

Kwantitatieve risicoanalyse bouwplan
De Huif, Hortensiastraat, Sint Michielsgestel

Rapportnummer: Rm200865aaA0

Opdrachtgever:

BRO Boxtel
Bosscheweg 107 5282 WV BOXTEL
Tel.: 0411850400

Contactpersoon: mevrouw A. Diepen

Adviseur:

K+ Adviesgroep
Jodenstraat 6 6101 AS ECHT
Postbus 224 6100 AE ECHT
Tel: 0475-470470
E-mail: info@k-plus.nl

Behandeld door: ing. Q.M.L.M. Roomans

Datum : 26-01-2021

Referentie : Rm200865aaA0.quro_01

1 Inhoud

1	Inleiding	4
2	Externe veiligheid	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Buisleidingen	6
3	Buisleidingen Carola	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Inventarisatie locale buisleidingen	7
3.3	Plaatsgebonden risico	8
3.4	Berekening hoogte groepsrisico	9
3.5	Berekeningsresultaten groepsrisico	10
3.5.1	Berekening groepsrisico buisleiding Z-515-02-deel 1	10
3.5.2	Berekening groepsrisico buisleiding Z-515-06-deel 2	11
4	Evaluatie en conclusie	13

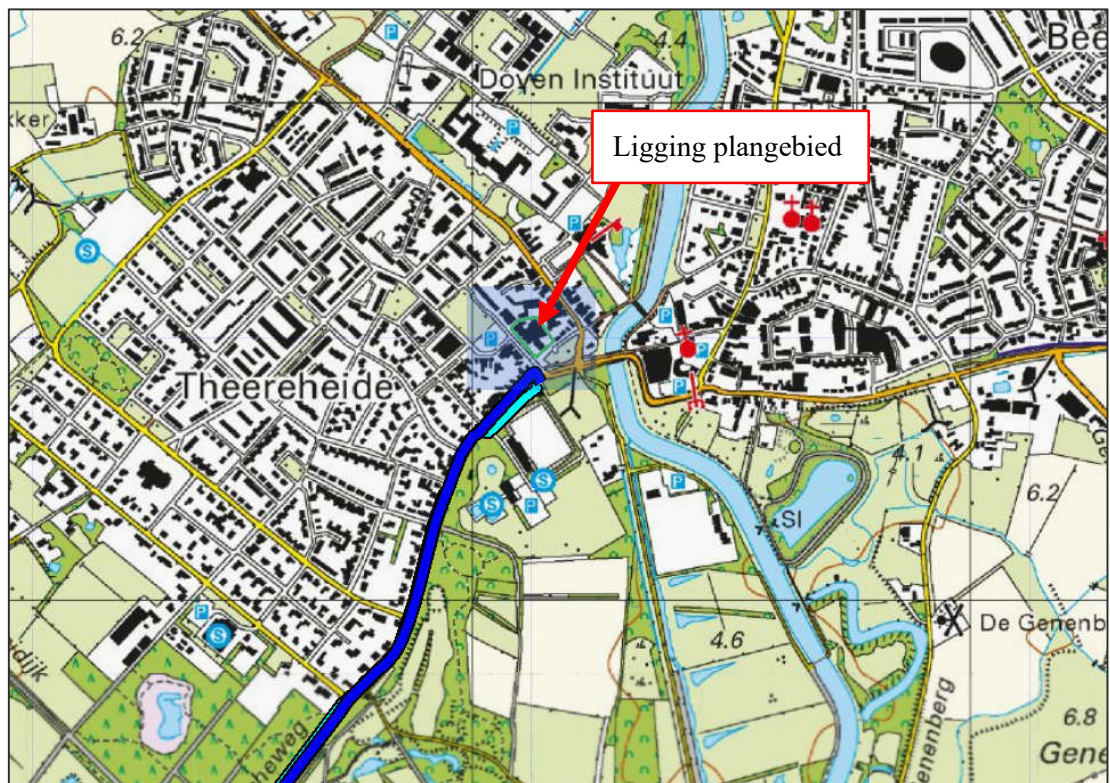
Bijlagen:

- Bijlage I: Rapportage CAROLA huidige situatie (zonder bouwplan)
Bijlage II: Rapportage CAROLA toekomstige situatie (met bouwplan)

1 INLEIDING

In opdracht van BRO is door K+ Adviesgroep b.v. een risicoanalyse opgesteld voor het plan “De Huif” aan de Hortensiastraat te Sint-Michielsgestel. Het plan omvat de realisatie van maximaal 36 wooneenheden.

Aangezien het plan is gelegen in de directe nabijheid van een aantal buisleidingen is op grond van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) onderzoek verricht naar de consequenties. In figuur 1.1 is een overzicht opgenomen van het plangebied en de buisleiding.



Figuur 1.1: Ligging plangebied.

2 EXTERNE VEILIGHEID

2.1 Inleiding

Het algemene Rijksbeleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's die ontstaan voor de omgeving bij het gebruik, de opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en door buisleidingen en het inwerking hebben van windturbines en luchthavens.

Voor externe veiligheid zijn verschillende besluiten en regelingen vastgesteld.

- Voor inrichtingen (bedrijven) is het Besluit externe veiligheid inrichting (Bevi) van toepassing;
- Voor transport van gevaarlijke stoffen via de weg, water en spoor is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en de Regeling Basisnet van toepassing;
- Voor transport via buisleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de Regeling externe veiligheid buisleidingen van toepassing;
- Voor luchthavens is het Besluit burgerluchthavens en de wijzigingswet Wet luchtvaart (Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens van toepassing.

Met behulp van de risicokaart kan worden nagegaan welke risicovolle bedrijven, transportroutes of buisleidingen er zijn gelegen in de omgeving.

De risico's worden uitgedrukt in het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico (PR)

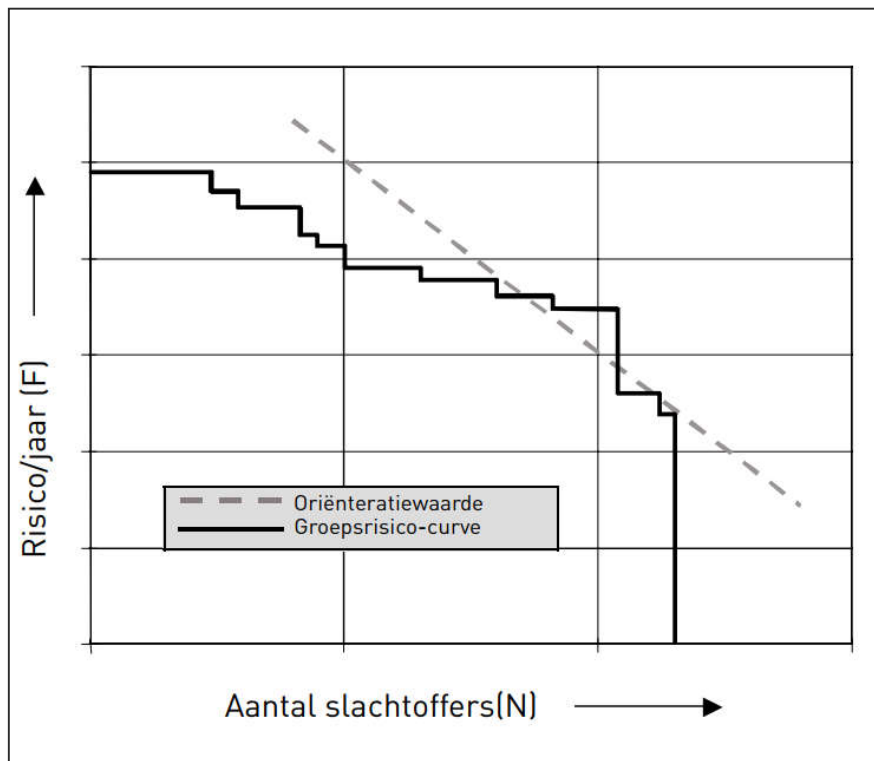
Met het plaatsgebonden risico wordt aangegeven in welke straal van een risicobron een persoon een bepaalde kans heeft in geval van een calamiteit te overlijden.

Het plaatsgebonden risico kent een grenswaarde voor kwetsbare objecten die niet mag worden overschreden en een richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten waar gemotiveerd van kan worden afgeweken.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico wordt bepaald door de hoeveelheid gevaarlijke stoffen die de risicobron verwerkt/vervoert/opslaat en het aantal personen dat aanwezig is in het invloedsgebied van de risicobron. Hoe groter de risicobron en hoe meer personen aanwezig zijn in het invloedsgebied hoe hoger het groepsrisico is.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een Fn-curve (zie figuur 2.1). De zwarte lijn geeft de kans op een ongeval met een bepaald aantal slachtoffers weer. Daarnaast is ook de oriëntatiewaarde weergegeven.



Figuur 2.1: Voorbeeld van een Fn-curve.

2.2 Buisleidingen

Voor het opstellen van risicoberekeningen voor transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is gebruik gemaakt van het daartoe door de Gasunie en het RIVM ontwikkelde rekenpakket CAROLA (Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas).

In hoofdstuk 3 zijn de berekeningsgegevens en –resultaten opgenomen met betrekking tot de betreffende buisleidingen Z-515-02-deel-1 en Z-515-06-deel-2.

3 BUISLEIDINGEN CAROLA

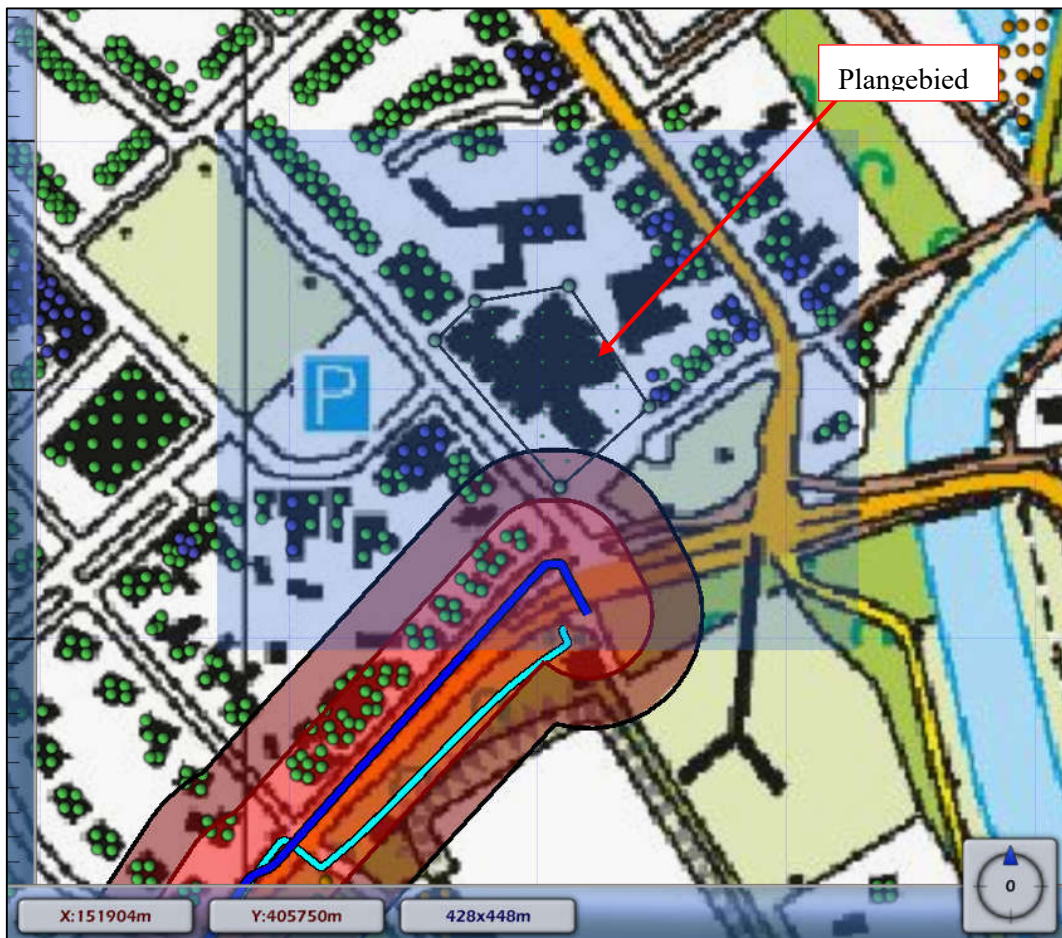
3.1 Inleiding

Voor het opstellen van risicoberekeningen voor transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is gebruik gemaakt van het daartoe door de Gasunie en het RIVM ontwikkelde rekenpakket CAROLA (Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas) versie 1.0.0.52 met parameterbestand 1.3. Voor de berekening is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven.

3.2 Inventarisatie lokale buisleidingen

Door de gemeentelijke milieudienst MijnGemeenteDichtbij zijn de leidinggegevens binnen het interessegebied opgevraagd bij de leidingbeheerder N.V. Nederlandse Gasunie.

Deze gegevens zijn in het pakket CAROLA ingelezen en vervolgens zijn de invloedsgebieden bepaald, zie figuur 3.1 voor buisleiding Z-515-02-deel-1 en figuur 3.2 voor buisleiding Z-515-06-deel-2. Uit beide figuren blijkt dat een gedeelte van het plangebied is gelegen binnen de 1% letaliteitscontour, zodat een verantwoording van het groepsrisico voor deze buisleiding dient te worden bepaald.



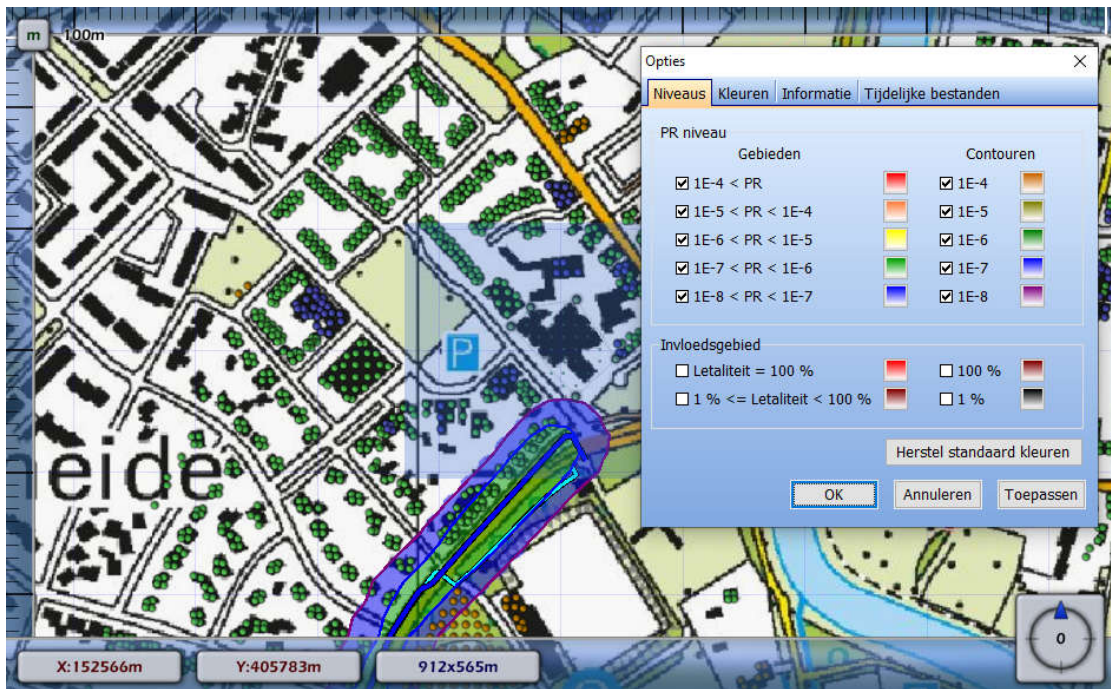
Figuur 3.1: Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding Z-515-02-deel 1.



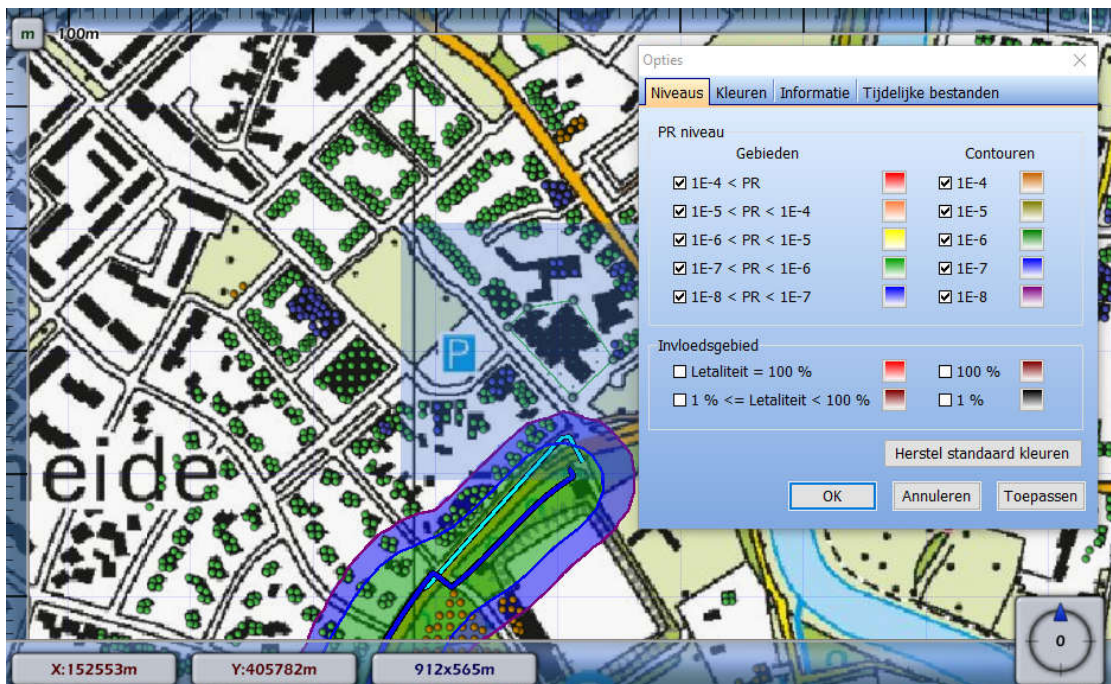
Figuur 3.2: Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding Z-515-06-deel 2

3.3 Plaatsgebonden risico

Met behulp van CAROLA is de ligging van de contouren van het plaatsgebonden risico bepaald. Het plangebied (de bouwlocatie) ligt buiten de 10^{-6} PR risicocontour, zie figuur 3.3 voor buisleiding Z-515-02-deel-1 en figuur 3.4 voor buisleiding Z-515-06-deel-2.



Figuur 3.3: Ligging plaatsgebonden risico contouren buisleiding Z-515-02-deel-1.



Figuur 3.4: Ligging plaatsgebonden risico contouren buisleiding Z-515-06-deel-2.

3.4 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat de locatie is gelegen binnen het invloedsgebied van buisleiding Z-515-02-deel 1 en Z-515-06-deel-2 is met behulp van het pakket CAROLA een berekening opgesteld voor de hoogte van het groepsrisico voor de huidige situatie (zonder ontwikkeling) en de toekomstige situatie (na ontwikkeling).

Bij het bepalen van de bevolkingsgegevens is gebruik gemaakt van de populatieservice. De gegevens zijn gebaseerd op de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG). Dit bronbestand is gecontroleerd op noodzakelijk aanvullingen vanwege niet-gebouw gebonden activiteiten zoals recreatie, sportvelden en dergelijke.

Voor de bouwlocatie zijn de populatiegegevens bepaald. In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de personendichtheid van de ontwikkeling en de toename van het aantal personen. Dit is gebaseerd op 2,44 personen per woning gebaseerd op de input uit de populatieservice.

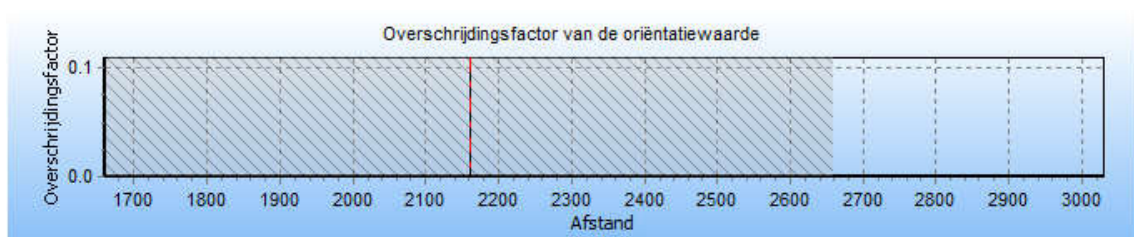
Tabel 3.1: Toename personendichtheid Plan De Huif Sint-Michielsgestel.

Nr	Functie	Type populatie	Aantal personen	
			Dag	Nacht
1	Wooneenheden	Wonen	44	88
Toename vanwege planontwikkeling			44	88

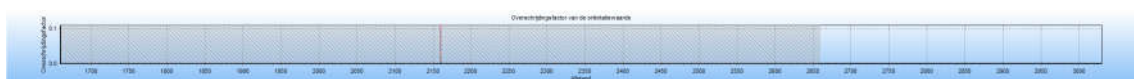
3.5 Berekeningsresultaten groepsrisico

3.5.1 Berekening groepsrisico buisleiding Z-515-02-deel 1

In figuur 3.5 en 3.6 is de groepsrisico screening weergegeven voor leiding Z-515-02-deel 1 voor de huidige situatie (figuur 3.5) en de toekomstige situatie (figuur 3.6).



Figuur 3.5: huidige situatie groepsrisico screening Z-515-02-deel-1.



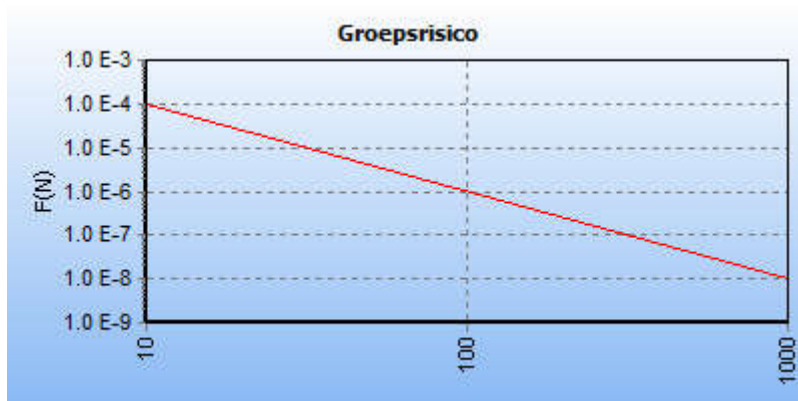
Figuur 3.6: toekomstige situatie groepsrisico screening Z-515-02-deel-1.

De maximale overschrijdingsfactor van voornoemde kilometer leiding wordt voor zowel de huidige als toekomstige situatie gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0,00^{E+000}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is voor de huidige en toekomstige situatie gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1660.0 en stationing 2660.0. De bijbehorende Fn-curven zijn weergegeven in figuur 3.7 (huidige situatie) en figuur 3.8 (toekomstige situatie).



Figuur 3.7: F_n curve leiding Z-515-02-deel-1 huidige situatie.

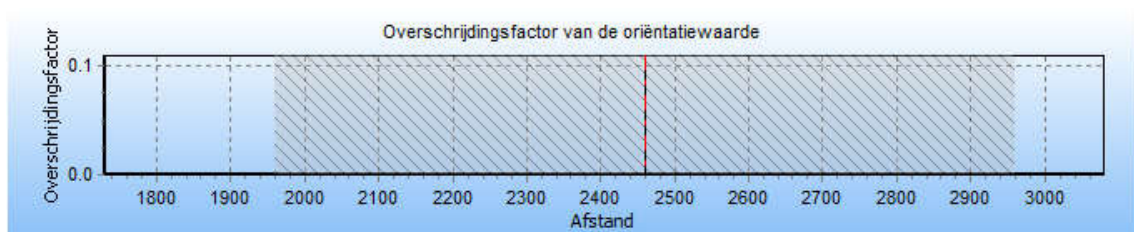


Figuur 3.8: F_n curve leiding Z-515-02-deel-1 toekomstige situatie.

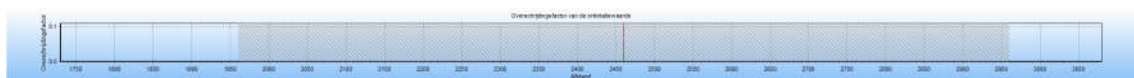
Voor nadere informatie wordt verwezen naar de in bijlage I opgenomen kwantitatieve risicoanalyse voor de huidige situatie.

3.5.2 Berekening groepsrisico buisleiding Z-515-06-deel 2

In figuur 3.9 en 3.10 is de groepsrisico screening weergegeven voor leiding Z-515-06-deel 6 voor de huidige situatie (figuur 3.9) en de toekomstige situatie (figuur 3.10).



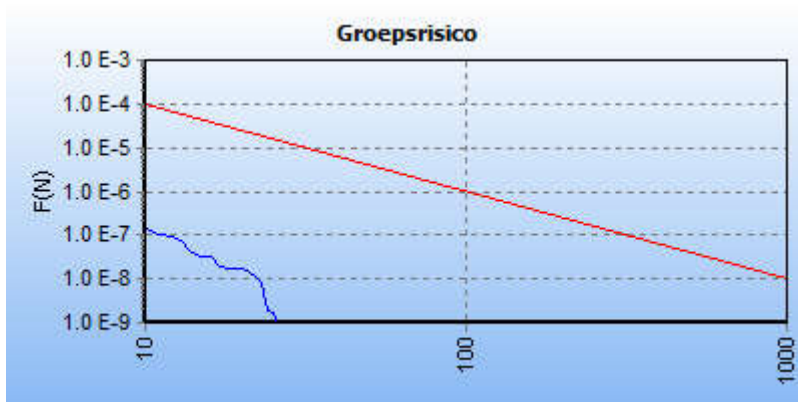
Figuur 3.9: Huidige situatie groepsrisico screening Z-515-06-deel-2.



Figuur 3.10: Toekomstige situatie groepsrisico screening Z-515-06-deel-2.

De maximale overschrijdingsfactor van voornoemde kilometer leiding wordt voor zowel de huidige als de toekomstige situatie gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1,46E-007$. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is voor de huidige als de toekomstige

situatie gelijk aan $1,457^E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1960.0 en stationing 2960.0. De bijbehorende Fn-curven zijn weergegeven in figuur 3.11 (huidige situatie) en figuur 3.12 (toekomstige situatie).



Figuur 3.11: Fn curve leiding Z-515-06-deel-02 huidige situatie.



Figuur 3.12: Fn curve leiding Z-515-06-deel-02 toekomstige situatie.

Voor nadere informatie wordt verwezen naar de in bijlage opgenomen kwantitatieve risicoanalyse voor de huidige situatie (bijlage I) en toekomstige situatie (bijlage II).

4 EVALUATIE EN CONCLUSIE

In opdracht van BRO is een risicoanalyse opgesteld voor het plan “De Huif”. De plantontwikkeling bestaat uit het realiseren van maximaal 36 wooneenheden.

Aangezien het plan is gelegen in de nabijheid van buisleidingen is een verantwoording te worden opgesteld voor het groepsrisico. Uit het onderzoek naar de personendichtheid is gebleken dat met de realisatie van het plan de personendichtheid in de toekomstige situatie zal toenemen. De berekeningen voor de buisleiding zijn uitgevoerd met het pakket CAROLA.

Uit de berekeningen is gebleken dat het plangebied is gelegen buiten de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour (PR) van een buisleiding. Er wordt voldaan aan de grenswaarde.

Ten aanzien van het groepsrisico (GR) blijkt dat de oriëntatiewaarde in zowel de huidige als de toekomstige situatie niet zal worden overschreden. Voor de ruimtelijke onderbouwing kan volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico (GR).

Een beperkte verantwoording van het GR bestaat uit:

1. de aanwezige en de te verwachten personendichtheid vanwege de voorgenomen ontwikkelingen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die van invloed zijn op het groepsrisico;
2. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
3. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval:

Voor dit onderdeel en het onderdeel zelfredzaamheid wordt advies ingewonnen bij de Veiligheidsregio. De bestrijdbaarheid dient op twee aspecten te worden beoordeeld:

1. Is het rampscenario te bestrijden?
 2. Is de omgeving voldoende ingericht om bestrijding te faciliteren?
4. de mogelijkheden voor personen die aanwezig zich begeven in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Aspect 1 en 2 zijn in voorliggend rapport behandeld. Een advies van de Veiligheidsregio dient gevraagd te worden om aspect 3 en 4 te beantwoorden.

Bijlage I

Rapportage CAROLA huidige situatie (zonder bouwplan)

Kwantitatieve Risicoanalyse De Huif Hortensiastraat Sint-Michielsgestel

Door:
K+ Adviesgroep bv

Samenvatting

Huidige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
5 FN curves.....	18
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1660.00 en stationing 2660.00	18
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	18
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1960.00 en stationing 2960.00	19
6 Conclusies	20
7 Referenties.....	21

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - 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	
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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 25-01-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Projecten CAROLA\M200865 Hortensiastraat Sint-Michielsgestel\m200865.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-01-2021.

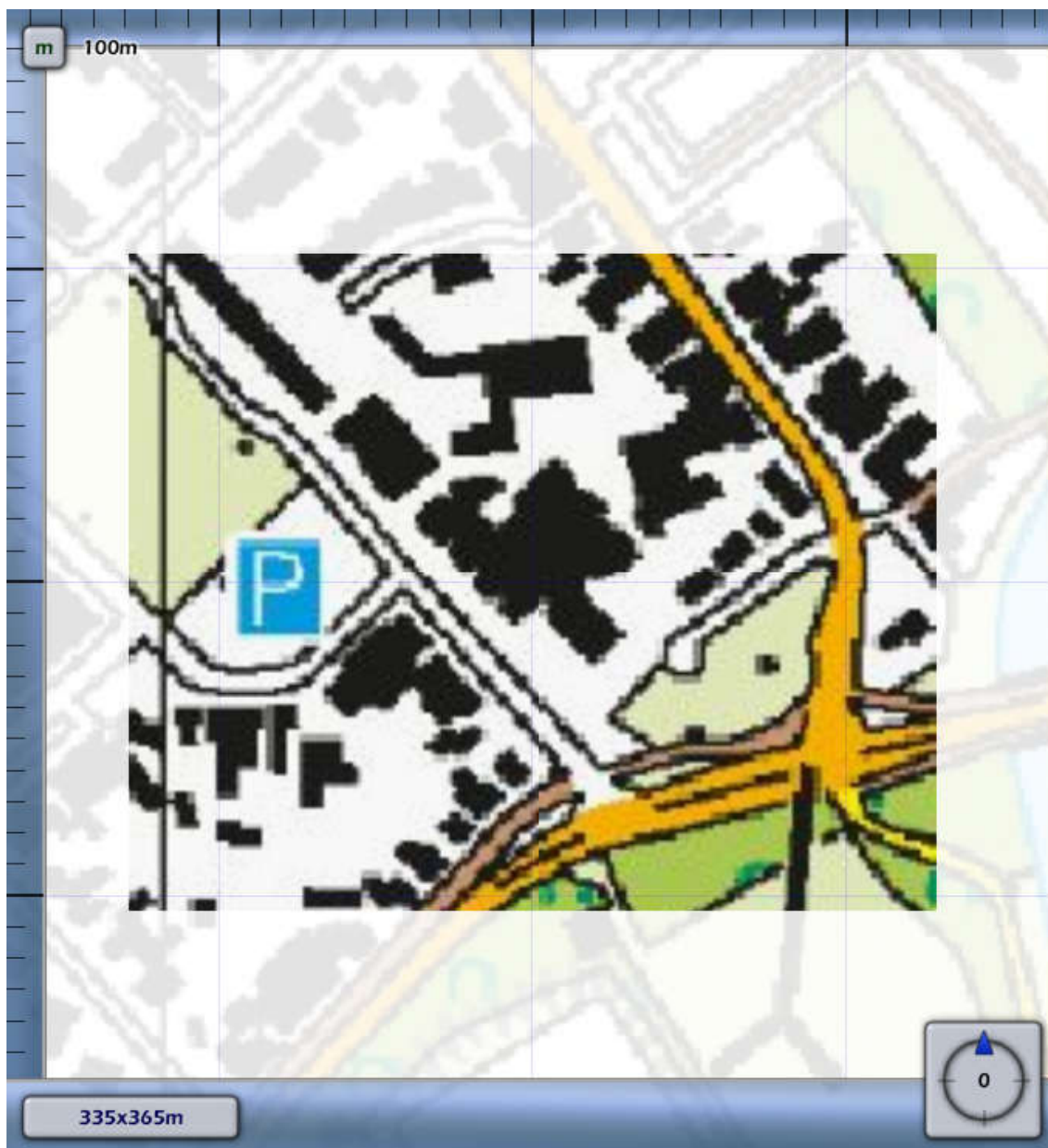
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

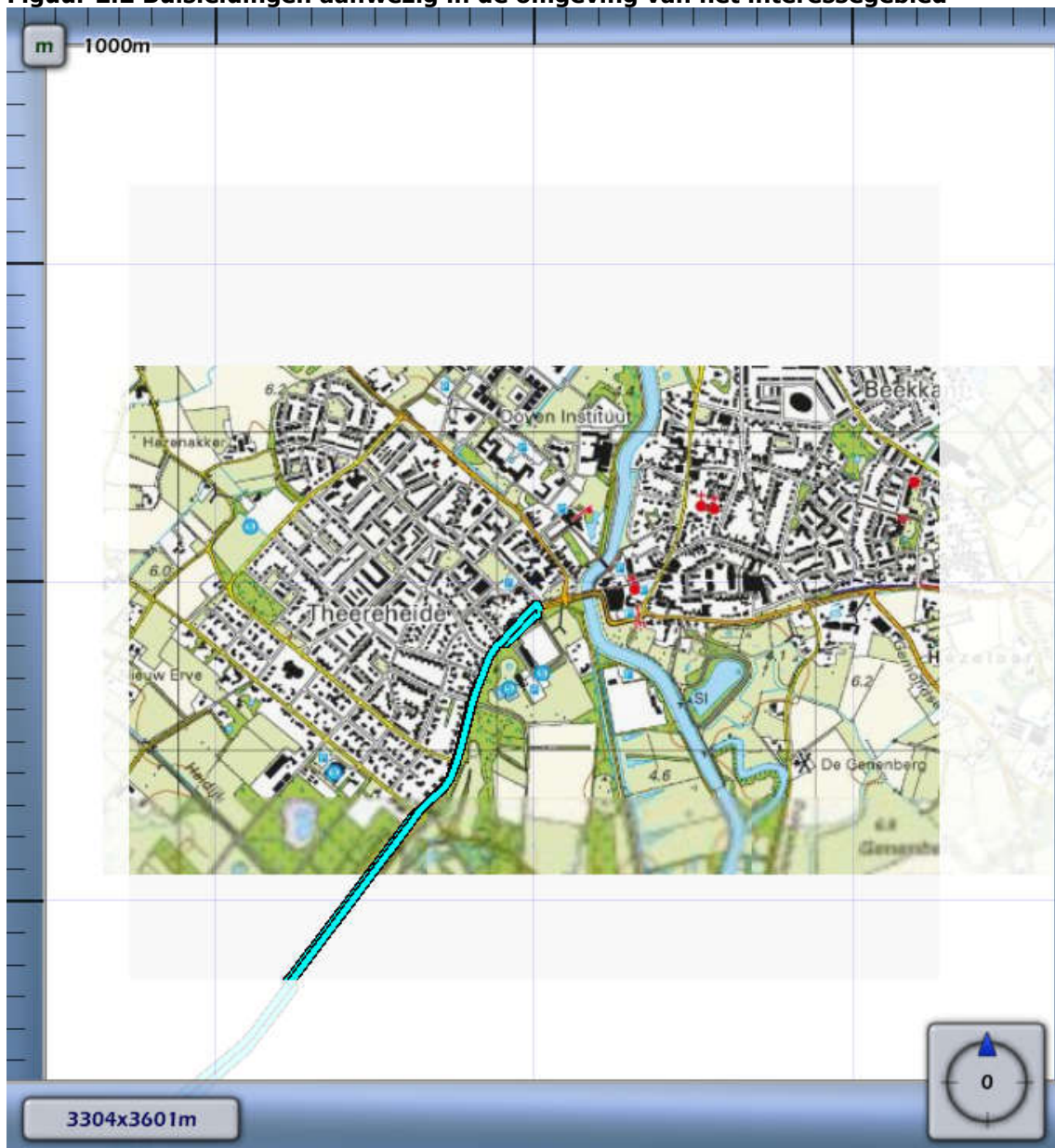
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7095_leiding-Z-515-02-deel-1	114.30	40.00	15-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7095_leiding-Z-515-06-deel-1	168.30	40.00	15-01-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7095_leiding- Z-515-06- deel-2	168.30	40.00	15-01-2021
--------------------------------	--------------------------------------	--------	-------	------------

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	

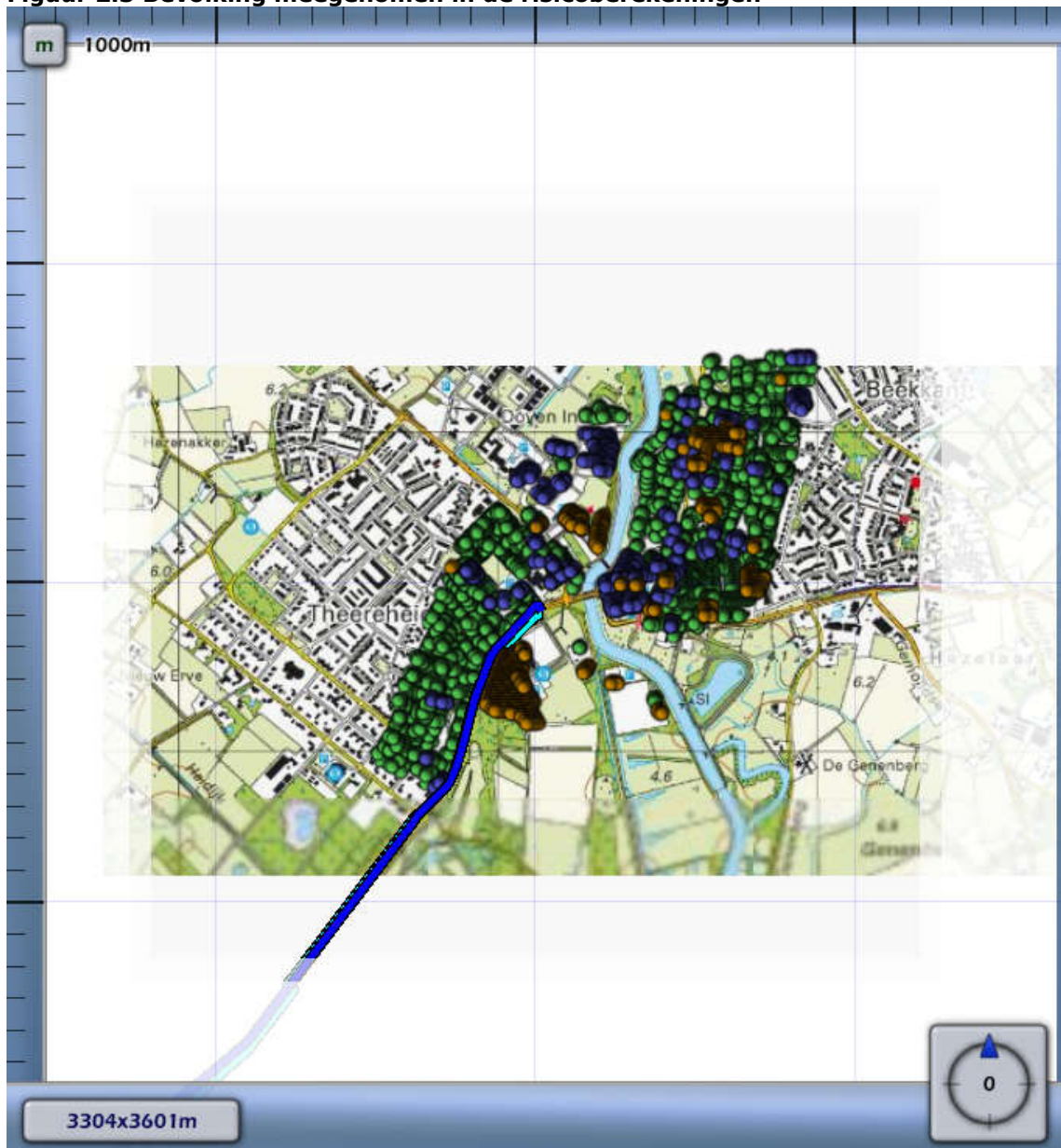
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7095_leiding-Z-515-02-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2177.350	3011.400

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

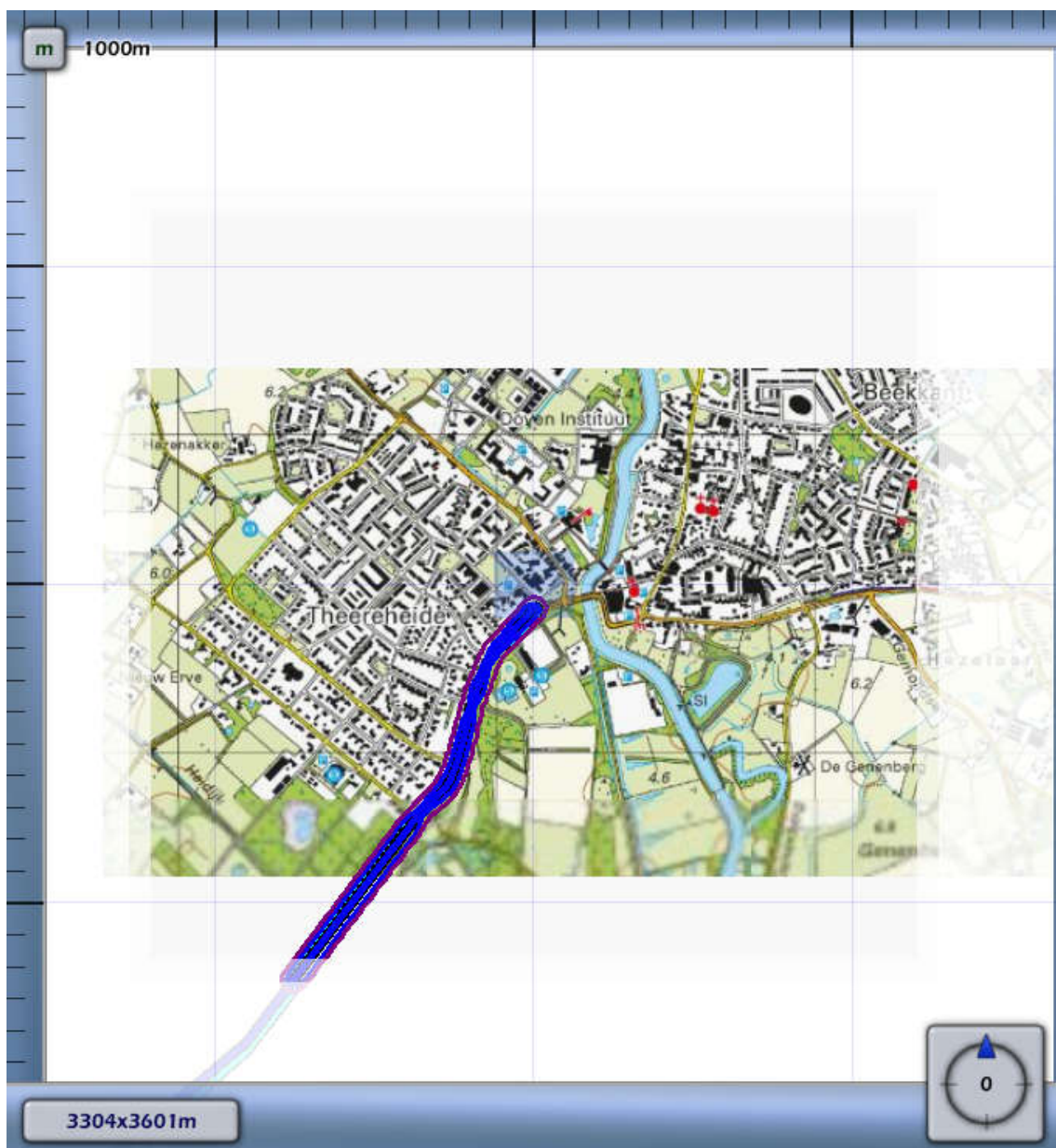
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2866	
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	3244	
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	17	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\evenement_sportterrein-dag100-nacht80-buit100.txt	Evenement	1447	100/ 100/ 100/ 1/ 1/ 1
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	2515	100/ 100/ 100/ 80/ 1/ 1

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 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



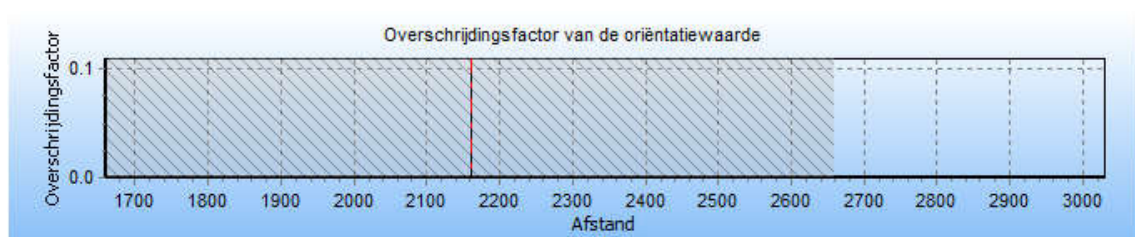
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

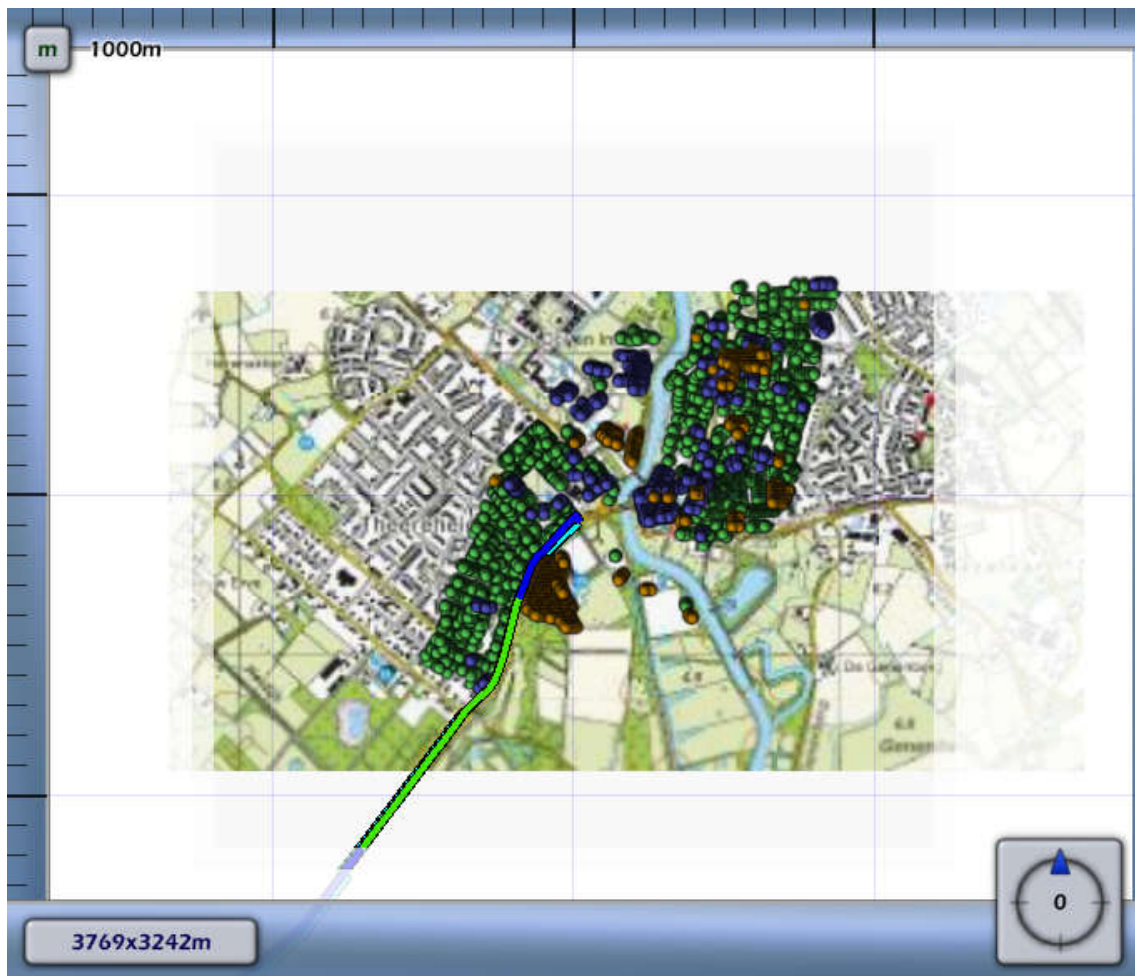
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



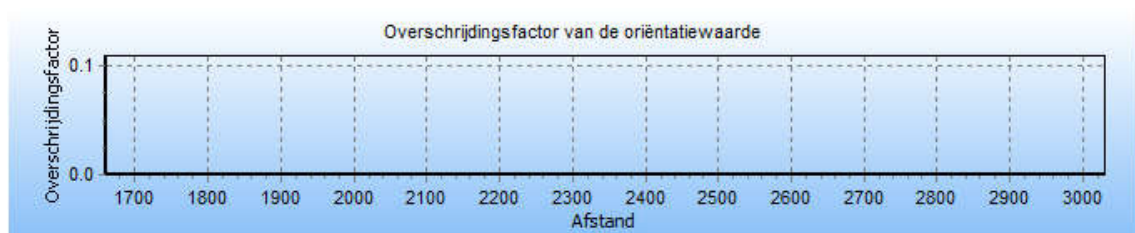
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1660.00 en stationing 2660.00. 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 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



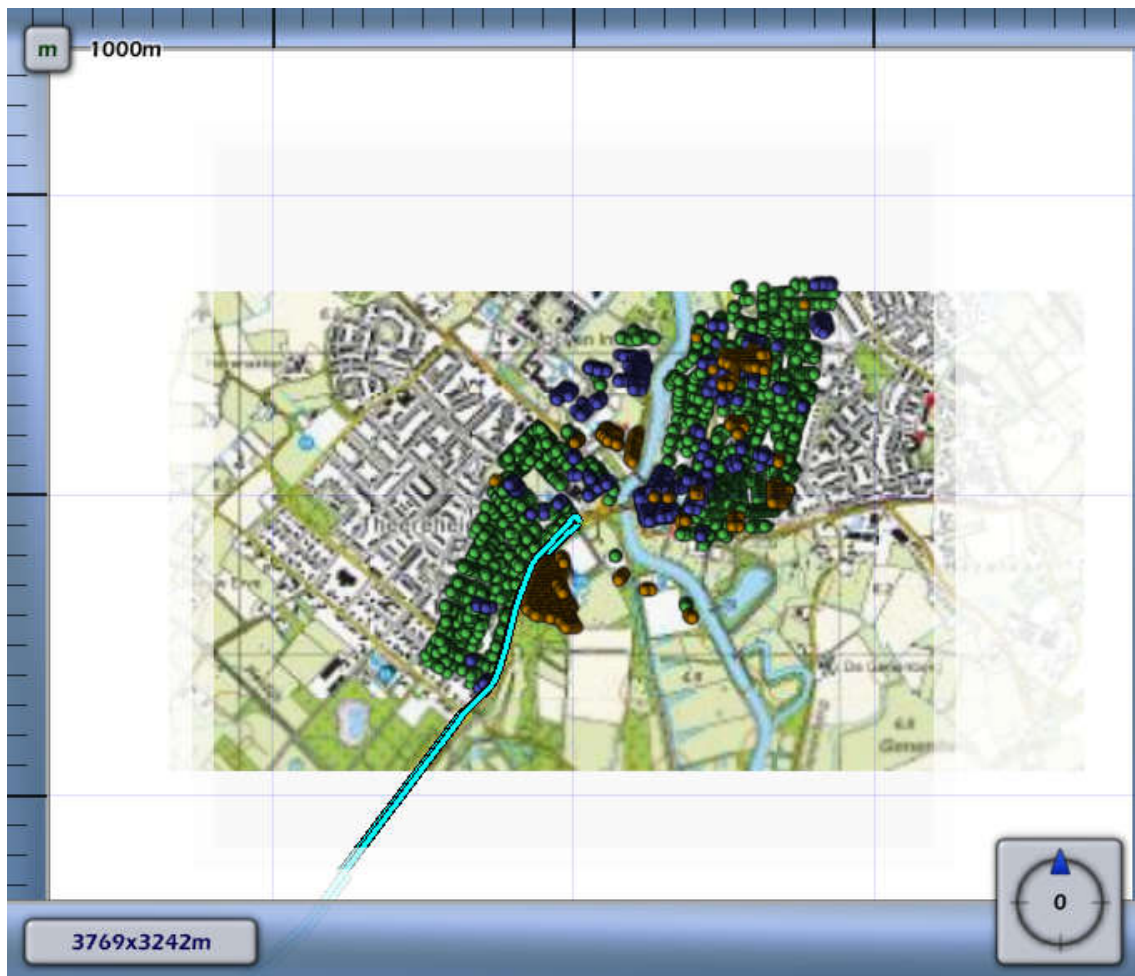
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



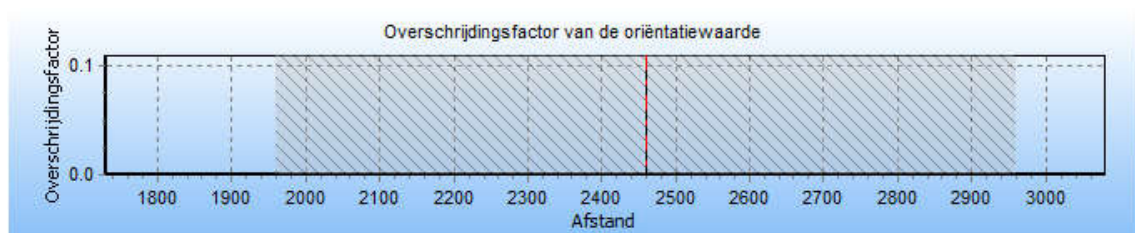
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 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 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



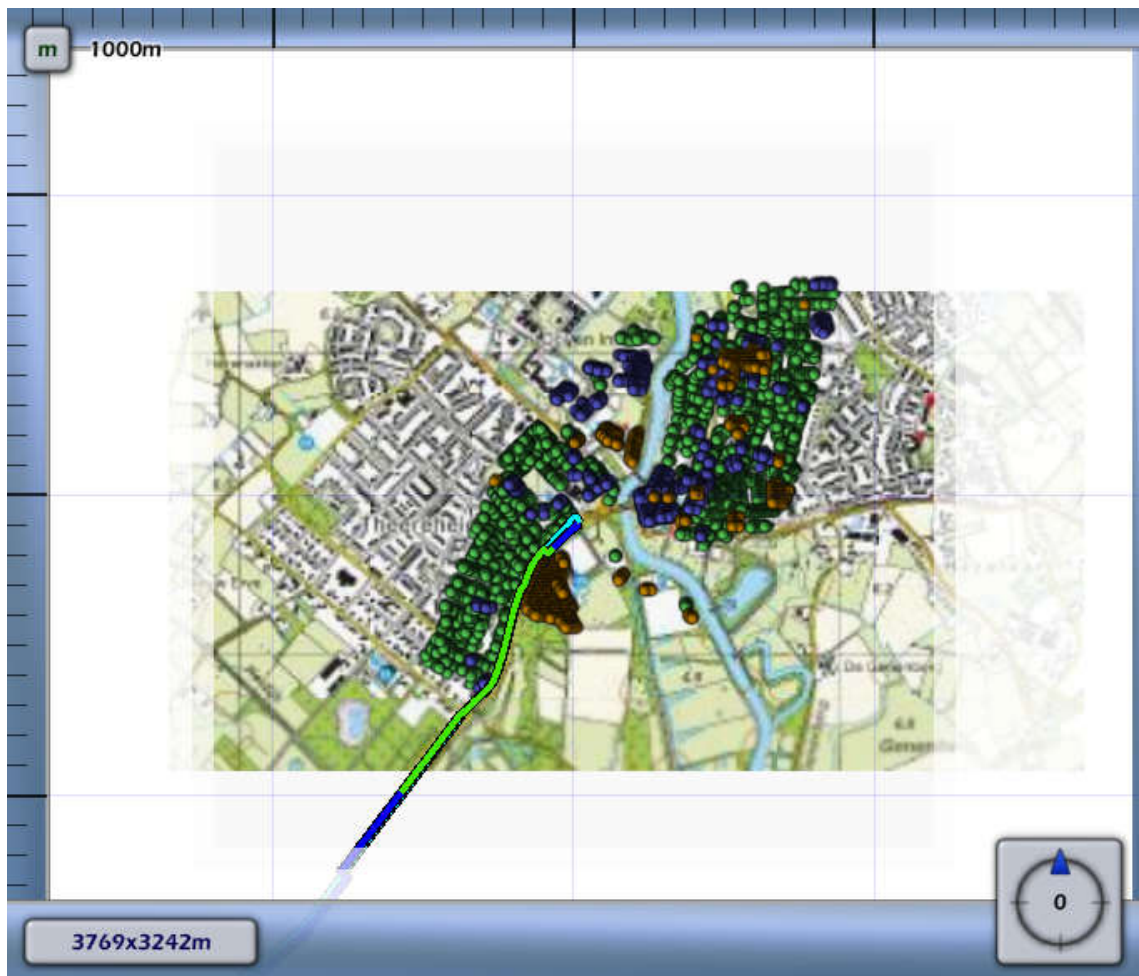
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.46E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.457E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1960.00 en stationing 2960.00. 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 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 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 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1660.00 en stationing 2660.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1960.00 en stationing 2960.00



6 Conclusies

7 Referenties

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

Bijlage II

Rapportage CAROLA toekomstige situatie (met bouwplan)

Kwantitatieve Risicoanalyse De Huif Hortensiastraat Sint- Michielsgestel

Door:
K+ Adviesgroep bv

Samenvatting

Toekomstige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	14
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1660.00 en stationing 2660.00	14
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	14
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1960.00 en stationing 2960.00	15
6 Conclusies	16
7 Referenties.....	17

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - 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	
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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 25-01-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Projecten CAROLA\M200865 Hortensiastraat Sint-Michielsgestel\m200865.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-01-2021.

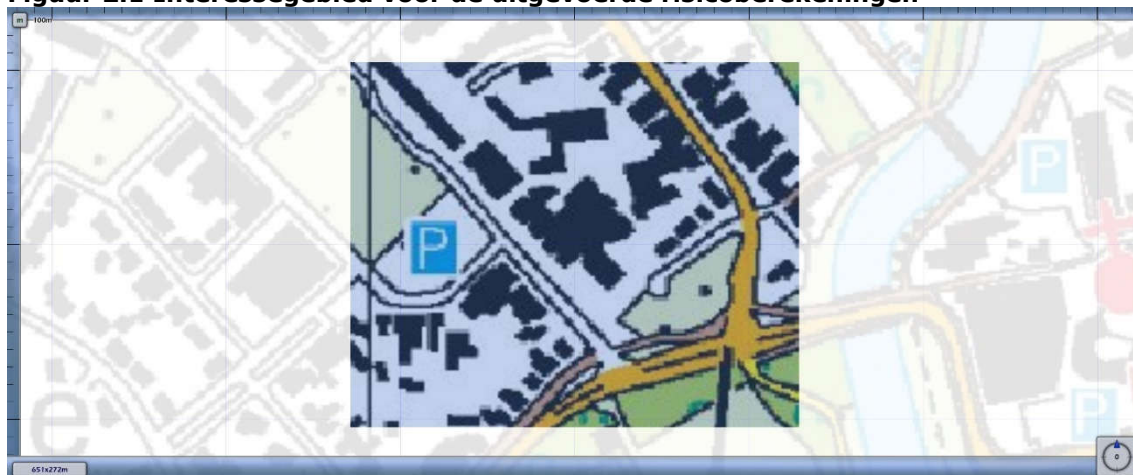
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

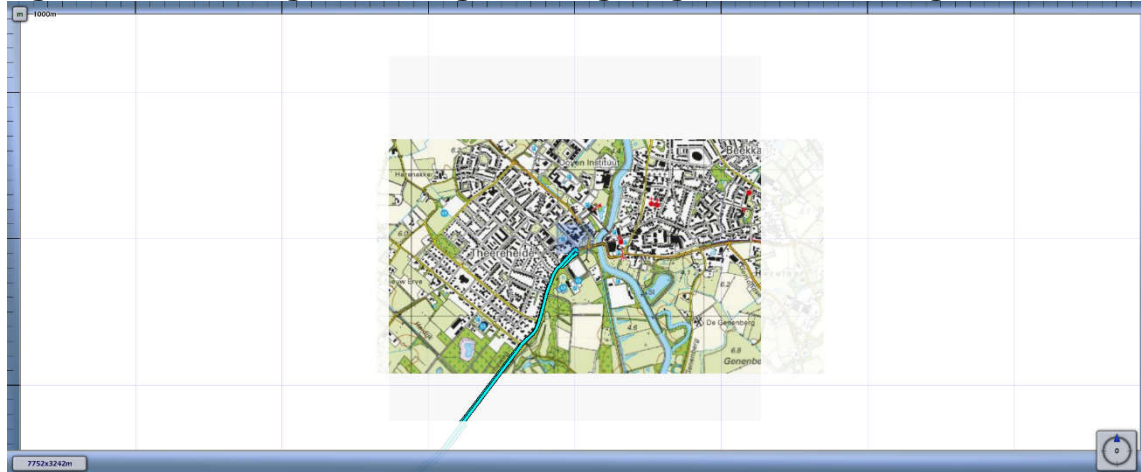
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7095_leiding-Z-515-02-deel-1	114.30	40.00	15-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7095_leiding-Z-515-06-deel-1	168.30	40.00	15-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7095_leiding-Z-515-06-deel-2	168.30	40.00	15-01-2021

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	

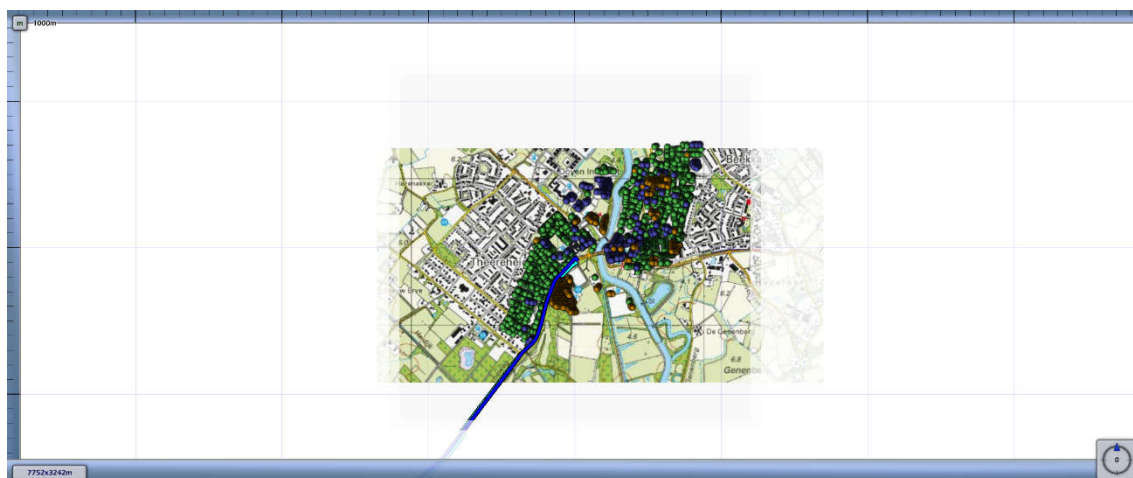
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7095_leiding-Z-515-02-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2177.350	3011.400

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 (nieuw uitbreiding)

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Wonen	Wonen	88.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden (bestaand)

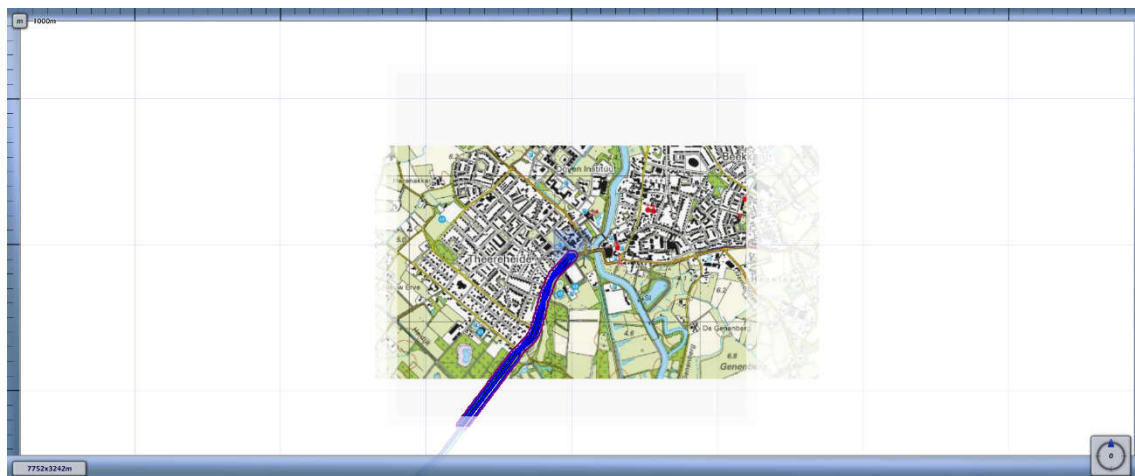
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\wonend_vakantiehuis- dag50-nacht100.txt	Wonen	2866	
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\kantoor_kliniek_onderwijs_ winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	3244	
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\industrie-dag100- nacht30.txt	Werken	17	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\evenement_sportterrein- dag100-nacht80-buit100.txt	Evenement	1447	100/ 100/ 100/ 1/ 1/ 1

\\FSE01\Data\m20\m200865aa De Huif Hortensiastraat Sint Michielsgestel\b\Carola\bijeen_sport_cel_zkh- dag100-nacht80.txt	Evenement	2515	100/ 100/ 100/ 80/ 1/ 1
---	-----------	------	-------------------------------

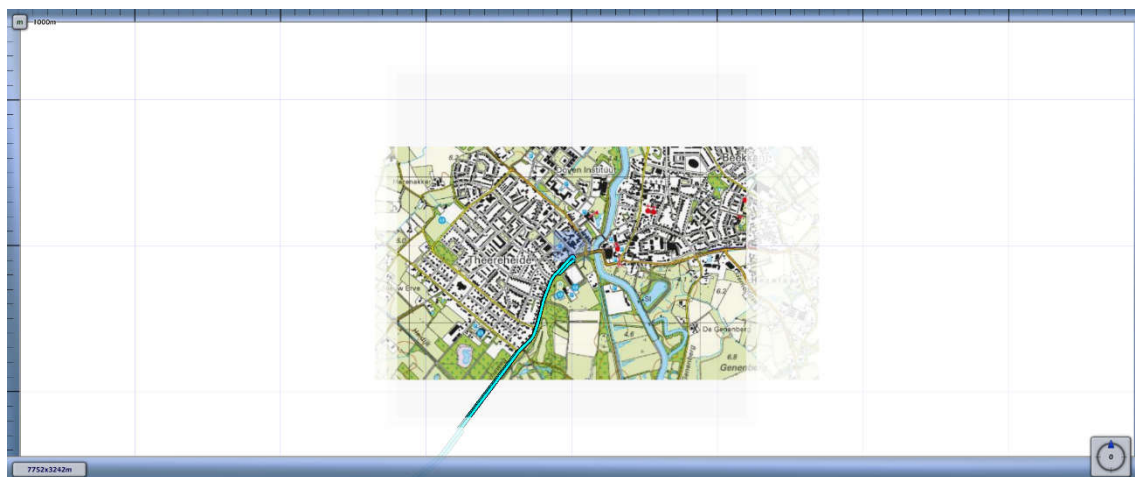
3 Plaatsgebonden risico

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.

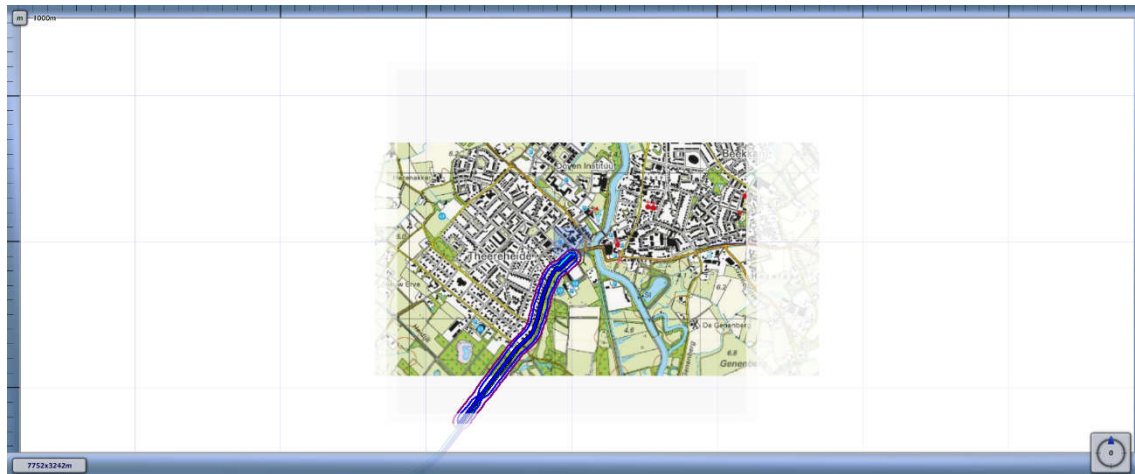
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



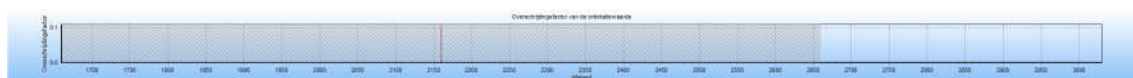
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

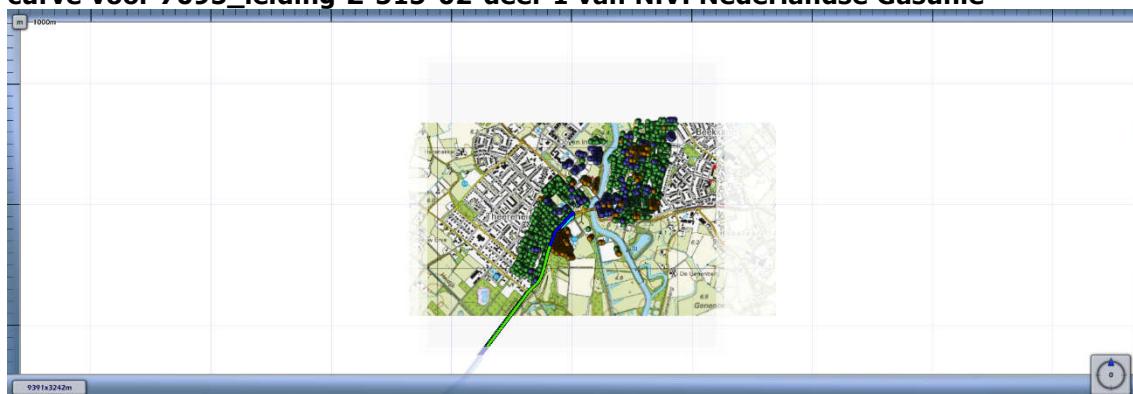
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1660.00 en stationing 2660.00. 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 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



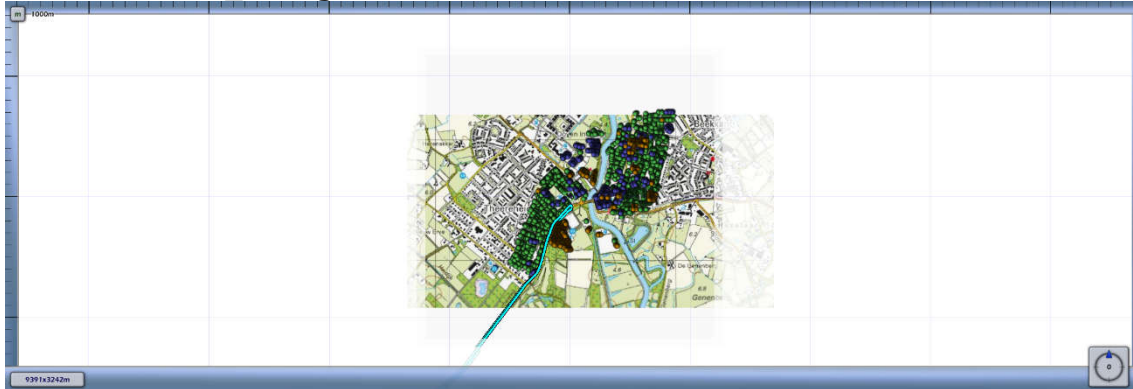
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



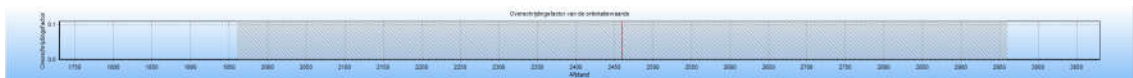
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 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 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



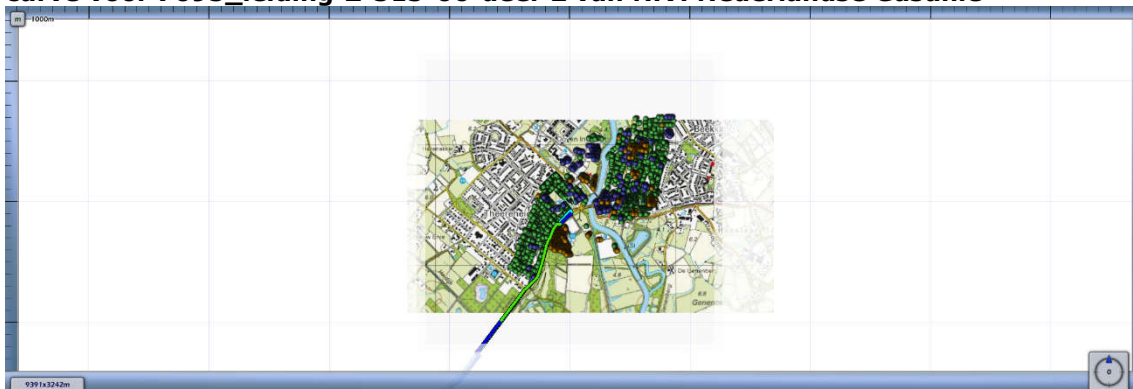
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.46E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.457E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1960.00 en stationing 2960.00. 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 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 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 7095_leiding-Z-515-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1660.00 en stationing 2660.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7095_leiding-Z-515-06-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1960.00 en stationing 2960.00



6 Conclusies

7 Referenties

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