



EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

SPORTPARK HEG

Opdrachtgever:
Projectnr:
Datum:

Gemeente Leudal
LEU184
16 oktober 2019

EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

SPORTPARK HEG

Opdrachtgever:	Gemeente Leudal
Projectnr:	LEU184
Rapportnr:	20191016-LEU184-RAP-EXT-CAR 2.0
Status:	Definitief
Datum:	16 oktober 2019

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl



© 2018 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:
B. Deckers



Verificatie:
R. van Hooy



Validatie:
B. van der Moere



kragten

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	7
2	BUISLEIDINGEN	9
2.1	Inleiding.....	9
2.2	Wettelijk kader.....	9
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen	9
2.4	Plaatsgebonden risico	10
2.5	Belemmeringenstrook	10
2.6	Berekening hoogte groepsrisico.....	11
2.6.1	Berekening groepsrisico buisleiding A-521-deel-1	11
2.6.2	Berekening groepsrisico buisleiding A-585-deel-1	13
2.6.3	Berekening groepsrisico buisleiding Z-540-deel-1	14
3	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	17

BIJLAGEN

B1	RAPPORTAGE CAROLA – HUIDIGE SITUATIE
B2	RAPPORTAGE CAROLA – TOEKOMSTIGE SITUATIE

1 INLEIDING

Drie voetbalverenigingen in de gemeente Leudal hebben kritisch naar hun vereniging gekeken en geconcludeerd dat gezamenlijk een sterkere en duurzamere vereniging kan ontstaan. Op basis van deze conclusie is een inpassingsstudie opgesteld voor de fusie van de voetbalverenigingen uit Hunsel, Ell en Kelpen-Oler/ Grathem (HEG). Naar aanleiding van de in 2017 (door Kragten opgestelde) inpassingsstudie is door de raad een besluit genomen dat het nieuwe gezamenlijke sportpark wordt gerealiseerd op een terrein ten zuidwesten van Kelpen-Oler.



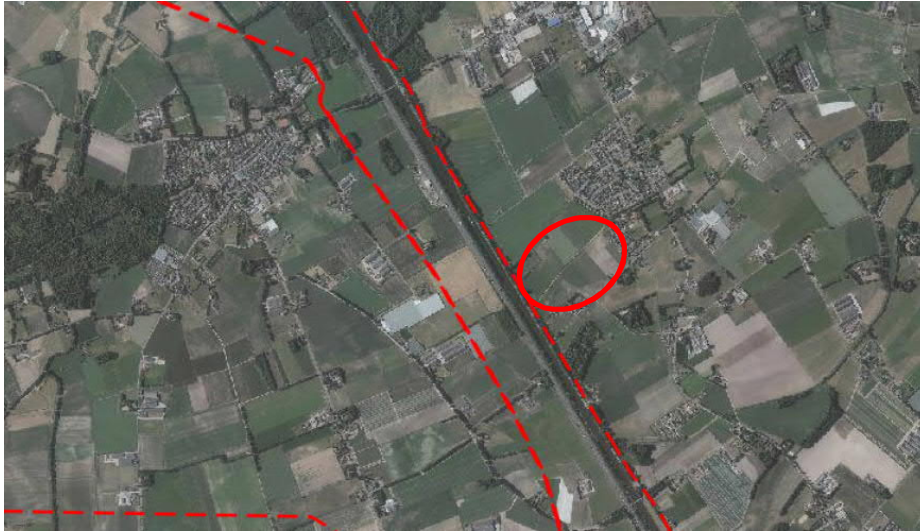
Afbeelding 1 Begrenzing planlocatie (bron: Esri Nederland)

Op het moment van het opstellen van voorliggende CAROLA-berekening is enkel de zoeklocatie van circa 17 hectare bekend (zie afbeelding 1). De insteek van het bestemmingsplan, waartoe voorliggende CAROLA-berekening behoort, is ook om maximale ontwerpvrijheid te geven voor de inrichting. Het definitieve ontwerp van het sportpark zal waarschijnlijk pas tot stand komen als de procedure voor het bestemmingsplan op zijn einde loopt. Derhalve worden de conclusies van voorliggend onderzoek eventueel aangevuld met relevante aanbevelingen welke ter ondersteuning zijn van het proces voor de inrichting.

Onderstaand de uitgangspunten welke vast staan:

- de planlocatie heeft een oppervlakte van circa 17 hectare
- de fusievereniging voorziet in 1 clubgebouw van circa 700m²
- parkeren geschiedt op eigen terrein
- de fusievereniging krijgt 4 verlichte voetbalvelden, waarvan 1 met kunstgras

Het plangebied is deels gelegen binnen het invloedsgebied van drie hogedruk aardgasleidingen. Onderzocht is of de buisleidingen een belemmering vormen voor het plangebied. Tevens is bepaald welke effecten het plan heeft op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleidingen. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA. In afbeelding 2 is de globale ligging van het plangebied en de buisleidingen weergegeven.



Afbeelding 2 Schematisch ligging van het plangebied t.o.v. de buisleidingen

2 BUISLEIDINGEN

2.1 Inleiding

Bij de realisatie van (beperkt) kwetsbare objecten dient rekening te worden gehouden met het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen waarvoor bepaalde aan te houden risicoafstanden gelden. Deze afstanden zijn onder andere afhankelijk van de aard van de stof, de druk waaronder deze wordt getransporteerd en de diepteligging, de diameter en wanddikte van de buisleiding. Ten aanzien van de externe veiligheid gaat het met name om de risico's in het geval er iets fout gaat met een hogedruk aardgastransportleiding.

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).

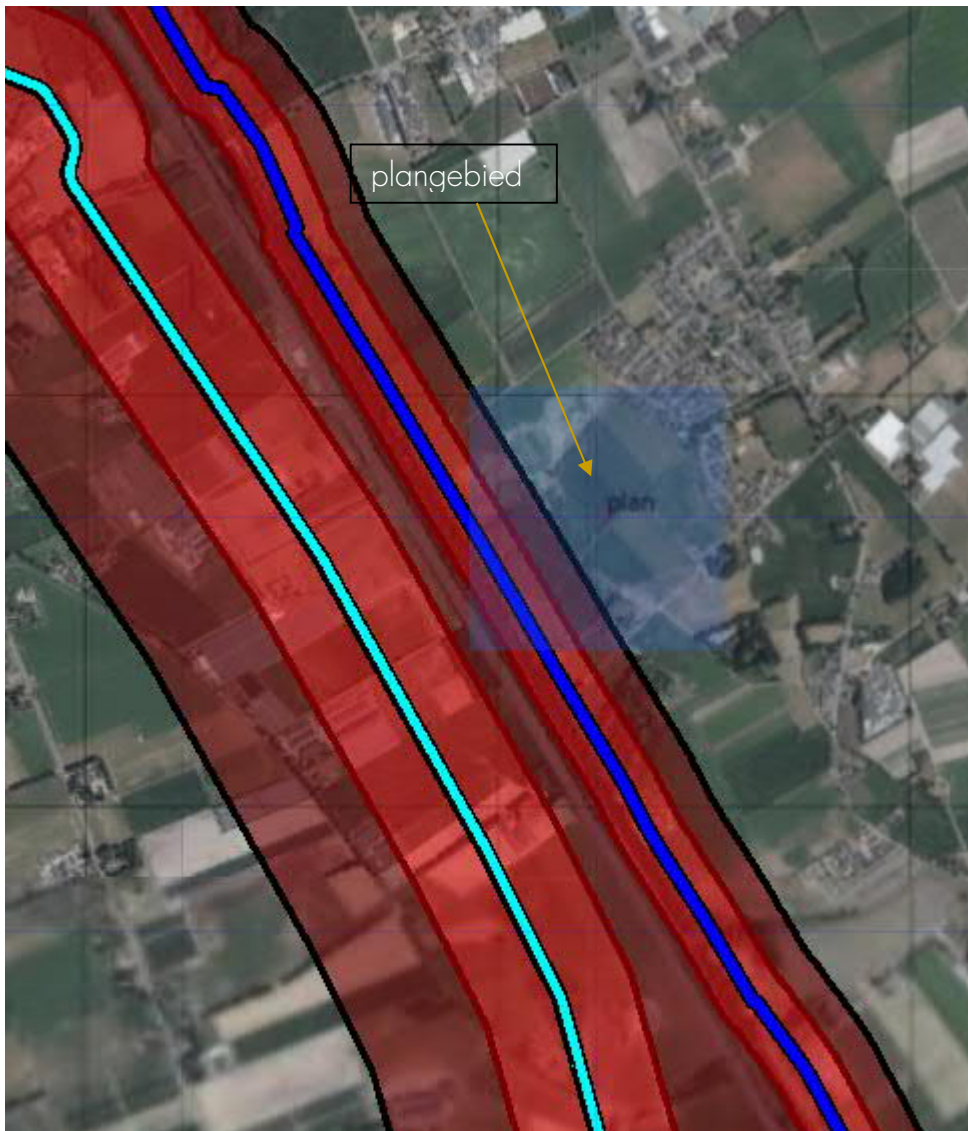
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met 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 Leudal zijn de leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plan opgevraagd bij de leidingbeheerder Gasunie. De beschikbaar gestelde leidinggegevens kunnen in het rekenprogramma CAROLA worden ingelezen om invloedsgebieden inzichtelijk te maken waarbinnen de hoogte van het groepsrisico bepaald dient te worden.

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



Afbeelding 3 Uitsnede CAROLA invloedsgebieden buisleidingen

Het plangebied is deels gelegen binnen de 100%-letaliteitsafstand van buisleiding Z-540-deel-1. Ook is het plangebied deels gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van de buisleidingen Z-540-deel-1, A-521-deel-1 en A-585-deel-1. Op grond van de ligging van het plan ten opzichte van deze buisleidingen is de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen bepaald.

2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor genoemde buisleidingen geen 10^{-6} risicocontour ter hoogte van het plangebied wordt berekend.

2.5 Belemmeringenstrook

Voor de buisleidingen A-521-deel-1 en A-585-deel-1 geldt een belemmeringenstrook van 5 meter aan weerszijde van de buisleidingen. Gelet op de ligging van de buisleidingen reikt deze belemmeringenstrook niet tot aan de plangrens.

Buisleiding Z-540-deel-1 bevindt zich voor een klein deel langs de plangrens. Voor deze buisleiding geldt een belemmeringenstrook van 4 meter. Deze belemmeringenstrook is reeds in het vigerende bestemmingsplan opgenomen. Binnen deze strook is het niet toegestaan bouwwerken op te richten die niet ter dienste staan van de bestemming gasleiding.

2.6 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied deels is gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van de genoemde buisleidingen, 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 toekomstige situatie gemaakt.

Voor de bevolkingsinventarisatie is gebruik gemaakt van de populatieservice. De populatieservice levert populatiebestanden voor groepsrisicoberekeningen met o.a. CAROLA. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening van het groepsrisico van een inrichting, transportroute of buisleiding vallend onder Bevi, Bevt of Bevb. De populatieservice is gebaseerd op de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG). De BAG bevat alle benodigde gegevens ten aanzien van gebouwgebonden activiteiten.

In de huidige situatie is het plangebied in gebruik als weiland. Voor de berekening is er van uitgegaan dat in de huidige situatie geen personen aanwezig zijn.

Door de opdrachtgever is de omvang van de nieuwe sportvereniging en het verwachte gebruik van de velden per dag aangegeven. Op basis van deze informatie is een inschatting gemaakt van het aantal aanwezige personen per dag.

Tabel 1 Populatie binnen plangebied in toekomstige situatie

Periode	Tijdstip	Activiteit	Aantal personen
Maandag t/m vrijdag	18.00 – 22.00 uur	training	60
Zaterdag en zondag	09.00 – 18.00 uur	wedstrijden	120
Zondag	13.00 – 18.00 uur	wedstrijd 1 ^{ste} elftal	150

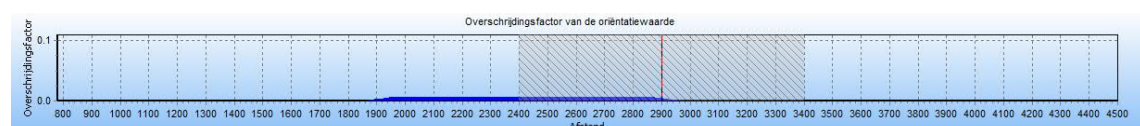
De aanwezige populaties zijn als evenementen in het programma CAROLA ingevoerd. Omdat het rekenprogramma geen twee gelijktijdige evenementen toestaat is voor de aanwezigheid op zondag uitgegaan van een worst-case-situatie waarbij alle personen (270) op zondag van 09.00 uur tot 18.00 uur aanwezig zijn. De populaties, zoals toegepast in de CAROLA-berekening zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 2 Populatie binnen plangebied in toekomstige situatie

Periode	Aantal personen	Overdag aanwezig gedurende jaar	's nachts aanwezig gedurende jaar
Maandag t/m vrijdag	60	3,4%	18,5 %
Zaterdag en zondag	120	17,7%	0%
Zondag (1 ^{ste} elftal)	270	6,8%	0%

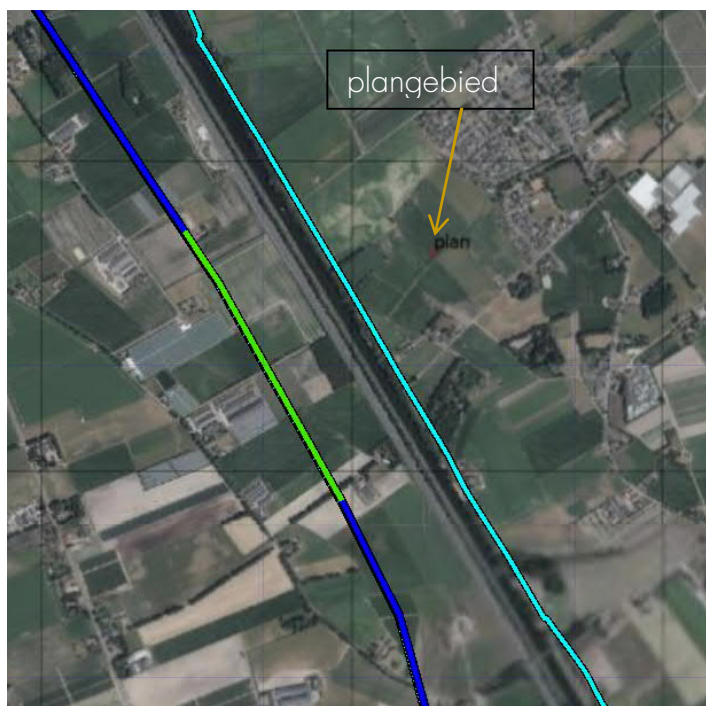
2.6.1 Berekening groepsrisico buisleiding A-521-deel-1

In afbeelding 4 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-521-deel-1 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding vóór planrealisatie is gelijk aan 0,0037. Deze kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 5.



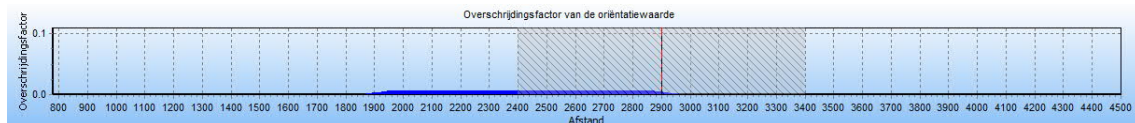
Afbeelding 4 Groepsrisico screening A-521-deel-1 vóór planrealisatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 52 slachtoffers en een frequentie van 1,36E-008.



Afbeelding 5 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

In afbeelding 6 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding A-521-deel-1 opgenomen na planrealisatie, ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé na planrealisatie bedraagt eveneens 0,0037. Deze kilometer leiding is gelijk aan de leiding die gevisualiseerd is in afbeelding 5.



Afbeelding 6 Groepsrisico screening A-521-deel-1 toekomstige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt eveneens gevonden bij 52 slachtoffers en een frequentie van $1,36E-008$.

In de afbeeldingen 7 en 8 zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-521-deel-1 vóór en ná realisatie van het plan ter plaatse van de kilometer ter hoogte van het plangebied.



Afbeelding 7 fN-curve buisleiding A-521-deel-1, ter hoogte van het plangebied – huidige situatie



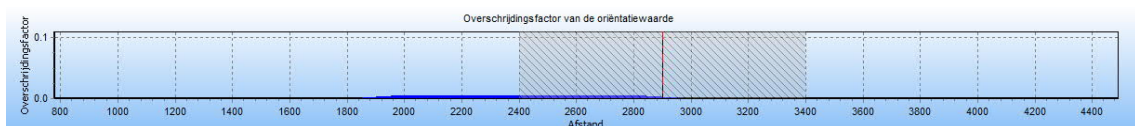
Afbeelding 8 *fN-curve buisleiding A-521-deel-1, ter hoogte van het plangebied – toekomstige situatie*

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

2.6.2

Berekening groepsrisico buisleiding A-585-deel-1

In afbeelding 9 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-585-deel-1 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding vóór planrealisatie is gelijk aan 0,00260. Deze kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 10.



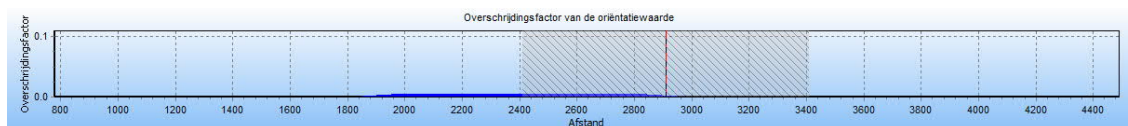
Afbeelding 9 *Groepsrisico screening A-585-deel-1 vóór planrealisatie*

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 66 slachtoffers en een frequentie van 5,97E-09.



Afbeelding 10 *Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie*

In afbeelding 11 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding A-585-deel-1 opgenomen na planrealisatie, ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé na planrealisatie is 0,00299. Deze kilometer leiding is gelijk aan de leiding die gevisualiseerd in afbeelding 10.



Afbeelding 11 Groepsrisico screening A-585-deel-1 toekomstige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt eveneens gevonden bij 66 slachtoffers en een frequentie van 6,86E-09.

In de afbeeldingen 12 en 13 zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-585-deel-1 vóór en ná realisatie van het plan ter plaatse van de kilometer ter hoogte van het plangebied.



Afbeelding 12 fN-curve buisleiding A-585-deel-1, ter hoogte van het plangebied – huidige situatie



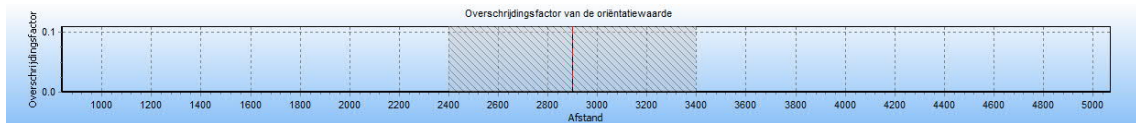
Afbeelding 13 fN-curve buisleiding A-585-deel-1, ter hoogte van het plangebied – toekomstige situatie

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

2.6.3 Berekening groepsrisico buisleiding Z-540-deel-1

In de gegevens van Gasunie zijn data opgenomen van deze leiding exclusief en inclusief verlegging. Uit de berekening blijkt dat de verlegging geen invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico ter hoogte van het plangebied.

In afbeelding 14 is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-540-deel-1 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding vóór planrealisatie is gelijk aan 0,0. Deze kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 15.

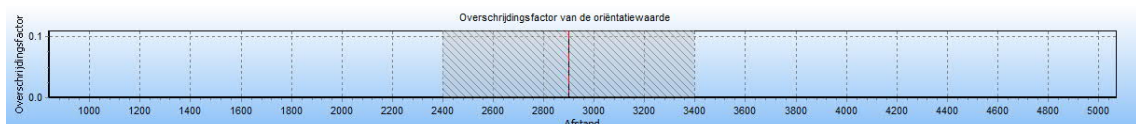


Afbeelding 14 Groepsrisico screening Z-540-deel-1 vóór planrealisatie



Afbeelding 15 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

In afbeelding 16 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding Z-540-deel-1 opgenomen na planrealisatie, ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé na planrealisatie is 0,0. Deze kilometer leiding is gelijk aan de leiding die gevisualiseerd in afbeelding 15.



Afbeelding 16 Groepsrisico screening Z-540-deel-1 toekomstige situatie

In de afbeeldingen 17 en 18 zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-540-deel-1 vóór en ná realisatie van het plan ter plaatse van de kilometer ter hoogte van het plangebied.



Afbeelding 17 fN-curve buisleiding Z-540-deel-1, ter hoogte van het plangebied – huidige situatie



Afbeelding 18 fN-curve buisleiding Z-540-deel-1, ter hoogte van het plangebied – toekomstige situatie

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

3 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van gemeente Leudal is door Kragten een inventarisatie uitgevoerd van de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van het plan "Sportpark HEG" in de gemeente Leudal. De voorgenomen ontwikkeling betreft de realisatie van een sportpark.

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 buisleidingen A-521-deel-1, A-585-deel-1 en Z540-deel-1 wordt berekend. Het plangebied ligt wel deels binnen letaliteitsafstand en 1% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van deze buisleidingen, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen is bepaald.

Uit de berekening van de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie blijkt het de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A521-deel-1 als gevolg van de planvorming niet toeneemt. Voor buisleiding A585-deel-1 is sprake van een geringe toename van de hoogte van het groepsrisico als gevolg van de planontwikkeling. Voor de buisleidingen A521-deel-1 en A585-deel-1 geldt dat de oriëntatiewaarde en de $0,1 \times$ oriëntatiewaarde van de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie niet wordt overschreden. Voor buisleiding Z540-deel-1 wordt geen groepsrisico berekend.

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vormt derhalve geen belemmering voor de planrealisatie. Wel dient voor buisleiding Z-540-deel-1 de belemmeringenstrook van 4 meter aan weerszijde van de buisleiding in acht te worden genomen.

In artikel 1.2 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.

BIJLAGEN

B1 RAPPORTAGE CAROLA – HUIDIGE SITUATIE

Samenvatting

Huidige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen.....	7
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5866_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5866_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5866_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5867_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5866_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5866_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5866_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5867_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	16
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5866_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1540.00 en stationing 2540.00.....	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5866_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1550.00 en stationing 2550.00.....	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5866_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 840.00 en stationing 1840.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5867_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 920.00 en stationing 1920.00	18
6 Referenties.....	19

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, 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 01-04-2019.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\LEU\184\UitwOpdr\1_Werk\Onderzoeken\2_Externe veiligheid\2_Carola\Carola LEU184 Sportpark HEG.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-04-2019.

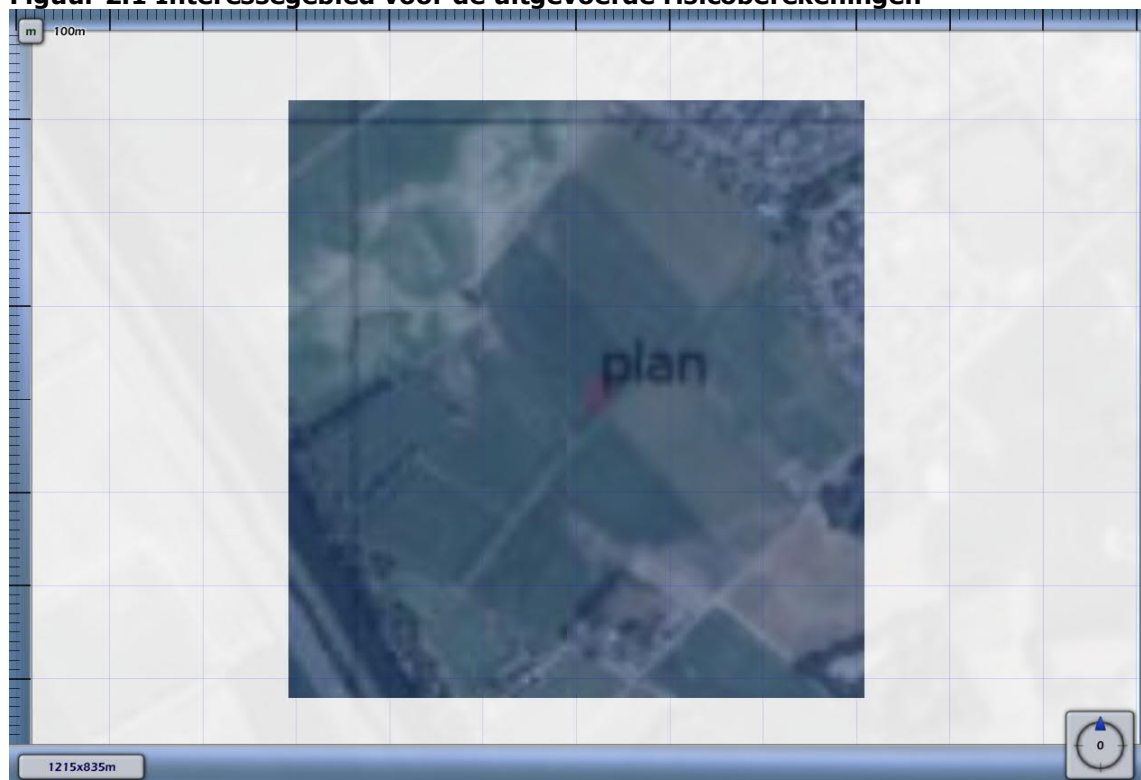
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek, Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

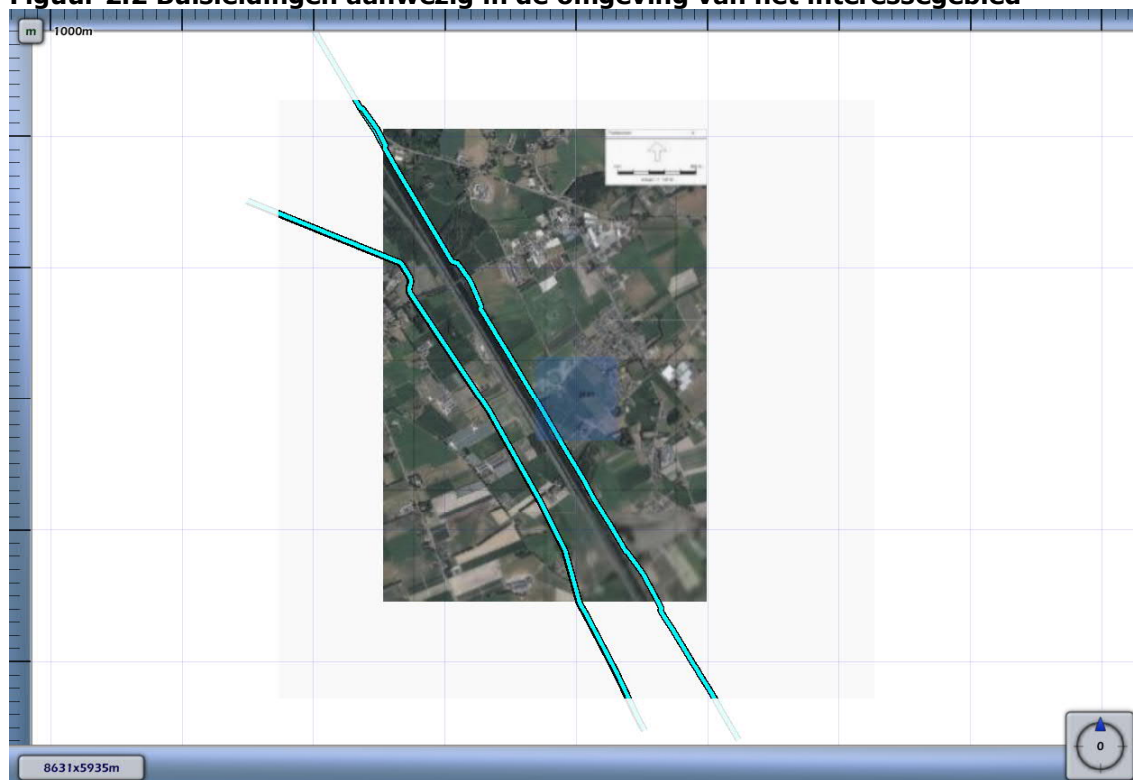
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5866_leiding-A-521-deel-1	914.00	66.20	01-04-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5866_leiding-A-585-deel-1	1067.00	66.20	01-04-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5866_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl	368.00	40.00	01-04-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5867_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl	368.00	40.00	01-04-2019

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



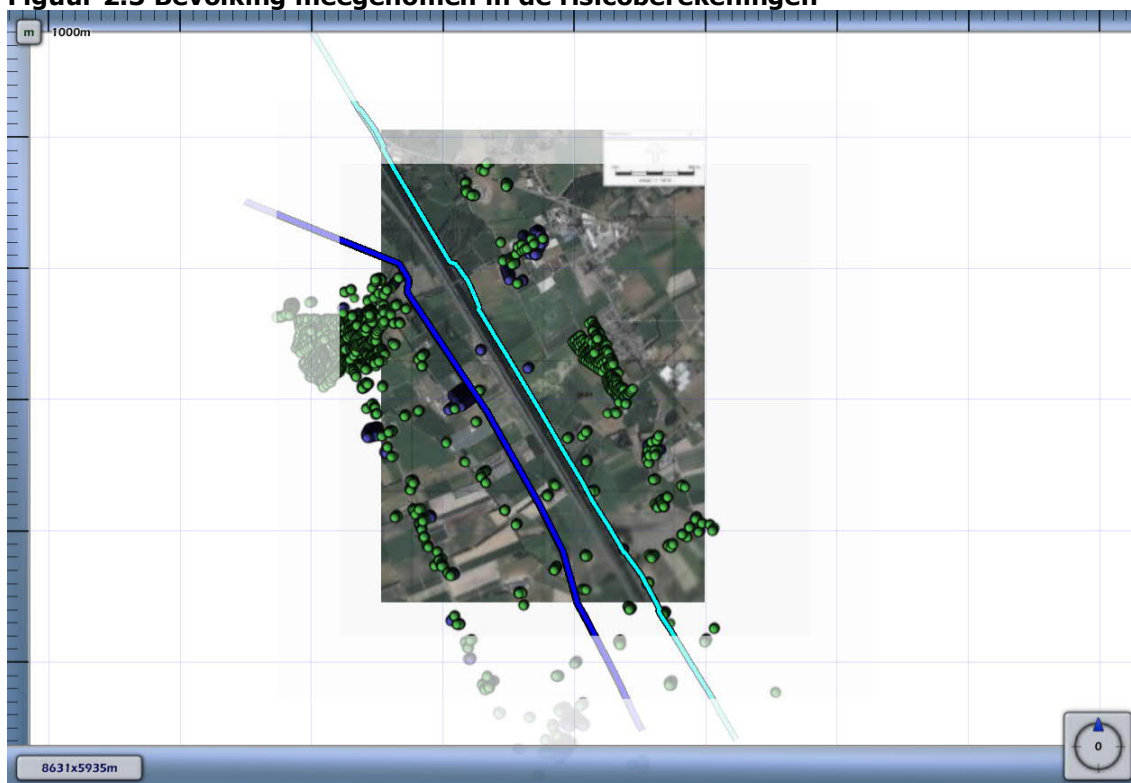
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

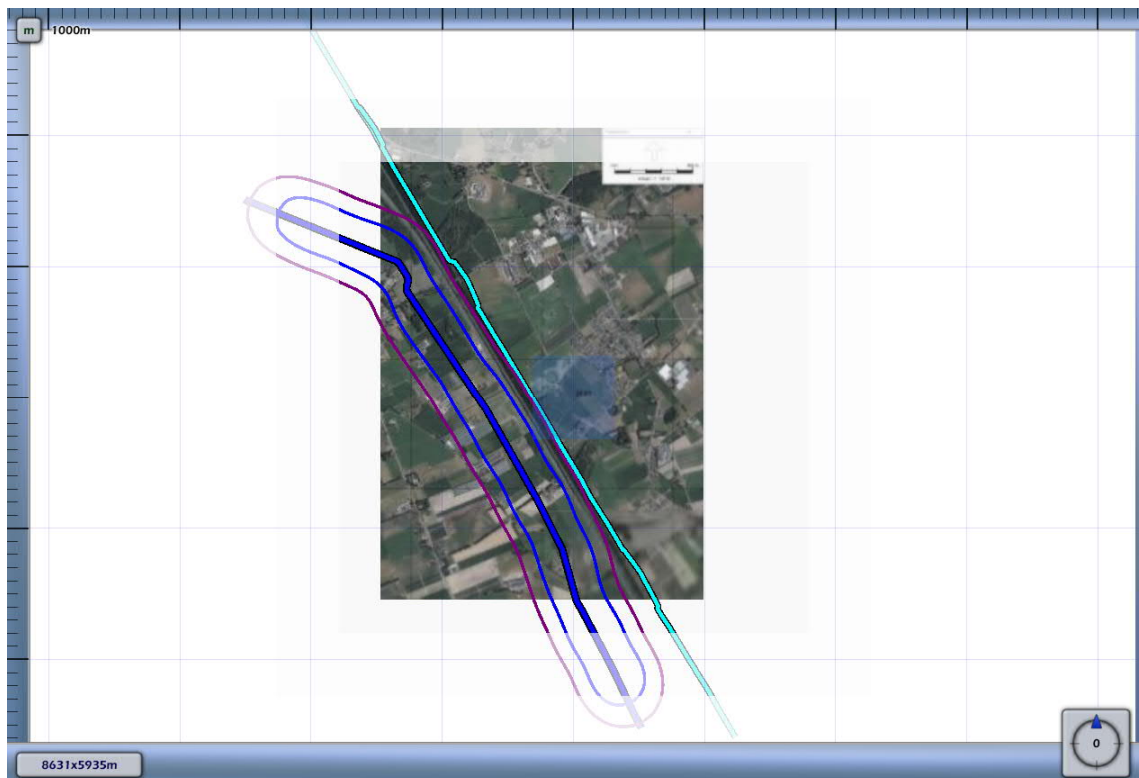
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	632	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	130	30/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	631	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	183	
populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1984	

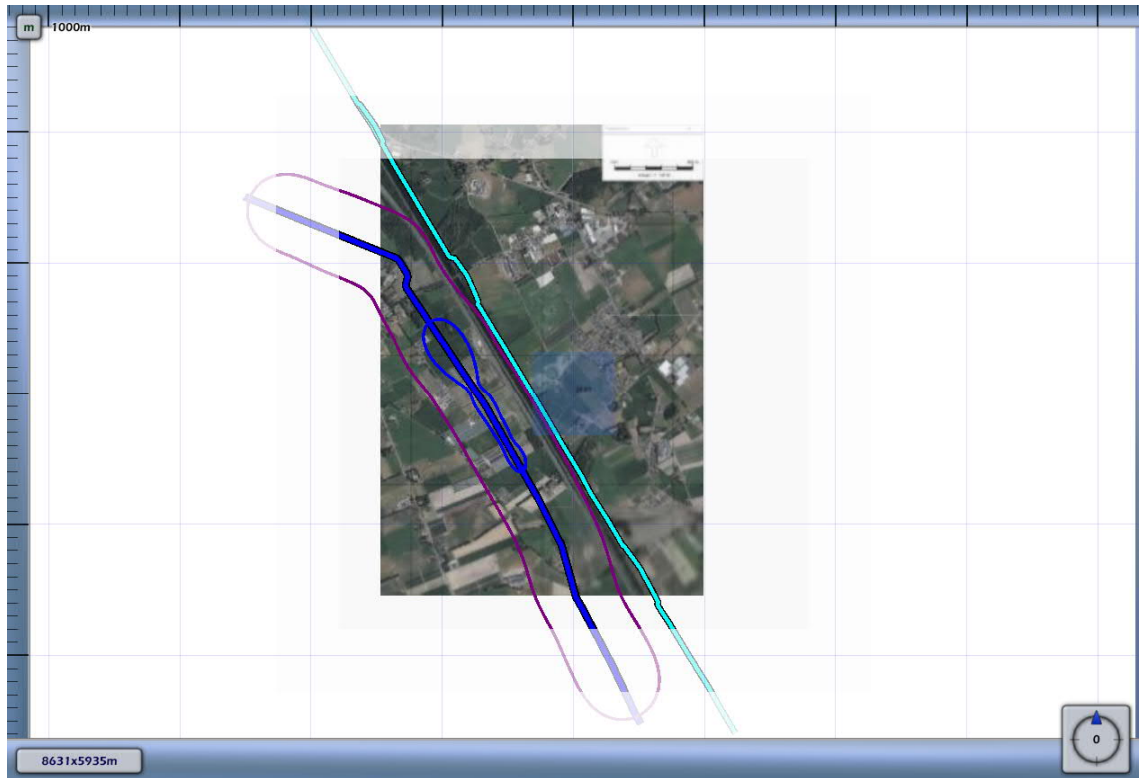
3 Plaatsgebonden risico

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.

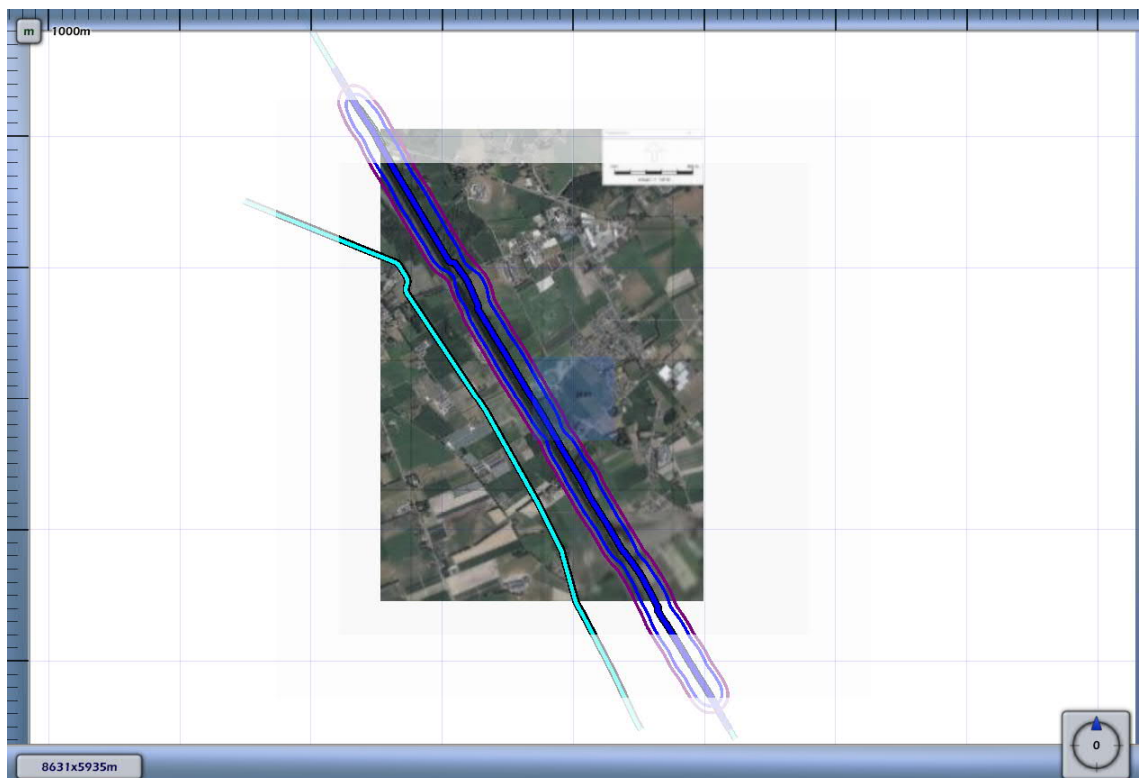
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5866_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



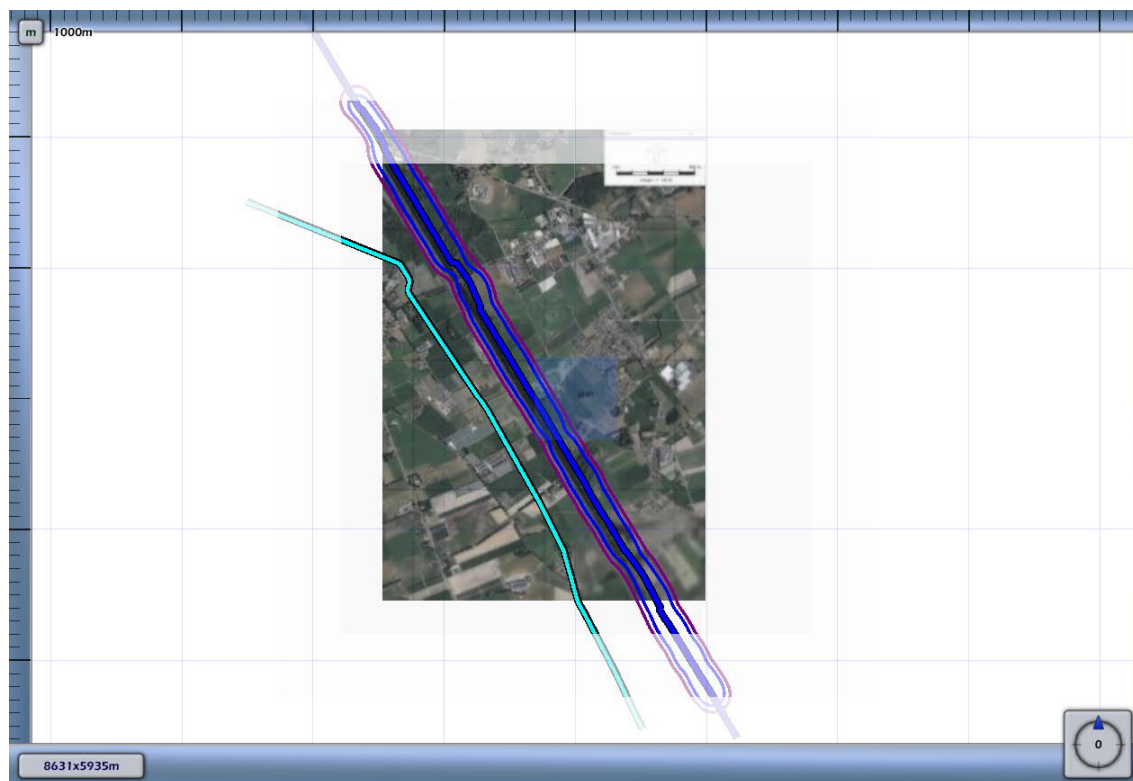
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5866_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5866_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5867_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



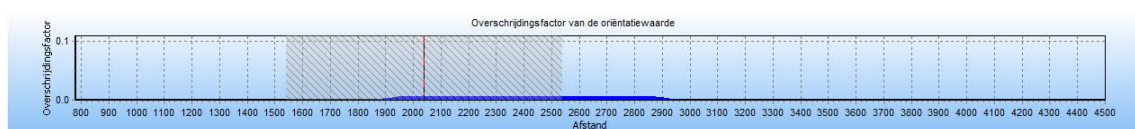
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

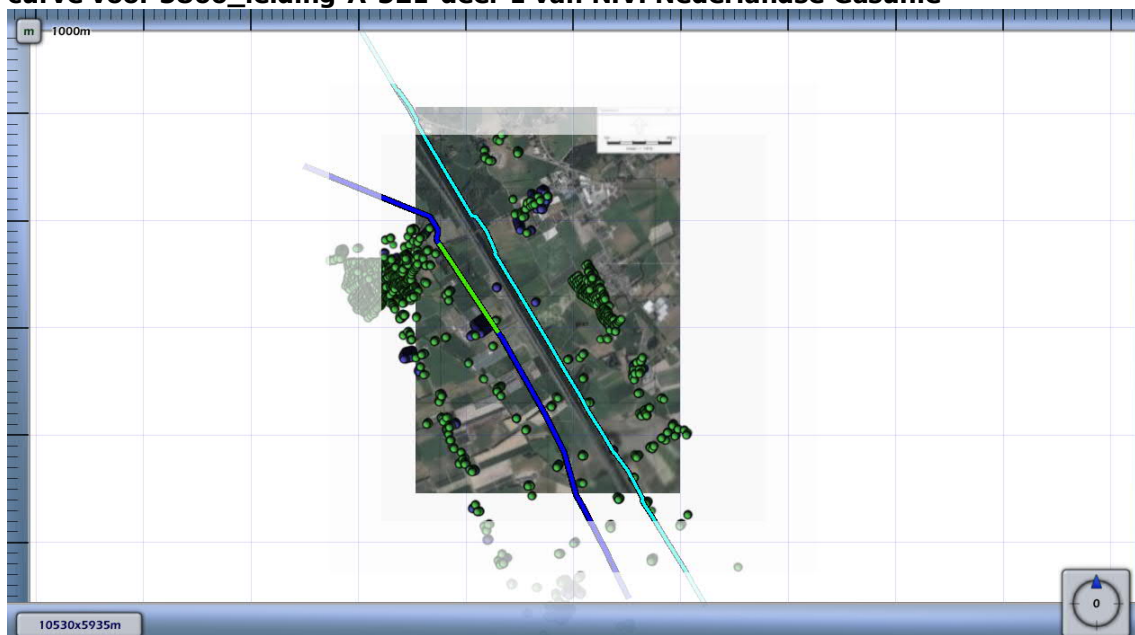
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5866_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



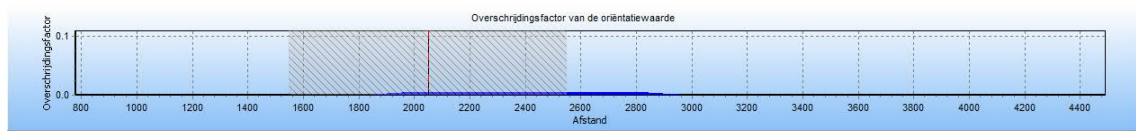
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 53 slachtoffers en een frequentie van $2.30E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.462E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1540.00 en stationing 2540.00. 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 5866_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



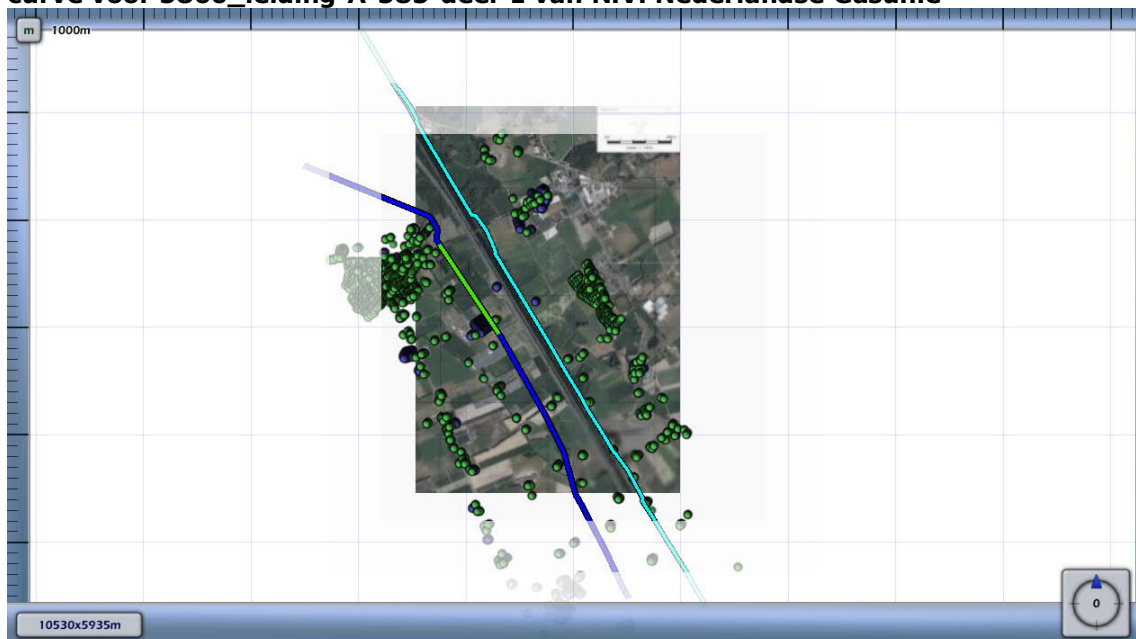
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5866_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



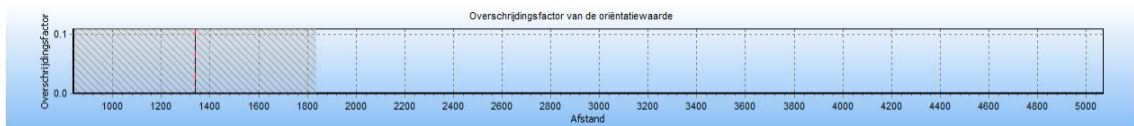
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 61 slachtoffers en een frequentie van $1.16E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.308E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1550.00 en stationing 2550.00. 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 5866_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



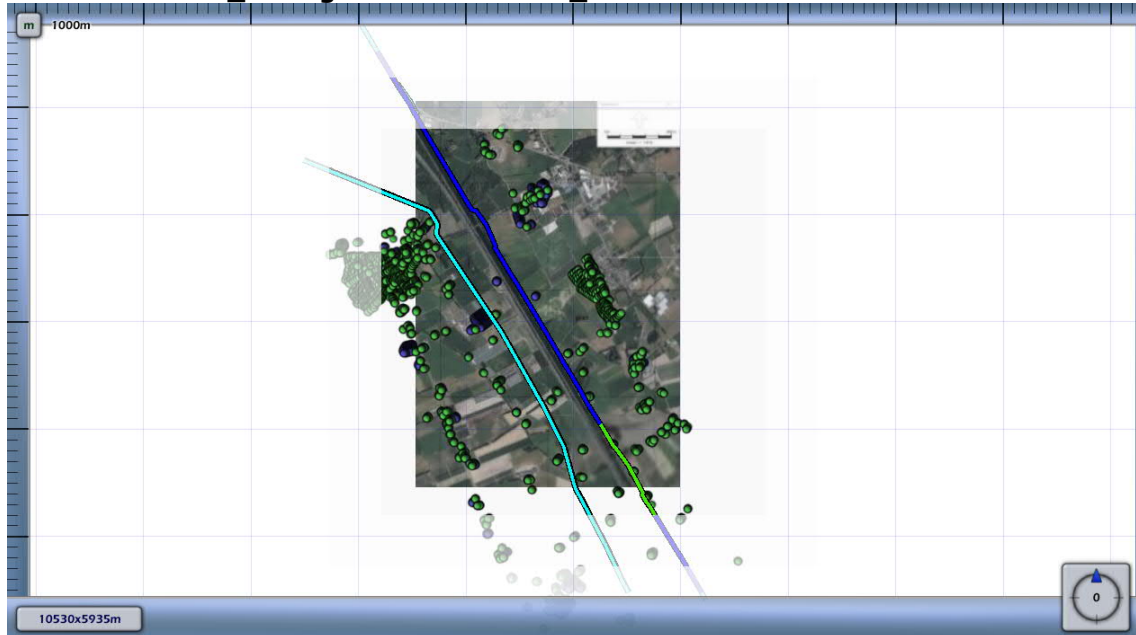
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5866_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



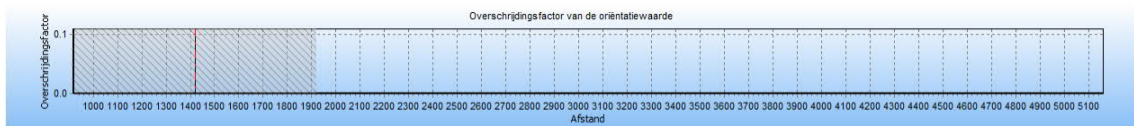
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 840.00 en stationing 1840.00. 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 5866_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



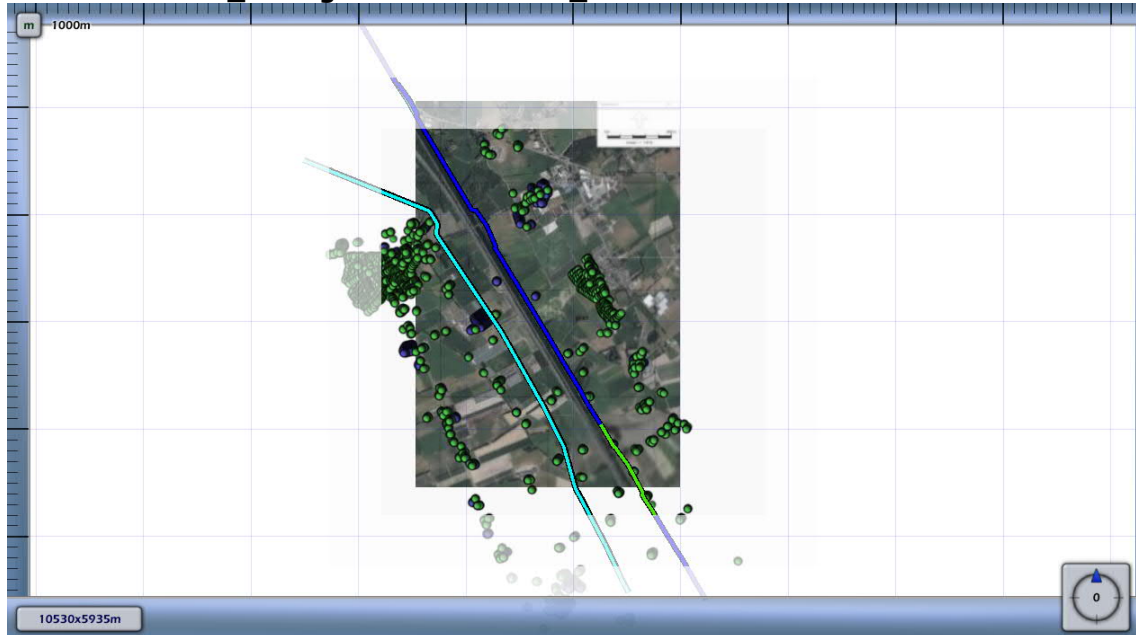
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5867_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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 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 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5867_leiding-Z-540-01-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 5866_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1540.00 en stationing 2540.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5866_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1550.00 en stationing 2550.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5866_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 840.00 en stationing 1840.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5867_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 920.00 en stationing 1920.00



6 Referenties

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

B2 RAPPORTAGE CAROLA – TOEKOMSTIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Sportpark HEG

Door:
Bianca Deckers

Samenvatting

Toekomstige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6261_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6261_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6261_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6268_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6261_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6261_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6261_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6268_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	16
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6261_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1540.00 en stationing 2540.00.....	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6261_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1540.00 en stationing 2540.00.....	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6261_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 840.00 en stationing 1840.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6268_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 420.00 en stationing 1420.00	18
6 Referenties.....	19

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
Gevolgte methodiek	Openbaar	Ja
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, 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 16-10-2019.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\LEU\184\UitwOpdr\1_Werk\Onderzoeken\2_Externe veiligheid\2_Carola\Carola LEU184 Sportpark HEG.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-04-2019.

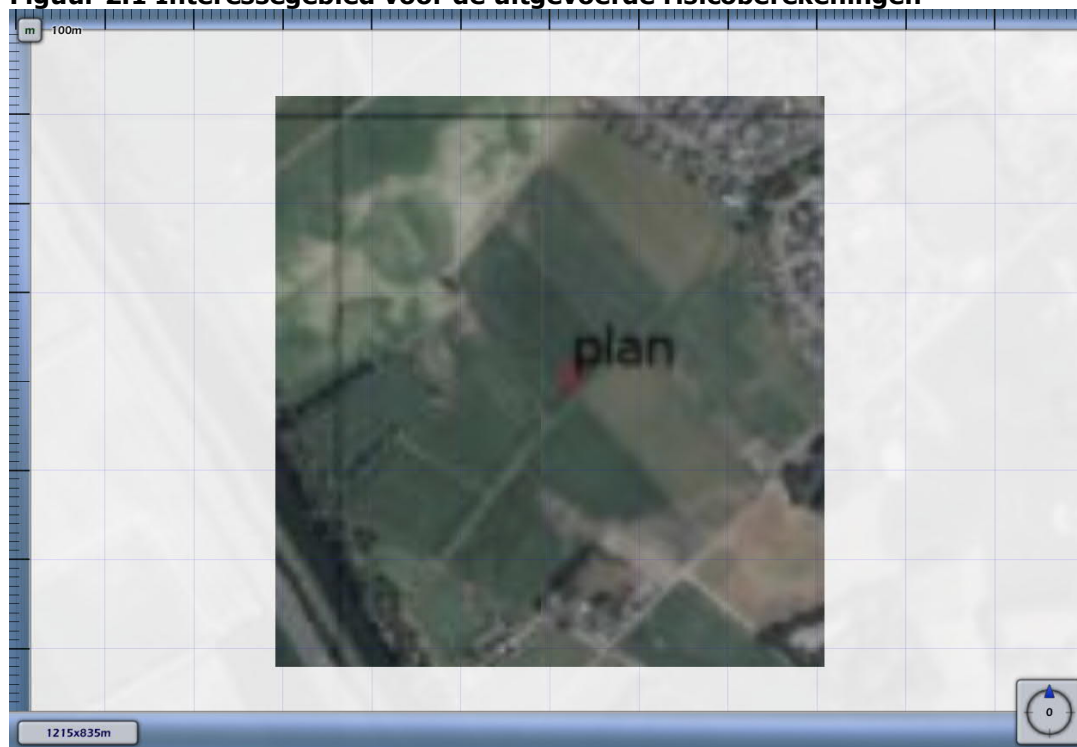
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek, Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

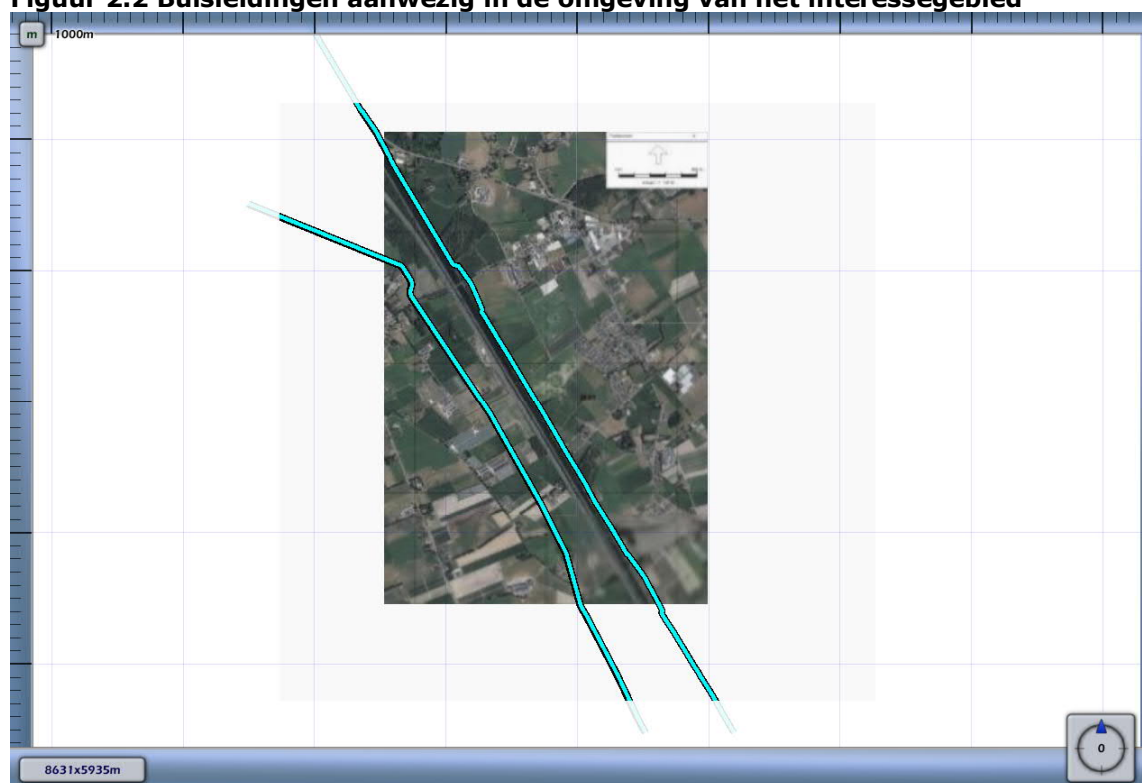
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6261_leiding-A-521-deel-1	914.00	66.20	16-10-2019

N.V. Nederlandse Gasunie	6261_leiding- A-585-deel-1	1067.00	66.20	16-10-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6261_leiding- Z-540-01- deel-1_excl verl	368.00	40.00	16-10-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6268_leiding- Z-540-01- deel-1_incl verl	368.00	40.00	16-10-2019

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



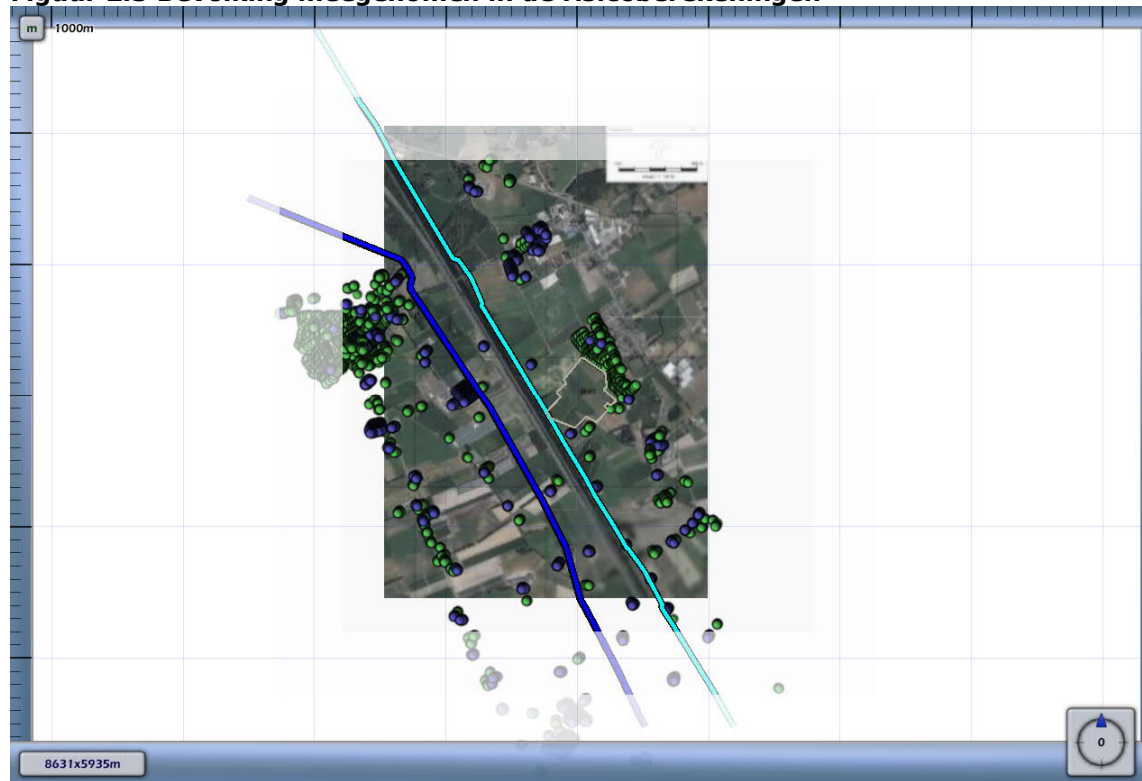
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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
Sportpark zo	Evenement	270.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 7/ 0
Sportpark ma-vr	Evenement	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 3/ 19
Sportpark za	Evenement	120.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 18/ 0

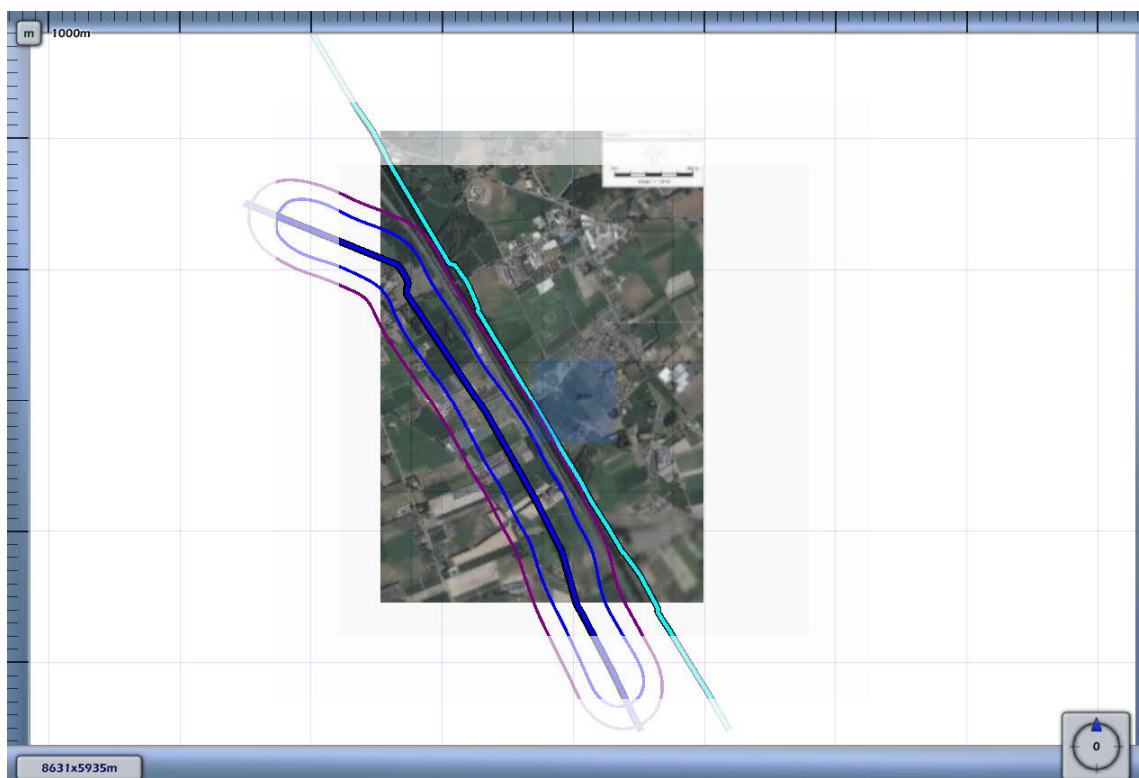
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	632	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	130	30/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	631	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	183	
populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1984	

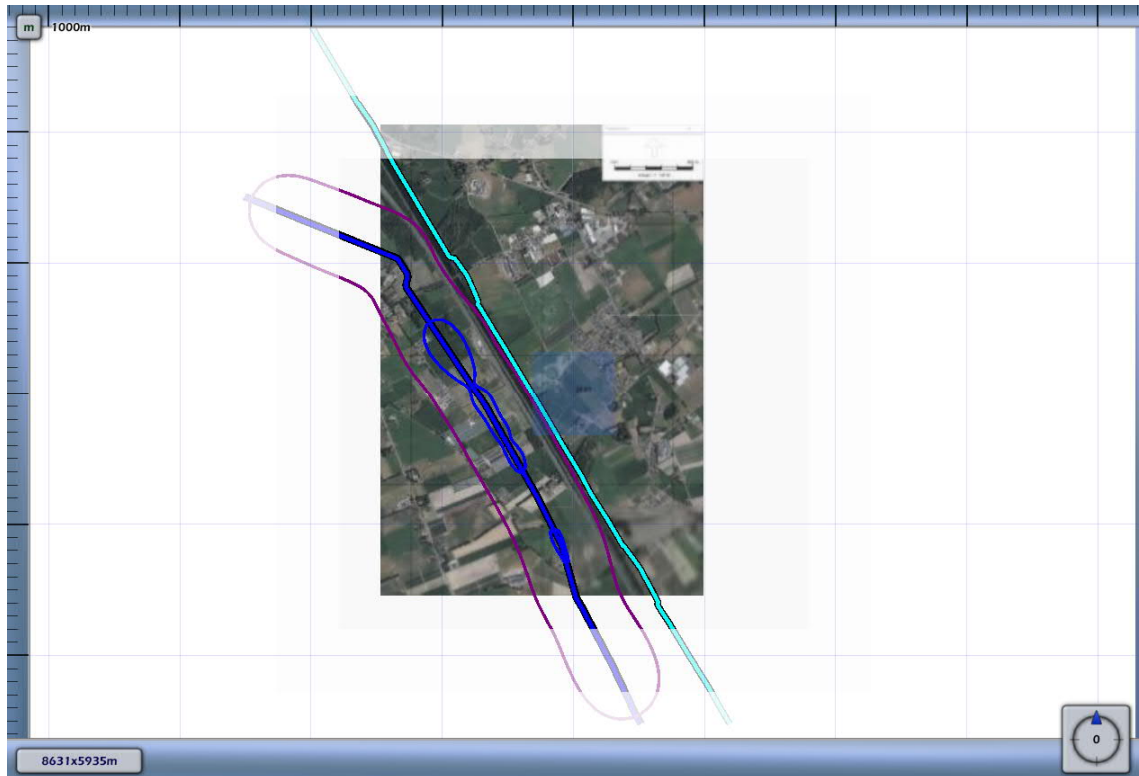
3 Plaatsgebonden risico

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.

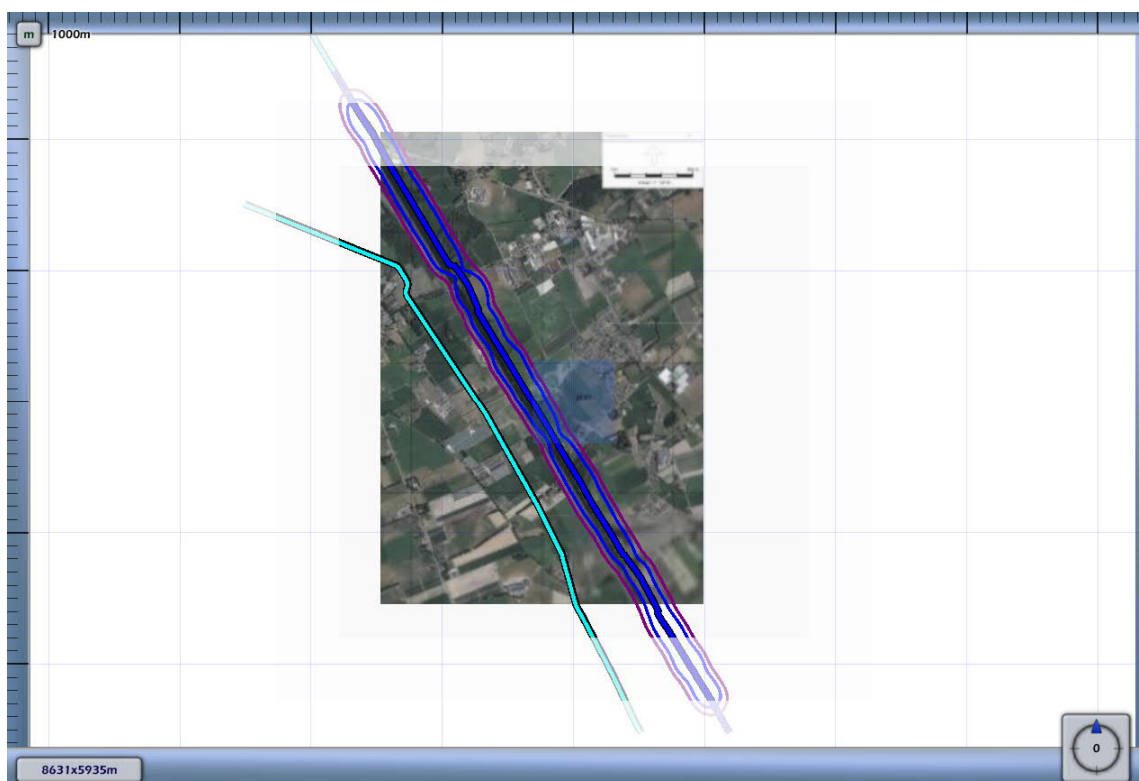
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6261_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



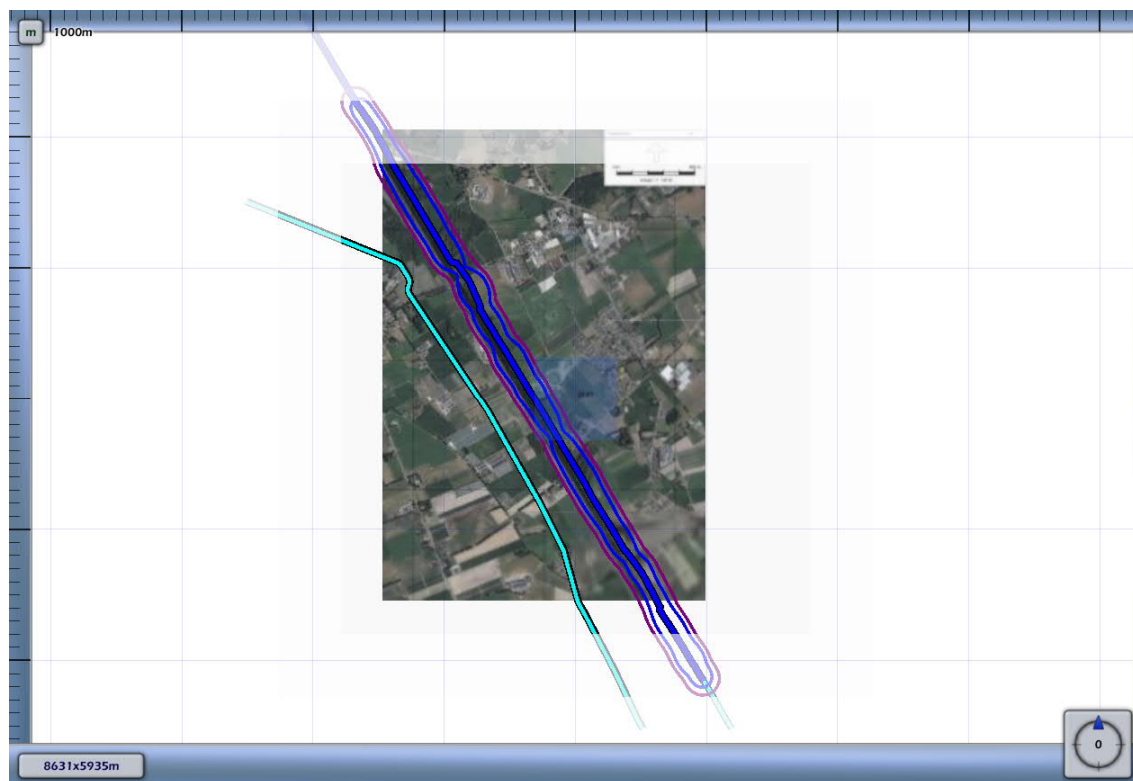
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6261_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6261_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6268_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



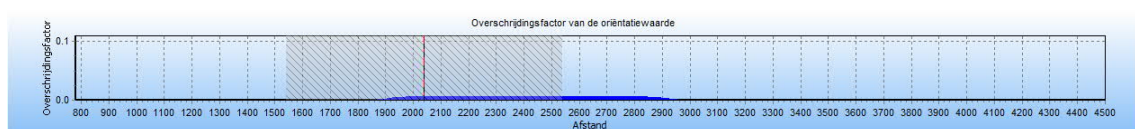
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

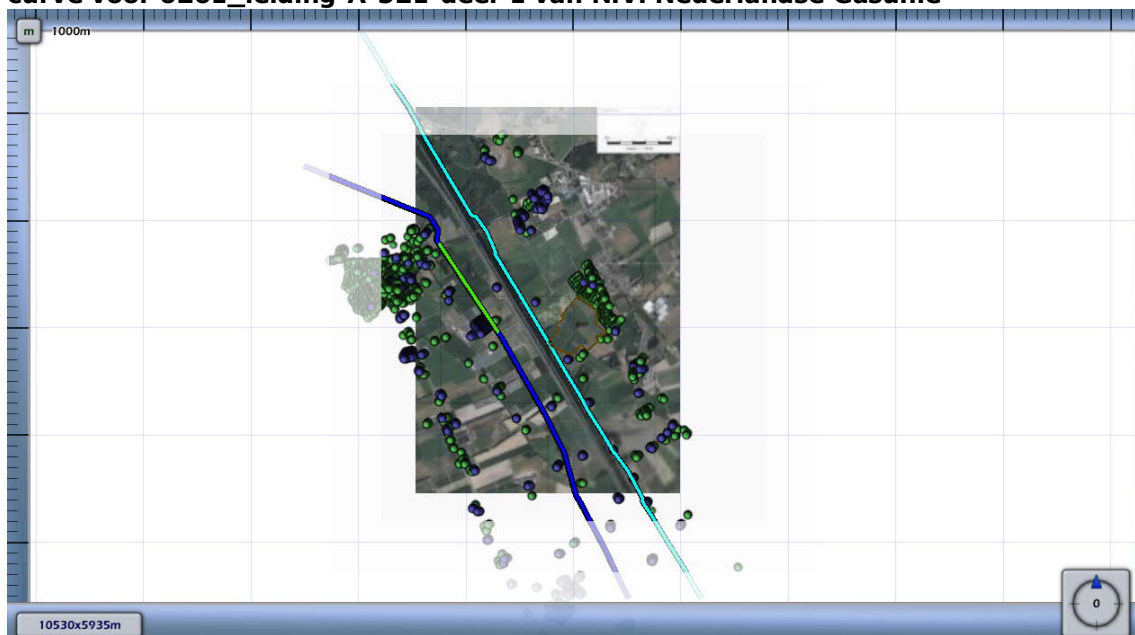
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6261_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



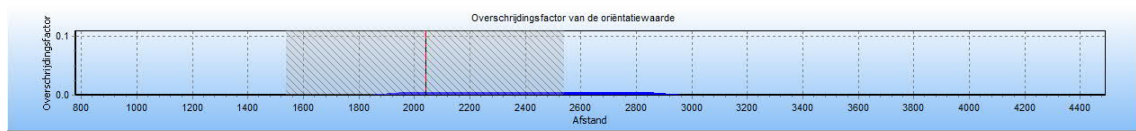
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 53 slachtoffers en een frequentie van $2.02E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.670E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1540.00 en stationing 2540.00. 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 6261_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



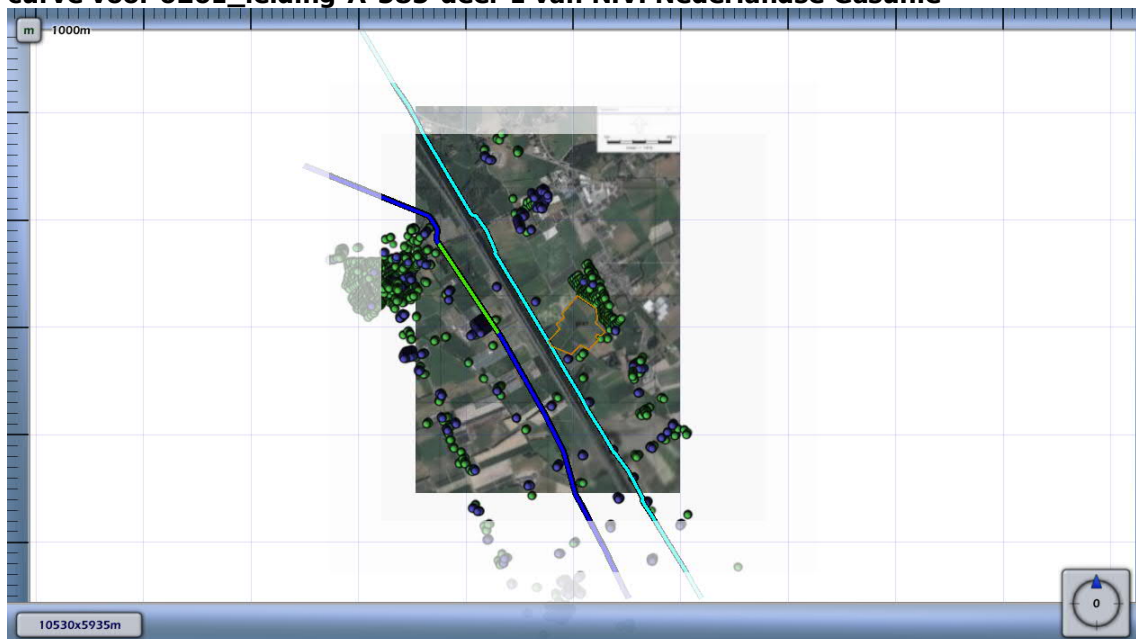
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6261_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



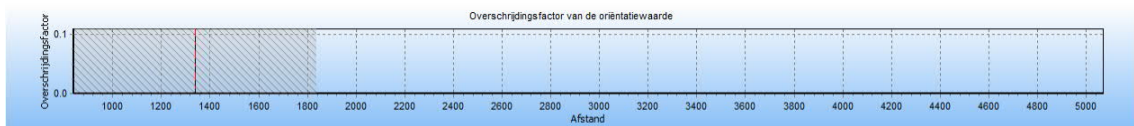
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 65 slachtoffers en een frequentie van $1.10E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.647E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1540.00 en stationing 2540.00. 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 6261_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



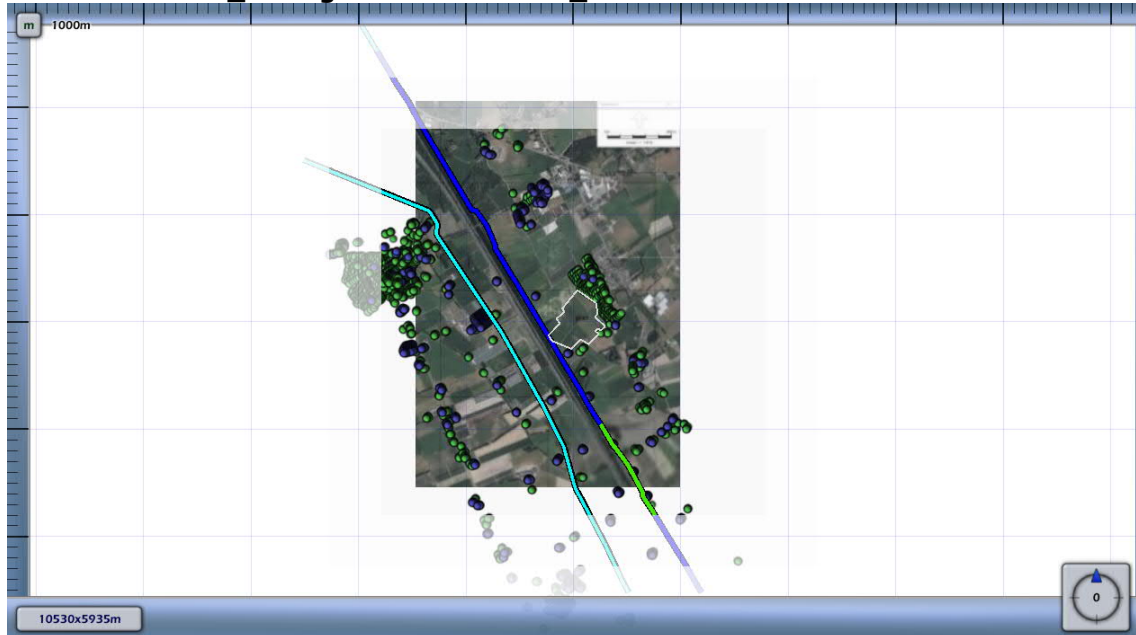
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6261_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



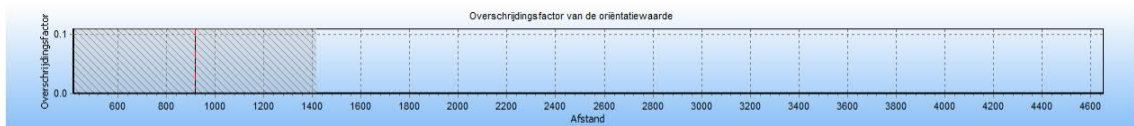
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 840.00 en stationing 1840.00. 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 6261_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



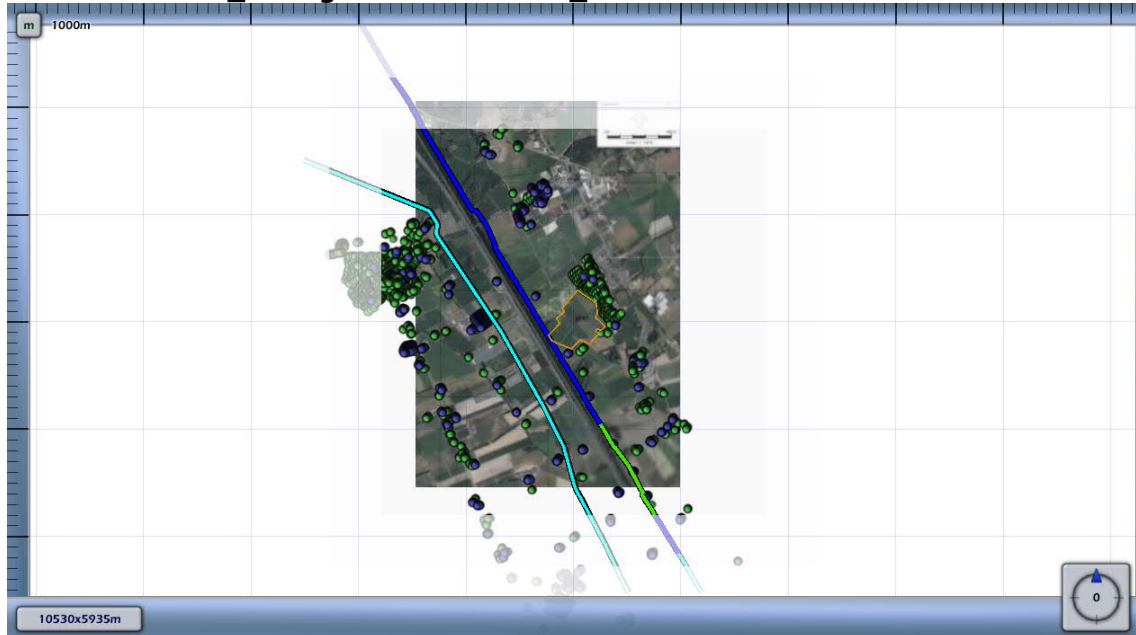
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6268_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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 420.00 en stationing 1420.00. 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 6268_leiding-Z-540-01-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 6261_leiding-A-521-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1540.00 en stationing 2540.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6261_leiding-A-585-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1540.00 en stationing 2540.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6261_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 840.00 en stationing 1840.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6268_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 420.00 en stationing 1420.00



6 Referenties

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