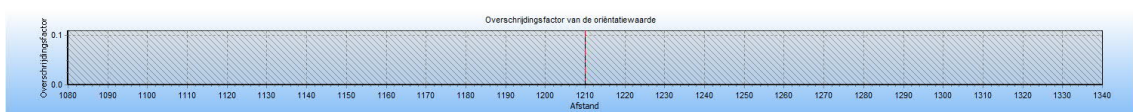
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1020.00 en stationing 1350.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



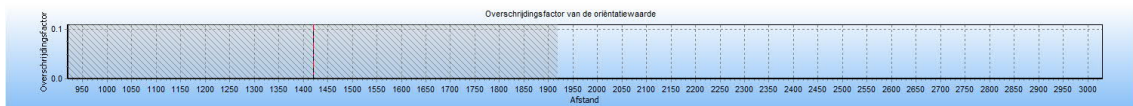
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1080.00 en stationing 1340.00. 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 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



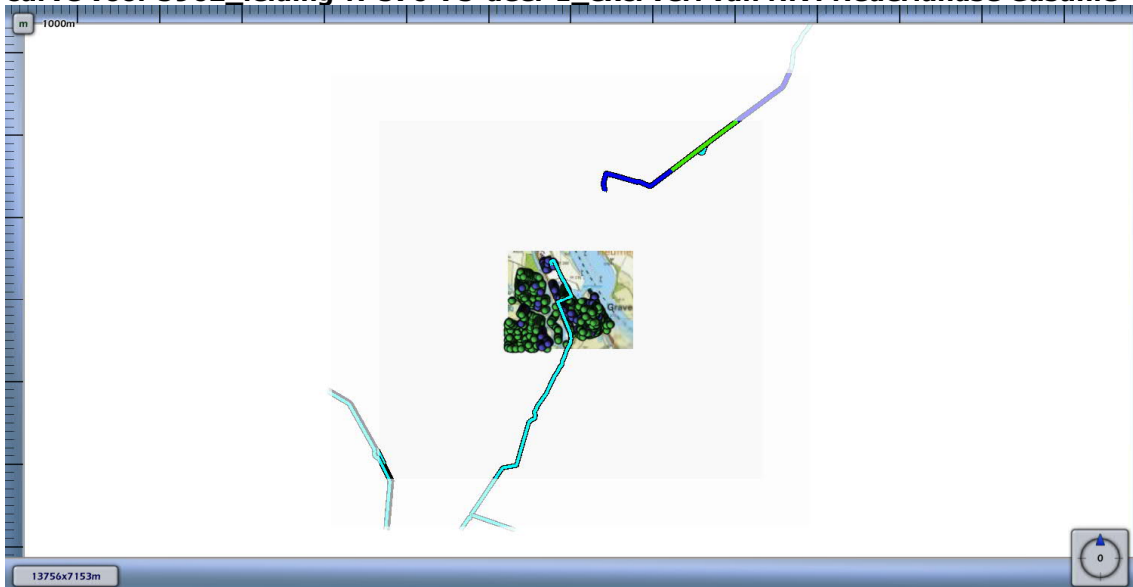
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



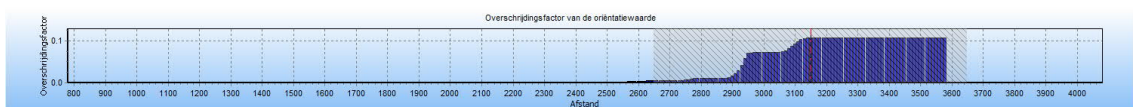
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 920.00 en stationing 1920.00. 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 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



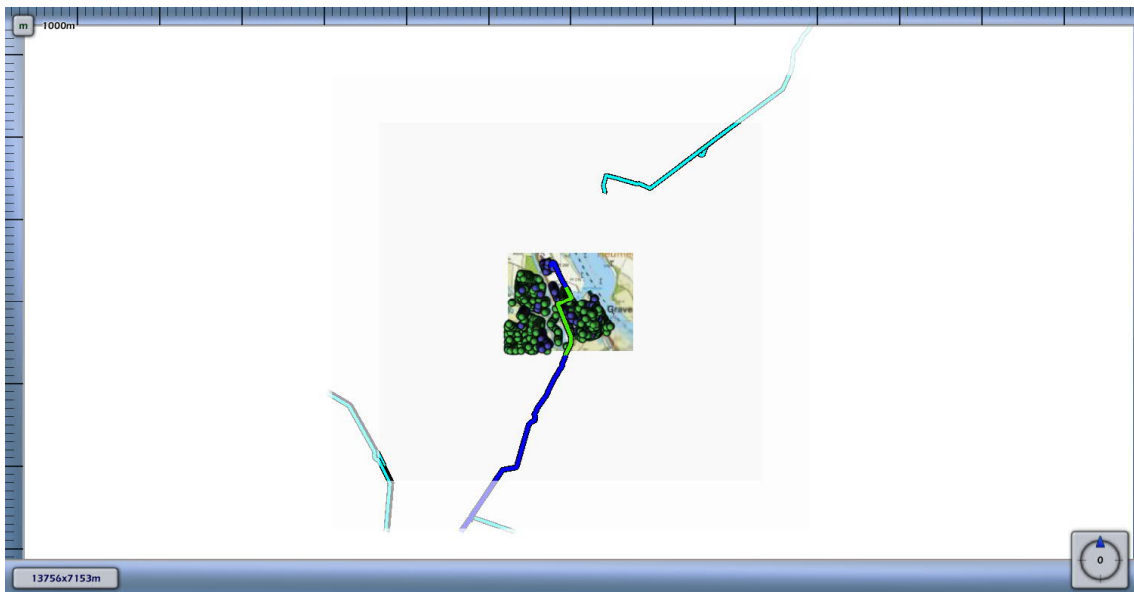
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



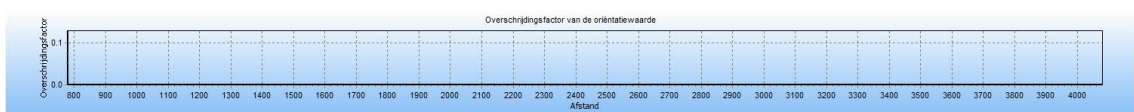
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van 1.76E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.107 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2650.00 en stationing 3650.00. 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 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



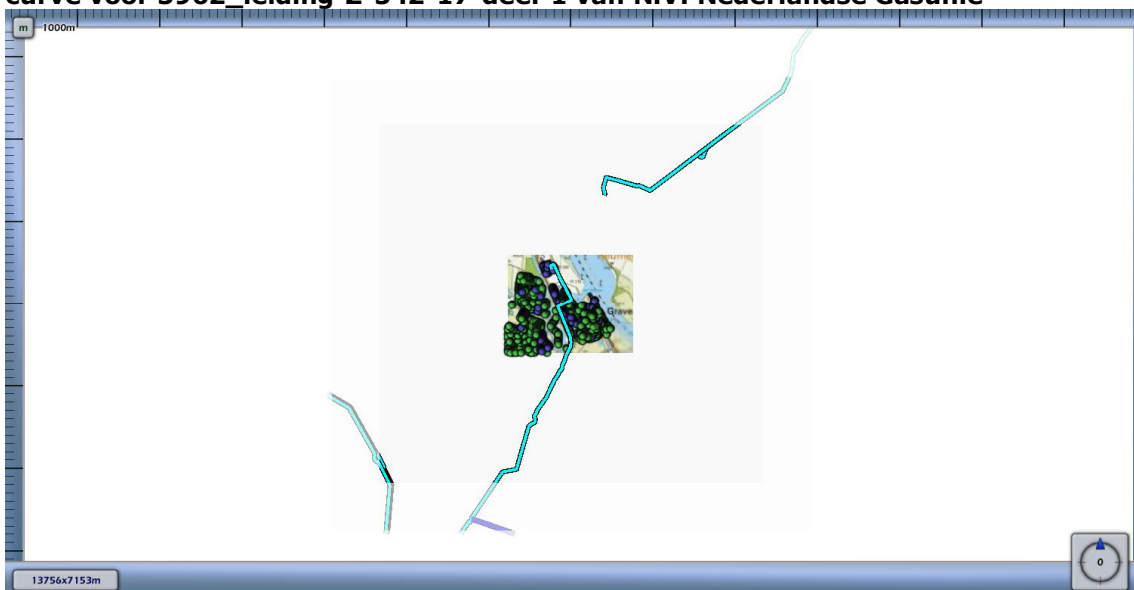
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



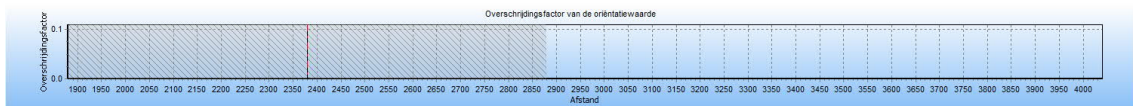
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



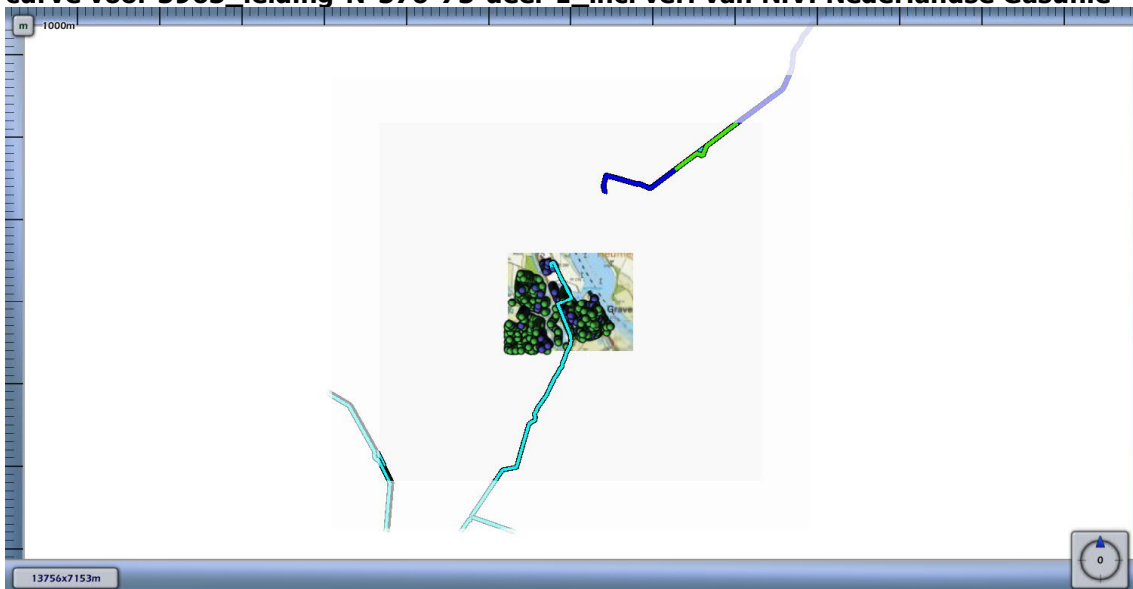
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1880.00 en stationing 2880.00. 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 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

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

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1040.00 en stationing 1350.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 1340.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1020.00 en stationing 1350.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 1340.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 920.00 en stationing 1920.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2650.00 en stationing 3650.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 5962_leiding-Z-542-17-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 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1880.00 en stationing 2880.00



6 Conclusies

7 Referenties

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

Bijlage 2

rapportage CAROLA – beoogde situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Wisselveld Grave - beoogde situatie

Door:
Robert van Hooy

Samenvatting

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.....	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4 Groepsrisico screening	16
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	21
5 FN curves.....	22
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1040.00 en stationing 1350.00.....	22

5.2	Figuur 5.2 FN curve voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 1340.00.....	22
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1020.00 en stationing 1350.00.....	23
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 1340.00.....	23
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 920.00 en stationing 1920.00	23
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2650.00 en stationing 3650.00	24
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1880.00 en stationing 2880.00	24
6	Conclusies.....	25
7	Referenties.....	26

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, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 19-06-2019.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\POU\010\UitwOpdr\1_Werk\Onderzoeken\EV\Carola\Wisselveld Grave beoogd.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-06-2019.

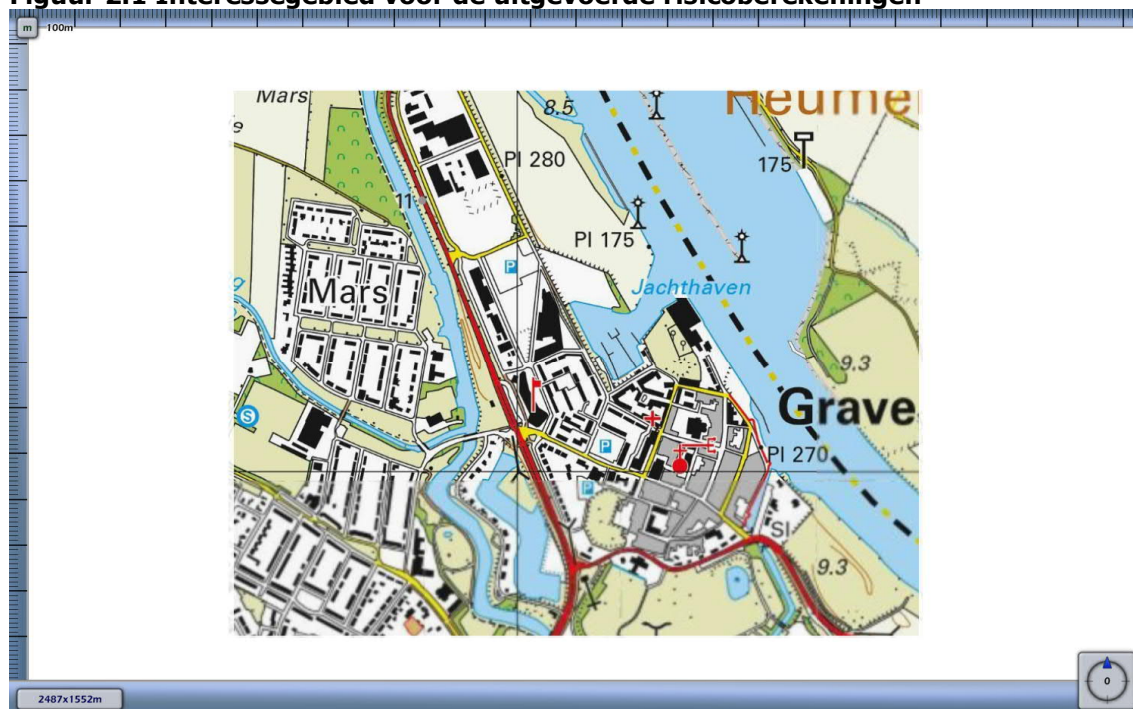
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

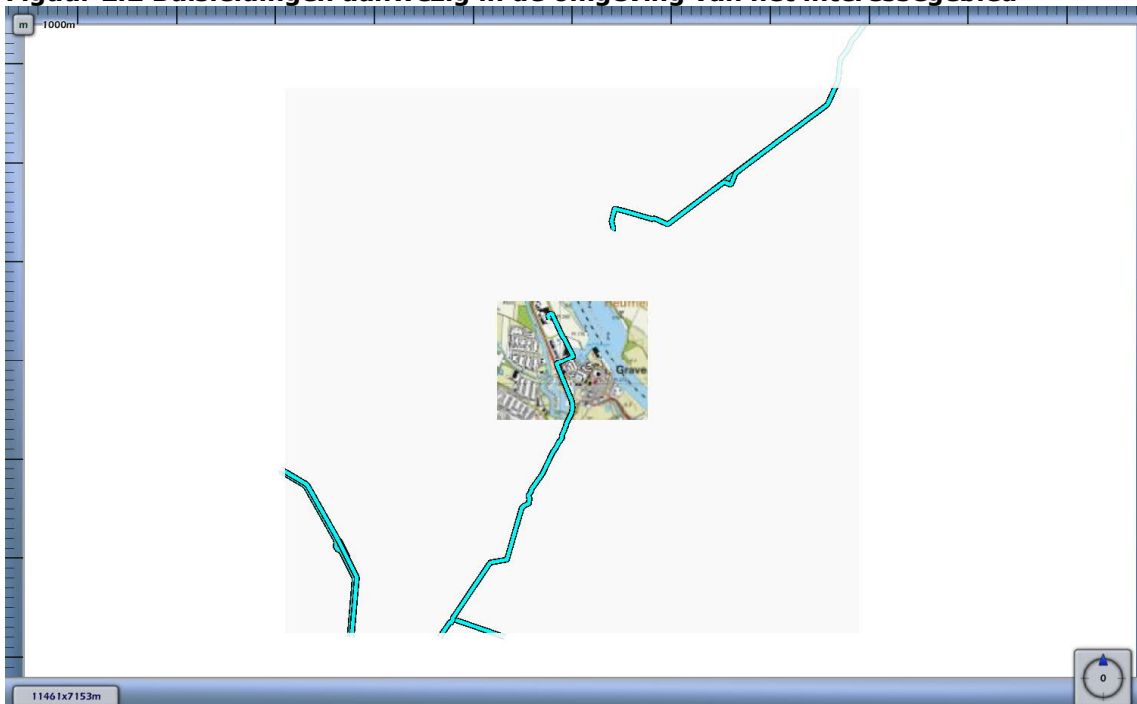
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-A-520-deel-1	610.00	66.20	17-06-2019
N.V.	5962_leiding-	1066.80	66.20	17-06-2019



Nederlandse Gasunie	A-578-deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-A-587-deel-1	1067.00	66.20	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-A-665-deel-1	1219.00	79.90	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl	267.00	40.00	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-Z-542-01-deel-1	264.00	40.00	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5962_leiding-Z-542-17-deel-1	219.10	40.00	17-06-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl	267.00	40.00	17-06-2019

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



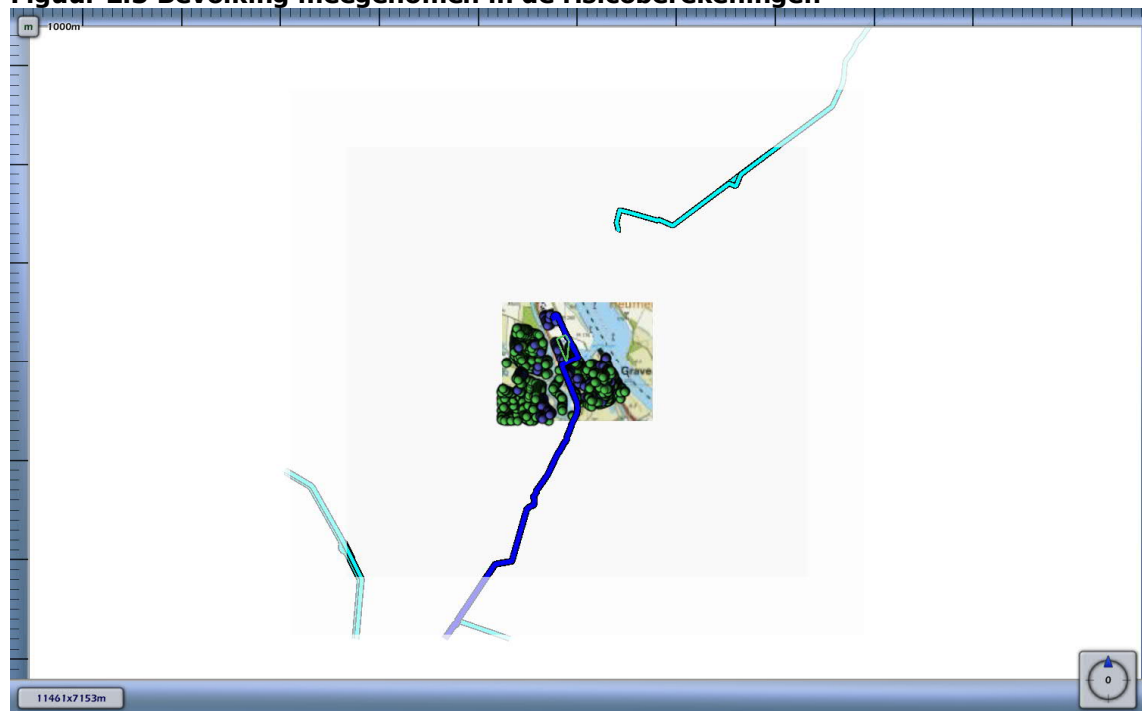
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
plangebied	Wonen	122.4		Toevoegen	

				Nieuwe Populatie	
--	--	--	--	---------------------	--

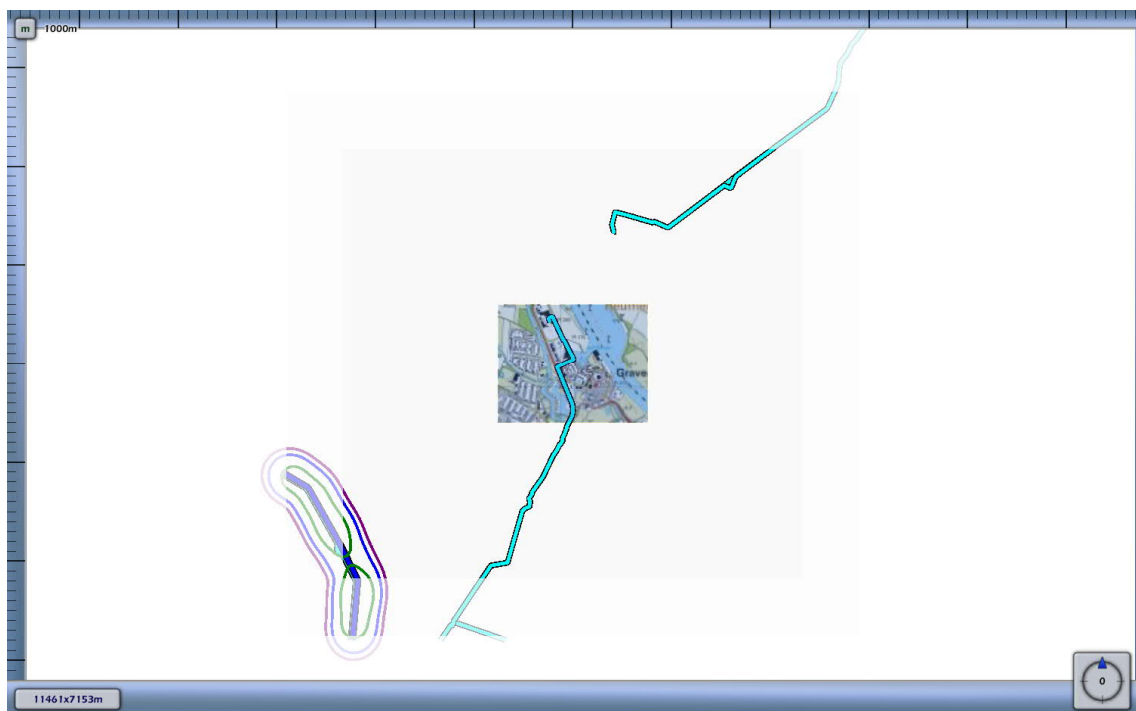
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	1178	
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	52	
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1596	
populatie\wijzigingen.txt	Werken	0	
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3482	

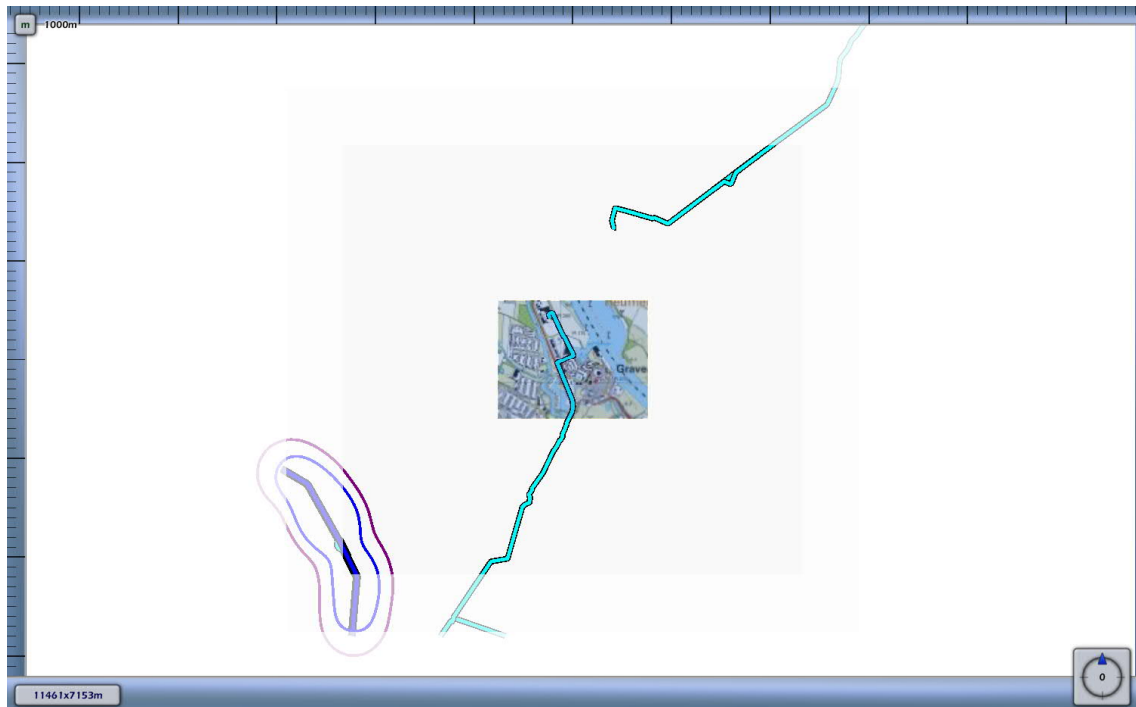
3 Plaatsgebonden risico

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.

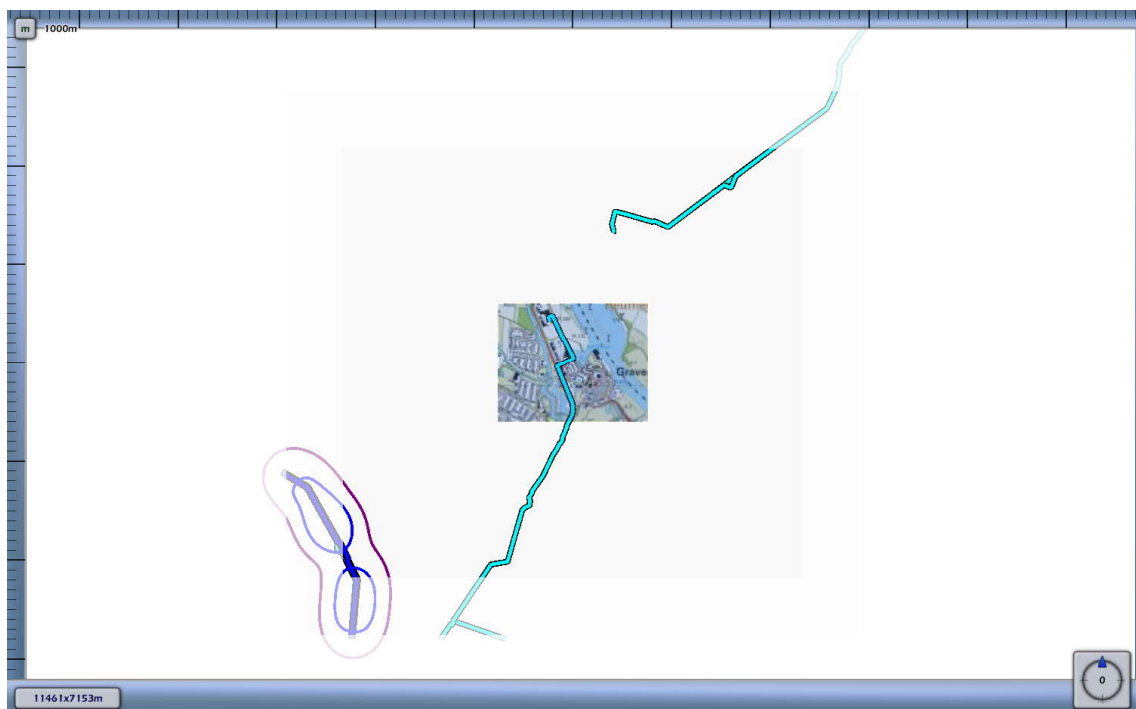
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



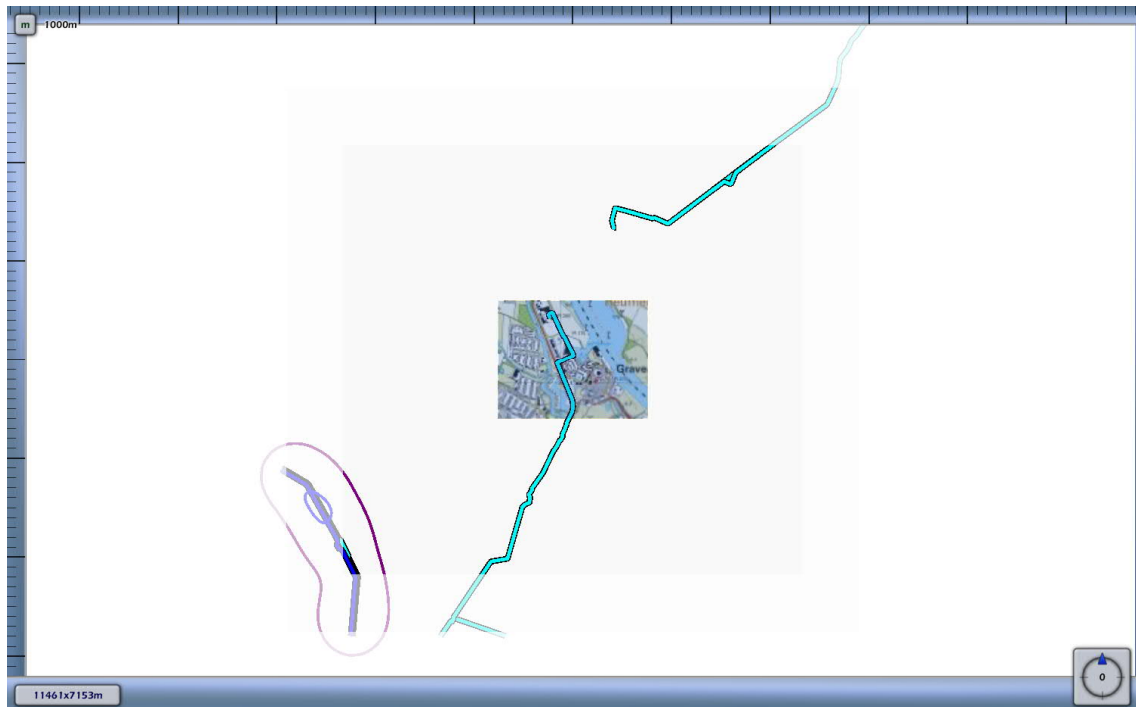
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



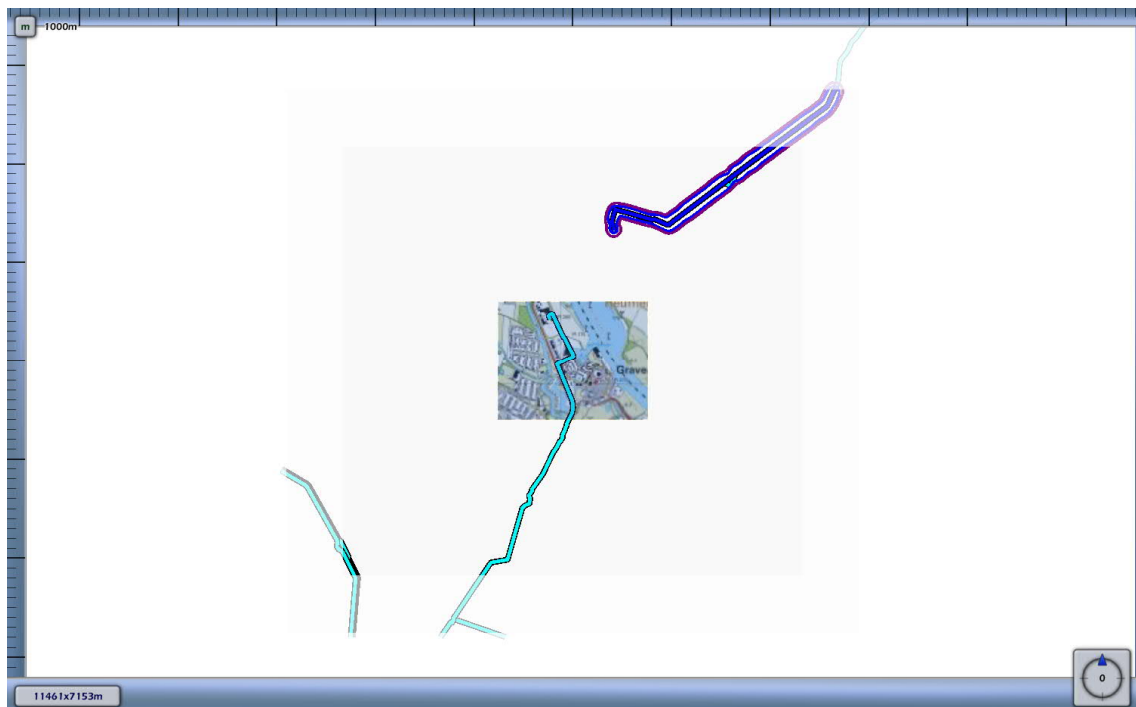
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



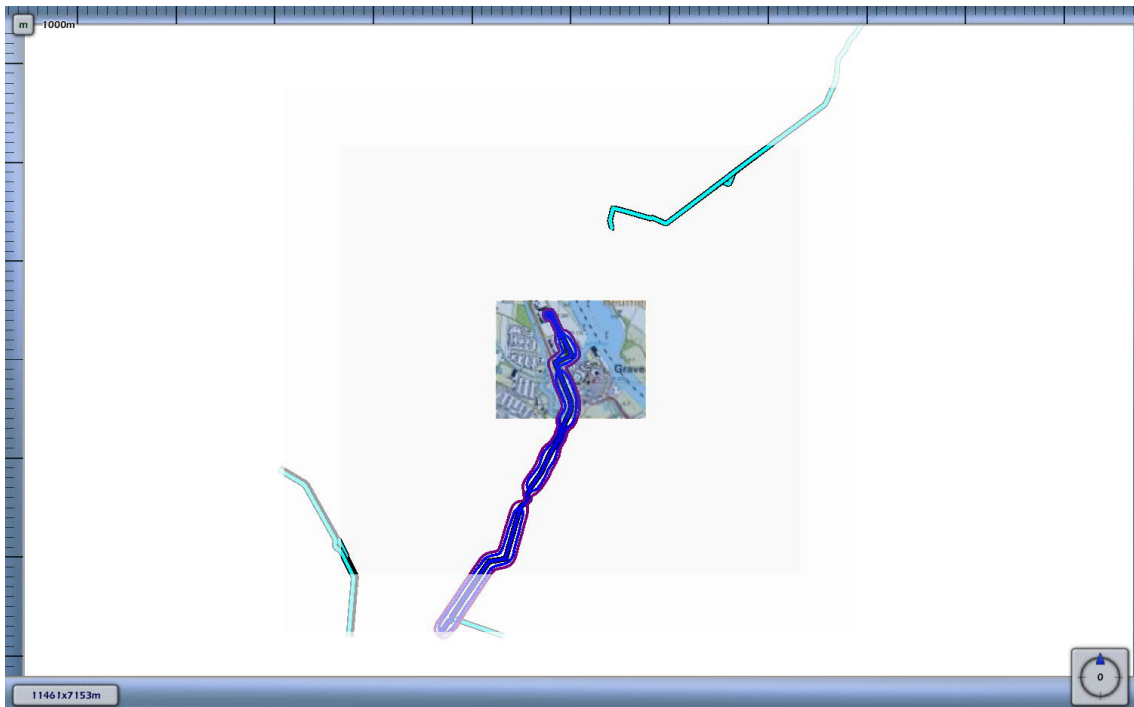
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



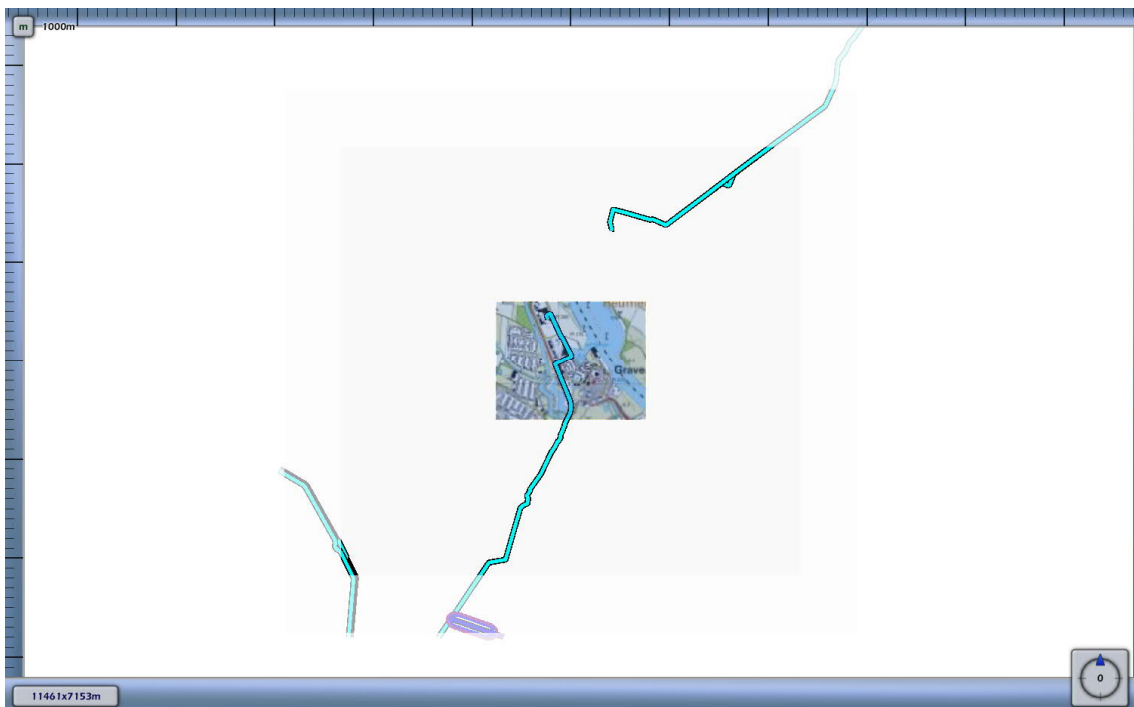
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



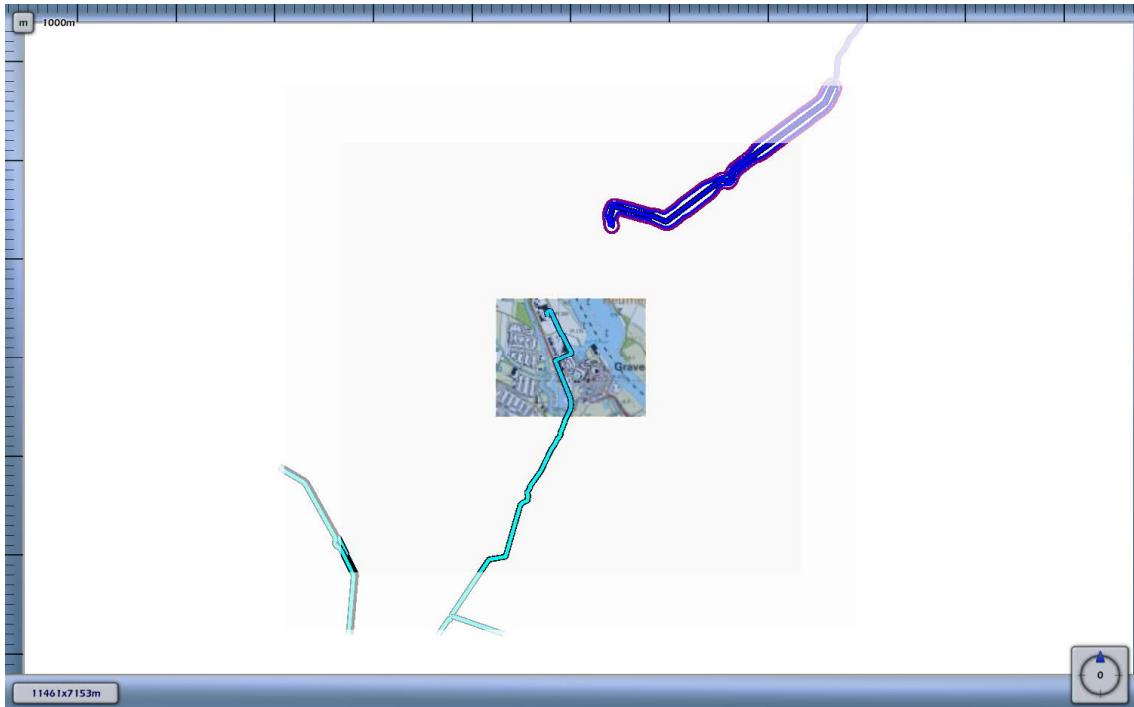
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



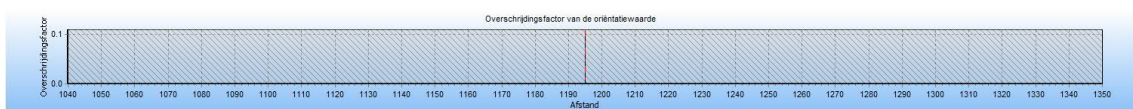
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

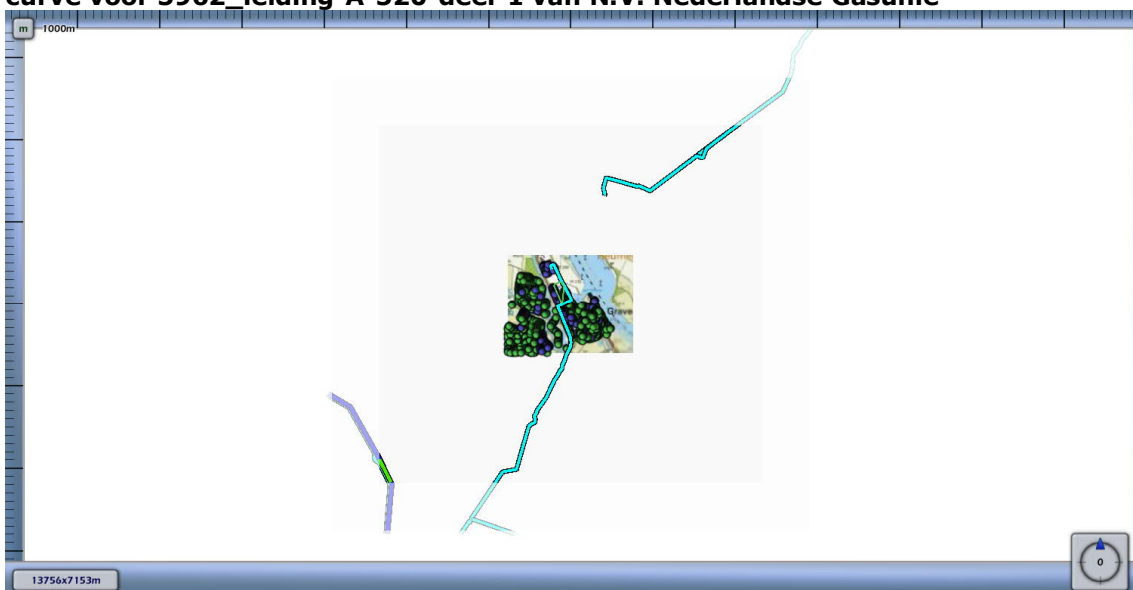
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



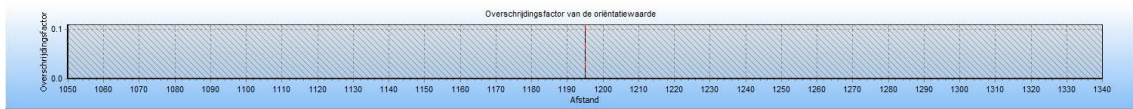
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1040.00 en stationing 1350.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



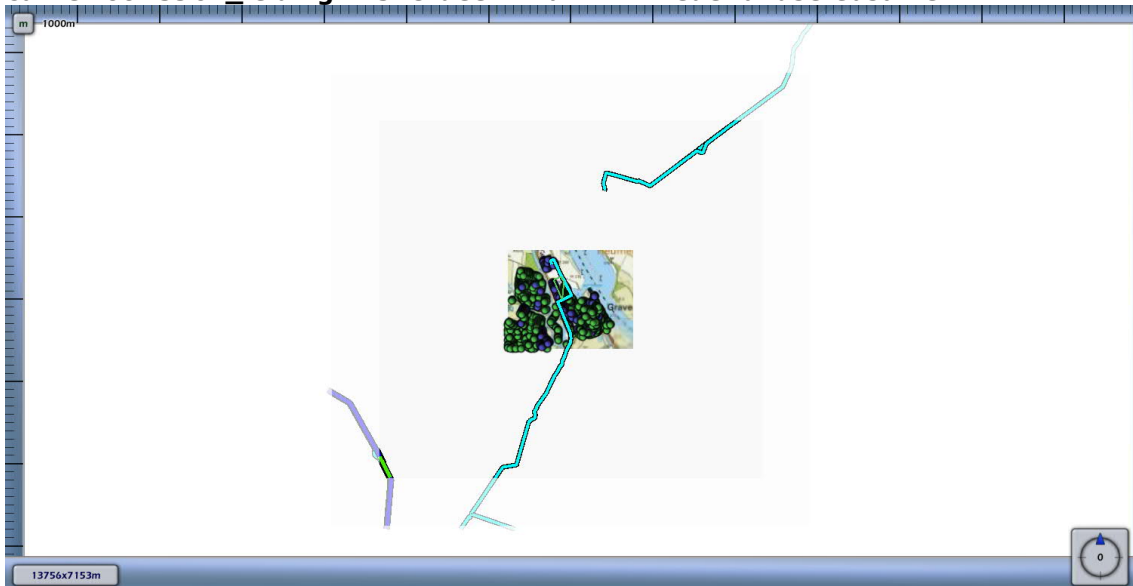
4.2 **Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



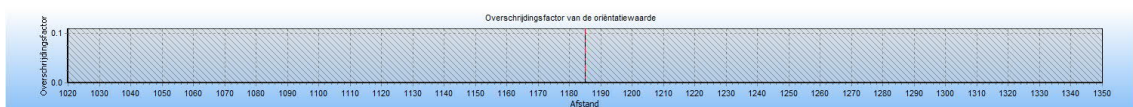
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1050.00 en stationing 1340.00. 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 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



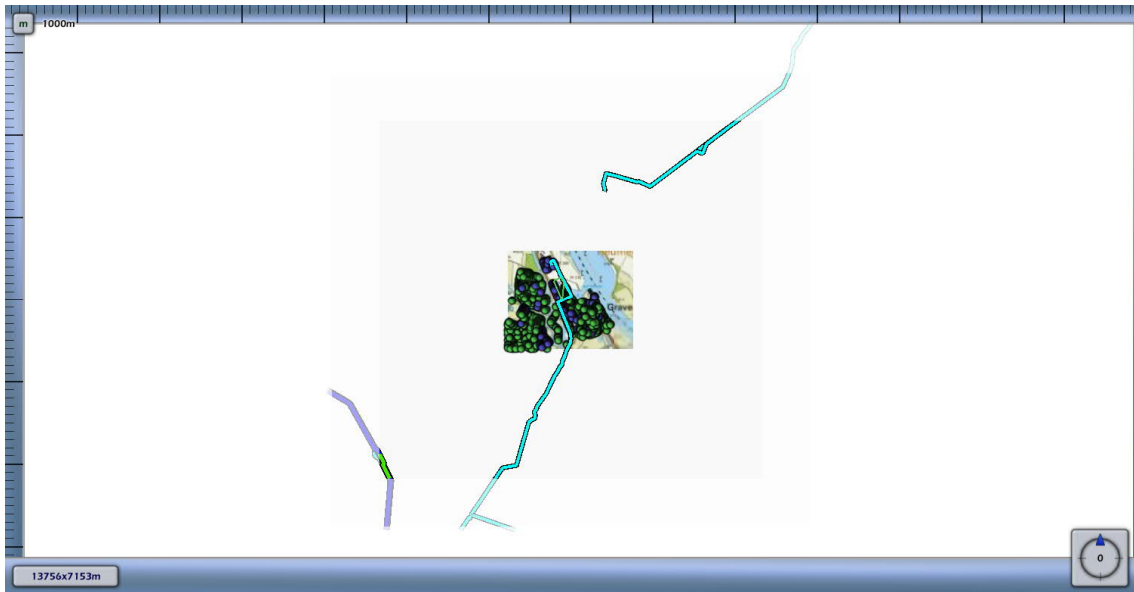
4.3 **Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



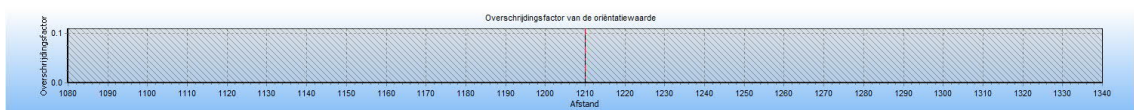
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1020.00 en stationing 1350.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



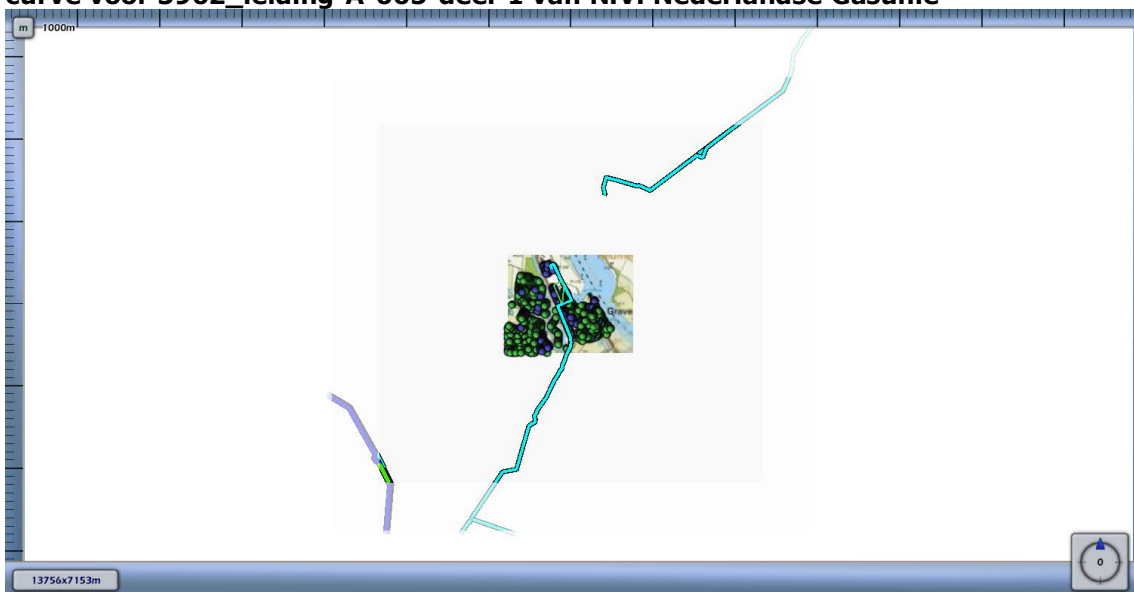
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



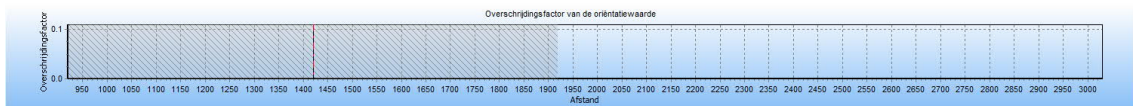
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1080.00 en stationing 1340.00. 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 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



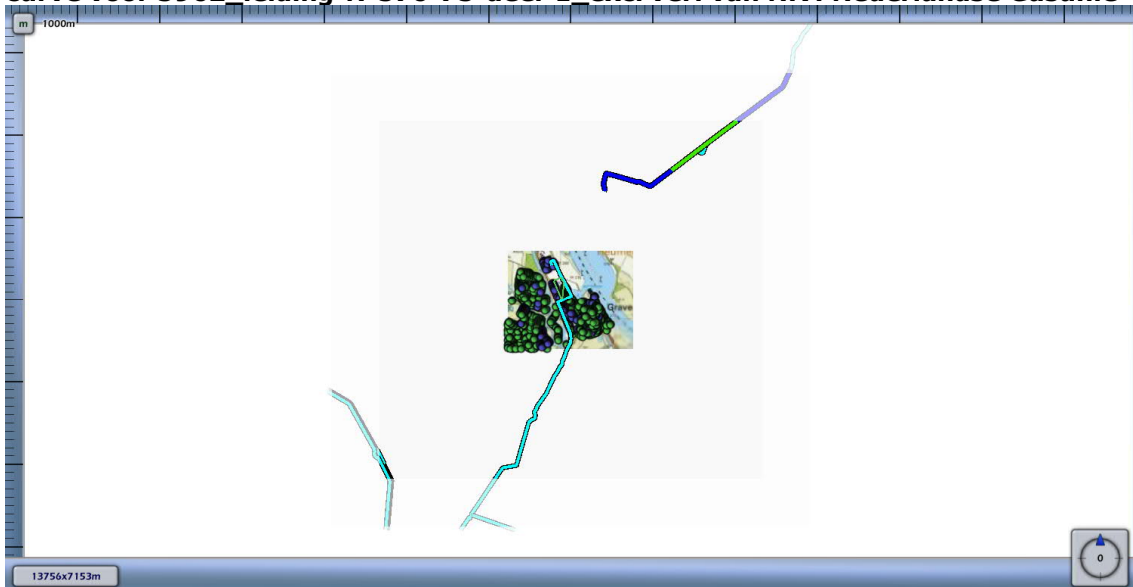
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



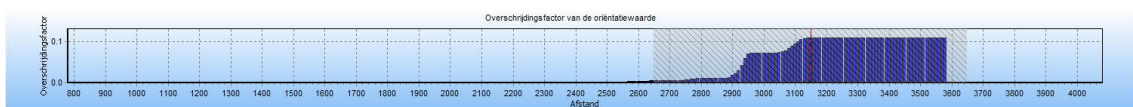
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 920.00 en stationing 1920.00. 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 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



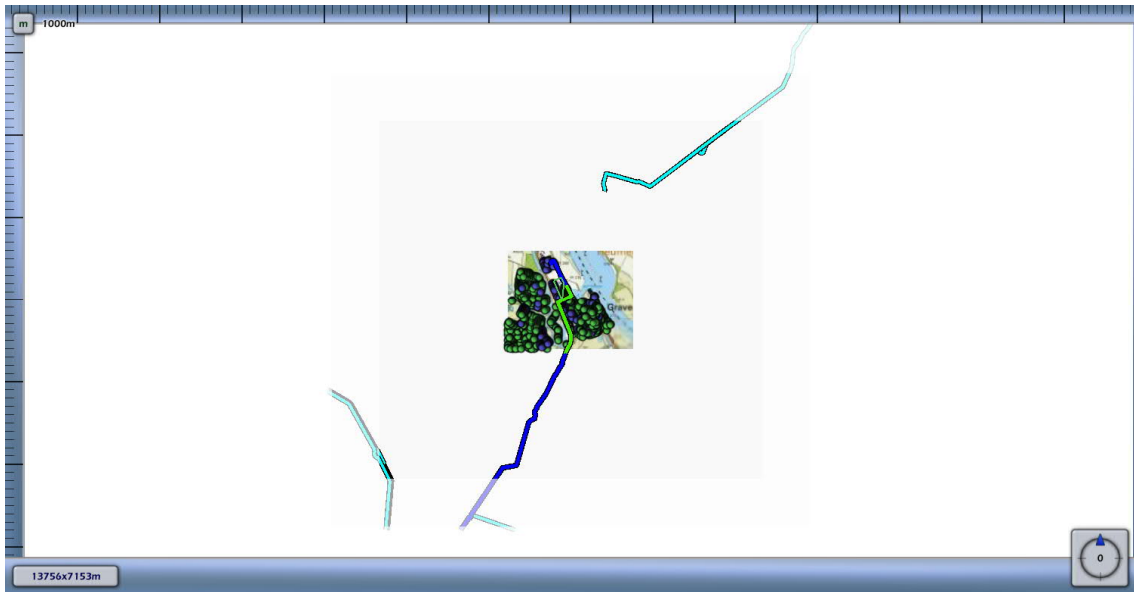
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



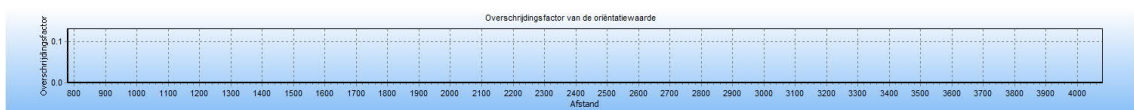
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 78 slachtoffers en een frequentie van 1.80E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.110 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2650.00 en stationing 3650.00. 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 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



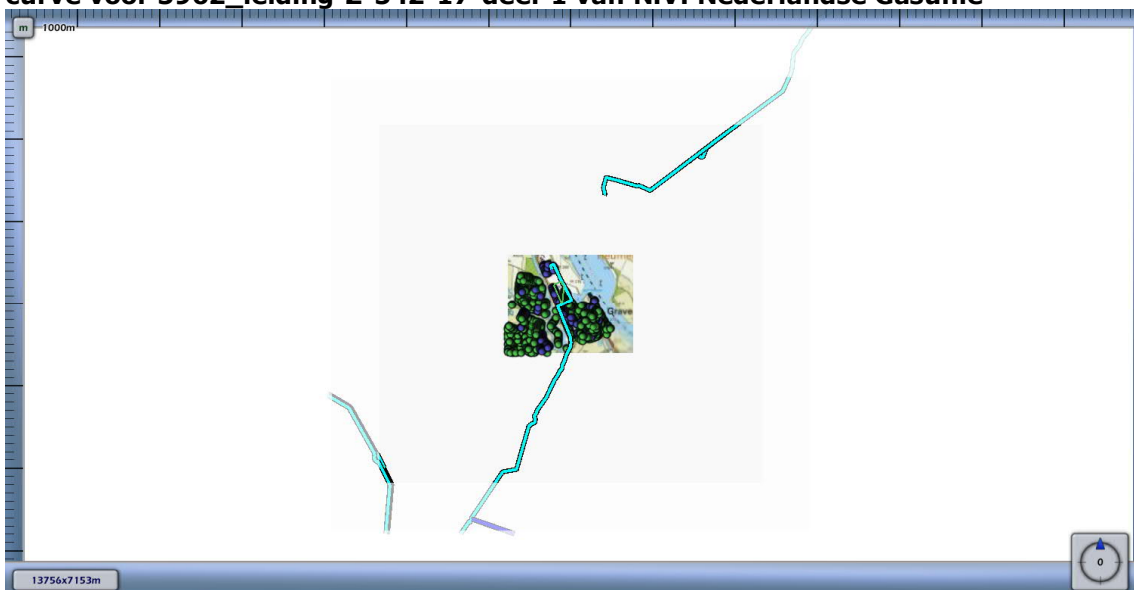
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



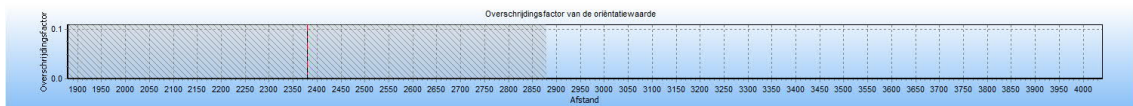
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5962_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



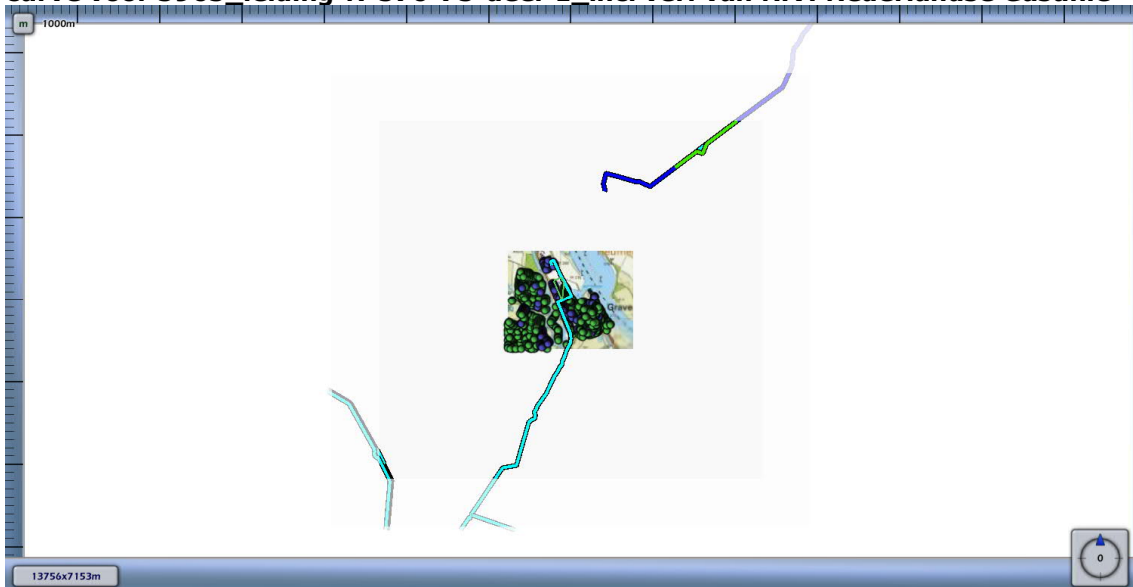
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1880.00 en stationing 2880.00. 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 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

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

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5962_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1040.00 en stationing 1350.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5962_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 1340.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5962_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1020.00 en stationing 1350.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5962_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 1340.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5962_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 920.00 en stationing 1920.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5962_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2650.00 en stationing 3650.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 5962_leiding-Z-542-17-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 5965_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1880.00 en stationing 2880.00



6 Conclusies

7 Referenties

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